

*Nachdruck verboten.*

*Übersetzungsrecht vorbehalten.*

# Über die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna des Amur-Flusses mit Bezug auf die Frage von den zoogeographischen Regionen für die Süßwasserfische.

Von

**L. S. Berg** (St. Petersburg).

Mit Tafel 16.

## 1. Allgemeiner Charakter der Fischfauna des Stromgebietes des Amur.

Das Stromgebiet des Amur-Flusses umfaßt 2054510 qkm und nimmt an Umfang die zehnte Stelle unter den Stromgebieten der ganzen Erde ein. Was die Zahl der seine Gewässer bewohnenden Fische betrifft, so hält der Amur keinen Vergleich mit vielen anderen großen Strömen aus; seine Fischfauna umfaßt nur 73 Arten mit 4 Unterarten, während z. B. für das Stromgebiet des Jang-tse-kiang bis zu 150 Arten bekannt geworden sind. Ziehen wir dagegen die Flüsse Europas sowie des nördlichen und westlichen Asiens zum Vergleich heran, so erweist sich die Fischfauna des Amur als recht reichhaltig:

Stromgebiet des Ob	45 Arten
Ganz Sibirien <sup>1)</sup>	62
Stromgebiet des Amur	73
Russ. Turkestan	65
Kaukasus, etwa	75
Europ. Rußland	95
Stromgebiet der Donau	50
Stromgebiet der Wolga	55

1) Mit Ausschluß des Stromgebietes des Amur und des Baikal-Sees

Verzeichnis der Fische des Stromgebietes des Amur  
sowie ihrer geographischen Verbreitung.

	Oberer Amur	Mittlerer Amur	Sungari	Ussuri	Unterer Amur	Amurskij Liman	Flüsse des Japan. Meeres	Sachalin	Sibirien	Europ. Rußland	Nord-China	Süd-China	Japan
Fam. Petromyzonidae.													
1.	<i>Lampetra fluviatilis japonica</i> (MART.)	×	?	?	×	?	—	×	×	×	—	—	×
2.	<i>L. planeri reissneri</i> (DYB.)	×	?	×	×	—	×	?	×	×	—	—	×
Fam. Acipenseridae.													
3.	<i>Huso dauricus</i> (GEORGI)	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
4.	<i>Acipenser schrencki</i> BR.	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
Fam. Salmonidae.													
5.	<i>Oncorhynchus gorbusha</i> (WALB.)	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
6.	<i>O. keta</i> (WALB.)	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	×
—	<i>O. nerka</i> (WALB.)	—	—	—	?	?	?	?	?	—	—	—	—
7.	<i>Salvelinus alpinus malma</i> (WALB.)	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
8.	<i>S. leucomaenis</i> (PALL.)	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
9.	<i>S. (Hucho) taimen</i> (PALL.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	×
10.	<i>Brachymystax lenok</i> (PALL.)	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	×
11.	<i>Coregonus chadary</i> DYB.	×	?	×	?	?	—	—	—	—	—	—	—
12.	<i>C. ussuriensis</i> BERG	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
12a.	<i>C. ussuriensis</i> var. <i>schmidti</i> BERG.	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
13.	<i>Thymallus grubei</i> DYB.	×	×	×	×	?	?	—	—	—	—	—	—
14.	<i>Osmerus eperlanus dentex</i> STEIND.	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
15.	<i>Mesopus olidus</i> (PALL.)	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
16.	<i>Salangichthys microdon</i> BLKR.	—	—	—	?	×	?	×	×	×	×	×	×
Fam. Cyprinidae.													
17.	<i>Cyprinus carpio</i> L.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
18.	<i>Carassius carassius</i> (L.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
19.	<i>Hemibarbus labeo</i> (PALL.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	?	×	×
19a.	<i>H. labeo</i> var. <i>maculatus</i> BLKR.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
20.	<i>Gobio gobio</i> (L.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
21.	<i>Leucogobio chankaensis</i> (DYB.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
22.	<i>Leucogobio taeniatus</i> GÜNTH.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	?	×	×
23.	<i>Saurogobio dabryi</i> BLKR.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	?	×	×
24.	<i>Ladislavia taczanowskii</i> DYB.	×	?	?	?	?	—	—	—	?	1)	—	—
25.	<i>Sarcocheilichthys sinensis lacustris</i> (DYB.)	×	?	?	?	?	—	—	—	×	×	×	×
26.	<i>Pseudorasbora parva</i> (SCHLEG.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
27.	<i>Rhodeus sericeus</i> (PALL.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
28.	<i>Acanthorhodeus asmusi</i> (DYB.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
29.	<i>Acheilognathus chankuensis</i> (DYB.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
30.	<i>Leuciscus brandti</i> (DYB.)	×	×	×	?	×	×	?	—	—	—	—	?

1) Ist auch in Korea vorhanden.

		Oberer Amur	Mittlerer Amur	Sungari	Ussuri	Unterer Amur	Amurskij Liman	Flüsse des Japan. Meeres	Sachalin	Sibirien	Europ. Rußland	Nord-China	Süd-China	Japan
31.	<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	X	·	·	X	X	—	—	—	X	X	—	—	—
32.	<i>Ph. percnurus</i> (PALL.)	X	X	—	X	X	—	—	X	X	X	—	—	—
32a.	<i>Ph. percnurus mantschuricus</i> BERG	—	—	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—
33.	<i>Ph. czekanowskii</i> DYB.	X	X	X	X	X	—	—	—	X	—	—	—	—
34.	<i>Ph. lagowskii</i> DYB.	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	X	—	—
35.	<i>Idus waleckii</i> DYB.	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—
36.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (VAL.)	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	X	—	—
37.	<i>Pseudaspis leptocephalus</i> (PALL.)	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	X	—	—
38.	<i>Opsariichthys uncirostris</i> (SCHLEG.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X
39.	<i>Squaliobarbus curriculus</i> (RICH.)	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	X	X	X
40.	<i>Xenocypris macrolepis</i> BLKR.	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	X	X
41.	<i>X. lamperti</i> POPTA	—	—	X	X	X	—	—	—	—	—	·	·	·
42.	<i>X. microlepis</i> BLKR.	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	·	·	·
43.	<i>Parabramis pekinensis</i> (BAS.)	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	·	·	·
44.	<i>P. terminalis</i> (RICH.)	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	·	·	·
45.	<i>Chanodichthys mongolicus</i> (BAS.)	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	·	·	·
46.	<i>Culter alburnus</i> BAS.	—	—	—	·	—	—	—	—	—	—	·	·	·
47.	<i>C. erythropterus</i> BAS.	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	·	·	·
48.	<i>C. oxycephalus</i> BLKR.	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	·	·	·
49.	<i>C. mongolicus</i> BAS.	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	·	·	·
50.	<i>Hemiculter leucisculus</i> (BAS.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—
50a.	<i>H. leucisculus lucidus</i> (DYB.)	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	X	X	—
51.	<i>Elopichthys bambusa</i> (RICH.)	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	X	X	—
52.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (VAL.)	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	X	X	—
53.	<i>Misgurnus fossilis anguillicaudatus</i> (CANTOR)	X	X	X	·	—	—	—	—	—	—	X	X	X
54.	<i>Lefua costata</i> (KESSL.)	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	X	—
55.	<i>Nemacheilus barbatus toni</i> (DYB.)	X	X	X	X	X	·	X	—	—	—	—	—	X
56.	<i>Cobitis taenia</i> L.	X	X	·	X	X	·	·	X	X	X	X	X	X
57.	<i>Leptobotia mantschurica</i> BERG	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58.	<i>Gobiobotia pappenheimi</i> KREYENB.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
Fam. <i>Siluridae</i> .														
59.	<i>Parasilurus asotus</i> (L.)	X	X	X	X	X	X	?	—	—	—	X	X	X
60.	<i>Macrones (Pseudobagrus) fulvidraco</i> RICH.	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	X	X	—
61.	<i>M. (Leiocassis) ussuriensis</i> (DYB.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—
62.	<i>M. (Leiocassis) herzensteini</i> BERG	X	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—
63.	<i>M. (Leiocassis) brashnikowi</i> BERG	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	—	—
Fam. <i>Esocidae</i> .														
64.	<i>Esox reicherti</i> DYB.	X	X	X	X	X	X	?	—	—	—	—	—	—
Fam. <i>Gasterosteidae</i> .														
65.	<i>Pygosteus pungitius</i> (L.)	—	—	—	—	—	X	—	X	X	—	—	—	X
66.	<i>P. sinensis</i> (GUICH.)	—	?	X	X	X	X	—	X	X	—	?	—	X
67.	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	—	—	—	—	—	X	?	X	X	X	—	—	X

		Oberer Amur	Mittlerer Amur	Sungari	Ussuri	Unterer Amur	Amurskij Liman	Flüsse des Japan. Meeres	Sachalin	Sibirien	Europ. Rußland	Nord-China	Süd-China	Japan
	Fam. <i>Ophicephalidae</i> .													
68.	<i>Ophicephalus argus</i> CANTOR	-	-	-	×	-	-	?	-	-	-	×	×	-
	Fam. <i>Gadidae</i> .													
69.	<i>Lota lota</i> (L.)	×	×	?	×	×	×	-	×	×	×	-	-	-
	Fam. <i>Serranidae</i> .													
70.	<i>Siniperca chuatsi</i> (BAS.)	-	×	×	×	×	-	-	-	-	-	×	×	?
	Fam. <i>Gobiidae</i> .													
71.	<i>Perccottus glehni</i> DUB.	-	×	×	×	×	-	×	-	-	-	×	-	-
	Fam. <i>Cottidae</i> .													
72.	<i>Cottus poecilopus</i> HECK.	×	×	×	?	×	×	?	-	×	×	-	-	-
73.	<i>C. haitej</i> DUB.	×	×	?	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-

Die erste Stelle nehmen die *Cyprinidae* ein, welche 57% aller Arten ausmachen, hierauf kommen die *Salmonidae* mit 17%. In Sibirien betragen diese letzteren dagegen bis zu 40% der gesamten Fauna.

Das Stromgebiet des Amur weist keine einzige derselben allein zukommende Familie auf; von endemischen Gattungen finden wir nur eine einzige *Pseudaspius* DUB. Von den 73 Arten sind für den Amur endemisch:

<i>Huso dauricus</i>	<i>Culter mongolicus</i> 1)
<i>Acipenser schrencki</i>	<i>Idus waleckii</i>
<i>Coregonus chadary</i>	<i>Pseudaspius leptocephalus</i>
<i>C. ussuriensis</i>	<i>Leptobotia mantchurica</i>
<i>Thymallus grubei</i>	<i>Macronis (Leiocassis) brashnikowi</i>
<i>Leucogobio chankaensis</i> 1)	<i>M. (L.) herzensteini</i>
<i>Acanthorhodeus asmussi</i> 1)	<i>Esox reicherti</i>
<i>Acheilognathus chankaensis</i> 1)	<i>Cottus haitej</i>

Wir haben demnach 16 endemische Arten, was 22% des ganzen Bestandes entspricht. Von den übrigen, nicht endemischen Gattungen und Arten finden sich

1) Dürfte auch in Nord-China vorkommen.

	Gattungen	Arten
in Sibirien	22	23
im europäischen Rußland	22	18 <sup>1)</sup>
in China	37	34—37
in Japan	26 (17)	21 (10)

Für Japan ist in Klammern die Zahl der ausschließlich das süße Wasser bewohnenden Fische (nicht Zugfische) angegeben, welche dieses Land mit dem Stromgebiet des Amur gemein hat.

Aus dieser Tabelle können wir auf den ersten Blick erkennen, daß die Fischfauna des Amur durch das Vorwiegen chinesischer Gattungen mit geringer Beimischung europäisch-sibirischer und verschwindender endemischer Gattungen gekennzeichnet ist. In bezug auf die Arten sehen wir das gleiche Verhalten, nur ist die Zahl endemischer Arten eine ziemlich hohe.

Um den eigenartigen Charakter der Fischfauna des Amur noch schärfer hervortreten zu lassen, sei darauf hingewiesen, daß dieselbe 28 Arten mit Süd-China, vom Jang-tse-kiang nach Süden gerechnet, gemeinsam hat.

Von den endemischen Arten sind für den Amur besonders charakteristisch: *Huso dauricus*, *Acipenser schrencki*, *Idus waleckii*, *Pseudaspilus leptocephalus*, *Leptobotia mantschurica*, *Macrones herzensteini*, *M. brashnikowi*, *Esox reicherti* und *Cottus haitej*.

Von den 73 Fisch-Arten erweisen sich 15 als Zugfische, d. h. als solche, welche, um zu laichen, in die Flüsse hereinkommen (alle Acipenseriden [2 Arten] und Salmonidae, außer *Salvelinus taimen*, *S. lenox* und *Thymallus grubei* und vielleicht *Salangichthys*; von den Cypriniden: *Leuciscus brandti*), oder als solche, welche sowohl im Süßwasser wie auch in Meeren leben, wie dies bei 3 Vertretern der Gasterosteiden der Fall ist.

Was nun die Verteilung der Fische im Stromgebiet des Amur betrifft, so sehen wir, daß dessen Unterlauf und der Ussuri (vgl. die Tabelle) besonders reich an Fisch-Arten sind, und zwar finden sich:

im Stromgebiet des oberen Amur	35 Arten
im mittleren Amur (ohne den Sungari)	39—45
im Sungari	43—52
im unteren Amur (ohne den Ussuri)	47—50
im Ussuri	52—57

---

1) Mit Einschluß von Subspecies

Die chinesischen Gattungen dringen nur in geringer Anzahl in den Oberlauf dieser Flüsse ein, und zwar sind es deren nur 7 (*Hemibarbus*, *Ladislavia*, *Pseudorasbora*, *Culter*, *Hemiculter*, *Parasilurus*, *Macrones*); ihre Zahl nimmt im mittleren und unteren Amur zu, und im Ussuri finden wir bereits 19 solcher Gattungen.

Indem wir die Landfauna unberücksichtigt lassen, ist zu bemerken, daß gleich den Fischen auch die Molluskenfauna des Stromgebietes des Amur, welche aus 35 Arten besteht (darunter die Hälfte paläarktisch), eine ganze Reihe chinesischer Formen in ihrem Bestande aufweist: nord-chinesische und koreanische Vertreter der *Helix*-Gruppe, große *Paludina* und riesige Flußlamellibranchier (*Anodonta*, *magnifica*, *Dipsas plicata*) sowie auch eine echte *Melania* (*M. amurensis* GERST.). Aus Wladiwostok wird ein Vertreter der rein tropischen Gattung *Diplommatina*<sup>1)</sup> angeführt. Auch unter den Vertretern der Familie der *Unionidae* finden wir im Stromgebiet des Amur europäische Formen mit chinesischen und japanischen vermischt.<sup>2)</sup>

Von Vertretern der Familie der *Petromyzonidae* bevölkern den Amur die beiden gleichen Arten, welche auch in ganz Europa, Sibirien, Japan und auch in Nordamerika verbreitet sind. Zwar sind beide Arten durch asiatische Subspecies vertreten. In China fehlt diese Familie vollständig.

Aus der Familie der *Acipenseridae* haben wir 2 Arten, welche beide endemisch sind. Es ist bemerkenswert, daß der nächste Verwandte von *Huso dauricus*, und zwar *H. huso* (L.), im Kaspischen und Schwarzen Meere lebt. In Sibirien ist diese Familie durch 2 Arten vertreten: *A. ruthenus* L. und *A. baeri* BR., in China durch 2, in Japan durch 3 Arten.

In der Familie der *Salmonidae* verdient das Fehlen von Vertretern der Gattung *Salmo* s. str. hervorgehoben zu werden, von denen eine Art, *S. mykiss* WALB. = *S. purpuratus* PALL., in Kamtschatka, die anderen in Japan, Nordamerika und Europa leben, während sie in Sibirien vollständig fehlen.

Die zahlreichen sibirischen *Coregonus*-Arten dringen, soweit bekannt ist, nicht in den Amur vor, der seine eigenen (2—3) *Coregonus*-Arten besitzt; dagegen werden die weit verbreiteten Arten *Salvelinus*

1) KOBELT, W., Studien zur Zoogeographie. I. Die Mollusken d. paläarkt. Region, Wiesbaden 1897, p. 122.

2) SIMPSON, CH., The classification and geogr. distribution of the pearly fresh water mussels, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 18 (1895), 1896, p. 328.

*taimen* und *Brachymystax lenok* in dem gesamten Stromgebiet des Amur angetroffen. Die geographische Verbreitung dieser beiden Arten beansprucht besonderes Interesse: der echte Süßwasserfisch *Salvelinus taimen*, welcher westlich bis zur Wolga verbreitet ist, besitzt einen nahen Verwandten (eine nahestehende Art oder Unterart) in *S. hucho* (L.) aus dem Stromgebiet der Donau; im übrigen europäischen Rußland, mit Ausnahme der Wolga, fehlt *S. taimen*. *Brachymystax lenok* (die einzige Art der Gattung), welcher sich im Westen bis zum Stromgebiet des Ob erstreckt, besitzt eine verwandte Form, *Salmothymus obtusirostris* (HECK.), in Dalmatien.<sup>1)</sup>

Von den 5 Vertretern der Gattung *Oncorhynchus* finden sich im Amur nur 2, die *O. keta* und *O. gorbuscha* (vielleicht auch noch eine dritte Art, *O. nerka*), während 2 weitere Arten, *O. kisutch* WALB. (= *Salmo sanguinolentus* PALL.) und *O. nerka* WALB. (= *S. lyaodon* PALL.), an den Ufern Nord-Japans vorkommen. Der Vertreter der merkwürdigen Gattung *Salangichthys* tritt aus dem Meere nur in den Unterlauf des Amur über.

