

# Über die pleistozänen und postpleistozänen Prolagusformen Korsikas und Sardinien.\*)

Von

**Heinz Tobien**, Freiburg i. B.

Mit 6 Abbildungen und 2 Tafeln.

	Seite
A. Einleitung	253
B. Die geographische Lage und die Altersstellung der Fundorte WAGN.	259
C. Beschreibung und Vergleich der Formen von <i>Prolagus sardus</i>	269
1. Die Formen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino	269
2. Die Formen der übrigen Lokalitäten	287
D. Über die Herkunft des korsosardinischen <i>Prolagus</i>	305
1. Die miozänen Reste von La Grive St. Alban	305
2. Die pliozänen Vorkommen auf dem Kontinent und die Herkunft des <i>Prolagus sardus</i>	306
E. Über die Größenunterschiede der korsisch-sardinischen Nagerspezies <i>Rhagamys orthodon</i> (HENSEL) und <i>Tyrrhenicola Henseli</i> MAJOR	313
F. Die geographischen Rassen von <i>Prolagus sardus</i> auf Korsika und Sardinien	317
G. Zusammenfassung	328
H. Literaturverzeichnis	330

## A. Einleitung.

In den letzten Jahren sind der Frage der Rassen- und Artbildung zusammenfassende Arbeiten gewidmet worden (RENSCH 1929, 1932, 1933, 1934, REMANE 1927), deren Problemstellung und Ergebnisse für paläontologische Untersuchungen systematisch-phylogenetischer Art große Bedeutung gewinnen können. Eine der wichtigsten Erkenntnisse ist die von RENSCH auf breitester Basis dargelegte Tatsache, daß im Normalfalle Arten auf dem Wege über geographische Rassenbildung entstehen, d. h. in einem Rassenkreis sind die räumlich am weitesten voneinander entfernten Formen auch in ihren Merkmalen so sehr verschieden, daß nach dem Ausfall

\*) Erschienen als Dissertation der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg i. Br.

der zwischen diesen — geographisch und in den morphologischen Merkmalen — vermittelnden Rassen die Extremformen als Arten bezeichnet werden müßten. Die intermediären Formen zeigen jedoch, daß sich der Übergang und die Änderung von Merkmalen und Eigenschaften in kontinuierlicher, „gleitender“ Form vollzieht.

Diese Kontinuität des Übergangs, die sich heute im räumlichen Nebeneinander vorfindet, haben nun auch die paläontologischen Befunde für das zeitliche Nacheinander ergeben, insbesondere hat sich dies an einer Reihe diluvialer Säugetierformen gezeigt. Hier verwischten sich mit dem Anwachsen der Materialien in vielen Fällen die ursprünglich als durchgreifend bezeichneten morphologischen Kriterien weitgehend, und der kontinuierliche Übergang von der älteren zur jüngeren Form wurde immer augenscheinlicher.

Im Laufe vieler Jahre sind von C. FORSYTH MAJOR in Korsika und Sardinien eine Reihe pleistozäner und jüngerer Grotten und Höhlen ausgegraben worden, die in großer Zahl Skelettreste eines duplizidentaten Nagers, des zur Familie der Ochotonidae gehörigen *Prolagus sardus* WAGNER, geliefert haben. Eine Durchsicht der Funde zeigt nun, daß an den verschiedenen Lokalitäten morphologisch durchaus unterscheidbare Formen vorliegen, die aber durch Übergänge zeitlicher wie räumlicher Art miteinander verbunden zu sein scheinen.

Es bietet sich somit die Möglichkeit, die oben erwähnten Tatsachen an fossilem Material zu demonstrieren, und damit der Frage nach der Bildung der untersten systematischen Kategorien nachzugehen. Die Anregung zu dieser Untersuchung erfolgte durch meinen hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. W. SOERGEL. Hierfür und für die bereitwillige Förderung der Arbeit durch Rat und Tat spreche ich ihm meinen herzlichsten Dank aus. Ebenso sehr bin ich Herrn Dr. H. G. STEHLIN für die Überlassung des gesamten Untersuchungsmaterials, das er mir in größtem Entgegenkommen aus der Sammlung des Basler Naturhistorischen Museums zur Verfügung stellte, zu Dank verpflichtet. Dr. STEHLIN, sowie Herrn Dr. SCHAUB habe ich ferner für viele mündliche Auskünfte zu danken. Durch Überlassen von Material und durch Erlaubnis zur Einsichtnahme in die Sammlungen unterstützten mich: Dr. F. BERCKHEMER (Stuttgart), Prof. Dr. F. BROILI (München), Dr. W. O. DIETRICH (Berlin), Prof. Dr. H. POHLE (Berlin), Prof. Dr. E. v. STROMER (München). Den genannten Herren, sowie Herrn Dr. F. ZEUNER (Freiburg), der mir im Verlauf der Arbeit manche Ratschläge erteilte, sei auch an dieser Stelle der schuldige Dank zum Ausdruck gebracht.

Dank gebührt ferner der Freiburger wissenschaftlichen Gesellschaft, die mir durch Bereitstellung von Mitteln die Reisen nach den oben genannten Museen ermöglichte.

Die bei der oben skizzierten Untersuchung anzuwendende Methodik kann sich nicht auf einen bloßen morphologischen Vergleich der Skelettreste beschränken, sondern um den schrittweisen Übergang einer Form in die andere wirklich aufzuzeigen, bedarf es einer auf metrischer Basis gewonnenen Charakterisierung der die extremen Typen verbindenden Glieder. SOERGEL (1930) hat in einer programmatischen Abhandlung die große Bedeutung der metrischen Methode und in weiterem Sinne der Variationsstatistik für die Klärung solcher Fragen dargelegt. Ein Eingehen auf Einzelheiten des variationsstatistischen Verfahrens erscheint um so weniger notwendig, als neben den grundsätzlichen Ausführungen von JOHANNSEN (1926) diese schon mehrfach von paläontologischer Seite einläßlich beschrieben worden sind (KLÄHN 1920, v. BUBNOFF 1921, BRINKMANN 1929).

In der Auswahl der an den Skelettelementen abgenommenen Maße wurde den von DUERST (1926) gegebenen, reichen Zusammenstellungen soweit wie möglich gefolgt, in vielen Fällen verlangte jedoch der Erhaltungszustand des Materials die Wahl anderer Meßpunkte. Soweit es das Sehfeld erlaubte, erfolgte die Messung der kleineren Distanzen unter einem LEITZ'schen Binokular bei 10facher Vergrößerung. Nachstehend sind die Skelettmaße, von denen jedoch — wie sich im folgenden zeigen wird — nur ein kleiner Teil für die Bildung von Indizes verwendbar war, zusammengestellt.

#### Schädel.

- Abstand: Hinterrand der Alveole des  $I_2$  — aboraler Rand des letzten M.
- Abstand: Hinterrand der Alveole des  $I_2$  — oraler Rand des ersten P m.
- Länge der Zahnreihe (an den Alveolen gemessen).
- Abstand: Punkt zwischen den  $I_2$  — oralster Punkt der Sutūra palatina.
- Gaumenbreite vor den Prämolaren (gemessen von der Mitte des Vorderrandes der vordersten P m).
- Gaumenbreite vor den Molaren (gemessen am lateralen Rand zwischen den letzten P m und ersten M).
- Gaumenbreite hinter den Molaren (gemessen von der Mitte des Hinterrandes der Alveole des letzten M).
- Gesichtsbreite am Foramen infraorbitale.

#### Unterkiefer.

- Länge der Zahnreihe (an den Alveolen gemessen).
- Abstand: Foramen canalis mandibularis — Hinterrand der Symphyse.

Größte Höhe des horizontalen Astes (lingual gemessen).

Höhe des horizontalen Astes hinter dem letzten M.

Abstand: höchster Punkt des Condylus — ventralster Punkt des Angulus mandibulae.

#### Atlas.

Größte Breite der kranialen Gelenkgrube.

Kraniale Breite des Wirbelkanals.

Breite über den kaudalen Gelenkflächen.

Höhe des Wirbelkanals (kaudal gemessen).

Länge des Körpers.

#### Epistropheus.

Breite über den kranialen Gelenkflächen.

Breite vor den kaudalen Gelenkflächen.

Kraniale Breite des Wirbelkanals.

Kraniale Höhe (höchster Punkt des Wirbelkanals — ventralster Punkt unter dem Dens epistrophei).

Größte Länge (von der Spitze des Dens bis zum kaudalsten Punkt der kaudalen Gelenkfläche; nur gemessen bei Vorhandensein der kaudalen Wirbelkörperepiphyse).

#### Scapula.

Abstand: oralster Punkt des Proc. coracoideus — kaudalster Punkt der Cavitas glenoidalis.

Geringste Breite am Halse.

#### Humerus.

Größte Länge.

Breite des Caput humeri (Abstand: Tuberculum minus — lateralster Punkt der Gelenkfläche).

Geringste Breite der Diaphyse.

Größte Breite der distalen Epiphyse.

Durchmesser des Caput humeri (Abstand des am weitesten oral gelegenen Punktes vom tiefsten, kaudalen Punkte der Gelenkfläche).

Durchmesser der distalen Epiphyse.

#### Radius.

Größte Länge.

Breite der proximalen Gelenkfläche.

Breite der distalen Gelenkfläche.

Breite der Diaphyse in der Mitte.

Durchmesser der proximalen Gelenkfläche.

Durchmesser der distalen Gelenkfläche.

#### Ulna.

Größte Länge.

Höhe der Cavitas sigmoidea major (Abstand: distalster Punkt der Cavitas sigmoidea major — äußerster Punkt des Hakenfortsatzes).

Breite der Radioulnargelenkfläche (Abstand der am weitesten medial und lateral vorspringenden Punkte).

Kleinste Breite des Olecranon.

PLEISTOZÄNE U. POSTPLEISTOZÄNE *PROLAGUS*FORMEN KORSIKAS U. SARDINIENS. 257

Durchmesser des Olecranon im Bereiche des Proc. anconaeus (Abstand: oralster Punkt des Hakenfortsatzes — Punkt an der kaudalen Kante des Olecranon; senkrecht zur Achse desselben gemessen).

Kleinster Durchmesser des Olecranon.

Sacrum.

Länge der Facies auricularis.

Höhe der Facies auricularis.

Breite des zweiten Sakralwirbels (in Höhe der kranialen Sutura gemessen).

Becken.

Längsdurchmesser des Acetabulum.

Querdurchmesser des Acetabulum.

Femur.

Länge des Femurs vom Caput aus (Abstand: höchster Punkt des Caput femoris — Condylus medialis).

Größte Sehne der Kondylen (Längenmaß; proximalster Punkt des Condylus medialis — distalster Punkt desselben).

Größte Breite der proximalen Epiphyse (vom medial vorspringendsten Punkt des Caput femoris bis zum lateralsten des Trochanter major).

Kleinste Breite der Diaphyse.

Größte Breite der Kondylen (kaudal gemessen).

Durchmesser der proximalen Diaphyse (im Bereich des Trochanter minor gemessen).

Durchmesser der Diaphyse (gemessen an der Stelle der kleinsten Breite derselben).

Durchmesser der distalen Epiphyse (Abstand: vorderster Punkt des medialen Randes der Kniescheibengelenkrolle — kaudalster Punkt des Condylus medialis).

Tibia.

Größte Länge.

Kleinste Breite der Diaphyse (unterhalb der Verwachsungsstelle der Fibula mit der Tibia).

Größte Breite der distalen Epiphyse.

Durchmesser der proximalen Epiphyse.

Durchmesser der distalen Epiphyse.

Calcaneus.

Größte Länge.

Größte Breite (Abstand: medialster Punkt der sustentakularen Facette — lateraler Rand des Calcaneus).

Größter Durchmesser (Abstand: tibiale Gelenkfläche — Plantarfläche).

Metatarsalia 2, 3, 4, 5.

Größte Länge.

Breite der distalen Gelenkfläche (an der Plantarseite gemessen).

Schon CUVIER konstatierte bei der ersten Beschreibung von *Prolagus sardus* Größenunterschiede; er schreibt über die aus Cag-

liari (südl. Sardinien) stammenden Reste, die von ihm dem Genus *Lagomys*<sup>1)</sup> zugeteilt wurden:

«Ces pièces annoncent une espèce plus grande que le *Lagomys* ogotonna, mais un peu moindre que le *Lagomys* alpinus et que celui de Corse (von wo CUVIER Material aus Knochenbrekzien nördlich von Bastia vorlag) il étoit naturel de soupçonner qu'elle devoit être la même que cette dernière, qui est ensevelie dans une île voisine; mais il n'en est rien» (1825, S. 204).

R. WAGNER stellte die Spezies *Lagomys sardus fossilis* auf und kam hinsichtlich der nördlich von Bastia und bei Cagliari gefundenen Formen zu dem gleichen Ergebnis wie CUVIER: „Wenn man diese sardinischen *Lagomys*reste mit den Abbildungen von korsikanischen bei CUVIER vergleicht, so zeigt sich auf der Stelle, daß letztere beträchtlich größer und eine davon verschiedene Art war, denn so viele und an Größe verschiedene Oberkiefer ich auch besitze, so reicht doch keiner nur entfernt an die korsikanische Art, welche um ein Drittel größer war“ (1832, S. 766).

Diese Größenunterschiede bewogen offenbar GIEBEL (1847, Bd. 1, S. 99—100) der Spezies *Lagomys sardus* WAGNER noch die weitere allerdings nicht näher beschriebene Art *Lagomys corsicanus* hinzuzufügen.

FORSYTH MAJOR, dem die einzelnen Lokalitäten am besten bekannt waren, hat derartige Unterschiede der *Prolagus*reste von verschiedenen Fundpunkten sicher gekannt, denn er schreibt in seiner Abhandlung „recent and fossil Lagomorpha“, in welcher die verwandtschaftlichen Beziehungen des korsischen und sardinischen *Prolagus* zu den tertiären Vorfahren vornehmlich auf Grund von Gebißstudien eingehend behandelt werden, von einem *Prolagus sardus* var. *corsicanus*, von dem er Reste in einem neolithischen „abri sous roches“ in Korsika gefunden hatte (1899, S. 458); diese Varietät ist von ihm jedoch nicht näher charakterisiert worden.

Die Aufsammlungen FORSYTH MAJOR'S, die er dem Basler Naturhistorischen Museum kurz vor seinem Tode schenkte, zeigen nun, wie schon oben erwähnt, diese Größenunterschiede an den ver-

<sup>1)</sup> Erst HENSEL (1856, S. 695) erkannte die Verschiedenheit im Zahnbau von *Lagomys* und den Resten aus Cagliari. Er stellte für diese das neue Genus *Myolagus* auf, und brachte es mit den tertiären Vertretern von Sansan und Öningen in Beziehung. FORSYTH MAJOR (1899, S. 457) ersetzte dann den Namen *Myolagus* durch *Prolagus*, da infolge der — allerdings ungenügenden — Beschreibung der Form von Sansan durch POMEL (1853, S. 43) diesem die Priorität zukommt.

schiedenen Lokalitäten mit größter Deutlichkeit und in allen Übergängen. Bevor nun die Beschreibung der einzelnen Formen — wir gebrauchen vorerst nach dem Vorschlag von RENSCH (1929 S. 16) diesen neutralen Ausdruck für die niederen systematischen Einheiten — erfolgt, ist die Frage nach dem Alter der Fundstellen zu erörtern.

## B. Die geographische Lage und die Altersstellung der Fundorte.

Unter dem Material der Basler Sammlung sind Prolagusreste an 27 Fundorten auf Korsika und Sardinien vertreten; von diesen sind jedoch nur 14 für eine variationsstatistische Untersuchung geeignet, da bei den häufig geringen morphologischen Unterschieden, die oft nur in Mittelwertsdifferenzen erkennbar sind, nur reiche Belegserien einwandfreie Schlußfolgerungen gestatten. Von diesen durch reichere Funde von *Prolagus sardus* ausgezeichneten Lokalitäten liegen 8 auf Korsika und 6 auf Sardinien. An fast allen sind noch weitere Tierreste — vor allem Säugetiere — gefunden worden, die von Dr. STEHLIN und Dr. SCHAUB bestimmt und im Folgenden angeführt sind.

Die korsischen Fundpunkte (vgl. Kärtchen, Taf. 2) sind mit einer Ausnahme (Fiumara, neolithische Station im äußersten Süden) im nördlichen Teil der Insel gelegen.

1.) Toga (kl. Tal unmittelbar nördlich Bastia an der Ostseite des Cap Corse).

*Tyrrhenicola Henseli* MAJ.

*Soriculus similis* (HENS.)

*Apodemus sylvaticus* (L.)

*Rhagamys orthodon* (HENS.)

*Myoxus glis* (L.)

*Epimys rattus* (L.)

*Vulpes vulpes* (L.)

*Capra hircus* (L.)

Hierzu kommen noch nach LOCARD (1876, S. 43) *Ovis musimon* SCHREB.? <sup>2)</sup>, *Lepus* sp., *Homo*.

2. Funtaneddu (kl. Höhle südl. vom Col die Teghime zwischen Bastia und St. Florent).

*Soriculus similis* (HENS.)

*Tyrrhenicola Henseli* MAJ.

*Rhagamys orthodon* (HENS.)

*Vulpes vulpes* (L.)

*Canis familiaris* (L.)

*Sus scrofa* L.

*Cervus Cazioti* DEP.

*Ovis* an *Capra*

*Bos taurus* L.

*Homo*

<sup>1)</sup> Die Zahlen beziehen sich auf das Übersichtskärtchen, in das die Fundstellen eingetragen sind (Taf. 2).

<sup>2)</sup> FORSYTH MAJOR bemerkt dazu (1882, S. 127) „Lortet cita a Bastia il Mufone; i molarì da me raccolti nelle breccie mi sembrano accennare piuttosto ad una piccola capra“.

3. Cava di Pietranera (am Cap Corse). Hier sind keine weiteren Säugerreste gefunden worden.

4. Teppa di Lupino (kl. Grotte bei S. Pietro di Tenda).

<i>Soriculus similis</i> (HENS.)	<i>Eliomys quercinus</i> (L.)
<i>Apodemus sylvaticus</i> (L.)	<i>Cervus Cazioti</i> DEP.
<i>Tyrrhenicola Henseli</i> MAJ.	<i>Capra hircus</i> L.
<i>Rhagamys orthodon</i> (HENS.)	<i>Ovis aries</i> L.
<i>Epimys rattus</i> (L.)	

5. Grotta di Pietr'albello (am Südhang des Ascotales bei Ponte Leccia; nicht zu verwechseln mit dem Dorf Pietranera).

<i>Rhagamys orthodon</i> (HENS.)	<i>Cervus Cazioti</i> DEP.
----------------------------------	----------------------------

6. Brietta (bei Patrimonio; im Kanton St. Florent).

<i>Soriculus similis</i> (HENS.)	<i>Canis familiaris</i> L.
<i>Tyrrhenicola Henseli</i> MAJ.	<i>Cervus Cazioti</i> DEP.
<i>Rhagamys orthodon</i> (HENS.)	<i>Capra</i> an <i>Ovis</i>
<i>Myoxus glis</i> (L.)	

7. Canta Furnigula (bei Patrimonio).

<i>Apodemus sylvaticus</i> (L.)	<i>Canis familiaris</i> L.
<i>Rhagamys orthodon</i> (HENS.)	<i>Sus scrofa</i> L.
<i>Epimys rattus</i> (L.)	<i>Capra</i> an <i>Ovis</i>
<i>Myoxus glis</i> (L.)	<i>Homo</i>
<i>Vulpes vulpes</i> (L.)	

8. Fiumara (neolithische Station im Süden Korsikas bei Bonifacio)

<i>Erinaceus europaeus</i> L.	<i>Monachus albiventer</i> BODD.
<i>Apodemus sylvaticus</i> (L.)	<i>Sus scrofa</i> L.
<i>Rhagamys orthodon</i> (HENS.)	<i>Bos taurus</i> L.
<i>Myoxus glis</i> (L.)	<i>Capra hircus</i> L.
<i>Vulpes vulpes</i> (L.)	<i>Ovis musimon</i> L.?
<i>Canis familiaris</i> L.	<i>Homo</i>

Die 6 Fundorte Sardiniens sind über die ganze Insel verstreut: 2 befinden sich im NW an der Küste südlich Alghero (vgl. Kärtchen, Taf. 2):

9. Dragonara

<i>Talpa tyrrhenica</i> MAJ.	<i>Rhagamys orthodon</i> (HENS.)
<i>Soriculus similis</i> (HENS.)	<i>Enhydriectis</i> MAJ.
<i>Apodemus sylvaticus</i> (L.)	<i>Canis familiaris</i> L.?
<i>Tyrrhenicola Henseli</i> MAJ.	<i>Cervus Cazioti</i> DEP.

10. Tramariglio

<i>Tyrrhenicola Henseli</i> MAJ.	<i>Cervus Cazioti</i> DEP.
<i>Rhagamys orthodon</i> (HENS.)	<i>Capra</i> an <i>Ovis</i>
<i>Cyon europaeus</i> var. <i>sardous</i> STUDIATI <sup>1)</sup>	<i>Homo</i>

Im Osten der Insel wurde an 2 Lokalitäten *Prolagussardus* gefunden:

<sup>1)</sup> Vgl. STEHLIN in DUBOIS und STEHLIN 1932, S. 71/72.

## 11. Tavolara (kl. Insel an der NO-Küste, südl. Capo Figari)

*Nyctinomus taeniatus* RAF.*Epimys rattus* (L.)*Rhagamys orthodon* (HENS.)

ferner nach JOLEAUD (1926, S. 56):

*Tyrrhenicola Henseli* MAJ.

## 12. Grotta del'Arciprete (weiter südlich bei Dorgali gelegen)

*Apodemus sylvaticus* (L.)*Rhagamys orthodon* (HENS.)*Soriculus similis* (HENS.)*Capra an Ovis*

Die Fundplätze bei Iglesias im SW-Sardiniens sind:

13. Monte San Giovanni (auf manchen Etiketten F. MAJOR's auch als Monte San Giovaneddu bezeichnet).

*Talpa tyrrhenica* MAJ.*Rhagamys orthodon* MAJ.*Soriculus similis* (HENS.)*Enhydriectis* MAJ.*Tyrrhenicola Henseli* MAJ.*Cervus Caziotti* DEP.

## 14. Grotta Nicolai.

Von dieser Örtlichkeit liegen 2 getrennte Funde von *Prolagus* vor: der eine stammt aus einer Brandschicht, vermutlich neolithischen Alters: die z. T. von dünnen Kalziumkarbonatkrusten bedeckten Knochen sind außen von feinen Aschenpartikeln schwarz gefärbt. Die anderen Reste, die dem Erhaltungszustand der Knochen nach älter sein müssen und ohne weiteres von denen der Brandschicht zu unterscheiden sind, tragen auf den Etiketten F. MAJOR's die Bezeichnung: „Grotta Nicolai, sotto“. Dies kann nur soviel bedeuten, daß sie aus einem die Aschenschicht unterlagernden Horizont stammen.

In der Aschenschicht wurde an anderen Säugetieren gefunden:

*Tyrrhenicola Henseli* MAJ.?*Cervus Caziotti* DEP.*Rhagamys orthodon* (HENS.)*Capra an Ovis*

Die mit Grotta Nicolai sotto bezeichnete Fundstelle hat keine weiteren Tierreste geliefert.

Die Frage, ob eine Form in ihren morphologischen und systematischen Beziehungen zu den nächsten Verwandten als Rasse oder Mutation (im WAAGEN'schen Sinne) zu bewerten ist, hängt von dem Alter der verglichenen Fundorte ab: Denn es kann zwar eine primitivere Form die Mutation, d. h. der zeitliche Vorgänger einer fortgeschritteneren sein, indem letztere aus ersterer hervorgegangen ist, es besteht aber a priori die Möglichkeit, daß Vertreter der primitiveren Form noch neben der evoluierten fortexistieren, so daß in diesem Falle 2 Rassen — eine primitivere und eine entwickeltere — nebeneinander vorhanden sind. Das Vorkommen der *Prolagus*reste in Höhlen, Grotten und Abris sous roches läßt es nun von vornherein schwierig erscheinen, geologische Daten, welche Rückschlüsse

auf das Alter gestatten, zu erhalten. F. MAJOR hat diesen Mangel schon hervorgehoben, vor allem betont er das Fehlen von Säugertieren, die auf dem Kontinent einzelne Abschnitte des Pleistozäns charakterisieren (1914, S. 594). Unbeschadet dieser Tatsachen lassen sich dennoch mit gewisser Sicherheit Angaben über die Altersstellung der meisten Fundplätze machen. Zeitlich ohne weiteres sind diejenigen Fundorte einzustufen, an denen *Prolagus*-reste zusammen mit Spuren menschlicher Besiedlung gefunden wurden. Für die übrigen kann — bei aller gebotener Vorsicht — das relative Alter nach dem Erhaltungszustand der Knochen ermittelt werden, während die Verhältnisse der Begleitfaunen Aussagen über das geologische Alter erlauben, so daß aus der Kombination beider Methoden die für unsere Untersuchung wichtigsten Lokalitäten zeitlich fixiert werden können.

Das Alter der Ausgangsform, die durch die Funde vom Monte Son Giovanni repräsentiert wird, ist schon durch F. MAJOR (1901, S. 625) als Pleistozän bezeichnet worden. Hinsichtlich des Alters der Endform, die sich an der Lokalität Teppa di Lupino findet, bemerkte F. MAJOR in einem Brief, den er bei der Schenkung seiner Sammlung an den Vorstand des Basler Museums richtete, Folgendes (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. SCHAUB, Basel): „Teppa di Lupino, kl. Grotte, die Knochen stammen vermutlich aus historischer Zeit, verrostete Eisennägel usw.“ Hiermit ist ein von F. MAJOR schon früher vermutetes Persistieren des *Prolagus sardus* bis in historische Zeiten hinein durch Funde belegt; denn er bezog die Angaben des Polybios, der bei seiner Beschreibung der Insel Korsika *κυνικλοι* erwähnt, und des Plinius, der von kleinen von Kaninchen bewohnten Inseln, der „*cuniculariae*“, die zwischen Korsika und Sardinien gelegen seien, spricht, auf den *Prolagus*. Nach PASSEMARD (1925, S. 350) hat es F. MAJOR nicht für unmöglich gehalten, daß dieser Nager auch heute noch angetroffen werden könnte: «L'opinion de Forsyth Major, qui connaissait particulièrement bien la grande majorité des îles de la Méditerranée était que si *Prolagus* existe encore, ce qui n'est pas impossible, c'est dans l'île de Tavolara, sur les côtes de la Sardaigne et sur un plateau d'accès très difficile, où vivent encore des chèvres sauvages, qu'il pourrait être rencontrer.»

In diesem Zusammenhang ist nun von Interesse, daß der Abt FRANCESCO CETTI in einem 1774 erschienenen „Appendice alla storia naturale dei quadrupedi di Sardegna“ von dem Eiland Tavolara (an

der NO-Küste Sardiniens) erwähnt, es existierten dort «des rats gèants dont les terriers sont si abondants, qu'on croirait la surface du sol récemment remuée par des porcs.» CETTI führt das gleiche Tier von der kleinen Insel Mulara und anderen Felsen an der Küste Sardiniens an (zitiert nach JOLEAUD 1926, S. 56). DEHAUT (1911) vermutete, daß diese Nachrichten auf *Prolagus sardus* zu beziehen sind und JOLEAUD schließt sich dieser Meinung an (ib.); man kann also annehmen, daß gegen Ende des 18. Jahrhunderts Vertreter dieser Art noch lebend gesehen worden sind.

Damit stehen die Befunde, die man an den Knochen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino hinsichtlich des Erhaltungszustandes machen kann, in voller Übereinstimmung: Die Reste von der ersteren Lokalität zeigen die Merkmale hohen Alters, die Knochensubstanz ist verhältnismäßig schwer, sie erscheint härter und kompakter, dendritische Marmorierung ist sehr häufig, viele Knochen zeigen  $\text{CaCO}_3$ -Inkrustationen. Ganz im Gegensatz hierzu besitzen die Knochen von Teppa di Lupino einen sehr rezenten Habitus. Die Knochensubstanz ist hier bedeutend leichter, mürber und zerbrechlicher, die Kalkspatkrusten fehlen ebenso wie die Dendriten völlig. Wie die Handstücke der Basler Sammlung weiterhin zeigen, handelt es sich bei den Funden vom Monte San Giovanni um eine wirkliche Knochenbrekzie, d. h. es liegt ein dichtes Haufwerk von Knochen vor, das durch Kalziumkarbonat und einen roten Bolus stellenweise zu kompakten Partien verbacken ist; davon ist in Teppa di Lupino nichts zu bemerken: hier müssen die Knochen nach der denselben z. T. noch anhaftenden, oder die Zahnalveolen ausfüllenden Substanz zu urteilen, in einem losen, zahlreiche Glimmerschüppchen führenden feinsandigen Detritus gelegen haben, wobei von einer Verfestigung der ganzen Ablagerung nichts zu beobachten ist. Ferner sind an letzterer Fundstelle die Alveolen der Backzähne und Inzisiven des Unter- und Oberkiefers leer, oder die Zähne sitzen lose darin, sodaß sie herausgezogen werden können; am Monte San Giovanni dagegen sind die Zähne fast ausnahmslos in den Alveolen durch Kalkspat festgekittet.

Ein weiterer Befund, der Hinweise auf den Altersunterschied beider Lokalitäten abgibt, ist der Gehalt der Knochen an organischer Substanz. Wenn die Funde von Teppa di Lupino aus historischer Zeit stammen sollen, so liegt die Vermutung nahe, ob nicht noch Reste der organischen Grundsubstanz in den Knochen vorhanden sein könnten. Diese Feststellung läßt sich, soweit sie qualitativer

Natur ist, durch Erhitzen von Knochensplintern in der Flamme eines Bunsenbrenners leicht machen: enthält der Knochen noch Spuren des kollagenen Materials, so entwickelt sich ein sehr charakteristischer Geruch unter gleichzeitiger Schwarzfärbung der Probe, welche erst nach längerem Glühen verschwindet, und in eine weißgraue Farbe übergeht, sobald die organische Masse völlig verbrannt ist. Ein Versuch dieser Art mit Knochenresten von Teppa di Lupino zeitigte das eben geschilderte Ergebnis, während die Proben von Monte San Giovanni sofort die weißgraue Farbe annahmen, ohne daß etwas von dem Geruch verbrannten Leims wahrgenommen werden konnte. Es sind gewiß derartige Ergebnisse mit Vorsicht auszuwerten, da von vornherein die Möglichkeit besteht, daß Knochen, die gleichzeitig zur Ablagerung kamen, aber unter verschiedenen örtlichen Bedingungen (z. B. gute oder schlechte Durchlüftung der knochenführenden Schicht, Fehlen oder Vorhandensein von Feuchtigkeit) fossilisieren, in unterschiedlicher Geschwindigkeit der organische Anteil entzogen wird. Die gute Übereinstimmung indes, die sich aus diesem Befund mit denen hinsichtlich des Erhaltungszustandes und — wie sich weiter unten zeigen wird — der Begleitfauna beider Lokalitäten ergibt, läßt die Verschiedenheit im Gehalt an organischer Substanz als wirkliches Altersmerkmal erscheinen.

In der Farbe der Knochen sind weiterhin Kennzeichen gegeben, die es unmöglich machen, Reste von Teppa di Lupino und Monte San Giovanni zu verwechseln: An ersterer Fundstelle sind wechselnde Tönungen von dunkelgrau bis fast schwarz, zu denen noch ein helles Braun kommt, vorhanden; einzelne Skelettstücke zeigen diese Farben in allen Übergängen. Die Knochen von Monte San Giovanni haben dagegen fast alle eine einheitliche Farbe, ein helles Gelbbraun.

Dieser Gegensatz in der Erhaltungsweise läßt sich nun auch an anderen Lokalitäten konstatieren: im Habitus mit Monte San Giovanni stimmen die Knochen aus Dragonara überein, wobei häufige  $\text{CaCO}_3$ -Inkrustation den Eindruck, den man vom Alter dieser Knochenablagerung hat, noch verstärkt. Von den korsischen Fundplätzen sind Toga und Brietta ebenfalls hierherzustellen. Letzterer unterscheidet sich in der Grundfarbe von den übrigen durch das Vorwiegen schwarzer und sepiafarbener Töne. Aber auch hier weist der Erhaltungszustand auf ein höheres Alter als Teppa di Lupino hin. Schließlich gehören die mit Grotta Nicolai sotto be-

zeichneten Reste zu dieser Gruppe. Der Erhaltungszustand tritt hier besonders deutlich im Gegensatz zu den Knochen aus der Aschenschicht der Grotta Nicolai hervor.

Diesen 5 Lokalitäten, deren Knochenreste sich hinsichtlich des Erhaltungszustandes gleichen, stehen die übrigen Fundstellen mehr oder weniger deutlich gegenüber, wobei sich als Typus für diese Gruppe die Erhaltungsart und das Aussehen der in Teppa di Lupino gefundenen Materialien anführen läßt.

Mit letzterer Fundstelle sind Funtaneddu und Canta Furnigula völlig identisch. Für Funtaneddu gibt F. MAJOR ein quaternäres Alter an, wie aus dem Brief anlässlich der Überweisung seiner Funde nach Basel hervorgeht: „Funtaneddu; eine kleine Höhle im Kalkschiefer südlich vom Col di Teghime zwischen Bastia und St. Florent, ich habe bis zu 3 m Tiefe ausgegraben. Vermutlich quaternär, während die Knochen der kleinen Grotte Teppa di Lupino offenbar aus historischer Zeit stammen.“ Diese Altersangabe läßt sich indes präzisieren: In der Basler Sammlung finden sich von dieser Örtlichkeit Reste menschlicher Skeletteile, ferner Tonscherben, so daß aus diesen Verhältnissen auf ein höchstens neolithisches Alter geschlossen werden kann. Ebenso ist auch Canta Furnigula zeitlich einzuordnen, auch von hier liegen Tonscherben in der Basler Sammlung, die zusammen mit den Prolagusresten gefunden wurden.

