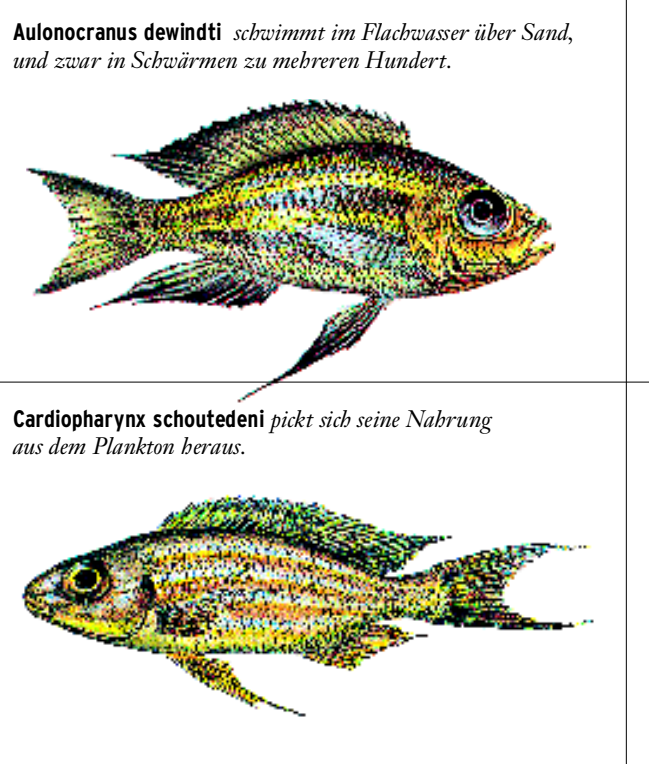
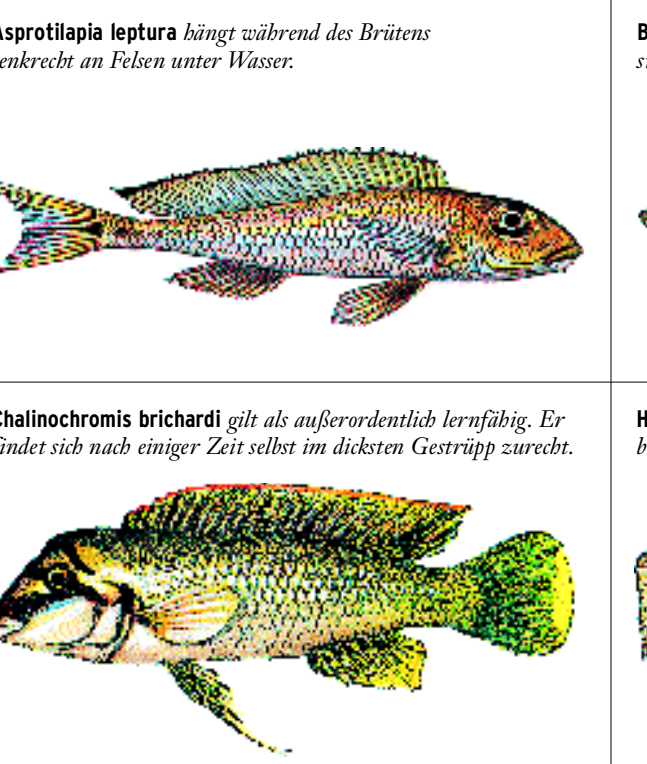


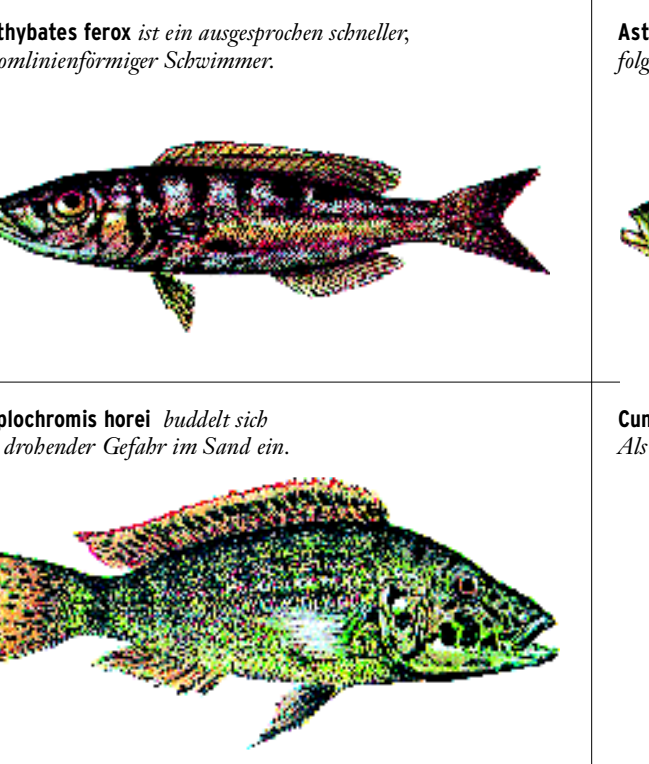
Lamprologus calvus ist ein eher ruhiger Vertreter der Buntbarsche, der kristallklares Wasser liebt.



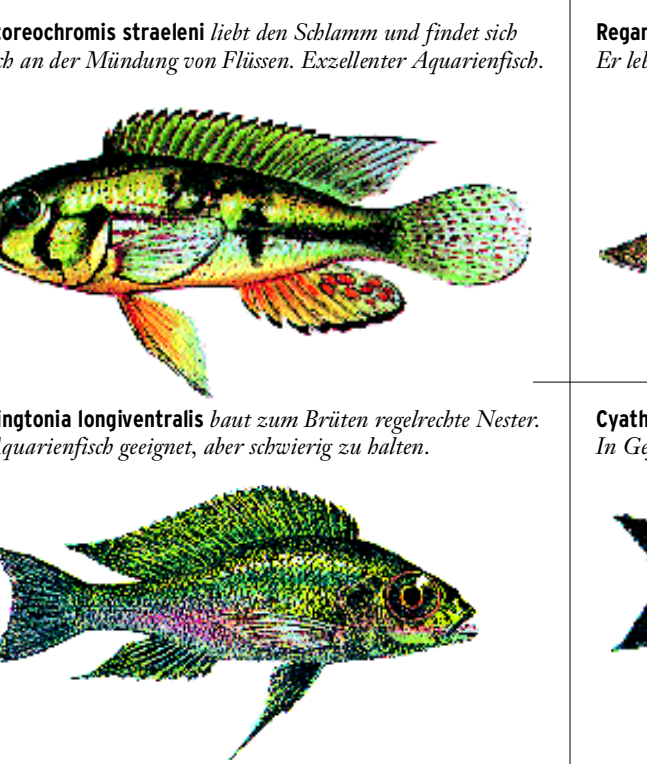
Aulonococcus dewindti schwimmt im Flachwasser über Sand, und zwar in Schwärmen zu mehreren Hundert.



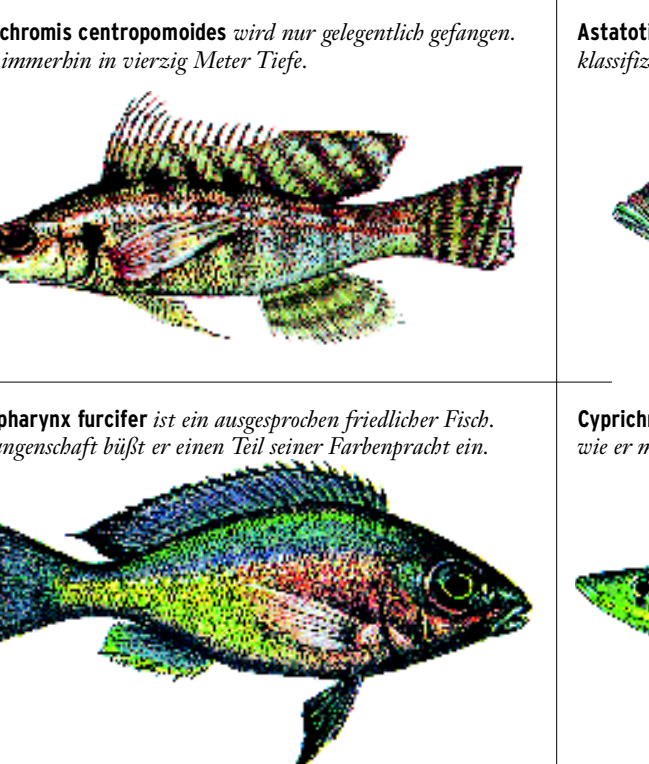
Asprotilapia leptura hängt während des Brütens senkrecht an Felsen unter Wasser.



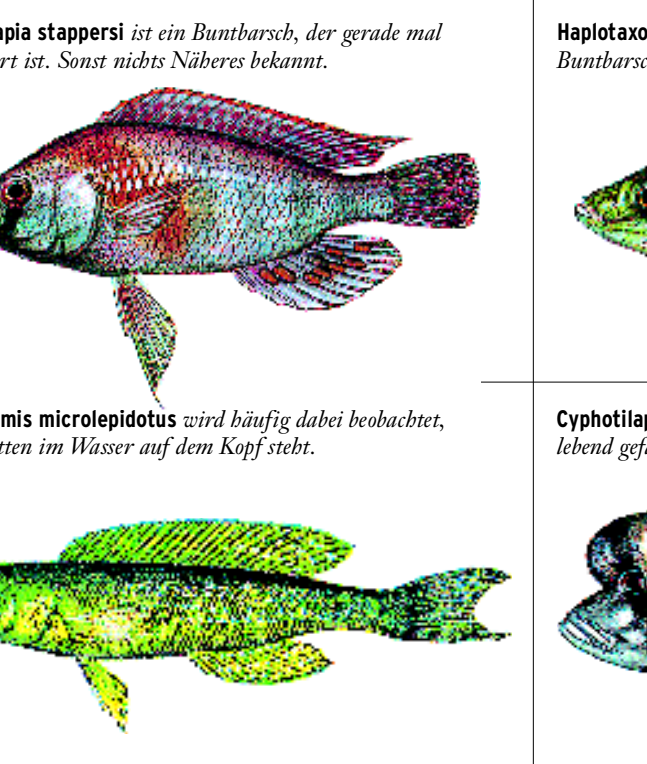
Bathytates ferox ist ein ausgesprochen schneller, stromlinienförmiger Schwimmer.