Von der Familie der *Cyprinidae* (mit Einschluß der Unterfamilie *Cobitidini*) finden sich im Stromgebiet des Amur 42 Arten, d. h. so viel wie in keinem einzigen Flusse Europas und Nord-Asiens. Von 32 Gattungen sind nur 10 europäisch-sibirisch, 1 Gattung (*Pseudaspis*) ist endemisch, die übrigen 20 Gattungen dagegen (die Unterfamilie *Cyprinini* mit 18 Gattungen) sind mit China gemeinsam. Gerade dieses Vorwiegen der chinesischen, tropischen Gattungen

---

1) Es muß hier bemerkt werden, daß die Fischfauna des westlichen Teiles der Balkan-Halbinsel (welche ihre Gewässer dem Adriatischen Meere zuschickt) deutlich ausgesprochene Züge einer Relictenfauna aufweist. So findet sich hier der Vertreter der eigenartigen monotypischen Gattung *Aulopyge* HECK.; die Gattung *Paraphoxinus* hat einige Ähnlichkeit mit der Gattung *Oreoleuciscus* WARP. aus der nordwestlichen Mongolei; die in Dalmatien sehr zahlreichen kleinschuppigen Arten der Gattung *Leuciscus* sind den ostasiatischen und westamerikanischen Arten verwandt.

Es mag hier als Analogie darauf hingewiesen werden, daß von den Vertretern der Pulmonatengattung *Choanomphalus* 15 Arten im Baikalsee und eine im See Ochrida vorkommt (vgl. C. WESTERLUND, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St.-Petersbourg, Vol. 3, 1898, p. 183; ferner W. LINDHOLM, Die Mollusken des Baikalsees, in: Wiss. Ergebn. Baikalsee-Exp., Lief. 4, 1909, p. 93). Überhaupt weisen die Mollusken des Sees Ochrida einen Relictencharakter auf, indem sie Ähnlichkeit mit den Mollusken des Neogens von Slavonien an den Tag legen (s. KOBELT, Studien z. Zoogeographie, Vol. 2, 1898, p. 303).

der *Cyprinini* verleiht der ichtyologischen Fauna des Amur ein außerordentlich charakteristisches Gepräge.

Indem wir nunmehr zu der eingehenden Besprechung dieser Familie übergehen, muß zuvor bemerkt werden, daß für den Amur das Fehlen nachstehender europäisch-sibirischer Gattungen charakteristisch ist: *Rutilus* RAUF. (= *Leuciscus* HECK.) (findet sich auch in Nordamerika), *Tinca*, ebenso fehlen die für die Fauna des asiatischen Hochlandes so überaus typischen *Schizothoracinae*; es fehlt auch der in Sibirien und Europa so weit verbreitete *Leuciscus leuciscus* (L.). Dafür haben wir einen Vertreter der in Sibirien gänzlich fehlenden Gattung *Rhodeus*, und, was besonders bemerkenswert ist, die im Amur lebende Art (*Rh. sericeus* PALL.) ist identisch mit der europäischen, ein seltnes, aber für den Amur nicht allein dastehendes Beispiel der getrennten Verbreitung einer Art.

Die für den Amur endemische Gattung *Pseudaspilus* mit der einzigen Art *Ps. leptcephalus* steht einerseits der chinesischen (und tonkinesischen) Gattung *Luciobrama* BLEEKER nahe, andererseits der Gattung des Amur- und Syr-darja, *Aspiolucius* BERG. Alle diese Gattungen besitzen je eine Art.

Die Arten *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Gobio gobio*, *Rhodeus sericeus*, *Phoxinus phoxinus* und *Ph. percunurus* hat der Amur mit dem europäischen Rußland gemeinsam, ebenso (den Karpfen und den Bitterling ausgenommen) auch mit Sibirien. *Phoxinus czekanowskii* kommt auch in Sibirien vor; während der europäisch-sibirische *Idus idus* durch den sehr nahestehenden *I. waleckii* vertreten ist, welcher außerdem auch noch auf Sachalin vorkommt.

*Cyprinus carpio* fehlt westlich vom Jablonowyi-Gebirge, ebenso in ganz Sibirien; er tritt erst wieder im Bassin des Aralsees auf sowie in dem einstmals zu diesem Bassin gehörenden Issyk-kul, ferner im Kaukasus und in Süd-Rußland. Die gleiche Verbreitung hat auch die große *Barbus*-Gruppe (im weiteren Sinne), als deren Vertreter im Amur die in China und Japan verbreitete Gattung *Hemibarbus* auftritt. Aus der umfangreichen Gruppe der *Gobiinae* finden sich in den russischen Gewässern, abgesehen vom Stromgebiet des Amur, nur 3 Arten, während diese Gruppe in China, Japan und im Stromgebiet des Amur sehr reich vertreten ist: in letzterem sind bereits 6 Arten aufgefunden worden. Die ursprünglich aus dem Amur beschriebene Gattung *Ladislavia* ist außerdem in Korea aufgefunden worden und wird wahrscheinlich auch für Nord-China gewiesen werden können. Die Gattung *Leucogobio* ist für Nord-

China, Korea, den Amur und Japan bekannt. Ebenso umfaßt die in Europa nur durch *Rhodeus sericeus* vertretene Gruppe der *Rhodeinae* im Stromgebiet des Amur 3 Gattungen, von denen *Acanthorhodeus* und *Acheilognathus* in China viele Arten besitzen. Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen des eben erwähnten *Rhodeus sericeus* im Amur, während diese in Europa verbreitete Art in Sibirien und Turkestan völlig fehlt. Die Exemplare vom Amur, woher diese Art erstmals durch PALLAS beschrieben wurde, konnten nicht einmal in eine besondere Subspecies ausgeschieden werden.

*Elopichthys*, *Xenocypris*, *Parabramis*, *Chanodichthys*, *Culter*, *Hemiculter*, *Ctenopharyngodon*, *Squaliobarbus*, *Opsariichthys*, *Hypophthalmichthys* sind alle chinesischen Gattungen<sup>1)</sup>, deren Anwesenheit im Amur seiner Fischfauna einen tropischen Charakter verleiht. *Parabramis* steht in einigen Beziehungen der europäischen Gattung *Abramis* nahe, welche in Sibirien fehlt und nach Westen zu erst wieder in den Bassins des Aralsees und des Kaspischen Meeres auftritt. *Leuciscus brandti* gehört zu der Gruppe der kleinschuppigen *Leuciscus*-Arten, welche einerseits in den japanischen Gewässern, dem südlichen Teil des Ochotskischen Meeres und in Nordamerika, andererseits in Dalmatien (vgl. die Anmerkung auf S. 481) äußerst reich vertreten sind. Im Gegensatz zu den übrigen Cypriniden wird diese Art im offenen Meere angetroffen; sie tritt auch in die Flüsse ein, doch ist nicht bekannt, ob dies zum Zweck des Laichens geschieht.

Von der Unterfamilie der *Cobitidini* finden sich im Stromgebiet des Amur nur 5 Gattungen und ebenso viele Arten, eine sehr geringe Anzahl in Anbetracht des Umstandes, daß die chinesischen Gewässer und namentlich diejenigen Zentral-Asiens reich an Vertretern dieser Unterfamilie sind. 3 Arten, *Misgurnus fossilis*, *Nemacheilus barbatulus* und *Cobitis taenia* sind die gleichen wie in Europa, allein die beiden ersten sind durch besondere Unterarten vertreten, welche außerdem auch in China und Japan vorkommen. Es ist hervorzuheben, daß *Misgurnus fossilis* in Sibirien und Turkestan fehlt.

Die 2 Arten enthaltende Gattung *Lefua* ist aus Nord-China, Korea, dem Stromgebiet des Amur und Japan bekannt. Die Gattung *Leptobotia* weist nur 2 Vertreter auf, den einen im Jang-tse-kiang, den anderen im Stromgebiet des Sungari.

Das Stromgebiet des Amur ist sehr reich an Vertretern der

1) *Opsariichthys* wird auch in Japan angetroffen.

Familie der *Siluridae*: in den Gewässern des gesamten übrigen Russischen Reiches leben nur 2 Welse: *Silurus glanis* L. (Europ. Rußland, Kaukasus, Turkestan) und *Exostoma stoliczkaei* DAY (Turkestan), während das Stromgebiet des Amur deren 2 Gattungen mit 5 Arten aufweist, von denen 3 auch in China angetroffen werden, während 2 für das Stromgebiet des Amur endemisch sind. Es ist bemerkenswert, daß die Siluriden in Sibirien fehlen, um sodann im Stromgebiet des Amur von neuem aufzutauchen.

Die Familie der *Esocidae* weist auf dem gesamten Kontinent Eurasiens eine einzige, auch in Nordamerika vorkommende Art, *Esox lucius* L., auf, welche nur im Stromgebiet des Amur durch eine nahe-stehende, jedoch selbständige Art, *E. reicherti* DUB., vertreten wird.

Über die Familie der *Gasterosteidae* läßt sich nichts Bemerkens-wertes mitteilen. Dagegen ist das Vorkommen von Vertretern der Familie der *Ophicephalidae* äußerst charakteristisch für das uns be-schäftigende Stromgebiet: GÜNTHER hält die Gattung *Ophicephalus* für ausschließlich eigentümlich und charakteristisch für seine indische Region der äquatorialen oder tropischen Zone<sup>1)</sup>, deren nördliche Begrenzung er über den Jang-tse-kiang, das Himalaya-Gebirge, Afghanistan und Persien führt. Es ist höchst merkwürdig, *Ophicephalus* in ein und demselben Stromgebiet mit einem so typischen Vertreter der nördlichen Zone GÜNTHER'S (oder annähernd Palae-arcticum + Nearcticum) anzutreffen, wie es *Lota lota* in der Familie der *Gadidae* ist.

Die Familie der *Percidae* fehlt in den Gewässern des Amur voll-ständig: in Daurien, östlich von dem Jablonowyi-Gebirge, wird weder der Barsch noch der Kaulbarsch (*Acerina cernua*) angetroffen, dafür findet sich im Stromgebiet des Amur eine chinesische Art aus der Familie der *Serranidae*, nämlich *Siniperca chuatsi*.

Von Vertretern der *Gobiidae* findet sich in den Gewässern des Amur nur die eine, durchaus auf das Süßwasser beschränkte Gattung *Percottus*, deren einzige Art, abgesehen vom Amur, auch noch in der Mandchurei sowie in dem Fluß Tugur (nördlich von der Amur-mündung) verbreitet ist. Die Gattung *Percottus* steht der zentral-amerikanischen Süßwassergattung *Philymus* nahe. Diesem Ver-halten analog ist die Verbreitung der Käfer aus der Gattung *Callipogon* (*Cerambycidae*), welche einerseits im Süd-Ussuri-Gebiet

1) GÜNTHER, A., Handbuch der Ichthyologie, übers. von HAYEK, Wien 1886, p. 147—153.

(*C. relictus* SEM.), andererseits (mit 3 Arten) in Zentralamerika, zwischen dem 20<sup>o</sup> n. Br. und dem 15<sup>o</sup> s. Br. verbreitet sind.<sup>1)</sup> A. P. SEMENOV, welcher diesen überaus interessanten Käfer erstmals für den Bereich der russischen Fauna mitteilte, erklärt das Auffinden desselben dadurch, daß wir es hier mit einer Relictenform aus der Tertiärfauna zu tun haben.<sup>2)</sup>

Aus der Familie der *Cottidae* leben 2 Vertreter im Amur: der in fast ganz Europa und Nord-Asien weit verbreitete *Cottus poecilopus* und der endemische *C. haitej*, welcher allem Anschein nach von meeresbewohnenden Gattungsgenossen abstammt, und zwar von solchen aus dem Ochotskischen Meere, in dessen Gewässern viele *Cottus* nahestehende Gattungen und Arten dieser Familie leben.

## 2. Die Fische des Amur vom zoogeographischen Gesichtspunkte betrachtet.

Die Frage nach der geographischen Verbreitung der Süßwasserfische ist noch in ungenügendem Maße bearbeitet worden. Der erste Autor auf diesem Gebiet war TH. GILL.<sup>3)</sup> In seinem kurzen Aufsatz schlug er (1875) folgende Einteilung vor:

1. *Caenogaea* mit zwei Regionen: a) *arctogaeae* — Europa, Nord-Asien und Nordamerika, b) *asiatic* — die tropischen Teile Asiens.
2. *Eogaea* mit 3 Regionen: c) *african* — Afrika südlich von der Sahara, d) *american* — das tropische und Südamerika, e) *australasian* — Australien mit den Inseln.

In dem nachfolgenden Jahre (1876) erschien die bekannte Arbeit von WALLACE über die geographische Verbreitung der Tiere.<sup>4)</sup> Bekanntlich hat dieser Forscher, indem er sich hauptsächlich auf das Studium der Verbreitung der Säugetiere stützte, die 6 Regionen SCLATER'S (1858) angenommen, und zwar die paläarktische, äthiopische, indische, australische, nearktische und die neotropische Region, wobei er seine Einteilung auch auf die Süßwasserfische ausdehnte. WALLACE hat die Zoogeographie der Fische nur nebenbei berührt.

1) SEMENOV, A., *Callipogon (Eoxenus) relictus* n. sp., in: *Horae Soc. entomol. Ross.*, Vol. 32, 1898, p. 562—580; s. auch in: *Rev. russe Entomol.*, Vol. 2, p. 323.

2) l. c., 1898, p. 573.

3) GILL, TH., *On the geographical distribution of fishes*, in: *Ann. Mag. nat. Hist.* (4), Vol. 15, 1875, p. 251—255.

4) WALLACE, A., *The geographical distribution of animals*, London 1876, 2 vols.

Der einzige Autor, welcher den uns interessierenden Gegenstand ausführlich bearbeitete, war GÜNTHER, welcher im Jahre 1880 nachstehende Einteilung für die Fauna der Süßwasserfische vorschlug.<sup>1)</sup>

- I. Nördliche Zone. *Acipenseridae*, wenige *Siluridae*, viele *Cyprinidae*, *Salmonidae*, *Esocidae*.
1. Europäisch-asiatische oder paläarktische Region: Keine Knochenganoiden; *Cobitidini* und *Barbus* zahlreich vertreten.
  2. Nordamerikanische oder nearktische Region. Knochenganoiden, *Ameiurinae*, *Catostomini*; keine *Cobitidini* und *Barbus*.
- II. Äquatoriale Zone. Starke Entwicklung der *Siluridae*.
- A. Regionen mit karpfenartigen Fischen. *Cyprinidae* und *Labyrinthici* vorhanden.
    3. Indische Region. Keine Dipnoi. *Ophicephalidae* und *Mustacembelidae* vorhanden. *Cobitidini* zahlreich vertreten.
    4. Afrikanische Region. Dipnoi und *Polypteridae* vorhanden. *Chromidae* und *Characinae* zahlreich vertreten. *Mormyridae* vorhanden, keine *Cobitidini*.
  - B. Regionen ohne karpfenartige Fische. Keine *Cyprinidae* und *Labyrinthici*.
    5. Tropische amerikanische Region. Dipnoi vorhanden. *Chromidae* und *Characinae* zahlreich vertreten. *Gymnotidae*.
    6. Tropische pazifische Region (= Inseln östlich von der WALLACE'schen Linie, Inseln des Stillen Ozeans, Australien mit Ausschluß seines südwestl. Teils und Neuseelands). Dipnoi vorhanden. Keine *Chromidae* und *Characinae*.
- III. Südliche Zone. Keine *Cyprinidae*, wenig *Siluridae*; die *Haplochitonidae* und *Galaxiidae* vertreten die *Salmonidae* und *Esocidae* der nördlichen Zone.
7. Antarktische Region. Wenig Arten. Die Arten der
    1. tasmanischen (= Tasmanien und Südwest-Australien),
    2. neuseeländischen, 3. patagonischen (= Chili, Patagonien, Feuerland und Falklands-Inseln) Region fast übereinstimmend.

Die gleiche Einteilung wurde auch von JORDAN<sup>2)</sup> übernommen.

Die ersten 6 Regionen von GÜNTHER stimmen im großen ganzen mit den 6 Regionen von SCLATER und WALLACE überein. Was nun die 7., antarktische Region betrifft, so liegen für deren Anwendung auf die Fische gegenwärtig keine genügenden Gründe vor.

1) GÜNTHER, A., Handbuch der Ichthyologie, Wien, 1886, p. 147.

2) JORDAN, D. S., in: Science, 11. Okt. 1901, p. 561—562; Guide to the study of fishes, Vol. 1, 1905, p. 249.

