

## Spezies-Report

# Biologie der Ganikoi

---

Ganikoi leben in unterschiedlichen Gesellschaften, man findet sie unter den Bürgern der Konföderation ebenso wie bei den Freidenkern, Clopreden oder im Galaktischen Imperium. Daher beschränken sich die an dieser Stelle gegebenen Informationen auf Aspekte der Biologie dieser Spezies. Es handelt sich um einen Text aus einem Grundlehrbuch der Biologie der Galaktischen Universität von Neriad.

### Klassifikation

Ganikoi gehören zur Großgruppe der Sauerstoffatmer, der Untergruppe der Humanoiden und dem Intelligenztyp B-LT.

Es ist erstaunlich, wie weit sich Menschen und Ganikoi ähneln. Die Stoffe, aus denen ihre Körper aufgebaut sind, ihre äußere Erscheinung und schließlich ihr Geist und ihr Intellekt weisen so große Übereinstimmungen auf, daß Zweifel berechtigt sind, ob dies nur reiner Zufall ist.

### Umwelt

Die Ganikoi stammen vom Planeten Neriad, einer Terra-Norm-Welt, deren Landmassen sich zum größten Teil in gemäßigten Klimazonen befinden. Ihr Lebensraum ist das Festland, sie sind aber auch hervorragende Taucher.

Neriad entwickelt eine Gravitation von 0,85 g. Ein Ganikoi vermag etwa dieselben Mehrbelastungen auszuhalten wie ein Mensch; kurzfristig werden 10 bis 15 g gut vertragen. Nach Adaptationszeit können Mitglieder dieser Spezies auf Planeten mit 1,5 g siedeln. Bei langen Aufenthalten in Schwerelosigkeit bekommen sie im Gegensatz zu Menschen keine Probleme mit ihrem Skelettsystem.

Die Atmosphäre Neriads ähnelt sehr stark der Terras. Man findet einen atmosphärischen Druck von fast einer Atmosphäre (atm) in Bodennähe. Die Luft setzt sich zu 24 Prozent aus Sauerstoff und zu 74 Prozent aus molekularem Stickstoff zusammen, der Rest wird von diver-

sen Elementen gebildet. Der Kohlendioxid-Anteil beträgt immerhin 0,1 Prozent und sorgt für ein angenehm warmes Klima.

Ganikoi reagieren auf Druckabfälle der Umgebungsluft weniger empfindlich als Menschen. Sie können mit gewissen Einschränkungen bis 0,6 atm arbeiten; bei weiterer Abnahme des Luftdrucks werden sie jedoch rasch bewußtlos und sterben schließlich. Nach mehrmonatiger Anpassung kann ein Ganikoi sogar bei Drücken von nur 0,4 atm leben und arbeiten.

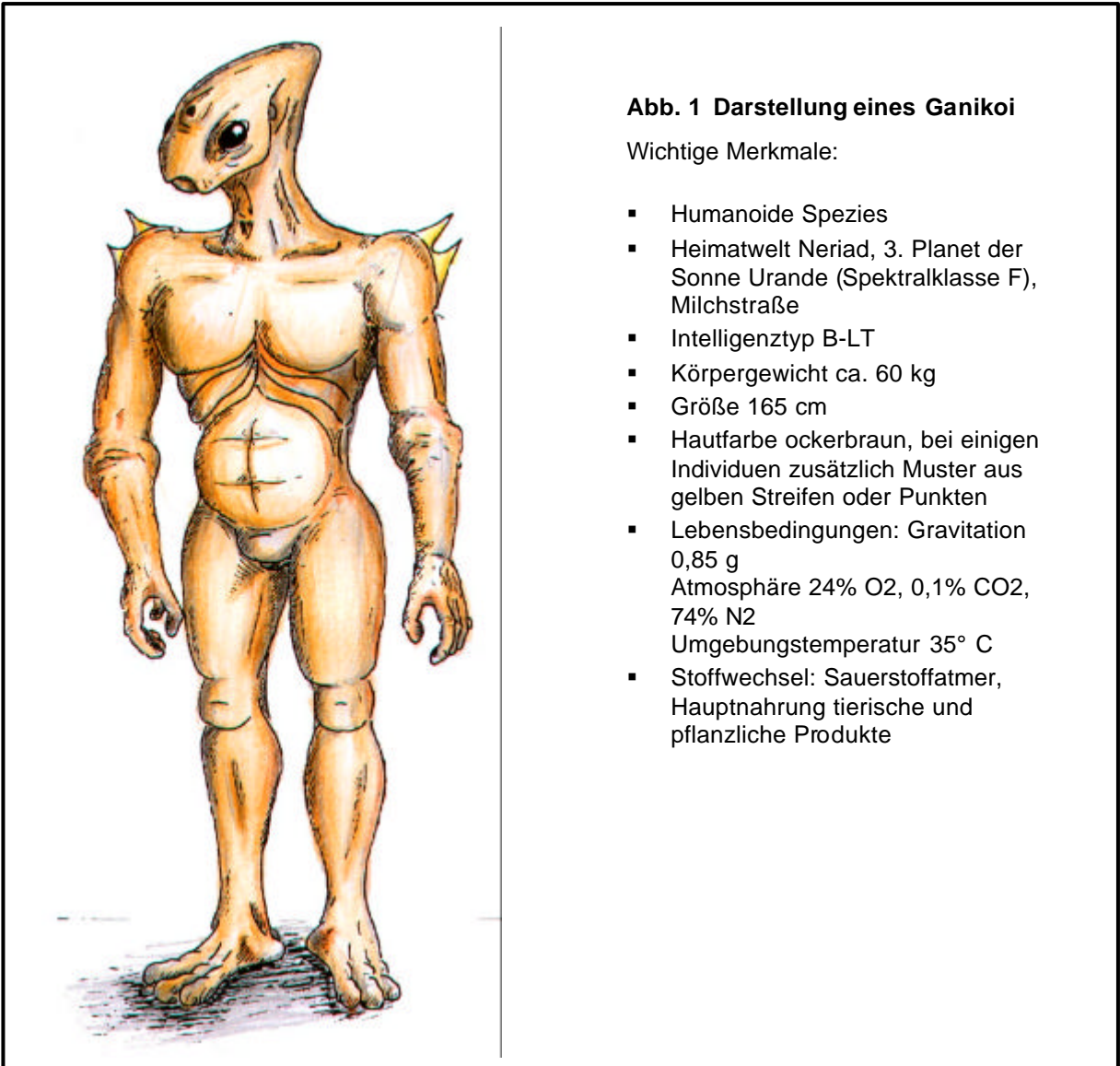
Überdrücke werden relativ schlechter vertragen. Das Bewußtsein wird schon bei 3 bis 4 atm deutlich beeinträchtigt.