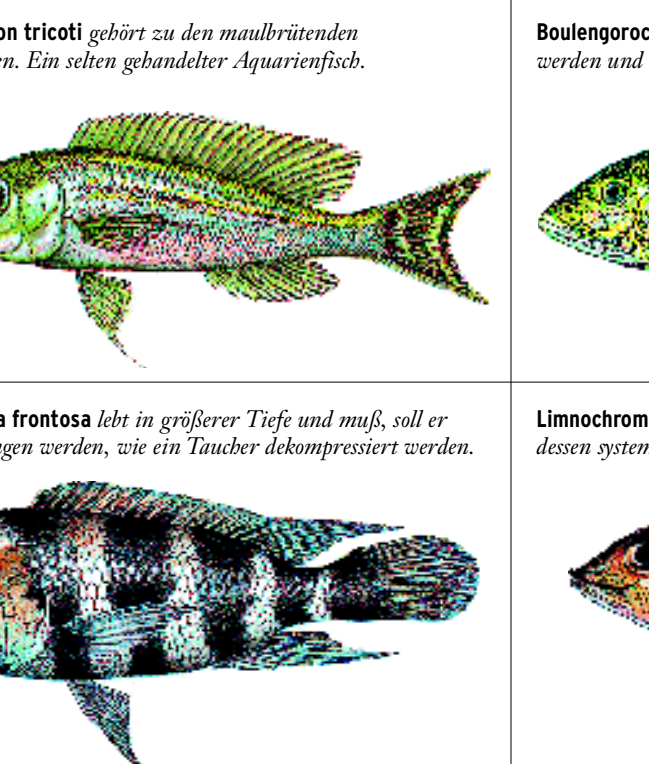
Astatoreochromis straeleni liebt den Schlamm und findet sich folglich an der Mündung von Flüssen, Exzellenter Aquarienfisch.



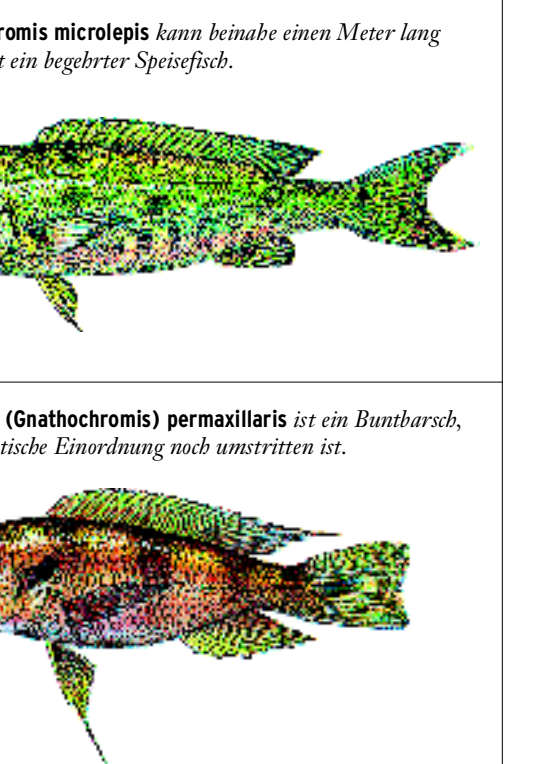
Reganochromis centropomoides wird nur gelegentlich gefangen. Er lebt inmitten in vierzig Meter Tiefe.



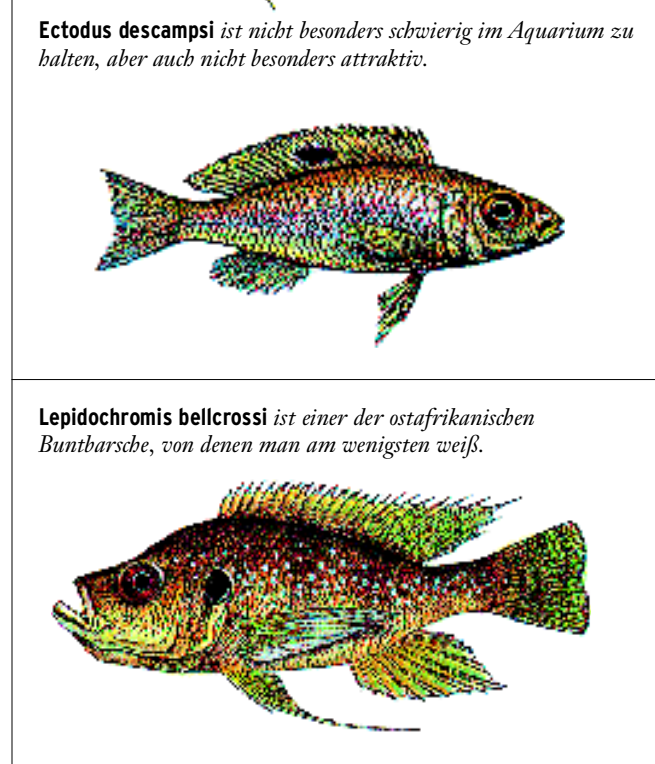
Astatotilapia stappersi ist ein Buntbarsch, der gerade mal klassifiziert ist. Sonst nichts Näheres bekannt.



Haplotaxodon tricolor gehört zu den maulbrütenden Buntbarschen. Ein selten gefandener Aquarienfisch.



Boulengerochromis microlepis kann beinahe einen Meter lang werden und ist ein begehrter Speisefisch.



Calochromis melanostigma lebt in Ufernähe und gräbt im Sand nach Schnecken.



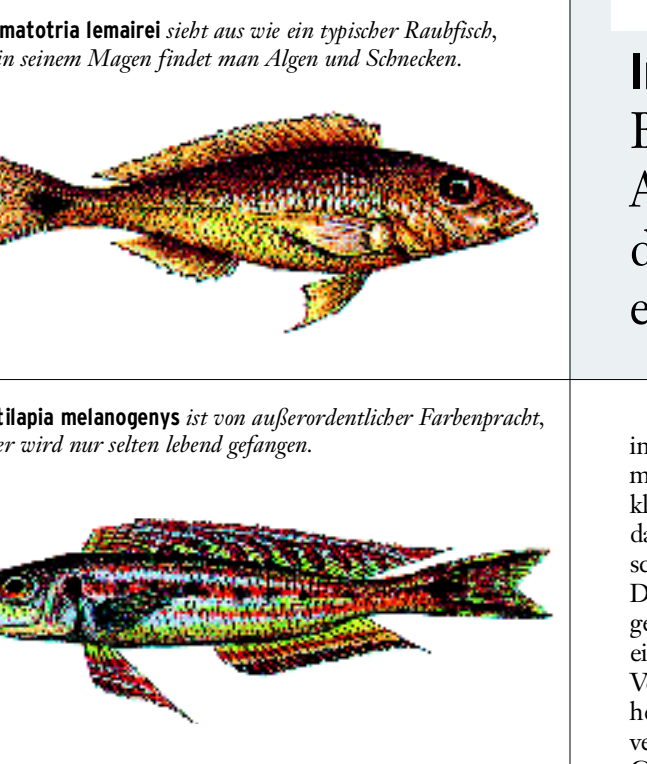
Cardiopharynx schoutedeni pickt sich seine Nahrung aus dem Plankton heraus.



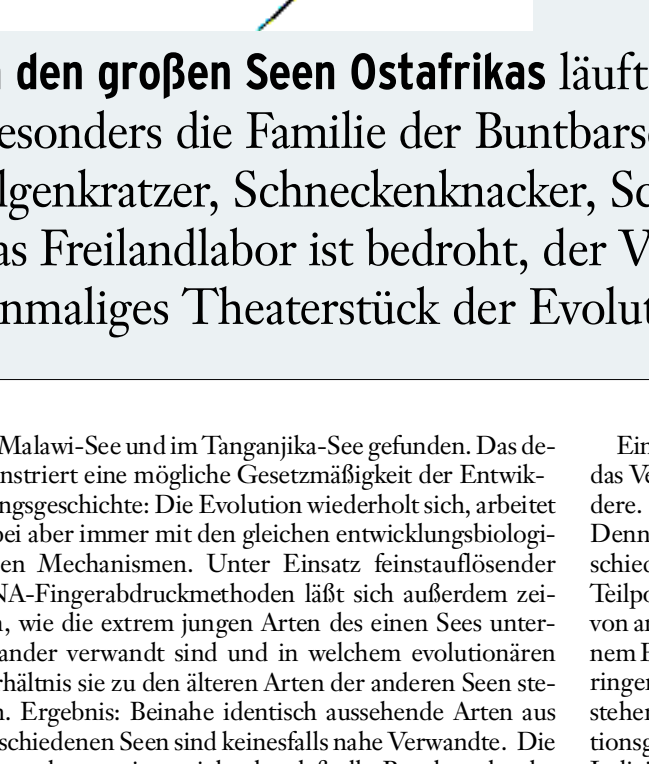
Chalnochromis brichardi gilt als außerordentlich lernfähig. Er findet sich nach einiger Zeit selbst im dicksten Gestrüpp zurecht.



Haplochromis horei buddelt sich bei drohender Gefahr im Sand ein.



Cunningtonia longiventris baut zum Brüten regelrechte Nester. Als Aquarienfisch geeignet, aber schwierig zu halten.



Cyathopharynx furcifer ist ein ausgesprochen friedlicher Fisch. In Gefangenschaft blüht er einen Teil seiner Farbenpracht ein.



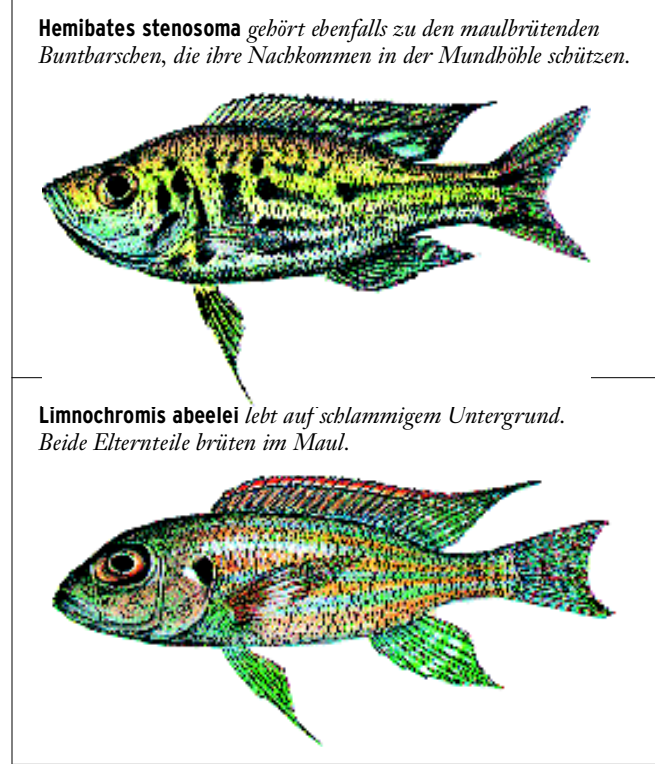
Cyprichromis microlepidotus wird häufig dabei beobachtet, wie er mitten im Wasser auf dem Kopf steht.



Cyphotilapia frontosa lebt in größerer Tiefe und muß, soll er lebend gefangen werden, wie ein Taucher dekompriert werden.