Zwar erscheint mir das Vorhandensein eines umfangreichen antarktischen Kontinents während der Tertiärperiode sehr annehmbar. Eine weitere Ausdehnung des Landes am Südpol in früheren Zeiten hatte schon HOOKER vermutet, als er auf den antarktischen Inseln (kleinere Inseln, Tasmanien, Neeseeland, Feuerland) identische Pflanzen entdeckte. Unter den Zoogeographen wird der Gedanke an einen antarktischen Kontinent unter anderen von ORTMANN<sup>1)</sup>, OSBORN<sup>2)</sup> und IHERING<sup>3)</sup> entwickelt, welche eine Verbindung zwischen Südamerika und Australien mit Hilfe einer Antarktis am Ende der Kreideperiode oder im Verlauf des Eocäns annehmen (IHERING gibt diesem Kontinent den Namen Archinotis).

Allein die Verbreitung der Süßwasserfische des antarktischen Gebietes scheint mir nicht eine Folge des Vorhandenseins eines obereretacischen oder eocänen Kontinents — Archinotis — zu sein. In der Tat sind unter den Vertretern der Süßwasserfische der genannten Region folgende Familien charakteristisch: die *Galaxiidae*, *Salmonidae* (Unterfamilie *Argentinini*, Gattung *Retropinna*), *Haplochitonidae* und *Petromyzonidae*. Alle diese Familien besitzen ein hohes Alter und sind dabei merkwürdigerweise alle verwandt oder identisch mit den Familien der holarktischen Region. Die *Galaxiidae*, welche früher mit den Hechten (*Esocidae*) in nahe Verbindung gebracht wurden, erweisen sich auf Grund der neuesten Forschungen als Verwandte der *Salmonidae* (richtiger der Unterfamilie der *Argentinini*) und den *Haplochitonidae*<sup>4)</sup> sehr nahestehend. Eigentlich sind die *Galaxiidae* (deren Vertreter in Neuseeland, Australien, Tasmanien, der Kapkolonie, den Falklands-Inseln, Feuerland, Süd-Chili vorkommen) Meeresbewohner<sup>5)</sup>; nur ein Teil von ihnen hat sich an das Leben im Süßwasser angepaßt. Jedenfalls unterliegt es keinem Zweifel, daß sie von der gleichen Stammform abstammen wie die *Salmonidae*; diese Stammform mußte eine kosmopolitische Verbreitung gehabt

1) ORTMANN, The geographical distribution of fresh water decapods and its bearing upon ancient geography, in: Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia, Vol. 41, 1902, p. 335.

2) OSBORN, H. F., Correlation between tertiary mammals horizons of Europe and America, in: Ann. New York Acad. Sc., Vol. 13, 1900 bis 1901, p. 53.

3) IHERING, H., Archhelenis and Archinotis, Leipzig 1907.

4) C. TATE REGAN, in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 3, 1909, p. 82.

5) Derselbe, A revision of the fishes of the family Galaxiidae, in: Proc. zool. Soc. London, 1905, Vol. 2, p. 364.

haben (um verwandte Familien in der Arktis und Antarktis ergeben zu können). Die Gattung *Retropinna* (Neuseeland) ist marin und steht den auch in Japan verbreiteten Gattungen *Osmerus* und *Mosopus* nahe. Die Neunaugen, *Geotria* (Australien, Neuseeland, Chili) und *Mordacia* (auch im Meere; Australien, Tasmanien, Chili), sind eine sehr alte Gruppe, welche auch im Holarcticum verbreitet ist und augenscheinlich kosmopolitisch war.

Die Familie der *Haplochitonidae* endlich (2 Gattungen: *Prototroctes* in Tasmanien, Neuseeland, Ost-Australien und *Haplochiton* in Feuerland und auf den Falklands-Inseln), und zwar namentlich die Gattung *Prototroctes*, steht den Gattungen *Osmerus* (Unterfamilie *Argentinini*) und *Retropinna* sehr nahe; auch auf diese Gattung bezieht sich das über die *Galaxiidae* Gesagte. Es erscheint demnach sehr wahrscheinlich, daß alle angeführten Süßwasserfische der antarktischen Region nicht zu Zeiten der eocänen Archinotis entstanden sind, sondern Reste einer viel älteren Fauna darstellen, aus der auch die arktischen Vertreter der Familien *Petromyzonidae* und *Salmonidae* hervorgegangen sind. Dabei sind die hier besprochenen Vertreter der „antarktischen Region“ zu verschiedenen Zeiten entstanden.

Indem wir sonach die von GÜNTHER aufgestellte „südliche Zone“ und seine „antarktische Region“ abweisen müssen, müssen wir gleichzeitig bemerken, daß die Prinzipien, welche der berühmte Ichthyologe der Einteilung seiner übrigen Zonen in einzelne zoogeographische Regionen zugrunde gelegt hat, als äußerst fruchtbringend betrachtet werden müssen, wie dies weiter unten zu sehen sein wird.

Es muß im Auge behalten werden, daß die gegenwärtige geographische Verbreitung der Süßwasserfische nur in geringem Maße (und zwar in geringerem als man hätte annehmen können) von den gegenwärtig herrschenden klimatischen Bedingungen abhängig ist. So läßt sich z. B. das Fehlen vieler europäischer Arten in Sibirien (wie z. B. von Vertretern der Gattungen *Abramis*, *Alburnus*, *Cyprinus*, *Silurus* u. a. m.) durch die gegenwärtig herrschenden klimatischen Bedingungen unmöglich erklären. Um diese Erscheinung zu deuten, wird man vielmehr auf die geologische Vergangenheit zurückgreifen müssen.

Aus diesem Grunde können die Einteilungen in Reiche, Regionen und Subregionen so lange nicht fest begründet werden, bevor sie sich nicht auf sichere geologische und paläontologische Daten stützen werden. Bis dahin haben solche Einteilungen nur eine temporäre

oder, richtiger gesagt, unterstützende Bedeutung, indem sie es ermöglichen, den betreffenden Bezirk in zoogeographischer Beziehung mehr oder weniger genau zu charakterisieren.<sup>1)</sup>

Es ist wohl überflüssig gegenwärtig den Beweis dafür liefern zu wollen, daß es unmöglich ist, für alle Gruppen des Tierreichs ein gemeinsames Schema der geographischen Verbreitung aufzustellen: es versteht sich von selbst, daß die Eigentümlichkeiten in der Verbreitung so alter Gruppen, wie es die Insecten und Fische sind, andere sein werden als bei den verhältnismäßig jungen Vögeln oder Säugetieren. Wünschen wir daher Schemata für die zoogeographische Verbreitung aufzustellen, welche in mehr oder weniger gleichem Maße auf alle Gruppen der Landtiere passen, so werden wir für alle in Frage kommenden zoogeographischen Gruppen die zoogeographische Klassifikation auf derartige taxonomische Einheiten (Gattungen, Familien, Ordnungen usw.) begründen müssen, welche sich geologisch gleichzeitig verbreitet haben. Die Säugetiere, deren geographische und geologische Verbreitung verhältnismäßig gut bekannt ist, dienen mit vollem Recht als Grundlage für die zoogeographische Klassifikation. Die Verbreitung der höheren Säugetiere über die Erde hat vom Eocän an ihren Anfang genommen. Bei dem Studium der Verbreitung der Süßwasserfische werden wir daher ein den Säugetieren durchaus entsprechendes Schema aufstellen können, in dem wir zu diesem Zwecke z. B. die Verbreitung der Familie der *Cyprinidae* benützen: die Vertreter dieser Familie, namentlich aber diejenigen der niederorganisierten Unterfamilie der *Catostomini*, sind aus dem Eocän von Nordamerika bekannt, die Vertreter der eigentlichen *Cyprini* dagegen vom unteren Oligocän (Europa) an.

Im Verlauf des Eocäns und vielleicht auch des Oligocäns war Südamerika durch eine Meerenge von Nordamerika getrennt.<sup>2)</sup> Als während der Miocänperiode die Bildung der Panamalandenge er-

1) Vgl. A. E. ORTMANN, in: Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia, Vol. 41, 1902, p. 269—270.

2) HILL (Geol. history of the isthmus of Panama, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 28, 1898, p. 264—268, 270) nimmt das Vorhandensein einer schon vom Beginn des Oligocän bestehenden Landenge an. MATTHEW dagegen (Hypothetical outlines of the continents in tertiary times, in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 22, 1906, p. 376) spricht sich für das Vorhandensein einer Meerenge im Verlauf des Miocäns aus (Fauna der Säugetiere).

folgte, konnten die *Cyprinidae* nicht nach Südamerika eindringen, wie dies auch noch jetzt der Fall ist, weil ihr Platz durch die ihnen nahestehende Familie der *Characiniidae* angenommen war.

Australien war, wie allgemein angenommen wird<sup>1)</sup>, nach der Periode des oberen Jura (Malm) nicht mit Asien verbunden, und die *Cyprinidae* konnten offenbar nicht nach Australien gelangen. Auf Madagaskar gibt es keine Cypriniden, obgleich diese Insel bis zum Miocän mit Afrika verbunden war. Angeseheinlich hat sich diese Familie erst nach der Abtrennung von Madagaskar über Afrika verbreitet, d. h. während des Pliocäns. oder sie hatte, wenn dies noch während des Miocäns der Fall gewesen ist, noch nicht Zeit gehabt bis nach Madagaskar vorzudringen.

Auf die oben mitgeteilten Darlegungen gestützt, möchten wir nachstehende zoogeographische Reiche, Regionen und Subregionen für die geographische Verbreitung der Süßwasserfische vorschlagen (vgl. Taf. 16):

**Nördliche Zone** (= *Arctogaea* HUXLEY). Europa, Afrika (ohne Madagaskar), Asien, Malayischer Archipel östlich bis zur WALLACEschen Linie, Nordamerika bis Guatemala (ohne die Antillen). — Kennzeichnet durch das Vorhandensein der Fam. *Cyprinidae* (sensu lat.).  
A. Reich. *Arctogaea*.

I. Holarktische (oder periarktische) Region: Europa, nordwestliches Afrika (Atlas), Asien, nördlich vom Himalaya und der Mandchurei, Nord-Japan, Nordamerika. — Unterfam. *Salmonini*.

- α) Circumpolare Section: System des nördlichen Eismeereres in Europa, Asien, Amerika.
1. Circumpolare Subregion.
  2. Baikal-See-Subregion.
- β) Meseurasiatische Section: Europa, mit Ausnahme des Systems des nördlichen Eismeereres, Innerasien.
3. Mediterrane Subregion.
  4. Subregion des asiatischen Hochlandes.
- γ) Sonorische Section: Nordamerika, mit Ausnahme des Systems des nördlichen Eismeereres.
5. Mississippi-Subregion.
  6. Colorado-Subregion.

1) ORTMANN, l. c., 1902, p. 378—379, nimmt eine Verbindung zwischen Australien und Südamerika im Verlauf der Kreideperiode an. Übrigens ist IHERING, indem er auf das Vorkommen einiger Placentalia auf Neuguinea und in Australien hinweist, geneigt, die Abtrennung der orientalischen Region von der australischen auf das untere Miocän zu verlegen (Archhel. u. Archin., 1907, p. 194) (s. Bot. Jahrb., Vol. 17, 1893).

- Paläotropische Gruppe
- II. Sino-Indische Region: Das eigentliche China, Indo-China, Vorderasien, die Inseln des malayischen Archipels bis zur WALLACE'schen Linie.
    - 7. Chinesische Subregion.
    - 8. Indische Subregion.
  - III. Afrikanische Region.
    - 9. Mittelafrikanische Subregion<sup>1)</sup> (Stromgebiete aller großen Flüsse südlich bis zum Zambesi).
    - 10. Ost-afrikanische Subregion<sup>1)</sup> (Abyssinien, Britisch und Deutsch Ost-Afrika, bis zur Mündung des Zambesi).
    - 11. Süd-afrikanische Subregion<sup>1)</sup> (südlich vom Zambesi).

**Südliche Zone** (= *Notogaea* HUXLEY). Malayischer Archipel östlich von der WALLACE'schen Linie, Australien, Pazifische Inseln, Neuseeland, Südamerika (von Guatemala an), Antillen, Madagaskar. — Die Fam. der *Cyprinidae* fehlt.

B. Reich *Notogaea*.

IV. Madagassische Region.  
12. Madagassische Subregion.

V. Australische Region.  
13. Australisch-pazifische Subregion.  
14. Tasmanisch-neuseeländische Subregion.

C. Reich *Neogaea*.

VI. Neotropische (Südamerikanische) Region.  
15. Brasilianische Subregion.  
16. Patagonische Subregion.

Die von uns für die Süßwasserfische aufgestellte Einteilung stimmt merkwürdigerweise mit der Einteilung überein, welche von HUXLEY schon im Jahre 1868 auf Grund des Studiums der Verbreitung der Hühner-Vögel vorgeschlagen wurde.<sup>2)</sup> HUXLEY unterscheidet: 1. einen nördlichen Erdteil (*Arctogaea*), zu welchem Europa, Asien bis zur WALLACE'schen Linie, Afrika (mit Madagaskar) gehören, 2. einen südlichen Erdteil (*Notogaea*): Australien mit den Inseln östlich von der WALLACE'schen Linie und Südamerika. Die *Arctogaea* ist gekennzeichnet durch das Fehlen der Familie *Megapodidae* und *Cracidae* und durch die Anwesenheit der *Tetraonidae*, *Phasianidae*, *Numididae*, *Meleagridae*. Die Einteilung HUXLEY's wird

1) BOULENGER, G. A., The distribution of African fresh-water fishes, in: Brit. Assoc. Advanc. Sc., 1905, section D, p. 1—21.

2) HUXLEY, T., On the classification and distribution of the Alectoromorphae and Heteromorphae, in: Proc. zool. Soc. London, 1868, p. 314—315, mapad p. 294.

für die Vögel auch von NEWTON <sup>1)</sup> und GADOW <sup>2)</sup> übernommen. NEWTON unterscheidet eine *Arctogaea* mit den Regionen: Holarctic, Ethiopian, Indian und eine *Notogaea* mit den Regionen: New-Zealand, Australian und Neotropical. GADOW nimmt eine *Arctogaea* mit einer periarktischen Region (paläarktische und nearktische Subregionen) und einer paläotropischen Region an (orientalische und afrikanische Subregionen) sowie eine *Notogaea* mit einer australischen und einer neotropischen Region. Madagaskar wird von beiden Autoren zu Afrika gezählt. Die gleichen Unterabteilungen gibt GADOW <sup>3)</sup> auch für die Amphibien, wobei er indessen die „periarktische“ Region in 3 Subregionen teilt: eine westlich-paläarktische, eine östlich-paläarktische und eine nearktische, die „paläotropische“ Region dagegen in 4 Subregionen (die äthiopische, indo-malayische, madagassische und papuassische). Noch früher hatte H. GADOW in seinem Buche „A classification of Vertebrata, recent and extinct“ (London, A. BLACK, 1898, p. 55) seine Einteilung auch auf die Wirbeltiere ausgedehnt, indem er nachstehendes Schema aufstellte (welches in bezug auf die Fische übrigens von seinem Autor fast gar nicht begründet wird):

Notogaea	Arctogaea
I. Australian region 1. New-Zealand 2. Australian } sub- 3. Papuassian } region	III. Periartctic (= Holarctic HEILPRIN) region 1. Palaearctic subregion a) Eurasian province b) Mediterranean province 2. Nearctic subregion a) Canadian province b) Sonoran province
II. Neotropical region 1. South-American ) sub- 2. Antillean         ) region	IV. Palaeotropical region 1. African subregion a) Ethiopian province b) Malagassy province 2. Oriental subregion a) Indian province b) Malay province

1) A. NEWTON, Geograph. distribution. Dictionary of birds, London 1893, p. 314.

2) H. GADOW, in: BRONN, Klass. Ordn. Thierreich., Vol. 6, Teil 4, Vögel, Vol. 2, Leipzig 1893, p. 296.

3) H. GADOW, Amphibia and Reptiles, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 8, London 1901, p. 74—77.

In ihren allgemeinen Zügen fällt die von uns vorgeschlagene Einteilung der Fische mit dem im Jahre 1890 von BLANFORD<sup>1)</sup> für die Säugetiere aufgestellten Schema überein, in welchem dieser Autor 3 Regionen (region) unterscheidet: I. Australian, II. South-American, III. Arctogaeen; für diese letztere Region gab BLANFORD nachstehende Untereinteilung: 1. Madagaskar, 2. Afrika südlich von dem Wendekreis des Krebses, 3. Orientalische = südöstliches Asien und der Malayische Archipel bis zur WALLACE'schen Linie, 4. Aquilonien = Europa, Asien bis zum Himalaja, Afrika bis zum Wendekreis des Krebses, Nordamerika südlich vom 45<sup>o</sup> n. Br., 5. Mittelcolumbien: Südamerika zwischen dem 25.<sup>o</sup> u. d. 45.<sup>o</sup> n. Br. — Im Jahre 1893 schlug P. L. SCLATER für diese 3 Haupt-, „Regionen“ die Namen Notogaea, Neogaea und Arctogaea<sup>2)</sup> vor. Die Einteilung von BLANFORD (wie auch die Namen SCLATER's) werden für die Mammalia von LYDEKKER<sup>3)</sup> und ebenso auch von OSBORN<sup>4)</sup> voll und ganz übernommen. Unabhängig von diesen Autoren gibt ZITTEL (1893) genau die gleiche Einteilung (Australien, Südamerika und Arctogaea) für die Säugetiere, wobei er darauf hinweist, daß die 3 erwähnten „Reiche“ als Zentren für die Verbreitung der erwähnten Tiere von der Tertiärepoche an gedient haben.<sup>5)</sup> Für die Vögel nimmt V. L. BIANCHI die gleiche Einteilung an (australisches Festland, südamerikanisches Festland und Tertiärfestland).<sup>6)</sup>

Die gleichen drei Reiche, nur mit einigen Abweichungen in der Begrenzung, werden auch von JACOBI angenommen<sup>7)</sup>; in der Neogaea unterscheidet er zwei Regionen: 1. die neoboreale, vom 45.<sup>o</sup> n. Br. bis Mittel-

1) W. T. BLANFORD, The anniversary address of the president, in: Quart. Journ. geol. Soc. London, Vol. 46, 1890, Proc., p. 76—77.