Fällt bei normalem Luftdruck der Sauerstoffanteil unter 5 Prozent, so tritt rasch der Tod ein. Der Kohlendioxid-Gehalt darf maximal 10 Prozent betragen.

Die Umgebungstemperatur beträgt für einen Ganikoi idealerweise 25 Grad Celsius. Auf Dauer können Temperaturen zwischen 10 und immerhin 55 Grad Celsius vertragen werden.

Der Tagesrhythmus, der sich nach der Rotation Neriads um sich selber richtet, besitzt eine Periodendauer von 21 dekadischen Stunden. Die Sonne Neriads gehört zur Spektralklasse F, es handelt sich um einen weißgelben Stern. Aufgrund der drei Monde des Planeten herrscht auch während der Nacht praktisch nie absolute Dunkelheit.

Die natürliche Radioaktivität Neriads entspricht mit einer Belastung von 150 Millirem im Jahr etwa der Terras. Ganikoi sind gegenüber Radioaktivität weniger empfindlich als Men-



**Abb. 1 Darstellung eines Ganikoi**

Wichtige Merkmale:

- Humanoide Spezies
- Heimatwelt Neriad, 3. Planet der Sonne Urande (Spektralklasse F), Milchstraße
- Intelligenztyp B-LT
- Körpergewicht ca. 60 kg
- Größe 165 cm
- Hautfarbe ockerbraun, bei einigen Individuen zusätzlich Muster aus gelben Streifen oder Punkten
- Lebensbedingungen: Gravitation 0,85 g  
Atmosphäre 24% O<sub>2</sub>, 0,1% CO<sub>2</sub>, 74% N<sub>2</sub>  
Umgebungstemperatur 35° C
- Stoffwechsel: Sauerstoffatmer, Hauptnahrung tierische und pflanzliche Produkte

schen, eine Dosis von 1500 rad wird von der Hälfte der Opfer überlebt.

## Erscheinung

Ganikoi gehören zusammen mit Monotas und Menschen zu den humanoiden Sophonten. Ihr Körperbau ist prinzipiell mit dem eines Menschen identisch. Auf dem aufrechten Körper sitzt der Kopf mit den Sinnesorganen. Die beiden Beine tragen den Körper, die oben seitlich am Körper ansetzenden Arme enden in den Händen.

Die Haut der Ganikoi ist vollkommen unbehaart und recht derb, ihre Oberfläche erscheint durch eine Vielzahl kleiner Höcker rau. Die Farbe ist ockerbraun, bei einigen Individuen findet man zusätzlich ein Muster aus gelben

Streifen oder Punkten. Im Alter wird die Hautfarbe blasser.

Ein durchschnittlicher Ganikoi ist 165 Zentimeter groß und wiegt 60 Kilogramm. Die Ganikoi besitzen zwei Geschlechter, doch unterscheiden sich diese in ihrem Aussehen nicht. Die weiblichen Personen sind nur etwas größer und zeigen bestimmte, für andere Spezies praktisch nicht wahrnehmbare Verhaltensmuster, die sie als Frauen ausweisen.

## Übereinstimmungen zwischen Ganikoi und Terranern

Im folgenden soll kurz erläutert werden, welche Hypothesen aufgestellt wurden, um die frappierenden Ähnlichkeiten zwischen Ganikoi und

Menschen zu erklären. Dabei soll die historische Reihenfolge, in der die verschiedenen Ansätze entwickelt wurden, beibehalten werden.

Nach dem Kontakt mit den Ganikoi war man zunächst fest der Überzeugung gewesen, daß die Ähnlichkeit des makroskopischen Körperbaus zwischen dieser Spezies und der der Menschen auf getrennten Entwicklungen beruhte, die aber wegen praktisch identischer Umweltbedingungen zu denselben Ergebnissen geführt hatte. Sehr bald lernte man aber, daß die molekularen Bausteine, der Aufbau der Zellen und der Stoffwechsel ebenfalls viele Übereinstimmungen aufwiesen. Es fiel immer schwerer zu glauben, daß sich in der Galaxis zweimal unabhängig voneinander und dennoch etwa zeitgleich dieselbe Entwicklung abgespielt hatte, die zur Entstehung einer humanoiden Spezies führte.

Man weiß von der Menschheit, daß sie sich mit Sicherheit auf der Erde entwickelt hat. Ihre Entstehungsgeschichte ist praktisch lückenlos aufgeklärt, von der biochemischen Evolution mit Ausbildung der ersten Proteine und Nucleinsäuren, über die Entstehung der Zellen, bis hin zu den komplexen, vielzelligen Lebewesen, die ihre Vorfahren waren.

Daher wurde zunächst die gewagte Vermutung aufgestellt, daß eine untergegangene, irdische Zivilisation im Laufe ihrer Geschichte die interstellare Raumfahrt entwickelt hätte und Neriad als Kolonie besiedelte. Allerdings findet man auf Terra keinerlei Anzeichen dafür, daß vor der imperialen Gesellschaft schon einmal eine hochtechnische Kultur existierte.

Betrachtet man die Erbsubstanz der Ganikoi, so erkennt man, daß diese mit dem genetischen Material der anderen Spezies auf Neriad verwandt ist. Daraus kann man schließen, daß die Ganikoi und die anderen Tierarten von gemeinsamen Vorfahren abstammen. Die Ganikoi sind also nicht die Nachfahren irgendwelcher Siedler, die vor vielen Jahrtausenden nach Neriad kamen.

Man muß allerdings zugeben, daß sich die Evolution dieser Spezies weniger lückenlos klären läßt als die der Menschen. Besonders die biochemischen Prozesse, die zur Entstehung der ersten großen Moleküle führten, aus denen sich schließlich Zellen entwickelten, sind unklar.

Aus diesem Grund wird von einigen Wissenschaftlern die sogenannte Infektions-Hypothese favorisiert. Danach hatten sich auf einem dritten, unbekanntem Planeten gerade

die ersten Mikroorganismen entwickelt. Durch kräftige Winde wurden einige in die obersten Schichten der Atmosphäre getragen. Ein geringer Teil von ihnen erreichte derart große Höhen, daß sie die Anziehung des Planeten verlassen konnten und durch den Sonnenwind aus dem Sonnensystem getrieben wurden. Schließlich erreichten sie andere Planeten, und bildeten den biologischen Stock für eine weitere Evolution.

