

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 39 (1952)
Heft: 14: Rechtzeitig ; Backstube ; Jugendschriften-Beilage

Artikel: Der biologische Artbegriff [Fortsetzung]
Autor: Jenal, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-536448>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Besonderheiten der deutschen Sprache und der deutschen Schrift nicht vernachlässigen! Wenn diese Zeilen in der Hinsicht einige Aufmerksamkeit wecken können, so ist ihr Zweck erreicht.

REDAKTIONELLES

Leider mußte die Antwort von zuständiger Lehrerseite, die bereits vorliegt, aus Raummangel auf die nächste Nummer verschoben werden.

MITTELSCHULE

DER BIOLOGISCHE ARTBEGRIFF *

Von Dr. C. Jenal, Kriens

III.

Das Kriterium der Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit bei Kreuzungen spielt, wie man aus den verschiedenen Definitionen ersehen kann, eine große Rolle. Es ist daher gerechtfertigt, näher darauf einzugehen. Dabei muß man sogar von einem doppelten Problem sprechen. Das erste ist die Kreuzungsmöglichkeit an und für sich. Dafür läßt sich keine Regel aufstellen. Die Natur ist hier scheinbar sehr launisch. In manchen morphologischen Verwandtschaftskreisen ist sie sehr groß, in andern gering. Im Pflanzenreich sind nach einer Zusammenstellung von Kobel in den Gattungen der Riedgräser, Knabenkräuter, Weiden, Rosen und Habichtskräuter Bastarde sehr zahlreich, während sie z. B. in den Gattungen der Rispengräser, Lauch, Klee, Wolfsmilch, Ehrenpreis und Glockenblumen kaum vorkommen. Gattungsbastarde sind häufig unter Orchideen und Rosen, aber selten oder unmöglich bei den Kompositen und Schmetterlingsblütlern. Im Tierreich ist es ähnlich. Bei der Taufliede *Drosophila* gibt es sogar den extremen Fall, daß zwei Arten, die äußerlich vollkommen gleich, aber in ihrem Erbgut (phenotypisch) doch verschieden sind, sich nicht kreuzen lassen. Bei Tieren ist auch eigenartig, daß manchmal die Kreuzung in einer Richtung

leicht gelingt, nicht aber in der umgekehrten. Z. B. werden Lachseier von Forellensamen, jedoch nicht Forelleneier von Lachssamen befruchtet. Über die Ursachen der Sprunghaftigkeit und Verschiedenheit im Verhalten bei Kreuzung weiß man heute noch wenig. Bei Pflanzen vermutet man, daß manchmal die Pollenschläuche nicht bis zur Samenanlage zu wachsen vermögen, so daß die Befruchtung überhaupt ausbleibt. Bei Tieren spielt, wie schon erwähnt, die gegenseitige Abneigung eine wichtige Rolle, aber sicher sind es auch anatomisch-physiologische Gründe, so daß ebenfalls entweder die Begattung unmöglich ist oder die Befruchtung nicht stattfindet. Das erste Hindernis könnte zum Teil durch künstliche Befruchtung ausgeschaltet werden. Möglich ist auch, daß die Samenzelle zwar in die Eizelle eindringt, dann aber vielleicht die eine oder die andere oder beide infolge gegenseitiger giftiger Wirkung zugrunde gehen. Die Keimzellen bestehen ja aus Eiweißstoffen, und fremdes Eiweiß kann in der lebenden Zelle giftig wirken.

Das zweite oben erwähnte Problem besteht darin, daß zwar manchmal Kreuzung möglich und erfolgreich ist, die Bastarde aber selbst unfruchtbar sind und sich daher nicht fortpflanzen können. Am bekanntesten ist das Beispiel Maultier oder Maulesel. Auch manche Schmetterlingsbastarde sind unfruchtbar. Man hat daher schon die Re-

* Siehe »Schweizer Schule« Nr. 12 und 13 vom 15. Oktober und 1. November 1952.