2) P. L. SCLATER, The nearctic region and its mammals, in: Nat. Sc., Vol. 3, 1893, p. 288—292 (von mir nicht gesehen).

3) R. LYDEKKER, A geographical history of mammals, Cambridge 1896, p. 27, map.

4) H. F. OSBORN, Correlation between tertiary mammals horizons of Europe and America, in: Ann. New York Acad. Sc., Vol. 13, 1900—1901, p. 46—49.

5) K. v. ZITTEL, Die geologische Entwicklung, Herkunft und Verbreitung der Säugethiere, in: SB. bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Cl., Vol. 23, 1893, p. 195—198 (auch in: Handb. d. Paläont., Vol. 4, 1893).

6) V. BIANCHI, Die Grundbegriffe von den zoogeographischen Einheiten überhaupt und von den außertropischen der Alten Welt im Speziellen, in: „Jestestwosn. i Geografija“ (Moskau), 1905, No. 7 (Russisch).

7) A. JACOBI, Lage und Form biogeographischer Gebiete, in: Ztschr. Ges. Erdkunde Berlin, Vol. 35, 1900, p. 157, tab. 7.

amerika und 2. die neotropische, d. h. Mittel- und Südamerika, Westindien.

Es versteht sich wohl von selbst, daß wir in der Verteilung der Süßwasserfische keinerlei Bestätigungen für die „Pendulationstheorie“ von REIBISCH (1901) — SIMROTH<sup>1)</sup> finden, in deren Bewertung wir<sup>2)</sup> ganz mit ORTMANN<sup>3)</sup> übereinstimmen, im Gegensatz zu dem zustimmenden Urteil, mit welchem JACOBI<sup>4)</sup> diese Theorie begrüßt hat.

Weiter oben haben wir als Grundlage für unsere zoogeographischen Einteilungen die Familie der *Cyprinidae* benützt, deren Verbreitung auf den Beginn der Tertiärperiode zurückzuführen ist. Man wird diesen Einteilungen aber auch eine andere große Familie von Süßwasserfischen zugrunde legen können, und zwar die *Characinidae*, welche in Südamerika und Afrika verbreitet ist und bezüglich deren man annehmen kann, daß sie in der oberen Kreide ihren Ursprung genommen hat.<sup>5)</sup> In diesem Falle würden wir eine andere Verteilung der zoologischen Reiche erhalten: Südamerika wird dann mit Afrika ein besonderes Reich darstellen, die Archhelenis von IHERING. Es liegt indessen augenscheinlich kein Grund vor, sich verhältnismäßig so alter Gruppen, wie es die *Characinidae* sind, zur Feststellung von zoologischen Reichen zu bedienen, wenn wir die jetzige Verbreitung der Süßwasserfische mit der jetzigen Verbreitung verhältnismäßig so junger Gruppen vergleichen wollen, wie es die höheren Säugetiere und die Vögel sind. Wünschen wir dagegen die Verbreitung älterer Gruppen, wie z. B. der Süßwassermollusken oder der Decapoden, auf ein gemeinsames Schema zurückzuführen, so wird die Ansicht IHERING's durchaus begründet sein, wonach Afrika mit Südamerika zu einem besonderen Reich, der Archhelenis, zusammengezogen werden muß.<sup>6)</sup>

Eine Berechtigung, die den Bestand der Arctogaea ausmachenden Kontinente zu einem einzigen Reiche zu vereinigen, besteht darin, daß während des Pliocäns und zu Beginn des Pleistocäns alle die

1) SIMROTH, H., Die Pendulationstheorie, Leipzig 1907.

2) Siehe unser Referat in „Semlevjedjenije“, 1909, Heft 2, p. 60—62 (Russisch), ebenso TH. ARLDT, Die Simrothsche Pendulationstheorie, in: Arch. Naturgesch., Jg. 75, Bd. 1, 1909, p. 189—302.

3) ORTMANN, in: Geogr. Jahrb., Vol. 26 (1903), 1904, p. 447; Vol. 31, 1908, p. 238.

4) A. JACOBI, in: Geogr. Mitt. 1909, No. 1, Liter.-Ber. No. 24.

5) BOULENGER, The distribution of African freshwater fishes, in: Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sc., 1905, sect. D., p. 6.

6) IHERING, H., Archhelenis und Archinotis, Leipzig 1907, p. 295.

Arctogaea, in dem weiter oben von uns angegebenen Umfang, zusammensetzenden Landstriche, untereinander in Verbindung standen.<sup>1)</sup> So war Nordost-Afrika im Pliocän mit Nord-Indien verbunden, Japan, Borneo, Sumatra und Java gehörten zum Festlande Asiens; England, Island, Grönland einerseits und Spitzbergen und Franz-Josephs-Land andererseits waren mit dem europäischen Festlande verbunden, Alaska mit Asien.<sup>2)</sup> Zu Beginn des Pleistocän war Japan (südlich von der Tsugara-Straße) vermittelt Korea mit dem asiatischen Festlande verbunden, zu dessen Bestände auch Formosa, Hainan, Borneo, Sumatra mit Java, endlich Ceylon gehörten; Arabien war mit Indien unmittelbar verbunden, Kleinasien mit der Balkan-Halbinsel, Alaska mit der Tschuktschen-Halbinsel und mit Kamtschatka.<sup>3)</sup> Die Straße von Gibraltar war nicht vorhanden; Italien war über Sizilien mit Afrika verbunden. Die Trennung zwischen England und Frankreich erfolgte in der Epoche des *Elephas antiquus*; gegen das Ende derselben Epoche verschwand die Brücke, welche Italien durch Sizilien mit Afrika verband; Malta verwandelte sich in eine Insel, auf welcher *E. antiquus* zu der Zwergform *E. melitensis* ausartete. Noch während der auf die Epoche des *E. antiquus* folgenden Epoche des Mammuts war Europa von Gattungen bevölkert, welche gegenwärtig in ihrer Verbreitung auf die indische und die afrikanische Region beschränkt sind, wie z. B. *Rhinoceros* (Art *tichorhinus*).

Wir werden uns nunmehr etwas eingehender mit den Grenzen

1) Madagaskar wurde während des Pliocän und des Postpliocän von Afrika abgelöst. Wir trennen diese Insel von der Arctogaea, während andere Autoren sie mit derselben vereinigen (s. oben).

2) Siehe die paläogeographischen Karten bei A. ARLDT, Die Entwicklung der Kontinente, Leipzig 1907; vgl. auch MATTHEW, l. c.; in den Einzelheiten gehen diese beiden Autoren auseinander.

3) Nordwest-Amerika und Nordost-Asien waren während des Pliocän miteinander verbunden. Eine solche Verbindung erscheint vom zoogeographischen Gesichtspunkte aus als ein notwendiges Postulat für die Erklärung der gegenwärtigen Verbreitung vieler Gattungen. Vgl. OSBORN, The geological and faunal relation of Europe and America during Tertiary, in: Ann. New York Acad. Sc., Vol. 13, 1900. — ORTMANN, Geogr. distr. of decapods and ancient geography, in: Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia, Vol. 41, 1902, p. 316—319, p. 385 (Karte). Ebenso verhält sich diese Frage vom botanisch-geographischen Standpunkt aus betrachtet: die Flora von Nord-Asien (und Nord-Europa) bildet mit derjenigen Nordamerikas ein Ganzes; vgl. O. DRUDE, Handb. d. Pflanzengeographie, Stuttgart 1890, Karte zu p. 150, p. 339 ff. — SUPAN, Grundz. d. phys. Geogr., 4. Aufl., 1908, tab. 19.

der einzelnen Reiche beschäftigen müssen. Die Grenze zwischen Arctogaea und Neogaea kann man in Amerika für die Süßwasserfische ungefähr längs der Grenze zwischen Mexiko und Guatemala führen: in dem Flusse Usumacinta wurde der südlichste nordamerikanische Vertreter der Familie *Cyprinidae* gefunden, und zwar *Carpiodes meridionalis* (GÜNTH.)<sup>1)</sup> aus der Unterfamilie *Catostomini*, während der südlichste Vertreter der Unterfamilie *Cyprini* in Süd-Mexiko, im Flusse Rio Balsas (Mexcala), unter 17° n. Br. gefunden worden ist, und zwar *Notropis boucardi* (GÜNTH.)<sup>2)</sup>; der südlichste Vertreter der Salmoniden, *Salmo irideus* GIBB., geht bis zu den von der Sierra Madre, an der Grenze der Provinzen Chihuahua und Durango, in den Golf von Californien fließenden Fließchen.<sup>3)</sup> Die Gattungen *Lampetra*, *Ameiurus*, *Moxostoma* und *Hybopsis* endlich dringen nach Süden nur bis zu dem Rio Lerma vor, einem Zufluß des Rio Grande de Santiago.<sup>4)</sup> Andererseits geht ein Vertreter der Familie *Characiniidae*, *Tetragonopterus mexicanus* FIL. (= *argentatus* BAIRD et GIR.), bis zum Rio Grande del Norte und dem südlichen Texas, wo er als der einzige Vertreter der genannten Familie im Bereiche Nordamerikas auftritt.<sup>5)</sup>

Die Grenze zwischen Arctogaea und Notogaea fällt beachtenswerterweise mit der sogenannten WALLACE'schen Linie zusammen, d. h. mit der Straße zwischen den Inseln Bali und Lombok. Und zwar gibt es auf Bali noch zwei Vertreter der Familie *Cyprinidae*, *Barbus maculatus* C. V. und *Rasbora argyrotænia* BLKR.<sup>6)</sup>, auf der Insel Sumbava dagegen keinen einzigen (die Fische von Lombok sind nicht bekannt); auch auf Celebes gibt es keine Cypriniden,<sup>7)</sup>

1) S. E. MEEK, The fresh-water fishes of Mexico north of the isthmus of Tehuantepec, in: Field Columb. Mus. Public., zool. series, Vol. 5, 1904, Chicago, p. 26.

2) MEEK, l. c., p. XLVI, 68.

3) MEEK, l. c., p. 96.

4) l. c., p. XLIX.

5) Vgl. auch C. T. REGAN, in: Pisces, Biologia centr.-amer. 1906—1908, map 1.

6) MAX WEBER, Die Süßwasserfische des Indischen Archipels, nebst Bemerkungen über den Ursprung der Fauna von Celebes, in: M. WEBER, Zool. Ergebn. einer Reise in niederl. Ostindien, Vol. 3, Leiden 1894, p. 445, 454—455.

7) WEBER, l. c., p. 431, 468. Dieser Autor gelangt zu dem Schlusse (p. 472), daß die Fischfauna von Celebes den Charakter einer verarmten indischen Fauna aufweist und daß kein Grund vorliegt, diese Insel mit Australien in eine gemeinsame zoogeographische Gruppe zu vereinigen. Vom Gesichtspunkte der von uns oben zugrunde gelegten Prinzipien der Einteilung aus-

während Borneo viele derselben aufweist und auch die Philippinen solche beherbergen.

Die holarktische (oder periarktische) Region ist durch nachstehende, ihr ausschließlich eigentümliche Familien charakterisiert: *Salmonidae* s. str., *Dallidae*, *Esocidae*, *Heteropygii*, *Gadidae* (*Lota lota* L.), *Lepidosteidae*, *Amiidae*, die Gattung *Cottus*, die Familien der *Comephoridae*, *Cottocomephoridae*, *Percopsidae*, *Aphredoderidae*, *Percidae* (in dem von BOULENGER angenommenen Umfang), sodann durch die Unterfamilie der *Scuphirhynchini*, ferner durch die weite Verbreitung der *Acipenseridae*, *Petromyzonidae*, *Gasterosteidae* und *Centrarchidae*. Die *Siluridae* dagegen sind hier nur wenig verbreitet; verhältnismäßig stärker verbreitet sind sie (*Ameiurini*) in der nordamerikanischen Subregion.

Die holarktische Region teilen wir in drei Sectionen: 1. die circumpolare, 2. die meseurasiatische und 3. die sonorische.

Die circumpolare Section umfaßt das System des Nördlichen Eismeres in Europa, Asien und Amerika, die Flüsse der pazifischen Küste nördlich vom Amur, Sachalin, Yezo, die Kurilen, Kamtschatka und Alaska.

Diese Section ist charakterisiert durch die Anwesenheit einer beträchtlichen Menge von Vertretern der *Salmonidae*. Die *Cyprinidae* sind verhältnismäßig wenig zahlreich. Weit verbreitet sind die Gattungen: *Salmo*, *Salvelinus*, *Oncorhynchus*, *Coregonus*, *Stenodus*, *Thymallus*, *Brachymystax*, *Lampetra*, *Lota*, *Leuciscus*, *Rutilus*, *Dallia*, *Esox*, *Catostomus*, *Acipenser*, *Cottus*. In dieser Section unterscheiden wir zwei Subregionen: 1. eine circumpolare und 2. eine Baikalsee-Subregion. Letztere umfaßt nur den Baikalsee, welcher zwei endemische Familien von Fischen enthält, die *Comephoridae* und die *Cottocomephoridae*, sowie eine endemische Unterfamilie, die *Abyssocottini* (aus der Familie der *Cottidae*); im ganzen enthält der Baikalsee 50% endemischer Formen.<sup>1)</sup>

Die meseurasiatische Section nimmt den gesamten übrigen in

gehend, können wir uns mit einer solchen Auffassung nicht einverstanden erklären.

1) Vgl. meine Arbeit: Die Cataphracti des Baikalsees, in: Wiss. Ergebn. Baikalsee-Expedition, Lief. 3, 1907, p. 69. — Von den Mollusken des Baikalsees sind 90% endemisch (von im ganzen 89 Arten; vgl. W. LINDHOLM, Die Mollusken des Baikalsees, *ibid.*, Lief. 4, 1909, p. 89), von den Oligochäten 86% (W. MICHAELSEN, Die Oligochaeten d. Baikalsees, *ibid.*, Lief. 1, 1905, p. 3).

der Alten Welt gelegenen Teil der Holarktis ein. Diese Section ist durch das Vorwiegen der Familie der *Cyprinidae* und die schwächere Entwicklung der *Salmonidae* ausgezeichnet. Sie besteht aus zwei Subregionen, 1. einer mediterranen und 2. einer hochasiatischen.

Die mediterrane Subregion nimmt ganz Europa südlich vom Eismeer-Gebiet, Nordwest-Afrika und Vorder-Asien nach Osten bis zum System des Aral-Sees und Afghanistan ein. Im Norden geht diese Subregion ganz unmerklich in die circumpolare Subregion über. Sie ist durch eine Abnahme der Salmoniden und das Überwiegen der *Cyprinidae* gekennzeichnet. In dem System des Mittelmeeres treten einige wenige *Cyprinodontidae* auf. Der europäische Teil der mediterranen Subregion ist durch das Fehlen der Gattung *Capoeta* gekennzeichnet, welche für den asiatischen Teil dieser Subregion (von Kleinasien und Transkaukasien angefangen) äußerst charakteristisch ist. In den asiatischen Teil beginnen Vertreter der Fauna des asiatischen Hochlandes einzudringen.

Die hochasiatische Subregion ist äußerst charakteristisch: sie umfaßt alle inneren, abflußlosen Stromgebiete von ganz Zentral-Asien, angefangen vom Balchasch-See im Westen, ebenso den Oberlauf der Flüsse Syr-darja, Amu-darja, Tschu, Indus, Mekong, Jang-tse-kiang und Hwang-ho. Diese Provinz zeichnet sich aus durch die Anwesenheit der Gattungen *Schizothorax*, *Ptychobarbus*, *Schizopygopsis*, *Diptychus*, *Diplophysa*, ferner einer Menge von *Nemacheilus*-Arten. Die Familie der *Salmonidae* fehlt.<sup>1)</sup> Diese Provinz ist nicht nur für die Fische charakteristisch, sondern auch für andere Tiere, ja sogar für die Pflanzen.<sup>2)</sup>

Die sonorische Section umfaßt ganz Nordamerika, mit Ausnahme des Systems des Nördlichen Eismeres (und Alaska). Von den südlichen Grenzen derselben ist schon weiter oben (S. 496) die Rede gewesen. Diese Section wird durch das Felsengebirge in zwei Subregionen geschieden, von denen wir die westliche als die Colorado-Subregion und die östliche als die Mississippi-Subregion bezeichnen wollen.

