

Warum das Konzept der Unterarten fragwürdig und das der Menschenrassen überholt ist

Rasse ohne Realität

STEFAN RICHTER | TORBEN GÖPEL



www.pixabay.com

Anlässlich der 112. Jahrestagung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Jena wurde die „Jenaer Erklärung – Das Konzept der Rasse ist das Ergebnis von Rassismus und nicht dessen Voraussetzung“ bekannt gegeben. Die Autoren betonen, dass der Nichtgebrauch des Begriffes Rasse – bezogen auf den Menschen – heute und zukünftig zur wissenschaftlichen Redlichkeit gehören sollte, da Menschenrassen keinerlei biologische Realität haben. Die Jenaer Erklärung ist nachfolgend in der Biologie in unserer Zeit publiziert worden [1]. Neben überwiegender Zustimmung hat die Erklärung auch Kritik erfahren, vereinzelt auch von Fachkollegen (W. Kunz, dieses Heft). Eine ausführliche Darstellung der wissenschaftlichen Grundlagen der Jenaer Erklärung ist inzwischen in den Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft erschienen und frei zugänglich [2]. Hier sollen nur einige wenige, zentrale Aspekte noch einmal aufgegriffen werden. Im Zentrum steht dabei die Frage nach der biologischen Realität von Menschenrassen.

Heir zur Beantwortung dieser Frage kommen, müssen wir uns zunächst mit der Begrifflichkeit beschäftigen. Der Begriff Rasse wird heute nur noch in zwei Zusammenhängen verwendet, zum einen bei Haustieren, zum anderen beim Menschen. Da Haustiere aber Ergebnisse menschlicher Züchtung darstellen, wird im Englischen der viel geeignetere Begriff *breed* verwendet (im Deutschen wären die Begriffe Sorte oder Zucht/Züchtung wohl am ehesten angebracht), nur beim Menschen spricht man von *race*. Die besonderen Eigenschaften von Haustierrassen wurden von Fischer et al. [2] ausführlich behandelt und sollen hier nicht wieder aufgegriffen werden. Schon eine oberflächliche Beschäftigung mit dem Begriff *race* reicht aus, um zu erkennen, dass im angelsächsischen Sprachraum der Begriff auch heute noch kulturell überlagert ist. *Races* sind vorrangig soziale Konstrukte, die nur bedingt biologische Realität widerspiegeln sollen. Als „folk races“ haben sie Eingang in die Literatur gefunden [3–5]. Die beiden Arbeiten von Q. Spencer [4, 5] sind besonders lesenswert, da sie sich sowohl mit der vermeintlichen Realität einer biologisch begründeten als auch mit der sozialen Kategorie Rasse beschäftigen. Ein kulturell überlagerter Rassebegriff mit impliziten und häufig genug expliziten zuweisenden Wertigkeiten der einzelnen Rassen kennzeichnet auch die ganz überwiegende Sichtweise seit Beginn der Ausweisung von Menschenrassen [2]. Im (US-)Amerikanischen ist der Begriff *race* allgegenwärtig. So lässt sich erklären, dass Ernst Mayr in seinem kurzen Essay „The biology of race and the concept of equality“ [6], der sich an eine allgemeine Leserschaft und nicht an Biologen wendet, den Begriff *race* durchgehend verwendet, wenn auch mit dem Hinweis, dass die Begriffe „geographic race“ und „subspecies“ austauschbar sind. Auch Pigliucci & Kaplan [3] verwenden den Begriff *race* in ihrem Beitrag „On the concept of biological race and its applicability to humans“. Sie vertreten, dass es „*human natural races*“ durchaus gibt, diese aber als *ecotypes* (Ökotypen) existieren, die nichts mit den *folk races* zu tun haben – wir kommen darauf noch zurück.

Der Rassebegriff in der Zoologie

Der Begriff „Rasse“ war in der Biologie nicht auf eine einzige allgemeingültige Definition bezogen und kämpft seit jeher mit Unschärfen in der Abgrenzung zu anderen Begriffen, wie Varietät, Population, Ökotyp, Morphe oder auch

Die mit einem grünen Pfeil markierten Begriffe werden im Glossar auf Seite 187 erklärt.

dem Artbegriff selbst. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die Darwinsche Evolutionstheorie durch Erkenntnisse der Populationsgenetik und Speziation maßgeblich zur Synthetischen Theorie der Evolution erweitert, so dass auch für die Systematisierung des Lebens neue Paradigmen Einzug in die systematische Zoologie hielten. Theodosius Dobzhansky beispielsweise kritisierte in diesem Zusammenhang die Definitionsvielfalt und entsprechende Unschärfe des Rassebegriffs in der Evolutionsbiologie [7]. Jedoch wandelte sich auch Dobzhanskys Rassekonzept mehrfach mit den Jahren [8], und auch er nutzte die Begriffe Rasse und Subspezies synonym für distinkte geografische Formen [7]. So ist die (auch historische) Synonymie dieser Begriffe etabliert [9, 10], und es setzte sich, nicht zuletzt durch die Arbeiten von Ernst Mayr, allmählich der Begriff der Subspezies durch [10].

In der Zoologie wird der Begriff Rasse oder das englische Pendant *race* schon lange nicht mehr verwendet. In dem Standardwerk „Grundlagen der zoologischen Systematik“ von Ernst Mayr ([11]; deutsche Übersetzung der 1969 erschienen „Principles of Systematic Zoology“; siehe auch [12]) sind es nur wenige Sätze, die auf eine Synonymie von „geografischer Rasse“ und Unterart und auf die Verwendung des Begriffs der „ökologischen Rasse“ hinweisen (S. 44–47). Das eigentliche biologische Phänomen wird unter dem Begriff der Unterart (Subspezies) diskutiert. Im offiziellen deutschen Text der Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur [13] – von Otto Kraus übersetzt – taucht der Begriff Rasse gar nicht auf, stattdessen wird der Begriff Unterart verwendet. Es stellt sich somit die Frage, warum der Begriff „Rasse“, der in der Zoologie (die Haustierkunde außer acht lassend) nun schon lange nicht mehr

verwendet wird, ausgerechnet auf den Menschen bezogen in einem biologischen Zusammenhang Anwendung finden soll. Der Verzicht auf den Begriff „Rasse“ sollte in einem zoologischen Kontext selbstverständlich sein. Das Mindeste, was festzustellen ist, ist dass der Begriff in der Zoologie seit langem überholt ist.

Nun soll es hier ja vorrangig nicht um Benennungen gehen, sondern um die dahinterstehenden Konzepte und die Frage nach ihrer biologischen Realität. Die Frage ist also, ob Unterarten reale biologische Einheiten sind, wobei wir uns auf die Zoologie beschränken und daran anschließend die Frage stellen, ob sich die Primatenart *Homo sapiens* in ähnlicher Art und Weise in Unterarten untergliedern lässt, wie dies bei vielen Reptilien, Vögeln und Säugetieren, wie z. B. beim Schimpansen (*Pan troglodytes*) erfolgt. Darüber hinaus ist zu fragen, ob die möglichen Unterarten beim Menschen zumindest in Annäherung

DER VERZICHT AUF DEN BEGRIFF „RASSE“ SOLLTE IN EINEM ZOOLOGISCHEN KONTEXT SELBSTVERSTÄNDLICH SEIN

dem entsprechen, was allgemein als Menschenrassen angesehen wird. Wir wollen den Ansatz Ökotypen als Rassen aufzufassen hier nur kurz streifen [3]. Der Begriff Ökotyp hat ja tatsächlich seine frühere Entsprechung in jenem der „ökologischen Rasse“. Die konvergente Entstehung von Ökotypen und die vorgeschlagene Zuordnung von Individuen zu verschiedenen Ökotypen, d. h. zu verschiedenen Rassen [3] – z. B. neben einer hellhäutigen Rasse noch zu einer laktosetoleranten Rasse, beides Merkmale die mehrfach konvergent entstanden sind und keineswegs deckungsgleiche Gruppen umfassen – lassen ein solches Konzept fragwürdig erscheinen [2]. Insbesondere bleibt zu hinterfragen, warum das Konzept des Ökotypus heute noch mit dem Begriff der Menschenrasse korreliert werden soll, da es nicht nur dem allgemeinen Gebrauch von Menschenrassen (im Sinne der folk races) widerspricht, sondern auch der früheren Verwendung des Rassebegriffes (heute Unterart) in der Zoologie.