Es ist erwiesen, daß Bakterien auch für lange Zeit die Kälte und ultraviolette Strahlung des freien Weltraums überleben können. Aber es muß mehrere Millionen Jahre gedauert haben, bis sie tatsächlich Neriad und Terra erreichten, wo sie einen fruchtbaren Nährboden fanden und die Evolution in Gang setzten.

Es gibt auch gegen diese Hypothese Einwände. Man muß zum Beispiel zugeben, daß keine weiteren Planeten gefunden wurden, auf denen sich Leben durch Infektion angesiedelt haben könnte. Neriad ist zudem immerhin fast 1000 Lichtjahre von der Erde entfernt. Schließlich kann die Infektions-Hypothese nicht die auffälligen Übereinstimmungen im Körperbau erklären, sondern nur die genetischen und Stoffwechsel-Ähnlichkeiten. Angesichts dieser Tatsachen ist man von der Infektions-Hypothese wieder abgerückt.

Eine dritte Möglichkeit wird von der Verschleppungs-Hypothese beschrieben. Man hat in der Galaxis Überreste einer Reihe von ausgestorbenen Zivilisationen gefunden, die die Raumfahrt beherrschten. Das bekannteste Beispiel hierfür sind die Kry. Ein solches Volk könnte die Erde besucht und Lebensformen von dort mitgenommen haben. Sodann gelangten sie auch zum Planeten Neriad, wo sie aus unbekanntem Gründen die Lebensformen wieder aussetzten oder verloren. Das irdische Leben muß im Vergleich zum neriadischen weiter entwickelt gewesen sein, denn es setzte sich gegenüber diesen Konkurrenten durch. Es vermehrte sich und brachte im Laufe von Jahrtausenden durch Evolution die Spezies der Ganikoi hervor. Die Befürworter dieser Hypothese vertreten keine einheitliche Linie, auf welchem Stand der Entwicklung das irdische Leben verschleppt worden ist. Es könnte sich um Einzeller, primitive Vielzeller oder höhere Vielzeller gehandelt haben.

Während die Infektions-Hypothese nur schwer die großen Übereinstimmungen im körperlichen Bau erklären kann, so ist es ein Schwachpunkt der Verschleppungs-Hypothese, daß gewisse Unterschiede im

grundlegenden Aufbau zum Beispiel der Erbsubstanz existieren, die sehr tiefgreifende Mutationen erfordert haben müssen. Theoretisch wären diese aber denkbar, so daß die Erklärungen der Verschleppungs-Hypothese noch am wahrscheinlichsten erscheinen.

Im Laufe der Jahrhunderte breitete sich das Imperium in der Galaxis aus. Es wurden immer neue Welten entdeckt und untersucht, und man lernte viele neuen Formen des Lebens kennen. Dies ermöglichte eine immer bessere Einschätzung der verschiedenen Lebensprinzipien, man konnte nun einigermaßen sicher sagen, welche Mechanismen eher allgemeingültig sind und als Voraussetzung für Leben gelten können, und welche bei den verschiedenen Lebensformen einer großen Variabilität unterliegen dürfen.

So erkannte man, daß viele Unterschiede zwischen Menschen und Ganikoi bestehen, während sich die Übereinstimmungen teilweise durch Naturgesetze erklären lassen. Es wurde zum Beispiel bereits gesagt, daß der Kohlenstoff besonders gut als Baustoff geeignet ist, da er viele Bindungen eingehen kann, aber trotzdem stabile Substanzen bildet. Kein anderes Element ermöglicht die Bildung von Riesenmolekülen in gleich guter Weise. Fast alle bekannten Lebensformen der Galaxis bauen daher wie Menschen und Ganikoi auf Kohlenstoff auf.

Kohlenstoff bildet zusammen mit Stickstoff gerne die sogenannten Aminosäuren. Sie entstehen sogar im freien Weltraum spontan. Aufgrund ihres chemischen Aufbaus lagern sie sich gerne zu Ketten zusammen, die die Vorstufen der Proteine darstellen. Damit sind sie ideale Bausteine, um komplizierte Biomoleküle zu bilden. So verwundert es nicht, daß Menschen und Ganikoi nicht die einzigen Lebensformen sind, die Proteine verwenden.

Daher gehen heutzutage viele Wissenschaftler davon aus, daß vor einigen Milliarden Jahren auf Neriad und Terra zufällig praktisch identische Umweltbedingungen herrschten, so daß die biochemische Evolution sehr ähnliche Makromoleküle hervorbrachte, nämlich Proteine und Nukleinbasen.

Nach diesem eigentlichen Zufall gehorchten die Stoffe einfach den Naturgesetzen, sie bildeten Membranen und schließlich Zellen. Die Evolution der Organismen setzte ein, und sie führte ebenfalls wegen identischer Umweltbedingungen quasi gesetzmäßig zu fast identischen Ergebnissen. Man kennt inzwischen viele Lebensformen, die den beiden Spezies in

einigen Punkten ebenso stark ähneln, in anderen aber vollkommen von deren Lebensprinzipien abweichen. Damit scheint die Möglichkeit zu bestehen, daß sich Menschen und Ganikoi wirklich unabhängig voneinander entwickelt haben.

Heutzutage werden nur noch die Verschleppungs-Hypothese und die Idee der unabhängigen Entwicklung wirklich ernst genommen.

## Stoffwechsel und Zelle

Der Stoffwechsel der Ganikoi weist sehr große Ähnlichkeiten mit dem der Menschen auf. Wichtigstes Element ist der Kohlenstoff, der Verbindungen mit Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Schwefel eingeht.

Auch auf Neriad hat sich ein Kreislauf ausgebildet, bei dem die Pflanzen das Kohlendioxid der Tiere aufnehmen und damit energiereiche Zucker und als Abfallprodukt Sauerstoff herstellen, wobei sie die Sonnenenergie mit Hilfe der Photosynthese nutzen. Die Tiere fressen nun Pflanzen und damit die Zuckerbindungen, verbrennen diese zur Energiegewinnung mit dem Sauerstoff, und geben als Abfallprodukt Kohlendioxid ab. Dieses wird nun erneut von Pflanzen aufgenommen, und der Kreislauf setzt sich fort.