Der sonorischen Section sind speziell eigentümlich die *Lepidosteidae*, *Aniidae*, *Polyodon*, *Aphredoderidae*, *Heteropygia* (= *Amblyo-*

1) Im Oberlauf des Amu-darja gibt es eine Form von *Salmo fario* L. (*S. oxianus* KESSL.).

2) Für die Vögel: V. L. BIANCHI, Die Mongolei und das Land Kham, in: Arb. Exped. Russ. geogr. Ges., Vol. 5, 1907, p. XXXVIII ff.; für Pflanzen: O. DRUDE, Handb. d. Pflanzengeographie, Stuttgart 1890, Karte.

*psidae*), *Ameiurinae* (eine Art, *A. lacustris* WALB., auch in Saskatchewan), die meisten *Centrarchidae*, von denen nur sehr wenige auch in den Flüssen angetroffen werden, welche dem Nördlichen Eismeer zuströmen (*Ambloplites rupestris* RAF., *Micropterus salmoides* LAS.).

Die sino-indische Region umfaßt das eigentliche China, Indo-China, Vorderindien und die Inseln des Malayischen Archipels östlich bis zur WALLACE'schen Linie (vgl. oben S. 496). Diese Region ist durch das Fehlen einer ganzen Reihe für die holarktische Region charakteristischer Familien (vgl. oben) ausgezeichnet, ferner durch die Anwesenheit einer beträchtlichen Anzahl ihr eigentümlicher Cypriniden-Gattungen (Subfam. *Cyprinini*, *Catostomini*, *Cobitidini* und *Homalopterini*), durch viele Gattungen der *Siluridae* und durch überaus zahlreiche Vertreter der *Ophicephalidae*, *Anabantidae*, *Osphromenidae*, *Nandidae*, *Mastacembelidae*, der Gattung *Etroplus* aus der Familie der *Cichlidae* (*Chromidae*).

Die sino-indische Region teilen wir in 2 Subregionen ein: eine nördliche, chinesische, welche bis zum Stromgebiet des Si-kiang reicht, und eine südliche, indische, welche Indo-China und die Inseln des Malayischen Archipels umfaßt. Die chinesische Subregion enthält noch einige Andeutungen an die Holarktis; so findet man in ihr Vertreter der *Acipenseridae*, ferner die Gattungen *Phoxinus*, *Cobitis*, 2 Gattungen der *Catostomini*, Vertreter der *Gasterosteidae*. Alle diese Formen sind der indischen Subregion fremd, für welche dagegen eine ganze Reihe von Gattungen aus der Familie der *Siluridae* und den Subfamilien der *Cyprinini*, *Cobitidini* und *Homalopterini* charakteristisch ist.

Die afrikanische Region ist charakterisiert durch die Anwesenheit nachstehender Familien (die endemischen Familien sind durch Sternchen bezeichnet): *Cyprinidae*, *Cichlidae* (*Chromidae*), *Siluridae*, \**Mormyridae*, \**Polypteridae*, *Ophicephalidae*, *Labyrinthicae*, *Mastacembelidae*, \**Kneriidae*, \**Pantodontidae*, \**Phractolaemidae* u. a. m. Es ist uns nicht möglich hier auf Einzelheiten einzugehen, weshalb wir Interessenten auf die oben (S. 491) zitierte Arbeit BOULENGER's verweisen.

Unter den drei von uns angenommenen Regionen der Arctogaea besitzt die sino-indische Region mehr Verwandtschaft mit der afrikanischen als mit der holarktischen Region. Dies bezieht sich nicht nur auf die Fische, sondern auch auf andere Klassen, und ALLEN (1892) schlug sogar für die Mammalia vor, die äthiopische (afrikanische) und orientalische Region von WALLACE zu einer einzigen

„indo-afrikanischen“ Region zu vereinigen<sup>1)</sup>; dieser Ansicht ist auch H. GADOW (1893, l. c.) für die Vögel und Amphibien, indem er seine paläotropische Region mit einer „orientalischen“ und einer „afrikanischen“ Subregion aufstellt.

Auf die Charakteristik der Regionen der südlichen Zone können wir hier nicht eingehen und wollen nur bemerken, daß alle den Bestand dieser Zone<sup>2)</sup> ausmachenden Gebiete am Ende der Kreidezeit (Senon) und vielleicht auch noch im Anfang der Tertiärperiode (unteres Eocän) in unmittelbarer Verbindung miteinander gestanden haben.

Eine Aufstellung genauer Grenzen zwischen den Subregionen, Regionen und Reichen ist natürlich undenkbar, weshalb wir mit HEILPRIN<sup>3)</sup> an den Berührungsstellen der einzelnen zoogeographischen Einheiten Übergangsterritorien annehmen müssen (die für die Fische allerdings nicht ganz mit den von HEILPRIN aufgestellten zusammenfallen). So stößt in Syrien und Palästina die mediterrane Subregion der Holarktis mit der sino-indischen und afrikanischen Region zusammen: in dem See Tiberias finden sich Cichliden, im Tigris dagegen die Gattungen *Mastacembelus* (auch in Aleppo) und *Macrones*.

Indem wir uns nunmehr der Frage zuwenden, zu welcher der oben geschilderten Regionen das Stromgebiet des Amur in bezug auf seine Fischfauna zu rechnen ist, so sehen wir, daß dasselbe an der Grenze zwischen der circumpolaren Subregion der holarktischen Region und der chinesischen Subregion der sino-indischen Region gelegen ist; auf Grund des Vorkommens der Familien *Petromyzonidae*, *Salmonidae*, *Gadidae* (*Lota*), *Esocidae*, der Gattung *Cottus*, müssen wir dasselbe zu der circumpolaren Subregion rechnen, auf Grund des Vorkommens der Gattungen

1) ALLEN, The geogr. distribution of N. American Mammals, in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist. New York, Vol. 4, 1892, p. 207.

In seiner kompilatorischen Arbeit „Die Entwicklung der Kontinente“ (Leipzig 1907, p. 22; auch in: Geogr. Ztschr., 1906, p. 212–222) vereinigt TH. ARLDT die äthiopische und die orientalische Region zu einem besonderen Reiche, welchem er den wenig passenden Namen *Mesogaea* gibt. Die beiden anderen Reiche dieses Autors sind die *Palaeogaea* (australische, neotropische und madagassische Region) und die *Caenogaea* (holarktische Region).

2) Vielleicht ohne Neuseeland.

3) A. HEILPRIN, The geographical and geological distribution of animals, London 1894, 2. ed., p. 56.

*Ophicephalus*, *Macrones*, *Siniperca* und einer beträchtlichen Anzahl tropischer Gattungen der *Cyprinidae* dagegen zu der chinesischen Subregion. Von den 53 das Stromgebiet des Amur bewohnenden Gattungen von Fischen sind:

sino-indisch	26 Gattungen
holarktisch	15
diesen beiden Regionen gemeinsam	11
endemisch	1

Das Stromgebiet des Amur bildet demnach ein gemischtes Territorium, welches auf der Grenze zwischen der circumpolaren und der chinesischen Subregion gelegen ist. Ein gleiches Übergangsterritorium bildet auch Japan (südlich von der Tsugara-Straße): es enthält 15 holarktische, 26 sino-indische<sup>1)</sup> und 8 gemischte Gattungen. *Ophicephalus* fehlt in Japan.<sup>2)</sup>

### 3. Die Herkunft der Fischfauna des Amur.

Wie dies aus den obigen Darlegungen hervorgeht, finden wir in dem Stromgebiet des Amur einen sehr beträchtlichen Prozentsatz chinesischer Formen. Es drängt sich nunmehr die Frage auf, wodurch diese Eigentümlichkeit der Fischfauna des Amur zu erklären ist: bildet die Beimischung südlicher Formen eine von jeher bestehende Eigenschaft unseres Stromgebiets, oder ist sie ein Ergebnis späterer Einwanderung südlicher, chinesischer Formen nach dem Norden? Mit anderen Worten: wer waren die ursprünglichen Bewohner des

1) Die endemischen Gattungen mitgerechnet, welche einen durchaus sino-indischen Charakter aufweisen. Die Süßwasser-Gobiiden Japans sind hier nicht in Betracht gezogen.

2) Wollte man den Übergangsterritorien Namen geben, so müßte das Stromgebiet des Amur und Japan (südlich von der Tsugara-Straße) als eine besondere Region ausgeschieden werden (indem die erwähnten Territorien weder in der holarktischen noch in der sino-indischen Region untergebracht werden können). Diese Region würde zum Teil der chinesisch-himalajischen oder ost-asiatischen Region (*regio aemodo-serica*) von SEWERTZOW entsprechen (vgl. N. A. SEWERTZOW, Über die zoologischen (insbesondere die ornithologischen) Regionen der außertropischen Teile unseres Kontinents, in: Bull. Soc. Russ. Géogr., Vol. 13, 1877, p. 132, 153, Karte), oder aber (in bedeutend höherem Maße) der paläanarktischen Region von A. P. SEMENOV (in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 32, 1899, p. 579). Es muß hier bemerkt werden, daß die Inseln Sachalin und Yezo ihrer ichtyologischen Fauna nach durchaus der holarktischen Region angehören.

Amur — die südlichen Formen (der chinesischen Subregion), oder aber die nördlichen (der circumpolaren Subregion)? Eine positive Antwort auf diese Frage könnten nur paläontologische Befunde erteilen, allein solche liegen uns in bezug auf die Fische des Amur nicht vor. Wir wollen uns daher bemühen, dieser Frage auf eine andere Weise näher zu treten.

Bei der Prüfung des Bestandes der Fischfauna des Amur haben wir mehrfach auf eine ganze Reihe von Fällen getrennten Vorkommens identischer oder nahe verwandter Arten hingewiesen. Die Verbreitungsgebiete dieser Arten beschränken sich einerseits auf das Stromgebiet des Amur, andererseits auf Südrußland (nebst dem Kaukasus), während diese Arten in Sibirien fehlen.<sup>1)</sup> Ziehen wir zum Vergleich außer den Arten auch noch die nahe verwandten Gattungen heran, so wird die Zahl solcher Formen eine noch größere:

Stromgebiet des Amur	Südrußland, Kaukasus, Turkestan
<i>Huso dauricus</i>	<i>Huso huso</i> (System des Kaspischen und Schwarzen Meeres)
<i>Rhodeus sericeus</i>	<i>Rhodeus sericeus</i> (West-Europa, Südrußland, Kaukasus)
<i>Misgurnus fossilis anguillicaudatus</i> (Amur, China, Japan)	<i>Misgurnus fossilis</i> (Europa)
<i>Parabramis</i> (Amur, China <sup>2)</sup> )	<i>Abramis</i> (Europa, aralo-kaspisches Becken, atlantische Staaten von Nordamerika)
<i>Hemibarbus</i> (Amur, China, Japan)	<i>Barbus</i> (Europa, Süd- und West-Asien, fehlt in Sibirien)
<i>Parasilurus</i> (Amur, Japan, China, Süd- und West-Asien, Griechenland)	<i>Silurus</i> (Europa, aralo-kaspisches Becken, fehlt in Sibirien)
<i>Cyprinus carpio</i> (Amur, China, Japan <sup>3)</sup> )	<i>Cyprinus carpio</i> (Europa, aralo-kaspisches Becken, fehlt in Sibirien)
<i>Ctenopharyngodon</i> (Amur, China)	<i>Scardinus</i> (Europa, aralo-kaspisches Becken)
<i>Pseudaspisus</i> (Amur)	<i>Aspiolucius</i> (System des Aral-Sees)

1) Auf diese Erscheinung habe ich bereits in meiner vorläufigen Mitteilung in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg, 1907, No. 11 (vom 15. Juni), p. 326—327 hingewiesen.

2) Überall ist das eigentliche China gemeint.

3) Diese Art habe ich in meiner vorläufigen Mitteilung nicht erwähnt, da ich annahm, daß ihr Verbreitungsgebiet in Transkaukasien durch Ver-

Um diese im höchsten Grade interessante Erscheinung zu erklären, wird man zweierlei annehmen können: 1. entweder es befand sich in Zentral-Asien in einer jüngeren zoologischen Periode ein Süß- oder Brackwasserbassin, von dem aus sich die oben angeführten Arten einerseits nach Osten in das Stromgebiet des Amur, andererseits nach Westen verbreitet haben, oder aber 2. die Fundorte der uns beschäftigenden Arten in Europa, dem Kaukasus und dem Amur sind Überreste, Relicten einer früheren, durchgehenden Verbreitung dieser Arten über das ganze nördliche Asien, welche in einer früheren geologischen Periode stattgehabt hat.

Die erstere Hypothese ist bereits, unter anderem, für die Erklärung gewisser Erscheinungen aus dem Gebiet der Verbreitung der Mollusken herangezogen worden. Und zwar trifft man im mittleren Pliocän Dalmatiens und Slavoniens eine ganze Reihe von Formen an, deren nächste Verwandte gegenwärtig in China leben; hierher gehören die Gattungen *Campeloma*, *Tylopoma*, *Tropidina*, *Fossarulus*, *Prososthenia*, besonders aber große, eigenartig skulptierte *Unio*-Arten, welche früher aus dem Stromgebiet des Mississippi bekannt waren und später in China und Korea gefunden worden sind; NEUMAYR hält den See Tali in Junnan auf Grund seiner malakologischen Fauna für ein Relict des levantinischen Beckens.<sup>1)</sup> Indem KOBELT auf diese Tatsachen hinweist, spricht er die Vermutung aus, daß man dieselben am leichtesten durch das Vorhandensein eines Süßwasserbeckens von der Donau über „Hanhai“ bis zum China erklären könnte.

Abgesehen davon, daß in der Geologie kein „Hanhai-Becken“ von derartigem Umfange bekannt ist, findet auch KOBELT selbst keine Erklärung für das vollständige Fehlen einer derartigen Fauna im Aral-See und im Kaspischen Meere.

Was ferner das Hanhai-Becken betrifft, so reichte es, wenn ein solches Becken während des Pliocän in Zentral-Asien vorhanden war, doch nicht einmal bis Vorder-Asien heran. Überdies neigt man

mittlung von Transkaspien, Persien und Indo-China mit China verbunden sei. Nachdem ich mich jedoch neuerdings davon überzeugt habe, daß *C. carpio* in Transkaspien, vor seiner Ansiedlung daselbst durch den Menschen, nicht gelebt hat, gelange ich zu dem Schlusse, daß dieser Fisch, gleich den anderen oben angeführten Formen, eine unterbrochene Verbreitung besitzt. Es ist wohl möglich, daß er auf Java künstlich gezüchtet worden ist.

1) KOBELT, Studien zur Zoogeographie, Vol. 1, 1897, p. 124. Vgl. auch SUSS, Antlitz der Erde, Vol. 3, 1901, p. 74.

neuerdings vielfach zu der Ansicht, daß die sogenannten Hanhai-Ablagerungen überhaupt weder zu den marinen noch zu den Süßwassersedimenten gehören, sondern Kontinentalablagerungen darstellen, welche unter der Einwirkung der subaeralen Denudation entstanden sind.<sup>1)</sup>

Die zweite Hypothese (in betreff der Relictennatur der Fischfauna des Amur) erscheint mir durchaus annehmbar, und dies um so mehr, als sie durch die Verbreitung anderer Tiere, wunderbare Erscheinungen aus dem Gebiet der Pflanzengeographie wie auch durch paläontologische Befunde bestätigt wird. Alles spricht dafür, daß die Fischfauna unseres Systems den Überrest der subtropischen Fauna darstellt, welche am Ende der Tertiärperiode und im Anfang des Posttertiärs ohne Unterbrechungen über ganz Eurasien verbreitet war.

Wir wollen hier zunächst einige analoge Beispiele einer unterbrochenen Verbreitung anderer Tiere anführen, welche Ost-Asien bewohnen.

Die Blauelster, *Cyanopica cyanus* (PALLAS), findet sich längs dem Amur von Daurien bis Korea sowie in Japan (Yezo), die ihr nahestehende Subspecies *C. cyanus swinhoei* HARTERT ist aus dem Tale des Jang-tse-kiang (Kiu-kiang) bekannt, eine nahestehende Art, *Cyanopica cooki* BONAP., dagegen bewohnt die Pyrenäen-Halbinsel; diese letztere Art steht derjenigen vom Amur so nahe, daß der Ornithologe HARTERT<sup>2)</sup> sie für eine Subspecies dieser letzteren hält und sie als *Cyanopica cyanus cooki* Bp. bezeichnet.<sup>3)</sup> — *Acredula trivirgata* (TEMM. et SCHL.), welche Japan (südlich von Yezo) und Korea bewohnt, steht *A. rosea* BLYTH am nächsten, die in Großbritannien, Frankreich, West-Deutschland, Nord-Italien und dem nördlichen Teil der Balkan-Halbinsel verbreitet ist; in Sibirien werden

1) Siehe M. FRIEDERICHSEN, in: Geogr. Mitt., 1903, p. 135.

2) E. HARTERT, Die Vögel der paläarktischen Fauna, Heft 1, Berlin 1903, p. 24.