Dass Unterarten heute in der Zoologie, insbesondere auch in der Ornithologie, noch eine gewisse – manche würden auch sagen große – Bedeutung haben, ist sicherlich auch dem Einfluss Ernst Mayrs zuzuschreiben. In seinem Lehrbuch [11] geht er auf den Status der Unterart detailliert ein. „Im Hinblick auf die vielen Fälle falscher Benutzung des Terminus muß betont werden, daß die Unterart eine von der Art grundverschiedene Kategorie darstellt. Es gibt kein Kriterium zur Definition der Kategorie Subspezies, das nicht künstlich wäre. Die Unterart ist auch keine Evolutionseinheit, – es sei denn, sie stellt zugleich ein geografisches oder genetisches Isolat dar.“ (S. 45). Mayr schreibt hier also selbst, dass es sich bei Unterarten um künstliche Klassifizierungen, also Konstrukte im ontologischen Sinne handelt (s. u.). Dennoch definiert Mayr [11] die Unterart: „Eine Subspezies ist die Zusammenfassung phänotypisch ähnlicher Populationen einer

IN KÜRZE

- Der Begriff „Rasse“ wird in der modernen Zoologie seit Jahrzehnten nicht mehr verwendet. Er ist vollständig durch den Begriff Unterart ersetzt worden.
- Es gibt kein objektives Kriterium für die Zuordnung der Kategorie Unterart. Wenn die als Unterarten bezeichneten Taxa eigenständige evolutive Linien darstellen, können sie auch als eigene Arten betrachtet werden. Das ist häufig aber gar nicht der Fall.
- Ontologisch betrachtet stellen Unterarten Konstrukte dar, die keine biologische Realität besitzen. Dies unterscheidet sie ontologisch von Arten.
- Die fünf Blumenbachschen „Menschenrassen“ lassen sich nicht klar voneinander trennen. Sie sind offensichtliche Konstrukte des menschlichen Geistes.
- Es gibt beim Menschen auch keine anderen Populationen, für die sich ein Unterartstatus rechtfertigen lassen ließe. Das genetische Potpourri Menschheit lässt sich nicht sauber in Gruppen trennen.

Art, die ein geografisches Teilgebiet des Areal der Art bewohnen und sich taxonomisch von anderen Populationen der Art unterscheiden.“ (Auch in Mayr & Ashlock [12] wird an gleicher Stelle im englischen Original der Begriff *subspecies* gebraucht und nicht *race*). Ernst Mayr erläutert die Definition dann noch wie folgt: „Jede lokale Population ist von jeder anderen lokalen Population geringfügig verschieden [...] Es wäre widersinnig und würde zu einem nomenklatorischen Chaos führen, wollte man jede geringfügig verschiedene, lokale Population formell mit einem Trinomen belegen, wie es für Subspezies üblich ist. Deshalb können Unterarten nur benannt werden, wenn sie sich „taxonomisch“, d. h. durch ausreichende diagnostische morphologische Merkmale unterscheiden.“ Allein aus diesen Zitaten wird deutlich, dass sogar für Ernst Mayr als wichtigsten Proponenten von Unterarten die Zuweisung eines Unterartstatus ein artifizielles Hilfsmittel der Taxonomie darstellt. Für uns ist klar, dass eine Entscheidung, was „ausreichende diagnostische Merkmale“ sind, der Subjektivität und Willkür Tür und Tor öffnet und die Systematik in eine vorevolutionäre Typologie zurückführt.

Eine moderne Sicht auf das Unterartenproblem beschreibt Frank Zachos in seinem Buch „Species Concepts in Biology“ ([14], S. 137-141). Zachos betont, dass auch bei der Unterart – genauso wie bei der

Art – zwischen der Kategorie und dem Taxon unterschieden werden muss. Während die Subspezies als Kategorie ganz offensichtlich artifiziel ist, wäre ein Taxon Subspezies dann biologisch real, wenn es evolutionär und/oder ► phylogenetisch einen distinkten Teil einer Art darstellt, d. h. eine evolutionäre Linie innerhalb einer Art. Allerdings fügt er gleich an, dass die Zuordnung der Kategorie Subspezies „almost certainly“ das vorhandene intraspezifische hierarchische Muster innerhalb von Arten ignorieren wird. Dabei ist zu bedenken, dass tatsächlich gleichrangige Kategorien ja grundsätzlich nur an Schwestergruppen (der Begriff lässt sich innerhalb einer Art eigentlich nicht anwenden, sei hier aber zur Verdeutlichung gebraucht) vergeben werden kann, es also höchstens zwei Unterarten innerhalb einer Art geben könnte. Zachos [14] nennt durchaus Beispiele, bei denen – seiner Überzeugung nach – Unterarten reale biologische Einheiten darstellen. Besonders interessant ist hier ein Beispiel aus der Ornithologie, wo durch den Einfluss Ernst Mayrs besonders viele Unterarten beschrieben wurden. Ernst Mayr selbst hat 25 neue Vogelarten und 410 Unterarten beschrieben [15]. Phillimore & Owens [16] fanden bei einer globalen Analyse der Vogelunterarten nur 36 Prozent phylogenetisch distinkt, zeigen aber auch, dass kontinentale Unterarten eine geringere Wahrscheinlichkeit haben, genetisch distinkt zu sein, als Unterarten auf Inseln.

ES WÄRE WIDERSINNIC (...), WOLLTE MAN JEDE GERINGFÜGIG VERSCHIEDENE, LOKALE POPULATION FORMELL MIT EINEM TRINOMEN BELEGEN, WIE ES FÜR SUBSPEZIES ÜBLICH IST

An dieser Stelle muss nun darauf hingewiesen werden, dass der wissenschaftliche Diskurs in der Zoologie sich vom Ernst Mayrschen „Biologischen Artkonzept“ wegbeugt. Insbesondere durch das Aufkommen molekular-genetischer Methoden werden Arten immer mehr primär als ► evolutive Linie (Art) mit eigener, von anderen solchen Linien (Arten) unterschiedener Evolutionsgeschichte angesehen, wobei im Detail eine ganze Reihe von unterschiedlichen Artkonzepten miteinander konkurrieren [17]. Nach de Queiroz [18] können diese Konzepte unter einem „unified species concept“ zusammengefasst werden. Hier stellen vermeintliche Unterarten, sofern sie ► allopatrische Linien kennzeichnen, eigenständige Arten dar [17-19]. Ist das nicht der Fall, so handelt es sich nach de Queiroz [18, S. 209] um nichts anderes als „artificial divisions in continuous patterns of geographic variation“, also einer letztlich willkürlichen Kategorisierung ohne evolutive Bedeutung.