Neben Zuckern, die der Glukose ähneln, können auch Fette und Proteine zur Energiegewinnung verwendet werden. Damit herrscht eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den Nahrungsbedürfnissen der Ganikoi und denen der Menschen. Es werden aber unterschiedliche Stoffe als sogenannte Vitamine und Spurenelemente benötigt.

Alle Reaktionen verlaufen in wässrigem Milieu, Wasser stellt auch für Ganikoi einen lebensnotwendigen Stoff dar. Die chemischen Umsetzungen können nur mit Hilfe von Biokatalysatoren, den Enzymen, erfolgen, die die Aktivierungsenergie herabsetzen und den Reaktionsablauf beschleunigen.

Die großen Moleküle, aus denen sich die Zellen und damit letztendlich die Körper der Ganikoi zusammensetzen, werden aus Aminosäuren aufgebaut; es handelt sich also um Proteine. Dabei werden 25 verschiedene Aminosäuren benutzt, von denen 11 auch im menschlichen Organismus gefunden werden. Desweiteren werden lange Ketten von Zuckern und verschiedene Fette als Baustoffe verwendet.

Die Erbinformation ist in einer Substanz ge-

speichert, die der DNA ähnelt. Das Prinzip ist identisch mit dem menschlicher Erbsubstanz, jeweils drei Nukleinbasen codieren eine Aminosäure in einer Proteinkette. Unterschiede findet man in den verwendeten Nukleinbasen und den Zuckern, die das Grundgerüst der DNA-Doppelspirale bilden.

Man sieht also, daß die Prinzipien des Stoffwechsels mit denen des menschlichen Organismus übereinstimmen, jedoch existieren Unterschiede in den Details.

Der Körper der Ganikoi baut sich aus Zellen auf, die zum Teil Makromoleküle synthetisieren und an die Umgebung abgeben. Es finden sich alle Strukturen, die auch die menschliche Zelle besitzt.

Die Zellhülle wird von einer Membran aus Fettstoffen und Proteinen gebildet. Derartige Membranen werden auch zur Bildung von Blasen und Räumen verwendet, in denen bestimmte chemische Reaktionen ablaufen sollen. Das genetische Material ist ebenfalls in eine Membran verpackt, so daß eine Art Zellkern entsteht. Kopien der Erbsubstanz werden aus dem Kern ausgeschleust, Syntheseorganellen, die den Ribosomen entsprechen, lagern sich daraufhin an und beginnen, die Sequenz der Nukleinbasen in Aminosäureketten zu übersetzen. Die Zellatmung erfolgt in bestimmten Arealen der Zellmembran, die an diesen Stellen vielfach nach innen eingefaltet ist. Dadurch vergrößert sich ihre Oberfläche, und mehr Atmungs-Enzyme können eingebaut werden. Dies entspricht funktionell den Mitochondrien.

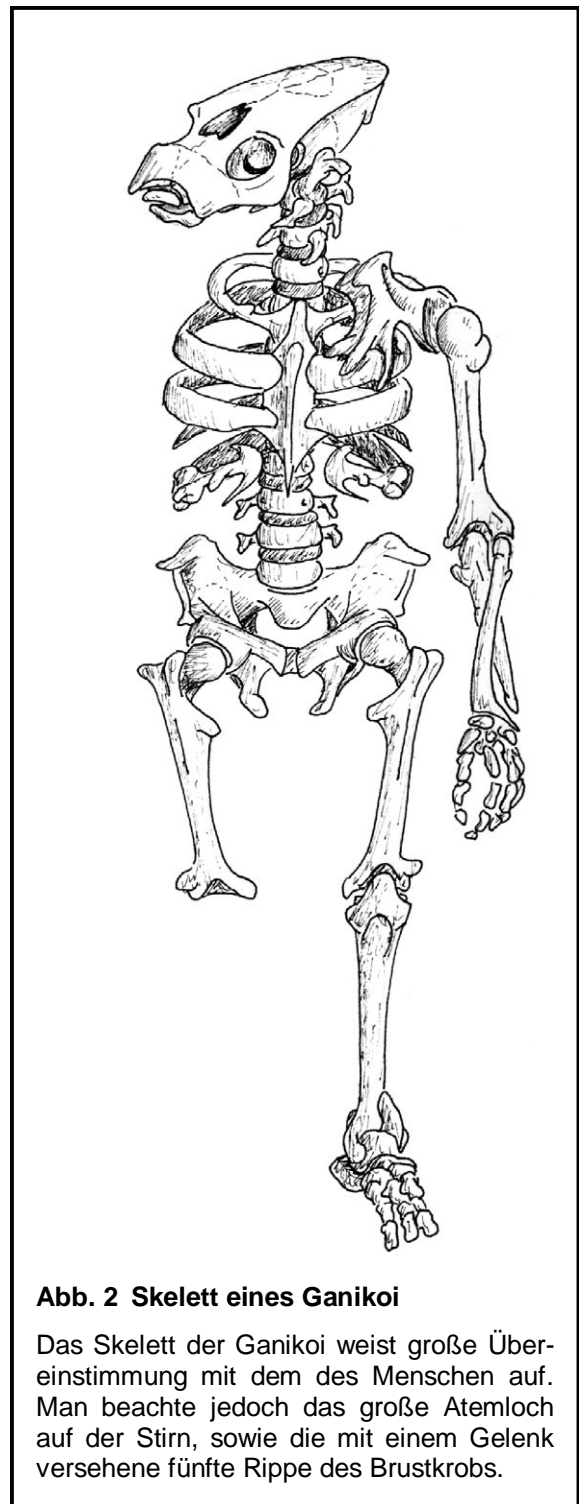
Es ist unklar, inwieweit die Übereinstimmungen des Stoffwechsels dazu geführt haben, daß sich Ganikoi und Menschen auch in ihrem Körperbau gleichen. Man geht momentan davon aus, daß dies zumindest ein wichtiger Faktor in der Entwicklung war.

## Bewegungsapparat

Große Übereinstimmung findet sich auch im Aufbau des Skellets von Ganikoi und Menschen. Praktisch jedem Knochen ließe sich der entsprechende eines menschlichen Skeletts zuordnen. Im Folgenden soll daher vor allem auf Besonderheiten und Unterschiede eingegangen werden.

Der Schädel ist relativ groß. An den Kiefern findet man Knochenleisten, die als Kauwerkzeuge dienen. Auf der Stirn befindet sich das Atemloch.