Für die im Süden Korsikas gelegene Lokalität Fiumara ist ohne weiteres das Alter anzugeben, da es sich hier — nach dem Brief FORSYTH MAJOR'S — um eine neolithische Station handelt. Schließlich gehören noch in diese Reihe die Fundstellen Tavolara und Cava di Pietranera. Für Tavolara ist der rezente Charakter der Ablagerung schon durch den Bericht CETTIS wahrscheinlich, der Habitus der weißen bis hellgelb gefärbten Knochen spricht auch nicht dagegen. Die Reste aus der Cava di Pietranera zeigen wieder stärkste Ähnlichkeit mit denen von Teppa di Lupino, Funtaneddu und Canta Furnigula.

Es lassen sich somit an Hand des Erhaltungszustandes der Knochen 2 Gruppen von Fundorten trennen: Zu der älteren Gruppe gehören die sardinischen Lokalitäten Monte San Giovanni, Dragomara, Grotta Nicolai sotto, und die korsischen: Toga, Brietta. Der jüngeren Gruppe wären zuzuteilen die auf Sardinien gelegenen Fundstellen: Tavolara, Grotta Nicolai Aschenschicht, und die auf Korsika befindlichen: Teppa di Lupino, Funtaneddu, Canta Furnigula, Fiumara, Cava di Pietranera.

Es bleiben noch 3 Lokalitäten übrig, welche der Einordnung in eine der beiden Gruppen Schwierigkeiten bereiten; es sind dies: Grotta del Arciprete, Tramariglio (Sardinien), und Grotta di Pietr'albello (Korsika); sie seien deshalb gesondert aufgeführt.

Prüft man nun nach dem oben angeführten Verfahren das etwaige Vorhandensein organischer Substanz in den Skelettstücken, so zeigt sich, daß in den Knochenresten aller Fundplätze, die zu der jüngeren Gruppen zusammengefaßt sind, sich noch Spuren des kollagenen Materials nachweisen lassen. Den gleichen Befund ergaben die Proben von Toga, welche Lokalität zur älteren Fundortsgruppe gehört, ferner diejenigen von Tramariglio und Grotta del Arciprete. Im Gegensatz hierzu ließen die Proben von Monte San Giovanni, Grotta Nicolai sotto, Dragonara, Brietta, Grotta di Pietr'albello die Existenz organischer Substanz vermissen.

Ergeben die vorstehenden Ausführungen schon gewisse Anhaltspunkte für das Alter der Fundorte, so ermöglichen die übrigen Säugetierreste, die sich an der Mehrzahl derselben fanden, weitere Aussagen über diese Frage.

Nach den Ausführungen JOLEAUDS (1926) lassen sich in der Besiedlung der beiden Inseln durch die Säugetiere 3 Phasen unterscheiden (S. 88)

Die ältesten Faunenelemente, die entweder als tertiäre Relikte des alten Tyrrhenisfestlandes aufzufassen sind, oder an der Wende Pliozän-Pleistozän einwanderten, sind durch folgende Arten charakterisiert:

<i>Tyrrhenicola Henseli</i>	<i>Myotragus Melonii</i>
<i>Rhagamys orthodon</i>	und wahrscheinlich:
<i>Prolagus sardus</i>	<i>Talpa tyrrhenica</i>
<i>Enhydrictis galictoides</i>	<i>Soriculus similis</i>
<i>Cervus Cazioti</i>	<i>Potamochoerus</i> sp.
	<i>Macacus</i> sp.

Die Säuger der zweiten faunistischen Phase drangen auf einer Landbrücke, die Korsika und Sardinien über die Inseln des toskanischen Archipels mit Italien verband, im mittleren Pleistozän (Chelléen) vor:

<i>Pachyura etrusca</i>	<i>Meles meles</i>
<i>Crocidura russula</i>	<i>Mustela boccamela</i>
<i>Erinaceus europaeus</i>	<i>Martes martes</i>
<i>Ursus arctos praearctos</i>	<i>Lutra</i> sp.
<i>Canis lupus</i>	<i>Felis ocreata sarda</i>
<i>Cyon europaeus</i>	<i>Lynx pardellus</i>
<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Lepus mediterraneus</i>

<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Sus scrofa meridionalis</i>
<i>Eliomys pallidus</i>	<i>Cervus elaphus corsicanus</i>
<i>Glis glis</i>	<i>Dama dama</i>
<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Capra corsica</i>
<i>Marmotta</i> sp.	<i>Ovis musimon</i>
<i>Elephas antiquus Lamarmorae</i>	

Die dritte Einwanderung erfolgte im Neolithikum in Anschluß an das erste Auftreten des Menschen, in dessen Begleitung sich vor allem seine Haustiere befanden:

Wanderratte	Hausschwein
Hausratte	Hausziege
Hausmaus	Hausschaf
Haushund	Hausrind

Diese drei zu verschiedenen Zeiten erfolgten Einwanderungen geben nun die Möglichkeit eine Reihe von Fundplätzen zeitlich sicher einzustufen: prüft man, welche Lokalitäten Faunenelemente der 3. jüngsten Phase enthalten, so sind dies die korsischen: Toga, Funtaneddu, Teppa di Lupino, Canta Furnigula, Brietta, Fiumara; und folgende sardinische: Tavolara, Tramariglio, Grotta Nicolai Aschenschicht, Dragonara? (die Einreihung von Dragonara in diese Gruppe gründet sich dabei auf einen fraglichen Rest von *Canis familiaris*).

Der 2. faunistischen Phase, der also die Arten der dritten fehlen, gehört auf Grund der Faunenlisten nur die sardinische Grotta del Arciprete an, bei welcher allerdings die Bestimmung *Capra* oder *Ovis* die Möglichkeiten *Capra corsica* bzw. *Ovis musimon* oder *Capra hircus* bzw. *Ovis aries* offen läßt. In letzterem Falle wäre die Fundstelle dann der jüngsten Gruppe zuzuteilen, wofür auch der Erhaltungszustand der Knochen, d. h. deren Gehalt an organischer Substanz, spräche.

Die Faunenliste von Monte San Giovanni und Grotta di Pietr'albello enthält nur Arten der ersten faunistischen Phase. Von letzterem Fundort sind jedoch nur Reste von *Rhagamys orthodon* und *Cervus Cazioti* vorhanden, so daß die Altersbestimmung nicht sehr sicher ist. Überdies spricht der Erhaltungszustand gegen ein so hohes Alter. Für Monte San Giovanni könnte der prinzipielle Einwand erhoben werden, daß die Säugerfauna zwar nur die ältesten Elemente enthält, die der nächst jüngeren Phase dank der „Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung“ noch nicht gefunden worden sind. Nun ist von F. MAJOR gerade an dieser Stelle, an welcher — wie aus den Handstücken des Basler Museums ersichtlich ist — eine reine, ziemlich mächtige Knochenbrekzie vorliegt,

sehr viel gesammelt worden, und wenn sich in Museen *Prolagus*-material findet, so stammt es meist entweder von Cagliari und Toga oder vor allem vom Monte San Giovanni. Bei der Reichhaltigkeit des ganzen Vorkommens wäre dann mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß eine der 24 Arten der 2. bzw. 8 der 3. faunistischen Einwanderung einmal gefunden worden wäre.

Für die Lokalitäten Grotta Nicolai sotto und Cava di Pietrainera läßt sich mangels einer Begleitfauna keine Altersangabe machen.

Der Vergleich der mit Hilfe der Begleitfauna gewonnenen Altersstellung der Fundorte mit den zeitlichen Beziehungen, die sich aus den Unterschieden im Erhaltungszustand ergaben, zeigt nun eine weitgehende Übereinstimmung: diejenigen Lokalitäten, welche dem Habitus der Knochen nach in die jüngere Gruppe gehören, weisen sich auch in ihrer Begleitfauna als zur jüngsten Gruppe gehörig aus. Abweichend verhalten sich dagegen Toga und Brietta, welche die Begleitfauna in die jüngste Gruppe verweist, während das Aussehen der Knochen deutlich von denen aus Teppa di Lupino, Funtaneddu und Canta Furnigula verschieden ist. Dieser Unterschied in der Erhaltungsart ist so ausgeprägt, daß er nur aus Altersdifferenzen erklärt bzw. verstanden werden kann, so daß für Toga und Brietta ein höheres Alter angenommen werden muß (beginnendes Neolithikum); Funtaneddu und Canta Furnigula müßten dagegen jüngeren Kulturepochen angehören; tatsächlich sind von F. MAJOR in der gleichen Gegend auch verschiedentlich Höhlen ausgegraben worden, in denen sich *Prolagus sardus* zusammen mit Gerätschaften der Eisenzeit fand (z. B. Aqua salida (Ende der Hallstatt- oder Anfang der Latènezeit), Abri Lucciana und Alessandro).

Durch den fraglichen Rest von *Canis familiaris* ist die Altersstellung von Dragonara unsicher: handelt es sich wirklich um den Haushund, so gehört die Fundstelle in Anbetracht des Erhaltungszustandes der Knochenreste in den Anfang des jüngsten Zeitabschnitts. Im anderen Falle wären nur noch Arten des ersten und zweiten faunistischen Phase vertreten, so daß sich daraus ein mittel- bis jungpleistozänes Alter ergeben würde. Aus später dargelegten Gründen dürfte die letztere Möglichkeit die wahrscheinlichere sein.

Für die Grotta del Arciprete kann wegen des Erhaltungszustandes ein so hohes Alter, wie es die Faunenliste zeigt, nicht in Frage kommen.

In der folgenden Tabelle sind die Fundorte in chronologischer Reihenfolge — soweit sich diese aus den Daten über den Erhaltungszustand und die Begleitfauna erschließen läßt — aufgeführt:

Altpleistozän (Begleitfauna aus den ältesten Faunenelementen bestehend)	Monte San Giovanni, Grotta di Pietr' albello? (vermutlich jünger)
Mittleres Pleistozän bis Postpleistozän (Begleitfauna aus den archaischen Elementen und denen der mittelpleistozänen Einwanderung bestehend)	Dragonara, Grotta Nicolai sotto? (auf Grund des Erhaltungszustandes und der Unterlagerung der Reste aus der Aschenschicht vielleicht hierher gehörig)
Neolithikum und Metallkulturen (Elemente der 3. faunistischen Phase in der Begleitfauna vorhanden)	Älterer Abschnitt (Erhaltungszustand): Toga, Brietta, Fiumara; Grotta del Arciprete, Tramariglio. Jüngerer Abschnitt: Canta Furnigula, Funtaneddu, Cava di Pietranera. Gr. Nicolai (Aschenschicht)
Historische Zeit	Teppa di Lupino und sehr wahrscheinlich Tavolara.

### C. Beschreibung und Vergleich der Formen von *Prolagus sardus* WAGN.

#### 1. Die Formen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino.

Wie sich aus den Erörterungen über die Altersstellung der Fundorte ergeben hat, gehört Monte San Giovanni in das ältere Diluvium und Teppa di Lupino in historische Zeit. Diese beiden Lokalitäten stellen somit zeitliche Endglieder in der Gesamtreihe der Fundplätze dar. Es ist nun von besonderer Bedeutung festzustellen, wie sich die dort vertretenen Formen morphologisch verhalten. In der folgenden vergleichenden Betrachtung sollen daher alle Skelettelemente, soweit sie sich für eine variationsstatistische Untersuchung als brauchbar erwiesen, einander gegenübergestellt werden.

#### Der Schädel.

Leider sind vollständig erhaltene Schädel, die für eine Unterscheidung nach rein morphologischen Merkmalen in erster Linie geeignet sind, und gewöhnlich die besten Kriterien abgeben, nur in geringer Zahl vertreten. Dieser Mangel gilt in gleicher Weise fast ausnahmslos für alle übrigen Lokalitäten; im Ganzen sind über nur 4 intakte Schädel vorhanden. Die Bruchstücke gehören ent-

weder zur Maxillarregion oder es sind Teile des Hinterhauptes mit den Bullae osseae, so daß die Schädel in charakteristischer Weise zertrümmert worden sind, nämlich dicht hinter den Orbitae bzw. kurz vor der Gehörregion (vgl. Abb. 1). Es ist dies ersichtlich darauf zurückzuführen, daß die dazwischen gelegene Schädelpartie einem mechanischen Insult den geringsten Widerstand zu bieten vermochte. LOCARD, der diese Feststellung an Schädelresten aus Toga gemacht hat, hält es für möglich, daß die Tätigkeit des Menschen, der den Schädel an seiner schwächsten Stelle auseinanderbrach, um an das Gehirn zu gelangen, dafür verantwortlich zu machen ist (1876, S. 44). Die Maxillarteile sind dann noch weiter zertrümmert, so daß häufig nur noch der die Zähne um-

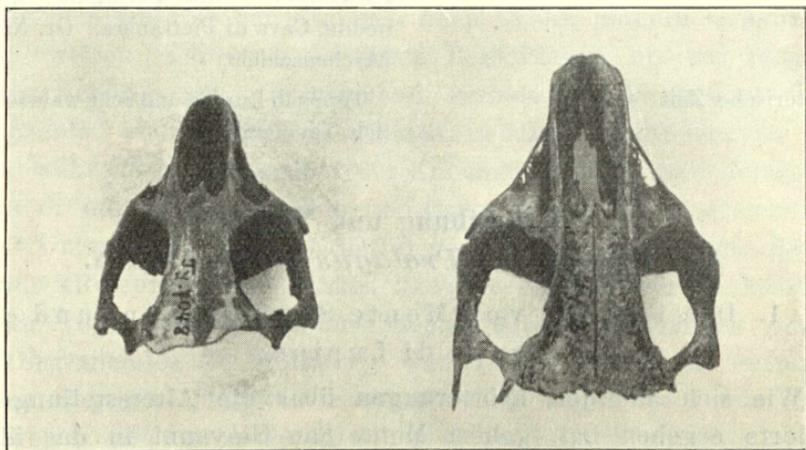


Abb. 1. Schädelfragmente; links von Dragonara (Mus. Basel, Ty 7048), rechts von Teppa di Lupino (Ty 2). (Nat. Größe.)

hüllende Teil des os maxillare vorhanden ist, da die schmale Knochenbrücke, zu welcher der Gaumen bei den Lagomorphen reduziert ist, eine Zerstörung in diesem Bereich sehr begünstigt.

Diese Maxillaria mit der meist vollständig erhaltenen Zahnreihe stellen nun ein geeignetes Material für den Vergleich der Zahnreihenlängen des Oberkiefers dar. Die Kurven (Taf. 1 Fig 5) zeigen deutlich das auffallendste Merkmal, welches die 2 Formen ohne weiteres trennen läßt: den Unterschied in der absoluten Größe. Hinsichtlich des speziellen Kurvenverlaufes könnte bei Monte San Giovanni die Zweigipfligkeit zur Annahme führen, es lägen hier zwei verschieden große Formen vor; dann müßten jedoch die Kurven der übrigen Skelettelemente ein ähnliches Bild zeigen. Dies ist aber, wie sich im

Folgendem zeigen wird, nicht der Fall. Die Zweigipfligkeit kann entweder durch die zu geringe Zahl der vermessenen Zahnreihen oder durch die Art der Abgrenzung der Klassenspierräume bedingt sein. Erhöht man den Klassenspielraum auf 0,5 mm, so ergibt sich eine symmetrische Kurve (Taf. 1 Fig. 1), die jede Ähnlichkeit mit der in Taf. 1 Fig. 5 gezeichneten vermissen läßt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, bei der Deutung derartig abnormer Kurven größte Vorsicht walten zu lassen; auf diese Tatsache hat in jüngster Zeit wieder KIRCHNER hingewiesen (1932, S. 51—52).

Die übrigen Schädelmaße zeigen diesen Größenunterschied in gleicher Weise. Hier ist das Ausmaß der Überschneidung — bedingt durch die geringe Zahl der Werte — z. T. 0 oder fast 0, während ein anderer Teil der Maße sich in seiner Variabilität mehr oder weniger weit deckt.

Unter den Indizes sind die mit 1, 2, 3, 4 bezeichneten von Wichtigkeit (Tab. 1). Bei allen ist ein Breitenmaß zu einem Längenmaß in Beziehung gesetzt. Vergleicht man nun die Schwankungsbreiten und die Mittelwerte der 4 Indizes, so läßt sich eine deutliche Veränderung im Längen-Breitenverhältnis der Schädel feststellen: Teppa di Lupino zeigt gegenüber Monte San Giovanni eine relative Zunahme der Schädellänge auf Kosten der Breite. Es liegt die Vermutung nahe, daß dieses Ergebnis nicht einer Proportionsverschiebung zu verdanken, sondern rein durch die geringe Anzahl der Werte bedingt ist. Dem steht jedoch entgegen, daß die Überschneidung ziemlich geringfügig und die Variantenreihe geschlossen ist. Im übrigen würde dieser Unterschied sicher noch stärker hervortreten, wenn das Material so beschaffen wäre, daß sich der übliche Längen-Breitenindex des Schädels aufstellen ließe.

Die Veränderung dieser wichtigen Proportion ist durchaus geringfügig und bei einem rein morphologischen Vergleich nicht zu erkennen. Erst die metrische Untersuchung ergibt die eindeutige Differenz. Diese Tatsache ist von prinzipieller Wichtigkeit hinsichtlich der metrischen Behandlung derartiger Skelettmerkmale, wie auch ganz allgemein für die Bedeutung der metrischen Methode gegenüber der rein morphologischen. Im Folgenden lassen sich noch weitere Beispiele dafür angeben, daß geringfügige Entwicklungstendenzen nach der einen oder anderen Richtung erst bei metrisch-variationsstatistischer Analyse deutlich in Erscheinung treten. Die übrigen noch in der Tabelle 1 u. 2 aufgeführten Indizes zeigen, daß sowohl in den Breitenverhältnissen in ver-

schiedenen Abschnitten des Schädels (Indizes 5 u. 6) als auch in den Längenproportionen (Index 7, 8), soweit sie meßbar waren, keine Veränderungen aufgetreten sind, jedenfalls erscheint es nicht berechtigt, aus den geringfügigen Unterschieden in den Mittelwerten dieser Indizes weitere Proportionsverschiedenheiten abzuleiten, zumal sie sich auf ein Material gründen, das für die Deutung derartig geringer Differenzen nicht ausreichend ist.

Der Größenunterschied, der als markantestes Merkmal der an den beiden Fundorten vertretenen Formen hervortritt, zeigt sich vor allem bei der Betrachtung des

#### Unterkiefer (vgl. Abb. 2).

Die Materialien sind von diesem Skelettelement besonders reichlich vorhanden, so daß sich für das wichtigste Maß, die Länge der Zahnreihe, auswertbare Kurven zeichnen ließen (Taf. 1 Fig. 6). Sie zeigen, wie gering der Überschneidungsbereich ist, wenn man von den ersten drei Klassen der Teppa di Lupino-Kurve absieht, die nur mit je einem Werte besetzt sind.

Nach der Beschaffenheit dieser 3 Mandibeln handelt es sich nicht etwa um jugendliche Exemplare, wie eine Untersuchung der Knochenoberfläche zeigt. Es läßt sich am Unterkiefer, auch wenn der aufsteigende Ast fehlt, und damit eine Entscheidung, ob die Epiphyse des Condylus schon mit dem übrigen Kieferteil koossifiziert ist, nicht getroffen werden kann, mit großer Sicherheit eine Aussage über das individuelle Alter des Knochens machen. Bei juvenilen Mandibeln ist die Oberfläche des Knochens — wie die Betrachtung mit der Lupe zeigt — von zahlreichen, in ihrer Anordnung gesetzmäßigen feinen Grübchen, die sich häufig zu kleinen Rinnen verlängern können, bedeckt. Dadurch erhält die ganze Oberfläche ein rauhes und stumpfes Aussehen. In dem Maße, wie

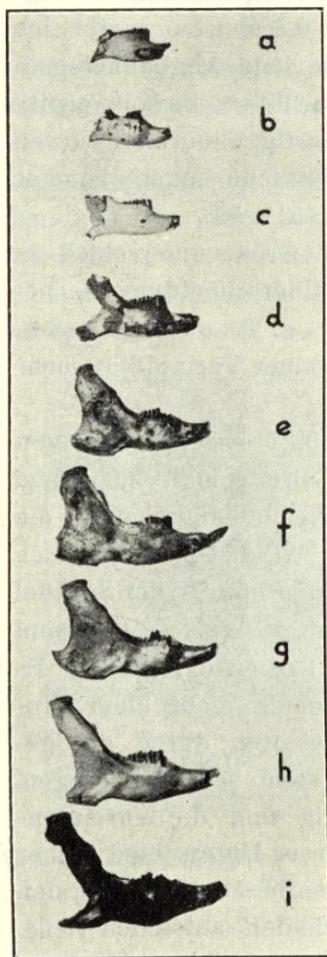


Abb. 2. Unterkiefer; a—c: La Grive St. Alban (Mus. Basel: G. A. 72, G. A. 4796, G. A. 2232), d—f: Monte San Giovanni (Ty 4297, ohne Nr., Br. 360), g—i: Teppa di Lupino (Ty 69, Ty 50, ohne Nr.). (Es wurden hier, wie in Abb. 3 u. 5 jeweils von jeder Lokalität das größte und kleinste Exemplar, sowie eines, welches der mittleren Größe entspricht, zur Darstellung gebracht.  $\frac{1}{2}$  der nat. Größe.)

der Kiefer größer und älter wird, verschwinden diese Rinnen und Grübchen, der Knochen erhält eine glatte, fast glänzende Oberfläche und im Zusammenhang damit wächst auch die Bruchfestigkeit. Dies tritt aber erst dann ein, wenn das Skelettstück seine volle Größe erreicht hat, d. h. wenn die Condylenepiphyse mit dem Unterkiefer verwachsen ist. An wohl erhaltenen Stücken läßt sich dies in vielen Fällen nachweisen. Im Folgenden sind alle Mandibeln, an denen sich die eben beschriebenen Merkmale feststellen ließen, als juvenil ausgeschieden und nicht berücksichtigt worden, denn die klare Trennung jugendlicher von ausgewachsenen Exemplaren ist bei diesen Untersuchungen, die sich vornehmlich auf absolute Größendifferenzen gründen, von besonderer Wichtigkeit. Prüft man daraufhin die 3 Mandibeln mit den abnorm niedrigen Werten für die Zahnreihenlänge, so ist zu erkennen, daß es sich um ausgewachsene Stücke handelt. Es wird dies ferner durch die deutliche Ausprägung der Muskelansatzstellen bestätigt.

Für die Deutung dieses Befundes ergeben sich zwei Möglichkeiten: einmal könnten diese 3 extrem kleinen Werte ein Hinweis darauf sein, daß in Teppa di Lupino zwei verschieden große Formen nebeneinander vorkommen. Im Verlauf des übrigen Kurventeils (Taf. 1 Fig. 6) sind jedoch dafür keinerlei Anzeichen (Zweigipfligkeit, extreme Schiefheit) vorhanden. Die zweite Deutungsmöglichkeit ist wahrscheinlicher: Die Existenz der 3 Minusabweicher erklärt sich aus der Tatsache, daß wir es in Teppa di Lupino mit einer Individuen-Gruppe zu tun haben, deren charakteristische Merkmale noch im Entstehen begriffen sind; der Hauptteil der Formen zeigt schon die typischen Größenverhältnisse, ein geringerer Teil bildet gewissermaßen die Nachzügler der Entwicklung, die die neuen Merkmale noch nicht erworben haben. Hieraus erklärt sich auch die Schiefheit der Kurven, die bei beiden entgegengesetzt entwickelt ist, und zwar ist in der Monte San Giovanni-Kurve die Anzahl der + Abweicher größer als die der — Abweicher, während bei der Kurve von Teppa di Lupino gerade das Umgekehrte der Fall ist. Im ersteren Falle ist die Variabilität nach der positiven Seite gerichtet, d. h. die Tendenz zur Größenzunahme, die in der Form von Teppa di Lupino ihren Höhepunkt erreicht, ist schon in den Resten der ältesten Lokalität angedeutet. Andererseits ist die etwas nach der negativen Richtung entwickelte Kurve von Teppa di Lupino nicht anders zu deuten als die Existenz der 3 extremen — Abweicher. Eine Besonderheit, die sich weiterhin aus den Kurven ersehen läßt, ist die etwas größere Variabilität der Form von Teppa di Lupino gegenüber der von Monte San Giovanni.

In gleicher Weise wie am Schädel finden sich auch am Unterkiefer Differenzen in den Verhältnissen der absoluten Maße zueinander:

Ein Unterschied in der Form des horizontalen Unterkieferastes, der schon in vielen Fällen beim Vergleichen festzustellen ist, zeigt sich in dessen größerer oder geringerer Höhe im Verhältnis zur Länge. Um diese Relation metrisch zu erfassen, wurde die größte Höhe des Ramus horizontalis an der lingualen Seite gemessen, während für das Längenmaß der Abstand des Foramen canalis mandibularis (in welches der Ramus mandibularis des Trigeminus und die Unterkieferarterie und -vene einlaufen) vom Hinterrand der Symphyse genommen wurde. Gegen die Wahl der Symphyse als Ansatzpunkt könnten prinzipielle Bedenken erhoben werden, da deren wechselnde Ausbildung von anderen Säugetiergruppen bekannt ist. Es hat sich jedoch durchgängig gezeigt, daß bei adulten Mandibeln die Form der Symphyse sehr gleichförmig ist. Um aber eine Kontrolle über dieses Maß und damit über den Wert des Index: Höhe der Mandibel in % des Abstandes: For. can. mand. — Hinterrand der Symphyse<sup>1)</sup> überhaupt zu erlangen, wurde eine zweite Verhältniszahl errechnet, in welcher die Länge der Zahnreihe des Unterkiefers zur Höhe desselben, d. h. wieder ein Höhen- zu einem Längenmaß, dessen Ansatzpunkte jetzt aber nicht beanstandet werden könnten, in Beziehung gesetzt wurde. Beide Indizes ergaben das gleiche Resultat (vgl. unten), was sowohl für die Güte des Maßes: For. can. mand. — Hinterrand der Symphyse spricht, als auch die Vermutung bestätigt, daß sich im Verhältnis der Zahnreihenlänge zur Länge des horizontalen Astes nichts geändert hat.

Aus den Unterschieden des Höhenlängenindex des Corpus mandibulae, dessen Mittelwert für Monte San Giovanni 52,5 und für Teppa di Lupino 54,5 beträgt, läßt sich nun entnehmen, daß die Gestalt des horizontalen Astes bei der Form von letzterer Lokalität relativ gedrungener ist. Es wird sich beim Vergleich der anderen Lokalitäten zeigen, daß diese Werte keineswegs die Extreme darstellen. Der Kontrollindex: Höhe der Mandibel in % der doppelten Länge der Zahnreihe zeigt im Grunde das Gleiche wie der erste Index, nur beträgt hier die Differenz der beiden Mittelwerte 1,5 % (Monte San Giovanni 47,9, Teppa di Lupino 49,4), während der gleiche Wert für den Höhenlängenindex 2 % erreicht. Für diesen Unterschied in den Mittelwertsdifferenzen beider Indizes läßt sich vielleicht folgende Deutung anführen: die Gedrungtheit des Ramus horizontalis bei der Form von Teppa di Lupino ist vor allem durch die Zunahme seiner Höhe bedingt.

<sup>1)</sup> Im Folgenden nur noch als Höhenlängenindex des Corpus mandibulae bezeichnet.

Aber nicht nur dieser Faktor ist wirksam, sondern auch das Maß: For. can. mand. — Hinterrand der Symphyse hat sich — wenn auch nur wenig — verändert, und zwar ist es im Vergleich zur Zahnreihenlänge relativ verkürzt worden. Es läßt sich dies aus den Mittelwerten des Index: Länge der Zahnreihe in % der Länge: For. can. mand. — Hinterrand der Symphyse ersehen, denn diese ergaben für Monte San Giovanni 55,0 und für Teppa di Lupino 55,6 %. Der gedrungene Bau des horizontalen Unterkieferastes der Teppa di Lupino-Form ist also einmal bedingt durch die Zunahme seiner Höhe, ferner durch eine sehr geringfügige Verkürzung der Länge desselben. Da in dem Index: Länge der Zahnreihe in % der Höhe der Mandibel die Verkürzung der Länge des horizontalen Astes (angegeben durch das Maß: For. can. mand. — Hinterrand der Symphyse) nicht zum Ausdruck kommt, so erklären sich daraus die verschiedenen Mittelwertsdifferenzen dieses und des Höhenlängenindex.

Die Ergebnisse, die wir vorhin am Schädel gewonnen hatten, stehen damit in keiner Weise im Widerspruch, denn die dort festgestellte relative Abnahme der Breite gegenüber der Länge sagt nichts darüber aus, wie sich die Länge der Oberkieferzahnreihe gegenüber der Gesamtlänge des Schädels, bzw. dem größten an den Fragmenten abnehmbaren Längenmaß verhält. Zwar würde auch hier, wenn man die Mittelwerte der Indizes 7 und 8 betrachtet (Tab. 2), eine gleiche Verkürzung in Frage kommen, jedoch ist das Material vielleicht zu gering, um wirklich beweisend zu sein; die Parallele ist jedoch immerhin auffällig.

Ein weiterer Index läßt sich aus der größten Höhe des Unterkiefers und derjenigen am Ende der Zahnreihe errechnen. Es zeigen sich auch hier schon in vielen Fällen bei bloßer Betrachtung im Grad der Einziehung des Unterkiefers hinter dem letzten Molaren Unterschiede. Taf. 1 Fig. 2 zeigt die Kurven, an denen neben dem deutlichen Unterschied in der Lage der Kurvengipfel die große Variationsbreite der kleinen Form gegenüber der von Teppa di Lupino, bei welcher die Gestaltung der Kurven durchaus normal ist, auffällt. Diese starke Variabilität ist wohl begründet, wie der Vergleich mit den tertiären Formen lehrt: bei diesen ist von dem starken Knick im Verlauf des Unterkieferastes, bzw. der dadurch hervorgerufenen Einziehung hinter dem letzten M noch nichts zu bemerken. Erst bei der Form von Monte San Giovanni scheint dieses Merkmal langsam zur Entwicklung zu kommen.

## Atlas und Epistropheus.

Außer den absoluten Größenunterschieden, die aus Tab. 4 ersichtlich sind, hat sich an den Proportionen des Atlas nichts geändert, wie aus 3 Indizes, die aus je einem Längen-, Breiten- und Höhenmaß errechnet wurden, hervorgeht. Die geringen Mittelwertsdifferenzen dürften durch den Umfang des Materials begründet sein (Tab. 4).

Gleiches gilt für den Epistropheus; auch hier haben sich Unterschiede nur in den absoluten Größen gezeigt (Tab. 4).

Man kann bei den relativ unbedeutenden Differenzen, die sich im Schädelbau bei den verglichenen Formen ergaben, nicht erwarten, wesentliche Proportionsverschiebungen an den ersten beiden Halswirbeln vorzufinden, denn die Veränderungen, die Atlas und Epistropheus erfahren können, dürften in erster Linie mit solchen im Schädelbau im Zusammenhang stehen. So z. B. finden sich Unterschiede in der Hinterhauptsregion von *Lagomys* und *Prolagus*, die sich auch am Atlas nachweisen lassen. Es ist jedoch hier nicht der Ort, darauf einzugehen.

## Scapula.

Neben der absoluten Größenverschiedenheit bestehen an diesem Skelettelement abweichende Verhältnisse in der Ausbildung der Oberarmgelenkpfanne. Bei den Scapulae von Monte San Giovanni verläuft der Vorderrand der Cavitas glenoidalis schräg von hinten innen nach vorn außen, schräger als es bei den Schulterblättern von Teppa di Lupino der Fall ist, bei welchen dieselbe gewissermaßen nach vorn und innen ausgezogen erscheint. Bei der Aufsicht auf die Artikulationsfläche und den ihr vorgelagerten Proc. coracoideus läßt sich dies leicht konstatieren: die Einbuchtung, die durch die Krümmung des Coracoidfortsatzes gebildet wird, ist infolge der nach vorn und innen vorragenden Gelenkfläche bei den Scapulae von Teppa di Lupino viel tiefer und ausgeprägter, wogegen diese bei den Exemplaren von Monte San Giovanni infolge des schrägen Verlaufs des Vorderrandes der Gelenkfläche seichter erscheint.

Es ließ sich für diesen Befund kein metrischer Nachweis führen, da an der Artikulationsfläche nicht genügend fixierbare Punkte für den Ansatz des Zirkels vorhanden sind, die diese Verschiedenheit wirklich erfassen lassen.

Bezeichnenderweise sind nun an beiden Fundstellen beide Ausbildungsformen der Gelenkpfanne mit Übergängen vertreten; nur

im zahlenmäßigen Verhältnis lassen sich die Unterschiede erkennen. Unter den 30 geeigneten Schulterblättern von Monte San Giovanni befanden sich 24, d. h. 80 %, die die seichte Einbuchtung zeigten, die übrigen nähern sich in diesem Merkmal der großen Form; von dieser zeigen 11 von 14 Scapulae d. h. 78,6 % den tiefen Sinus, während die übrigen 3 in der Ausbildung der Gelenkpfanne dem Typus von Monte San Giovanni nahekommen.

Es handelt sich hierbei nicht um den Anbau weiterer Knochen-Substanz an der Gelenkfläche, der mit zunehmendem Alter vielleicht eintreten könnte, denn wie die Untersuchung der Knochenoberfläche zeigt, sind nur Scapulae ausgewachsener Individuen berücksichtigt worden.

Die Indizes, die sonst noch aus den Maßen der Scapulae, soweit solche überhaupt wegen des fragmentären Erhaltungszustandes abnehmbar waren, ermittelt werden konnten, haben keine Unterschiede ergeben, bzw. die Schwankungsbreite war so groß, daß mit dem dafür zu geringen Material eindeutige Ergebnisse nicht erzielt werden konnten.