Nun werden – unbestrittenermaßen – Unterarten unterschieden, auch dann, wenn die klare Abgrenzung als allopatrische Einheiten nicht möglich ist; mag es aus Praktika-

bitätsgründen sein oder um den besonderen Status für Artenschutz und Management herauszustellen [14]. Außerdem ließe sich ja – so mag das Argument sein – eine gewisse Realität, die sich in morphologischen Unterschieden und geneti-

scher Diversität zeigt, von Unterarten nicht abstreiten. Ein schönes Beispiel stellen die Schimpansen dar, deren beschriebene Unterarten überwiegend aneinandergrenzen, ohne sich deutlich zu überschneiden (Parapatric); nur *Pan troglodytes verus* zeigt eine allopatrische Verbreitung zu den anderen Unterarten. Dieses Beispiel wurde von Fischer et al. [2] detailliert diskutiert. Dabei wurde auf die Problematik hingewiesen, dass es keine objektiven Kriterien gibt, um die Anzahl von Unterarten zu bestimmen, und dass ohnehin nur die geografische Separation die Idee (oder auch Hypothese) aufkommen ließe, dass hier Unterarten vorhanden sind. Es gibt keine „ausreichenden diagnostischen“ Unterschiede im Sinne Mayrs, von der allopatrischen *P. t. verus* abgesehen (auf deren grundsätzliche Willkürlichkeit wurde schon hingewiesen). Ein Großteil der genetischen Unterschiede besteht innerhalb einer Population (64,2%) und nur ein geringerer Anteil zwischen den Populationen verschiedener Regionen (30,1%) [20].

Ehe wir auf den Menschen zu sprechen kommen, wollen wir für das Tierreich festhalten: Gruppen, die als Unterarten beschrieben wurden, mögen reale evolutive Einheiten darstellen, sofern es sich um allopatrische, getrennte Linien handelt; viele Artkonzepte würden diese Einheiten als eigenständige Arten erkennen. Sofern es sich bei Unterarten um ► parapatriische Gruppierungen handelt, zwischen denen Genfluss stattfindet, kommt eine

noch größere Willkür ins Spiel: Weder gibt es ein absolutes Maß genetischer Unterschiede, welches objektiv zur Feststellung eines Unterartstatus herangezogen werden könnte, noch einen eindeutigen Grad der morphologischen Unterschiedlichkeit, die eine Kennzeichnung als Unterart rechtfertigt. Ganz offensichtlich besteht hier auch die Gefahr des Zirkelschlusses. Es werden bestimmte einzelne Merkmale identifiziert, die einem geografischen Muster entsprechen, um dann damit die Existenz geografischer Unterarten vermeintlich zu belegen. Dass hierbei viele Merkmale ausgeblendet werden, die eben dieser Einteilung widersprechen, verstößt somit nicht nur gegen das *Requirement of Total Evidence* (also dem wissenschaftlichen Prinzip alle verfügbaren Informationen für die Schlussfolgerung einzubeziehen und nicht nur jene, die gerade passen), sondern führt zu einem Zirkelschluss.

Nun wird behauptet, dass Unterarten Gruppen mit evolutiver Bedeutung sind, da auf ihren Unterarten-spezifischen Merkmalen ein positiver Selektionsdruck zu wirken scheint, der diese Gruppen aufrechterhält. Selektion allerdings wirkt zunächst nur auf das einzelne Individuum, erst in weiteren Schritten führt sie zur Veränderung innerhalb von Populationen. Durch gleiche Selektionsdrücke (z. B. im selben Habitat) können sich über längere Zeiträume zwar durchaus Gruppen von Individuen mit ähnlichen Merkmalen bilden, evolutive Einheiten stellen diese jedoch nur dann dar, wenn sie allopatrisch separiert sind [11]. Ernst Mayr ([21], S. 389) betont: „Der Begriff der entstehenden Art ist also nur lose mit den infraspezifischen Kategorien der Taxonomen verknüpft. Was bei der Speziation in Wirklichkeit zu untersuchen ist, sind geografische Isolate.“

Gibt es Unterarten (Rassen) beim Menschen?

Wie viele und welche Menschenrassen zu unterscheiden seien, hat sich in der Geschichte mehrfach gewandelt, Ernst Haeckel ging sogar von einer Vielzahl von Menschenarten aus [2]. Allerdings lässt sich wohl festhalten, dass es die Blumenbachschen Kontinentalrassen sind, die von den meisten Menschen mit dem Begriff Menschenrassen in Verbindung gebracht werden: „1. Die caucasische Rasse, 2. die mongolische Rasse, 3. die äthiopische Rasse, 4. die americanische Rasse und 5. die malayische Rasse“ [22]. Wenn auch mit Vorbehalt und durchaus differenziert, erklärte Blumenbach die „Europäer und westlichen Asiaten ... nebst den Nord-Africanern“ für „mehr oder weniger weiß“, die „übrigen Asiaten ... nebst den nordlichsten Americanern“ für „meist gelbbraun“, die übrigen

Africaner“ für „mehr oder weniger schwarz“, die „übrigen Americaner“ für „meist von kupferrother Farbe“ und die „Südsee-Insulaner“ für „meist schwarzbraun“ ([23], S. 82–83). Da hier die geografische Zuordnung zugleich Teil des Konzeptes ist, steht die Frage, ob es sich hierbei um geografische Unterarten handeln kann, im Zentrum unserer nachfolgenden Betrachtung.

Bereits als Blumenbach seine fünf Rassen des Menschen unterschieden hat, war ihm bewusst, dass zwischen den vermeintlichen Rassen eine beliebige Anzahl von Zwischenformen

existiert und die morphologischen Unterschiede eigentlich Gradienten darstellen. Ein ganz offensichtliches Beispiel ist ja die Hautfarbe, deren Zuordnung zu den fünf Blumenbachschen Rassen recht willkürlich war, und die sich mehrfach und in kurzen Zeiträumen evolutiv verändert hat. Ohnehin stellt die Intensität der Pigmentierung der Haut ein Kontinuum dar, ähnlich wie die Farben des Farbenkreises. Gerade hier muss jede Unterscheidung distinkter Gruppen scheitern. Eine detaillierte Auseinandersetzung und Zitate finden sich bei Fischer et al. [2]. Die Blumenbachschen Kontinentalrassen fanden dann eine vermeintliche Unterstützung durch die sogenannte Kandelaber-Hypothese zur multiregionalen Entstehung des modernen Menschen aus verschiedenen Populationen des *Homo erectus*. Diese Hypothese ist jedoch falsch [24].

Der letzte gemeinsame Vorfahre aller heute lebender Menschen hat vor ca. 150 000 Jahren gelebt – morphologische *Homo sapiens* mögen älter sein – die nicht-afrikanischen Men-

schen gehen auf einen ca. 55 000 Jahre alten Auswanderer aus Afrika zurück. Nun wären diese Zeiträume theoretisch sicher ausreichend, um allopatrische Unterarten auszubilden. Es muss jedoch betont werden, dass es keinerlei Hinweise darauf gibt, dass eine der Blumenbachschen Rassen – die ja die heute bzw. im 18. Jahrhundert existierende Menschheit repräsentieren sollen – über einen längeren Zeitraum in Allopatrie oder auch nur Parapatie von den anderen Rassen existierte. Wanderungsbewegungen und Bevölkerungsaustausche gab es lange vor dem Kolonialismus. Ein Großteil der genetischen Diversität ostafrikanischer und südafrikanischer Populationen stammt von eurasischen Rückwanderern der letzten 3000 Jahre. Nicht nur die verschiedenen Gruppen des modernen Menschen zeigen globalen Genfluss, auch Neandertaler- und Denisovaner-Gene finden sich signifikant in Menschen aller nicht-afrikanischen Regionen (in Ostasien und australischen Ureinwohnern übrigens in höherem Anteil als in Europäern). Dass sich aber Neandertaler-Gene ebenso

WEDER GIBT ES EIN ABSOLUTES MAß GENETISCHER UNTERSCHIEDE, (...) NOCH EINEN EINDEUTIGEN GRAD DER MORPHOLOGISCHEN UNTERSCHIEDLICHKEIT, DIE EINE KENNZEICHNUNG ALS UNTERART RECHTFERTIGT

DAS GENETISCHE POTPOURRI MENSCHHEIT LÄSST SICH NICHT SAUBER IN GRUPPEN TRENNEN

in den Genomen von Massai nachweisen lassen, veranschaulicht die stete Durchmischung aller Menschengruppen in den letzten 100 000 Jahren [25]. Das genetische Potpourri Menschheit lässt sich nicht sauber in Gruppen trennen. Hier sei jedem das Buch von Johannes Krause (mit Thomas Trappe) „Die Reise unserer Gene“ [24] empfohlen.