Wirbelsäule, Becken, Arme und Beine sind



**Abb. 2 Skelett eines Ganikoi**

Das Skelett der Ganikoi weist große Übereinstimmung mit dem des Menschen auf. Man beachte jedoch das große Atemloch auf der Stirn, sowie die mit einem Gelenk versehene fünfte Rippe des Brustkorbs.

absolut humanoid. Das Schultergelenk ist etwas steifer als das menschliche, ansonsten entspricht die Beweglichkeit der Gelenke der eines menschlichen Skeletts.

Der Brustkorb wird von nur 5 Rippenpaaren gebildet. Die zweite und dritte Rippe sind be-

sonders breit und bieten den dahinterliegenden Herzen guten Schutz. Die fünfte Rippe weist im vorderen Drittel ein Gelenk auf. Die Muskeln, die hier ansetzen, ziehen das Rippenende nach vorne außen, so daß sich der umschlossene Raum vergrößert. Der Brustkorb wird also geweitet, diese Volumenzunahme wird zur Einatmung benutzt.

Die Hand eines Ganikoi hat einen recht kleinen Handteller. Von diesem entspringen drei Finger mit jeweils drei Gelenken. An der Vorderkante der Hand sitzt ein Daumen mit zwei Gelenken, der den anderen Fingern gegenübergestellt werden kann. An der Hinterkante befindet sich ein langer Daumen mit drei Gelenken, der ebenfalls voll opponierbar ist.

Die Fingerspitzen tragen Greifpolster, die zum einen Schutz bieten, zum anderen aber auch ein Abrutschen von ergriffenen Gegenständen verhindern. Ein großes Greifpolster findet man auf der Handinnenfläche. Sie gewährleisten zusammen einen sicheren Griff. Die meisten Ganikoi sind Linkshänder, sie können die Bewegungen dieser Seite allgemein etwas besser koordinieren.

Die Gelenke werden von den Muskeln überspannt. Diese verkürzen sich bei Anspannung und übertragen ihre Kraft über Sehnen auf die Knochen. Obwohl Neriad eine recht geringe Gravitation aufweist, ist der Bewegungsapparat der Ganikoi recht kräftig ausgebildet.

Die Ganikoi bewegen sich im aufrechten Gang fort. Dabei erreichen sie eine Geschwindigkeit von 5 bis 6 Kilometer pro Stunde. Sie sind auch ausdauernde Läufer und können über viele Stunden 12 bis 15 Kilometer pro Stunde zurücklegen. Ihre Spitzengeschwindigkeit liegt bei 35 Kilometer pro Stunde. Aus dem Stand können sie 2 Meter weit springen, mit Anlauf schaffen sie Sprünge von bis zu 6 Metern. Diese Werte gelten allerdings nur unter der Schwerkraft Neriads.

Besonders gut sind sie an das Schwimmen und Tauchen angepaßt. Die unter dem Becken angebrachten Beine erlauben eine effektive Schwimmbewegung, die der eines irdischen Froschs ähnelt. Die Arme unterstützen mit Ruderbewegungen die Fortbewegung im Wasser. Die Ganikoi leben nicht mehr am Wasser, sie siedeln sogar in Wüsten und Gebirgen. Sie stammen jedoch von Vorfahren ab, die an Ufern und Stränden siedelten. Diese begaben sich zur Nahrungssuche und zum Fischen ins flache Wasser, kehrten in der Nacht aber auf das Land zurück. Dies erklärt viele der Anpassungen

der Ganikoi an das Leben im Wasser.

## Innere Organe

Die verschiedenen Funktionen des Stoffwechsels werden von spezialisierten Zellen erfüllt, die sich zu Organen zusammengeschlossen haben. Gemäß dem humanoiden Bauplan sind die inneren Organe im Körper untergebracht.

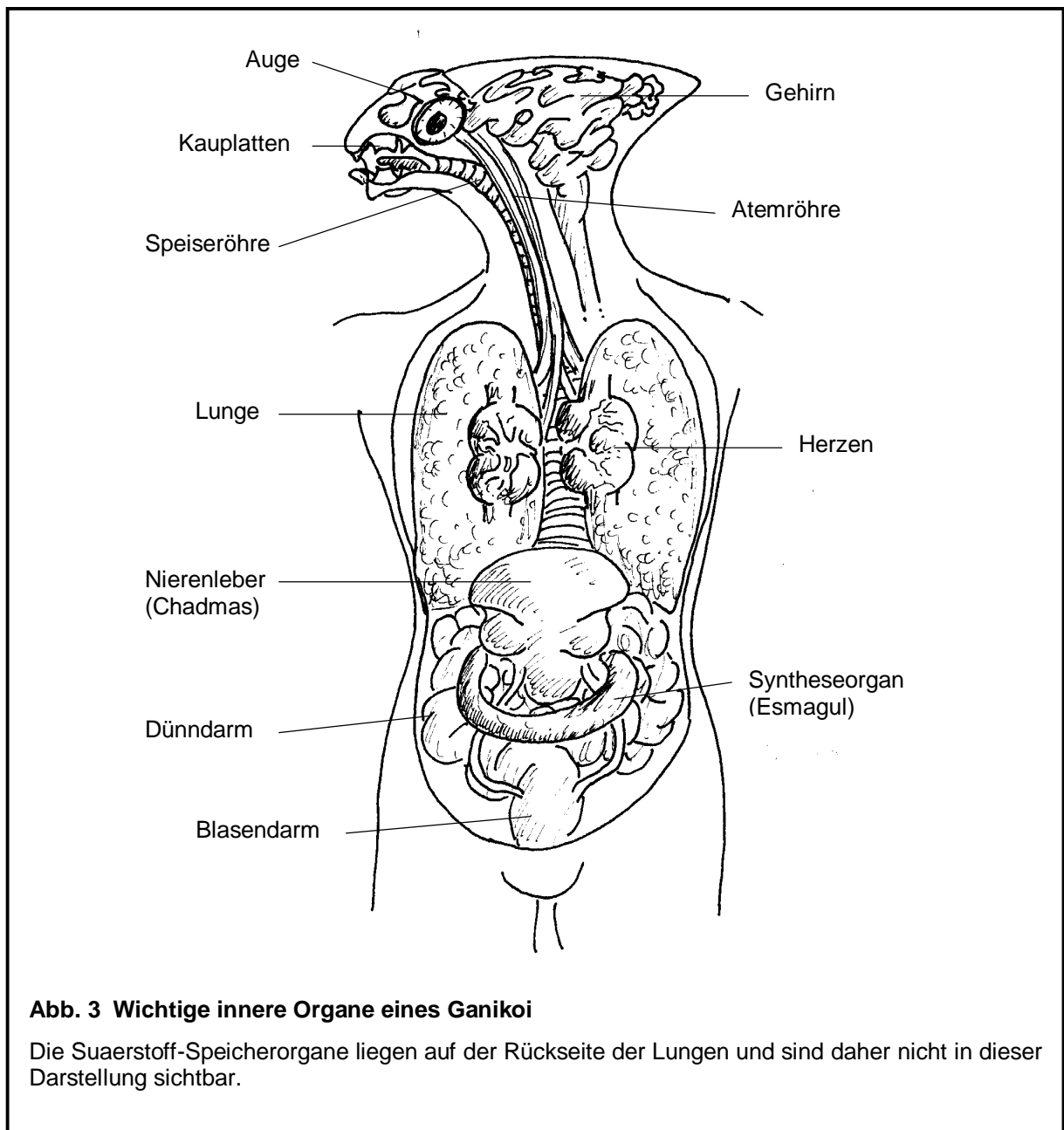
Die Ganikoi veratmen Sauerstoff, das Abfallprodukt Kohlendioxid wird mit der Ausatemungsluft abgegeben. Die Luftröhre beginnt am Atemloch, das auf der Stirn des Schädels sitzt. Es wird durch muskelhaltiges Gewebe begrenzt, das bei Bedarf die Atemöffnung verschließen kann. Durch die exponierte Position ist ein Ganikoi in der Lage, praktisch seinen gesamten Körper unter Wasser zu tauchen und nur die Atemöffnung über die Oberfläche ragen zu lassen.