#### Humerus (vgl. Abb. 3).

Die Variation der größten Humeruslänge (vgl. Tab. 5) zeigt eine weite Überschneidung, die aber nur durch wenige Exemplare von Teppa di Lupino verursacht wird. Die 4 ersten Größenklassen dieser Lokalität sind je mit nur 1 Variante besetzt. Damit unterscheiden sich diese Verhältnisse prinzipiell nicht von denen, die sich auf Grund der Länge der Unterkieferzahnreihe ergaben, nur kommt hier die stärkere Variabilität der Humeri der großen Form noch deutlicher zum Ausdruck, so daß die beiden Formen in diesem Maß nicht so ausgeprägt verschieden sind.

Die Auswertung der Indizes ergibt wieder deutliche Differenzen: setzt man ein Breitenmaß (Breite der distalen Epiphyse) zur größten Länge in Beziehung, so zeigt sich an den Mittelwerten (Monte San Giovanni: 17,0 (14,5—18,0); Teppa di Lupino 18,8 (17,6—21,0) vgl. Taf. 1 Fig. 3), daß mit der Zunahme der absoluten Länge die Breitendimension nicht in gleichem Ausmaß, sondern schneller zunimmt, d. h. der Knochen wird plumper. Es ist nun die Frage, wie sich innerhalb einer Lokalität dieser Index zu der Gesamtlänge des Knochens verhält, d. h. ob die größeren Knochen auch den höheren Index zeigen. Hierüber geben die Korrelationstabellen

Aufschluß (Tab. 4). Dabei ergibt sich, daß eine klare Abhängigkeit in obigem Sinne: mit zunehmender Größe setzt aus statischen Gründen zwangsläufig eine Verbreiterung der distalen Epiphyse ein — nicht existiert. Wäre dies der Fall, dann müßten die einzelnen Varianten derart verteilt sein, daß die Mehrzahl derselben

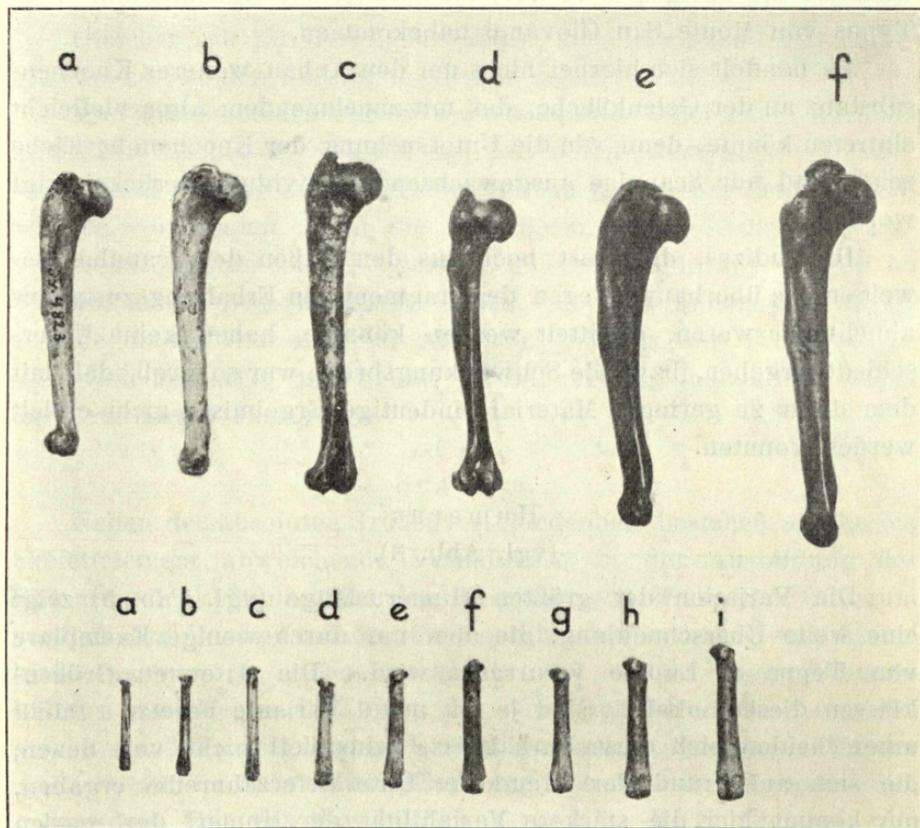


Abb. 3. Obere Reihe: Humerus; a—c: Monte San Giovanni (Mus. Basel: Ty 4823, Ty 4815, Ty 4820); d—f: Teppa di Lupino (Ty 112, Ty 114, Ty 107). Untere Reihe: Metatarsale III; a—c: La Grive St. Alban (G. A. 1391, ohne Nr., G. A. 1419); d—f: Monte San Giovanni (Ty 10502, Ty 10511, Ty 10506); g—i: Teppa di Lupino (ohne Nr.). (Nat. Größe.)

in einem diagonal von links oben nach rechts unten verlaufenden Bereich lägen. Beachtenswert in der Tabelle für Teppa di Lupino ist die Stellung der 4 kleinsten Humeri, deren Indizes alle den Mittelwert von Monte San Giovanni überschreiten, obwohl sie in ihren absoluten Größen dem mittleren Wert für diese Lokalität entsprechen.

Um die Frage der zunehmenden Robustizität der Humeri weiter zu prüfen, wurden noch folgende Breitenmaße in % der Gesamtlänge angegeben: kleinste Breite des Humerusschaftes und Breite des Caput humeri. Dabei ergibt sich, daß auch hier Differenzen der Mittelwerte bestehen (vgl. Tab. 5). Für den ersten Index resultierte: Monte San Giovanni 7,0 (6,0—8,2), Teppa di Lupino 7,4 (6,4—8,8) und der zweite zeigte die Werte: Monte San Giovanni 18,4 (16,6—19,9), Teppa di Lupino 19,4 (18,6—21,3).

Jedoch ist die Zunahme der Mittelwerte für den Breiten-Längenindex verschieden, je nachdem, wo das Breitenmaß abgenommen wurde: so ist die Differenz ausgeprägter am Index: Breite der distalen Epiphyse in % der Länge, als bei den Werten, die sich aus der Relation: Breite des Caput humeri in % der Länge ergaben.

#### Ulna und Radius.

Von diesen Skelettelementen liegt wenig Untersuchungsmaterial vor. Die Unterschiede in den absoluten Größen sind aus Tab. 6 u. 7 zu ersehen.

An den Proportionswerten zeigt sich Ähnliches wie am Humerus, die Tendenz zur Robustizität. Dies ergibt sich an der Ulna in den Mittelwertsdifferenzen des Index: Durchmesser der Ulna im Bereich des Proc. anconaeus in % der größten Länge: Monte San Giovanni 11,3 (10,2—11,8) und Teppa di Lupino 12,0 (11,3—12,7).

Hier zeigt also ein Maß, welches in antero-posteriorer Richtung liegt, ebenfalls eine relative Zunahme; aber auch die medio-lateralen Dimensionen nehmen ebenso wie beim Humerus an Größe im Verhältnis zur Gesamtlänge zu, wie sich aus der größten Breite der radiulnaren Gelenkfläche, ausgedrückt in % der größten Länge der Ulna, ergibt:

Monte San Giovanni 10,4 (9,5—11,3)

Teppa di Lupino 10,9 (10,3—12,8)

Dieser Unterschied ist zwar längst nicht so markant wie am Humerus, jedoch ist die Tendenz, wie besonders die Variantenreihe zeigt, auch hier unverkennbar.

Die Relation, die die Breite der radiulnaren Gelenkfläche zum Durchmesser des Olecranon angibt, erlaubte bei der starken Variabilität keinerlei Aussagen (Tab. 6).

Unterschiedliche Werte ergibt der Index: Höhe der Cavitas sigmoides major in % des Durchmessers über d. Proc. anconaeus:

Monte San Giovanni 91,1 (87,3—93,3)

Teppa di Lupino 87,3 (81,8—91,5)

Diese Differenz in den Mittelwerten ist — der erste Index hat dies schon gezeigt — auf die deutlichste Veränderung im Bau der Ulna zurückzuführen, welche in einer relativ größeren Zunahme der antero-posterioren Dimension besteht; denn im Verhältnis: Höhe der Cavitas sigmoides major — Gesamtlänge sind z. B. keine Veränderungen festzustellen:

Monte San Giovanni 10,4 (10,0—10,8)

Teppa di Lupino 10,5 (9,8—11,2)

Prüft man mit weiteren Maßen die Beziehung Durchmesser-Gesamtlänge, so ergibt sich aber, daß die oben konstatierte Zunahme des Durchmessers nur für das eine Maß: Durchmesser des Olecranon im Bereich des Proc. anconaeus gilt. Nimmt man den kleinsten Durchmesser des Olecranon und drückt ihn in % der Gesamtlänge aus, so sind die Mittelwerte beider Lokalitäten fast identisch:

Monte San Giovanni 9,7 (9,3—10,0)

Teppa di Lupino 9,8 (9,3—10,5)

Es handelt sich mithin bei den Ulnae von Teppa di Lupino um eine Vergrößerung der Gelenkfläche, die in ihrem proximalen Abschnitt etwas stärker nach vorn ausgezogen ist, vermutlich um eine bessere Führung in der ulnaren Gelenkfläche des Humerus zu gewährleisten. Man erkennt diesen Unterschied schon in vielen Fällen bei seitlicher Betrachtung, wobei sich zeigt, daß das Vorderprofil des Olecranon bei den Exemplaren vom Monte San Giovanni viel flacher als bei denjenigen von Teppa di Lupino ist, bei welchen der Proc. anconaeus stärker hervorspringt. Dieser Unterschied kommt gut im Index: kleinster Durchmesser des Olecranon in % des Durchmessers im Bereich des Proc. anconaeus heraus:

Monte San Giovanni 84,9 (82,3—86,8)

Teppa di Lupino 81,4 (76,5—87,2)

Am Radius haben sich neben den absoluten Größen auch die Proportionen in typischer Weise geändert: die Indizes: Breite der proximalen, Breite der distalen Gelenkfläche sowie Breite der Diaphyse in % der größten Länge weisen wieder auf die Tendenz der Skelettstücke hin, die Robustizität zu erhöhen, denn die Mittelwerte der Radien von Teppa di Lupino sind deutlich größer als die aus den Zahlen von Monte San Giovanni ermittelten (Tab. 7). Auch hier ist die Zunahme der Breite am distalen Ende ausgeprägter als am proximalen.

Das Verhältnis der Gelenkflächen zueinander unterliegt sehr großen Schwankungen, so daß sich über die Veränderungen der-

selben nichts feststellen läßt; die Indizes: größter Durchmesser der proximalen Gelenkfläche in  $\%$  der größten Breite und größter Durchmesser der distalen Gelenkfläche in  $\%$  der größten Breite lassen dies ersehen (Tab. 7).

Skelettelemente der Hand und Handwurzel konnten nicht untersucht werden, da von Teppa di Lupino nur einige wenige Metacarpalia vorliegen, an denen nur der Größenunterschied hervortritt, während Handwurzelknochen an dieser Lokalität überhaupt nicht gefunden worden sind.

#### Sacrum.

Hier zeigen sich am geringen Material dieses Skeletteils neben dem Größenunterschied verschiedene Gestaltungsverhältnisse der Facies auricularis der Alae: an jeder Lokalität findet sich eine langgestreckte und niedrige Form neben einer solchen, deren Umriß kürzer und höher ist.

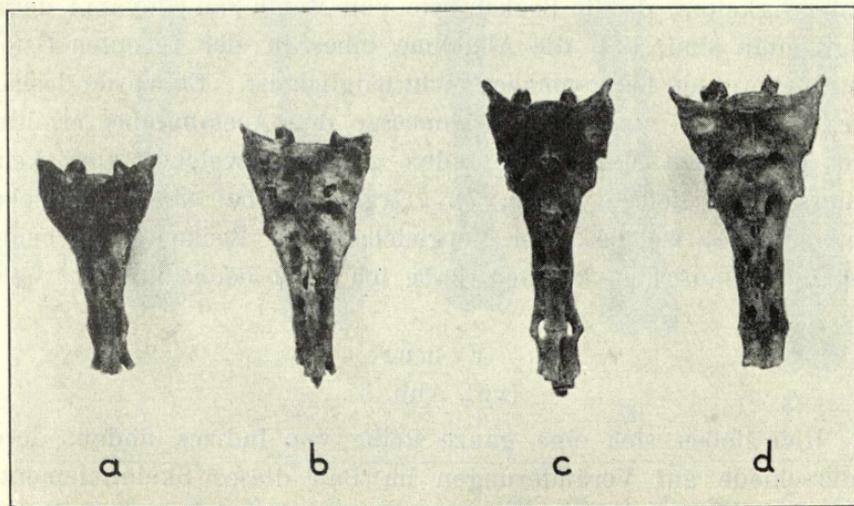


Abb. 4. Sacrum; a, b: Monte San Giovanni (Mus. Basel, a: Ty 4725, b: Br. 152); c, d: Teppa di Lupino (c: Ty 418, d: Ty 416). (Nat. Größe.)

Der Index der Facies auricularis, der die Höhe in  $\%$  der Länge derselben angibt, zeigt das verschiedene Aussehen der Anheftungsstelle des Beckens deutlich:

Monte San Giovanni 70,3 neben 46,2 und 50,4

Teppa di Lupino 55,6 neben 44,3 und 46,6

Dieser Unterschied macht sich auch in der Ventralansicht bemerkbar (Abb. 4): die Facies auricularis dehnt sich bei der langgestreckten niederen Form bis weit in den hinteren Abschnitt des

2. Sakralwirbels aus, während sie bei der kürzeren höheren Ausbildungsart am 2. Sakralwirbel entweder überhaupt nicht auftritt (Monte San Giovanni), oder nur bis in dessen Mitte reicht (Teppa di Lupino). Es zeigt sich ferner insbesondere an den 2 Sacren von Teppa di Lupino eine Verschiedenheit in der Breite der hinteren Sakralwirbel bei etwa gleicher Länge des ganzen Skelettelements. Eine Entscheidung, ob diese Unterschiede als Geschlechtsmerkmale zu bewerten sind, würde die Untersuchung der Kreuzbeine von *Lagomys*, des nächsten lebenden Verwandten, erbringen können. Zwar traten an den 5 Sacren rezenter Pfeifhasen entsprechende Abweichungen im Längen-Höhenverhältnis der Facies auricularis ebenfalls hervor, indes ließ sich leider nicht mehr feststellen, ob die Skelette von männlichen oder weiblichen Individuen stammten.

#### Becken.

Die Fixierung von Meßpunkten bietet an diesem Knochen Schwierigkeiten, da die Beckenreste von Monte San Giovanni derart fragmentär sind, daß die Abnahme eines in der rezenten Osteometrie erprobten Längenmaßes nicht möglich ist. Es wurde deshalb nur der Längs- und Querdurchmesser des Acetabulums ermittelt und aus beiden Maßen der Index gebildet, welcher aber keine Unterschiede lieferte (Tab. 7). Irgendwelche morphologischen Unterschiede, welche beim Vergleichen von Beckenresten beider Lokalitäten auftreten könnten, habe ich nicht beobachtet.

#### Femur

(vgl. Abb. 5).

Hier ließen sich eine ganze Reihe von Indizes finden, deren Unterschiede auf Veränderungen im Bau dieses Skelettelementes hinweisen, die im gleichen Sinne erfolgten wie an Humerus, Radius und Ulna.

Auffällig ist wieder — in Analogie zu den Verhältnissen am Humerus — die große Variabilität der Femurlänge von Teppa di Lupino; es sind 2 Häufungsmaxima zu konstatieren, denen aber keine Bedeutung als Ausdruck der Existenz zweier verschieden großer Formen zukommen kann, denn um das wahre Bild der Variantenverteilung zu erlangen, genügt hier das Material ebenfalls nicht. Es wäre fernerhin wahrscheinlich, daß derartige Verhältnisse auch im Häufungsbild der Indizes zum Vorschein kommen müßten. Dies ist jedoch nicht der Fall.

## Die Indizes

1. größte Breite der proximalen Epiphyse in % der Femurlänge,
2. größte Breite der Kondylen in % der Femurlänge,
3. Summe der geringsten Diaphysenbreite und des geringsten Diaphysendurchmessers in % der größten Länge (= Robustizitätsindex)

lassen die relative Zunahme der Breite des Femur gegenüber der Länge erkennen, oder es wird — wie der letzte Index angibt — die Robustizität mit dem Anwachsen der absoluten Körpergröße

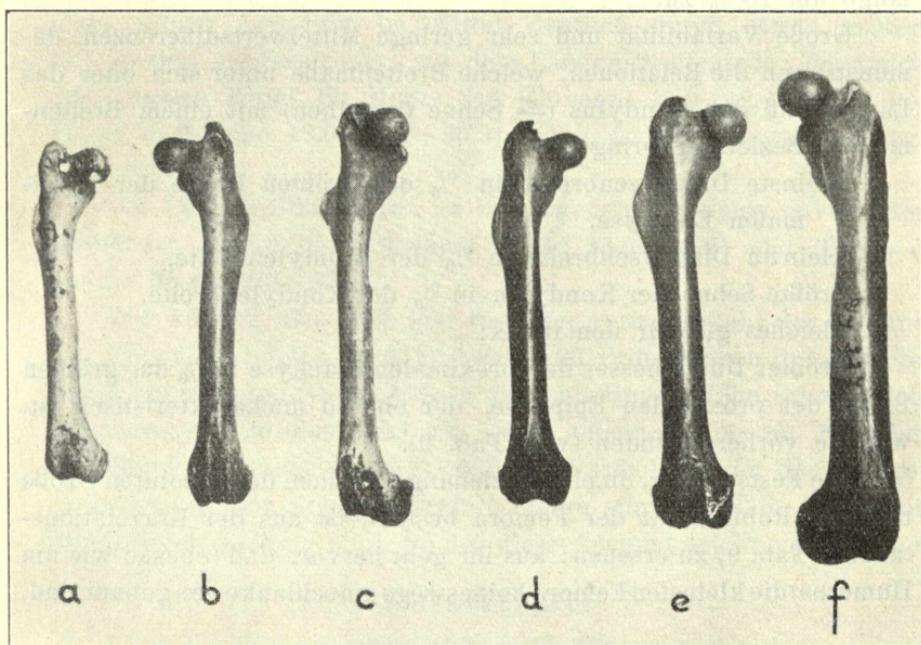


Abb. 5. Femur; a—c: Monte San Giovanni (Mus. Basel: Ty 4973, Br. 195, Ty 4969); d—f: Teppa di Lupino (Ty 238, ohne Nr., Ty 227). (Nat. Größe.)

stärker. Die Differenzen in den Mittelwerten bringen dies gut zum Ausdruck:

	Index 1	Index 2	Index 3
Monte San Giovanni	22,2 (21,6—23,3)	18,0 (17,1—19,8)	18,1 (16,9—21,1)
Teppa di Lupino	23,7 (21,8—26,2)	19,8 (18,5—21,2)	19,1 (17,2—21,1)

Das Verhältnis der Längen untereinander, sowie des Durchmessers zur größten Länge verändert sich, wie die Indizes:

- Größte Sehne der Kondylen in % der Femurlänge,
- Größter Durchmesser der Kondylen in % der Femurlänge,

Größter Durchmesser der proximalen Diaphyse in  $\%$  der Femurlänge  
 zeigen, gleichfalls im Sinne der Zunahme der Robustizität (Tab. 8).

Ferner ist das Anwachsen der Breitendimensionen — ebenso wie an Humerus und Radius — am distalen Ende größer als am proximalen, denn gibt man die Differenz der Mittelwerte der entsprechenden Indizes in  $\%$  an, um den Vergleich durchführen zu können, so zeigt die Relation: größte Breite der proximalen Epiphyse in  $\%$  der Femurlänge einen Wert von nur 6,8  $\%$ ; dagegen nimmt der Mittelwert für die größte Breite der Kondylen in  $\%$  der Femurlänge um 10  $\%$  zu.

Große Variabilität und sehr geringe Mittelwertsdifferenzen demonstrieren die Relationen, welche Breitenmaße unter sich oder das Längenmaß des Kondylus (= Sehne desselben) mit einem Breitenmaß in Beziehung bringen:

Kleinste Diaphysenbreite in  $\%$  der größten Breite der proximalen Epiphyse.

Kleinste Diaphysenbreite in  $\%$  der Kondylenbreite,  
 Größte Sehne der Kondylen in  $\%$  der Kondylenbreite.

Gleiches gilt für den Index:

Größter Durchmesser der proximalen Diaphyse in  $\%$  der größten Breite der proximalen Epiphyse, der ebenso uncharakteristisch ist, wie die vorhergehenden (vgl. Tab. 9).

Die Feststellung, ob eine Beziehung zwischen der absoluten Größe und der Robustizität der Femora besteht, ist aus der Korrelations-tabelle (Tab. 9) zu ersehen: aus ihr geht hervor, daß (ebenso wie am Humerus) die kleinsten Femora keineswegs am schlankesten gebaut sind.

#### Tibia.

Das Material ist hier — wenigstens was Monte San Giovanni betrifft — beschränkt (4 Exempl.), so daß es von vornherein schwierig sein dürfte, bei dem geringen Ausmaß der Mittelwertsdifferenzen, die — wie sich schon oben gezeigt hat — nur bei größeren Maßserien, und auch da nur bei bestimmten Relationen, deutlich in Erscheinung treten, einwandfreie Ergebnisse zu gewinnen.

Auf Grund der Tatsache, daß der Vergleich der Mittelwerte aller Indizes an den bisher beschriebenen Langknochen, die ein Breitenmaß zur Gesamtlänge in Beziehung setzten, das schon mehrfach erwähnte Ergebnis zeitigte, möchten wir auch die Differenz des Index:

Distale Epiphysenbreite in  $\%$  der größten Länge

als Hinweis auf eine tatsächliche Verschiedenheit nehmen, so daß auch in diesem Falle eine Zunahme der Robustizität festzustellen ist. Die Werte betragen für Monte San Giovanni 14,1 (13,1—15,0), für Teppa di Lupino 15,0 (14,1—16,0).

Die übrigen Indizes zeigen kaum wesentliche Verschiedenheiten im Bau der Tibia an, so daß deren Erörterung unnötig erscheint (vgl. Tab. 9).

#### Calcaneus.

Obwohl auch hier das zahlenmäßige Verhältnis des Materials für Teppa di Lupino ungünstig ist (6 Stück), so sind die Exemplare dieser Lokalität im Mittel deutlich durch etwas größere Robustizität ausgezeichnet; aus dem Längen-Breitenindex des Calcaneus, dessen Mittel für Monte San Giovanni 46,0 (42,0—50,8) und Teppa di Lupino 48,0 (46,4—50,3) ergab, ist dies zu ersehen (vgl. Tab. 10).

Der Längen-Höhenindex ist bemerkenswerterweise unverändert geblieben: Monte San Giovanni 36,3 (33,6—38,2) und Teppa di Lupino 36,2 (34,0—37,8).

Wir können also auch hier trotz der geringen Zahl der Calcanei von Teppa di Lupino eine Änderung der Proportionen in bekannter Weise konstatieren, wobei jedoch das Verhältnis: Höhe (hier gleichbedeutend mit Durchmesser) zur Länge offenbar konstant geblieben ist. Wenn man aber bedenkt, daß die Veränderungen der anderen Skeletteile in der Relation Breite Länge stärker als im Verhältnis Durchmesser Länge sind, so ist dieser Befund leicht verständlich.

#### Metatarsalia

(vgl. Abb. 3, S. 278).

Mittelfußknochen sind in reicher Zahl vertreten, so daß diese — neben den Unterkieferresten — am geeignetsten sind, um das Ausmaß der Variationsbreite sowie die eventuelle Existenz zweier verschieden großer Formen an der Lokalität Teppa di Lupino kennenzulernen.

In der Tab. 11 sind die Variationsbreiten sowie die Mittelwerte für die Länge der Metatarsalien zusammengestellt, die Fig. 4 u. 8 Taf. 1 geben die entsprechenden Kurven wieder. Die graphische Darstellung derselben läßt nun das geringe Ausmaß der Überschneidung erkennen. Ferner geht aus der Teppa di Lupino-Kurve mit aller Deutlichkeit hervor, daß die dort vorhandene Form als ein-

heitlich aufzufassen ist, denn das Material an Metatarsalien würde ausreichen, um die Existenz einer zweiten kleineren Form aus dem Kurvenverlauf ersehen zu lassen.

Die Verhältniszahlen lassen wieder die relative Verbreiterung des Knochens im Vergleich zur Länge ersehen: Der Index: Breite der distalen Gelenkfläche in % der Gesamtlänge zeigt diese Tendenz, allerdings nur für das 3., 4. und 5. Metatarsale in wünschenswerter Deutlichkeit:

	Mt 3	Mt 4	Mt 5
Monte San Giovanni	16,2 (14,0—18,4)	16,9 (14,7—19,1)	18,7 (16,4—20,7)
Teppa di Lupino	17,3 (15,6—18,6)	17,9 (16,7—19,5)	19,6 (18,2—21,2)

Die Differenz für das Metatarsale 2 ist weit geringer (0,3 %), die Veränderung ist jedoch in gleichem Sinne wie die der anderen Mittelfußknochen eingetreten:

Mt 2	
Monte San Giovanni	18,2 (16,3—20,0)
Teppa di Lupino	18,5 (16,9—20,4)

Dieses verschiedene Verhalten des Metatarsale 2 gegenüber den übrigen kann vielleicht auf den Umstand zurückgeführt werden, daß die Belastung der Metatarsalien 3, 4 und 5 mit der Größenzunahme unverhältnismäßig gestiegen ist. Um dieser Beanspruchung gerecht zu werden, fand die Verbreiterung der distalen Gelenkfläche und damit des ganzen Knochens statt. Da von dieser Änderung das Metatarsale 2 nicht betroffen wurde, ist anzunehmen, daß in der Richtung der Fußbelastung eine Änderung eingetreten ist, indem gewissermaßen die Achse der Metatarsus etwas lateralwärts verlagert worden ist.

In den relativen Längenverhältnissen der Metapodien zueinander sind keine Änderungen eingetreten: denn drückt man die Mittelwerte der Länge der Unterkieferzahnreihe in % der Mittelwerte der Metapodienlängen aus, so müßten diese Indizes Unterschiede aufweisen, falls sich die Größenzunahme der Metapodien im Vergleich zu derjenigen der Zahnreihenlänge anders verhalten hätte. Die Gegenüberstellung der entsprechenden Werte zeigt jedoch, daß in diesen Relationen keine Änderung erfolgt ist:

Mittelwert der Unterkieferzahnreihenlänge in % der Mittelwerte der Metapodienlängen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Wir sind uns bewußt, daß dieses Verfahren nicht ganz korrekt ist, denn die Vergleiche der relativen Größenverhältnisse einzelner Knochen untereinander sind nur an zusammengehörigen Skeletten brauchbar. Jedoch ist das Material der Unterkiefer sowie der Metapodien so reichlich, daß die Indizes aus den Mittelwerten den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen dürften.

	Mt 2	Mt 3	Mt 4	Mt 5
Monte San Giovanni	62,8	62,0	61,2	75,0
Teppa di Lupino	61,9	61,9	61,2	73,4

### Zusammenfassung.

Der Vergleich der morphologischen Verhältnisse der Formen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino, die in der Reihe der Fundorte die zeitlichen und räumlichen Extreme darstellen, hat ergeben:

1. Der wichtigste Unterschied liegt in der absoluten Körpergröße: Die Form von Monte San Giovanni ist als die ältere wesentlich kleiner; wie die Kurven für die Länge der Unterkieferzahnreihe und der Metatarsalia zeigen, ist die Trennung fast vollständig.

2. Die Proportionsverschiedenheiten am Schädel, wie sie aus den Indizes hervorgehen, sind nur in Mittelwertsdifferenzen erkennbar: es ist vor allem eine Verschiebung im Längen-Breitenverhältnis festzustellen: Die Schädelreste von Teppa di Lupino sind relativ länger als die von Monte San Giovanni.

3. An der Scapula zeigten sich Unterschiede in der Form der Oberarmgelenkpfanne.

4. Die Humeri von Teppa di Lupino lassen im Mittel eine größere Robustizität erkennen.

5. Die Ulnae dieser Lokalität zeigen einen deutlicher entwickelten Proc. anconaeus.

6. Der Vergleich der Radien beider Fundstellen ergab eine größere Robustizität der Form von Teppa di Lupino (vgl. Humerus).

7. Das Gleiche gilt für das Femur, ferner — wenn auch weniger deutlich — für Tibia und Calcaneus.

8. Die Metatarsalia 3, 4 und 5 lassen ebenfalls eine größere Robustizität ersehen, während am Metatarsale 2 nur ein geringfügiger Unterschied gegenüber der Form von Monte San Giovanni besteht.

### 2. Die Formen der übrigen Lokalitäten.

Nachdem der Vergleich der Formen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino eine nahezu vollständige Trennung derselben ergeben hat, ist nun die morphologische Stellung der übrigen Materialien zu erörtern; auch hierbei sollen in einer vergleichenden Betrachtung die einzelnen Skelettelemente nacheinander behandelt werden. In vielen Fällen mußte indes — mangels ausreichender Belegserien — eine variationsstatistische Auswertung unterbleiben.

## Der Schädel.

Hier sind von einer Reihe Lokalitäten die Reste von Oberkieferzahnreihen so reichlich, daß sich für deren Länge Kurven zeichnen ließen (Taf. 1 Fig. 5). Dabei zeigt sich nun, daß die Kurven von Funtaneddu, Toga, Grotta Nicolai (sotto), Tavolara den lückenlosen Übergang zwischen den Extremen: Monte San Giovanni und Teppa di Lupino ergeben, daß ferner die Kurve der Grotta di Pietr'albello durch die von Teppa di Lupino völlig umschlossen wird, d. h. an der ersteren Fundstelle existierte offenbar eine Form, die in ihren absoluten Größenverhältnissen der von Teppa di Lupino sehr nahe kommt, bzw. darin mit letzterer völlig übereinstimmt. Die Mittelwerte lassen Ähnliches erkennen: Grotta di Pietr'albello: 11,3 mm, Teppa di Lupino 11,4 mm.

Diese Werte werden nun durch

Funtaneddu mit 10,8 mm

Toga mit 10,6 mm

Grotta Nicolai sotto und Tavolara mit 10,5 mm

als arithmetischen Mitteln für die Länge der Oberkieferzahnreihen mit Monte San Giovanni (9,8 mm) verbunden.

Unter den Funden, deren Oberkieferzahnreihen zu gering an Zahl sind, als daß sie sich kurvenmäßig darstellen ließen, haben die neun Maxillarteile aus Dragonara eine besondere Bedeutung. An diesen sind 2 verschieden große Typen zu erkennen, wie aus der Reihe der Einzelwerte hervorgeht:

8,7 8,8 9,2 9,2 9,7 9,8 9,9; ca. 11,0 11,2

in der die beiden letzten den übrigen 7 deutlich gegenüberstehen. Diese Tatsache läßt sich an fast allen übrigen Skelettelementen beobachten und tritt ganz besonders klar — wie weiter unten gezeigt werden soll — an den Metatarsalia hervor, wo sich diese Gegensätzlichkeit in der Größe trotz des umfangreicheren Materials nicht verwischt, sondern die größere Form ihre Selbständigkeit im Kurvenbilde wahrt. Schon beim bloßen Vergleichen sind durchgängig die Reste des größeren vom kleineren Typus zu trennen. Diese Befunde zwingen zu einer gesonderten Behandlung der 2 Formen. Errechnet man aus den ersten 7 Werten der obigen Variantenreihe, die als zusammengehörig zu betrachten sind, den Mittelwert 9,3 mm, so ist zu erkennen, daß die kleineren Reste eng an die im Süden Sardiniens am Monte San Giovanni gefundenen anzuschließen sind, für die der entsprechende Wert 9,8 mm beträgt.

Von Bedeutung ist ferner die Lokalität Tavolara, deren Alter in historische Zeit fällt. Die Kurve der Länge der Oberkieferzahnreihe nimmt nun eine intermediäre Stellung in bezug auf Monte San Giovanni und Teppa di Lupino ein, sie ist von derjenigen der letzteren Fundstelle, die als gleichaltrig zu betrachten ist, deutlich gesondert (vgl. Taf. 1 Fig. 5). Die Reste, die von den beiden jüngsten Ablagerungen vorliegen, sind also der Größe nach voneinander verschieden. Neben der großen Form, vertreten durch die Reste von Teppa di Lupino, existierte gleichzeitig eine kleinere, die ihrerseits wieder von den — allerdings älteren — Resten am Monte San Giovanni verschieden ist.

Soweit es möglich war, wurde das Längen-Breitenverhältnis des Schädels untersucht. Dabei weisen die Reste von Tavolara, Grotta Nicolai sotto und Funtaneddu in dieser Relation Werte auf, die eine mehr oder weniger mittlere Stellung zwischen denen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino anzeigen. So ergibt sich für den Index: Gaumenbreite vor den Molaren in % der Länge: Hinterrand der Alveole des  $I_2$  — aboraler Rand des letzten M folgende Reihe der mittleren Werte:

Monte San Giovanni	73,0 (5) <sup>1)</sup>
Grotta Nicolai sotto	73,3 (6)
Tavolara	72,0 (4)
Funtaneddu	71,9 (5)
Teppa di Lupino	69,4 (6)

eine Ausnahmestellung nehmen die 2 Werte von Dragonara ein, für die sich die extremen Zahlen: 78,2 und 82,2 finden; d. h. diese Reste weisen unter allen untersuchten den gedrungeusten Schädel auf und entfernen sich am weitesten von den bei Teppa di Lupino gefundenen Werten (vgl. auch Abb. 1, S. 270). Diesem Umstande kommt eventuell eine größere Bedeutung zu, da die hohen Werte von Dragonara als „primitiv“ zu bezeichnen sind, insofern sie sich an Resten finden, die neben denen von Monte San Giovanni die der Größe nach kleinsten sind. Es müßte demnach bei den tertiären Vorfahren, welche von noch geringerer Körpergröße waren, ein Längen-Breiten-Index des Schädels erwartet werden, der die Werte von Dragonara und Monte San Giovanni noch übertrifft. Leider stand mir weder von La Grive noch von Steinheim Material zur Verfügung, das eine derartige Feststellung erlaubte.