Nun ließe sich ja einwenden, dass, wenn auch nicht die fünf Blumenbachschen Menschenrassen, die Kriterien von Unterarten erfüllen (auf die allgemeine Willkürlichkeit dieser Kriterien haben wir bereits mehrfach hingewiesen), andere Gruppen innerhalb des Menschen jedoch möglicherweise als Rassen bezeichnet werden könnten. In der Tat folgt die genetische Unterschiedlichkeit vor allem einem geografischen Muster in Form eines Gradienten, z. B. entsprechen die genetischen Unterschiede zwischen Europäern der Geografie des Kontinents [1]. Auch kann durch quantitative Verfahren die Region der Abstammung der eigenen Gene mit einer gewissen Genauigkeit bestimmt werden; Rückschlüsse auf den Phänotyp oder genauere Implikationen sind jedoch nicht möglich [24, 26]. Und allopatrische Inselepopulationen scheint es – allerdings nur in einer groben Näherung – durchaus zu geben. Die Einwohner von Sardinien, die Sarden, scheinen genetisch weitgehend von den übrigen Europäern isoliert [24]. Wir halten aber mit Ernst Mayr [11] fest, dass es widersinnig wäre, jede „geringfügig verschiedene, lokale Population“ als Rasse/Unterart anzusehen. Wir werden auf diesen Aspekt zum Ende unseres Beitrages zurückkommen.

Der ontologische Status von Taxa

Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler aller Disziplinen eint der Realismus als zentrales metaphysisches Paradigma. Zwar mögen die genauen Vorstellungen über Realität und unsere Wahrnehmung dieser durchaus unterschiedlich sein, die Existenz einer Realität außerhalb unserer Wahrnehmung stellt jedoch die Voraussetzung der naturwissenschaftlichen Arbeit dar. Das Verständnis der Natur als Realität, also Beschreibung und Erklärung ihrer Bestandteile, Prozesse und Phänomene ist dabei das fundamentale Ziel der Naturwissenschaft [27, 28]. In der Darstellung der wissenschaftstheoretischen Grundlagen folgen wir weitgehend den Überlegungen von Martin Mahner und Mario Bunge (zusammengefasst in „Philosophische Grundlagen der Biologie“ [29]). In der Wissenschaftsphilosophie lassen sich real existierende Dinge (auch als ontologische Individuen bezeichnet) von Klassen unterscheiden (Abbildung 1). Während nun die meisten Klassen Konstrukte des menschlichen Geistes sind, werden andere Klassen durch natürliche Eigenschaften definiert, deren Existenz unabhängig vom menschlichen Erkenntnisapparat ist, wie z. B. Mineralien. Diese Klassen werden dann als Natural Kinds (natürliche Sorten) bezeichnet. Wenn von „Gruppenbildung“ oder Klassifizierungen im Rahmen einer biologischen Systematik gespro-

ABB. 1 | ONTOLOGISCHER STATUS DER WESENTLICHEN EINHEITEN DER BIOLOGISCHEN SYSTEMATIK



Es können Dinge (konkrete, reale Objekte) von Klassen (abstrakte Objekte) unterschieden werden. Individuen, d. h. einzelne Organismen, stellen Dinge dar, ebenso wie Populationen, da diese als integrale Systeme agieren. Es können ferner zwei verschiedene Arten von Klassen unterschieden werden: Natural Kinds (Natürliche Sorten) sind Klassen, die durch Eigenschaften definiert sind, die natürlichen Gesetzmäßigkeiten folgen. Dies sind Arten und monophyletische Taxa, die durch ihre exklusive Abstammung definiert sind. Konstrukte hingegen sind menschengemachte Klassifizierung, d. h. die definierten Kriterien folgen keinen natürlichen Gesetzmäßigkeiten, sondern entspringen der willkürlichen Klassifikation des menschlichen Geistes. Para- und polyphyletische Gruppierungen sowie Subspezies („Rassen“) stellen solche Konstrukte dar, da sie aufgrund einzelner, ausgesuchter Merkmale gruppiert werden.

chen wird, so ist aber zu bedenken, dass die Klassifizierung lebendiger Dinge in der Biologie inhärente Unterschiede zur Klassifizierung lebloser Objekte aufweist [29].

► Monophyla (geschlossene Abstammungsgemeinschaften) sind Natural Kinds (Abbildung 1), deren definitorische Eigenschaften in der gemeinsamen phylogenetischen Abstammung liegen [29]. Die manifestierten Folgen dieser Abstammung, also die materiellen ► Autapomorphien dieser Monophyla dienen dabei als operationales Hilfsmittel zum Erkennen dieser phylogenetischen Beziehungen, auch wenn sie nicht bei allen Subtaxa ausgeprägt sein mögen. So fehlt den Delfinen die Säugetier-Autapomorphie „Haare“, dennoch sind sie Säugetiere. Von einem ontologischen Standpunkt also ist für die phylogenetische Systematik die Abstammung das entscheidende Kriterium. Damit geht auch einher, dass ► Paraphyla („Reptilien“, „Menschenaffen“) keine Natural Kinds darstellen [29, 30], da die Abgrenzung willkürlich ist und die operationalen Eigenschaften, die ► Plesiomorphien, nur eine Teilmenge einer Abstammungsgemeinschaft klassifizieren [29, 31]. Die taxonomischen Ränge oberhalb der Art (Gattung, Familie, Ordnung, etc.) mögen der angewandten Taxonomie manchmal dienlich sein, entsprechen jedoch keiner Realität, die über ihren möglichen Status als Monophylum und damit als Natural Kind hinausgeht. Der Rang der „Familie“ ist ebenso wenig real wie die Kategorie der „Gattung“. Auch die Gattung ist ein rein operationaler Rang, und verschiedene Gattungen sind ebenso wenig vergleichbar wie verschiedene Familien, Infraordnungen, Subklassen oder Stämme [29]. Es ist vollständig beliebig, ab welcher äußer-

lichen Unterschiedlichkeit Arten in unterschiedliche Gattungen eingeteilt werden. Die hier angelegte Grenze ist ebenso künstlich wie alle anderen Kategorien, vielleicht mit Ausnahme der Art.

Ob Arten Dinge (Individuen) oder (wie Monophyla) Natural Kinds darstellen, ist umstritten [14, 29, 32, 33] und untrennbar mit der Diskussion über Artkonzepte verbunden. Unstrittig ist, dass supraindividuelle Entitäten durchaus Dinge (Individuen) im ontologischen Sinne darstellen können. So sind nicht nur Kolonien bestehend aus zahlreichen einzelnen Organismen ein solches „komplexes Ding“ oder „System-Ding“ (z. B. Staatsqualen wie die Portugiesische Galeere, *Physalia physalis*), sondern auch Populationen, die als integrale Systeme funktionieren [29]. Die einzelnen Organismen sind hierbei streng genommen nicht als Mitglieder, sondern als Bestandteile der Population anzusehen, also als ein „funktionierender“ Part des Systems als solchem. Je nach angewandtem Artkonzept können Art und Population letztlich zusammenfallen, wodurch die Art durchaus zum System-Ding würde [30]. Wenn Arten kein integrales System darstellen, sind sie Natural Kinds, vergleichbar den Monophyla [29]. Die Evolution und das Aussterben von Arten sind dagegen keineswegs endgültige Argumente für Arten als Dinge (auch „historisches Individuum“, z. B. [34]). So sind Entstehen und Aussterben von Arten durchaus kompatibel mit der Vorstellung von Arten als Natural Kinds, da dies keine Veränderung der Definition der Art, sondern lediglich eine Veränderung ihrer Mitglieder durch Erlöschen oder Entstehen ihrer jeweiligen Existenz als Individuum darstellt. So verändert sich die Klasse „Äpfel“ als solche auch nicht durch jedes Verspeisen eines Apfels. Ultimativ kann dies auch dazu führen, dass keine Mitglieder solch einer Klasse mehr existieren, die Klasse also leer ist. Auch supraspezifische Taxa können im Zuge der Evolution alle ihre Mitglieder verlieren (z. B. Vogelbeckendinosaurier (Ornithischia) oder Seeskorpione (Euryptera)).