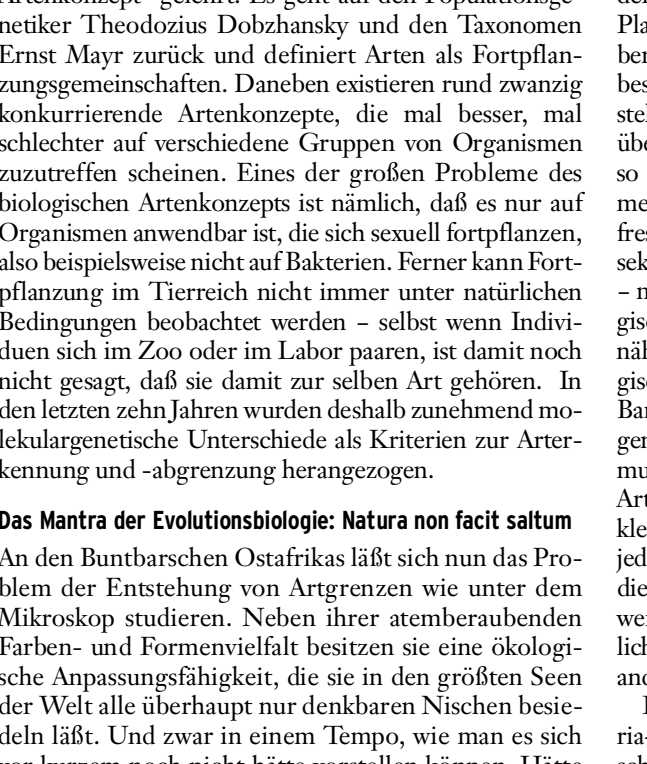
Limnochromis (Gnathochromis) permakillar ist ein Buntbarsch, dessen systematische Einordnung noch unstritten ist.



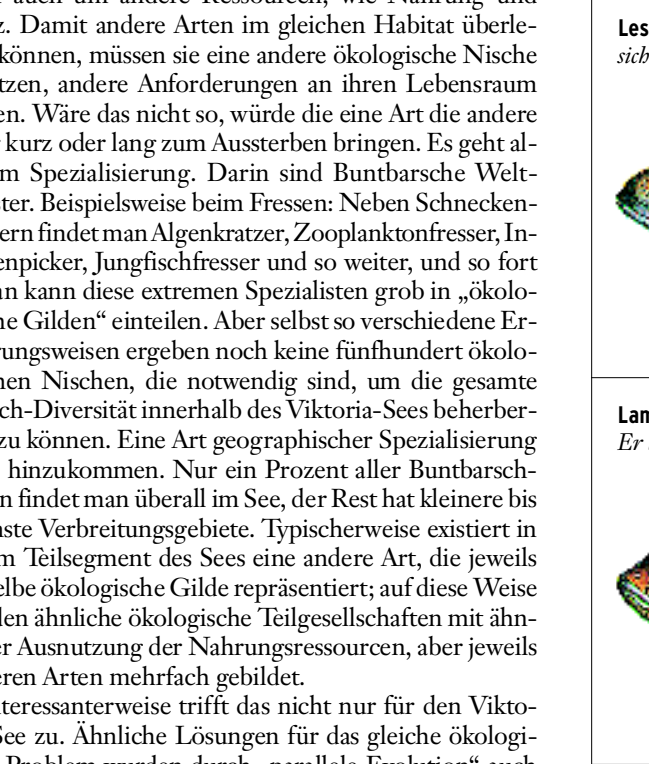
Ectodus descampsi ist nicht besonders schwierig im Aquarium zu halten, aber auch nicht besonders attraktiv.



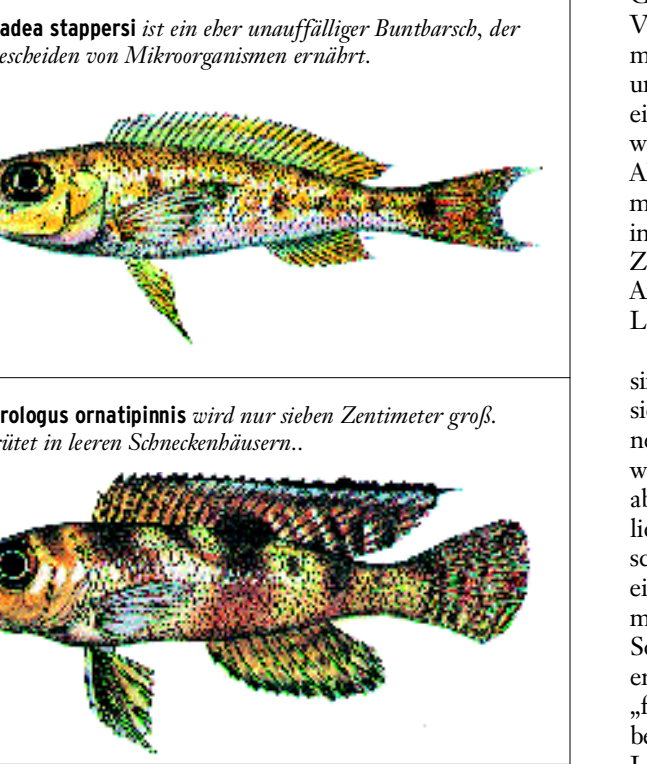
Lepidochromis bellcrossi ist einer der ostafrikanischen Buntbarsche, von denen man am wenigsten weiß.



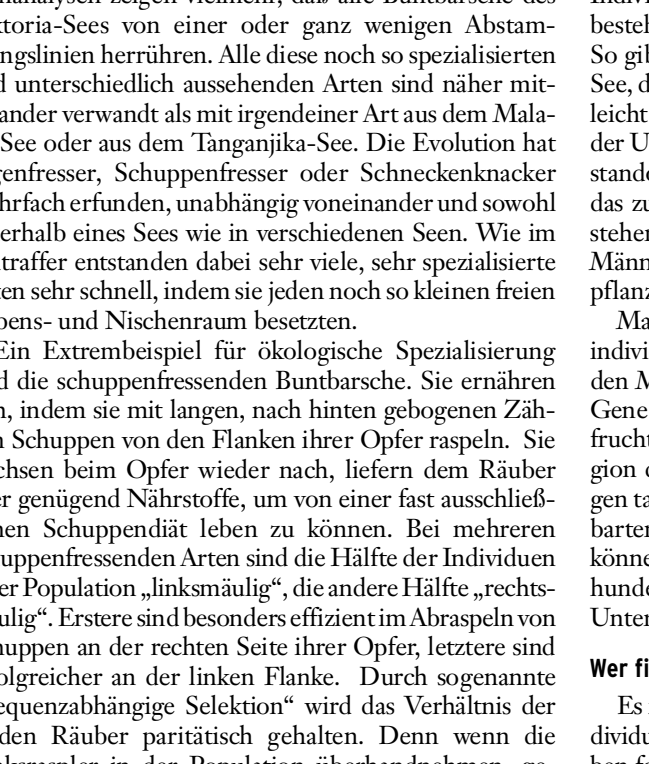
Hemibates stenoma gehört ebenfalls zu den maulbrütenden Buntbarschen, die ihre Nachkommen in der Mundhöhle schützen.



Xenotilapia melanogens ist von außerordentlicher Farbenpracht, doch er wird nur selten lebend gefangen.



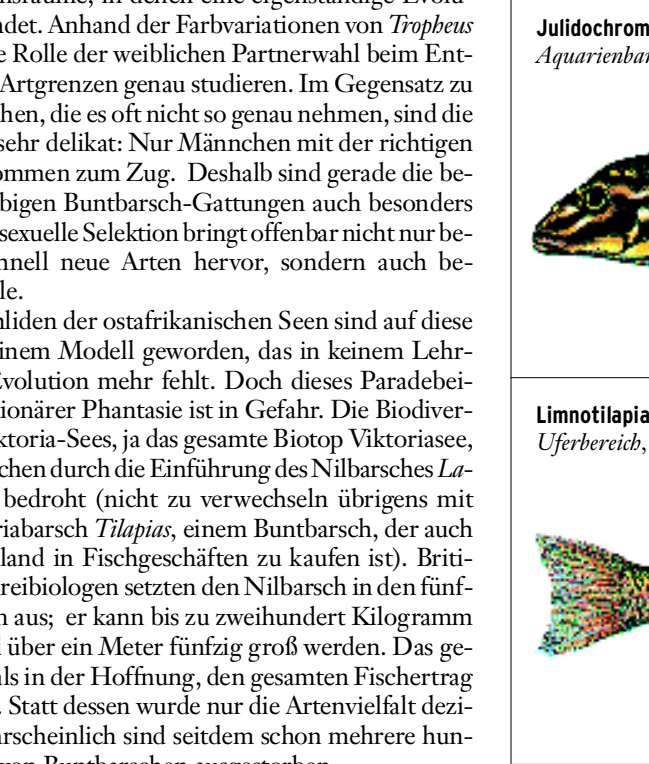
Lestradea stappersi ist ein eher unauffälliger Buntbarsch, der sich von Mikroorganismen ernährt.



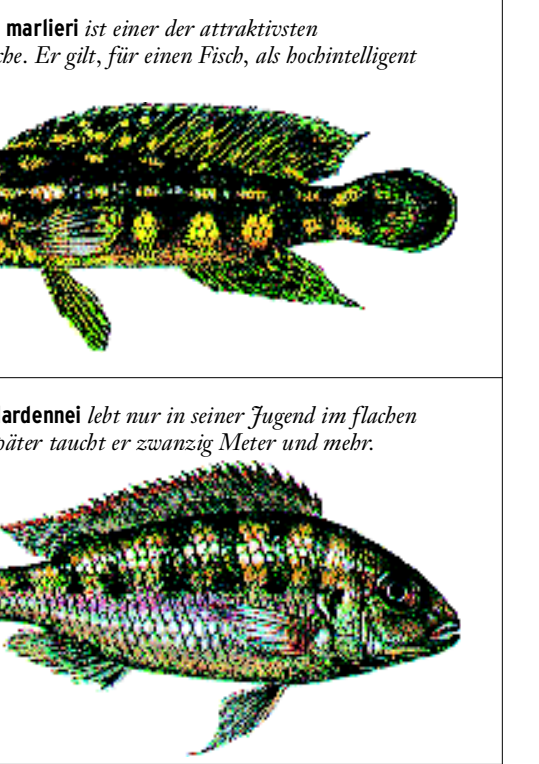
Lamprologus ornatipinnis wird nur sieben Zentimeter groß. Er brütet in leeren Schneckenhäusern.



Lobochilotes labiatus tastet mit seinen fleischigen Lippen nach Nahrung im Sand und zwischen Kiesel.



Julidochromis marlieri ist einer der attraktivsten Aquarienfische. Er gilt, für einen Fisch, als hochintelligent.