<sup>1)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die Zahl der Varianten an, aus welchen der Mittelwert errechnet wurde.

Es ist aber immerhin bedeutungsvoll, daß die Form von Dragonara ebenso wie in den absoluten Größenverhältnissen auch im wichtigsten Schädelindex die stärkste Ähnlichkeit mit derjenigen von Monte San Giovanni zeigt.

Weitere Unterschiede, insbesondere solche rein morphologischer Natur, vermochte ich keine festzustellen. CUVIER (1825, S. 204) schreibt zwar, als er die von ihm untersuchten Schädelreste aus Toga mit denen von Cagliari vergleicht, über letztere: „La forme de l'apophyse et les parties au dessous ne sont pas semblables, non plus que le trou sousorbitaire et l'arcade zygomatique n'est pas inclinée de même.“ An einem schön erhaltenen, nahezu kompletten Schädel aus Cagliari (Museum Berlin), der mit den Fragmenten aus den Steinbrüchen von Toga verglichen wurde, habe ich diese Unterschiede nicht bemerken können. Vor allem habe ich weder an den Resten aus Toga noch an denen aller übrigen Lokalitäten derartig weit vorspringende Processus infraorbitales gesehen, wie sie auf CUVIERS Fig. 5 Pl. 14 dargestellt sind.

#### Der Unterkiefer.

Die von zahlreichen Fundstellen in ausreichender Menge vorhandenen Unterkieferreste erlaubten die Einbeziehung neuer Lokalitäten in den Kreis der Betrachtung und eine weitere Klärung der Beziehungen der dort gefundenen Reste zueinander.

Die Untersuchung der Kurven in Taf. 1 Fig. 6 bestätigt einmal die Feststellungen, die sich schon an Hand der Oberkieferzahnreihen machen ließen. Die Formen der übrigen Fundorte stellen in ihrer Gesamtheit den lückenlosen morphologischen Übergang zwischen Teppa di Lupino und Monte San Giovanni dar. Ferner ergänzt die Kurve von Dragonara, die sich mit der von Monte San Giovanni nahezu deckt, die an den Oberkiefermaterialien gemachte Beobachtung.

Vor allem läßt aber der Verlauf der einzelnen Kurven weitere Schlüsse über die gegenseitigen Größenverhältnisse der übrigen Lokalitäten zu: so sind die Spitzen der Kurven von Toga und Funtaneddu deutlich getrennt, das Mittel der Unterkieferzahnreihenlänge von Funtaneddu muß größer sein, die Variationsbreiten können sich nicht völlig decken; dies ist auch tatsächlich der Fall:

	M	V.B.	n <sup>1)</sup>
Funtaneddu	10,3	9,4—11,4	107
Toga	10,0	8,8—11,0	48

<sup>1)</sup> Im Folgenden bedeutet: M Mittelwert, V.B. Variationsbreite, n Anzahl der gemessenen Exemplare.

Diese geringe Größendifferenz kommt auch in den entsprechenden Zahlen für die Länge der Oberkieferzahnreihe zum Ausdruck:

	M	V.B.	n
Funtaneddu	10,8	9,8—12,0	177
Toga	10,6	9,5—11,7	55

Der Befund zeigt, wie mit Hilfe metrischer Methoden morphologische Unterschiede, die sich durch bloßes Vergleichen nicht mehr feststellen lassen, noch in Erscheinung treten. Je kleiner jedoch solche Differenzen sind, um so mehr Material bedarf es, falls nicht eine Täuschung durch zu geringe Variantenzahlen eintreten soll; im vorliegenden Fall ist — wie die Anzahl der gemessenen Zahnreihen zeigt — letztere Voraussetzung m. E. indes erfüllt.

Es kommt ferner noch hinzu, daß Unterkiefer und Schädelreste nicht mehr zusammengehören, sondern daß durch den Zerfall der Kadaver bzw. deren Zerlegung durch die natürlichen Feinde des *Prolagus* und durch den Menschen, der auf ihn Jagd machte, Schädel und Unterkiefer voneinander getrennt und in der Höhle z. T. weit verstreut wurden. Für unsere Untersuchung ergibt sich daraus eine gewisse Sicherung der Schlußfolgerung, denn es besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß ein Teil der Unterkiefer ursprünglich zu Schädeln gehörte, die später zerstört oder nicht aufgesammelt wurden; ebenso ist auch das Umgekehrte der Fall. Dadurch wird die Zahl der untersuchten Individuen indirekt erhöht und die Sicherheit für den Nachweis der Existenz so geringer Größenverschiedenheiten an diversen Skelettelementen — wie die oben zwischen den Resten von Toga und Funtaneddu angeführten — bedeutend vergrößert.

An diese zwei, an den eben genannten Fundorten vertretenen Formen lassen sich nun alle übrigen Reste, die aus dem Norden Korsikas stammen, anschließen; so die von Canta Furnigula und Cava di Pietranera (vgl. Tab. 3). Diese Lokalitäten zeigen jedoch eher zu Funtaneddu als zu Toga Beziehungen, wie die Mittelwerte und Variationsbreiten ersehen lassen. Insbesondere gilt dies von Canta Furnigula, deren Reste in allen Maßen mit denen von Funtaneddu übereinstimmen. Ebenso gehört nach Ausweis der mittleren Werte und der Kurve die Form, die in Brietta vorliegt, in diese Gruppe. Die Besonderheiten, die sich dort konstatieren ließen, erfahren ihre Behandlung zweckmäßigerweise erst bei der Besprechung der Metatarsalia.

Ein Blick auf die Alterstabelle der Fundorte (s. S. 269) ergibt nun, daß Toga wenig älter als Funtaneddu, Canta Furnigula und Cava di

Pietranera ist. Damit findet der Größenunterschied zwischen Toga und den letzteren Lokalitäten eine gewisse Erklärung, insofern als hier im Laufe des Postpleistozäns die Größenzunahme, die eine generelle Erscheinung in der Stammesgeschichte des ganzen Genus ist, noch weiter anhielt. Das geringe Ausmaß der Größendifferenz zwischen Toga und Funtaneddu kann dabei durchaus der zeitlichen Spanne, die zwischen der Ablagerung der Prolagusreste an diesen Fundorten liegt, entsprechen.

Daß ferner die Größenzunahme in diesem Formenkreis bis in allerjüngste Zeit angehalten hat, läßt der Unterschied der Teppa di Lupino-Kurve (vgl. Taf. 1 Fig. 6) gegenüber der Funtaneddugruppe ersehen.

Im äußersten Süden Korsikas liegt der neolithische Fundort Fiumara. Die Zahnreihenlängen der 4 dort gefundenen Mandibeln haben folgende Werte:

9,4 9,6 9,8 10,4 mm und als Mittel 9,8 mm.

So wenig umfangreich diese Serie ist, so kann doch damit die Zugehörigkeit zu der nördlichen Funtaneddugruppe ausgeschlossen werden, denn von allen korsischen Lokalitäten ist Fiumara diejenige, deren Mittelwert der kleinste ist. Diese Form gehört vielmehr in die Gruppe der jüngsten sardinischen Fundplätze, wie sich im Folgenden zeigen wird.

Bei den sardinischen Fundorten zeigt auch hier das Diagramm (Taf. 1 Fig. 6) — wie schon oben bemerkt — die Übereinstimmung der Dragonarakurve mit der von Monte San Giovanni. Die entsprechenden Zahlenwerte für die Länge der Unterkieferzahnreihe sind:

	M	V.B.	n
Dragonara	9,2	8,3—9,6	11
Monte San Giovanni	9,3	8,6—10,3	154

Ebenso wie unter den Maxillaria ist auch hier eine Mandibel vorhanden, die der großen Form zugezählt werden muß, da die Länge der Zahnreihe derselben 10,9 mm beträgt.

Daneben ergeben die Zahlenwerte und Kurven von Grotta Nicolai sotto, Grotta Nicolai-Aschenschicht, Tramariglio, Grotta del Arciprete und Tavolara die Möglichkeit, diese Reste zwanglos zu einer Gruppe zusammenzufassen, wie schon aus Taf. 1 Fig. 6, vor allem aber aus den Mittelwerten hervorgeht:

	M	V.B.	n
Grotta Nicolai sotto	10,1	9,0—11,0	58
Grotta Nicolai-Aschenschicht	9,8	8,7—11,0	178
Tramariglio	9,9	9,1—10,6	8
Grotta del Arciprete	10,1	9,4—10,8	14
Tavolara	9,9	8,9—10,8	42

Unter diesen Lokalitäten befindet sich keine, die mit ihren mittleren Werten diejenigen der Funtaneddugruppe erreicht. Wenn man eine der korsischen Formen vergleichen will, so käme nur Toga und Fiumara in Frage.

Es läßt sich also feststellen, daß sich auf Korsika die größeren Formen vorfinden, wogegen kleine — von den Dimensionen, wie sie die Reste von Monte San Giovanni und Dragonara besitzen — nicht vertreten sind. Andererseits sind auf Sardinien Materialien, die sich mit denen von Funtaneddu und Teppa di Lupino vergleichen lassen, nicht gefunden worden.

Unter Berücksichtigung der geographischen Lage von Grotta Nicolai und Monte San Giovanni (vgl. Kärtchen; Taf. 2) ergibt sich ohne weiteres die Notwendigkeit, eine Altersverschiedenheit dieser Fundorte anzunehmen; denn es ist unwahrscheinlich, daß sich zwei in der Größe so deutlich verschiedene Formen dort nebeneinander entwickelt haben sollten, wenn man die enge Nachbarschaft beider Ablagerungen in Rücksicht zieht. Es kann sich nur um zeitlich unterschiedene Fundplätze handeln, wenn man nicht der Möglichkeit Raum geben will, es handele sich bei der Form von Grotta Nicolai um eine etwa von Norden zugewanderte Rasse, die sich mit der von Monte San Giovanni nicht mehr vermischte. Dann müßte sich diese Form unter dem Material letzterer Lokalität nachweisen lassen; dies ist jedoch nicht der Fall. Da ferner die Reste von Grotta Nicolai sotto mit denen der Aschenschicht identisch sind, muß auch für erstere Ablagerung ein jüngerer Alter als dasjenige von Monte San Giovanni angenommen werden.

In ähnlicher Weise läßt sich auch die Altersstellung von Dragonara fixieren. Nur wenig südlicher als diese Lokalität liegt Tramarglio. Wie sich oben gezeigt hat, gehören die dort gefundenen Reste in die Tavolaragruppe. Die gleichen Größen-dimensionen ergeben sich auch für die in Dragonara vorhandene größere Form, neben welche aber noch die kleinere, die derjenigen von Monte San Giovanni anzuschließen ist, vorkommt. Da letzterer Typus in Tramarglio offensichtlich fehlt, ferner das Alter dieser Lokalität eindeutig feststeht (Gruppe des neolithischen und metallzeitlichen Fundorte; vgl. Tabelle S. 269 am Schluß von Kapitel B), und der Erhaltungszustand von Dragonara auf höheres Alter der Reste schließen läßt, so bleibt nur die Möglichkeit übrig, das letzteres Vorkommen älter als Tramarglio ist. Im Zeitraum, der zwischen der Ablagerung der Knochenreste an diesen Stellen liegt, muß die

kleinere Form von Dragonara ausgestorben oder aus dieser Gegend verschwunden sein, so daß nur noch die größere zurückblieb, deren Nachkommen jetzt in Tramariglio vorliegen. Damit ist es sehr wenig wahrscheinlich, daß der dubiose *Canis familiaris*-Rest von Dragonara wirklich einem Haushund zugehört.

Weiterhin geben nun die Verschiebungen in den Proportionen ebenfalls Aufschluß über die Beziehungen der einzelnen Lokalitäten zueinander: der Höhen-Längen-Index des Corpus mandibulae zeigt nicht etwa — wie man vermuten möchte — eine zwischen den Formen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino intermediäre Stellung, sondern eine Reihe von Fundorten verhält sich durchaus abweichend. Unter den zeitlich jüngeren zeigen nämlich Tavolara und Grotta Nicolai-Aschenschicht einen im Durchschnitt noch schlankeren Bau des horizontalen Astes als die Mandibeln von Monte San Giovanni. Die Unterschiede, die in dieser Beziehung zwischen Monte San Giovanni, Teppa di Lupino und Grotta Nicolai-Aschenschicht bestehen, sind auf Taf. 1 Fig. 7 graphisch dargestellt. Es läßt sich daraus ersehen, daß die älteste Form (Monte San Giovanni) im Höhen-Längen-Verhältnis des Unterkieferastes eine intermediäre Stellung einnimmt, so daß aus der Variationsbreite derselben 2 Typen hervorgehen: der eine zeigt den gedrungenen Bau des Ramus horizontalis (Teppa di Lupino), der andere den schlanken von Grotta Nicolai-Aschenschicht. Da Mittelwert und Variationsbreite des erwähnten Index der letzteren Lokalität mit den Werten von Tavolara übereinstimmen (vgl. Tab. 3), so unterscheiden sich die beiden jüngsten Fundstellen Tavolara und Teppa di Lupino nicht nur in der Körpergröße, sondern auch in den Proportionen des Unterkiefers.

Alle übrigen Formen ergeben für den Höhen-Längen-Index des Corpus mandibulae Mittelwerte, die zwischen denen von Monte San Giovanni (52,5) einerseits und Grotta Nicolai-Aschenschicht und Tavolara (49,9 bzw. 49,3) andererseits liegen (vgl. Tab. 3). Eine Ausnahme ist jedoch anzuführen: der Mittelwert für die 15 Mandibeln von Brietta beträgt 54,1 (49,7—59,0), womit er sich eng an den für Teppa di Lupino: 54,5 (48,3—61,5) anschließt.

Ein abweichendes Verhalten zeigt die Proportion: Höhe hinter  $M_2$  in % der größten Höhe des horizontalen Astes. Hier liegen alle Mittel zwischen denen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino (vgl. Tab. 3). In der Beurteilung besonders abweichender Werte, wie etwa dem von Dragonara: 92,7, der sich damit Teppa di Lupino bis auf 0,5 % nähert, ist Vorsicht geboten, denn die

große Variabilität dieses Index erfordert viel Materialunterlagen um ein richtiges Bild zu erlangen, welches indes die 8 Varianten dieser Lokalität nicht geben dürften. Daß jedoch keines der Mittel der übrigen Lokalitäten über die von den Werten für Monte San Giovanni und Teppa di Lupino gegebene Spanne hinausgeht, zeigt das abweichende Verhalten dieser Proportion im Gegensatz zum Index des Corpus mandibulae.

#### Humerus.

Die absoluten Längen des Humerus (Tab. 5) bieten weiter keine Besonderheiten, denn die 2 abnorm hohen Werte, 41,9 mm für die größere Form von Dragonara und 41,9 m für Grotta del Arciprete, die damit das Mittel von Teppa di Lupino (41,4 mm) überschreiten, dürften wohl bei umfangreicheren Materialien eine Korrektur erfahren.

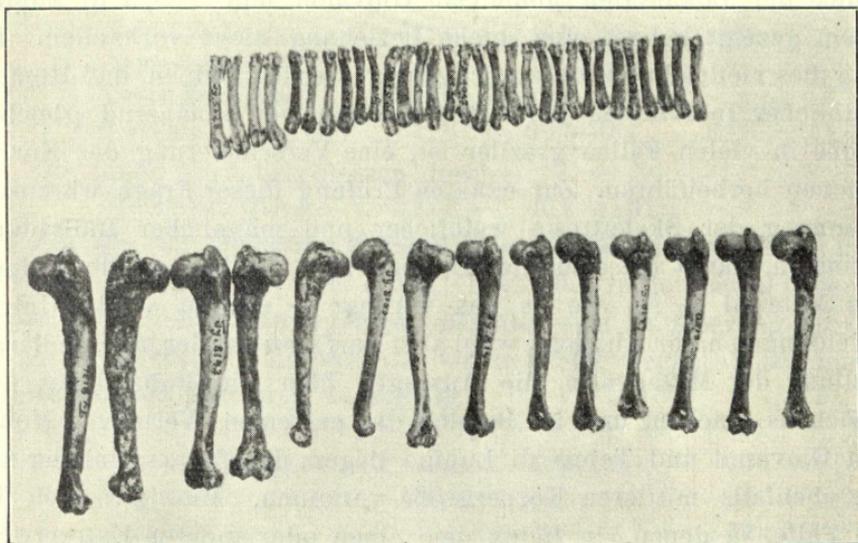


Abb. 6. Humerus und Metatarsale II von Dragonara; links die Exemplare der größeren Form, rechts die kleineren (Mus. Basel). (Nat. Größe.)

Bedeutsam ist jedoch, wie deutlich der Größenunterschied zwischen den 2 Formen von Dragonara in Erscheinung tritt (vgl. Abb. 6). Das zahlenmäßige Verhältnis ist dabei wie am Schädel und Unterkiefer so gestaltet, daß die Reste der kleineren Form in der Überzahl vertreten sind. Der Mittelwert für die kleineren Humeri unterschreitet mit 34,2 mm den von Monte San Giovanni, der 37,1 mm beträgt, erheblich. Auf die Bedeutung dieses Umstandes soll weiter unten (S. 302/303) zurückgekommen werden.

In gleicher Weise wie die Längen nehmen auch die Mittelwerte der Proportionen eine Übergangsstellung zwischen den Extremen Monte San Giovanni und Teppa di Lupino ein. Dies läßt besonders der Index: Breite der distalen Epiphyse in % der größten Länge ersehen (vgl. Tab. 5).

Wie streng in den mittleren Werten die Abhängigkeit der Robustizität des Humerus von der Länge ist, gibt sich an den 2 Formen von Dragonara zu erkennen: das Mittel für die Länge der kleineren Form beträgt 34,2 mm, der Index 16,9 und entspricht damit dem Wert von Monte San Giovanni: 17,0. Die Humeruslängen der großen Form ergeben ein Mittel von 41,9 mm, der entsprechende Wert für den Index lautet 17,8.

Diese Abhängigkeit gilt nur für die Mittelwerte, im Einzelfalle ist, wie die Korrelationstabellen für Humeruslänge und den genannten Index der Lokalitäten Monte San Giovanni und Teppa di Lupino schon gezeigt haben, eine solche Beziehung nicht vorhanden. Es mag dies vielleicht darauf zurückgeführt werden können, daß Humeri weiblicher Individuen, deren Knochenbau bei annähernd gleicher Größe in vielen Fällen graziler ist, eine Verschleierung der Korrelationen herbeiführen. Zur exakten Prüfung dieser Frage wäre eine Trennung der Skelettreste weiblicher und männlicher Individuen vonnöten, damit diese subtilen Unterschiede wirklich erfaßbar sind; das Material — so wie es uns vorliegt — erlaubt solche Unterscheidungen natürlich nicht; wohl aber darf man aus der intermediären Stellung der Mittelwerte, die Aussagen über die Robustizität des Knochens machen, und im Bereich der extremen Werte von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino liegen, den Zusammenhang mit der ebenfalls mittleren Körpergröße vermuten. Dies gilt auch für die Fälle, in denen ein Index dem einen oder anderen Extremwert näher liegt, als es der absoluten Größe entsprechen sollte. Eine solche Abweichung könnte dann entweder durch ein geringes Überwiegen weiblicher Skelettelemente im Falle der Annäherung an die untere Grenze, oder durch ein solches männlicher Skelettelemente bei Näherung an die obere Grenze seine Begründung finden.

Aber nicht nur die relative Breite erfährt eine Zunahme, sondern der Humerus zeigt auch in der Richtung von vorn nach hinten, also in den Durchmessern eine gleichsinnige Proportionsveränderung, wie die Tabellen der Indizes: Durchmesser des Caput humeri in % der größten Länge und Durchmesser der distalen Epiphyse in % der größten Länge ausweisen (vgl. Tab. 5).

Hier wie bei den Breiten-Längen-Indizes sind die Extreme wieder durch Monte San Giovanni und Teppa di Lupino repräsentiert, die übrigen stehen — ebenfalls ungefähr ihrer absoluten Größe entsprechend — intermediär.

#### Ulna und Radius.

Soweit sich an dem spärlichen Material der Ulnae Messungen anstellen ließen, zeigen sie grundsätzlich das Gleiche wie der Humerus: Die Tendenz zur Robustizität mit zunehmender absoluter Größe; der Index: Durchmesser der Ulna im Bereich des Processus anconaeus in % der größten Länge, für welchen von Funtaneddu, Canta Furnigula, Tavolara, Meßreihen zur Errechnung des Mittelwertes aufgestellt werden konnten (Tab. 6), zeigt für diese Lokalitäten eine Gruppierung um den Wert von Teppa di Lupino, wie die folgende Übersicht zeigt:

	M	V.B.	n
Teppa di Lupino	12,0	11,3—12,7	10
Funtaneddu	12,1	10,7—13,6	21
Canta Furnigula	12,0	11,3—12,8	4
Tavolara	11,6	10,7—13,1	19

Die Reihe wird beschlossen durch:

Monte San Giovanni	11,3	10,2—11,8	8
--------------------	------	-----------	---

Für die mit reicherm Material belegten Plätze Funtaneddu und Tavolara läßt sich aus dem Index: Breite der radiulnaren Gelenkfläche in % der größten Länge ebenfalls eine Annäherung an die Werte von Teppa di Lupino und ein gewisser Gegensatz zu denen von Monte San Giovanni entnehmen:

	M	V.B.	n
Teppa di Lupino	10,9	10,3—12,8	10
Funtaneddu	10,8	10,0—12,0	24
Tavolara	10,8	10,0—11,7	19
Monte San Giovanni	10,4	9,5—11,3	8

Die Indizes, welche die relative Zunahme des Durchmessers im oberen Teil der Ulna (Region des Processus anconaeus) im Verhältnis zur Gesamtlänge kontrollieren: Höhe der Cavitas sigmoides major in % des Durchmessers am Proc. anconaeus und Höhe der Cav. sigm. major in % der größten Länge bestätigen die für Funtaneddu und Tavolara am Index: Breite der radiulnaren Gelenkfläche in % der größten Länge erkannten Beziehungen zu Teppa di Lupino und Monte San Giovanni. Der erste Index läßt eine Annäherung an erstere Form wiedererkennen, der zweite zeigt ebensowenig gegenüber Monte San Giovanni wie gegen Teppa di Lupino Unterschiede.

Höhe der Cav. sigm. major in % des Durchmessers am Proc. anconaeus:

	M	V.B.	n
Teppa di Lupino	87,3	81,8—91,5	8
Funtaneddu	87,6	81,0—95,4	19
Tavolara	88,4	81,0—95,8	17
Monte San Giovanni	91,1	87,3—93,3	7

Höhe der Cav. sigm. major in % der größten Länge:

	M	V.B.	n
Teppa di Lupino	10,5	9,8—11,2	9
Funtaneddu	10,5	9,9—12,0	20
Tavolara	10,4	9,3—11,2	18
Monte San Giovanni	10,4	10,0—10,8	7

Am Radius ergaben sich bemerkenswerte Befunde. Der Index: Breite der proximalen Gelenkfläche in % der größten Länge zeigt für Funtaneddu und Tavolara — wie nicht anders zu erwarten war — eine in bezug auf Monte San Giovanni und Teppa di Lupino intermediäre Stellung (vgl. Tab. 7).

Ganz im Gegensatz dazu befinden sich die Werte, die sich für den Index: Breite der distalen Gelenkfläche in % der größten Länge ergaben. Diese lauten für

	M	V.B.	n
Monte San Giovanni	10,1	9,3—10,7	7
Teppa di Lupino	11,3	10,3—12,2	6

Die gleichen Daten für Funtaneddu und Tavolara sind:

	M	V.B.	n
Funtaneddu	9,3	8,7—9,9	21
Tavolara	9,3	8,4—10,3	17

Diese völlig voneinander abweichenden Verhältnisse können ihre Ursache nur in einem anderen Bau und damit anderen Funktion der Hand und Handwurzel haben. Leider sind Handwurzelknochen, denen für die Klärung dieser Frage und die Aufdeckung weiterer Unterschiede entscheidende Bedeutung zukommen würde, von Funtaneddu und Tavolara nicht vorhanden, so daß wir uns mit diesem Hinweis begnügen müssen.

#### Femur.

Ebenso wie am Humerus zeigt sich auch am Femur die Abhängigkeit der Robustizität von seiner Größe.

Aus der Tab. 7 geht hervor, daß die absoluten Größen im allgemeinen zwischen den extremen Werten von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino liegen. Cava di Pietranera ergibt ein Mittel

von 51,3 (das sich aus 6 Einzelwerten errechnete), welches dem von Teppa di Lupino (51,1) gleichkommt, jedoch ist bei der bekannten Variabilität in der Länge dieses Knochens diesen Zahlen nur bedingte Bedeutung beizulegen; wie überhaupt Humerus und Femur für die Feststellung der Größenunterschiede aus diesem Grunde wenig geeignet sind.

Ferner sind bemerkenswerterweise Unterschiede in den Indizes des proximalen Femurabschnittes gegenüber dem Distalende vorhanden: die Mittelwerte der Relationen, die ein Breitenmaß und einen Durchmesser — am proximalen Femurende gemessen — in Beziehung zur Gesamtlänge setzen, scharen sich alle um den Wert von Monte San Giovanni wie die Tabelle für die Indizes:

Breite der proximalen Epiphyse in % der Länge,

Durchmesser der proximalen Diaphyse in % der Länge ersehen läßt. Gleiches gilt auch für den Robustizitätsindex.

Anders bei den entsprechenden Indizes des distalen Femurabschnittes:

Größte Breite der Kondylen in % der Femurlänge,

Durchmesser der Kondylen in % der Femurlänge.

Zu diesen gehört noch:

Sehne der Kondylen in % der Femurlänge.

Hier haben die Mittelwerte entweder intermediäre Position, oder sie sind Teppa di Lupino stark genähert (letzterer Index vor allem) (vgl. Tab. 8).

Dieses Verhalten ist grundsätzlich nicht von dem verschieden, welches sich beim Vergleich der Femora von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino zeigte; dort waren die Unterschiede am Distalende bei weitem deutlicher als am Proximalende. Die Verbreiterung des Knochens im Verhältnis zu seiner Länge tritt also offenbar zuerst am distalen Ende in Erscheinung, während der proximale Abschnitt die alten Proportionen länger zu bewahren scheint.

### Tibia.

Wie am Humerus und Femur ist das Kennzeichnende der Variantenreihe für die größte Länge der Tibia die große Schwankungsbreite, die sich auch hier in den Beziehungen der Mittelwerte ausdrückt.

Es läßt sich ferner eine Abhängigkeit von Größe und Robustizität ermitteln, denn wie am Humerus und Femur sind hier ebenfalls intermediäre Werte vorhanden, die den in der Körpergröße zwischen den Formen von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino ver-

mittelnden übrigen Lokalitäten mehr oder weniger entsprechen. Den metrischen Ausdruck für diesen Befund geben die Indizes:

Breite der distalen Epiphyse in  $\%$  der größten Länge,

Durchmesser der proximalen Epiphyse in  $\%$  der größten Länge (vgl. Tab. 9).

#### Calcaneus.

An den Calcanei von Dragonara kann wieder die Existenz der großen und kleinen Form nachgewiesen werden. Im Mittel beträgt die Länge dieses Skeletteils bei den beiden Typen:

	M	V.B.	n
kl. Form	11,4	10,5—12,7	12
gr. Form	14,3	14,0—14,5	3

Ferner befinden sich noch unter dem Material, welches infolge Fehlens der proximalen Epiphyse nicht vermessen werden konnte, zahlreiche Exemplare der großen Form, die sich ohne weiteres von den kleineren trennen ließen. Als zahlenmäßiges Verhältnis ergibt sich dann für die kleinere Form 19 und für die größere 8 Stück.

Das Breiten-Längen-Index (vgl. Tab. 10) zeigt einige Besonderheiten: die Mehrzahl der Mittelwerte ist dem von Monte San Giovanni deutlich genähert, nur Funtaneddu zeigt als Mittel 46,7, und entfernt sich damit noch am weitesten von dem Wert dieser Lokalität (46,0), ohne jedoch das Mittel 48,0 von Teppa di Lupino zu erreichen.

Noch geringer sind die Unterschiede im Höhen-Längen-Index, der bei den übrigen Lokalitäten von Monte San Giovanni kaum abweicht (mit Ausnahme von Dragonara (kleinere Form), wo derselbe im Mittel 35,4 beträgt (Monte San Giovanni: 36,3). Es sind dies jedoch alles Differenzen, die kaum ins Gewicht fallen.

#### Metatarsalia.

Die Mittelfußknochen sind infolge z. T. reicher Belegserien gut geeignet, noch weitere Aufschlüsse über die morphologischen Beziehungen einiger Formen zu geben. Aus den Kurven für das Metatarsale 4 (vgl. Taf. 1 Fig. 8) geht hervor: die Differenz in der Größe ist bei Funtaneddu und Teppa di Lupino hinsichtlich der Metatarsalia geringer als in der Länge der Unterkieferzahnreihe (vgl. Taf. 1 Fig 6). Drückt man den Mittelwert des letzteren Maßes in  $\%$  der Länge der Metatarsalia aus, so ergeben sich nachstehende Zahlen:

	Mt 2	Mt 3	Mt 4	Mt 5
Funtaneddu	59,2	58,6	58,6	69,6
Teppa di Lupino	61,9	61,9	61,2	73,4

## PLEISTOZÄNE U. POSTPLEISTOZÄNE PROLAGUSFORMEN KORSIKAS U. SARDINIENS. 301

Der Unterschied besagt also, daß die Metatarsen im Vergleich zur Länge der Zahnreihe bei der Form von Funtaneddu relativ länger sind als bei der von Teppa di Lupino.

Eine ähnliche Verschiedenheit besteht an den von Toga und Brietta vorliegenden Resten: In den Kurven der Taf. 1 Fig. 6 erscheinen beide Formen deutlich getrennt, dagegen decken sich jene für das Metatarsale völlig. Gibt man hier den Mittelwert der Unterkieferzahnreihenlänge in % der Metapodienlänge an, so resultiert:

	Mt 2	Mt 3	Mt 4	Mt 5
Toga	60,3	60,3	60,7	73,6
Brietta	63,5	64,3	63,2	75,2

Um einen Einblick in das Ausmaß dieser Differenz zu gewinnen, vergleichen wir damit den Unterschied in den Mittelwerten des Höhen-Längen-Index des Corpus mandibulae der Lokalitäten, die dafür die Extremwerte ergaben: Grotta Nicolai-Aschenschicht und Teppa di Lupino. Die Differenz beträgt hier — in % ausgedrückt (da die absoluten Zahlen aus leicht ersichtlichen Gründen keine Vergleichsmöglichkeit abgeben) —: 9,2 %. Die entsprechenden Werte für die Fundorte Funtaneddu und Brietta, die für die Relation: Länge der U. K.-Zahnreihe in % der Metatarsenlänge die größten Unterschiede aufweisen, sind:

Mt 2	Mt 3	Mt 4	Mt 5
7,3	9,7	7,3	8,0

Rein größenordnungsmäßig dürften die diesen Werten entsprechenden Kurven, die natürlich nicht gezeichnet werden können, das gleiche Ausmaß der Überschneidung aufweisen, wie es Taf. 1 Fig. 7 für die Kurven des Corpus mandibulae von Grotta Nicolai-Aschenschicht und Teppa di Lupino zeigt.

Die Deutung, welche aus diesen Befunden für die Beziehungen der 4 Lokalitäten gegeben werden kann, wäre folgende: Berücksichtigt man, daß Toga und Brietta älter als Funtaneddu und Teppa di Lupino sind, so ergeben sich als Verbindungen der älteren mit den jüngeren Formen: einerseits Toga—Funtaneddu, andererseits Brietta—Teppa di Lupino. In beiden Gruppen erfolgt die relative Zunahme der Metatarsen im Vergleich zur Länge der mandibularen Zahnreihe gleichsinnig:

	Mt 2	Mt 3	Mt 4	Mt 5
Toga	60,3	60,3	60,7	73,6
Funtaneddu	59,2	58,6	58,6	69,6
Brietta	63,5	64,3	63,2	75,2
Teppa di Lupino	61,9	61,9	61,2	73,4

Es konnte ferner weiter oben gezeigt werden, daß die Verhältnisse am Distalende des Radius bei Funtaneddu und Teppa di Lupino der Annahme engerer Beziehungen zwischen beiden Formen Schwierigkeiten bereiten dürften. Andererseits hat sich im Höhenlängen-Index des Corpus mandibulae eine Verwandtschaft zwischen Brietta und Teppa di Lupino ergeben. Unter diesen Umständen kann die Form von Brietta als der Ascendent von Teppa di Lupino betrachtet werden, während die Form von Funtaneddu der Nachkomme der in Toga vertretenen Individuengruppe ist.

Von ganz besonderem Interesse sind ferner die Kurven für die Länge der Metatarsalia von Dragonara. In der Taf. 2 Fig. 9 ist für das Mt. 4 die größere neben der kleineren Form zur Darstellung gebracht. Aus dieser Kurve, die sich — wenigstens für die kleineren Reste — auf reichliches Material gründet, geht die Existenz derselben mit vollkommener Deutlichkeit hervor (vgl. auch Abb. 6, S. 295); bei anderen Skelettelementen könnte immerhin die Möglichkeit bestehen, daß die größeren Exemplare extreme Abweicher sind, die infolge zu geringen Materials den übrigen Varianten scheinbar unvermittelt gegenüberstehen. Die Metatarsalkurve zeigt aber, daß es sich hierbei um zwei scharf getrennte Formen handelt. Gegen eine Vereinigung der größeren mit den kleineren Exemplaren spricht ferner, daß dann die Variationsbreite im Vergleich mit derjenigen der Metatarsalkurven der anderen Fundplätze so ungewöhnlich groß sein würde, daß aus diesem Umstand allein schon auf die Existenz zweier Formen geschlossen werden müßte.