Was genau eine Art ist, lässt sich vielleicht gar nicht für die gesamte belebte Natur in einem einzigen Konzept ausdrücken, zumindest nicht, wenn dieses Konzept in der Praxis auch zum Erkennen von Arten anwendbar sein soll. Es ergibt sich eine Zweiteilung in ontologische Artkonzepte, die die Realität in Worte zu fassen versuchen, sowie operationale Artkonzepte, deren Anwendung in der Praxis dem Erkennen von realen Arten dienen soll [14]. Werden Arten als evolutive Linien aufgefasst – oder als „äußere Grenze“, innerhalb derer reproduktive (tokogenetische) Beziehungen bestehen – so hilft das in der angewandten Taxonomie vielleicht nicht weiter, aber es begreift die Art als ein Taxon, das sich inhärent von Taxa aller anderen supra- wie auch subspezifischen „Rängen“ unterscheidet. Der ontologische Status von Arten hat aber keinerlei Ein-

fluss auf den ontologischen Status von Unterarten (Rassen). Beide Konzepte sind grundverschieden, wie schon von Ernst Mayr betont wurde [11]. Spricht man von der Definition von Unterarten (Rassen), so macht sie dies eindeutig zu Klassen, da Dinge im ontologischen Sinne nicht definiert werden können [35]. So können wir beispielsweise Angela Merkel nicht anhand ihrer Eigenschaften definieren, sondern sie lediglich als Individuum erkennen (ostensiv: „Das ist Angela Merkel.“) und ihre individuellen Eigenschaften beschreiben.

Damit Unterarten im Allgemeinen und Menschenrassen im Besonderen also nicht nur bloße Konstrukte, also erfundene Klassen des menschlichen Geistes, sondern Klassen in Abbildung einer natürlichen Realität darstellen, müssten sie als Natural Kind einer natürlichen Gesetzmäßigkeit folgend definiert sein (also in der Systematik anhand exklusiver, gemeinsamer Abstammung [29]). Dies

trifft aber, wenn überhaupt, nur auf allopatrische Linien innerhalb der Arten des Biospezieskonzepts (welche wie bereits erwähnt als eigenständige Arten in phylogenetisch/evolutiven Artkonzepten aufgefasst

würden) zu, aber sicherlich auf keine Einteilung von Menschenrassen (und generell auf keine gängige Definition von Rassen insgesamt [26], Kap. 11). Somit sind nicht nur die Kontinentalrassen Blumenbachs, sondern alle anhand einzelner morphologischer, ethologischer oder genetischer Merkmale postulierten „Rassen“, die der (mithilfe von Genomsequenzierung entschlüsselten) phylogenetischen Verwandtschaft widersprechen, in der Typologie des 18. und 19. Jahrhunderts verbliebene Konstrukte, welche keiner phylogenetisch-systematischen Realität entsprechen.

„Menschenrassen“ und Medizin

Die statistisch ungleiche Verteilung medizinischer Phänomene oder Risikofaktoren ist der neueste Versuch, die Existenz bzw. Unterscheidung von Menschenrassen zu rechtfertigen. Es soll hier keineswegs die genetische Unterschiedlichkeit von verschiedenen menschlichen Populationen und die damit potenziell einhergehende Unterschiedlichkeit ihrer Physiologie in Abrede gestellt werden. Wie sich jedoch zeigen wird, sprechen diese vermeintlichen Argumente zur Legitimierung von Rasseneinteilungen vielmehr für eine individuelle Medizin. Hierzu einige Beispiele:

Dass Risikofaktoren, wie die ▶ Faktor-V-Leiden-Mutation geografisch ungleich verteilt sind, ist medizinisch durchaus relevant, rechtfertigt aber sicher keine Einteilung der Menschen in Rassen. Schon am theoretischen Konzept einer Gruppeneinteilung, in welcher das differenzialdiagnostische Merkmal bei der überwältigenden Mehrheit der Menschen beider Gruppen fehlt, die durch dieses Merkmal angeblich unterschieden werden können, wird

ES IST VOLLSTÄNDIG BELIEBIG, AB WELCHER ÄUSSERLICHEN UNTERSCHIEDLICHKEIT ARTEN IN UNTERSCHIEDLICHE GATTUNGEN EINGETEILT WERDEN

deutlich, dass weder das Merkmal als evolutive Errungenschaft einer dieser Gruppen dienen kann, noch das Vorhandensein oder Fehlen dieses Merkmals der rein praktischen Zuordnung zu einer angeblichen Rasse hilft. Dass gezielt solche Merkmale mit geografischem Verteilungsmuster (wie auch z. B. die Sichelzellenanämie, welche jedoch in Regionen Indiens genauso häufig auftritt, wie im tropischen Afrika und daher in erster Linie mit der Malariaprävalenz korreliert) gesucht werden, um ein Konzept von geografischen Rassen zu bestätigen, während gleichzeitig der Rest des Genoms (und die damit auftretenden Widersprüche [24]) ignoriert wird, ist erkenntnistheoretisch zumindest fragwürdig.

Ein weiteres medizinisches Phänomen, welches in Zusammenhang mit einer Rasseneinteilung diskutiert wird, ist die Inzidenz von Prostatakrebs [26]. In den USA haben Männer afrikanischer Herkunft ein 1,7-mal höheres Risiko, an Prostatakrebs zu erkranken [26]. Dieses erhöhte Risiko korreliert dabei mit dem genetischen Risikofaktor *8q24* [26], der sich häufiger in amerikanischen Männern afrikanischer Herkunft findet als in Männern europäischer Herkunft. Die Ursache wurde hierbei in der westafrikanischen Abstammung vermutet [26]. Diese ungleiche Inzidenz der Krebserkrankung und die Ungleichverteilung des Risikofaktors mag von medizinischer Bedeutung sein. Ein stichhaltiges Argument für etwaige Rasseneinteilungen lässt sich daraus jedoch nicht ableiten. Die Datenlage zur Inzidenz von Prostatakrebs in Afrika zeigt (wenn sie auch nicht so umfangreich ist wie für Europa oder Nordamerika), dass die Inzidenz nicht nur zwischen verschiedenen Regionen Afrikas stark schwankt [36], sondern auch, dass gerade in Westafrika die Inzidenz von Prostatakrebs im Vergleich mit anderen Regionen Afrikas auffällig niedrig zu sein scheint [37]. Der traditionellen Blumenbachtischen Einteilung in fünf Rassen widerspricht das Phänomen Prostatakrebs in jedem Fall, aber auch jegliche Ableitung kleinerer Gruppen (z. B. „Westafrikaner“) lässt sich nicht plausibel begründen.