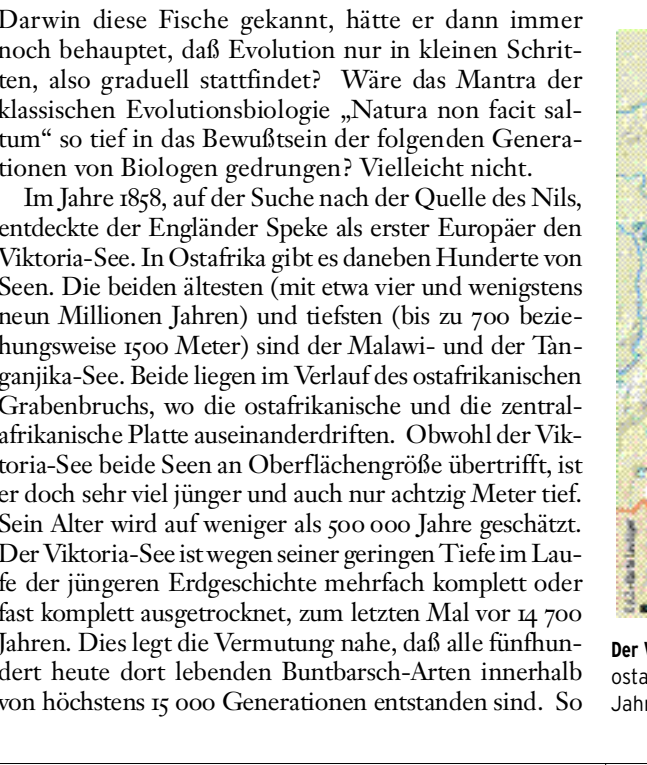
Limnotilapia dardennesi lebt nur in seiner Jugend im flachen Uferbereich, später wandert er zwanzig Meter und mehr.



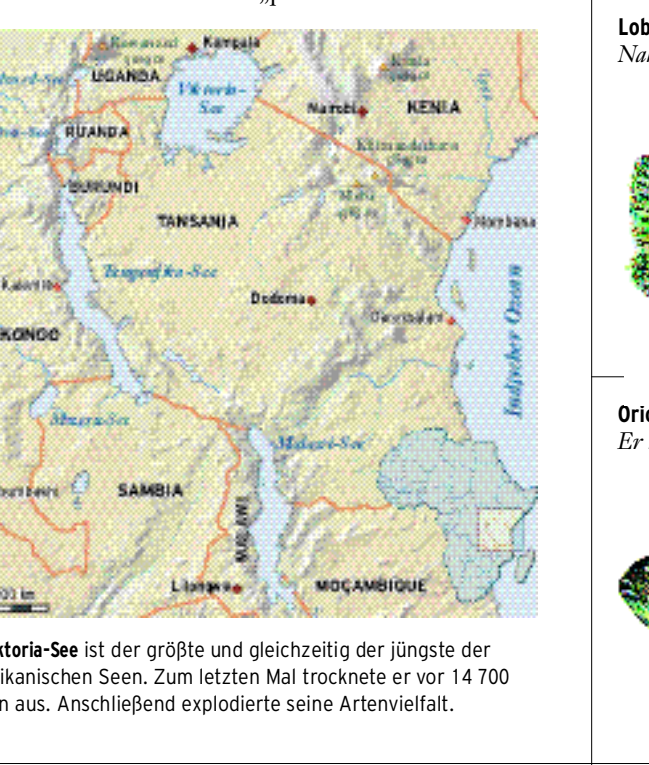
Lepidolamprologus profundicola ist eine bis zu dreißig Zentimeter große Art, die andere Fische frißt.



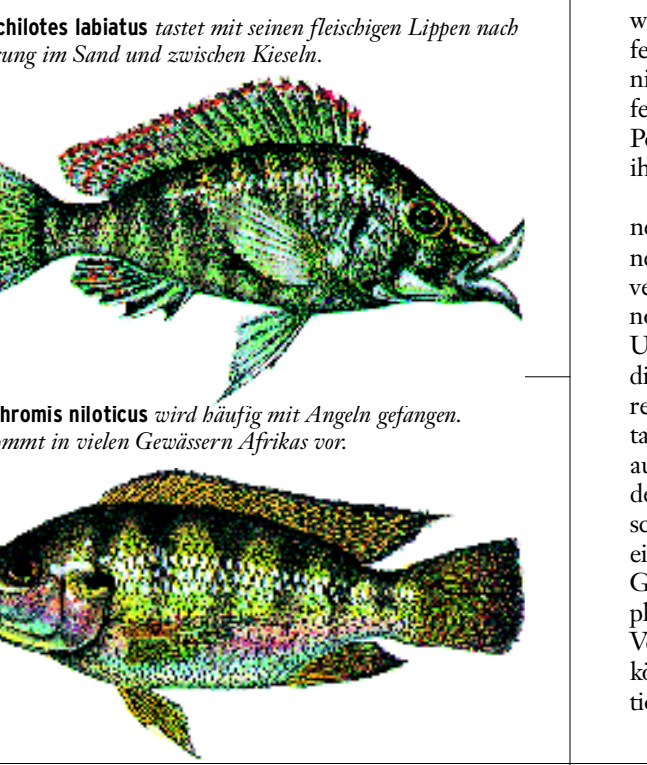
Xenotilapia tenuidens lebt in Gruppen. Weibchen legen ihre Eier in Sandkrater, die von den Männchen gebaut werden.



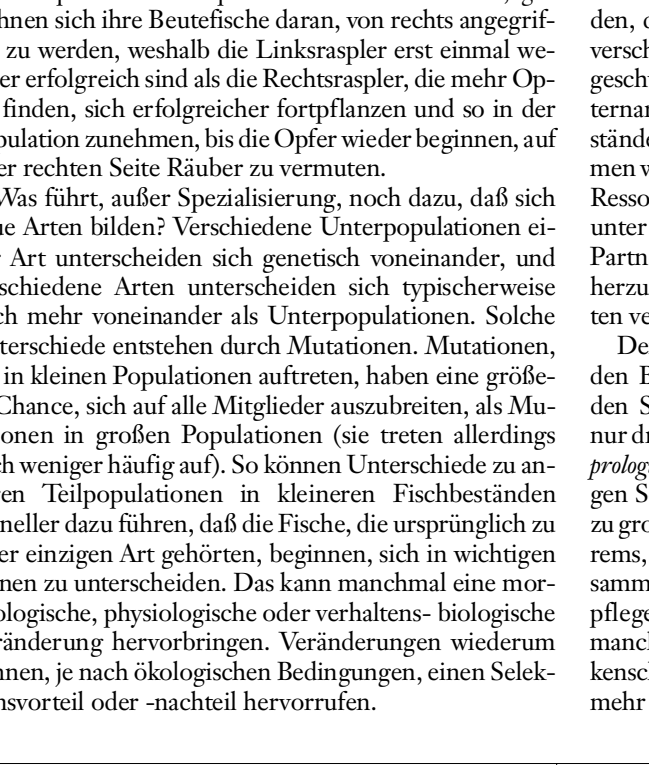
Neolamprologus sexfasciatus Ein sehr mutiger Buntbarsch aus dem Tanganjika-See, der sein Revier aggressiv verteidigt.



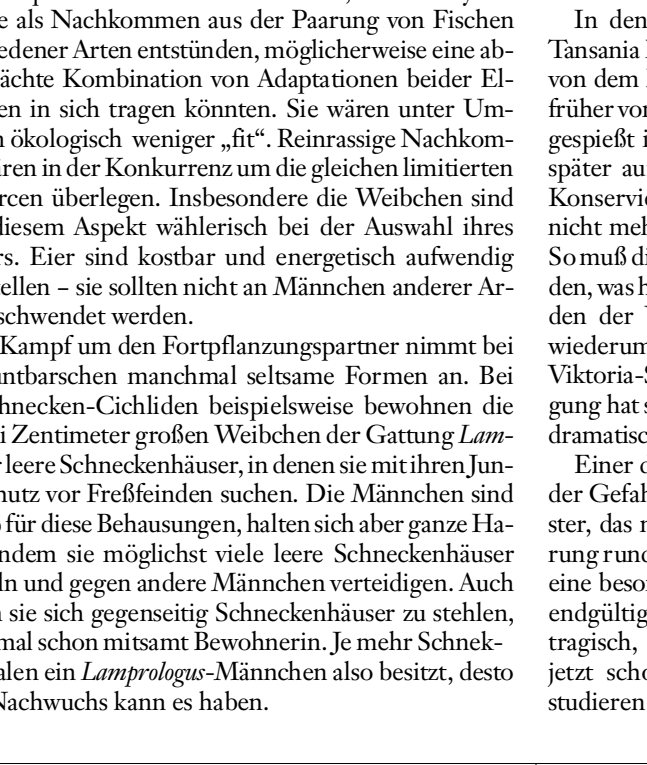
Tilapia tanganyica ist in den Tanganjika-See neu eingeschwandert. Lebt in sandigen Buchten oder auf schlammigem Untergrund.



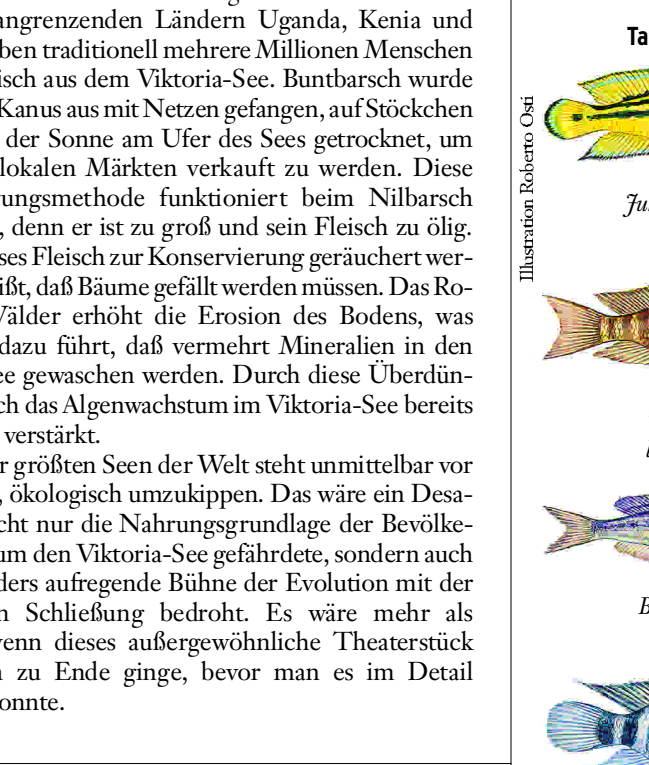
Orthochromis malagaziensis ist nicht besonders spezialisiert. Lebt im Malagarisi und in benachbarten Flüssen.