Die Luftröhre ist zweigeteilt, ein Rohr leitet nur Einatemungs-, das andere nur Ausatemungsluft. Ventile kurz hinter dem Atemloch und vor der Lunge sorgen dafür, daß der Luftstrom jeweils nur die gewünschte Richtung nehmen kann.

Die Luftröhre teilt sich immer weiter auf und endet schließlich in einer Vielzahl von mikroskopisch kleinen Kämmerchen. Diese entsprechen den Lungenbläschen der menschlichen Lunge. Hier findet der Gasaustausch statt, der Sauerstoff tritt aus den Kämmerchen in die anliegenden Blutgefäße, während gleichzeitig Kohlendioxid in die Lunge abgegeben wird. Ganikoi scheiden außerdem einige weitere Abfallprodukte ihres Stoffwechsels über die Lungen aus.

Zur Einatmung wird das Volumen des Brustkorbes und damit der anhängenden Lunge vergrößert. Dies geschieht zum einen durch ein Anheben der Rippen, zum anderen aber durch die gelenkige fünfte Rippe, deren Vorderteil nach vorne außen ausklappt. In das vergrößerte Volumen strömt zum Druckausgleich Luft nach. Beim Ausatmen klappt die Gelenkrippe zurück und der Brustkorb senkt sich, die Luft wird aus den Lungen herausgedrückt.

Ein Ganikoi wälzt in Ruhe etwa 4,5 Liter Luft pro Minute um, dabei macht er acht bis zehn Atemzüge. Sein Körper verbraucht 200 Milliliter Sauerstoff pro Minute. Bei Belastung können bis zu 100 Liter Luft pro Minute veratmet werden. Dank eines ausgeprägten Tauchreflexes, der den Stoffwechsel vieler Organe extrem herabsetzt, kann ein Ganikoi



**Abb. 3 Wichtige innere Organe eines Ganikoi**

Die Sauerstoff-Speicherorgane liegen auf der Rückseite der Lungen und sind daher nicht in dieser Darstellung sichtbar.

bis zu 15 Minuten ohne Atmung auskommen. Er zehrt dabei nicht nur von der Luft, die in seinen Lungen verblieben ist, sondern auch von der Luft aus zwei Speicherorganen, die an der Rückwand des Brustkorbs liegen. Sie werden von Ästen der Luftröhre durchzogen, die beim Atmen Sauerstoff antransportieren. Dieser wird nicht an das Blut abgegeben, sondern in speziellen Molekülen gefangen, die Sauerstoff besonders gut binden können. Beim Tauchen kann ein Ganikoi zunächst nicht auf den Sauerstoff in den beiden Speichern zurückgreifen. Erst wenn der Kohlendioxid-

Gehalt des Blutes einen kritischen Wert erreicht, verändern diese Moleküle ihre Eigenschaften schlagartig. Sie geben nun allmählich ihren Sauerstoff an die Blutgefäße ab, von denen sie reichlich durchzogen werden, und puffern das Kohlendioxid ab, das zum großen Teil als Kohlensäure vorliegt. Beide Speicherorgane haben zusammen ein Volumen von etwa 1,5 Litern, sie enthalten maximal 0,7 Liter Sauerstoff. Dank des Tauchreflexes kann ein Ganikoi durch die Speicherorgane etwa 4 Minuten länger ohne Atmung auskommen. Nach dem Auftauchen werden die Reserven in die-

sen Sauerstoffspeichern erneuert.

Die Ganikoi verfügen ebenfalls über einen Blutkreislauf. Dies scheint überhaupt die effektivste Lösung des Problems zu sein, daß die Diffusion für den Stofftransport bei großen Strecken zu langsam ist. Die Aufgaben des Bluts sind der Atemgastransport, Stofftransport und die Gerinnung.

Zwei parallel geschaltete Herzen dienen als Pumpen des Bluts. Sie nehmen jeweils einen Teil des sauerstoffarmen Blutes aus dem Körper auf und fördern es in die Blutgefäße eines Lungenflügels. Dabei versorgt das rechte Herz nur die rechte Lunge, das linke nur die linke. Nach der Sauerstoffanreicherung und Kohlendioxidabgabe in der Lunge kehrt das Blut in die zweite Kammer des jeweiligen Herzens zurück, wo es wieder in den Körper gepumpt wird. Dort steht es den Zellen der Gewebe wieder als Sauerstoffquelle zur Verfügung.

Fällt ein Herz aus, so verschließen sich reflektorisch die zu- und abführenden Blutgefäße. Das gesamte Körperblut läuft dann über das Herz und die Lunge der anderen Seite. Dies reicht aus, um den Sauerstoffbedarf des Körpers in Ruhe oder bei leichter Arbeit zu decken.