Letztendlich könnten einzelne Familien mit seltenen Erbkrankheiten in den Rang einer separaten Rasse erhoben werden, so z. B. die Nachkommen von Martin und Elisabeth Fugate (Kentucky, frühes 19. Jahrhundert [38]), welche durch Zufall beide heterozygote Träger des Allels für Methämoglobinämie waren. Vier ihrer Kinder trugen dieses Allel homozygot und entwickelten die charakteristische blaue Hautfarbe. In der abgeschiedenen Bergregion am Troublesome Creek in Kentucky tauchten bis ins

20. Jahrhundert Nachkommen der Fugates mit homozygotem *met-H*-Allel und entsprechend blauer Haut auf; die „Blauen Fugates“ oder in der vermeintlichen Logik der zuvor genannten Beispiele die „Kentuckianer der Appalachenregion“ aufgrund der höheren Häufigkeit dieses Allels als eigene Rasse zu klassifizieren, ist unseres Wissens nach noch keinem Verteidiger der Rassenunterteilung beim Menschen eingefallen.

Das Medikament BiDil als erstes „rassenspezifisches“ Medikament schlug durchaus hohe Wellen. Dabei steht der Zulassungsprozess aufgrund seiner zugrundeliegenden Studien durchaus in der Kritik. In der Originalstudie, wurde die Wirkstoffkombination lediglich bei 49 schwarzen Patientinnen und Patienten untersucht, eine Stichprobengröße, die in der Medizin nicht für robuste statistische Aussagen ausreicht [39]. In der für die Zulassung maßgeblichen Studie (die vorzeitig abgebrochen wurde) wurden ausschließlich schwarze Probandinnen und Probanden untersucht [39], eine Aussage über eine geringere Wirkung bei Weißen ist somit kaum machbar [40]. Inwiefern in diesem Fall die patentrechtliche Situation und kommerzielle Interessen eine große, vergleichende Studie mit Probandinnen und Probanden unterschiedlichen Phänotyps verhindert haben, darf durchaus diskutiert werden [39], tätigte doch Studienleiter Jay Cohn selbst die Aussage, dass BiDil vermutlich bei Menschen aller „Rassen“ wirke [40]. Eine Arbeit, welche Medikamentenstudien mit postulierten differenziellen Eigenschaften bei Menschen unterschiedlicher Herkunft genauer untersuchte, zeigte, dass sich die wenigsten dieser berichteten Unterschiede

als so evident herausstellten wie ursprünglich behauptet [41]. Unterm Strich bleibt festzuhalten, dass „Rasse“ (oder was man dafür hält) nur ein schwacher Proxy ist, um in der Praxis auf den Genotyp von Patientinnen und Patienten schließen zu können [42] sowie dass die Notwendigkeit einer individuellen Medizin mit Genotypisierung offensichtlich ist [43].

als so evident herausstellten wie ursprünglich behauptet [41]. Unterm Strich bleibt festzuhalten, dass „Rasse“ (oder was man dafür hält) nur ein schwacher Proxy ist, um in der Praxis auf den Genotyp von Patientinnen und Patienten schließen zu können [42] sowie dass die Notwendigkeit einer individuellen Medizin mit Genotypisierung offensichtlich ist [43].

als so evident herausstellten wie ursprünglich behauptet [41]. Unterm Strich bleibt festzuhalten, dass „Rasse“ (oder was man dafür hält) nur ein schwacher Proxy ist, um in der Praxis auf den Genotyp von Patientinnen und Patienten schließen zu können [42] sowie dass die Notwendigkeit einer individuellen Medizin mit Genotypisierung offensichtlich ist [43].

Von dem Bedürfnis, Menschen in Rassen zu unterteilen

Für uns steht es außer Zweifel, dass es Menschenrassen als geografische Unterarten nicht gibt, ja nie gegeben hat. Das Konzept der Unterarten in der Zoologie ist bestenfalls vage und hält einer kritischen Überprüfung nicht stand, sobald man es auf parapatrische Gruppen anwendet, die keine eigenständigen evolutiven Linien darstellen. Die Willkürlichkeit der Zuordnung einer Kategorie Unterart

**UNTERM STRICH BLEIBT FESTZUHALTEN,
DASS „RASSE“ NUR EIN SCHWACHER PROXY IST,
UM IN DER PRAXIS AUF DEN GENOTYP VON
PATIENTINNEN UND PATIENTEN SCHLIESSEN
ZU KÖNNEN**

**UNTERARTEN UND INSBESONDERE
MENSCHENRASSEN SIND KONSTRUKTE DES
MENSCHLICHEN GEISTES UND HABEN KEINE
BIOLOGISCHE REALITÄT**

(oder historisch geografische Rasse) ist schon von Ernst Mayr erkannt worden. Unterarten und insbesondere Menschenrassen sind Konstrukte des menschlichen Geistes und haben keine biologische Realität; sie sind keine Natural Kinds und erst recht keine Dinge im Sinne von Mahner & Bunge [29]. Das gilt für die Blumenbachschen Rassen, wie auch für andere, kleinteilige Gruppierungen. Warum sollten nun die Einwohner aller abgeschiedenen ländlichen Regionen und aller Inseln plötzlich eigenständige Unterarten (Rassen) darstellen, nur weil sich (alleine schon aufgrund der begrenzten Migration) gewisse Genhäufigkeiten von denen anderer solcher Regionen unterscheiden? Die von Mayr [11] geforderte taxonomische Differenz (die als Einschätzung durch einen Bearbeiter ohnehin Willkür in Reinstform darstellt) kann dort erst recht nicht gefunden werden. Die sich somit aus der Abkehr von phylogenetischen Entitäten ergebende Notwendigkeit des Ziehens artifizeller Grenzen untermauert die Künstlichkeit des Konstruktes von Unterarten/Rassen, und getrennte phylogenetische Einheiten gibt es beim Menschen mit seinen immerwährenden und heute noch andauernden Wanderungsbewegungen nicht. Das Bedürfnis des Klassifizierens scheint dem Menschen eigen zu sein [44], das Bedürfnis dabei den Begriff der Rasse beim Menschen als biologische Realität beibehalten zu wollen, mag eher historisch und soziologisch begründet sein.

Zusammenfassung

Die große Mehrheit der Biologen lehnt die Untergliederung des Menschen in verschiedene „Rassen“ ab. Vereinzelt wird jedoch auf die Vergleichbarkeit mit anderen Wirbeltieren, z. B. Vögeln, verwiesen, bei denen „geografische Rassen“ beschrieben wurden. Der Begriff der (geografischen) Rasse wird aber in der wissenschaftlichen Zoologie seit Jahrzehnten nicht mehr benutzt, er ist vollständig durch den Begriff Unterart (Subspezies) ersetzt worden; eine ausschließliche Verwendung bei Menschen verbietet sich schon aus diesem Grund. So gesehen kann die Frage nur lauten, ob es beim Menschen (Homo sapiens) Unterarten gibt. Die Zuordnung der Kategorie Unterart zu einer Gruppe von Populationen ist in jedem Fall eine subjektive Entscheidung des Bearbeiters. Es gibt kein absolutes Maß genetischer oder morphologischer Unterschiede, welches zur Feststellung eines Unterartstatus herangezogen werden könnte. Ontologisch betrachtet stellen solche Unterarten Konstrukte dar, die keine biologische Realität besitzen. Dies unterscheidet sie ontologisch von Arten, welche je nach Artkonzept Natural Kinds oder sogar Dinge darstellen. Auf den ersten Blick erscheinen die von J. F. Blumenbach unterschiedenen fünf „Kontinentalrassen“ des Menschen wie Unterarten. Zwischen diesen vermeintlichen Rassen existiert aber eine beliebige Anzahl von Zwischenformen, die morphologischen Unterschiede sind keineswegs distinkt. Schon daraus wird deutlich, dass die Blumenbachschen Rassen Konstrukte des menschlichen Geistes sind und keine biologische Realität haben. Die genetische Variabilität des Menschen wurde schon lange vor Kolonialismus und

Globalisierung durch Wanderungsbewegungen und Bevölkerungsaustausche beeinflusst. Moderne Genomanalysen zeigen globalen Genfluss, was jeder Einteilung in unterschiedliche Rassen widerspricht. Dass eine Unterteilung in Menschenrassen eine medizinische Bedeutung haben könnte, erscheint zweifelhaft. Natürlich sind auch die Häufigkeiten medizinisch relevanter Allele nicht gleichmäßig über die Menschheit verteilt, aber auch hierbei handelt es sich um Gradienten. Bei der Grenzziehung bleibt die gleiche Willkür wie bei anderen Merkmalen. Die Zukunft gehört einer individuellen Medizin mit Genotypisierung des Einzelnen.