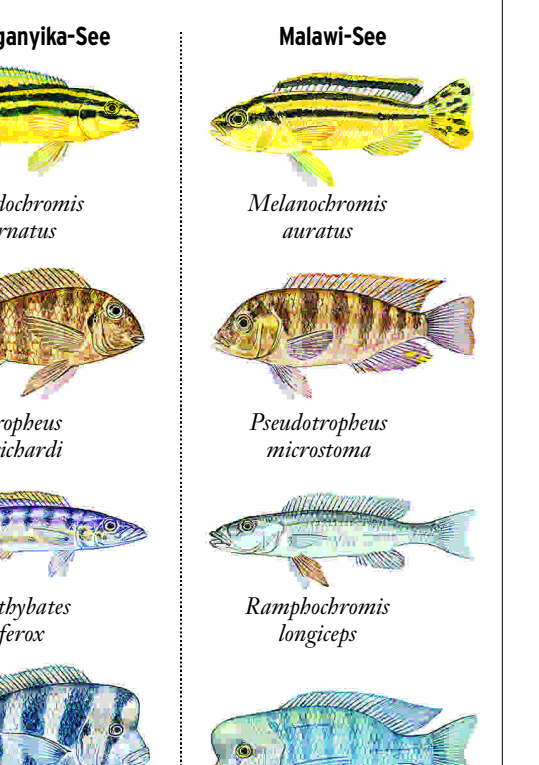
Tilapia karomo ist ebenfalls kein Bewohner des Tanganjika-Sees, sondern im Malagarisi zuzusehen.



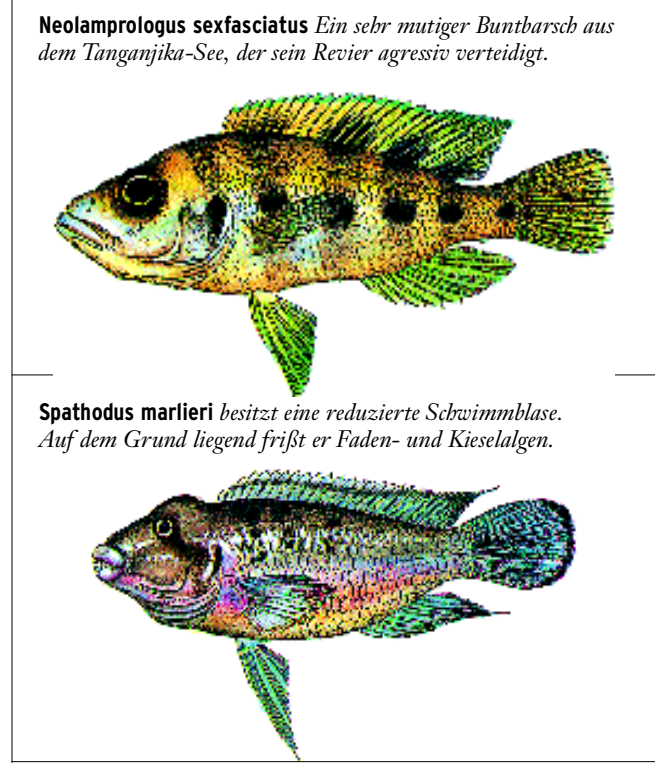
Cyprichromis brieni lebt im Schwarm, im offenen Wasser und im gesamten Bereich des Tanganjika-Sees.



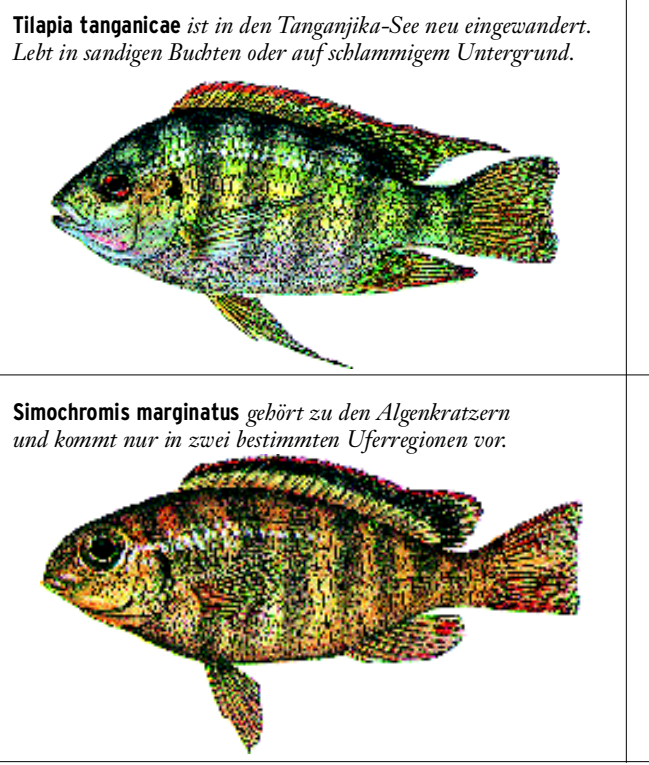
Perissodus eccentricus weidet Schuppen anderer Fische. Gelegentlich in Schwärmen zusammen mit Süßwasserarten.



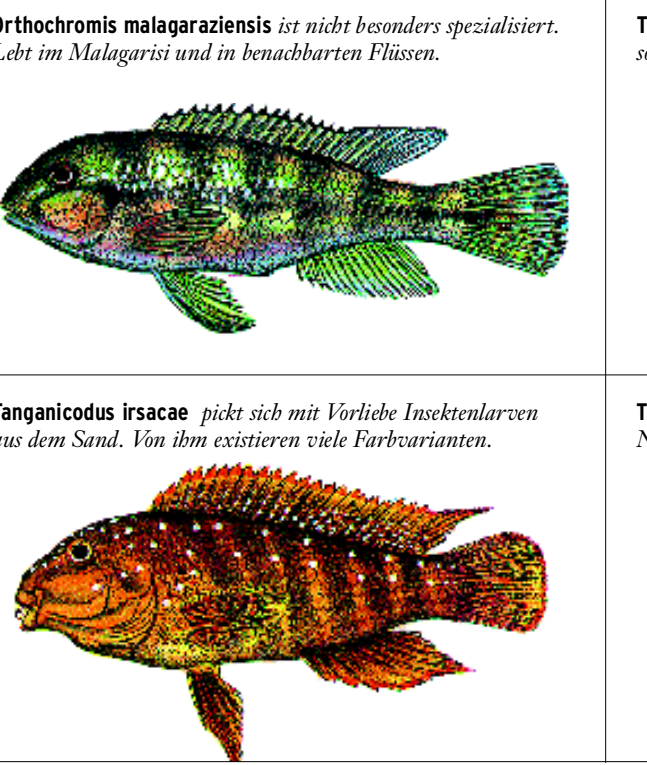
Pseudosimochromis curvifrons gehört zu den „Plattnasen“ mit ihrem typisch endständigen Maul.



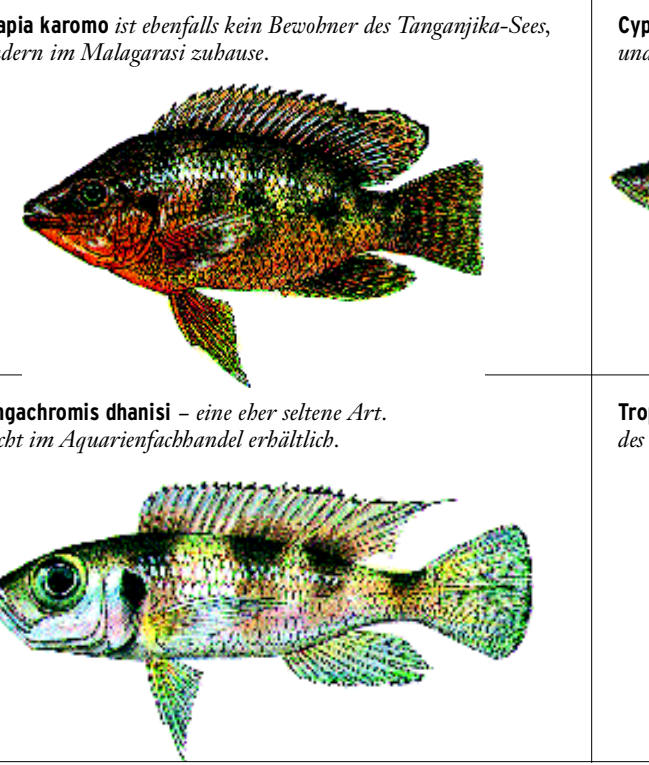
Spathodus marlieri besitzt eine reduzierte Schwimmblase. Auf dem Grund legend frisst er Faden- und Kieselalgen.



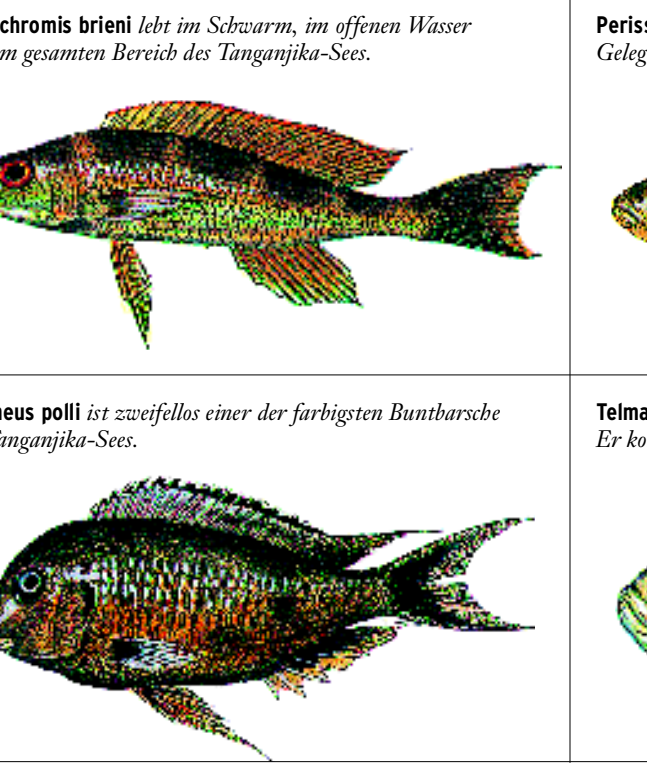
Simochromis marginatus gehört zu den Algenkratzern und kommt nur in zwei bestimmten Uferregionen vor.



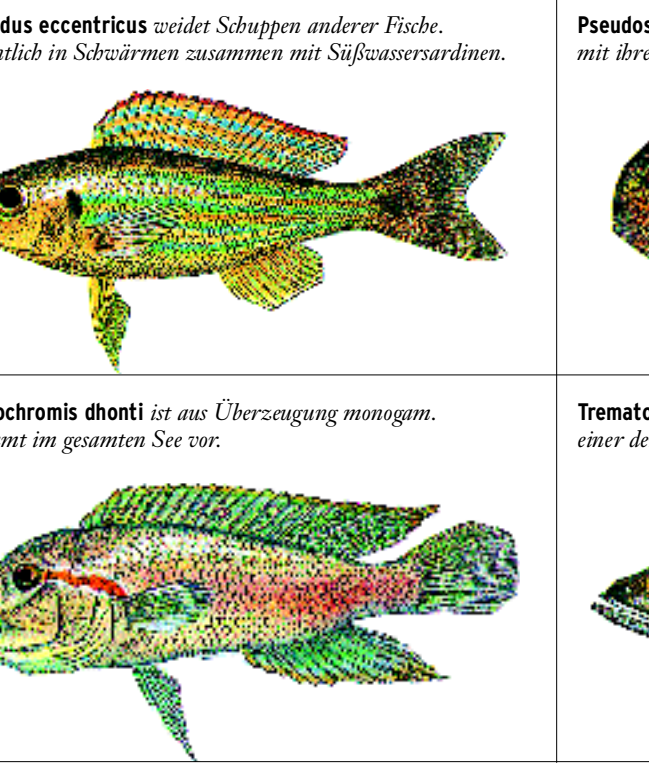
Tanganicodus irsacae pickt sich mit Vorliebe Insektenlarven und kommt nur in zwei bestimmten Uferregionen vor.