Die Nahrung der Ganikoi besteht aus Pflanzen und Fleisch, sie sind Allesfresser. Der Verdauungstrakt beginnt in der Mundhöhle, er hat keinen Bezug zu den Atemwegen. Die Kiefer tragen scharfe Knochenplatten, die die Nahrung mechanisch zwischen sich zerkleinern. Nach dem Schlucken gelangt der Nahrungsbrei in die Speiseröhre, welche in den eigentlichen Darm mündet. Hier wirken die Verdauungsenzyme auf die verschiedenen Speisen ein, und die benötigten Substanzen werden in die Darmschleimhaut aufgenommen. Das Blut transportiert sie von dort zu den verbrauchenden Organen. Unverdauliche Reste werden über den Blasendarm und After ausgeschieden.

In der Mitte des Oberbauchs sitzt ein Organ, das an dieser Stelle Nierenleber genannt werden soll; der alte ganikoische Name ist eigentlich Chadmas. Es vereinigt mehrere Funktionen in sich. Zunächst einmal dient der oberste Lappen der Entgiftung diverser Stoffwechselprodukte und Umweltschadstoffe. Zum Teil gelangen die Abbauprodukte wieder ins Blut, zum Teil werden sie aktiv in den Harnkanal abgegeben.

Die unteren Lappen ähneln in ihrer Funktion der menschlichen Niere, sie filtern das Blut, gewinnen wertvolle Substanzen zurück

und scheiden Abfallstoffe in einer möglichst hochkonzentrierten Lösung aus. Der Endharn wird in den Harnkanal abgegeben, in dem die Substanzen aus Nieren- und Entgiftungs-Anteil der Nierenleber zusammenlaufen. Von dort aus laufen zwei Harnleiter in den Blasendarm, der als Reservoir für unverdauliche Nahrungsreste und Harn dient. Die Entleerung erfolgt ebenfalls über den After.

Durch die unteren Lappen wird auch der Wasserhaushalt des ganikoischen Körpers gesteuert. Wird zuviel Wasser über den Verdauungstrakt aufgenommen, so wird das Übermaß ausgeschieden. Bei Wassermangel werden die Abfallstoffe in der minimalen Menge Wasser gelöst, die zur Ausschwemmung nötig ist. Ein Ganikoi benötigt am Tag zusätzlich zur Nahrung mindestens zwei Liter Wasser. Im Hinterlappen der Nierenleber werden Blutzellen produziert, die zum Beispiel als Sauerstoff-Träger dienen.

Schließlich muß noch das fast ringförmige Syntheseorgan beschrieben werden, das ursprünglich Esmagul genannt wurde. Es sitzt unterhalb der Nierenleber und dient der Produktion verschiedenster Stoffe. So stellt es Verdauungsenzyme, diverse Blut-Proteine, Abwehrzellen des Immunsystems und Hormone her.

## Wärmehaushalt

Ganikoi sind gegenüber Kälte empfindlicher als Menschen. Ihr Stoffwechsel ist relativ zum Menschen gedrosselt, dadurch verbrauchen sie weniger Sauerstoff und Energie, produzieren aber auch weniger Abfallwärme.

Sinkt die Umgebungstemperatur ab, so verbrennen die Zellen des Fettgewebes in einer Art Stoffwechsel-Kurzschluß Nährstoffe, ohne daß die dabei entstehende Energie für irgendwelche Leistungen genutzt wird. Allein die dabei freiwerdende Wärme dient der Aufheizung des Körpers.

Erst relativ hohe Umgebungstemperaturen führen zu einer Überhitzung des Körpers. Ganikoi können nicht schwitzen, allein der mit dem Atemgas abgegebene Wasserdampf kann zur Kühlung genutzt werden. Durch eine vermehrte Durchblutung von Hautgefäßen kann etwas überschüssige Wärme an die Umgebung abgegeben werden.

Die Körpertemperatur eines Ganikoi beträgt etwa 41 Grad Celsius. Sie kann ohne Schaden für den Körper zwischen 36 und 45 Grad schwanken, doch ändern sich die Lebensfunk-



tionen entsprechend, körperliche und geistige Leistungsfähigkeit nehmen ab.

## Sprache

Ganikoi benutzen zur Kommunikation eine Lautsprache. Dazu wird die Ausatemluft durch eine Engstellung der Ventile am Atemloch zum Schwingen gebracht. Ein kompliziertes System von Membranen, die unmittelbar hinter den Ventilen sitzen, dient der Modulation der schwingenden Luftsäule. Sackförmige Erweiterungen und Hohlräume der Luftröhre dienen als Resonanzkörper.

Mit Hilfe dieses Lautapparates können Ganikoi erstaunlich laute Geräusche erzeugen. Die Frequenzbreite ist größer als bei Menschen, sie erstreckt sich vor allem auf sehr hohe Töne über 20 Kilohertz. Praktisch alle Laute, die ein Mensch erzeugen kann, können auch von Ganikoi nachgeahmt werden; am ehesten bereiten Zischlaute Probleme. Durch die vielfältigen Möglichkeiten ihres Sprachapparates beherrschen sie fast alle (also auch nicht für Ganikoi gedachte) Laute des Galaktischen Idioms.

## Sinne

Die Sinne der Ganikoi entsprechen vollkommen dem humanoiden Schema. Als wichtigstes Wahrnehmungsorgan kann der Lichtsinn dienen. Die Augen der Ganikoi liegen recht weit seitlich am Schädel. Dennoch überschneidet sich der Sehbereich beider Augen in einem kleinen Bereich, so daß dort stereoskopisches Sehen möglich ist. Dieser Winkel ist etwa 10 Grad breit; Objekte, die in diesem Sehfeld liegen, werden sehr genau wahrgenommen, und ihre Entfernung kann gut abgeschätzt werden.

Bei starr fixiertem Kopf hat ein Ganikoi dank seiner Augenbewegungen ein seitliches Blickfeld von über 270 Grad, nach oben sind es 80 Grad, nach unten 65 Grad. Die Augen können unabhängig voneinander bewegt werden, sie dienen dann als reiner Alarm-Sinn. Vor allem Bewegungen erregen dabei die Aufmerksamkeit; anschließend wird der ganze Kopf dem Reiz zugewandt, und beide Augen fixieren das Objekt, so daß es mit Hilfe des stereoskopischen Sehens genau analysiert werden kann. Beim Gehen und Laufen werden ebenfalls die Bewegungen der Augen synchronisiert, um das räumliche Sehen zu ermöglichen.