3) Außer *Cyanopica cyanus* führt WALLACE (Island life, 1880, p. 22, 64—65) noch andere ost-asiatische Vogelarten an, welche — nach einer gewissen Unterbrechung in der Verbreitung — als identische oder nahestehende Formen in Europa auftreten (*Garrulus japonicus*, *Poecile palustris*, *Emberiza schoeniclus*). Allein SEEBOHM (The birds of the Japanese Empire, London 1894, p. 38) weist für diese Arten das Vorhandensein einer Unterbrechung in der Verbreitung zurück. Diese Frage bedarf indessen einer erneuten Untersuchung, indem ich bei SEEBOHM für mich unerklärliche Widersprüche finde.

diese Arten durch die stark von ihnen abweichende *A. caudata* L. vertreten.<sup>1)</sup>

Eine analoge Erscheinung bietet die Verbreitung der Affen aus der Gattung *Macacus* LAC., dessen eine Art *M. (Innuus) innuus* L. in Gibraltar, Marokko und Algier lebt<sup>2)</sup>, während eine ganze Reihe von Arten in Ost-Asien verbreitet ist, so z. B. *M. (Macacus) speciosus* CUV. in Japan.

Eine Verbreitung, welche mit derjenigen der Gattung *Misgurnus* durchaus übereinstimmt, weist die Gattung *Bombinator* auf, von der 2 Arten (*B. igneus* LAUR. und *B. pachypus* FITZ.) Europa und den nördlichen Kaukasus, zwei dagegen Ost-Asien bewohnen (*B. orientalis* BLGR. in China, Korea, Wladiwostok, Chabarowsk, Japan; *B. maximus* in Junnan), während sie in Sibirien, Vorder- und Zentral-Asien gänzlich fehlt.<sup>3)</sup>

Der grüne Frosch (*Rana esculenta* L.) lebt in Europa, Nordwest-Afrika, im Kaukasus, in Kleinasien, Persien, Turkestan und tritt sodann als Subspecies *negromaculata* HALL. im Stromgebiet des Amur, in Korea, Japan, China und Siam auf, während er in Sibirien fehlt.<sup>4)</sup> — Der Laubfrosch, *Hyla arborea* L., ist in Europa, Nordwest-Afrika, Kleinasien und im Kaukasus verbreitet; in Sibirien fehlt er, wird aber am Amur, in Korea, China und Japan durch nahestehende Subspecies vertreten.<sup>5)</sup>

Unter den Schmetterlingen ist *Erastria distinguenda* STGR. (Familie *Noctuidae*) nur für das Ussuri-Gebiet, Japan, Korea und den nordwestlichen Kaukasus (Maikop) mitgeteilt worden, während *Zethes*

1) SEEBOHM, l. c., p. 41, 87; ebenso SEEBOHM, A history of British birds, Vol. 1, 1883, p. 487; bezüglich der Verbreitung siehe V. BIANCHI, in: Ann. Mus. zool. St.-Petersbourg, Vol. 7, 1902, p. 256—257. Die Arbeiten von SEEBOHM sind mir von V. L. BIANCHI angegeben worden.

2) Nahestehe Arten wurden im Pliocän Süd-Frankreichs, Italiens, Deutschlands, Schwedens, Englands aufgefunden. Vgl. E. L. TROUËSSART, Catalogus Mammalium. Quinquennale supplementum. Berlin, 1904, p. 17.

3) Vgl. STEJNEGER, L., Herpetology of Japan and adjacent territory, in: Smithsonian Institution, U. S. National Museum, Bull. No. 58, 1907, p. 50—51, ebenso, in: Bull. Amer. Geogr. Soc., Vol. 37, 1905, p. 91—93. Die Fam. *Discoglossidae* besitzt überhaupt eine merkwürdig zerrissene Verbreitung; außer den Gatt. *Bombinator*, *Discoglossus* (West-Europa, Nordwest-Afrika), *Alytes* (West-Europa) enthält sie noch zwei Gattungen mit je einer Art: *Ascaphus* im Staate Washington und *Liopeltus* in Neuseeland.

4) A. M. NIKOLSKI, Tiergeographie. Charkow, 1909, p. 217 (Russisch).

5) STEJNEGER, Herpetology of Japan, 1907, p. 76 ff.

*musculus* MÉNÉT. (in der gleichen Familie) aus Maikop mit den koreanischen Exemplaren identisch ist (diese Art findet sich auch am Ussuri und in Japan<sup>1</sup>).

Der Flußkreb, *Potamobius* SAM. (= *Astacus* auct.), bewohnt mit 4 Arten (Untergattung<sup>2</sup>) *Cambaroides* FAX. das Stromgebiet des Amur, Korea und Nord-Japan; eine andere Untergattung, *Potamobius* s. str., bewohnt mit 8 Arten Europa, Transkaukasien und das Stromgebiet

1) SCHAPOSCHNIKOFF, CH, Note sur les Macrolepidoptera du Caucase NW., in: Ann. Mus. zool. St.-Pétersbourg, Vol. 9, 1904, p. 232, 234. Die Bestimmung beider Arten wurde von O. HERZ und N. J. KUSNEZOV nachgeprüft. Auf diese Arbeit wurde ich durch G. G. JACOBSON und N. J. KUSNEZOV hingewiesen. — Die Verbreitung der Schmetterlinge in Sibirien und Mittelasien ist noch wenig erforscht, weshalb die auf diese Insectenordnung bezüglichen Hinweise einstweilen wenig überzeugend sind. Es ist wohl möglich, daß nach einer genaueren Erforschung der Fauna Sibiriens die erwähnten Noctuiden auch dort angetroffen werden. Wir können indessen nicht umhin, hier auf interessante Daten aus der Verbreitung großer Schmetterlinge aus der subtropischen Familie der *Brahmaeidae* hinzuweisen, deren Kenntnis ich der freundlichen Mitteilung von N. J. KUSNEZOV verdanke: *Brahmaea certhia* FABR. kommt am Amur, Ussuri, in Korea und China vor, *B. ledereri* ROG. in Cilicien, *B. christophi* STGR. in Lenkoran (siehe STAUDINGER u. REBEL, Catal. d. Lepid. d. paläarkt. Faunengeb., Vol. 1, 1901, p. 128); die übrigen Arten dieser Gattung leben in Japan, Indien, Afrika. Ebenso bemerkenswert ist die Verbreitung der Schmetterlinge der Gatt. *Tropaea* (Fam. *Saturniidae*): *Tr. (Graellsia) isabellae* GR. bewohnt Spanien, *Tr. (Actias) artemis* BREM. und *T. (Actias) selene mandschurica* STGR. die Ufer des Amur, China, Korea und (erstere) Japan, *Tr. lunca* (L.) dagegen findet sich in den östlichen Staaten von Nordamerika; die übrigen Arten dieser Gruppe von Gattungen leben in Japan, China, Indien, Guatemala (s. W. KIRBY, A synonymic catalogue of Lepidoptera heterocera, Vol. 1, London, 1892, p. 765; H. DYAR, A list of N. American Lepidoptera, in: Bull. U. S. nation. Mus., No. 52, 1902, p. 73; STAUDINGER, l. c., p. 126; Hinweise auf diese Erscheinungen finden sich zum Teil bei W. MARSHALL, Ueber thiergeogr. Beziehungen des südwestl. Theils der paläarkt. Region zu deren östlicher Hälfte, in: Ztschr. Naturwiss., Vol. 67, 1894, p. 424—425). Es wäre noch von Schmetterlingen *Aglia tau* (L.) (Fam. *Saturniidae*) zu erwähnen, welche in Europa, am Amur und in Japan bekannt, in Sibirien dagegen unbekannt ist, indessen müssen wir nochmals daran erinnern, daß die Lepidopterenfauna Sibiriens noch ungenügend bekannt ist.

2) ORTMANN, in: Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia, Vol. 41, 1902, p. 286; SKORIKOV, in: Ann. Mus. zool. St.-Pétersbourg, Vol. 12, 1907, p. 116. — A. S. SKORIKOV (l. c.) hat kürzlich diese Untergattung zu einer besonderen Gattung erhoben, was indessen keinen Einfluß auf das Wesen der Frage ausübt.

des Syr-darja; 5 Arten derselben Untergattung endlich bevölkern vorzugsweise die pazifischen Staaten von Nordamerika nördlich bis Alaska. In Sibirien haben wir keine Vertreter der Gattung (oder Gruppe von Gattungen) *Potamobius*; ORTMANN vermutet zwar (l. c., p. 288), daß solche vielleicht noch „in den Gebirgen Sibiriens und von Nordchina“ aufgefunden werden könnten, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß so leicht zu bemerkende Tiere den Augen der Sammler nicht entgehen konnten. Offenbar fehlen dieselben in der Ausdehnung vom Ural und Syr-darja bis zum Amur aus dem gleichen Grunde, warum auch die Gattung *Huso* in Sibirien nicht vertreten ist.

Die nachfolgenden Angaben über die Verbreitung der Landmollusken beziehen sich zwar nicht unmittelbar auf das Stromgebiet des Amur, doch geben sie ein Bild von dem Relictencharakter Transkaukasiens, welches in vielen Beziehungen Analogien mit dem Stromgebiet des Amur aufweist (s. unten die Angaben über die Flora). Die Vertreter der Untergattung *Phaedusa* (Gattung *Clausilia*) bewohnen China (nördl. bis Sz'tschwan und Kan-su)<sup>1)</sup> und den südlichen Abhang des Himalaya, aber eine Art derselben (*Ph. perlucens* BTTG.) findet sich in Transkaukasien, und zwar in Karabach (Helenendorf) und im Talysch (Kreis Lenkoran), wie auch im nördlichen Persien.<sup>2)</sup> Die Gattung *Cyclotus* ist in Süd- und Mittel-China wie auch im östlichen Indo-China verbreitet, 2 (oder 3) Arten dagegen sind im Talysch und in Nord Persien aufgefunden worden, und zwar *C. sieversi* PFR. in den Wäldern bei Lenkoran, Astarā, in Gilan<sup>3)</sup> und *C. herzi* BTTG. in den Bergen von Astrabad.<sup>4)</sup> Vertreter der Gattung *Cyclotus* fehlen in Turkestan wie auch in Süd-Persien, Afghanistan, Beludschistan, ebenso wie auch in Vorderindien und dem westlichen Indo-China. Dagegen ist diese Gattung in den Tertiärablagerungen Europas weit verbreitet. Indem KOBELT<sup>5)</sup> auf diese Tatsachen hinweist, hält er sie für die allermerkwürdigsten „Rätsel, welche die geographische Verbreitung der Mollusken uns im Paläarkticum bietet“. Die kaukasischen Formen betrachtet dieser Autor als Relicten der Tertiärperiode, welche es ermöglicht haben in dem subtropischen Klima Transkaukasiens auszuhalten, während ihre Gattungsgenossen in dem übrigen Teil des Paläarktikums ausstarben. Es ist bemerkenswert, daß die Verbreitung der Mollusken aus den Gattungen

1) Über die Verbreitung dieser Mollusken in China s. O. v. MÖLLENDORFF, Binnen-Mollusken aus West-China und Central-Asien, in: Ann. Mus. zool. St. Pétersbourg, Vol. 6, 1901, Taf.

2) BOETTGER, in: RADDE, Die Fauna und Flora des südwestlichen Caspi-Gebiets, Lp., 1886, p. 311.

3) BOETTGER, l. c., p. 330.

4) BOETTGER, Die Binnenmollusken Transkasiens und Chorassans, in: Zool. Jahrb., Vol. 4, Sept., 1889, p. 971.

5) KOBELT, Studien zur Zoogeographie, Vol. 2, 1898, p. 49, 52.

*Cyclotus* und *Phaedusa* der Verbreitung des Baums *Pterocarya* analog ist (s. unten).

Wir wollen schließlich noch darauf hinweisen, daß die nord-europäische *Margaritana margaritifera* (L.) von neuem (und zwar in der Form *Unio dahuricus* MIDD.) am Amur, längs dem Ussuri, auf Sachalin, in Japan wie auch in Nordamerika (mit Ausnahme seiner zentralen Teile) auftritt. In Sibirien scheint *M. margaritifera* zu fehlen.

Wir gehen nunmehr zu der Darlegung der dem Gebiet der Pflanzengeographie entnommenen Tatsachen über. Schon ENGLER führte an, daß die Vegetation in der Mandschurei und Japan einen scharf ausgesprochenen Relictencharakter trägt; ein anderes Relictengebiet, welches dazu noch in vielen Beziehungen mit dem ostasiatischen auffallend übereinstimmt, ist das ost-amerikanische Gebiet.<sup>1)</sup> Die Arbeiten von Prof. N. J. KUZNETZOW haben die Relictennatur der Flora eines dritten Gebietes, und zwar des westlichen Transkaukasiens, aufgeklärt.<sup>2)</sup>

Wir wollen hier einige Erscheinungen anführen, welche den Relictencharakter der Flora Mandschuriens illustrieren und eine erstaunenswerte Analogie mit den Verhältnissen an den Tag legen, welche wir bezüglich der Fische und anderer Tiere kennen gelernt haben. Wir werden bei dieser Gelegenheit hauptsächlich die Daten über die baumartigen Gewächse heranziehen.

Die Eiche, *Quercus pedunculata* EHRH., überschreitet nach Osten hin den Ural nicht<sup>3)</sup>, aber im östlichen Transbaikalien tritt die sehr nahe mit ihr verwandte Art *Quercus mongolica* FISCH. auf, wie auch andere Arten der Eiche. In ganz Sibirien fehlt die Eiche gänzlich. Allein in den mutmaßlicherweise zum Pliocän gerechneten

1) A. ENGLER, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode, Vol. 1, Leipzig 1879, p. 16—46.

2) N. J. KUZNETZOW, Die Elemente der mediterranen Region im westlichen Transkaukasien, in: Mém. Soc. russ. Géogr., Géogr. génér., Vol. 23, No. 3, 1891 (Russisch). — Prinzipien der Einteilung des Kaukasus in botan.-geogr. Provinzen, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg (8), Sect. phys.-math., Vol. 24, No. 1, 1909 (Russisch).

3) KÖPPEN, FR. TH., Geographische Verbreitung der Holzgewächse des Europ. Rußlands und des Kaukasus, St. Petersburg, Vol. 2, 1889 (= Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reich.), p. 87, Karte No. II. Im Kaukasus gibt es mehrere Arten Eichen, in Turkestan dagegen fehlt die Eiche vollständig.

Ablagerungen des Tales der Buchtarma (Altai) wurde eine Eiche, *Qu. etymodrys* UNG. gefunden, welche der Eiche der atlantischen Staaten Nordamerikas, *Qu. prinus* L., nahe steht.<sup>1)</sup> Als Begleiter der Eiche tritt überall die Walnuß, *Corylus avellana* L. auf, welche in Sibirien fehlt und zusammen mit der Eiche (*Qu. mongolica*) von neuem am Argun und in der Mandchurei auftritt, und zwar in der Form *C. heterophylla* FISCH.<sup>2)</sup> <sup>3)</sup> In fossilem Zustande ist *C. avellana* (oder vielleicht die ihr nahestehende *C. macquarrii* HEER) in Sibirien, in den oben erwähnten Ablagerungen im Tale der Buchtarma gefunden worden.<sup>4)</sup>

Die Hainbuche (*Carpinus betulus* L.) ist, oder war vielmehr, bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts<sup>5)</sup> nach Osten nur bis zu den westlichen Abhängen des Obschtschii Syrt und bis zum Ural-Flusse verbreitet; ferner wächst die Hainbuche in der Krim, dem Kaukasus, in Transkaukasien, Kleinasien und in Nord-Persien. In Sibirien fehlt die Hainbuche. Aber plötzlich tritt sie in der Form *C. cordata* BLUME wiederum in der südlichen Mandchurei, in Korea, Japan und in den chinesischen Provinzen Schen-si und Sz'tschwan auf. Auf dem Himalaya-Gebirge und in den pazifischen Staaten von Nordamerika wachsen wiederum andere Arten von der Hainbuche. In den Pliocänablagerungen des Altai wurde *C. betuloides* UNG. angetroffen, während in dem Miocän von Grönland, Alaska, Sachalin, Japan, des Turgai-Gebiets und Europas *C. grandis* UNG. weit verbreitet ist. Die Linde (*Tilia cordata* MILL.) wächst in Europa und West-Sibirien, ist inselartig in der Salair-Kette, im Kusnetz-Alatau und bei Krassnojarsk<sup>6)</sup> verbreitet und taucht dann in der überaus

1) SCHMALHAUSEN, J., Ueber tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtarma, in: Palaeontographica, Vol. 33, 1887, p. 207.

2) KÖPPEN, I. C., Vol. 2, p. 165—166. — KOMAROV, Flora mandshurica, in: Acta Horti Petropolitani, St. Pétersbourg, Vol. 22, 1903, p. 65. Diese Art steht der nordamerikanischen *C. americana* WALT. (aus den pazifischen Staaten) nahe.

3) In Turkestan fehlt die Walnuß ebenso wie die Eiche vollständig. Allein D. J. LITVINOV (in: Trav. Mus. bot. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 2, 1905, p. 50) hat kürzlich auf das insulare Vorkommen von *C. avellana* L. in den Bergen des Bezirks Andishan hingewiesen, wobei er ganz richtig vermutet, daß hier einstmals auch die Eiche wuchs, später aber ausgestorben ist.