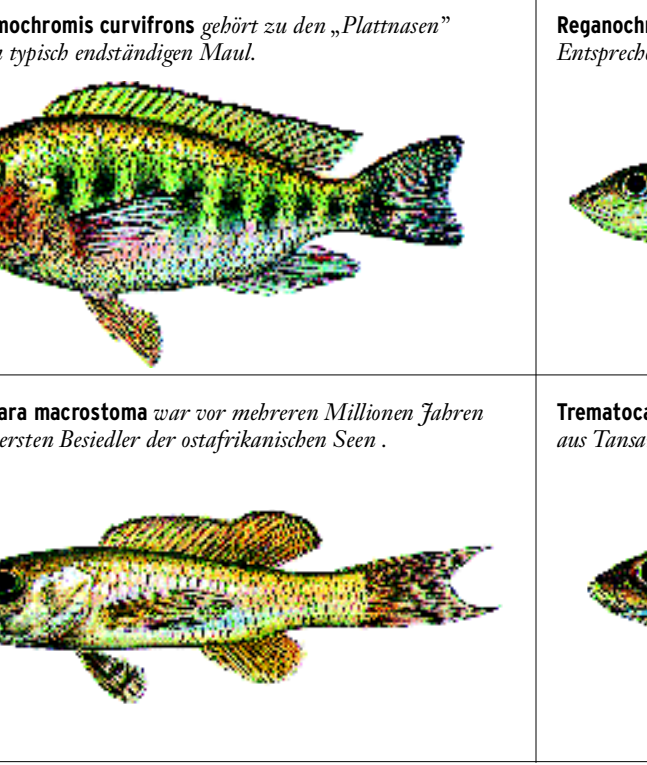
Tangachromis dhanisi – eine eher seltene Art. Nicht im Aquarienfischhandel erhältlich.



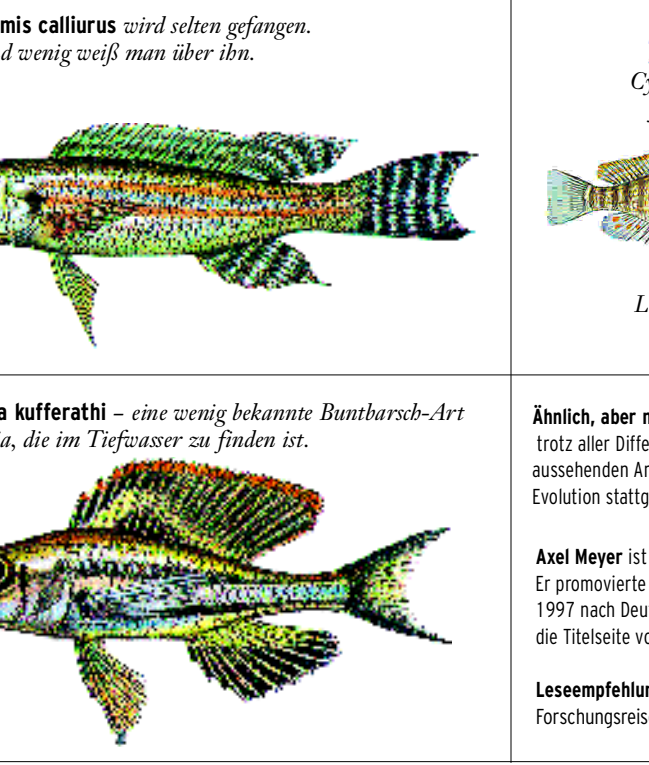
Trophus polli ist zweifellos einer der farbigsten Buntbarsche des Tanganjika-Sees.



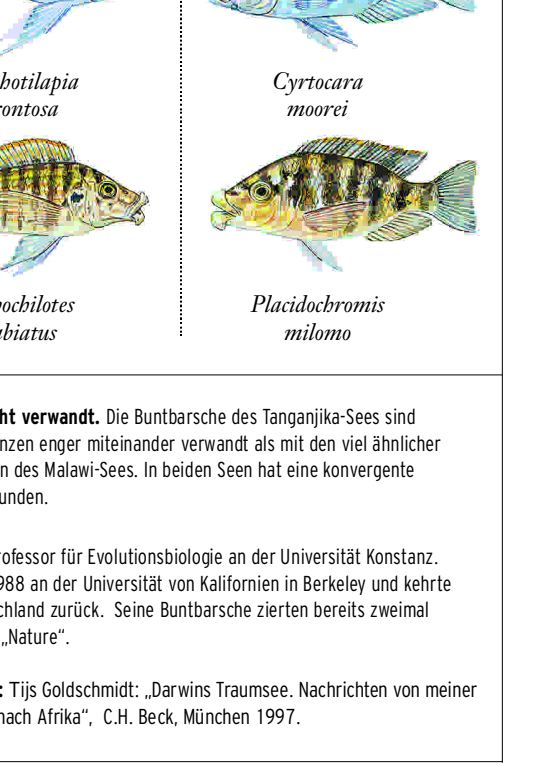
Telmatochromis dhonti ist aus Überzeugung monogam. Er kommt im gesamten See vor.



Trematocara macrostoma war vor mehreren Millionen Jahren einer der ersten Besiedler der ostafrikanischen Seen.



Trematocara kufferathi – eine wenig bekannte Buntbarsch-Art aus Tansania, die im Tiefwasser zu finden ist.



Cyphotilapia frontosa



Cyrtocara moorei



Placidochromis niloticus

# DIE WELTMEISTER DER EVOLUTION

VON AXEL MEYER

Charles Darwin viel von der Welt gesehen. An Bord der „Beagle“ kam er bis nach Brasilien, zu den Galapagos-Inseln, nach Neuseeland und nach Australien. Nur nach Afrika kam er nie. So hat er nie von der unglaublichen Artenvielfalt erfahren, die in den großen Seen Ostafrikas herrscht. Seine Theorie vom Ursprung der Arten hätte möglicherweise anders ausgesehen, hätte Darwin Afrikas Buntbarsche gekannt.

Die Familie der Buntbarsche, wissenschaftlich Cichliden genannt, ist mit Abstand die formenreichste unter den Wirbeltieren. Man kennt fast 2500 verschiedene Arten. Allein im Viktorija-See, mit einer Fläche von der Größe Irlands einer der größten Seen der Welt, leben fünfhundert von ihnen. Zum Vergleich: In allen Flüssen und Seen Europas schwimmen, von Aal bis zur Quappe, insgesamt nur etwas mehr als zehnhundert verschiedene Fischarten. Einige der ostafrikanischen Buntbarsch-Arten sind extrem jung, innerhalb von wenigen Tausenden, vielleicht sogar nur Hunderten von Generationen entstanden. Kein Wunder, daß sie sich zu einem der wichtigsten Modellsysteme der Evolutionsbiologie entwickelt haben.

Was sind überhaupt Arten? Darwins berühmtes Buch, zwanzig Jahre nach seiner Rückkehr von den Galapagos-Inseln veröffentlicht, trägt zwar den Originaltitel „On the origin of species by means of natural selection“. Doch durch welche geographischen oder genetischen Prozesse neue Arten nun genau entstehen, das hat Darwin nie erklärt. Er nannte zwar Beispiele, wie sich durch künstliche Selektion innerhalb von wenigen Dutzend Generationen neue Tauben- oder Schafsrassen züchten lassen. Doch verschiedene Rassen können sich, wie jeder Landbesitzer weiß, weiterhin miteinander paaren. Trotz gelegentlicher mechanischer Schwierigkeiten kommen dabei fertile Nachkommen zustande, und niemand würde bezweifeln, daß diese Nachkommen immer noch zur gleichen Art gehören. Ganz im Gegensatz dazu paaren sich verschiedene Arten nicht. Ausnahmen bestätigen nur die Regel: Maultiere, also Nachkommen von Pferd und Esel, sind selber unfruchtbar. Die Frage, wie solche Reproduktionsbarrieren entstehen, hinterließ Darwin seinen Nachfolgern.

Das Problem war schon Carl von Linné, sogar Aristoteles vertraut. Arten wurden allgemein als von Gott geschaffen, als perfekt und damit unveränderlich gesehen. Denn wie könnte etwas Gottgeschaffenes nicht zugleich perfekt sein? Zu Darwins Zeiten war die Sichtweise schon etwas differenzierter. Verschiedene Arten ließen sich, mindestens für den geschulten Kenner, morphologisch, also durch äußerlich erkennbare Merkmale, voneinander unterscheiden. Doch was, wenn sich die Weibchen zweier Arten wie ein Ei dem anderen ähneln? Und nur die Männchen durch eine unterschiedliche Färbung, vielleicht auch nur während der Paarungszeit, auseinander zu unterscheiden? Auch der umgekehrte Fall kommt vor: Zwischen Mitgliedern derselben Art kann eine große Variationsbreite herrschen, sei es durch Färbung, Größe oder andere körperliche Attribute. Letzteres wurde von Darwins Zeitgenossen als ausgesprochen störend empfunden und bequemerweise ignoriert.

Erst Darwin erkannte in der Variation etwas Wichtiges, dies war überhaupt eine seiner ganz entscheidenden Einsichten. Unterschiede zwischen Individuen zeigen nämlich, daß Arten nicht unveränderlich sind. Für Darwin erklärten Unterschiede im Aussehen auch Unterschiede im Reproduktionserfolg und damit den Mechanismus der Veränderbarkeit von Arten.

Die Definition, was eine Art sei, hat sich seit Darwin mehrfach geändert. Am häufigsten wird seit den vierziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts das „biologische Artenkonzept“ gelehrt. Es geht auf den Populationsgenetiker Theodosius Dobzhansky und den Taxonom Ernst Mayr zurück und definiert Arten als Fortpflanzungsgemeinschaften. Daneben existieren rund zwanzig konkurrierende Artenkonzepte, die mal besser, mal schlechter auf verschiedene Gruppen von Organismen zuzutreffen scheinen. Eines der großen Probleme des biologischen Artenkonzepts ist nämlich, daß es nur auf Organismen anwendbar ist, die sich sexuell fortpflanzen, also beispielsweise nicht auf Bakterien. Ferner kann Fortpflanzung im Tierreich nicht immer unter natürlichen Bedingungen beobachtet werden – selbst wenn Individuen sich im Zoo oder im Labor paaren, ist damit noch nicht gesagt, daß sie sich zur selben Art gehören. In den letzten zehn Jahren wurden deshalb zunehmend molekulargenetische Unterschiede als Kriterien zur Artenkenntnis und -abgrenzung herangezogen.