Die Stellung der kleinen Metatarsalia von Dragonara geht aus der Fig. 8 Taf. 1 hervor. Wie schon vorher angenommen, bestätigt sich auch hier die generelle Identität mit der Form von Monte San Giovanni. Vergleicht man allerdings die Mittelwerte und Variationsbreiten (Tab. 11), so ergibt sich, daß Dragonara in diesen Zahlen um ein Geringes die entsprechenden von Monte San Giovanni unterschreitet. Ähnliches findet sich am Humerus, an der mandibularen und maxillaren Zahnreihenlänge.

Die Mittelwerte der 4 Metapodien der großen Form weisen alle Werte auf, die etwa denen von Fundaneddu entsprechen, sie z. T. übertreffen (vgl. Tab. 11). Diese Zahlen sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, da sie sich auf relativ geringes Material gründen. Es ist durchaus möglich, daß Varianten, die wir in dem rechten Kurventeil der kleinen Form einbezogen haben, tatsächlich zur größeren gehören; dadurch würde natürlich der Mittelwert erheblich

erniedrigt werden, so daß es sich wahrscheinlich bei diesen Resten um eine Individuengruppe gehandelt hat, die in ihren Dimensionen denen von Tramariglio, Tavolara, Grotta Nicolai entsprach.

Der Index: Breite der distalen Gelenkfläche in % der größten Länge zeigt in den Mittelwerten wiederum typisches Verhalten; die Zahlen für das Metatarsale 2 bleiben meist innerhalb des Spielraums, der durch das Mittel von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino gegeben ist. Nur Dragonara weicht nach unten und Brietta nach oben etwas ab (vgl. Tab. 10). Die Werte für das Metatarsale 3 sind alle merklich dem von Teppa di Lupino genähert, Brietta übertrifft auch diesen. Ferner ist der Wert für Dragonara zu beachten, dem unter allen anderen Monte San Giovanni am nächsten kommt. Für den Mittelfußknochen 4 gilt das gleiche; Brietta übertrifft wieder etwas Teppa di Lupino, die kleinere Form von Dragonara ergab den gleichen Mittelwert wie die von Monte San Giovanni. Die Zahlen für das Metatarsale 5 sind ebenfalls nicht von den vorigen grundsätzlich verschieden; nur der Wert für die kleinere Form von Dragonara weicht hier von dem entsprechenden von Monte San Giovanni deutlicher ab.

### Zusammenfassung.

Die Untersuchung der morphologischen Verhältnisse der übrigen Lokalitäten hat gezeigt:

1. Es lassen sich — an Hand der Unterschiede in den absoluten Größen der Skelettelemente — die Fundorte zu 2 Gruppen zusammenfassen: die nördliche korsische Gruppe mit den Lokalitäten:

Brietta, Funtaneddu, Toga, Canta Furnigula, Cava di Pietranera; die sardinische Gruppe mit den Fundorten:

Grotta Nicolai sotto, Grotta Nicolai-Aschenschicht, Tramariglio, Dragonara (große Form), Tavolara;

diesen ist noch anzuschließen: Fiumara, die im Süden Korsikas gelegene neolithische Station.

2. Diesen 2 Gruppen stehen nun einerseits Teppa di Lupino, mit welcher Lokalität Grotta di Pietr'albello (nach Ausweis der Maxillarzahnreihe) vereinigt werden kann, und andererseits Monte San Giovanni, zu der die kleinere Form von Dragonara zu stellen ist, als Extreme gegenüber.

3. Die jüngsten Formen, die durch Teppa di Lupino und Tavolara vertreten sind, zeigen sich deutlich verschieden. Es haben gleichzeitig auf Korsika und Sardinien also 2 Individuengruppen

gelebt, die sich in der Größe und auch in einigen Proportionen unterscheiden, und zwar ist dies eine große Form: Teppa di Lupino, und eine intermediäre: Tavolara. Neben der letzteren, deren morphologische Verhältnisse auch an den älteren Fundstellen: Grotta Nicolai sotto, Grotta Nicolai Aschenschicht, Tramariglio, Dragonara (große Form) und Fiumara wiederkehren, existierte noch die kleinere Individuengruppe von Dragonara, die mit der altpleistozänen von Monte San Giovanni engste verwandtschaftliche Beziehungen zeigt, aber schon vor dem Neolithikum — wenigstens im NW Sardiniens — ausgestorben ist.

4. Der wichtige Höhen-Längen-Index des Corpus mandibulae läßt erkennen: aus der Schwankungsbreite der Form von Monte San Giovanni entwickeln sich zwei verschiedene Tendenzen: die eine strebt zu einer relativ gedrungenen Gestalt des horizontalen Unterkieferastes und erreicht in dem Wert für Teppa di Lupino ihren Höhepunkt. Die andere Entwicklungsrichtung geht auf einen schlank proportionierten Ramus horizontalis hin, und zeigt ihre deutlichste Ausprägung in den Formen von Tavolara und Grotta Nicolai-Aschenschicht.

5. Die Extremitätenknochen Humerus, Ulna, Femur, Tibia, Metatarsalia 3, 4, 5 zeigen in Abhängigkeit vom Mittel der absoluten Größe Zunahme der Robustizität, wobei die Werte allermeist im Spielraum der für Monte San Giovanni und Teppa di Lupino errechneten verbleiben.

6. Eine Ausnahme hiervon bildet der Radius bzw. dessen distaler Abschnitt. Hier zeigten sich Unterschiede in der Breite desselben zur größten Länge. Funtaneddu und Tavolara stehen darin zu Teppa di Lupino und Monte San Giovanni in ausgesprochenem Gegensatz. Der Nachweis weiterer Bau- und damit u. U. Funktionsverschiedenheiten, der sich an Handwurzelknochen vielleicht durchführen ließe, konnte mangels Untersuchungsmaterial nicht erbracht werden.

7. In den relativen Längen der Metatarsalia (verglichen mit der Länge der mandibularen Zahnreihe) zeigten sich innerhalb der korsischen Gruppe Differenzen, die zu der Annahme führten, daß die Form von Toga als Nachkommen die von Funtaneddu hat, während diejenige von Teppa di Lupino aus der von Brietta hervorgegangen ist.

## D. Über die Herkunft des korsosardinischen *Prolagus*.

### 1. Die miozänen Reste von La Grive St. Alban.

FORSYTH MAJOR hat (1899) auf Grund odontologischer Untersuchungen gezeigt, daß das Genus *Prolagus* von einer *Titanomys*-ähnlichen Form abstammt. Die ältesten Vertreter des ersteren finden sich im mittleren Miozän sogleich in weiter Verbreitung. Die zahlreichen Reste, die aus La Grive St. Alban stammen, gestatten nun einen Vergleich mit den pleistozänen Formen Korsikas und Sardiniens. Soweit die Unterschiede die Gebißverhältnisse betreffen, verweise ich auf die eingehenden Ausführungen FORSYTH MAJORS (1899).

Vergleicht man die absoluten Größen der Reste von La Grive, Monte San Giovanni und Teppa di Lupino (vgl. Taf. 2 Fig. 10; <sup>1)</sup>) als Vergleichsbasis wurde die Länge der Unterkieferzahnreihe gewählt), so zeigt sich, daß der miozäne *Prolagus oeningensis* wesentlich kleiner als die Form von Monte San Giovanni ist, daß ferner der Abstand beider Kurven nicht viel größer als der zwischen Monte San Giovanni und Teppa di Lupino erscheint. Dabei ist zu bedenken, daß sich die Kurve von La Grive nur auf 36 Varianten gründet, wogegen die für Monte San Giovanni und Teppa di Lupino aus 154 bzw. 117 Maßen gezeichnet werden konnten, so daß bei einer Erhöhung der Materialien von La Grive die Variationsbreite vermutlich noch anwachsen und eine geringe Transgression mit der benachbarten Kurve eintreten würde. Diese Überschneidung tritt schon bei den Kurven des Metatarsale 2 ein (Taf. 2 Fig. 11), wo das Transgressionsbereich der Kurven beider Lokalitäten fast noch größer als dasjenige von Teppa di Lupino und Monte San Giovanni ist.

Neben den an Unterkiefer und Metatarsale aufgezeigten Größen-differenzen sind weiterhin einige Indizes von Bedeutung, welche die Kontinuität des Überganges von neuem bestätigen.

Am Unterkiefer zeigt der Mittelwert des Höhen-Längen-Index des horizontalen Astes einen Wert, der dem von Grotta Nicolai-Aeschenschicht und Tavolara entspricht (vgl. Tab. 3). Nimmt man nun an, daß die Form von Monte San Giovanni als älteste den morphologischen Verhältnissen der Ausgangsform noch am nächsten kommt, so ergibt sich, daß zuerst eine Zunahme des Index — beim Vergleich der Werte von La Grive und dieser Lokalität — erfolgte. Diese Entwicklungsrichtung, die also einen gedrungeneren Bau des horizontalen Unterkieferastes andeutet, findet ihren Höhepunkt in

<sup>1)</sup> Siehe auch Abb. 2, S. 272).

dem Wert von Teppa di Lupino. Daneben ist nun in dem mit letzterer Fundstelle gleichaltrigen Tavolara ein durchaus gegensätzliches Verhalten des Höhen-Längen-Index, welches auf einen schlanken Bau des Ramus horizontalis hinweist, festzustellen. Die Werte für Tavolara, wie auch für Grotta Nicolai-Aschenschicht zeigen insofern eine „Rückwärtsentwicklung“ in dieser Beziehung an, als diese nicht nur gleich dem entsprechenden von Monte San Giovanni sind, sondern denselben deutlich unterschreiten, und so mit dem Indexmittelwert von La Grive übereinstimmen.

An den Extremitätenknochen von La Grive tritt ferner die Tatsache der zunehmenden Robustizität mit der Körpergröße, die sich schon innerhalb des korsosardinischen Formenkreises bestätigt fand, in deutlicher Weise hervor. Bei allen für die Robustizität eines Knochens wichtigen Indizes ist dies der Fall: Humerus (Tab. 5), Femur (Tab. 8; trotzdem hier nur 2 intakte Femora vorhanden waren), Calcaneus (Tab. 10) und Metatarsalia (Tab. 10). Überall sind die Werte der Breiten- bzw. Durchmesser-Längenindizes entsprechend der Kleinheit der absoluten Maße die niedrigsten.<sup>1)</sup> Die Differenz zwischen diesen Zahlen und denen von Monte San Giovanni dürfte durch die pliozänen Vertreter des Genus *Prolagus* völlig ausgeglichen werden; leider ließen sich diesbezügliche Untersuchungen nicht durchführen, da Reste pliozäner Spezies weit spärlicher gefunden worden sind.

## 2. Die pliozänen *Prolagus*vorkommen auf dem Kontinent und die Herkunft des *Prolagus sardus*.

An pliozänen *Prolagus*-Arten sind bis jetzt bekannt geworden: *Prolagus elsanus* MAJ. aus den Ligniten des unteren Pliozäns von Casino (Val d'Elsa, Toscana).

*Prolagus loxodus* (GERV.) aus den mittelplioziänen Sanden des Roussillon und von Montpellier.

Ferner wurden durch Bosco (1899, S. 103—104) aus dem Val d'Arno superiore 2 mittlere Molaren des rechten Unterkiefers eines *Lagomys* signalisiert; jedoch war es dem Autor nicht möglich,

<sup>1)</sup> Der Vergleich der Langknochen der Extremitäten von La Grive ist durch das gleichzeitige Vorkommen einer mit *Prolagus* eng verwandten Gattung: *Lagopsis* mit der Art *L. verus* HENS. erschwert, da diese sich in den genannten Skeletteilen von *Prolagus oeningensis* nur durch etwas größere Dimensionen unterscheidet. Unbedenklich kann man jedoch die kleineren Exemplare der Extremitätenknochen letzterer Spezies zuteilen.

mit Hilfe dieser isolierten Zähne eine Entscheidung über die Zugehörigkeit der Reste zu *Prolagus* oder *Lagomys* zu fällen. Durch das Entgegenkommen Herrn Dr. STEHLINS bin ich in die Lage versetzt worden, ein rechtsseitiges Mandibelfragment von *Prolagus* mit  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $M_1$  und der vordersten Schmelzbüchse des  $M_2$  von der gleichen Lokalität, welches sich im Besitz des Basler Naturhistorischen Museums befindet, untersuchen zu können. Die genauere Beschreibung dieser Rarität soll an anderer Stelle erfolgen. Damit ist zum ersten Male im Val d'Arno und somit für das obere Pliozän das Genus *Prolagus* sicher nachgewiesen, und die von BOSCO beschriebenen Reste dürfen somit unbedenklich der Gattung *Prolagus* und nicht *Lagomys* angeschlossen werden.

Die Frage nach der Herkunft der fossilen und rezenten Lebewelt Korsikas und Sardinien hat zum erstenmal FORSYTH MAJOR in verschiedenen Publikationen ausführlicher behandelt (1873, 1879, 1880, 1882, 1883). Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß Südfrankreich mit Korsika, Sardinien, den Inseln des toskanischen Archipels, Sizilien und Nordafrika eine — auch Teile von Spanien noch einschließende — zoogeographische Einheit darstellt, die aber zur italienischen Halbinsel — mit Ausnahme einiger Gegenden der Westküste — keine Beziehungen aufweist (1883, S. 13). F. MAJOR nennt dieses Gebiet, das einst eine zusammenhängende Landmasse gewesen ist — offenbar in Anlehnung an SUSS' Tyrrhenisches Gebirge — Tyrrhenis. Die Frage, zu welchem Zeitpunkt jenes alte Festland zum größten Teil im Meere versank, läßt F. MAJOR offen. Etwas genauere Angaben können darüber hinsichtlich Korsikas und Sardinien gemacht werden: „Ob Korsika mit dem europäischen Festland nach dem Miozän in Verbindung gestanden hat, ist zu bezweifeln. Der *Myolagus* existiert auf europäischem Boden zuletzt als Zeitgenosse des *Hipparion* (Casino); zu jener Zeit also dürfte noch eine Verbindung Korsikas mit der italienischen Halbinsel bestanden haben“ (1883, S. 106).

Später ist von DEPÉRET (1902) über die Herkunft des *Prolagus* die Hypothese aufgestellt worden, daß die korsosardinische Form von der pliozänen Art des Roussillon abstamme, indem letztere über eine Landbrücke, die Korsika mit der Provence verband, nach den Inseln vordrang. Dagegen hat jedoch schon F. MAJOR mit guten Gründen Stellung genommen (1899, S. 458—459): DEPÉRET hat von der *Prolagusspezies* aus dem Roussillon zwei Oberkieferzahnreihen abgebildet, die ein verschiedenes Aussehen des letzten Prämolaren be-

zeugen: die zuerst (1890 Pl. 7, Fig. 27 a) abgebildete Maxillar-bezahnung zeigt einen letzten Prämolaren, dessen Kaufläche sich in nichts von derjenigen der zwei nachfolgenden echten Molaren unterscheidet. Vor allem fehlen zwei halbmondförmige Schmelzringe im Prämolaren, die diesen Zahn bequem von den sonst gleich aussehenden Molaren unterscheiden lassen. Die erwähnten Schmelzfiguren zeigt dagegen die zweite später reproduzierte Oberkieferzahnreihe (1892 Pl. 12, Fig. 1, 1 a) deutlich. DEPÉRET deutet diesen Unterschied als einen Abkautungseffekt, indem mit zunehmendem Alter die Schmelzringe verschwinden sollen, so daß das Fehlen derselben auf ein seniles Individuum hinweise. F. MAJOR hat jedoch an seinen reichen Materialien aus Toga und diversen sardinischen Fundorten die Abwesenheit dieses charakteristischen Merkmals niemals feststellen können. Ich kann dem — nach Untersuchung der mir vorliegenden Reste — nur beipflichten. Berücksichtigt man nun, daß Spuren dieser Schmelzfigur noch in der Kaufläche der echten Molaren von *Prolagus oeningensis* vorhanden sind (cf. MAJOR 1899 Pl. 36, Fig. 21), daß ferner dieselben auch noch an ganz jungen  $M_1$  des *Prolagus sardus* von Korsika auftreten (ib. Pl. 36, Fig. 4), so kann man mit MAJOR von einer Reduktion der halbmondförmigen Schmelzringe sprechen, die — in der Zahnreihe von hinten nach vorn fortschreitend — zuerst die Molaren ergreift und sich noch an den Prämolaren bemerkbar macht. Der letzte Prämolare zeigt dementsprechend ein wechselndes Verhalten: die Spezies aus dem Roussillon neigt dazu, durch Verlust der Schmelzringe diesen völlig zu molarisieren; eine Tatsache, die als ein fortgeschrittener Zustand zu deuten ist. Bei den geologisch weit jüngeren Prolagusformen Korsikas und Sardinien ist indes keinerlei Tendenz dazu vorhanden. Aus diesen Gründen hält es schwer, den *Prolagus* vom Roussillon als Vorfahren der letzteren Formen anzusprechen; man müßte dann einen absolut molariform gewordenen letzten Prämolaren vorfinden, dem jegliche Spur der halbmondförmigen Schmelzfiguren fehlen sollte.

Aus anderen Erwägungen hat HOLDHAUS (1924) in einer Arbeit über das Tyrrenienproblem, die vornehmlich auf zoogeographischen Studien an Coleopteren basiert, die Existenz der von DEPÉRET geforderten Landbrücke, über welche der *Prolagus* von Roussillon nach Korsika und Sardinien eingewandert sein soll, abgelehnt. Der Wichtigkeit dieser Feststellung entsprechend soll die diesbezügliche Stelle der HOLDHAUS'schen Publikation in extenso zitiert sein:

„Durch die zoogeographischen Untersuchungen erweist sich die Existenz ehemaliger Landbrücken von der tyrrhenischen Masse<sup>1)</sup> nach Mittelitalien sowie nach Tunesien und Sizilien. Hingegen zeigte sich die Tatsache, daß die Fauna von Korsika und Sardinien nur sehr geringfügige Beziehungen zu jener der Provence und der Pyrenäen besitzt; man muß sonach glauben, daß im Norden und Westen der tyrrhenischen Masse seit langer Zeit eine trennende Barrière bestand. . . . Es ist nun bemerkenswert, daß noch in der Gegenwart die Tiefenverhältnisse des Mittelmeeres sowie die Verteilung der Inseln mit den zoogeographischen Verhältnissen im vollen Einklang stehen. Breite, inselfreie tiefe Meeresbecken liegen in der Gegenwart dort, wo auch die zoogeographischen Verhältnisse seit langer Zeit bestehende Verbreitungshindernisse vermuten lassen; submarine Bodenschwellen und aus dem Meer emporragende Inseln bezeichnen den Weg der ehemaligen Landbrücken. Das Ligurische Meer zwischen Korsika und der Provence senkt sich an allen seinen Rändern rasch zu Tiefen von mehr als 2000 m, mit Ausnahme mehrerer in unmittelbarer Festlandnähe gelegener Inseln, deren bedeutendste die îles d'Hyères sind, ist es frei von Inseln. Im tyrrhenischen Meer besteht zwischen Sardinien und Kalabrien eine breite Mulde, deren Boden allenthalben tiefer liegt als 3000 m und sich südlich der pontinischen Inseln zu 3741 m senkt. Der Raum zwischen den pontinischen Inseln und Ischia und Capri einerseits und den ausschließlich aus jungen Eruptivgesteinen bestehenden liparischen Inseln und Ustica andererseits ist in einer Breite von mehr als 200 km vollkommen inselfrei. Hingegen ist die Insel Korsika mit dem toskanischen Festland durch eine submarine Bodenschwelle verbunden, die fast zur Gänze oberhalb der 200 m-Isobathe liegt, und nur in einer schmalen Rinne westlich von Capraja eine Tiefe von nicht ganz 500 m erreicht. Die Inseln des toskanischen Archipels sind über diesen Rücken verstreut (S. 188—189).“ Neben dieser Landverbindung, die von HOLDHAUS als „Elbabrücke“ bezeichnet wird, muß aus den zoogeographischen und bathymetrischen Verhältnissen eine ähnliche Brücke zwischen der tunesischen Küste und Sizilien und Sardinien angenommen werden (HOLDHAUS S. 189). Nach der kleinen zwischen Tunesien und Sardinien gelegenen Insel Galita wird diese als „Galitabrücke“ bezeichnet. „Auf diesen Wanderungswegen transgredierte im unteren Miozän nach Aufstauung

<sup>1)</sup> Der Autor bezeichnet als Reste des alten tyrrhenischen Festlandes — abweichend von FORSYTH MAJOR — nur Korsika und Sardinien.

der jungen Kettengebirge die alte autochthone Fauna der korsardischen Masse nach dem Atlas und Appenin. Es ist wahrscheinlich, daß auch am Ausgang der Miozänzeit während der pontischen Ära Landbrücken nach dem Festland bestanden. Späterhin wurde die tyrrhenische Masse von dem festländischen Europa getrennt, namentlich finde ich für die von manchen Autoren vermutete Landverbindung während der Diluvialzeit keinerlei Beweise (HOLDHAUS S. 194—195).“

Dieser letzteren Feststellung treten jedoch Bedenken gegenüber, wenn man die Elemente der heutigen und fossilen Säugerfauna Korsikas und Sardinien untersucht. Wie JOLEAUD gezeigt hat (1926) und wie eingangs erwähnt ist, stehen einer Reihe von Arten mit archaischem Gepräge, die pliozänen und z. T. pontischen Alters sind, andere Formen gegenüber, die nicht den endemischen Charakter der vorigen zeigen, sondern auf eine jüngere Einwanderung hinweisen. Es geht nicht an, wie F. MAJOR angenommen hat, und wie man nach den obigen Ausführungen HOLDHAUS' zu folgern gezwungen ist, die gesamte heutige und einen großen Teil der in den quartären Grotten und Höhlen gefundenen Säugerfauna als durch den Menschen eingeschleppt zu betrachten. Wie JOLEAUD nachweisen konnte, sind die Elemente der 2. faunistischen Phase über die „Elbabrücke“, die während des mittleren Pleistozäns (Chelléen) kurze Zeit bestanden haben muß, nach Korsika eingewandert. Daß die typischen Glazialrelikte der hohen Gipfel Süd- und Mitteleuropas den korsischen Hochgebirgen fehlen, vermag ich nicht als einen Beweis gegen die Existenz einer diluvialen Landbrücke anzusehen, wie HOLDHAUS (1924, S. 195) dies tut, wenn man die Schwerbeweglichkeit dieser Formen bedenkt. Ferner kann m. E. das Fehlen der Relikttypen dadurch bedingt sein, daß die zwischen den festländischen Verbreitungsgebieten derselben und Korsika gelegene Region in ihrem klimatischen und ökologischen Charakter für diese Formen ein direktes Verbreitungshindernis darstellte. Weiter verlangt die Schwerbeweglichkeit und der hohe Anpassungsgrad der Glazialrelikte immerhin eine gewisse Zeit, während welcher diese ihr Verbreitungsareal — im Falle zusagender ökologischer Bedingungen — ausdehnen können. Nun ist aber die diluviale „Elbabrücke“ von nicht allzu langem Bestande gewesen, so daß die leichter zu Wanderungen befähigten Mammalier das neue Wohngebiet eher erreichen konnten, als langsamere Tierformen. Der temporäre Charakter dieser Landverbindung hinderte auch einen

wirklich gründlichen Faunenaustausch zwischen den Inseln und dem italienischen Festland. Er beschränkt sich — und dies geht auch aus den Ausführungen von HOLDHAUS hervor — vornehmlich auf eine Einwanderung neuer Formen, als auf eine Auswanderung der archaischen Faunenelemente nach dem Kontinent.

VAUFREY hat (1929) die Fragen der Landbrücken ebenfalls erörtert, und kommt zu dem Ergebnis, daß Korsika auch während des Pleistozäns — jedoch nur für kurze Zeit — mit dem Festland verbunden war (S. 202).

Aus Vorstehendem ergibt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit, daß das Genus *Prolagus* während des jüngeren Tertiärs von Mittelitalien nach den Inseln eingewandert ist. Aus dieser Gegend sind nun bisher an 2 Stellen Reste dieses Nagers gefunden worden: Das erste Vorkommen liegt in Toskana, wo aus den unterpliozänen (pontischen) Ligniten von Casino bei Siena von FORSYTH MAJOR der *Prolagus elsanus* beschrieben worden ist (1899); die zweite Lokalität ist das Val d'Arno superiore, woher das oben erwähnte Mandibel-fragment stammt.

Aus dem verschiedenen Alter dieser Fundstellen ergeben sich 2 Möglichkeiten bezüglich des Zeitpunktes der Einwanderung: unteres Pliozän (Pontien) und oberstes Pliozän (Villafranchien).

Gegen die Annahme einer direkten Abstammung der korsosardinischen *Prolagus*-reste von der Val d'Arno-Form spricht das völlige Fehlen sonstiger Arten dieser überaus reichhaltigen Säugetierfundstelle an allen korsischen und sardinischen Lokalitäten. In dieser Hinsicht ist ferner ein im NO Sardiniens (nördlich von der Insel Tavolara) entdecktes Vorkommen am Cap Figari sehr aufschlußreich. Diese Fundstelle steht in der Art des Erhaltungszustandes der Knochenreste allen übrigen so markant gegenüber, daß diese Lokalität sicher weit älter als Monte San Giovanni ist, und wahrscheinlich in das Pliozän zu stellen sein dürfte.

In einem diagenetisch völlig völlig verfestigten roten, tonigen Sediment liegen die weißen Knochenreste, deren Markhohlräume meist mit dicken Kalkspatkrusten ausgekleidet sind, und die sich nur mit größter Schwierigkeit aus dem harten Gestein herauspräparieren lassen.

Von dort sind in der Basler Sammlung folgende Säugetierarten vertreten (nach Bestimmungen von Dr. STEHLIN und Dr. SCHAUB):

*Prolagus sardus* WAGN.*Rhagamys orthodon* (HENS.)*Amphihydromys Edithae* DEH.Suide <sup>1)</sup>*Cervus Cazioti* DEP.*Talpa tyrrhenica* MAJ.*Enhydrictis galictoides* MAJ.*Macacus sardus* n. sp.*Nemorhoedus Melonii* (DEH.)

Das völlige Fehlen der Säuger der 2. und 3. faunistischen Phase weist schon auf das hohe Alter dieses Fundortes hin, und diese Auffassung wird durch die Art der Erhaltung und des Vorkommens noch wesentlich gestützt.

Wie mir Herr Dr. SCHAUß gütigst mitteilte, zeigen nun weder die *Macacus*-reste noch der Suide Beziehungen zu den Formen des Val d'Arno. Ebenso wenig kann der *Nemorhoedus* Anlaß zu Vergleichen mit dieser Lokalität bieten.

Aus der völligen Abwesenheit der Val d'Arno-Arten in Korsika und Sardinien läßt sich folgern, daß die Einwanderung des *Prolagus* nicht zu dieser Zeit geschah, sondern daß diese Form schon früher dort vorhanden war. Damit ist die direkte Abkunft vom *Prolagus elsanus* aus Casino, die schon FORSYTH MAJOR vermutet hat (s. oben) sehr naheliegend.

Die große Regression des Mittelmeeres zur Zeit des Ponticums schuf die nötigen Landverbindungen nach dem heutigen Korsika und Sardinien, über welche dann die faunistische Besiedlung der Inseln erfolgen konnte. Später gewann das Meer wieder an Boden, vor allem wurde die Verbindung mit dem italienischen Festland unterbrochen, so daß die von dort abgewanderten *Prolagus*-individuen isoliert wurden und sich dann über Korsika und Sardinien verbreiteten, wo deren Nachkommen bis in historische Zeit erhalten geblieben sind. Gleichzeitig entwickelte sich die im Bereich der heutigen italienischen Halbinsel existierende Individuengruppe weiter, deren Deszendenten sich im Val d'Arno haben nachweisen lassen.

Von dieser ältesten korsisch-sardinischen *Prolagus*-form sind bis heute keinerlei Überreste gefunden worden.

Wohl aber kann man die Reste von Cap Figari als bisher ältestes Vorkommen betrachten, da die Faunenliste Arten aufweist (*Nemorhoedus Melonii*, *Macacus sardus*, *Amphihydromys Edithae*, Suide), die in keiner der jüngeren Knochenbrekzien gefunden worden sind. Damit stehen die Größenausmaße des dort gefundenen *Prolagus* keineswegs im Widerspruch: die Länge der Unterkieferzahnreihe einer Mandibel dieser Lokalität beträgt 8,8 mm. Vergleicht man

<sup>1)</sup> Vgl. STEHLIN in DUBOIS und STEHLIN 1932 S. 129, Anm. 4.

diesen Wert mit der Variationsbreite des gleichen Maßes der Form von Monte San Giovanni: 8,6—10,3 mm; so steht derselbe am äußersten Ende der Variationsreihe und deutet somit an, daß die Form vom Cap Figari noch etwas kleiner als jene vom Monte San Giovanni war. Ähnliches zeigen die Werte für die kleinste Stirnbreite des Schädels:

Cap Figari: 6,8 mm, Monte San Giovanni 6,8—8,2 mm (6 Werte). Die Frage nach der Herkunft des *Prolagus sardus* läßt sich mithin in der Weise beantworten, daß im unteren Pliozän (Pontien) eine *Prolagus*form von einheitlichen morphologischen Charakteren über eine Landbrücke (als deren Reste die Inseln des toskanischen Archipels zu betrachten sind) von Mittelitalien aus einwanderte, sich in der Folgezeit über das Gebiet der heutigen Inseln ausbreitete und dabei Veränderungen in den osteologischen Verhältnissen erfuhr, welche im vorigen Kapitel näher beschrieben sind. Als der Ausgangsform noch am nächsten stehend, dürften die Reste von Cap Figari betrachtet werden, deren Erhaltungszustand und geringe Zahl eine metrische Bearbeitung jedoch nicht zuließ.

### E. Über die Größenunterschiede der korsisch-sardinischen Nagerspezies *Rhagamys orthodon* (HENSEL) und *Tyrrhenicola Henseli* MAJOR.

Es liegt der Gedanke nahe, daß ähnlich wie bei *Prolagus sardus* sich auch an anderen Arten der Begleitfauna entsprechende morphologische Differenzen nachweisen lassen. Zu einer solchen Untersuchung sind nun die Reste der Nagerspezies *Rhagamys orthodon* und *Tyrrhenicola Henseli* infolge ihrer verhältnismäßigen Häufigkeit gut geeignet.

*Rhagamys orthodon* (HENSEL) wurde zum erstenmal von HENSEL (1856) als *Mus orthodon* beschrieben. Der Autor dieser Spezies wies dabei auf die nahen Beziehungen, die einerseits zu seiner Gruppe der Ratten (*Mus decumanus*, *M. rattus*, *M. musculus*) andererseits zur Gruppe der Mäuse (*Mus sylvaticus*, *M. agrarius*, *M. minutus*) bestehen, hin. HENSEL nahm an, daß die fossile Form in gewissen Eigenheiten der Molarkrone eine vermittelnde Stellung zwischen beiden einnehme (S. 289). Später hat FORSYTH MAJOR (1884 und 1905) für diese Spezies die Gattung *Rhagamys* aufgestellt, indem er die engere Verwandtschaft mit HENSELS Gruppe der Mäuse betonte, da er — an Hand größeren Materials — nachweisen konnte, daß einige Unterschiede zwischen dieser und der neuen Gattung, die HENSEL angegeben hatte, in Wirklichkeit nicht existieren. Immerhin

sind die übrigen Abweichungen noch so weitgehend, daß sie die Aufstellung des Genus *Rhagamys* rechtfertigen (1905, S. 503—504).

*Arvicola (Tyrrhenicola) Henseli* MAJOR ist von FORSYTH MAJOR (1905) als ein Arvicolide genauer beschrieben worden, der nicht — wie frühere Autoren (HENSEL 1855) glaubten — in die Gattung *Arvicola* s. str. gehört, sondern mit dem Genus *Pitymys* verwandt ist. Auch hierbei bestimmten F. MAJOR verschiedene Schädel- und Gebißmerkmale zur Rechtfertigung dieser Untergattung (1905, S. 504—505).

Es ergab sich nun bei dem Vergleich der von diversen Lokalitäten errechneten Mittelwerte für die absoluten Längen einiger *Tyrrhenicola*-Skelettelemente, das ebenso wie bei den *Prolagus*-Resten auch hier Größendifferenzen vorhanden sind; doch wurden leider die Überreste dieses Nagers nicht an allen Fundorten in gleicher Menge wie die des *Prolagus sardus* gefunden. Immerhin sind von den zwei terminalen Lokalitäten Teppa di Lupino und Monte San Giovanni genügend Materialien vorhanden, die das Ausmaß der Unterschiede erkennen lassen.

Für die Länge der Unterkieferzahnreihe sind folgende Zahlen ermittelt worden:

	M	V.B.	n
Monte San Giovanni	7,2	6,7—7,9	53
Teppa di Lupino	7,9	7,0—8,6	25

Die Größenzunahme der Mittelwerte beträgt in %: 9,7; vergleicht man hiermit die entsprechende Differenz für die *Prolagus*-Formen der gleichen Lokalitäten, so ergibt sich: 18,3 %, also wesentlich mehr. Die weitere Sicherung dieses Größenunterschiedes geht aus den Tabellen (Tab. 12) für die Länge der Oberkieferzahnreihe, des Humerus und Femur hervor. Beim Humerus beträgt die %-Größenzunahme der Länge desselben: 11,1 %, beim Femur 11,2 %, d. h. größenordnungsmäßig ist die Übereinstimmung mit den Verhältnissen am Unterkiefer vorhanden. Ob die höheren Werte für Humerus und Femur wirklich einer schnelleren Entwicklung dieser Knochen im Vergleich zur Mandibel entsprechen, wage ich bei dem relativ geringen Material nicht zu entscheiden. Die Möglichkeit dieser Proportionsverschiedenheit liegt jedoch nahe, wenn man das ähnliche Verhalten bei *Prolagus* an den korsischen Fundorten Toga, Brietta, Funtaneddu und Teppa di Lupino beachtet, wo sich zwischen Metatarsalien und Unterkiefern entsprechende Differenzen ergaben.