4) SCHMALHAUSEN, I. C., p. 203.

5) KÖPPEN, I. C., Vol. 2, p. 176—177, Karte No. 2.

6) KRYLOV, P., Die Flora des Altai und des Gov. Tomsk, Vol. 1, 1901, p. 186—187 (in: Bull. Univ. Tomsk, Vol. 20, 1902). In einer

nahestehenden Form *T. amurensis* KOM. wiederum am Amur und Ussuri auf. Außerdem wächst in der Mandschurei *T. mandshurica* RUPR. et MAX., welche der europäischen (auch in Podolien und Bessarabien verbreiteten) *T. argentea* DESF. nahe steht.

*Ulmus montana* WITHER hat eine unterbrochene Verbreitung: sie wächst in Europa von den Pyrenäen bis zum Ural (wobei sie den Ural nur im südlichen Teil des Gouv. Perm überschreitet), in der Krim, im Kaukasus, in Transkaukasien, in Kleinasien; sie fehlt in dem ganzen übrigen Asien und tritt erst wieder am mittleren Amur, in der Mandschurei, in Sz'tschwan, Nord-Japan und auf Sachalin auf.<sup>1)</sup>

Die in den Tertiärablagerungen weit verbreitete Gattung *Zelkova* SPACH. (= *Abelicea* REHB.; Familie *Ulmaceae*) ist gegenwärtig durch 4 Arten vertreten: *Z. davidi* BENTH. et HOOK. wächst in China, Korea und der Mandschurei<sup>2)</sup>, *Z. keaki* SIEB. in Japan, China (Kiang-su, Tsche-kiang), Korea<sup>3)</sup>, *Z. abelicea* SIBTH. auf Kreta und Cypern, endlich *Z. crenata* SPACH.<sup>4)</sup> in Transkaukasien (Gouv. Kutais, Karabach, Talysch) und Nord-Persien. Die nahestehende Gattung *Planera* besitzt einen Vertreter (*P. aquatica* GMEL.) in den östlichen Staaten Nordamerikas. *Z. crenata* ist im Pliocän des Tales der Buchtarma nachgewiesen worden.

*Pterocarya fraxinifolia* SPACH. (Familie *Juglandaceae*) kommt in Transkaukasien und Nord-Persien vor, von den beiden anderen Arten dieser Gattung dagegen *P. stenoptera* CAS. und *P. rhoifolia* SIEB. et ZUCC. — erstere in China, letztere in Japan; die der kaukasischen Art sehr nahestehende Art, *P. densinervis* SCHMALH., ist im Pliocän des Altai gefunden worden; eine nahestehende Art wurde im Miocän der Schweiz gefunden.

Die Eibe (*Taxus baccata* L.) findet sich in Europa, Nordafrika, im Kaukasus, auf dem Himalaya-Gebirge, hierauf erst wieder in

---

anderen Arbeit (in: *Acta Horti Petropolitani*, Vol. 2 [1902], p. 87) bezeichnet dieser Autor die Linde von Kusnetz-Alatau als var. *sibirica*.

1) KÜPPEN, l. c., Vol. 2, p. 43—48; KOMAROV, in: *Acta Horti Petropolitani*, Vol. 22, p. 89, 90.

2) KOMAROV, l. c., p. 90—91. Einige Autoren scheiden diese Art in eine besondere Gattung *Hemiptelea* PLANCH. aus; vgl. C. K. SCHNEIDER, *Handb. d. Laubholzkunde*, Lief. 2, Jena, 1904, p. 224.

3) C. K. SCHNEIDER, l. c., p. 226 [sub: *Abelicea hirta* (THBG.) SCHN.].

4) = *Abelicea ulmoides* (GÜLD.) SCHNEIDER = *Planera richardi* MICHX.

nahestehenden Subspecies am Amur und Ussuri, auf Sachalin, in Japan und Canada.<sup>1)</sup>

Dem kleinasiatischen *Liquidambar orientalis* MILL. entsprechen *L. maximowiczii* MIQ. in Japan und *L. styraciflua* L. in den atlantischen Staaten von Nordamerika, der west-europäischen und transkaukasischen *Castanea vulgaris* LAMK dagegen die Subspecies *japonica* DC. in Japan und *americana* DC. in den östlichen Staaten Nordamerikas.

Der japanisch-chinesische *Rhododendron sinense* SWEET ist im Kaukasus (hauptsächlich im westlichen Kaukasus), in Kleinasien, dem südwestlichen Rußland (Wolhynien, Niederung von Pinsk) und in Galizien durch die vikariierende Art *Rh. flavum* DON. (= *Azalea pontica* L.) vertreten, welche ihrerseits den zahlreichen nordamerikanischen Arten der Untergattung *Azalea* nahe steht.<sup>2)</sup> *Rhododendron chrysanthum* PALL., welcher im Stromgebiet des Amur, in der nördlichen Mongolei, dem Altai, dem Stromgebiet der Lena, dem ochotskischen Gebiet, auf Kamtschatka, Sachalin und der Insel Sitcha verbreitet ist, steht dem kaukasischen *Rh. caucasicum* PALL. außerordentlich nahe.<sup>3)</sup> Der mandshurische und chinesische Flieder, *Syringa villosa* VAHL., hat eine sehr nahestehende Art im Himalaya (*S. emodi*) und eine solche in Transsylvanien (*S. josikaea* JACQ.), wie auch die ost-asiatische *S. oblata* LINDL. der in Persien und Kashmir wachsenden *S. persica* WILLD. und der gewöhnlichen, in Ungarn und Piemont wildwachsenden *S. vulgaris* L.<sup>4)</sup> sehr nahe steht.

Das nordamerikanische und nord-koreanische *Viburnum pauciflorum* PYLAIE steht dem kaukasischen *V. orientale* PALL. nahe.<sup>5)</sup> Die dem Mittel- und Süd-Europa eigentümliche *Lonicera nigra* L. wurde in der gleichen Form (nicht einmal als Varietät) am Oberlauf des Jalu (Korea) gefunden.<sup>6)</sup> Der in Mittel- und Süd-Europa, Mittel- und Süd-Rußland, im Kaukasus und in Transkaukasien, im Turkestan und in Südwest-Sibirien (östlich nur bis zum Jenissei) verbreitete

1) KOEPPEN, Die geogr. Verbr. d. Nadelhölzer im europ. Rußland und im Kaukasus, in: Mém. Acad. Sc. St.-Petersbourg, Vol. 50, Beil. No. 4, 1885, p. 498 (Russisch).

2) N. KUZNETZOW, Beiträge zur Flora des Kaukasus, Lief. 1, Jurjew, 1901, p. 13, 35 (Russisch).

3) V. KOMAROV, Flora mandshurcia, in: Acta Horti Petropolitani, Vol. 25, 1, 1905—1907, p. 205.

4) KUZNETZOW, *ibid.*, p. 30.

5) KOMAROV, l. c., p. 509.

6) KOMAROV, l. c., p. 522—523.

*Rhamnus cathartica* L. findet sich in Daurien und der Mandchurei in Gestalt der nahestehenden Form *Rh. dahurica* PALL.; ebenso ist die europäische Art *Rh. saxatilis* L. in Nord-China, Daurien und der Mandchurei durch eine nahestehende, *Rh. parvifolia* BUNGE, vertreten.<sup>1)</sup> *Evonymus verrucosus* SCOP. überschreitet nach Osten zu den Ural nicht, kommt in der Krim und dem Kaukasus vor, wird aber weiter östlich nicht angetroffen; längs dem Mittel- und Unterlauf des Amur und in der Mandchurei tritt *E. verrucosus* von neuem auf, und zwar in Gestalt der sehr nahestehenden Form *E. verrucosus* subsp. *pauciflorus* REGEL.<sup>2)</sup> Man könnte noch viele derartige Beispiele anführen, doch wollen wir, ohne auf nähere Einzelheiten einzugehen, nur noch darauf hinweisen, daß die Weintraube sowohl im Kaukasus (*Vitis vinifera* L.) als auch am Amur (*V. amurensis* RUPR.) vorkommt; hier wie dort wächst der Jasmin; die tropische *Dioscorea* hat Vertreter im Kaukasus (*D. caucasica* LIPSKY) und am Amur (*D. quinqueloba* THBERG.).

Durch Herrn J. V. PALIBIN wurde ich auf nachstehende bemerkenswerte Erscheinungen im Gebiet der Verbreitung der Leberblume und des Maiglöckchens aufmerksam gemacht. Erstere (*Anemone hepatica* L.), welche in den Wäldern Nord-Rußlands sehr gemein ist, fehlt im Osten des europäischen Rußlands, um in der südöstlichen Mongolei (nach den Beobachtungen von J. V. PALIBIN), der östlichen Mandchurei und Korea wieder aufzutreten; außerdem ist diese Art in den Wäldern Nordamerikas (Canada, Florida, Iowa) ziemlich weit verbreitet. — Das Maiglöckchen (*Convallaria majalis* L.) findet sich im europäischen Rußland nach Osten nicht weiter als in den Gouvernements Wjatka, Ufa und Orenburg; in Sibirien fehlt das Maiglöckchen, aber wir finden es wiederum in der Wälderzone der Mandchurei, Koreas, Japans und Nordamerikas.

Für den Vergleich mit der Verbreitung der Fische und Molusken des Amur-Systems bieten die Daten über die Wasserflora im Stromgebiet des Amur ein großes Interesse. Herr J. V. PALIBIN hatte die große Freundlichkeit, mir einige hierauf bezügliche Daten mitzuteilen, welche ich mit seiner liebenswürdigen Erlaubnis hier abdrucke:

„1. *Hydrilla verticilla* CASP. (Fam. *Hydrocharitaceae*). Findet sich

1) KOMAROV, l. c., p. 9—14.

2) KÖPPEN, l. c., Vol. 1, p. 129; KOMAROV, l. c., p. 705—708 (sub *E. pauciflora* MAXIM.).

selten in West-Europa, in den westlichen Gouvernements Russlands und in Kurland, und tritt dann erst längs den Flüssen Bureja und Suifun sowie an einigen anderen Orten der östlichen Mandchurei wieder auf. Die allgemeine Verbreitung dieser Art ist: Japan, China, Ostindien, Australien, Afrika.<sup>1)</sup>

2. *Aldrovanda vesiculosa* L. (Fam. *Droseraceae*). Findet sich in West-Europa, Zentral-Afrika, Ostindien, Australien und in Rußland im Gouv. Pinsk, an den Donaumündungen, am Dnjepr, im Wolgadelta, im Amu-darja, endlich in den Flüssen Amur und Bureja sowie in Japan.<sup>2)</sup>

3. *Salvinia natans* (L.) (Fam. *Salviniaceae*). Findet sich in Südeuropa wie auch in Polen, Litthauen, Süd-Russland, im Kaukasus und im System des Aralsees. In dem gesammten östlichen Russland, wie auch in Sibirien fehlt diese Art und tritt erst wieder im Stromgebiet des Amur längs dem Ussuri, im See Hanka und längs dem Flusse Mu-tan-kiang, in Nord- und Mittel-China und in Japan auf.

4. *Caldesia parnassifolia* PARL. (Fam. *Alismaceae*). Findet sich in Mittel- und Süd-Europa und in Südwest-Russland. Von tropischen Ländern wurde sie in Afrika (Oberlauf des Nil), auf Madagaskar, sodann in Ostindien und in Australien gefunden. Aus nichttropischen Ländern ist sie nur noch aus der Mandchurei bekannt, wo sie im Fluss Suifun in der Nähe der Stadt Nikolsk gefunden worden ist.<sup>3)</sup>

5. *Euryale ferox* SALISB. (Fam. *Nymphaeaceae*). Findet sich augenscheinlich in den Tertiärablagerungen Europas. Bewohnt gegenwärtig Süd- und Ost-Asien bis Peking und Mittel-Japan; in der Mandchurei wurde sie im Tal des Flusses Sungatschi und Ussuri angetroffen.<sup>4)</sup>

1) Die Verbreitung von *Hydrilla* behandelt ein Aufsatz von A. A. BIRULA: *Hydrilla verticillata* CASP., als „espèce disjointe“ von DECANDOLLE, in: *Vjestnik Jestestwoznanija*, 1890, p. 208—212; Übersicht der gesamten Literatur.

2) Vgl. S. KORSHINSKY, Beiträge zur Geographie, Morphologie und Biologie von *Aldrovandia vesiculosa* L., in: *Trav. Soc. Natur. Univ. Kazan*, Vol. 17, 1887, Lief. 1, p. 26 ff. — Kürzlich ist *A. vesiculosa* zusammen mit *Trapa natans* und *Salvinia* im See Saissan gefunden worden, und *Marsilia* kommt im Schwarzen Irtysch vor (s. *Mém. Sect. Sibér. occid. Soc. Russe Géogr.*, Vol. 33, 1907).

3) V. KOMAROV, *Flora mandshurica*, in: *Acta Horti Petropolitani*, Vol. 20, 1901, p. 231, 237; Vol. 22, Lief. 1, 1903, p. 215 ff; wo die ganze Literatur über die Wasserflora dieses Landes mitgeteilt ist.

4) Samen dieser Art wurden in fossilem Zustande in den interglacialen

6. *Brasenia purpurea* CASP. (Fam. *Nymphaeaceae*). Wurde in Mittel-Europa in Tertiär- und Posttertiärablagerungen gefunden. Bewohnt gegenwärtig Nordamerika von Neuschottland bis Californien, Mexiko, Florida, Cuba, Ostindien und Australien. Wurde in Japan gefunden und in der Mandschurei in grossen Mengen im Suifun bei Nikolsk sowie im Unterlauf des Flusses Bureja angetroffen.

7. *Nelumbo nucifera* GAERTN. (= *Nelumbium speciosum* WILLD.). Findet sich im Wolgadelta, stellenweise im östlichen Transkaukasien und in Persien; wächst ausserhalb des tropischen Asiens (Ostindien, Indochina, China) nur in der östlichen Mandschurei, in der Nähe des Sees Hanka, auf dem Ussuri, auf dem Amur (westlich bis zur Station Innokentiewskaja); in der südlichen Mandschurei, in Japan, Australien, Korea und in Nord-China findet sich die Lotosblume nur in kultiviertem Zustande. In Nordamerika wird sie durch *N. luteum* WILLD. ersetzt.“<sup>1)</sup>

Aus dem Vorhergehenden wird man schließen können, daß die Wasser- (und zum Teil auch die Land-) Flora und Fauna des Amur-Gebiets, der Mandschurei und Japans einen Relictencharakter aufweisen: es sind dies Überreste einer subtropischen Flora und Fauna, welche im oberen Tertiär über die ganze nördliche Hemisphäre verbreitet war und sodann in Sibirien ausgestorben ist.<sup>2)</sup> Überreste einer solchen Flora und Fauna finden wir in gemäßigten Breiten außerdem noch in Süd-Europa (und Süd-Rußland) und im Kaukasus.

Paläontologische Beweise für das soeben Gesagte kann man für die Pflanzen im Überfluß anführen; zum Teil haben wir dieselben schon weiter oben angeführt; ferner wird man noch bemerken können, daß in Mittel-Europa während der Pliocänperiode nachstehende Pflanzen wuchsen: *Taxodium distichum* (jetzt im südlichen Teil von Nordamerika), *T. heterophyllum* (China), *Pinus strobus* (Nordamerika), *Juglans cinerea* (Nordamerika), *Pterocarya fraxinifolia* (Pont.-Geb.).

---

Ablagerungen des Gouvernements Tula gefunden; vgl. W. SUKATSCHEFF, in: Ber. deutsch. bot. Ges., 1908.

1) KOMAROV, l. c.

2) ENGLER (l. c., p. 51—71) vermutet, daß die tertiäre Flora von Ost-Asien durch Vermittlung des Himalaya-Gebirges, des Hindukusch, der Berge Persiens und Kleinasiens die Flora der mediterranen Region Europas berührte. Das Auffinden von Resten pliocäner Pflanzen im Tale der Buchtarma ermöglicht indessen die Annahme, daß dieser Austausch auch über Sibirien erfolgte. Vgl. auch N. J. KUZNETZOW, in: Acta Horti botanici Univ. Jurjevensis, Vol. 8 (1907), 1908, p. 288.

*Carya* (Arten in Nordamerika), in Süd-Europa: *Woodwardia radicans*, *Pinus cembra*, *Laurus nobilis*, *Ilex balearica*, *Buxus sempervirens*, *Punica granatum*, *Nerium oleander*, *Aesculus hippocastanum*. Andere Arten des Pliocäns wachsen auch heute noch an den gleichen Orten: *Picea excelsa*, *Pinus cembra*, *Betula alba*, *Corylus avellana*.