Summary

Why the concept of subspecies is questionable and that of human races obsolete

The vast majority of biologists reject the differentiation of humans into “races”. Occasional reference is made to other vertebrates, such as birds, for which “geographic races” have been described, but the term (geographic) race is not actually used in zoological science anymore and has been fully substituted by the term subspecies. For that reason alone, the use of the term race with exclusive regard to humans is inappropriate. The question then arises of whether there are different subspecies within Homo sapiens. The attribution of the status “subspecies” to a group of populations is entirely arbitrary and subjective. There is no rationale as to the degree of genetic or morphological difference necessary for the assignment of subspecies status. Ontologically, subspecies are constructs which are completely lacking biological reality. In this regard they differ substantially from species, which – depending on the underlying species concept – are natural kinds or even things. At first glance, the continental races proposed by J. F. Blumenbach appear to be the human equivalent to subspecies. However, Blumenbach’s “races” do not display distinct characters but occupy a continuum on which it is impossible to draw clear boundaries. This makes it evident that they are constructs of the human mind and not based on biological reality. The genetic variability of modern humans has been influenced by large-scale migrations which have been taking place since the emergence of the species, not just since the era of colonization and globalization. Modern genome analyses reveal gene flow on a global scale which completely contradicts the notion of distinct human races. There seems to be little benefit in racial classification for medical purposes, either, as while allele frequencies are not distributed equally, they also form gradients rather than distinct patterns, making classification just as arbitrary as classification on the basis of other characters. The future lies in individualized medicine based on patient-specific genotyping.

Schlagworte:

Unterart, geographische Rasse, taxonomische Differenz, Ding, Natural Kind, Konstrukt, Ornithologie, individuelle Medizin.

GLOSSAR

allopatrisch: Populationen oder Arten mit geografisch klar getrenntem Verbreitungsgebiet (z. B. durch Barrieren wie Gebirge oder Ozeane).

Autapomorphie: evolutiv abgeleitetes („neues“) Merkmal, das in der Stammart eines Monophylums vorhanden war und somit charakteristisch für dieses Monophylum ist (z. B. Milchdrüsen als Autapomorphie der Mammalia).

Evolutive Linie (Art): Kontinuierliche Abstammungslinie von Populationen mit eigener evolutiver Geschichte, getrennt von anderen evolutiven Linien.

Faktor-V-Leiden-Mutation: Mutation des Blutgerinnungsfaktors V als erblicher Risikomarker für Thrombose; benannt nach der niederländischen Stadt Leiden, dem Ort der Entdeckung.

Monophylum: geschlossene Abstammungsgemeinschaft, die eine Stammart und alle aus ihr hervorgegangenen Arten/Taxa umfasst.

parapatrisch: Populationen oder Arten mit aneinander angrenzendem (ggf. teilweise überlappendem) Verbreitungsgebiet.

Paraphylum: künstliche Gruppierung, die lediglich einen Teil der aus einer Stammart hervorgegangenen Arten/Taxa umfasst (z. B. Reptilien, da die Vögel ausgegliedert werden).

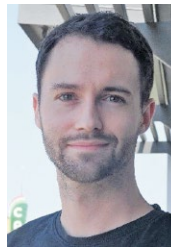
phylogenetisch: die evolutive, stammesgeschichtliche Verwandtschaft (von Arten und anderen Taxa) betreffend.

Plesiomorphie: evolutiv ursprüngliches Merkmal (z. B. Wirbelsäule bei Mammalia); Grundlage für die Klassifizierung von Paraphyla.

Literatur

- [1] M. S. Fischer et al. (2019). Jenaer Erklärung – Das Konzept der Rasse ist das Ergebnis von Rassismus und nicht dessen Voraussetzung. *BiuZ*, 49, 399–402.
- [2] M. S. Fischer et al. (2020). Jena, Haeckel und die Frage nach den Menschenrassen oder der Rassismus macht Rassen. *ZOOLOGIE, Mittlg Dtsch Zool Ges*, 7–32.
- [3] M. Pigliucci, J. Kaplan (2003). On the concept of biological race and its applicability to humans. *Philos Sci*, 70, 1161–1172.
- [4] Q. Spencer (2018). Racial realism I: Are biological races real? *Philos Compass* 13, e12467.
- [5] Q. Spencer (2018). Racial realism II: Are folk races real? *Philos Compass* 13, e12468.
- [6] E. Mayr (2002). The Biology of Race and the Concept of Equality. *Daedalus* 131, 89–94.
- [7] T. Dobzhansky (1941). The race concept in biology. *Sci Mon* 52, 161–165.
- [8] L. Gannett, (2013). Theodosius Dobzhansky and the genetic race concept. *Stud Hist Philos Biol Biomed Sci* 44(3), 250–261.
- [9] W. Sudhaus, K. Rehfeld (1992). Einführung in die Phylogenetik und Systematik. G. Fischer, Stuttgart.
- [10] J. Mallet (2013). Suppecies, semispecies, superspecies, in: *Encyclopedia of biodiversity*, 2. Auflage (Hrsg.: S. Levin), Academic Press, London, 523–526.
- [11] E. Mayr, Grundlagen der Zoologischen Systematik: Theoretische und Praktische Voraussetzungen für Arbeiten auf Systematischem Gebiet (Übersetzung durch O. Kraus), Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- [12] E. Mayr, P. D. Ashlock (2000). *Principles of Systematic Zoology*, 2. Auflage. McGraw-Hill Book Company, New York, 1991.
- [13] O. Kraus (Bearb.), Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur. Offizieller deutscher Text, 4. Auflage. Goecke und Evers, Keltern.
- [14] F. Zachos (2016). *Species Concepts in Biology. Historical Development, Theoretical Foundations and Practical Relevance*. Springer International Publishing, Cham.
- [15] *Encyclopedia Britannica*.
- [16] B. Phillimore, I. P. F. Owens, Are subspecies useful in evolutionary and conservation biology? (2006). *Proc R Soc B*, 273, 1049–1053.
- [17] Q. D. Wheeler, R. Meier (Hrsg.) (2000). *Species Concepts and Phylogenetic Theory*, Columbia University Press, New York.
- [18] K. de Queiroz (2005). A unified concept of species and its consequences for the future of taxonomy, *Proc Calif Acad Sci*, 56 (18), 196–215.
- [19] J. Cracraft (1983). Species concepts and speciation analysis. *Curr Ornithol*, 1, 159–187.
- [20] M. K. Gonder et al. (2011). Evidence from Cameroon reveals differences in the genetic structure and histories of chimpanzee populations, *PNAS*, 108, 4766–4771
- [21] E. Mayr (1967). *Artbegriff und Evolution*, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- [22] J. F. Blumenbach (1803). *Handbuch der Naturgeschichte*, 7. Auflage, Heinrich Dieterich, Göttingen.
- [23] J. F. Blumenbach (1790). *Beyträge zur Naturgeschichte, Erster Theil*, Johann Christian Dieterich, Göttingen.
- [24] J. Krause, T. Trappe (2019). *Die Reise unserer Gene*. Propyläen, Berlin.
- [25] J. D. Wall et al. (2013). Higher levels of Neanderthal ancestry in East Asians than in Europeans, *Genetics*. 194(1), 199–209.
- [26] D. Reich (2018). *Who we are and how we got here, Ancient DNA and the new science of the human past*. Oxford University Press, Oxford.
- [27] P. Duhem (1908). *Ziel und Struktur der physikalischen Theorien* (übersetzt von F. Adler), J. A. Barth, Leipzig.
- [28] C. G. Hempel, P. Oppenheim (1948). *Studies in the Logic of Explanation*, *Philos Sci* 15(2), 135–175.
- [29] M. Mahner, M. Bunge (2000). *Philosophische Grundlagen der Biologie*. Springer, Berlin.
- [30] T. Göpel, S. Richter (2016). The word is not enough: on morphemes, characters and ontological concepts, *Cladistics* 32(6), 682–690.
- [31] W. Hennig (1966). *Phylogenetic Systematics*, University of Illinois Press, Urbana.
- [32] M. T. Ghiselin (1987). Species concepts, individuality, and objectivity, *Biol Philos* 2(2), 127–143.
- [33] R. N. Boyd (1999). Kinds, Complexity and Multiple Realization: Comments on Millikan's "Historical Kinds and the Special Sciences", *Philos Stud* 95(1/2), 67–98.
- [34] G. Kluge (1990). Species as historical individuals, *Biol Philos* 5(4), 417–431.
- [35] M. Bunge (1977). *Treatise on Basic Philosophy: Ontology I: The Furniture of the World (Vol. 3)*, Reidel Publishing, Dordrecht, Boston.
- [36] L. W. Chu et al. (2011). Prostate cancer incidence rates in Africa, *Prostate Cancer* 947870.
- [37] H. E. Taitt (2018). Global trends and prostate cancer: a review of incidence, detection, and mortality as influenced by race, ethnicity, and geographic location, *Am J Mens Health* 12(6), 1807–1823.
- [38] S. Donaldson James (2012). Fugates of Kentucky: Skin Bluer than Lake Louise, *abc NEWS online*, 21. Februar 2012. <https://abcnews.go.com/Health/blue-skinned-people-kentucky-reveal-todays-genetic-lesson/story?id=15759819>
- [39] P. Sankar, J. Kahn (2005). *BiDiL: Race Medicine Or Race Marketing?* Using race to gain a commercial advantage does not advance the goal of eliminating racial/ethnic disparities in health care, *Health Aff* 24 (Suppl1), W5–455.