Die übrigen Lokalitäten zeigen — soweit Material vorhanden ist — eine etwas andere Gruppierung wie die *Prolagus*-Reste: aus der

Tabelle der Unterkieferzahnreihenlänge geht hervor (Tab. 12), daß die *Tyrrhenicola* von Funtaneddu mit der von Teppa di Lupino etwa identisch ist. Gleiches zeigen Humerus und Femur; jedenfalls besteht nicht jener deutliche Größenunterschied wie bei *Prolagus sardus*. Toga und Brietta erreichen die Werte letzterer Lokalitäten nicht, zusammen mit Dragonara ergeben sie in ihren Mittelwerten den Übergang zur Form von Monte San Giovanni (Tab. 12).

In überraschendem Gegensatz zu *Tyrrhenicola Henseli* und *Prolagus sardus* steht nun hinsichtlich der Körpergröße die Spezies *Rhagamys orthodon*. Man würde erwarten, hier — in Analogie zu den 2 genannten Arten — ebenfalls eine Größenzunahme von der ältesten zur jüngsten Lokalität zu finden; tatsächlich ist aber das Umgekehrte der Fall. Die Mittelwerte von Monte San Giovanni sind alle durchgängig größer als die von Teppa di Lupino, z. T. so erheblich, daß eine Überschneidung der Variationsbreite unterbleibt (vgl. Tab. 11 größte Länge der Unterkieferzahnreihe, Oberkieferzahnreihe, Humerus, Femur).

Die Abnahme der Größe der Unterkiefer (gemessen an der Länge der Zahnreihe) von Teppa di Lupino gegenüber Monte San Giovanni beträgt 8,6 %, die gleiche Zahl für den Humerus: 20,1 % und für das Femur: 21,6 %; hier ist das Mißverhältnis in der Veränderung von Femur- und Humeruslänge gegenüber derjenigen der Unterkieferzahnreihe noch markanter als bei *Tyrrhenicola Henseli*.

Eine weitere bemerkenswerte Tatsache liegt darin, daß die mittlere Größe der *Rhagamys*-Reste von Tavolara gleich der von Teppa di Lupino ist. Ebenso trifft dies für Fiumara zu (vgl. Tab. 11). Die Verhältnisse liegen mithin nicht so wie bei *Prolagus sardus*, wo an den zwei ersteren gleichaltrigen Ablagerungen voneinander abweichende Formen vorkommen. Ebenso sind die Fiumararesten *Prolagus* von der Teppa di Lupino-Form verschieden, während diese Lokalitäten sich in bezug auf *Rhagamys orthodon* nicht unterscheiden.

Die in Dragonara gefundene *Rhagamys*-Form ist von mittlerer Größe und differiert somit von der am Monte San Giovanni vertretenen. Damit ist ebenfalls ein Gegensatz zu den Verhältnissen bei *Prolagus* ersichtlich, da dort noch die kleinere Individuengruppe, die mit der von Monte San Giovanni identisch ist, persistierte.

Es hat also die Art *Rhagamys orthodon* im Zeitraum Altpleistozän — historische Zeit an Körpergröße abgenommen, und zwar ist dies auf Korsika wie auf Sardinien gleichmäßig erfolgt, wie der Vergleich Teppa di Lupino — Tavolara gezeigt hat. Verschieden große Formen,

die gleichzeitig gelebt haben, hat es wenigstens an diesen beiden Lokalitäten nicht gegeben. Alle durch reichlicheres Material belegten Fundplätze gruppieren sich in den Mittelwerten der Längen der Skelettstücke um die Zahlen von Teppa di Lupino.

Die Tatsache, daß die Körpergröße gleichmäßig im ganzen Gebiet abgenommen hat, trägt fernerhin zur Sicherung der Altersstellung von Dragonara bei. Danach muß diese Lokalität relativ jung sein (sicher jünger als Monte San Giovanni), denn die Werte für die absoluten Längen sind gleich denen der jüngeren (Toga, Funtaneddu, Fiumara) und allerjüngsten Fundplätze (Teppa di Lupino, Tavolara).

### Zusammenfassung.

Die Untersuchung von *Tyrrhenicola Henseli* und *Rhagamys orthodon* ergab:

1. Ebenso wie bei *Prolagus sardus* nimmt auch bei *Tyrrhenicola Henseli* die Körpergröße zu, wie der Vergleich der Reste von Monte San Giovanni und Teppa di Lupino ergab.

2. Bei dieser Größenzunahme scheint das Wachstum der Extremitätenknochen relativ rascher erfolgt zu sein (wie aus dem Verhältnis gegenüber der Zunahme der Unterkieferzahnreihenlänge gezeigt werden konnte).

3. Die Lokalität Funtaneddu schließt sich in den Größenverhältnissen der *Tyrrhenicola*-Reste eng an Teppa di Lupino an; im Gegensatz zu *Prolagus sardus*, bei welchem die Form von Funtaneddu kleinere Dimensionen besitzt.

4. Die Lokalitäten Toga, Brietta, Dragonara halten in den mittleren Werten der Größenmaße eine intermediäre Stellung hinsichtlich Teppa di Lupino und Monte San Giovanni ein.

5. Im Gegensatz zu *Prolagus sardus* und *Tyrrhenicola Henseli* erfolgt bei *Rhagamys orthodon* im Laufe der Zeit nicht eine Größenzunahme, sondern eine Verringerung der Dimensionen. Die terminalen Lokalitäten Monte San Giovanni und Teppa di Lupino ergeben diesen Befund in großer Deutlichkeit.

6. Die übrigen Fundorte gruppieren sich in ihren Werten für die mittlere Größe von *Rhagamys orthodon* um diejenige von Teppa di Lupino. Insbesondere gilt dies für die Form von Dragonara, welche deutlich von der am Monte San Giovanni gefundenen verschieden ist (Gegensatz zu *Prolagus sardus*). Es läßt sich somit feststellen, daß es bei *Rhagamys orthodon*, wie offenbar auch bei *Tyr-*

*rhenicola Henseli* — im Gegensatz zu *Prolagus sardus* — zu keiner — osteologisch wenigstens nicht nachweisbaren — Rassenbildung gekommen zu sein scheint.

### F. Die geographischen Rassen von *Prolagus sardus* auf Korsika und Sardinien.

Im Abschnitt C wurde zu zeigen versucht, daß in historischer Zeit mindestens zwei Formen von *Prolagus sardus* nebeneinander existiert haben: im nördlichen Korsika die große Form von Teppa di Lupino, im östlichen Sardinien auf dem Eiland Tavolara die intermediäre Form. Es hat sich dort weiter nachweisen lassen, daß die altpleistozäne Individuengruppe von Monte San Giovanni noch weiter bestanden hat, nachdem der intermediäre Typus schon vorhanden war, denn an der Lokalität Dragonara sind beide nebeneinander gefunden worden. Es handelt sich also im ersteren wie im letzteren Falle um die Existenz von Rassen, d. h. von Individuengruppen, die in ihren morphologischen Merkmalen voneinander verschieden sind, aber zur gleichen Zeit nebeneinander gelebt haben. Es liegt nun nahe, dabei an geographische Rassen zu denken, deren Bedeutung für das Problem der Artentstehung von RENSCH (1929) dargelegt worden ist.

Der Autor gelangt dabei zu einer durch äußere Faktoren (vornehmlich solche klimatischer Art) bewirkten Entstehung neuer Formen und stellt für die „normale, d. h. häufigste Form“ der Artbildung folgende Entwicklungsphasen auf (S. 116/117):

„1. Am Ausgang steht eine einheitliche Form, die ein ökologisch einigermaßen einheitliches Gebiet bewohnt.

2. Diese Form dehnt ihr Verbreitungsgebiet aus (ein solches Expansionsbestreben ist die direkte Auswirkung der Überproduktion an Nachkommenschaft), so daß ein Teil der Individuen nun ein ökologisch heterogenes Gebiet bewohnt — oder durch geologische Vorgänge oder Klimaänderung wird ein Teil des ursprünglich bewohnten Areals ökologisch verändert. Dadurch wird die Ausbildung einer neuen geographischen Rasse verursacht, wobei zunächst die sexuelle Affinität erhalten bleibt.

3. Infolge der fortschreitenden Weiterentwicklung der neuen geographischen Rasse (weitere Milieuänderung oder orthogenetische Vorgänge) wird die morphologische Differenz immer größer und die sexuelle Affinität erlischt allmählich. Oft findet auch eine räumliche Trennung der Rassen statt, doch ist es für die extremen

Rassen gleichgültig, ob sie voneinander isoliert sind, oder durch eine Kette anderer Rassen (anderer Entwicklungsphasen) verbunden sind.

4. Die neue Rasse wird isoliert, ist morphologisch stark geschieden und hat ihre sexuelle Affinität zur Ausgangsform völlig verloren, bzw. ist physiologisch so stark verändert, daß sich bei Kreuzungen keine fruchtbaren Nachkommen mehr entwickeln können. Diese nahe verwandten Arten sind also im allgemeinen noch geographisch getrennt . . .

Im Laufe der Zeit schieben sich infolge geologischer Vorgänge bzw. durch das eigene Expansionsbestreben die neuen Arten wieder übereinander und leben dann unvermischt nebeneinander

Die Bedeutung dieser Untersuchungen von RENSCH für die Paläontologie ist auch bald von WÜST (1930) und EHRENBERG (1930) erkannt und gewürdigt worden.

An heutigen Tierformen läßt sich der Nachweis geographischer Rassen ohne weiteres führen, ebenso können in manchen Fällen die Faktoren namhaft gemacht werden, welche die Differenzierung gewisser Individuengruppen von andern bewirken. Für eine paläontologische Untersuchung, die sich in dieser Richtung bewegt, ist das Vorhandensein geographischer Rassen schon insofern schwierig zu beweisen, als die Fundstellen räumlich weit auseinanderliegen, ferner die gleichmäßige und dichte Verteilung derselben, wie sie etwa zur Feststellung der Grenzen einer Rasse gegen die andere vonnöten ist, sich in den seltensten Fällen verwirklicht findet.

Bei unseren Betrachtungen dürfte dieser letztere Mangel nicht allzusehr ins Gewicht fallen, da die Lokalitäten — im Vergleich zum Verbreitungsgebiet des *Prolagus sardus* — verhältnismäßig dicht beieinander gelegen sind. Ein gewisser Vorteil ist ferner die gute Begrenztheit des untersuchten Areals, das infolge seines Inselcharakters die theoretische Möglichkeit ausschließt, die eine oder andere Rasse könne nicht autochthon aus nächst benachbarten hervorgegangen sein, sondern sei von weither zugewandert. Diese Eventualität wäre nur im Mittelpleistozän (Chelléen) vorhanden, als die Säuger der 2. faunistischen Phase von Italien aus Korsika und Sardinien besiedelten. Wäre unter ihnen *Prolagus* gewesen, so hätte er einmal zusammen mit den übrigen Arten in der Begleitfauna einer der zahlreichen italienischen Paläolithstationen gefunden werden müssen. Wie aber die Faunenlisten VAUFREY's (1928) erweisen, ist in keiner derselben *Prolagus* vertreten, wohl aber sonstige Arten der 2. faunistischen Phase. Es ist somit wahrscheinlich, daß das

Genus *Prolagus* in Italien an der Wende Pliozän — Pleistozän erloschen ist.

Der Nachweis, daß es sich bei den fossilen *Prolagus*rassen Korsikas und Sardiniens wirklich um solche geographischer Art handelt, kann jedoch nur in engster Anlehnung an die heutigen ökologischen und faunistischen Verhältnisse als ein Analogiebeweis geführt werden. Es ist also zuerst eine Betrachtung notwendig, wie weit die heutigen klimatischen und orographischen Daten der beiden Inseln Unterschiede aufweisen, welche die Herausbildung geographischer Rassen bedingen könnten, und ferner, ob die heutige Säugetierwelt eine Differenzierung in diesem Sinne aufweist. Die Übertragung der dabei gewonnenen Erkenntnisse auf die *Prolagus*-Formen darf im Falle Teppa di Lupino und Tavolara um so unbedenklicher geschehen, als die zwei dort vertretenen Rassen noch in historischer Zeit gelebt haben, wo die ökologischen Verhältnisse die gleichen wie heute waren.

In einem geographischen Überblick über die Insel Korsika stellt AMBROSI (1926) die Gegensätzlichkeit, welche dort in der Reliefgliederung besteht, fest: es lassen sich zwei orographische Systeme, die durch die Unterschiede im geologischen Bau der Insel bedingt sind, erkennen: südwestlich einer Linie, die von der Pte di Losari (in der Balagne) über Ponte Leccia, Corte verläuft, und dann etwa dem Laufe des Fiumorbo folgt, liegen eruptive und metamorphe Gesteine archaischen und paläozoischen Alters. In diesem Gebiete streichen die Kämme der Bergketten etwa NO—SW; hier liegen auch die höchsten Erhebungen der Insel: Paglia Orba 2523 m, Monte Cinto 2710 m, Monte Rotondo 2625 m, Monte Renoso 2357 m usw. Gänzlich anders ist das nordöstlich der erwähnten Grenzlinie gelegene Gebiet beschaffen: die aus mesozoischen und tertiären Gesteinen bestehenden Bergzüge sind in nord-südlicher Richtung angeordnet. Sehr deutlich kommt dies in der Halbinsel des Cap Corse, die aus einem langgestreckten, durch kurze Quertäler reich gegliederten Bergrücken besteht, zum Ausdruck. In dieser Region sind die Höhen weit geringer (Monte San Pietro 1768 m).

Neben den geologischen und orographischen Gegensätzlichkeiten schaffen vor allem solche klimatischer Natur Unterschiede, denen eine Bedeutung für die Entstehung geographischer Rassen zukommen kann; AMBROSI schreibt darüber: „Ce régime des vents et des pluies entraîne pour la Corse de températures différentes, que l'exposition

et la latitude viennent encore modifier. Il est même permis de dire que l'altitude, la position, la latitude déterminent en Corse trois climats assez distincts: celui de la région au nord d'Alistru plus venteux, plus humide qui prépare la Provence, où Bastia a les moyennes les plus élevées, mais les variations les plus brusques, à cause des perturbations atmosphériques; celui de la région sud, plus égal et plus sec qui annonce l'Algérie, où Ajaccio et Bonifacio ont des moyennes plus stables, un hiver moins chaud, un été plus brûlant; celui de l'intérieur qui s'apparente au climat alpin par ses plus nombreuses précipitations, ses neiges abondantes, ses froides rigoureux, ses moyennes plus basses et plus proches de 0, mais avec une légère différence pour les versants occidentaux moins arrosés, moins neigeux, plus ensoleillés" (S. 14—15).

Zu diesen regionalen Klimazonen kommen solche der Höhenlagen: „de 0 à 600 mètres l'influence de la Méditerranée est prédominante; l'olivier, le figuier, les agrumes, le chêne-liège, le maquis y trouvent des conditions favorables. De 6 à 800 mètres à l'est, à 900 à l'ouest, c'est la contrée des beaux châtaigniers, des arbres fruitiers comme le cerisier, le pommier, le noyer. Au-delà c'est la région des pâturages, des épaisses forêts, chênes verts et pins, hêtres et aulnes, qui couvrent encore de leur toison la Corse granitique et chisteuse. Mais après 1550 mètres les broussailles épineuses, puis la roche nue et même les neiges persistantes jusqu'à la fin de l'été couvrent les pentes jusqu'à 2700 mètres.“ Man kann also von unten nach oben einen mediterranen, einen gemäßigt-warmen, einen gemäßigt-kalten und einen alpinen Klimagürtel unterscheiden (S. 15).

Die klimatischen Unterschiede, die zwischen dem NO und SW Korsikas bestehen, üben einen großen Einfluß auf das Wachstum der Kulturpflanzen aus: Die Feldfrüchte gedeihen im SW besser als im NO. Dort ist die Macchia höher und dichter, die Weidflächen sind ausgedehnter und ertragreicher. Dort bringen die Palmen ihre Früchte fast zum Reifen, der Kaktus bildet wahre Felder. „En somme on est à ce sujet plus prêt à Ajaccio de l'Afrique qu'à Bastia“ (AMBROSI, 1926, S. 21).

Ähnliche floristische Differenzen finden sich nun auch in Sardinien. COSSU (1926) macht darüber folgende Angaben:

„La differenza di clima fra le alte regioni e le basse, e fra la parte meridionale e settentrionale, la varietà grande dei terreni geologici dell'isola, hanno creato una vegetazione così varia a

seconda delle località e delle regioni, che essa si mostra sotto un aspetto affatto diverso, arrivando nell'isola nelle varie stagioni dell'anno e su diversi punti di essa.

La flora della Sardegna quindi si può ripartire in tre categorie, ciascuna delle quali offre un carattere molto costante. La sua flora centrale e montuosa è eguale alla Flora della Corsica, quella della costiera settentrionale trova rassomiglianza con quella della Provenza e del Golfo di Genova, e quella costiera meridionale trova riscontro con la vegetazione delle coste mediterranee dell'Africa“ (S. 49).

Diese Verschiedenheit hat ihren hauptsächlichsten Grund in den vorherrschenden Winden: im S der Insel ist es der heiße und feuchte Schirokko, während im N und O die ebenfalls feuchten, aber kühleren Winde: Bora (oder Tramontana) und Mistral ihren Einfluß auf die Vegetation ausüben. Die orographische Gliederung Sardiniens ist bei weitem nicht so ausgeprägt, wie die Korsikas; große Gebiete, in denen eine einheitliche Richtung der Bergzüge festzustellen ist, fehlen völlig, ebenso die zentrale Region von hochalpinem Charakter (die höchste Erhebung der ganzen Insel ist der Monte Gennargentu mit 1793 m).

Diese Unterschiede in den orographischen, klimatischen und floristischen Verhältnissen, die sowohl zwischen beiden Inseln als auch innerhalb jeder derselben bestehen, weisen nun auf die prinzipielle Möglichkeit geographischer Rassenbildung hin. Tatsächlich ist auch an den heutigen Säugetieren — auf die wir die Feststellungen beschränken wollen — bei einigen Arten von verschiedenen Autoren ein geographisches Variieren festgestellt worden. Beim Mouflon, dem — man kann wohl sagen — Charaktertier der beiden Inseln, hat KOWARZIK (1913) nicht weniger als 6 geographische Rassen unterschieden: von diesen leben 4 auf Sardinien: *Ovis musimon*-Typus im NO, *O. m. Matschiei* DUERST im S, *O. m. occidento-sardiniensis* KOWARZIK im W und *O. m. corsico-sardiniensis* KOWARZIK im äußersten N Sardiniens und im S Korsikas. Im Bereich letzterer Insel hat KOWARZIK neben der Rasse *O. m. corsico-sardiniensis* noch 2 weitere aufgestellt, von denen die eine westlich der Hauptwasserscheide lebt: *O. m. occidentalis*, während die andere im O derselben existiert: *O. m. orientalis*.

Die Merkmale, auf welche KOWARZIK die Unterscheidung dieser Rassen gründete, sind Verschiedenheiten in der Gestalt und den Krümmungsverhältnissen der Gehörne. Daneben sind die zwei zuletzt genannten korsischen Formen durch kräftigere Ausbildung der Stirnwehr im Vergleich zu den sardinischen ausgezeichnet.

Nach JOLEAUD (1926, S. 41) vertreten sich auf den Inseln folgende Säugetierspezies geographisch:

*Crocivura russula Ichnusae* in Sardinien, *Cr. r. cyrnensis* in Korsika;

*Mustela boccamela*-Typus und *M. b. corsicana*;

*Lepus mediterraneus* und? *L. europaeus corsicanus*.

Nach DE WINTON (1898, S. 154/55) sind neben den Färbungsunterschieden des Felles der beiden letztgenannten Hasenarten auch die Größenverhältnisse unterschiedlich: *Lepus mediterraneus*: größte Länge des Schädels 79,5 mm; *L. europaeus corsicanus*: 90,0 mm; d. h. die sardinische Form ist kleiner als die im N Korsikas lebende.

Über die Kaninchen Sardinien bemerkt SIMROTH (1906, S. 173), daß die Umfärbung des Felles auf dem Wege von N nach S erfolge.

Diese aus der mir vorliegenden Literatur entnommenen Beobachtungen bezeugen, daß eine Reihe rezenter Säugetiere beider Inseln eine Tendenz zum geographischen Variieren zeigt. Unzweifelhaft würden genauere Untersuchungen — die aber bis jetzt meines Wissens noch nicht vorhanden sind — unter dem Gesichtspunkt des Rassenkreisprinzips weiteres Material zur Bestätigung der eben gemachten Feststellung liefern.

Die Angaben über die ökologischen Verschiedenheiten der Inseln und die morphologischen Abweichungen einiger Säugerarten lassen mithin ersehen, daß im Bereich von Korsika und Sardinien die Bedingungen zur Herausbildung geographischer Rassen durchaus gegeben sind.

Es liegt nun nahe, die Unterschiede, die sich an dem fossilen *Prolagus sardus* fanden, auf derartig geographisch bedingte Faktoren zurückzuführen.

Die Differenzierung der einzelnen Formen dürfte dann unter Berücksichtigung dieses Momentes etwa folgendermaßen verlaufen sein: die ursprünglich einheitliche Form, die am Ausgang der Entwicklung steht, und deren nächster Verwandter durch die Reste vom Cap Figari repräsentiert ist, war ehemals über die ökologisch sicher günstiger beschaffene Insel Sardinien verbreitet. Im Verlauf des Pleistozäns fand nun dort eine Aufteilung in 2 Rassen statt: Neben der kleineren Rasse, die sich in ihren morphologischen Merkmalen nur wenig von der Ausgangsform entfernt hat, und welche am Monte San Giovanni und in Dragonara vertreten ist, entwickelte sich eine intermediäre, die sich an den Lokalitäten: Grotta Nicolai sotto und Aschenschicht, Dragonara (größere Form), Tramargiglio, Grotta del Arciprete, Tavolara vorfand. Diese Rasse, deren Verbreitungsgebiet schließlich die ganze Insel Sardinien umfaßte, traf

die kleinere Form, soweit sie noch bestand, im westlichen Küstenbereich an; denn die kleineren Reste von Dragonara können nur als Nachkommen der ältesten Population betrachtet werden. In dieser Gegend ist diese Form jedoch wahrscheinlich gegen Ende des Pleistozäns ausgestorben, denn die in nächster Nachbarschaft gelegene Fundstelle Tramarglio weist in ihrem Bestand an *Prolagus*-Resten nur solche der intermediären Rasse auf. Für die Frage, wie lange die kleine Rasse bestanden hat, ist von Bedeutung, daß seit CUVIER bei Cagliari ein weiteres Vorkommen von *Prolagus sardus* bekannt ist. CUVIER (1825) sowohl wie WAGNER (1832) betonen, daß die Reste von dort weit kleiner als die aus den Knochenbreccien nördlich Bastia (gemeint ist Toga) seien. (Nach WAGNER sogar um ein Drittel; vgl. Abschnitt A.) Da nun die Form von Toga in ihren morphologischen Verhältnissen mit der intermediären Rasse Sardiniens übereinstimmt, so dürfte es sich bei den Resten von Cagliari um einen Typus handeln, der mit dem von Monte San Giovanni identisch ist. Eine Nachprüfung konnte infolge zu geringen Materials nicht vorgenommen werden. Immerhin ist die Feststellung WAGNERS so entschieden, daß an dem Größenunterschied kein Zweifel bestehen kann. Die mir von dort vorliegenden Reste gestatteten indes, den Gehalt der Knochen an organischer Substanz festzustellen. Dabei ergab sich, daß noch Spuren des kollagenen Materials vorhanden waren, so daß den Funden ein junges Alter zuzuschreiben ist.

Nach alledem hat es den Anschein, als ob die kleine Rasse sich nur im äußersten S und W der Insel halten konnte, während in den übrigen Teilen die intermediäre Form existierte. Welches sind nun die Gründe hierfür gewesen? Betrachtet man die Säugerfauna des Cap Figari, so finden sich dort Formen, deren tertiäre Abkunft auf ein relativ warmes Klima hinweist (*Macacus*, *Nemorhoedus*, *Suide*). Das Fehlen dieser Arten in den jüngeren Fundorten deutet auf einen Umschwung in den klimatischen Verhältnissen hin, der durch den Beginn des Eiszeitalters bedingt ist. Am deutlichsten wird die Erniedrigung der Temperatur in den nördlichen Teilen Sardiniens und in Korsika gewesen sein, während im S der Einfluß Nordafrikas herrschend blieb. Die Einwirkung der Temperatur auf die Größenverhältnisse von Warmblütern ist nun schon seit langem in der BERGMANN'schen Regel bekannt, die RENSCH (1929, S. 159) im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Herausbildung geographischer Rassen folgendermaßen formuliert: „Wenn die Rassen eines Warmblütterrassenkreises unter verschiedenen kli-

matischen Bedingungen leben, so zeigt sich eine Zunahme der Körpergröße von den wärmeren nach den kälteren Gebieten hin.“

Es liegt nahe, auch in unserem Falle eine Wirkung der BERGMANN'schen Regel anzunehmen: im N und NO Sardinien entwickelte sich vermutlich unter dem Einfluß des eiszeitlichen Klimas, welches auch in Südeuropa eine Absenkung der mittleren Jahrestemperatur mit sich brachte, die intermediäre Rasse, während im S die Einwirkung des wärmeren Nordafrikas bestehen blieb, und die kleinere, ursprüngliche Rasse weiter erhielt.

Vergleicht man die Größenverhältnisse der Reste von Grotta Nicolai sotto, Grotta Nicolai-Aschenschicht und der jüngsten Form Tavolara, so ergibt sich, daß zwischen diesen keine Unterschiede bestehen, d. h. seit der Zeit, in welcher die Ablagerung von Grotta Nicolai sotto gebildet wurde, hat sich die absolute Körpergröße der intermediären Rasse nicht verändert.

Diese Feststellung ist gegenüber den Befunden in Korsika wichtig. Hier zeigte sich in der nördlichen korsischen Fundortgruppe, daß noch in jüngster Zeit Umformungen der morphologischen Verhältnisse stattgefunden haben. Wie weiter oben dargelegt ist, ließ sich einerseits die ältere Lokalität Toga mit den jüngeren Funtaneddu, Canta Furnigula und Cava di Pietranera verknüpfen, andererseits die Verwandtschaft der älteren Brietta-Form mit Teppa di Lupino wahrscheinlich machen. In beiden Reihen tritt eine Größenzunahme ein; die Ausgangsformen von Toga und Brietta sind zeitlich in das frühe Neolithikum einzustufen, während die deszendente Formen jünger sind (vgl. Alterstabelle am Schluß von Abschnitt B). Es bedeutet dies entweder, daß die Ausgangsformen zugewandert sind, und erst seit relativ kurzer Zeit in dem Gebiet existieren, so daß sie sich mit den neuen Bedingungen der Umwelt noch nicht im Gleichgewicht befinden, und der Vorgang der Anpassung noch nicht abgeschlossen ist; oder aber die Ursprungstypen lebten schon längere Zeit dort, und neu eintretende ökologische Veränderungen waren die Ursache der morphologischen Umbildung. Eine direkte Entscheidung über diese Alternative kann nicht getroffen werden, jedoch ist es von vornherein unwahrscheinlich, daß seit dem Neolithikum im N Korsikas ein grundlegender klimatischer Wechsel eingetreten ist.

Unter diesem Gesichtspunkt wird sich der Entwicklungsgang der korsischen Prolagusformen in nachstehender Weise abgespielt haben: im mittleren und jüngeren Diluvium besiedelte von Sardinien

aus über die damals noch bestehende Landverbindung zwischen beiden Inseln die intermediäre Rasse Korsika; im S blieb sie bis zum Neolithikum unverändert, wie durch die Reste von Fiumara, der neolithischen Station bei Bonifacio bekundet wird. Gleichfalls unverändert bis zu dieser Zeit blieb sie im N der Insel bei Bastia (Form von Toga). Auf andere Verhältnisse weisen aber die Reste von Brietta hin: diese — mit denen von Toga gleichaltrig — sind deutlich größer. Man kann annehmen, daß hier eine Rasse vorliegt, deren Verbreitungsschwerpunkt nicht mit der Lage von Brietta übereinstimmt, sondern weiter südlich im Zentrum der Insel gelegen ist. Deutlicher wird dies für den Nachkommen der Form von Brietta: die große Rasse von Teppa di Lupino (vgl. Kärtchen, Taf. 2). Noch weiter nach S wird das Verbreitungsgebiet dieses Formenkreises ausgedehnt, wenn die Grotta di Pietr'albello hinzugenommen wird. Dann zeigt sich, daß das Entwicklungsareal der großen Rasse (Brietta — Teppa di Lupino) das Innere Korsikas ist, daß das Vorkommen von Brietta nur einen nördlichen Ausläufer dieses Verbreitungsgebietes darstellt. Die Entwicklung der großen Form ist dann im Innern der Insel in der hochalpinen Region vor sich gegangen. Daß nun die Form von Brietta von der von Teppa di Lupino und Grotta di Pietr'albello verschieden ist, d. h. die Größenzunahme vom Neolithikum bis in historische Zeit (Teppa di Lupino) angehalten hat, ist ein weiterer Beweis dafür, daß der *Prolagus* auch in dieser — an und für sich lebensfeindlichen — Region noch nicht lange existiert haben kann, denn sonst wäre schon längst die Angleichung der Körpergröße an die Temperatur eingetreten.

Vergleicht man die Verbreitungsareale der korsischen Formen (soweit sich davon sprechen läßt) mit den Klimazonen Korsikas, wie sie von AMBROSI unterschieden worden sind, so zeigt sich eine immerhin bemerkenswerte Übereinstimmung: die Formen von Toga — Funtaneddu haben ihre Lage in der nördlichen Region, die — unter dem Einfluß der Provence stehend — windig und feucht ist. Die Reste von Fiumara befinden sich in der südlichen Zone (durch Ajaccio und Bonifacio gekennzeichnet), deren Verhältnisse schon Anklänge an Algerien zeigt, trocken mit heißen Sommern und kühleren Wintern. Schließlich ist im 3. klimatischen Bereich, welches das Innere der Insel umfaßt, offenbar das Verbreitungsgebiet der großen Rasse gelegen; hier herrschen alpine Klimaverhältnisse mit häufigen Niederschlägen, strengen Frösten, nahe bei 0° liegenden Temperaturmitteln. Auch auf Korsika scheinen somit die Größen-

unterschiede mit der BERGMANN'schen Regel in Beziehung zu stehen (für die Fiumaraform ist die Persistenz vom Neolithikum ab zwar nicht durch Funde belegt, es ist aber zu vermuten, da hier im S Korsikas die klimatischen Bedingungen ähnlich denen im N Sardiens sind, so daß keine weiteren Modifikationen in der Folgezeit eingetreten sind, sondern daß der *Prolagus* vermutlich die Proportionen — ebenso wie die Form von Tavolara gegenüber der von Grotta Nicolai-Aschenschicht — beibehalten hat).

Nach den obigen Ausführungen scheint es vor allem der Temperaturfaktor im Sinne der BERGMANN'schen Regel zu sein, der die Herausbildung der morphologischen Differenzen herbeiführte. Die relativ günstige Abriegelungsmöglichkeit einzelner Individuengruppen, die durch die starke Oberflächengliederung, insbesondere Korsikas, bedingt ist, und die ausgedehntere Wanderungen und damit einen Formenaustausch, der in der Entstehung begriffene neue Merkmale sofort wieder verwischt, hintanhält, verstärkte den Einfluß und die Wirkung der äußeren Faktoren erheblich. Eine besondere Beweglichkeit des *Prolagus sardus* ist an und für sich schon infolge der grabenden Lebensweise, die durch Autopsie CETTIS (s. S. 263) bezeugt ist, nicht wahrscheinlich.

Durch die Erkenntnis der Einwirkung äußerer Faktoren auf die geographische Rassenbildung bei *Prolagus sardus*, und damit die Bedeutung derselben für die Entstehung neuer Merkmale überhaupt, wird die Gültigkeit der von RENSCH an rezenten Tierformen gewonnenen Schlußfolgerungen auch für ausgestorbene wahrscheinlich gemacht.

Auch wenn man annimmt, daß im Laufe der Stammesgeschichte des *Prolagus* eine dauernde, orthogenetisch bedingte Größenzunahme vom mittleren Miozän ab vorhanden ist, so bleibt doch die Frage, warum dann neben der Form von Teppa di Lupino noch die von Tavolara, an der Lokalität Dragonara neben der größeren noch die kleinere Form bestehen blieb. Die Erhaltung der primitiveren Rassen (in unserem Falle Dragonara (kleinere Form) und Travolara) kann dann nur durch äußere Faktoren erfolgt sein, welche die Umbildung des gesamten Individuenbestandes, die im Falle der Annahme von Orthogenese theoretisch zu fordern wäre, in der einmal eingeschlagenen Entwicklungsrichtung verhinderten und einen Teil desselben nicht zur Weiterbildung kommen ließen.

Neben dem Temperaturfaktor sind gewiß noch eine Reihe weiterer Momente für die Bildung neuer Eigenschaften wirksam. Diese zu ermitteln wird jedoch für die Paläontologie in den meisten

Fällen nicht möglich sein. In solchen Fragen kann wohl nur im engsten Anschluß an die Befunde rezenter Formen vorgegangen werden, um dann im Analogieschlußverfahren die dort gewonnenen Ergebnisse auf die geologische Vergangenheit zu übertragen: eine Methode, die um so verlässlicher ist, je jünger — geologisch gesprochen — die behandelten Tierformen sind.