Der Bau des Auges entspricht dem menschlichen, man findet eine Linse, eine Netzhaut mit Lichtrezeptoren und eine Pupille zur Regulation der einfallenden Lichtmenge. Die verschiedenen Wellenlängen des Lichts werden als Farben wahrgenommen, doch entsprechen diese nicht dem menschlichen Empfinden. Ganikoi können einen Teil des ultravioletten Lichts wahrnehmen, ihre Augen reagieren auf Licht mit Wellenlängen zwischen 320 und 750 Nanometer. Die Lichtempfindlichkeit ist nur etwas geringer als die des menschlichen Auges.

Das Gehör der Ganikoi besteht aus zwei Ohren, die hinter den Augen angeordnet sind. Sie nehmen Schall wahr, dessen Frequenz zwischen 100 und 30 000 Hertz liegt. Damit ist ihr Hörband zu den hohen Frequenzen hin verschoben. Die Lautstärke muß mindestens 8 dB betragen, ab 170 dB treten Ausfallserscheinungen durch Druckschäden auf.

Lage- und Beschleunigungs-Sinn sind in unabhängigen Organen untergebracht, die zwischen Gehirn und Luftröhre sitzen.

Die Haut verfügt über einen empfindlichen Tast- Temperatur- und Schmerzsinne. Die Fingerspitzen weisen die größte Dichte an Sensoren auf. Die chemischen Sinne sind zweigeteilt. Man findet zum einen den Geschmack, die hierfür erforderlichen Rezeptoren sind in der Mundhöhle untergebracht. Zum anderen können Ganikoi riechen, die entsprechenden Sinneszellen befinden sich in der Nähe des Atemlochs. Der Geruchs-Sinn ist allerdings extrem schwach ausgebildet.

## Nervensystem

Das Nervensystem baut sich aus einzelnen Nervenzellen auf, die untereinander verschaltet werden. Die Leitung der Informationen erfolgt chemoelektrisch, das Prinzip ähnelt dem der menschlichen Nerven.

Das periphere Nervensystem dient der Weitergabe von Informationen der Sinne an das Zentrale Nervensystem und der Übermittlung von Befehlen aus dem ZNS an die verschiedenen Organe, vor allem die Muskeln des Bewegungsapparates. In einigen der inneren Organe findet man komplexere Verschaltungen, die als niedere Zentren gelten können. Sie helfen zum Beispiel bei der Steuerung von Herz, Darm und Lunge mit.

Das ZNS weist vielfältige Verknüpfungen von Nervenzellen auf. Im Rückenmark werden relativ einfache, aber grundlegende Funktionen

ausgeführt, zum Beispiel die Reflexe, die Regelung von Atmung und Kreislauf oder die Steuerung stereotyper Bewegungsabläufe. Hier verlaufen auch alle fort- und zuführenden Nervenstränge, die die Verbindung zwischen Peripherie und ZNS herstellen.

Das Gehirn der Ganikoi ist kleiner als das menschliche, dennoch sind seine Leistungen nicht geringer. Es ist der Sitz von Instinkten, Motiven, Gedächtnis, Bewußtsein, Intelligenz und Persönlichkeit.

Die Intelligenz der Ganikoi ähnelt der menschlichen Form, sie wird ebenfalls als logisch-technisch bezeichnet. Die Logik unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der menschlichen. Der Gebrauch von Werkzeugen gehört schon seit langer Zeit zu den Mitteln, mit denen diese Spezies ihre Probleme löst. Dabei tendieren sie dazu, vor allem die Möglichkeiten der Biologie auszunutzen. Es verwundert daher nicht, daß man unter Genetikern und Bio-Ingenieuren sehr viele Ganikoi findet.

Ganikoi erleben die Grundmotive, die sie zu bestimmten Handlungen veranlassen, ebenfalls als Gefühle. Sie kennen Wut, Aggressivität, Angst und Freude. Die Kombination von Intelligenz, Gefühlen (als Ausdruck von Grundmotiven) und Instinkten, Individualismus einerseits und einem Leben in größeren gesellschaftlichen Gruppen andererseits führt zu ihrer Einstufung in die Intelligenz-Gruppe B.

Als herausragende charakterliche Eigenschaften gelten bei ihnen Kontaktfreude, Lernbereitschaft, Toleranz und soziales Bewußtsein. Im Vergleich mit den anderen Spezies zeigen sie die größte Bereitschaft, sich in die gesellschaftlichen Ordnungen einzufügen. Ihr vorausschauendes Denken ist etwas besser ausgeprägt als das der Menschen.

## Fortpflanzung

Die Ganikoi pflanzen sich zweigeschlechtlich fort. Ihre Zellen tragen einen doppelten Satz

von Erbinformationen. Je einer stammt dabei von der Mutter und vom Vater. In den Keimzellen wird analog zu den Vorgängen beim Menschen das genetische Material halbiert.

Nach nur sechs Monaten wird ein einzelnes Kind geboren. Dieses ist 40 Zentimeter groß und wiegt etwa 2,5 Kilogramm. Wie die Kinder der meisten intelligenten Spezies ist es lange Zeit absolut hilflos und bedarf der intensiven Pflege durch die Eltern. Die körperliche Entwicklung ist mit 35 Jahren völlig abgeschlossen, erst ab diesem Alter funktionieren auch die Geschlechtsorgane. Die Ganikoi sind die langlebigste Spezies; mit 200 Jahren zeigen sich die ersten Alterserscheinungen, etwa im Alter von 230 Jahren stirbt ein Ganikoi.

Das genetische Material der Ganikoi wurde während der Herrschaft der Robotgehirne (2379 bis 3609 GZ) ebenso wie das der Menschen verändert. Dies bewirkte unter anderem die sehr hohe Lebenserwartung.

## Galaktosoziales

Die Ganikoi gründeten zusammen mit den Menschen das Galaktische Imperium. Gemäß ihrem sozialen Bewußtsein unterstützten sie die Idee, eine planeten- und völkerübergreifende Gemeinschaft zu bilden, von der alle Beteiligten profitieren sollten.

Ganikoi kommen hervorragend mit den Mitgliedern aller anderen Spezies aus. Sie sind Musterbeispiele dafür, daß Biologie und Abstammung bei freundschaftlichen Kontakten keine Rolle spielen müssen. Sie üben einen dämpfenden Einfluß auf die aggressiven Impulse anderer Spezies aus und stellen somit einen wichtigen integrativen Faktor dar, der das Bestehen der Völkergemeinschaft des Imperiums garantiert.

Es wurde bereits erwähnt, daß Kontaktfreude, soziales Bewußtsein, Lernbereitschaft und Toleranz zu den hervorstechenden Merkmalen der Ganikoi zählen.