Indem wir nunmehr zur Fauna und zwar speziell zur Wasserfauna übergehen, müssen wir bemerken, daß die hierauf bezüglichen paläontologischen Befunde recht spärlich sind. Es ist schon weiter oben auf die Ähnlichkeit der pliocänen Mollusken Slavoniens mit den jetzt in China lebenden hingewiesen worden.<sup>1)</sup> Ebenso lebte auch in den Flüssen Süd-Rußlands nach den Untersuchungen von Prof. N. I. ANDRUSSOW am Ende der Tertiärperiode eine Molluskenfauna, welche an die rezente chinesische Fauna erinnert.<sup>2)</sup> Im Pliocän des Stromgebiets des Irtytsch fand V. V. BOGATSCHEV Landmollusken der gleichen Arten, wie sie jetzt nur noch am Amur leben oder denen vom Amur verwandt sind: *Unio transryphaeus* BOG. steht der rezenten *U. mongolicus* MIDD. aus dem Stromgebiet des Amur nahe, und *Paludina tenuisculpta* MART. ist fast identisch mit *P. ussuriensis* GERSTF. Der gleiche Autor untersuchte auch die pliocänen Süßwasserfische West-Sibiriens (von den Ufern des Irtytsch), wobei er Reste der Gattungen *Abramis*, *Leuciscus*, *Acipenser* u. a. nachweisen konnte.<sup>3)</sup> Ganz besonders bemerkenswert ist das Auffinden der Gattung *Abramis* (oder einer nahestehenden)<sup>4)</sup>, deren Reste ich dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen von Herrn BOGATSCHEV

1) Vgl. auch CH. SIMPSON, The classification and geographical distribution of the pearly fresh water mussels, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 18 (1895), 1896, p. 340. Die pliocänen Unioniden Slavoniens sind den rezenten chinesischen wie auch den nordamerikanischen aus den östlichen Staaten sehr ähnlich.

2) N. ANDRUSSOW, Spuren von Paludinenschichten im südlichen Russland, in: Mém. Soc. Natural. Kiev, Vol. 30, livs. 3, 1908, p. 407 (Russisch).

3) BOGATSCHEV, V., Ueber die westsibirischen Pliocänfaunen (Vorl. Mitt.), in: Acta Horti botan. Jurjevensis, Vol. 8, Lief. 4, 1908, p. 285—287 (Russisch). — Die pliocäne Süßwasserfauna Westsibiriens, in: Bull. Com. géolog. St.-Pétersbourg, Vol. 27 (1908), p. 266—267.

4) Man wird im Auge haben müssen, daß die Gattungen fossiler Fische, wie sie von den Paläontologen aufgefaßt werden, in taxonomischer Beziehung durchaus nicht mit denen übereinstimmen, welche in der Ichthyologie für die jetzt lebenden Fische angenommen sind; die fossilen Gattungen entsprechen ganzen Gruppen von Gattungen.

selbst untersuchen konnte, einer Gattung, welche sich in Sibirien nicht erhalten hat; Vertreter derselben sind bekannt aus Europa, dem Kaukasus, dem System des Aralsees und aus Nordamerika; außerdem wurden nahestehende Gattungen (*Parabramis*) im Stromgebiet des Amur und in China angetroffen.

Alles dies läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß in Sibirien während der Pliocänperiode eine Wasserfauna lebte, welche der rezenten Fauna aus dem Amur nahe stand.<sup>1)</sup>

Es wäre sehr interessant die pliocäne Fischfauna des Europäischen Rußlands und West-Europas in dieser Hinsicht zu vergleichen, doch liegen für die Aufklärung dieser Frage leider so gut wie gar keine Materialien vor.<sup>2)</sup> Mehr oder weniger erforscht ist die Süßwasserfauna des oberen Miocäus von Oeningen; nach den durch WOODWARD<sup>3)</sup> nachgeprüften Angaben ist dieselbe durch nachstehende Arten vertreten: *Esox lepidotus* AG., *Prolebias furcatus* (WINKLER), *Gobio analis* AG., *Leuciscus oenningensis* WOODW., *Tinca furcata* AG., *T. leptosoma* AG., *Rhodeus elongatus* AG., *Rh. lator* AG., *Aspius gracilior* AG., *A. minutus* (WINKL.), *Cobitis centrochir* AG., *C. angusta* (AG.), *C. cephalotes* AG., *Anguilla elegans* WINKLER, *Labrax oenningensis* WOODW., *Lepidocottus brevis* AG. Leider kann man über ihre Ähnlichkeit mit der chinesischen nicht urteilen, da fast alle generischen Bestimmungen wenig zuverlässig sind.

Indem wir nach Ursachen des Aussterbens der subtropischen Fauna und Flora in Sibirien während der posttertiären Epoche forschen, müssen wir ihre Vernichtung der Glacialperiode zuschreiben.<sup>4)</sup> Während dieser Epoche mußte die Fauna und Flora

1) Was die Landfauna der Pliocänepoche betrifft, so waren z. B. die pliocänen Säugetiere Europas bekanntlich den indischen sehr nahestehend (vgl. ZITTEL, in: SB. bayer. Akad. Wiss., Vol. 23, 1893, p. 179).

2) WIDHALM führt für den Steppenalk von Odessa *Acipenser cuchia* WIDH., *Silurus glanis*, *Cyprinus frisii* an, eine Fauna, welche an die gegenwärtig lebende erinnert (J. WIDHALM, Die fossilen Vögel-Knochen der Odessaer Steppenalksteinbrüche, Odessa 1886, p. 3, 9 [= Beilage zum 10. Bd. der Mém. Soc. nat. Nouv. Russie, Odessa]). Die in den Biographien von WIDHALM erwähnte Arbeit dieses Autors „Ueber die fossilen Störe“ ist in Wirklichkeit niemals gedruckt worden.

3) A. S. WOODWARD, Catalogue of the fossil fishes in the British Museum, Vol. 4, London 1901.

4) Eine vollständige Vergletscherung hat in Sibirien bekanntlich nicht stattgefunden, sondern die Wirkung der Glacialperiode äußerte sich nur in einer Herabsetzung der Temperatur; allein stellenweise erreichten die Gletscher in den gebirgigen Teilen Sibiriens doch eine mehr oder weniger beträchtliche Ausdehnung. So fand V. A. OBRUTSCHEW im Bassin des Bodaibo (eines Zuflusses des Witim) ausgedehnte Moränenablagerungen,

in den gemäßigten Breiten aussterben oder nach südlicheren Breiten auswandern.

Die pflanzliche und tierische Bevölkerung konnte nur an solchen Orten ausdauern, welche selbst während der Gletscherzeit ein gemäßigteres Klima bewahrt hatten: hierher gehören das westliche Transkaukasien, die Mandschurei, der Talysch (Bezirk Lenkoran), Japan, die atlantischen Staaten Nordamerikas.<sup>1)</sup>

welche von den vom Patom-Plateau (1400—1500 m abs. Höhe) herabsteigenden Gletschern zurückgelassen worden sind. (OBRUTSCHEW, Das Bassin des Fl. Bodaibo. Geolog. Untersuch. in den goldführenden Gebieten Sibiriens. Der goldführende Rayon der Lena, Vol. 2, 1903, p. 24. — Derselbe, Geologische Karte des goldführenden Rayons der Lena, Blatt IV—1 und IV—2, St. Petersburg 1907, p. 231). V. A. OBRUTSCHEW nimmt zwei Vergletscherungen an, allein A. P. GERASSIMOW ist nicht geneigt, diese Auffassung zu teilen (ebendas., 1903, p. 73). Nach der Ansicht dieses Autors stiegen die Gletscher von Süden herab, und zwar vom Deljun-Uran-Gebirge (Geol. Unters. im Bergbezirk der Lena, 1903. Goldführender Rayon der Lena, Vol. 4, 1907, p. 26).

1) Für die Flora der Mandschurei (und Japans) ist außer ihrer Verwandtschaft mit derjenigen des Kaukasus auch noch die Ähnlichkeit mit derjenigen der atlantischen Staaten Nordamerikas sehr charakteristisch, obgleich eine Verwandtschaft mit der Flora der pazifischen Staaten verständlicher erscheinen würde. Als Beispiel wollen wir die Erle *Alnus incana* L. anführen, welche in Europa, dem Kaukasus und West-Sibirien verbreitet ist und als Subsp. *sibirica* FISCH. in Daurien auftritt, als Subsp. *hirsuta* TURCZ. — in Ost-Sibirien und der Mandschurei, als *A. glauca* MICHX. endlich in den östlichen Staaten Nordamerikas. *Corylus heterophylla* FISCH. aus der Mandschurei, China und Japan steht der nordamerikanisch-atlantischen *C. americana* WALT. nahe usw. (vgl. ENGLER, Versuch einer Entwicklungsgeschichte d. Pflanzenwelt, p. 30—34). In der Fischfauna des Amur ist eine derartige Ähnlichkeit kaum zu erkennen; einer Erwähnung verdient nur die Erscheinung, daß Vertreter der in China und im Stromgebiet des Amur weit verbreiteten Gruppe der *Abramidinae* auch im atlantischen Teil Nordamerikas angetroffen werden (sie finden sich auch in Europa und im Kaukasus). Allein wir haben eine analoge Tatsache in der Verbreitung von *Percia fluviatilis* (welche im Stromgebiet des Amur nicht vorkommt!): diese Art kommt in Europa und ganz Nord-Asien vor und tritt dann in der Form *P. fluviatilis* subsp. *flavescens* MITCH. in den östlichen Staaten von Nordamerika auf.

Für China können wir anschaulichere Beispiele einer Analogie mit dem Pflanzenreich anführen: so leben Welse der Gattung *Ameiurus* in Süd-China (*A. cantonensis* C. V.) und in 12 Arten in den östlichsten Staaten Nordamerikas. Weitere Beispiele sind: *Psephurus gladius* (MARTENS) aus dem Stromgebiet des Jang-tse-kiang und *Polyodon spathula* (WALB.) im Mississippi, Erie-See und den südlichen Staaten, *Alligator sinensis*

Diese Schlußfolgerung bildet in bezug auf die Flora nichts Neues. Auch die Autoren, welche die Mollusken der oberen Tertiärperiode erforscht haben (SIMPSON, ANDRUSSOW, BOGATSCHEV) gelangten zu dem Schluß, daß die Glacialperiode einen vernichtenden Einfluß auf die reiche subtropische Molluskenfauna der gemäßigten Breiten Europas, Asiens und Amerikas ausgeübt hat.

Wir werden demnach die oben von uns aufgeworfene Frage, ob nämlich die chinesischen Elemente unter den Fischen des Amur Übersiedler vom Süden her oder aber aborigene Formen darstellen, dahin beantworten müssen, daß wir es hier mit Aborigenes zu tun haben, welche die Reste der früheren Pliocänfauna darstellen.

---

FAUVEL im Jang-tse-kiang und *A. mississippiensis* DAUD. in den südwestlichen Staaten Nordamerikas vom Rio Grande bis Nord-Carolina. Die Urodelen-Gattung *Cryptobranchus*, welche der west-europäischen miocänen Gattung *Andrias* sehr nahe steht, hat einen Vertreter in Japan und China (*Cryptobranchus* sive *Megalobatrachus japonicus* TEMM.), einen anderen in den östlichen Staaten Nordamerikas [*Crypt. allegheniensis* (DAUD.)]. Mein Kollege Herr A. A. BIRULA machte mich auf nachstehende Erscheinung aufmerksam: *Putorius eversmanni* LESS. ist von Ungarn über Süd-Rußland, Süd-Sibirien, Zentral-Asien und das Himalaya-Gebirge bis Kan-su (Subsp. *larvatus* HODG.) verbreitet, während die ihm außerordentlich nahestehende Art *C. nigripes* AUD. in Nordamerika östlich von dem Felsengebirge vorkommt. — Zur Erklärung dieser Tatsachen werden wir, meiner Ansicht nach, annehmen müssen, daß während des oberen Tertiärs auf der gesamten Ausdehnung von Japan westlich über ganz Eurasien und Nordamerika bis zu dem Felsengebirge ein freier Austausch der Flora und Fauna vor sich gehen konnte. Die Europa mit Nordamerika verbindende Brücke ging höchstwahrscheinlich über England, Island und Grönland.

### Nachtrag.

Während der Korrektur habe ich von Herrn W. K. SOLDATOW einen merkwürdigen, erst vor kurzem aus Nord-China beschriebenen Fisch *Gobiobotia pappenheimi* KREYENBERG (in: Zool. Anz., 1911) erhalten. Der Fisch wurde im unteren Amur erbeutet. Die genannte aberrante Gattung steht anatomisch der Cypriniden-Gattung *Saurogobio* ziemlich nahe, besitzt aber 8 Barteln und bildet einen Übergang zu der Unterfamilie *Homalopterini*.

St. Petersburg, 4. April 1912.

## Erklärung der Abbildungen.

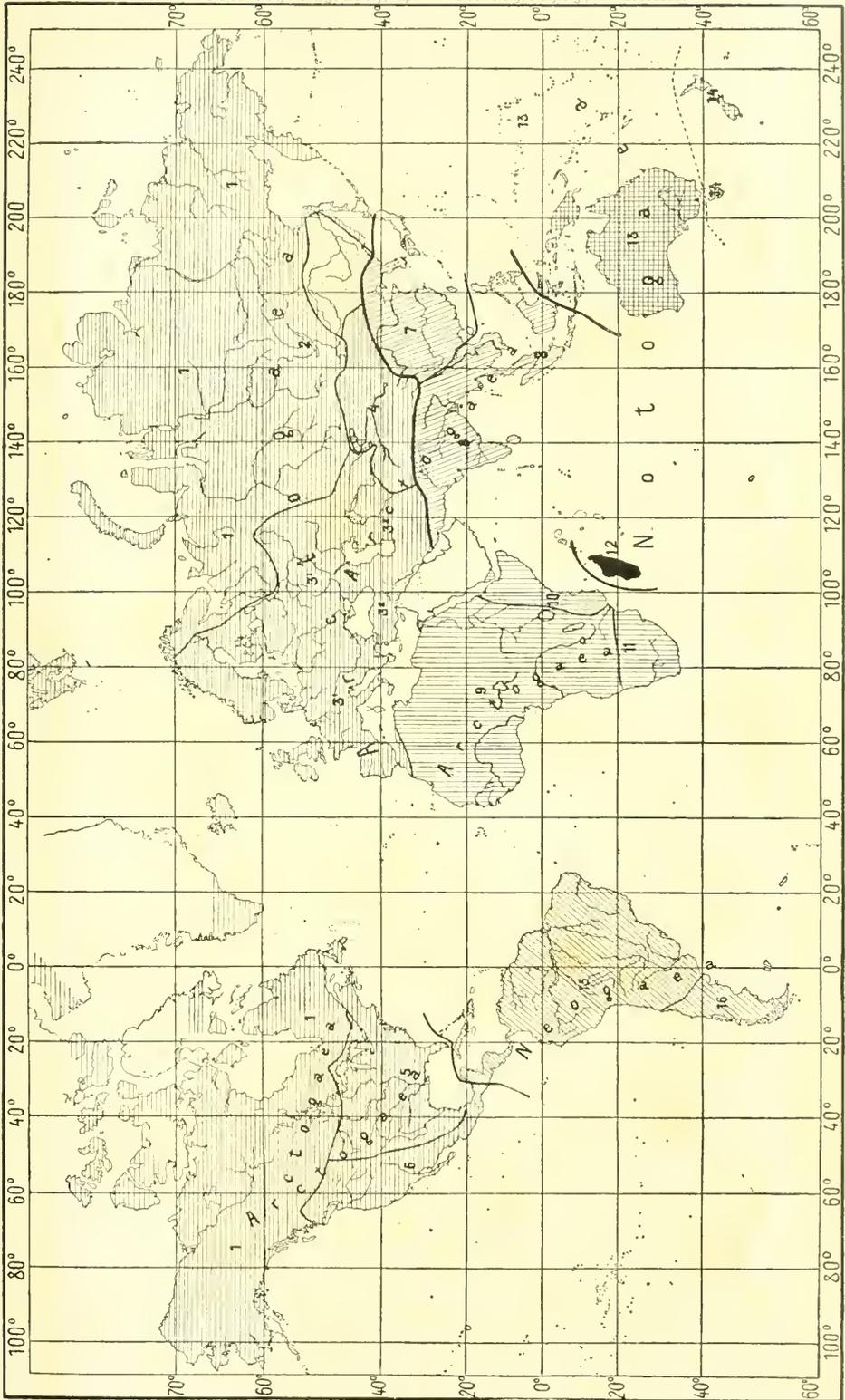
### Tafel 16.

#### Geographische Verbreitung der Süßwasserfische.

- I. Regio holarctica: 1) subregio circumpolaris, 2) *s. baicalensis*,  
3) *s. mediterranea*, 4) *s. asiatica montana*, 5) *s. mississippiensis*,  
6) *s. coloradensis*.
- II. Regio sino-indica: 7) *s. sinensis*, 8) *s. indica*.
- III. Regio africana: 9) *s. medi-africana*, 10) *s. africana orientalis*,  
11) *s. africana australis*.
- IV. Regio madagascariensis: 12) *s. madagascariensis*.
- V. Regio australis: 13) *s. pacifica australis*, 14) *s. tasmano-novozelandica*.
- VI. Regio neotropica: 15) *s. brasiliensis*, 16) *s. patagonica*.

Die Übergangsregionen sind durch Punktierung bezeichnet.

---



Berg.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Berg L. S.

Artikel/Article: [Über die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna des Amur-Flusses mit Bezug auf die Frage von den zoogeographischen Regionen für die Süßwasserfische. 475-520](#)