Im Gegensatz zu *Prolagus sardus* stehen nun die Befunde an *Tyrrhenicola Henseli* und *Rhagamys orthodon*. Hier ist in beiden Fällen keine Rassenbildung festzustellen; dieser Umstand gilt jedoch mit der Einschränkung, daß sich an den Hartteilen des Organismus keinerlei Hinweise darauf entnehmen lassen. Wohl verändern beide ihre Dimensionen — *Tyrrhenicola* nimmt an Größe zu, während bei *Rhagamys* das Umgekehrte eintritt —, aber es scheint dies im ganzen Areal von Korsika und Sardinien gleichmäßig erfolgt zu sein. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß eine Rassenbildung überhaupt unterblieben ist, denn die unterscheidenden Kriterien könnten durchaus auf die Weichteile beschränkt sein; wenn man unter diesem Gesichtspunkt die rassenscheidenden Merkmale insbesondere bei Säugertieren betrachtet, so zeigt sich, daß zwar neben osteologischen Kennzeichen vor allem solche der Färbung des Fells, der relativen Länge von Schwanz, Ohren, Extremitäten, Ausdehnung nackter Hautpartien, Färbung der Epidermis usw. die erste Rolle spielen (vgl. RENSCH 1929 S. 81). Es ist augenscheinlich, daß diese fossil nicht erhaltungsfähigen Merkmale eher der Umformung unterliegen, als das Änderungen sehr viel schwerer zugängliche bzw. langsamer folgende Skelett. RÜTIMEYER (1878, S. 80) schreibt hierüber: „Abgesehen davon, daß eine Betrachtung, welche eine Scheidewand zwischen lebenden und fossilen Tieren nicht anerkennt, von vornherein sich an Organe von längerer Dauer als die Haut halten muß, wird doch die Beschaffenheit von besonderen Hautstellen, wie Fußsohlen, Schnauze u. dgl., möge ihnen noch so große biologische Wichtigkeit zukommen, am Tier gerade das Metabolische, das Skelett dagegen das Träge und Zähne von Struktur verrathen.“

Es ergibt sich daraus mit Notwendigkeit für die rezente Rassenkreisforschung, sofern sie den Anschluß an fossile Formen sucht, neben den sofort erkennbaren rassenscheidenden Kriterien den osteologischen Merkmalen stärkere Beachtung zu schenken; diese werden in vielen Fällen nicht ohne weiteres durchgreifend sein, wohl aber können bei einer metrisch-variationsstatistischen Auswertung reicherer Belegserien Mittelwertsdifferenzen zutage treten, die zwar nicht einzelne

Individuen, die verschiedenen Rassen angehören, voneinander unterscheiden lassen, welche aber gestatten, größere Individuengruppen morphologisch gegeneinander abzugrenzen.

Ganz besondere Beachtung verdienen indes die an den Materialien von *Rhagamys orthodon* gewonnenen Ergebnisse. Die hier erfolgte Abnahme der Körpergröße von der ältesten zur jüngsten Lokalität weist mit Deutlichkeit darauf hin, daß die für die Veränderungen von *Prolagus sardus* verantwortlich gemachte klimatische Beeinflussung nicht generell gültig ist. Sonst hätte man erwarten müssen, daß in dem klimatisch ungünstigeren Gebiet von Teppa di Lupino eine größere Form vorhanden ist als in Tavolara und am Monte San Giovanni. Statt dessen sind zwischen den jüngsten gleichaltrigen Typen nicht nur keine Unterschiede festzustellen, sondern es tritt sogar im Gegensatz zu *Prolagus sardus* eine Abnahme der Größe ein. Die Ursachen dieses abweichenden Verhaltens zu nennen, erscheint mir nicht möglich, es kann nur die allgemeine Feststellung getroffen werden, daß in diesem Falle die Einwirkung des Klimas durch andere Faktoren, seien sie „innerer“ oder „äußerer“ Art, völlig unterdrückt wird.

Dieser Befund mahnt in der generellen Anwendung klimatischer Unterschiede als Erklärungsprinzip für die Herausbildung und Differenzierung geographischer Rassenmerkmale zur Vorsicht.

### G. Zusammenfassung.

Der auf Korsika und Sardinien schon durch CUVIER bekannt gewordene *Prolagus sardus* WAGNER (Fam. *Ochotonidae* Ordn. Rodentia), welcher dort während des Pleistozäns und Postpleistozäns bis in historische Zeiten hinein gelebt hat und an zahlreichen Lokalitäten gefunden wurde, ist näher untersucht worden. Es ließen sich dabei — vornehmlich auf Grund der absoluten Größendifferenzen — einige Formen unterscheiden, die z. T. als Rassen nebeneinander gelebt haben:

1. Die älteste Form, die an der altpleistozänen Fundstelle Monte San Giovanni (im S Sardinien bei Iglesias gelegen) vertreten ist, erhielt sich bis in den Ausgang des Diluviums; daneben entwickelte sich im Laufe des Pleistozäns eine etwas größere Rasse, die mit der kleineren sicher noch bis gegen Ende der Eiszeit zusammengelebt hat. Aus den Funden bei Cagliari läßt sich vermuten, daß letztere im äußersten Süden der Insel noch über diesen Zeitpunkt hinaus bestanden hat.

Die größere Form ist in den jüngeren Ablagerungen der ganzen

Insel verbreitet und existierte unverändert bis in historische Zeit, wo sie auf dem Eiland Tavolara gefunden wurde.

2. Diese größere Rasse ist im Laufe des Pleistozäns nach Korsika eingewandert und hat dort z. T. noch weitere Umbildungen erfahren: im S der Insel ist sie in der neolithischen Station Fiumara unverändert vertreten; ebenso im N bei Bastia (Toga). Eine andere diese an Größe noch übertreffende Form scheint sich jedoch im Inneren der Insel entwickelt zu haben, deren jüngste Vertreter die Reste, die in der aus historischer Zeit stammenden Grotte Teppa di Lupino gefunden wurden, sind. Ferner hat auch die Form von Toga eine Weiterbildung erfahren: als deren Nachkommen ist die Form von Funtaneddu aufzufassen.

3. Die Herkunft des *Prolagus sardus* WAGNER dürfte auf den unterpliozänen *Prolagus elsanus* MAJ. aus Casino (Toskana) zurückzuführen sein. Über eine zu dieser Zeit bestehende Landbrücke, als deren Relikte die Inseln des toskanischen Archipels aufzufassen sind, fand die Einwanderung dieser durch einheitliche morphologische Merkmale gekennzeichneten Spezies statt. Die ersten Phasen der Umbildung in den *Prolagus sardus* sind nicht gefunden worden. Erst im Laufe des Pleistozäns und Postpleistozäns fand die Aufteilung in die obengenannten Rassen statt.

4. Die Untersuchung zweier weiterer Nagetiere aus den Knochenbrekzien Korsikas und Sardinien lieferte hinsichtlich der morphologischen Veränderungen abweichende Resultate: während der Arvicolide *Tyrrhenicola Henseli* MAJ. ebenso wie *Prolagus sardus* an der ältesten Lokalität (Monte San Giovanni) mit einer im Vergleich zur jüngsten (Teppa di Lupino) kleineren Form vertreten ist, tritt bei dem Muriden *Rhagamys orthodon* (HENSEL) das Umgekehrte ein. Ferner ist es bei beiden im Gegensatz zu *Prolagus sardus* zu keiner — an dem vorhandenen Material wenigstens nicht nachweisbaren — Rassenbildung gekommen.

5. Eine Betrachtung der heutigen ökologischen Verhältnisse der Insel ergab, daß die prinzipielle Möglichkeit einer geographischen Rassenbildung (im Sinne von RENSCH) vorhanden ist. An einigen rezenten Säugetieren ließ sich ein geographisches Variieren feststellen. Die Tatsache der Existenz klimatischer Unterschiede sowohl zwischen beiden Inseln als auch auf jeder derselben läßt sich als wirksam für die Rassenbildung des *Prolagus sardus* annehmen.

Die Befunde an *Rhagamys orthodon* mahnen jedoch in der generellen Anwendung dieser Erklärungsmöglichkeit zur Vorsicht.

## H. Literaturverzeichnis.

- AMBROSI, A., Le milieu géographique; in: Histoire du peuplement de la Corse. — Bulletin de la soc. des sciences hist. et natur. de la Corse. S. 9—28; 1926.
- BOSCO, A., I roditori pliocenici del Val d'Arno superiore. — Palaeontographia italica Vol. 5, S. 84—104; 1899.
- BRINKMANN, R., Statistisch-biostratigraphische Untersuchungen an mitteljurassischen Ammoniten über Artbegriff und Stammesentwicklung. — Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen; Math.-Phys. Kl. N. F. Bd. 13, 3; 1929.
- BUBNOFF, S. v., Die ladinische Fauna von Forno (Mezzovalle) bei Predazzo. — Verh. d. Heidelberger Naturw.-Mediz. Vereins N. F. Bd. 14, S. 527—635; 1921.
- CAZIOT, E., Étude révisionnelle des mollusques quaternaires des brèches de Toga à Bastia (Corse). — Bull. Soc. géol. de France, 4<sup>e</sup> série, 11, S. 239—248; 1911.
- COSSU, A., Sardegna e Corsica (aus der Sammlung: La Patria); Torino 1926.
- CUVIER, G., Recherches sur les ossemens fossiles. — 3<sup>e</sup> Ed. T. 1—4; 1825.
- DEHAUT, E. D., Matériaux pour servir à l'histoire zoologique et paléontologique des îles de Corse et de Sardaigne. I. Considérations générales sur les faunes de Vertébrés actuels et pleistocènes de la Corse et de la Sardaigne. Paris 1911.
- DEPÉRET, CH., Animaux pliocènes du Roussillon. — Mém. Soc. géol. de France, Tome 1, 1890.
- , Animaux pliocènes du Roussillon. Ib. Tome 3; 1892.
- , Sur l'origine et la dispersion géographique du *Lagomys corsicanus*. — C. R. de l'Acad. des Sciences, t. 135; 2, S. 884—86; 1902.
- DUBOIS, A. et STEHLIN, H. G., La grotte de Cotencher, station moustérienne. — Abh. schweiz. pal. Ges. Bd. 52 u. 53; 1932/1933.
- DUERST, J. U., Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. — Handb. d. biol. Arbeitsmethoden Abt. VII, H. 2; 1926.
- EHRENBERG, K., Rassenkreisforschung und Paläobiologie. — Palaeobiologica Bd. 3, S. 325—336; 1930.
- FORSYTH MAJOR, C. J., Remarques sur quelques mammifères posttertiaires de l'Italie, suivies de considérations générales sur la faune des mammifères post-tertiaires. — Atti della Soc. Ital. di scienze nat. Milano vol. 15, S. 373—399; 1873.
- , Breccie ossifere e stazione neolitica in Corsica. — Arch. per l'Antropologia e la Etnologia vol. 10, S. 476—482; 1880a.
- , Scoperte paleontologiche in Corsica. — Ib. S. 485—88; 1880b.
- , L'origine della fauna delle nostre isole. — Atti d. soc. Tosc. di scienze nat. Proc. verbali vol. 3, S. 36—42, 113—33; 1882.

## PLEISTOZÄNE U. POSTPLEISTOZÄNE PROLAGUSFORMEN KORSIKAS U. SARDINIENS. 331

- FORSYTH MAJOR, C. J., Die Tyrrhenis: Studien über die geographische Verbreitung von Thieren und Pflanzen im Mittelmeergebiet. — Kosmos; Zeitschr. f. Entwicklungslehre, Bd. 13, S. 1—17, 81—106; 1883.
- , Sulla conformazione dei molari nel genere *Mus* e sul *Mus meridionalis* COSTA e *Mus orthodon* HENSEL. — Atti d. Soc. Tosc. di scienze nat. Proc. verbali vol. 4, S. 129—145; 1885.
- , On recent and fossil Lagomorpha. — Transact. Linn. Soc. London 2. Ser. vol. 7, S. 433—520; 1899.
- , Exhibition of, and remarks upon the skull of a new fossil Mammal (*Enhydriactis galictoides*). — Proc. Zool. Soc. London 1901, II.
- , Rodents from the Pleistocene of the Western Mediterranean Region. — Geol. Magazine Dec. 5, 2, S. 462—67, 501—06; 1905.
- , Observations sur la faune des mammifères quaternaires de la Corse et de la Sardaigne. — 9<sup>e</sup> Congrès internat. de Zoologie S. 594; 1914.
- GIEBEL, C. G., Fauna der Vorwelt, Bd. 1, Leipzig 1847.
- HENSEL, R., Beiträge zur Kenntnis fossiler Säugethiere, Insektenfresser und Nage-thiere der Diluvialformation. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 7, S. 458—501; 1855.
- , Beiträge zur Kenntnis fossiler Säugetiere. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 8, S. 660—704; 1856.
- HOLDHAUS, K., Das Tyrrhenisproblem. Zoogeographische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Coleopteren. — Ann. naturhist. Mus. Wien, Bd. 37, S. 1—201; 1924.
- JOHANNSEN, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena, 3. Aufl., 1926.
- KIRCHNER, H., Modell zur Veranschaulichung variationsstatistischer Untersuchungsergebnisse. — Paläont. Zeitschr. Bd. 13, S. 50—55; 1931.
- KLÄHN, H., Der Wert der Variationsstatistik für die Paläontologie. — Ber. d. naturf. Ges. Freiburg i. Br. Bd. 22, S. 7—224; 1920.
- KOWARZIK, R., Etwas über das Muffelwild und seine Arten. — Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, Wien, Bd. 39, S. 399—405; 1913.
- , Etwas über die Arten der Wildschafe und ihre Verbreitung. — Zool. Anz. Bd. 41, S. 439—445; 1913.
- LOCARD, A., Note sur les brèches osseuses des environs de Bastia. — Arch. du Mus. d'hist. nat. de Lyon. T. 1, S. 37—52; 1876.
- LORTET, Étude sur le *Lagomys corsicanus* CUVIER de Bastia (Corse). — Ib. 53—57; 1876.
- PASSEMARD, E., Une brèche osseuse à petits mammifères des environs de Corte (Corse). — Bull. Soc. géol. France, 4<sup>e</sup> Sér. 25, S. 347—350; 1925.
- POMEL, A., Catalogue méthodique et descriptif des vertébrés fossiles du Bassin de la Loire et de l'Allier. Paris 1853.
- REMANE, A., Art und Rasse. — Verh. d. Ges. f. phys. Anthropologie, S. 2—33; 1927.
- RENSCH, B., Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung. Berlin 1929.
- , Über den Unterschied zwischen geographischer und individueller Variabilität und die Abgrenzung von der ökologischen Variabilität. — Arch. f. Naturgeschichte N. F. 1, S. 95—113, Taf. 3; 1932.

- RENSCH, B., Zoologische Systematik und Artbildungsproblem. — Verh. dtsh. Zool. Ges. S. 19—83; 1933.
- , Kurze Anweisung für zoologisch-systematische Studien. 116 S, 22 Fig. Leipzig 1934.
- RÜTMEYER, L., Die Rinder der Tertiärepoche. Teil 2. — Abh. schweiz. pal. Ges. Bd. 5, S. 73—208; 1878.
- SIMROTH, H., Bemerkungen über die Tierwelt Sardiniens. — Verh. dtsh. zool. Ges. S. 160—195; 1906.
- SOERGEL, W., Die Bedeutung variationsstatistischer Untersuchungen für die Säugetierpaläontologie. — Neues Jb. f. Min. usw. Beil.-Bd. 63, Abt. B, S. 349—450; 1930.
- SUESS, E., Über den Bau der italienischen Halbinsel. — Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Bd. 65. 1. März 1872.
- VAUFREY, R., Le Paléolithique italien. — Archives de L'Inst. de Paléont. hum. Mém. 3; 1928.
- , Les éléphants nains des îles méditerranéennes. — Arch. d. l'Inst. de Paléont. hum. Mém. 6; 1929.
- WAGNER, R., Über die Knochenbrekzie in Sardinien usw. — KESTNER's Archiv f. d. gesamte Naturlehre Bd. 15, S. 10—31; 1825.
- , Beiträge zur Geschichte der fossilen Thiere. — OKEN's Isis, Enzyklopädische Zeitung Bd. 22, S. 1132—1141; 1829.
- , Über die fossilen Insektenfresser, Nager und Vögel der Diluvialzeit mit besonderer Berücksichtigung der Knochenbrekzien an der Mittelmeerküste. — Abh. d. kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. math.-phys. Kl. Bd. 1, S. 751—86; 1832.
- DE WINTON, W. E., On the hares of Western Europa and North-Africa. — Ann. and Mag. of Natur. Hist. 7. Ser. 1, S. 149—58; 1898.
- WÜST, E., Die Bedeutung der geographischen Rassen für die Geschichte der diluvialen Säugetierfaunen. — Paläont. Zeitschr. 12, S. 6—13; 1930.

## PLEISTOZÄNE U. POSTPLEISTOZÄNE PEOLAGUSFORMEN KORSIKAS U. SARDINIENS. 333

Tabelle 1.

Index 1. Gaumenbreite vor den M. in % der Länge:  
Hinterrand d. Alveole d. J<sub>2</sub> — aboraler Rand des letzten M.

	Variantenreihe						n.	M.	V. B. <sup>1)</sup>
Mte S. Giovanni		70,0	71,5	72,2	74,8	76,5	5	73,0	70,0—76,5
Teppa di Lupino	67,5	67,7	69,4	70,1	70,7	71,2	6	69,4	67,5—71,2
Funtaneddu		70,3	71,1	71,7	72,6	73,7	5	71,9	70,3—73,7
Grotta Nicolai (sotto)	70,3	71,5	72,0	74,2	74,4	77,5	6	73,3	70,3—77,5
Tavolara			70,2	71,7	72,7	73,3	4	72,0	70,2—73,3

Index 2. Gaumenbreite vor den M. in % der Länge:  
Punkt zw. J<sub>2</sub> — oralster Punkt d. Sutura palatina.

	Variantenreihe						n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni		87,8	89,0	91,0	91,0	92,6	5	90,3	87,8—92,6
Teppa di Lupino	82,9	84,4	85,7	86,3	87,2	88,9	6	85,9	82,9—88,9
Funtaneddu		86,5	86,6	87,6	87,6	88,9	5	87,4	86,5—88,9
Grotta Nicolai (sotto)	86,3	86,7	88,5	89,0	90,3	93,6	6	89,1	86,3—93,6
Tavolara			88,1	88,9	90,2	91,1	4	89,6	88,1—91,1

Index 3. Gesichtsbreite am For. infraorbitale in % d. Länge:  
Punkt zw. J<sub>2</sub> — oralster Punkt d. Sutura palatina.

	Variantenreihe						n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	66,0	67,3	67,5	68,5	70,7		5	68,0	66,0—70,7
Teppa di Lupino	63,4	64,0	65,0	66,5	67,3	67,7	6	65,6	63,4—67,7
Funtaneddu	62,7	62,8	63,2	64,7	68,7		5	64,4	62,7—68,7
Grotta Nicolai (sotto)		63,6	65,9	66,7	70,2		4	66,6	63,6—70,2
Tavolara		62,2	62,9	64,6	65,0	66,5	5	64,2	62,2—66,5

Index 4. Gesichtsbreite am For. infraorbitale in % der Länge:  
Hinterrand d. Alveole d. J<sub>2</sub> — aboraler Rand des letzten M.

	Variantenreihe						n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	53,4	53,8	54,3	54,7	58,8		5	55,0	53,4—58,8
Teppa di Lupino	51,4	52,1	52,1	53,2	54,6	55,4	6	53,1	51,4—55,4
Funtaneddu	50,9	52,3	52,8	53,5	54,9		5	52,9	50,9—54,9
Grotta Nicolai (sotto)		52,3	53,1	55,6	58,1		4	54,8	52,3—58,1
Tavolara	50,0	51,2	51,3	52,2	52,5		5	51,4	50,0—52,5

Index 5. Gaumenbreite vor den Pm in % der Gaumenbreite vor den M.

	Variantenreihe						n.	M.	V. B.	
Mte S. Giovanni		45,6	52,6	52,7	53,8	54,0	5	51,7	45,6—54,0	
Teppa di Lupino	51,4	51,6	51,7	53,0	53,1	54,2	54,9	7	52,8	51,4—54,9
Funtaneddu	49,7	50,0	50,7	53,3	54,3	56,8		6	52,5	50,0—56,8
Grotta Nicolai (sotto)		51,8	52,3	53,1	54,2	54,5		5	53,2	51,8—54,5
Tavolara			48,0	49,1	53,3	53,8		4	51,0	48,0—53,8

<sup>1)</sup> Es bedeuten: n: Anzahl der gemessenen oder errechneten Werte; M: Mittelwert; V. B.: Variationsbreite. (Die Tabellen mit den Einzelwerten der Maße und Indices liegen als Manuskript im geologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.)

Tabelle 2.

Index 6. Gaumenbreite hinter den M. in % der Gaumenbreite vor den M.

	Variantenreihe							n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	78,2	79,7	79,8	80,1	81,5	81,5		6	80,1	78,2—81,5
Teppa di Lupino	78,6	81,0	82,0	82,2	82,3	85,0	88,5	7	82,8	78,6—88,5
Funtaneddu		78,4	78,5	78,5	80,7	83,5		5	79,9	78,4—83,5
Grotta Nicolai (sotto)		78,2	80,0	80,3	80,5	82,9		5	80,4	78,2—82,9
Tavolara			80,4	81,6	82,6	83,8		4	82,1	80,4—83,8

Index 7. Länge der Zahnreihe in % der Länge:  
Hinterrand der Alveole des J<sub>2</sub> — aboraler Rand des letzten M.

	Variantenreihe											n.	M.	V. B.	
Mte S. Giovanni				47,1	48,1	48,5	50,3	50,5					5	48,9	47,1—50,5
Teppa di Lupino	47,8	47,9	48,6	49,4	49,6	49,6	49,6	49,9	50,0	51,2	51,4		11	49,5	47,8—51,4
Funtaneddu	45,3	48,2	48,2	48,3	48,7	49,2	49,6	49,7	50,1	50,7	51,2		11	49,0	45,3—51,2
Grotta Nicolai (sotto)			47,2	48,2	48,4	49,1	49,1	49,2	51,6				7	49,0	47,2—51,6
Tavolara				47,9	48,0	48,7	48,9	50,3					5	48,8	47,8—50,3

Index 8. Länge der Zahnreihe in % der Länge:  
Hinterrand der Alveole des J<sub>2</sub> — oraler Rand des ersten Pm.

	Variantenreihe											n.	M.	V. B.	
Mte S. Giovanni				88,3	89,4	92,5	93,5	95,7					5	91,9	88,3—95,7
Teppa di Lupino	90,9	90,3	90,7	93,4	94,0	94,3	94,5	95,2	96,1	99,3	100,0		11	94,3	90,0—100,0
Funtaneddu	84,5	87,7	88,9	89,0	91,3	91,7	93,1	93,7	94,1	94,3	99,2		11	91,6	84,5—99,2
Grotta Nicolai (sotto)				89,0	89,0	90,7	91,9	92,4	94,8	98,0			7	92,3	89,0—98,0
Tavolara				87,0	88,3	89,5	90,8	92,0	94,3	95,7			7	91,1	87,0—95,7

Länge der Oberkieferzahnreihe.

	min.	q <sub>1</sub> <sup>1)</sup>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.
Mte S. Giovanni	8,6	9,2	9,8	10,1	11,3	71
Teppa di Lupino	10,3	10,9	11,4	11,6	12,4	26
Funtaneddu	9,8	10,4	10,8	11,1	12,0	179
Canta Furnigula	10,0	—	10,8	—	11,6	11
Toga	9,5	10,3	10,6	10,8	11,7	55
Grotta di Pietr' albello	10,6	10,9	11,3	11,7	12,0	16
Grotta del Arciprete	10,3	—	10,7	—	11,1	9
Grotta Nicolai (sotto)	9,3	10,1	10,5	10,8	11,4	22
Tavolara	9,7	10,0	10,5	10,8	11,5	17
Dragonara (kl. Form)	8,7	—	9,3	—	9,9	7
Dragonara (gr. Form)	(11,0)	—	(11,1)	—	(11,2)	2

<sup>1)</sup> Es bedeutet q<sub>1</sub> erste Viertelgrenze und q<sub>3</sub>: dritte Viertelgrenze des Quartil. (Über das Quartil und seine Berechnung vgl. JOHANNSEN 1926, S. 19 ff.) M ist überall das arithmetische Mittel und nicht die Mediane.

Tabelle 3. Unterkiefer

	Länge der Zahnreihe				Höhen-Längenindex des Corpus mandibulae						Länge d. Zahnreihe in % d. Abstandes: For. can. mand. — Hinterrand d. Symphyse				Höhe hinter M <sub>2</sub> in % d. größten Höhe d. Ramus horizontalis									
	min.		max.		min.		max.		min.		max.		min.		max.									
	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	n.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	n.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	n.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	n.								
Mte S. Giovanni	8,6	9,1	9,6	10,3	154	47,3	50,6	52,5	54,4	58,6	109	50,0	53,7	55,0	56,2	60,6	105	88,9	95,2	97,2	98,9	111,2	89	
Teppa di Lupino	9,2	10,6	11,0	12,3	117	48,3	52,7	54,5	56,0	61,5	101	51,7	54,2	55,6	56,7	61,3	112	87,4	90,5	92,2	93,4	98,0	100	
Funtaneddu	9,4	9,9	10,3	10,6	11,4	107	46,9	50,1	51,7	53,1	58,0	51,0	54,0	55,4	56,6	63,6	85	88,4	92,6	94,6	96,6	100,0	61	
Canta Furnigula	9,3	9,9	10,2	10,4	11,3	17	47,3	48,1	49,7	50,4	51,3	14	52,8	54,2	55,6	55,9	61,2	16	92,2	—	95,7	—	100,0	11
Cava di Pietranera	9,7	—	10,2	—	10,9	10	48,2	—	50,6	—	53,3	8	52,6	—	55,4	—	57,2	9	94,8	—	96,5	—	99,0	8
Toga	8,8	9,6	10,0	10,2	11,0	48	46,7	48,6	50,4	51,2	55,8	27	50,3	52,9	54,1	55,1	58,4	33	86,7	92,9	94,4	95,9	101,0	24
Brietta	9,7	10,3	10,6	10,7	11,6	18	49,7	51,8	54,1	56,3	59,0	15	53,9	54,5	56,1	57,1	60,3	16	90,0	93,4	94,9	96,6	100,0	16
Tavolara	8,9	9,5	9,9	10,2	10,8	42	45,0	48,1	49,3	50,8	54,0	30	50,6	53,3	54,6	55,5	60,3	36	88,0	91,8	94,0	96,3	97,9	31
Gr. del Arciprete	9,4	9,6	10,1	10,3	10,8	14	49,0	—	51,5	—	56,6	10	53,5	—	55,0	—	56,5	11	92,0	93,9	96,0	97,9	101,0	12
Tramariglio	9,1	—	9,9	—	10,6	8	48,7	—	51,9	—	56,0	5	52,7	—	54,8	—	58,4	5	94,8	—	95,6	—	97,9	7
Gr. Nicolai (Aschensch.)	8,7	9,5	9,8	10,0	11,0	178	44,8	48,3	49,9	51,4	56,8	118	50,3	53,1	54,3	55,2	58,8	132	89,0	93,3	95,7	97,7	102,1	135
Gr. Nicolai (sotto)	9,0	9,8	10,1	10,3	11,0	58	47,2	50,0	51,4	53,0	55,5	23	52,2	54,2	55,5	56,5	58,5	28	88,9	94,5	97,0	100,2	103,5	29
Dragonara (gr. Form)	—	—	(10,9)	—	—	1	—	—	(57,5)	—	—	1	—	—	(53,0)	—	—	1	—	—	(91,1)	—	—	1
Dragonara (kl. Form)	8,3	—	9,2	—	9,6	11	47,2	—	50,9	—	54,6	8	51,0	—	53,9	—	56,7	9	89,5	—	92,7	—	95,4	8
La Grive St. Alban	7,1	7,4	7,6	7,7	8,2	36	46,5	48,0	49,6	50,5	53,7	23	50,5	54,0	55,2	56,8	58,6	26	94,3	97,0	98,0	98,8	101,3	22

Tabelle 4.  
Höhe der Mandibel in % der doppelten Länge der Zahnreihe.

	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.
Mte S. Giovanni	43,1	46,6	47,9	49,1	53,3	131
Teppa di Lupino	44,7	48,0	49,4	50,5	56,7	107

	Atlas: Breite der kranialen Gelenkfläche			Epistropheus: Breite der kranialen Gelenkfläche		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	22	10,6	9,7—11,9	32	7,4	6,9—8,1
Teppa di Lupino	8	12,0	11,5—12,4	10	8,5	7,7—9,3
Funtaneddu	22	11,1	10,1—12,4	5	8,6	8,1—9,0
Dragonara	6	10,6	9,9—11,5	8	7,1	6,9—7,5

	Atlas: Länge d. Körpers in % d. Breite d. kranialen Gelenkfläche		
	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	21	17,0	14,4—19,8
Teppa di Lupino	9	17,4	16,3—19,5

	Atlas: Länge d. Körpers in % der Höhe d. Wirbel- kanals			Atlas: Höhe d. Wirbel- kanals in % der Breite d. kaudalen Gelenkfläche		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	20	28,0	24,2—32,3	9	83,6	77,7—87,0
Teppa di Lupino	9	28,1	24,0—32,0	21	83,2	78,6—91,4

Korrelationstabelle: Humeruslänge Index: distale Epiphysenbreite in %  
der größten Länge.  
Länge des Humerus

Index	Länge des Humerus											Teppa di Lupino	
	%	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		45
16									2		1		1
17	1	1		1		3	1	1				1	
18			1					1	2	1			
19				1	1	1		1					
20				1	1	1							

Index	Länge des Humerus							Mte S. Giovanni
	%	34	35	36	37	38	39	
14						1		
15			2			1	1	
16	1	2	6	6	3	4	2	
17	2	7	4	5	3	1	2	
18	2		2	1				

Tabelle 5.

	Humerus: größte Länge					Humerus: Breite der distalen Epiphyse in % d. größten Länge					Humerus: kleinste Breite d. Humerusschaftes in % d. größten Länge							
	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.
	Mte S. Giovanni	34,2	35,0	37,1	38,3	40,8	66	14,5	16,3	17,0	17,5	18,0	58	6,0	6,6	7,0	7,3	8,2
Teppa di Lupino	35,9	39,9	41,4	43,4	46,1	24	17,6	18,2	18,8	19,4	21,0	22	6,4	7,0	7,4	7,7	8,8	24
Funtaneddu	36,3	38,7	40,7	41,9	44,5	29	16,8	17,5	18,1	18,7	20,6	26	6,4	6,6	7,0	7,3	7,8	28
Canta Furnigula	37,4	—	40,8	—	43,5	6	16,5	—	17,6	—	18,8	5	6,7	—	7,0	—	7,7	6
Toga	36,1	38,3	39,0	40,1	42,0	13	16,9	17,2	17,9	18,3	19,5	13	6,5	6,6	6,9	7,1	8,2	13
Brietta	38,4	—	39,9	—	42,0	6	17,1	—	18,1	—	18,7	6	6,6	—	7,2	—	7,5	6
Tavolara	35,7	36,1	38,6	40,1	42,7	28	16,2	17,3	18,0	18,6	19,8	26	6,1	6,5	7,0	7,3	8,0	27
Grotta Nicolai (Aschenschicht)	36,7	37,9	38,8	39,5	42,1	25	16,9	17,4	18,2	18,8	20,2	25	6,0	6,6	7,0	7,2	7,9	25
Dragonara (gr. Form)	39,5	—	41,9	—	45,2	4	16,6	—	17,8	—	19,3	4	7,3	—	7,4	—	7,5	4
Dragonara (kl. Form)	32,2	33,6	34,2	34,7	35,5	13	16,1	—	16,9	—	17,7	11	6,2	6,5	6,8	6,9	7,5	13
La Grive St. Alban	26,0	—	27,9	—	29,5	9	14,8	15,1	15,8	15,9	17,2	9	6,4	—	7,0	—	7,5	8

	Humerus: Breite d. Caput in % d. größten Länge					Humerus: Durchmesser d. Caput in % d. größten Länge					Humerus: Durchmesser d. distalen Epiphyse in % d. größten Länge							
	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.
	Mte S. Giovanni	16,6	18,0	18,4	18,8	19,9	37	15,0	15,6	16,3	16,8	18,3	54	9,0	9,4	10,0	10,4	11,3
Teppa di Lupino	18,6	18,7	19,4	19,7	21,3	13	15,7	16,4	17,4	17,9	19,5	20	10,0	10,6	11,3	11,9	12,7	21
Funtaneddu	18,3	—	19,6	—	20,7	10	15,5	16,3	16,9	17,5	18,2	20	9,9	10,2	10,8	11,0	12,1	25
Canta Furnigula	—	—	—	—	—	—	15,4	—	17,1	—	18,8	4	9,9	—	10,7	—	11,5	6
Toga	18,0	—	19,3	—	20,4	10	16,0	—	16,7	—	18,8	11	9,3	10,1	10,5	10,8	11,3	13
Brietta	19,0	—	19,2	—	19,7	4	15,6	—	16,5	—	17,5	5	10,0	—	10,4	—	11,5	6
Tavolara	18,1	18,4	18,8	19,3	20,5	15	15,7	16,2	16,8	17,2	18,4	21	10,0	10,3	10,8	11,2	11,7	25
Dragonara (gr. Form)	(17,9)	—	(19,4)	—	(21,9)	2	16,4	—	17,5	—	18,7	4	10,0	—	10,6	—	11,5	4
Dragonara (kl. Form)	17,8	—	18,7	—	19,8	9	15,8	—	16,8	—	18,9	8	9,3	—	10,0	—	10,9	12
Grotta Nicolai (Aschenschicht)	17,2	18,5	19,2	19,6	20,4	22	14,6	15,9	16,7	17,3	17,8	20	9,5	10,1	10,5	10,8	11,2	25
La Grive	(16,8)	—	(17,2)	—	(17,6)	2	14,8	—	15,5	—	16,2	4	8,6	—	9,2	—	9,8	7

Tabelle 6.