- [40] J. Kahn (2007). Race in a bottle, *Sci Am* 297(2), 40–45.
- [41] S. K. Tate, D. B. Goldstein (2004). Will tomorrow's medicines work for everyone?, *Nat Genet* 36(11), S34–42.
- [42] M. Root (2003). The use of race in medicine as a proxy for genetic differences, *Philos Sci* 70(5), 1173–1183.
- [43] S. Maurer (2020). Das Rasseproblem der Medizin: Warum Herkunft eine Rolle spielen sollte – es aber nicht tut, *TAGBLATT*, 16. Juli 2020. <https://www.tagblatt.ch/leben/rasse-in-der-medizin-sollen-aerzte-ihre-patienten-je-nach-herkunft-anders-behandeln-ld.1238684>
- [44] D. Bainbridge (2020). Opinion: Zoology's Racism Problem, *The Scientist*, 1. September 2020. <https://www.the-scientist.com/reading-frames/opinion-zoologys-racism-problem-67865>



Torben Göpel ist Postdoc in der Arbeitsgruppe *Developmental Integrative Biology* an der *University of North Texas*. Kern seiner Forschung sind *Funktion und Evolution des Kreislaufsystems bei Arthropoden*. Neben der *Morphologie* untersucht er dabei den Einfluss verschiedener *Umweltfaktoren* auf die *Kreislaufphysiologie*. Ferner befasst er sich mit *Ontologie und Wissenschaftstheorie in Morphologie und Systematik*.

Korrespondenz:

Prof. Dr. Stefan Richter
Allgemeine & Spezielle Zoologie
Institut für Biowissenschaften
Universität Rostock
Universitätsplatz 2
18055 Rostock
E-Mail: stefan.richter@uni-rostock.de

Die Autoren



Stefan Richter ist Professor für *Allgemeine und Spezielle Zoologie* an der *Universität Rostock*. *Schwerpunkte sind Morphologie und Systematik der Krebstiere* sowie die *Geschichte und Theorie der phylogenetischen Systematik*. Sein Interesse an der *Phylogeographie australischer Krebstiere* führt ihn immer wieder nach *Australien*. Zusammen mit *Kollegen* hat er eine *Reihe neuer Arten* verschiedener *Krebstiergruppen* beschrieben.

SEMINAR: CORONAVIREN – IMPFSTOFFE UND THERAPEUTIKA

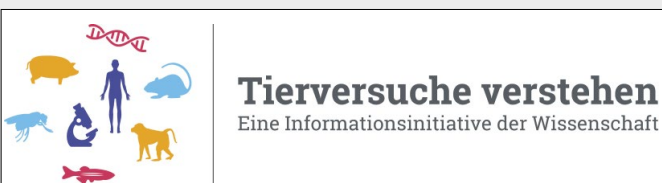


Wechsel zwei Online-Seminare an. Im Basis-Seminar „Viren und Impfstoffe“ widmet sich Jann Buttler (M. Sc. Biologie) den grundlegenden Fragen zu „Was ist Leben?“, DNA und RNA, (Corona)-Viren und Impfstoffen. Das

Für alle, die Fragen zum Thema Impfen haben und sich mehr Hintergrundwissen wünschen, bietet Science Bridge e. V. im wöchentlichen

Seminar von Prof. Wolfgang Nellen „Covid-19-Impfstoffe und Therapeutika“ bietet ausführlichere Einblicke in die gängigen Covid-19-Impfstoffe, in die Entwicklung von Therapeutika und geht einigen Verschwörungsgeschichten auf den Grund. Die Seminare beginnen jeweils um 19:00 Uhr. Die Online-Veranstaltungen finden in kleinen Gruppen statt, damit viel Raum und Zeit für Fragen und Diskussion bleibt. Aktuelle Termine und Anmeldung unter <https://sciencebridge.net/aktuelles/coronaviren-impfstoffe-und-therapeutika/>.

TIERVERSUCHE VERSTEHEN



Wie können Lehrende ein kontrovers diskutiertes Thema wie Tierversuche im Unterricht behandeln? Die Initiative *Tierversuche verstehen* bietet dafür Anregungen. In Zusammenarbeit mit dem *Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)* in *Kiel* wurde eine *90-minütige Unterrichtseinheit* zum Thema *Tierversuche* entwickelt. Das *Material* eignet sich für *Schülerinnen und Schüler* der *9. und 10. Jahrgangsstufe*.

Mit der *Unterrichtseinheit* steht ein *geplanter Unterrichtsverlauf* zur *Verfü-*gung, der durch die *Materialien und Aufgaben* führt. Dabei erarbeiten sich die *Schülerinnen und Schüler* zunächst ein *Grundwissen* über *Tierversuche*. Texte leiten sie durch Fragen wie „*Zu welchem Zweck werden Tierversuche durchgeführt?*“, „*Was ist das 3R-Prinzip?*“ oder „*Wie gut sind Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen übertragbar?*“.

Neben dem *Grundwissen* zu *Tierversuchen* und der *Diskussion* über *zentrale Fragen* der *ethischen Debatte* sollen die *Jugendlichen* vor allem ihre *Bewertungskompetenz* stärken. Das *Unterrichtsmaterial* sowie einen vom *IPN* entwickelten *Kriterienkatalog* für *Lehrende* zur *Qualitätssicherung* von *Materialien* zum Thema *Tierversuche* können Sie *kostenlos herunterladen* unter <https://www.tierversuche-verstehen.de/schueler-und-lehrer/unterrichtsleitfaden>