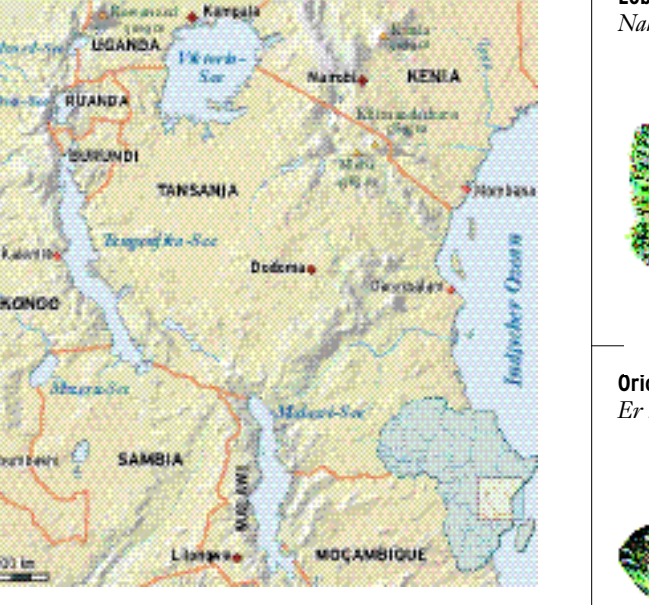
Das Mantra der Evolutionsbiologie: Natura non facit saltum. An den Buntbarschen Ostafrikas läßt sich nun das Problem der Entstehung von Artgrenzen wie unter dem Mikroskop studieren. Neben ihrer atemberaubenden Farben- und Formenvielfalt besitzen sie eine ökologische Anpassungsfähigkeit, die sie in den größten Seen der Welt alle überhaupt nur das überleben Nischen besiedeln läßt. Und zwar in einem Tempo, wie man es sich vor kurzem noch nicht hätte vorstellen können. Hätte Darwin diese Fische gekannt, hätte er dann immer noch behauptet, daß Evolution nur in kleinen Schritten, also graduell stattfindet? Wäre das Mantra der klassischen Evolutionsbiologie „Natura non facit saltum“ so tief in das Bewußtsein der folgenden Generationen von Biologen gedrungen? Vielleicht nicht.

Im Jahre 1858, auf der Suche nach der Quelle des Nils, entdeckte der Engländer Speke als erster Europäer den Viktorija-See. In Ostafrika gibt es daneben Hunderte von Seen. Die beiden ältesten (mit etwa vier und wenigstens neun Millionen Jahren) und tiefsten (bis zu 700 beziehungsweise 1500 Meter) sind der Malawi- und der Tanganjika-See. Beide liegen im Verlauf des ostafrikanischen Grabenbruchs, wo die ostafrikanische und die zentralafrikanische Platte auseinanderdriften. Obwohl der Viktorija-See beide Seen an Oberflächengröße übertrifft, ist er doch sehr viel jünger und auch nur achtzig Meter tief. Sein Alter wird auf weniger als 500 000 Jahre geschätzt. Der Viktorija-See ist wegen seiner geringen Tiefe im Laufe der jüngeren Erdgeschichte mehrfach komplett oder fast komplett ausgetrocknet, zum letzten Mal vor 14 700 Jahren. Dies legt die Vermutung nahe, daß alle fünfhundert heute dort lebenden Buntbarsch-Arten innerhalb von höchstens 15 000 Generationen entstanden sind. So

viel Biodiversität, entstanden innerhalb von beinahe historischen Zeiträumen, gibt es sonst nirgendwo auf der Welt. Aber trotz ihrer vollkommen unterschiedlichen Geschichte beherbergen alle drei großen ostafrikanischen Seen Hunderte verschiedener Arten von Buntbarschen, die jeweils nur in einem dieser Seen vorkommen.

Wie derart viele Arten entstehen können, das interessiert Evolutionsbiologen. Wie derart viele Arten in einem gemeinsamen Biotop koexistieren können, das versuchen Ökologen herauszufinden. Schon Mitglieder einer Art konkurrieren nicht nur um Fortpflanzungspartner, sondern auch um andere Ressourcen, wie Nahrung und Platz. Damit andere Arten im gleichen Habitat überleben können, müssen sie eine andere ökologische Nische besetzen, andere Anforderungen an ihren Lebensraum stellen. Wäre das nicht so, würde die eine Art die andere über kurz oder lang zum Aussterben bringen. Es geht also um Spezialisierung. Darin sind Buntbarsche Weltmeister. Beispielsweise beim Fressen: Neben Schneckenfressern findet man Algenkratzer, Zooplanktonfresser, Insektenpicks, Jungfischfresser und so weiter, und so fort – man kann diese extremen Spezialisten grob in „ökologische Gilden“ einteilen. Aber selbst so verschiedene ökologischen Nischen ergeben noch keine fünfhundert Arten in jedem dieser Seen. Die Hälfte der Individuen einer Population „linksmälig“, die andere Hälfte „rechtsmälig“, Ersterer sind besonders effizient im Abraspeln von Schuppen an der rechten Seite ihrer Opfer, letztere sind erfolgreicher an der linken Fläche. Durch sogenannte „frequenzabhängige Selektion“ wird das Verhältnis der beiden Räuber paritätisch gehalten. Denn wenn die Linksräuber in der Population überhandnehmen, gewöhnen sich ihre Beutefische daran, von rechts anzugreifen zu werden, weshalb die Linksräuber erst einmal weniger erfolgreich sind als die Rechtsräuber, die mehr Opfer finden, sich erfolgreicher fortpflanzen und so in der Population zunehmen, bis die Opfer wieder beginnen, auf ihrer rechten Seite Räuber zu vermuten.

Was führt, außer Spezialisierung, noch dazu, daß sich neue Arten bilden? Verschiedene Unterpopulationen einer Art unterscheiden sich genetisch voneinander, und verschiedene Arten unterscheiden sich typischerweise noch mehr voneinander als Unterpopulationen. Solche Unterschiede entstehen durch Mutationen. Mutationen, die in kleinen Populationen auftreten, haben eine größere Chance, sich auf alle Mitglieder auszubreiten, als Mutationen in großen Populationen (sie treten allerdings auch weniger häufig auf). So können Unterschiede zu anderen Teilpopulationen in kleineren Fischbeständen schneller dazu führen, daß die Fische, die ursprünglich in einer einzigen Art gehörten, beginnen, sich in wichtigen Genen zu unterscheiden. Das kann manchmal eine morphologische, physiologische oder verhaltens- biologische Veränderung hervorbringen. Veränderungen wiederum können, je nach ökologischen Bedingungen, einen Selektionsvorteil oder -nachteil hervorufen.



Der Viktorija-See ist der größte und gleichzeitig der jüngste der ostafrikanischen Seen. Zum letzten Mal trocknete er vor 14 700 Jahren aus. Anschließend explodierte seine Artenvielfalt.

im Malawi-See und im Tanganjika-See gefunden. Das demostriert eine mögliche Gesetzmäßigkeit der Entwicklungsgeschichte: Die Evolution wiederholt sich, arbeitet dabei aber immer mit den gleichen entwicklungsbiologischen Mechanismen. Unter Einsatz feinstauflösender DNA-Fingerabdruckmethoden läßt sich außerdem zeigen, wie die extrem jungen Arten des einen Sees untereinander verwandt sind und in welchem evolutionären Verhältnis sie zu den älteren Arten der anderen Seen stehen. Ergebnis: Beinahe identisch aussehende Arten aus verschiedenen Seen sind keinesfalls nahe Verwandte. Die Genanalysen zeigen vielmehr, daß alle Buntbarsche des Viktorija-Sees von einer oder ganz wenigen Abstammungslinien herrühren. Alle diese noch so spezialisierten und unterschiedlich aussehenden Arten sind näher miteinander verwandt als mit irgendeiner Art aus dem Malawi-See oder aus dem Tanganjika-See. Die Evolution hat Algenfresser, Schuppenfresser oder Schneckenknacker mehrfach erfunden, unabhängig voneinander und sowohl innerhalb als auch in verschiedenen Seen. Wie im Zeitraffer entstanden dabei sehr viele, sehr spezialisierte Arten sehr schnell, indem sie jeden noch so kleinen freien Lebens- und Nischenraum besetzten.

Ein Extrembeispiel für ökologische Spezialisierung sind die schuppenfressenden Buntbarsche. Sie ernähren sich, indem sie mit langen, nach hinten gebogenen Zähnen Schuppen von den Flanken ihrer Opfer raspeln. Sie wachsen beim Opfer wieder nach, liefern dem Räuber aber genügend Nährstoffe, um von einer fast ausschließlich Schuppentätigkeit leben zu können. Bei mehreren schuppenfressenden Arten sind die Hälfte der Individuen einer Population „linksmälig“, die andere Hälfte „rechtsmälig“. Ersterer sind besonders effizient im Abraspeln von Schuppen an der rechten Seite ihrer Opfer, letztere sind erfolgreicher an der linken Fläche. Durch sogenannte „frequenzabhängige Selektion“ wird das Verhältnis der beiden Räuber paritätisch gehalten. Denn wenn die Linksräuber in der Population überhandnehmen, gewöhnen sich ihre Beutefische daran, von rechts anzugreifen zu werden, weshalb die Linksräuber erst einmal weniger erfolgreich sind als die Rechtsräuber, die mehr Opfer finden, sich erfolgreicher fortpflanzen und so in der Population zunehmen, bis die Opfer wieder beginnen, auf ihrer rechten Seite Räuber zu vermuten.

Was führt, außer Spezialisierung, noch dazu, daß sich neue Arten bilden? Verschiedene Unterpopulationen einer Art unterscheiden sich genetisch voneinander, und verschiedene Arten unterscheiden sich typischerweise noch mehr voneinander als Unterpopulationen. Solche Unterschiede entstehen durch Mutationen. Mutationen, die in kleinen Populationen auftreten, haben eine größere Chance, sich auf alle Mitglieder auszubreiten, als Mutationen in großen Populationen (sie treten allerdings auch weniger häufig auf). So können Unterschiede zu anderen Teilpopulationen in kleineren Fischbeständen schneller dazu führen, daß die Fische, die ursprünglich in einer einzigen Art gehörten, beginnen, sich in wichtigen Genen zu unterscheiden. Das kann manchmal eine morphologische, physiologische oder verhaltens- biologische Veränderung hervorbringen. Veränderungen wiederum können, je nach ökologischen Bedingungen, einen Selektionsvorteil oder -nachteil hervorufen.