	Ulna: größte Länge			Ulna: Durchmesser im Bereich d. Proc. anconaeus in % d. größten Länge		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	8	38,8	36,0—40,2	8	11,3	10,2—11,8
Teppa di Lupino	10	43,0	39,1—45,6	10	12,0	11,3—12,7
Funtaneddu	24	43,5	39,8—47,5	21	12,1	10,7—13,6
Tavolara	21	42,3	39,2—45,3	19	11,6	10,7—13,1
Gr. del Arciprete	4	44,8	42,1—50,1			

	Ulna: größte Breite d. radiularen Gelenkfläche in % d. größten Länge			Ulna: Breite d. radiularen Gelenkfläche in % d. Durchmesser d. Olekranon		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	8	10,4	9,5—11,3	8	90,9	82,3—97,8
Teppa di Lupino	10	10,9	10,3—12,8	10	91,0	85,7—103,7
Funtaneddu	24	10,8	10,0—12,0			
Tavolara	19	10,8	10,0—11,7			

	Ulna: Höhe d. Cavit. sigmoides maj. in % d. Durchmessers über d. Proc. anconaeus			Ulna: Höhe d. Cavit. sigmoides maj. in % der größten Länge		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	7	91,1	87,3—93,3	7	10,4	10,0—10,8
Teppa di Lupino	9	87,3	81,8—91,5	9	10,5	9,8—11,2
Funtaneddu	19	87,6	81,0—95,4	20	10,5	9,9—12,0
Canta Furnigula	4	87,5	82,0—94,1	4	10,5	9,9—11,0
Tavolara	17	88,4	81,0—95,8	18	10,4	9,3—11,2
Gr. del Arciprete	3	88,6	86,1—92,4	4	10,5	9,9—10,8
La Grive St. Alban	8	88,8	84,1—92,9	—	—	—

	Ulna: kleinster Durchmesser d. Olekranon in % d. größten Länge			Ulna: kleinster Durchmesser d. Olekranon in % d. Durchmessers am Proc. anconaeus		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	7	9,7	9,3—10,0	8	84,9	82,3—86,8
Teppa di Lupino	10	9,8	9,3—10,5	10	81,4	76,5—87,2
Funtaneddu	24	9,7	8,6—10,7	21	80,7	74,2—86,1
Canta Furnigula	4	9,7	9,3—10,5	4	80,7	78,2—82,0
Tavolara	20	9,6	9,0—11,2	18	82,7	78,5—87,0
Gr. del Arciprete	4	10,1	9,4—10,8	3	85,3	82,1—87,2
La Grive St. Alban	—	—	—	9	84,6	81,3—89,3

Tabelle 7.

	Radius: größte Länge			Radius: Breite d. proximalen Gelenkfläche in % d. größten Länge		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	7	32,4	30,7—35,0	7	14,1	12,9—15,1
Teppa di Lupino	6	38,1	36,7—40,0	6	14,9	14,4—15,4
Funtaneddu	22	35,3	33,3—39,2	20	14,7	14,0—15,8
Tavolara	18	34,2	31,3—37,0	16	14,4	13,2—15,7
Dragonara (kl. und gr. Form)	3+1	30,0	28,6—32,4,35,5	3+1	12,7	11,4—14,3,14,9

	Radius: Breite d. Diaphyse in % d. größten Länge			Radius: Breite d. distalen Gelenkfläche in % d. größten Länge		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	7	7,8	7,1—8,5	7	10,1	9,3—10,7
Teppa di Lupino	6	8,2	7,6—9,0	6	11,3	10,3—12,2
Funtaneddu	22	7,2	6,6—8,1	21	9,3	8,7—9,9
Tavolara	16	7,1	6,6—8,4	17	9,3	8,4—10,3
Dragonara (kl. und gr. Form)	3+1	7,7	7,4—8,0,7,9	2+1	8,9	8,8—9,0,9,6

	Radius: größter Durchmesser d. proxim. Gelenkfläche in % d. größten Breite derselben			Radius: größter Durchmesser d. distalen Gelenkfläche in % d. größten Breite derselben		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	7	45,8	38,9—48,8	7	86,4	83,0—93,1
Teppa di Lupino	6	46,5	43,3—50,0	6	85,5	75,6—92,7

	Sacrum: Breite d. zweiten Sakralwirbels in Höhe d. kranialen Sutura			Becken: Querdurchmesser des Acetabulums			Becken: Querdurchmesser des Acetabulums in % d. Längsdurchmessers		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	5	10,3	9,9—10,9	16	5,2	4,8—5,9	12	88,0	82,3—91,3
Teppa di Lupino	7	11,4	10,5—11,8	29	6,4	5,2—7,1	26	88,4	84,4—92,8

	Femur: Länge vom Caput aus		
	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	12	44,9	40,9—50,7
Teppa di Lupino	29	51,1	45,3—59,9
Canta Furnigula	9	49,3	44,7—54,7
Cava di Pietranera	6	51,3	46,8—53,9
Toga	6	48,3	45,1—50,8
Brietta	8	49,2	45,5—54,0
Tavolara	16	48,0	44,9—55,1
Funtaneddu	22	48,7	43,5—53,0
Grotta Nicolai (Aschenschicht)	49	46,9	42,3—53,4
Grotta del Arciprete	6	48,4	46,3—50,8
Tramariglio	6	45,8	44,0—46,6
La Grive St. Alban	3	32,6	31,6—33,6

Tabelle 8.

	Femur: Robustizitätsindex					Femur: Breite d. proximalen Epiphyse in % d. größten Länge					Femur: Durchmesser d. proximalen Diaphyse in % d. größten Länge								
	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	
	Mte S. Giovanni	16,9	17,1	18,1	18,6	21,1	12	21,6	—	22,2	—	23,3	11	9,3	—	10,1	—	11,4	11
Teppa di Lupino	17,2	17,9	19,1	20,0	21,1	29	21,8	22,9	23,7	24,3	26,2	28	9,5	10,1	10,5	10,8	11,8	28	
Funtaneddu	16,8	17,3	18,0	18,5	19,6	20	20,8	22,2	22,9	23,5	25,1	16	9,2	9,7	10,2	10,4	11,1	16	
Canta Furingula	17,4	—	18,1	—	19,1	8	21,9	—	22,6	—	23,6	6	9,3	—	9,8	—	10,2	7	
Cava di Pietranera	15,7	—	17,8	—	19,7	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Toga	16,4	—	18,9	—	21,8	6	21,5	—	23,1	—	24,5	6	8,7	—	9,7	—	10,4	6	
Brietta	16,7	—	18,4	—	21,2	8	22,6	—	23,6	—	25,0	7	9,9	—	10,2	—	11,3	7	
Tavollara	16,8	17,1	17,8	18,1	19,3	16	21,4	21,8	23,0	23,7	25,4	15	8,9	9,5	9,8	10,1	10,5	15	
Grotta Nicolai (Aschenschicht)	15,9	17,0	17,9	18,5	19,9	48	21,9	22,4	23,2	23,6	25,7	27	9,0	9,6	10,0	10,3	11,6	29	
Grotta del Arciprete	15,8	—	16,5	—	18,1	6	21,4	—	22,7	—	23,4	6	9,5	—	9,9	—	10,4	4	
Tramariglio	17,3	—	18,1	—	19,3	6	22,7	—	23,4	—	24,3	6	9,2	—	10,2	—	10,7	6	
La Grave St. Alban	(14,9)	—	(15,8)	—	(16,8)	3	(21,1)	—	(21,4)	—	(21,6)	2	(8,6)	—	(8,9)	—	(9,2)	2	
	Femur: größte Breite d. Kondylen in % d. größten Länge					Femur: Durchmesser d. Kondylen in % d. größten Länge					Femur: Sehne d. Kondylen in % d. größten Länge								
	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	
	17,1	—	18,0	—	19,8	10	21,0	—	21,3	—	22,2	8	12,2	—	12,9	—	14,3	10	
18,5	19,3	19,8	20,4	21,2	29	20,4	22,0	22,7	23,4	25,3	26	12,5	13,4	14,0	14,4	14,9	29		
18,2	19,1	19,7	20,3	21,8	18	21,2	21,4	22,5	23,5	24,4	15	12,9	13,3	13,9	14,5	15,2	18		
Canta Furingula	18,2	—	19,3	—	20,4	6	20,3	—	22,0	—	23,1	8	13,6	—	14,0	—	14,6	6	
Cava di Pietranera	18,6	—	19,1	—	19,9	6	19,4	—	21,2	—	22,5	4	12,6	—	13,8	—	14,7	5	
Toga	18,1	—	19,0	—	20,4	6	20,7	—	22,4	—	23,8	6	13,0	—	14,0	—	15,1	6	
Brietta	17,8	—	19,0	—	20,6	7	22,4	—	23,0	—	24,5	5	13,9	—	14,8	—	15,4	3	
Tavollara	18,4	18,5	19,2	19,6	20,2	15	20,7	21,5	22,6	23,5	25,1	15	12,8	13,5	14,1	14,6	15,6	14	
Grotta Nicolai (Aschenschicht)	18,4	19,2	19,7	19,9	20,8	47	20,2	21,6	22,3	22,9	25,4	33	12,7	13,4	14,0	14,6	15,1	37	
Grotta del Arciprete	17,9	—	18,8	—	19,7	5	21,2	—	21,6	—	21,9	4	13,4	—	14,2	—	15,0	5	
Tramariglio	19,4	—	19,7	—	19,9	5	21,9	—	22,5	—	23,2	5	13,4	—	14,1	—	15,0	6	
La Grave St. Alban	—	—	(16,5)	—	—	1	—	—	(18,2)	—	—	1	—	—	(12,2)	—	—	1	

## PLEISTOZÄNE U. POSTPLEISTOZÄNE PROLAGUSFORMEN KORSIKAS U. SARDINIENS. 341

Tabelle 9.

	Femur: kleinste Diaphysenbreite in % d. Breite d. proximalen Epiphyse			Femur: kleinste Diaphysenbreite in % der Kondylenbreite		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	15	44,4	40,2—52,8	12	55,6	51,3—62,2
Teppa di Lupino	29	45,7	39,6—52,3	31	55,1	47,3—65,0

	Femur: größte Sehne d. Kondylen in % d. Kondylenbreite			Femur: größter Durchmesser d. proximalen Diaphyse in % d. größten Breite der prox. Epiphyse		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	10	71,4	67,2—76,7	15	45,3	41,5—49,5
Teppa di Lupino	30	70,9	65,0—75,3	28	44,5	41,7—48,1

Korrelationstabelle: Femurlänge: Index: Kondylenbreite in %  
der größten Femurlänge.  
Femurlänge

Index	%	46	48	50	52	54	56	58	60 mm
	18	1					1		1
19	1	2	2	2	2	3	1		
20	2	4	3	2	1	1		1	
21						1			

Teppa di Lupino

	Tibia: größte Länge			Tibia: Breite d. distalen Epiphyse in % der größten Länge		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	4	49,0	45,9—51,1	4	14,1	13,1—15,0
Teppa di Lupino	22	59,5	55,5—62,4	23	15,0	14,1—16,0
Funtaneddu	10	54,8	50,0—62,0	9	14,8	13,3—16,0
Toga	6	57,0	55,2—59,0	6	14,6	13,4—16,4
Tavolara	14	53,9	49,9—57,7	14	14,9	13,0—16,2
Gr. Nicolai (Aschensch.)	10	53,8	52,0—59,4	9	15,1	14,4—16,2

	Tibia: Durchmesser d. proximalen Epiphyse in % der größten Länge			Tibia: kleinste Breite der Diaphyse in % d. größten Länge		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	4	15,4	14,7—15,8	4	6,4	5,6—6,7
Teppa di Lupino	20	15,7	14,7—16,6	23	6,4	5,4—7,5
Funtaneddu	8	15,6	15,0—16,4	10	6,0	5,5—7,3
Toga	5	15,1	14,3—16,2	6	6,0	5,3—6,7
Tavolara	12	15,1	14,3—15,8	14	6,1	5,4—6,9
Gr. Nicolai (Aschensch.)	10	15,4	14,3—16,3	10	6,2	5,7—6,5

Tabelle 10.

	Calcaneus: größte Länge			Calcaneus: größte Breite in % d. größten Länge		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	44	11,6	10,5—12,6	36	46,0	42,0—50,8
Teppa di Lupino	6	15,0	14,3—15,7	6	48,0	46,4—50,3
Funtaneddu	29	14,1	11,5—15,7	23	46,7	41,3—52,5
Toga	14	13,1	12,4—14,4	12	46,0	43,9—47,7
Brietta	5	13,4	12,3—14,5	5	45,6	42,0—48,7
Dragonara (gr. Form)	3	14,3	14,0—14,5	3	46,5	45,5—47,6
Dragonara (kl. Form)	12	11,4	10,5—12,7	11	45,7	42,6—47,8
La Grive St. Alban	50	8,4	7,6—9,1	50	43,5	38,9—47,6

	Calcaneus: Höhe über d. Trochlea in % der Länge			Calcaneus: Höhe über d. Trochlea in % der größten Breite		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	41	36,3	33,6—38,2	44	79,0	72,9—84,9
Teppa di Lupino	6	36,2	34,0—37,8	6	75,3	67,6—77,1
Funtaneddu	29	36,6	33,8—39,7			
Toga	14	36,1	34,6—37,1			
Brietta	5	36,6	35,9—37,4			
Dragonara (gr. Form)	3	36,5	35,2—37,9			
Dragonara (kl. Form)	12	35,4	33,9—37,5			
La Grive St. Alban	47	35,4	33,0—38,3			

	Metatars. II: Breite d. distalen Gelenkfläche in % der Länge						Metatars. III: Breite d. distalen Gelenkfläche in % der Länge					
	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.
Mte S. Giovanni	16,3	17,5	18,2	18,7	20,0	109	14,0	15,6	16,2	16,7	18,4	98
Teppa di Lupino	16,9	18,0	18,5	18,9	20,4	60	15,6	16,4	17,3	17,6	18,6	57
Funtaneddu	15,3	17,7	18,4	18,9	21,1	182	14,5	16,2	16,8	17,4	20,3	218
Toga	17,6	18,1	18,6	19,1	19,8	19	15,4	16,1	16,9	17,0	18,3	28
Brietta	17,7	18,2	19,0	19,7	20,4	21	15,7	16,5	17,4	17,8	18,4	21
Tavolara	16,9	17,9	18,5	18,9	19,9	20	15,3	16,1	16,7	17,3	17,8	33
Dragonara (gr. Form)	18,3	—	18,6	—	18,7	3	16,2	—	16,6	—	17,0	3
Dragonara (kl. Form)	16,3	17,3	18,0	18,6	19,3	25	14,8	15,8	16,5	17,2	17,4	18
La Grive St. Alban	13,0	13,9	14,4	14,8	15,2	32	10,5	12,2	12,8	13,3	14,4	26

	Metatars. IV: Breite d. distalen Gelenkfläche in % der Länge						Metatars. V: Breite d. distalen Gelenkfläche in % der Länge					
	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.	min.	q <sub>1</sub>	M.	q <sub>3</sub>	max.	n.
Mte S. Giovanni	14,7	16,2	16,9	17,5	19,1	122	16,4	18,0	18,7	19,1	20,7	98
Teppa di Lupino	16,7	17,2	17,9	18,4	19,5	56	18,2	19,0	19,6	20,2	21,2	34
Funtaneddu	15,5	17,0	17,6	18,1	20,7	176	16,5	19,0	19,6	20,2	22,8	116
Toga	15,7	17,1	17,8	18,3	19,5	29	18,4	—	19,9	—	22,2	8
Brietta	17,0	17,4	18,0	18,6	19,5	28	18,1	—	19,4	—	21,0	9
Tavolara	16,3	17,1	17,6	18,2	19,0	35	18,9	19,2	19,7	20,0	21,2	13
Dragonara (gr. Form)	16,9	—	17,5	—	18,0	6	18,6	—	19,6	—	20,0	6
Dragonara (kl. Form)	15,4	16,2	16,9	17,5	18,9	40	17,3	18,5	19,2	19,8	21,4	20
La Grive St. Alban	12,5	13,4	14,0	14,5	15,4	17	13,6	13,7	14,5	15,1	16,1	17

Tabelle 11.

	Längen der Metatarsalia:					
	Mt II			Mt III		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	125	14,8	13,3—17,2	111	15,0	13,5—16,9
Teppa di Lupino	62	17,8	16,1—19,3	61	17,8	15,7—19,6
Funtaneddu	198	17,4	15,1—19,9	251	17,6	15,1—19,7
Toga	21	16,6	15,4—18,1	30	16,6	15,0—19,2
Brietta	22	16,7	14,5—18,2	22	16,5	14,8—18,2
Tavolara	21	16,8	15,2—18,6	34	16,6	14,9—18,5
Dragonara (gr. Form)	3	17,6	17,1—18,2	3	17,7	17,1—18,5
Dragonara (kl. Form)	28	14,5	12,5—16,5	18	14,4	12,9—15,7
La Grive St. Alban	32	13,0	11,6—13,8	27	12,7	11,4—14,6

	Längen der Metatarsalia:					
	Mt IV			Mt V		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	137	15,2	13,6—17,2	105	12,4	10,7—14,1
Teppa di Lupino	60	18,0	16,5—19,9	34	15,1	13,1—16,2
Funtaneddu	225	17,6	15,2—20,6	149	14,8	13,1—17,1
Toga	32	16,5	14,8—18,8	10	13,6	12,3—15,0
Brietta	31	16,8	15,2—18,5	9	14,1	13,2—15,2
Tavolara	37	17,0	15,3—18,4	15	14,2	13,2—14,8
Dragonara (gr. Form)	6	17,9	17,2—18,8	6	14,5	14,1—15,0
Dragonara (kl. Form)	40	14,3	13,2—16,3	21	11,5	10,3—12,5
La Grive St. Alban	17	12,6	11,8—13,6	18	11,1	10,1—11,9

*Rhagamys orthodon*

	Länge der Unterkieferzahnreihe			Länge der Oberkieferzahnreihe		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Mte S. Giovanni	33	6,3	5,9—7,0	39	6,4	6,1—7,0
Teppa di Lupino	41	5,8	5,4—6,1	9	6,0	5,7—6,3
Funtaneddu	25	5,9	5,5—6,4	15	6,1	5,8—6,4
Toga	13	5,9	5,5—6,4	—	—	—
Fiumara	18	6,0	5,8—6,4	—	—	—
Tavolara	18	5,8	5,4—6,1	27	5,9	5,5—6,4
Dragonara	17	5,7	5,0—6,6	19	5,6	5,4—6,1
	Humerus: größte Länge			Femur: größte Länge		
Mte S. Giovanni	17	22,1	20,0—24,7	10	31,0	28,7—33,2
Teppa di Lupino	40	18,4	16,9—20,2	13	25,5	24,3—27,4
Funtaneddu	12	18,3	17,1—20,0	15	26,8	25,6—29,4
Fiumara	7	18,8	17,8—19,7	18	26,6	24,7—28,2

Tabelle 12.  
*Tyrrhenicola Henseli*

	Länge der Unterkieferzahnreihe			Länge der Oberkieferzahnreihe		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Teppa di Lupino	25	7,9	7,0—8,6	7	7,5	7,0—7,9
Mte S. Giovanni	53	7,2	6,7—7,9	33	7,2	6,8—7,6
Funtaneddu	19	8,0	7,0—8,8	—	—	—
Dragonara	11	7,4	6,9—8,0	6	7,1	6,9—7,4
Toga	12	7,5	7,1—8,4			
Brietta	7	7,7	7,2—8,1			

*Tyrrhenicola Henseli*

	Humerus: größte Länge			Femur: größte Länge		
	n.	M.	V. B.	n.	M.	V. B.
Teppa di Lupino	12	19,1	17,1—20,2	11	23,8	22,2—27,1
Mte S. Giovanni	38	17,2	15,4—19,0	22	21,4	18,6—23,7
Funtaneddu	27	18,7	15,9—20,8	24	23,8	20,8—26,2

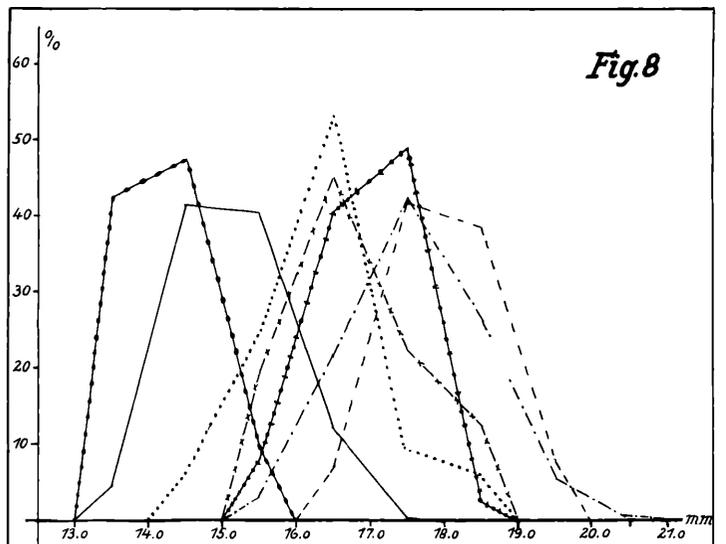
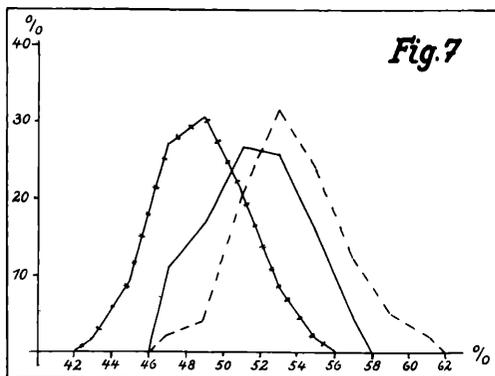
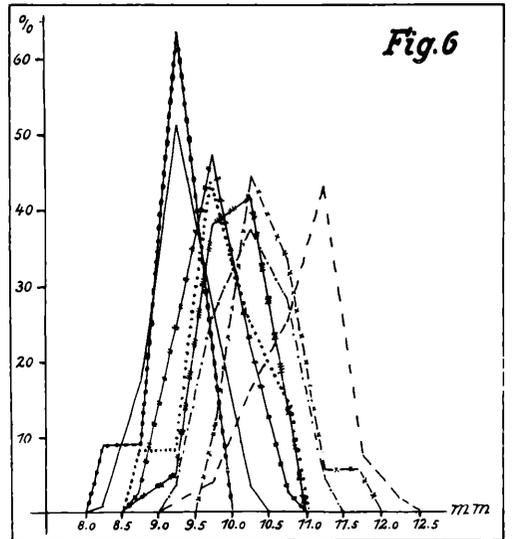
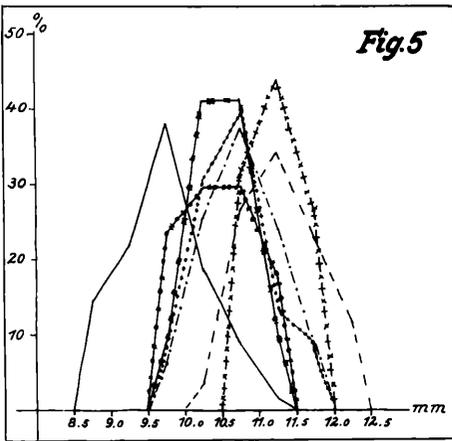
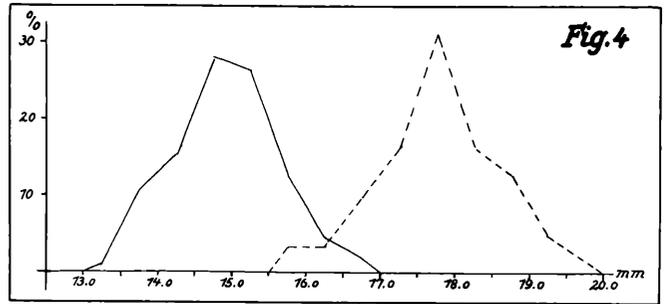
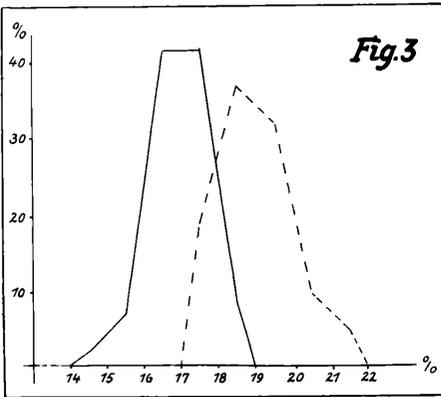
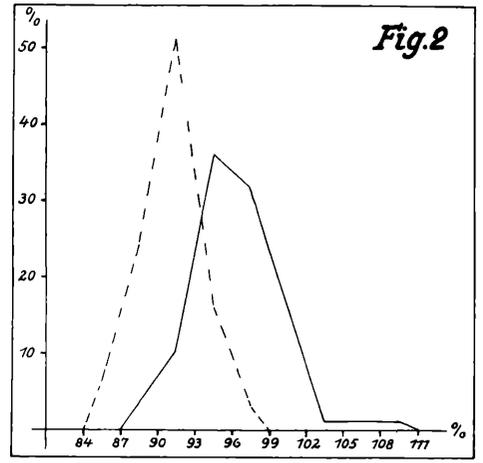
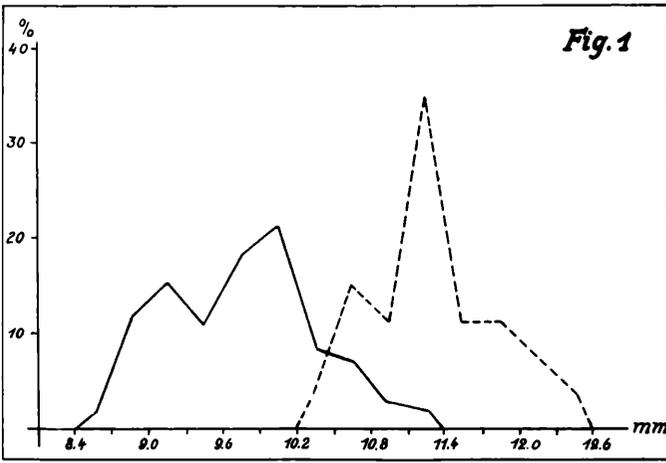
	Oberkiefer: Länge von M <sup>1</sup> + M <sup>2</sup>		
	n.	M.	V. B.
Teppa di Lupino	12	5,2	4,6—5,6
Funtaneddu	10	5,5	5,2—5,7

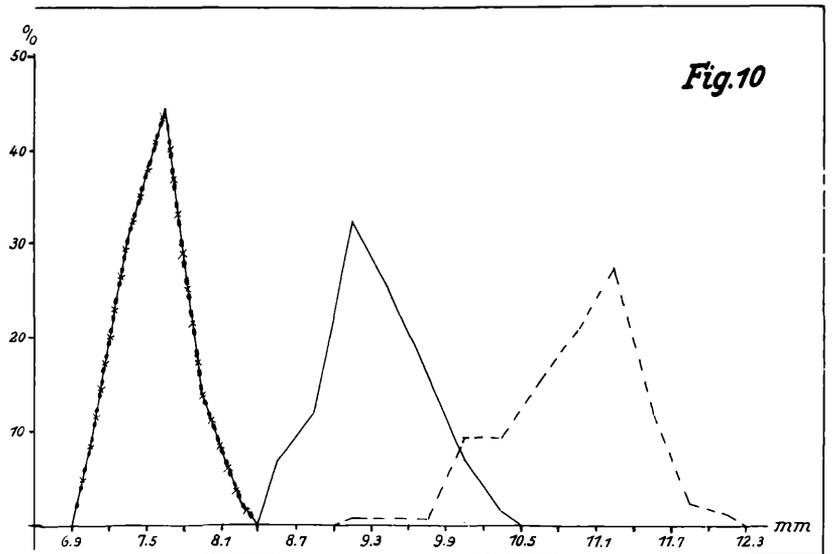
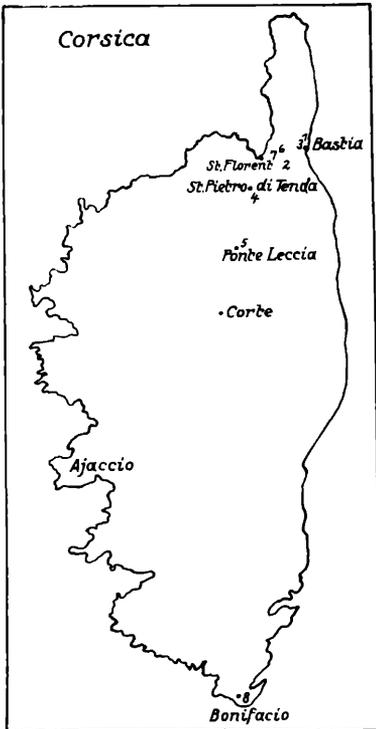
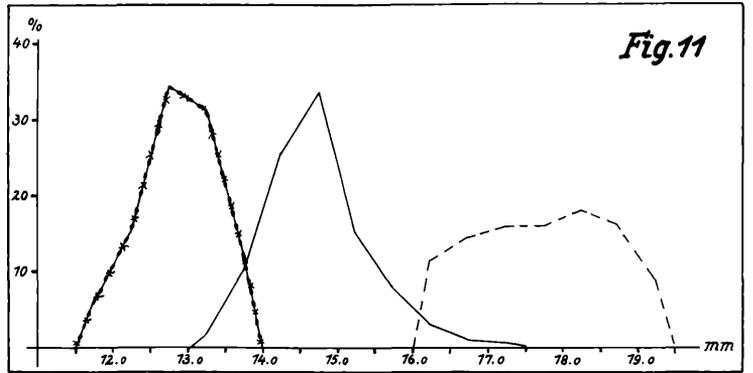
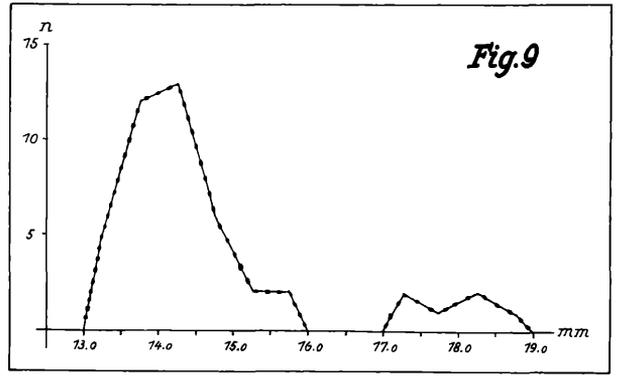
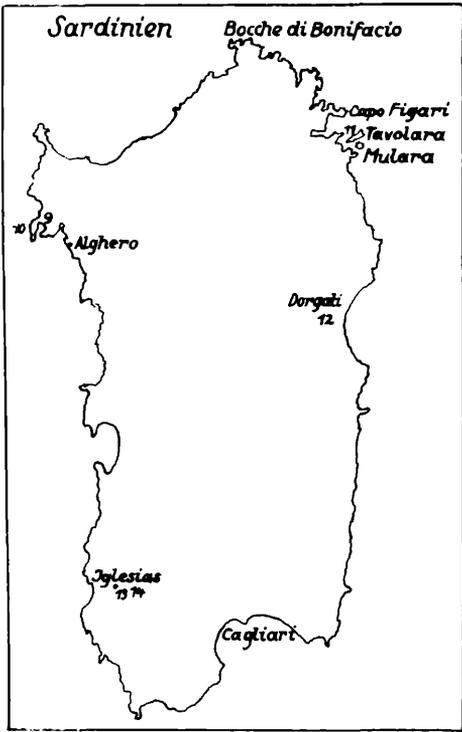
### Tafelerklärung.

(Es bedeuten in allen Figuren:

Monte San Giovanni	— — — — —	Teppa di Lupino	— — —
Grotta Nicolai sotto	—  —   —   —	Funtaneddu	— · — · —
Grotta Nicolai-A schenschicht	—  —  —  —	Brietta	— × — × — × —
Tavolara	—   ● —   ● —  —	Grotta di Pietr'albello	+ × + × + × +
Dragonara	— ● — ● — ● — ● —	Toga	
	— ● — × — ● — × — ● — × —	La Grive St. Alban.)	

- Fig. 1: Länge der Zahnreihe des Oberkiefers (Klassenspielraum 0,5 mm).  
 Fig. 2: Höhe hinter M<sub>2</sub> in % der größten Höhe der Mandibel.  
 Fig. 3: Humerus: distale Epiphysenbreite in % der größten Länge.  
 Fig. 4: Größte Länge des Metatarsale III.  
 Fig. 5: Länge der Zahnreihe des Oberkiefers (Klassenspielraum 0,3 mm).  
 Fig. 6: Länge der Zahnreihe des Unterkiefers.  
 Fig. 7: Höhen-Längenindex des Corpus mandibulae.  
 Fig. 8: Länge des Metatarsale IV.  
 Fig. 9: Dragonara: Länge des Metatarsale IV.  
 Fig. 10: Länge der Unterkieferzahnreihe von La Grive St. Alban, Monte San Giovanni, Teppa di Lupino.  
 Fig. 11: Länge des Metatarsale II von La Grive St. Alban, Monte San Giovanni, Teppa di Lupino.





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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1935

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Tobien Heinz

Artikel/Article: [Über die pleistozänen und postpleistozänen Prolagusformen Korsikas und Sardiniens. 253-344](#)