Ein weiterer wichtiger Faktor im Artbildungsprozeß ist das Verdriften von Genen aus einer Population in die andere. Besser gesagt: Das Ausbleiben dieses Verdriftens. Denn Gendrift homogenisiert die genetischen Unterschiede zwischen Populationen. Wenn ein Fisch einer Teilpopulation, deren Mitglieder sich durch Mutationen von anderen Teilpopulationen unterscheiden, sich mit einem Fisch einer anderen Population fortpflanzt, dann verringert sich die Wahrscheinlichkeit, daß neue Arten entstehen. Bei den Buntbarschen sind die effektiven Populationsgrößen, also die Anzahl der sich fortpflanzenden Individuen einer Population, oft extrem klein. Manchmal bestehen sie vielleicht nur aus einigen hundert Fischen. So gibt es algenkratzende Buntbarsch-Arten im Malawi-See, die nur in einem sehr kleinen Areal, einem Areal vielleicht von der Größe eines Wohnzimmers, in der Nähe der Uferzone leben. Auch sind Buntbarsche generell sehr standorttreu. Männchen vieler Arten müssen ihr Revier, das zum Beispiel aus einer selbstgebauten Sandburg bestehen kann, gegen Konkurrenten verteidigen. Nur Männchen mit eigenem Revier schaffen es, sich fortpflanzen.

Man kann diese Männchen mit farbigen Latexpupfen individuell markieren und sie dann über mehrere Jahre auf den Meter genau an derselben Stelle wiederfinden. Ihre Gene können gar nicht wandern, solange auch die befruchteten Weibchen in dieser schmal begrenzten Region des Sees bleiben. Genetische Untersuchungen zeigen tatsächlich, daß der Genfluß selbst zwischen benachbarten Populationen häufig extrem gering ist. Deshalb können selbst über sehr kurze Strecken, vielleicht wenige hundert Meter Uferstanz, signifikante genetische Unterschiede entstehen und bestehen.

Wer fit bleiben will, muß schon wäherlich sein. Es ist, salopp gesprochen, im eigenen Interesse der Individuen einer Art, sich auch nur mit Individuen derselben Art fortpflanzen. Ein Grund dafür ist, daß die Hybriden, die als Nachkommen aus der Paarung von Fischen verschiedener Arten entstünden, möglicherweise eine weniger geeignete Kombination von Adaptationen beider Elternarten in sich tragen könnten. Sie wären unter Umständen ökologisch weniger „fit“. Reinerassige Nachkommen wären in der Konkurrenz um die gleichen limitierten Ressourcen überlegen. Insbesondere die Weibchen sind unter diesem Aspekt wäherlich bei der Auswahl ihres Partners. Eier sind kostbar und energetisch aufwendig herzustellen – sie sollten nicht an Männchen anderer Arten verschwendet werden.

Der Kampf um den Fortpflanzungspartner nimmt bei den Buntbarschen manchmal seltsame Formen an. Bei den Schnecken-Cichliden beispielsweise bewohnen die nur drei Zentimeter großen Weibchen der Gattung Lamprologus leere Schneckenhäuser, in denen sie mit ihren Jungen Schutz vor Fressfeinden suchen. Die Männchen sind zu groß für diese Behausungen, halten sich aber ganze Harms, indem sie möglichst viele leere Schneckenhäuser sammeln und gegen andere Männchen verteidigen. Auch pflegen sie sich gegenseitig Schneckenhäuser zu stehlen, manchmal schon mitsamt Bewohnerin. Je mehr Schneckenhäuser ein Lamprologus-Männchen also besitzt, desto mehr Nachwuchs kann es haben.

Buntbarsche der Gattung Trophus aus dem Tanganjika-See bestechen durch ihre selbst für Buntbarsche außergewöhnliche Farbenvielfalt. Unter den vier beschriebenen Arten gibt es fast hundert verschiedene Farbformen, die jeweils nur an kurzen Uferabschnitten vorkommen. So leben rotgebänderte Exemplare kaum hundert Meter entfernt von gelbstreifigen. Oft wechseln Felsen im Tanganjika-See mit sandigen Zonen ab. Ein langsam schwimmendes Fisch wie Trophus kann die Sandzonen nicht ohne weiteres durchqueren, denn dort lauern Räuber. Felsenregionen sind unter diesen Umständen kleine Inseln, isolierte Lebensräume, in denen eine eigenständige Evolution stattfindet. Anhand der Farbvariationen von Trophus läßt sich die Rolle der weiblichen Partnerwahl beim Entstehen von Artgrenzen genau studieren. Im Gegensatz zu den Männchen, die es oft nicht so genau nehmen, sind die Weibchen sehr delikat: Nur Männchen mit der richtigen Färbung kommen zum Zug. Deshalb sind gerade die besonders farbigen Buntbarsch-Gattungen auch besonders artenreich; sexuelle Selektion bringt offenbar nicht nur besonders schnell neue Arten hervor, sondern auch besonders viele.

Die Cichliden der ostafrikanischen Seen sind auf diese Weise zu einem Modell geworden, das in keinem Lehrbuch der Evolution mehr fehlt. Doch dieses Paradebeispiel evolutionärer Phantasie ist in Gefahr. Die Biodiversität des Viktorija-Sees, ja das gesamte Biotop Viktoriassee, wird inzwischen durch die Einführung des Nilbarsches Lates niloticus bedroht (nicht zu verwechseln übrigens mit dem Viktoriabarisch Tilapia, einem Buntbarsch, der auch in Deutschland in Fischgeschäften zu kaufen ist). Britische Fischereibetriebe setzen den Nilbarsch in den fünfziger Jahren aus: er kann bis zu zehnhundert Kilogramm schwer und über ein Meter fünfzig groß werden. Das geschah damals in der Hoffnung, den gesamten Fischfang zu steigern. Statt dessen wurde nur die Artenvielfalt dezimiert. Wahrscheinlich sind seitdem schon mehrere hundert Arten von Buntbarschen ausgestorben.

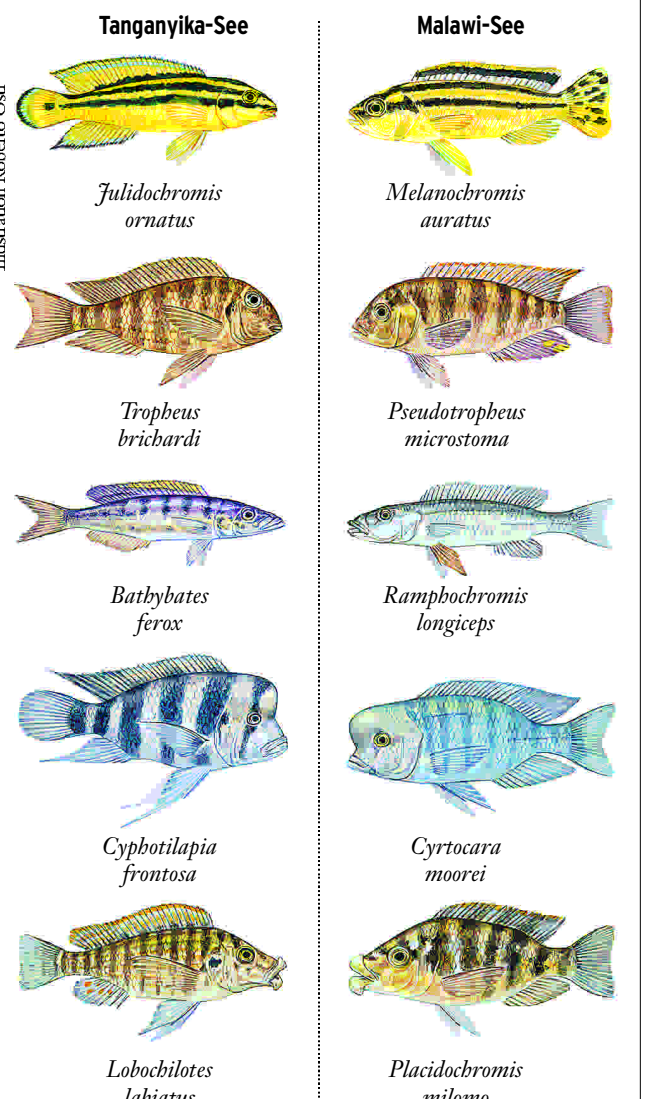
In den angrenzenden Ländern Uganda, Kenia und Tansania leben traditionell mehrere Millionen Menschen von dem Fisch aus dem Viktorija-See. Buntbarsch wurde früher von Kanus aus mit Netzen gefangen, auf Stöckchen gespießt in der Sonne am Ufer des Sees getrocknet, um später an lokalen Märkten verkauft zu werden. Diese Konservierungsmethode funktioniert beim Nilbarsch nicht mehr, denn er ist zu groß und sein Fleisch zu ölig. So muß dieses Fleisch zur Konservierung geräuchert werden, was heißt, daß Bäume gefällt werden müssen. Das Roden der Wälder erhöht die Erosion des Bodens, was wiederum dazu führt, daß vermehrt Mineralien in den Viktorija-See gewaschen werden. Durch diese Überdüngung hat sich das Algenwachstum im Viktorija-See bereits dramatisch verstärkt.

Einer der größten Seen der Welt steht unmittelbar vor der Gefahr, ökologisch umzukippen. Das wäre ein Desaster, das nicht nur die Nahrungsgrundlage der Bevölkerung rund um den Viktorija-See gefährdet, sondern auch eine besonders aufregende Bühne der Evolution mit der endgültigen Schließung bedroht. Es wäre mehr als tragisch, wenn dieses außergewöhnliche Theaterstück jetzt schon zu Ende ginge, bevor man es im Detail studieren konnte.

Ähnlich, aber nicht verwandt. Die Buntbarsche des Tanganjika-Sees sind trotz aller Differenzen enger miteinander verwandt als mit den viel ähnlicher aussehenden Arten des Malawi-Sees. In beiden Seen hat eine konvergente Evolution stattgefunden.

Axel Meyer ist Professor für Evolutionsbiologie an der Universität Konstanz. Er promovierte 1988 an der Universität von Kalifornien in Berkeley und kehrte 1997 nach Deutschland zurück. Seine Buntbarsche züchtet bereits zweimal die Titelseite von „Nature“.

Leseeempfehlung: Tjip Goldschmidt: „Darwins Traumsee. Nachrichten von meiner Forschungsreise nach Afrika“, C.H. Beck, München 1997.



Ähnlich, aber nicht verwandt. Die Buntbarsche des Tanganjika-Sees sind trotz aller Differenzen enger miteinander verwandt als mit den viel ähnlicher aussehenden Arten des Malawi-Sees. In beiden Seen hat eine konvergente Evolution stattgefunden.

Axel Meyer ist Professor für Evolutionsbiologie an der Universität Konstanz. Er promovierte 1988 an der Universität von Kalifornien in Berkeley und kehrte 1997 nach Deutschland zurück. Seine Buntbarsche züchtet bereits zweimal die Titelseite von „Nature“.

Leseeempfehlung: Tjip Goldschmidt: „Darwins Traumsee. Nachrichten von meiner Forschungsreise nach Afrika“, C.H. Beck, München 1997.