gel aufgestellt, daß die Kreuzungsprodukte zwischen Rassen, die man häufig auch Blendlinge nennt, fruchtbar seien, nicht aber solche zwischen verschiedenen Arten und Gattungen, wofür man die Bezeichnung Bastard reservierte. Kurz und prägnant wurde das im Satz ausgedrückt: »Rassenbastarde mendeln, Artbastarde pendeln« (Lang). Es ist dies aber auch kein Gesetz, sondern bloß eine ziemlich oberflächliche Regel mit zahlreichen Ausnahmen. Die Bastarde zwischen Hasen und Kaninchen, Hausziege und Steinbock, Hausgans und Schwanengans u. a. sind z. B. fruchtbar. Für die Fortpflanzung der Bastarde gelten die Mendelschen Regeln, wonach beim Weiterzüchten immer wieder ein Teil der Nachkommen auf die Merkmale der Ausgangsarten zurückschlägt. Sie sind, wie man sagt, nicht erbkonstant. Es gibt aber auch erbkonstante Bastarde. Manches von diesem Verhalten ist durch die Chromosomentheorie aufgeklärt worden, besonders die Mendelschen Regeln. Diese Ergebnisse haben derart tiefe Einblicke in die geheimnisvollen Vorgänge im Innern der Zelle, bei ihrer Entwicklung und bei der Vererbung, sowie Ausblicke für eine systematische Tier- und Pflanzenzucht bis zu künstlicher Erzeugung neuer Arten ergeben, daß es gerechtfertigt erscheint, in großen Zügen darauf einzugehen. Reiches Material dafür findet man bei F. Kobel und H. Fritz-Niggli, Zürich.

Eine allgemeine Kenntnis der Chromosomentheorie und der Vorgänge bei der Zellteilung müssen vorausgesetzt werden. Wir wollen hier bloß das Wichtigste kurz zusammenfassen. Das Wesentliche bei der Zellteilung ist die Kernteilung. Daran ist immer wieder bewundernswert der streng gesetzmäßige, schablonenhafte Verlauf: Auflösung des Kerns in die Chromosomen, Anordnung zur Äquatorialplatte, Ausbildung der Kernspindel, Längsspaltung der Chromosomen, Auseinanderweichen dieser Längshälften nach den beiden Kernpolen,

Vereinigung zu zwei neuen Kernen, den Tochterkernen, dann Wachstum der Tochterzellen und erneute Teilung. Charakteristisch ist die unter normalen Umständen stets gleich bleibende Anzahl der Chromosomen für die gleiche Art. Diese Art der Kernteilung wird als typische bezeichnet. Sie kommt vor beim Wachstum, bei Neubildung und bei der Entwicklung eines Lebewesens aus der befruchteten Eizelle. Davon verschieden ist die atypische Kernteilung, auch als Reduktionsteilung bezeichnet, die nur bei der Entstehung der Keimzellen vorkommt. Die Bezeichnung Reduktionsteilung rührt daher, daß dabei die streng konstante Anzahl der Chromosomen auf die Hälfte reduziert wird. Das ist notwendig, weil bei der Befruchtung männliche und weibliche Kerne miteinander verschmelzen und dadurch die Zahl der Chromosomen ja stets verdoppelt würde, indem der männliche und weibliche Kern je die gleiche Anzahl liefern. In den somatischen Zellen (Körperzellen, im Gegensatz zu Keimzellen) ist somit jedes Chromosom in doppelter Garnitur (eines vom väterlichen, eines vom mütterlichen Elternteil) vorhanden. Die Reduktion der Chromosomenzahl geschieht nun in der Weise, daß zwar deren Längsspaltung eingeleitet, aber nicht durchgeführt wird. Es gruppieren sich vielmehr die beiden gleichartigen Chromosomen zu Paaren, umschlingen einander und ordnen sich so in der Äquatorialplatte an. Die Kernspindel zieht sie dann wieder auseinander. Die Tochterkerne enthalten schließlich nicht von jedem Chromosom eine Längshälfte, sondern von jedem Paar eine ungeteilte Schleife. Diese sind teilweise »großväterlicher«, teilweise »großmütterlicher« Herkunft. Die Verteilung geschieht ganz nach den Regeln des Zufalls. Es ist wichtig zu bemerken, daß sich nur gleichartige Chromosomen zu paaren vermögen. Solche üben eine Art chemische Affinität aufeinander aus. Wenn sie sich in einzelnen Genen (Erbmerkmalen), die perl-

schnurartig in der Schleife angeordnet sind, unterscheiden, bedeutet es keine Störung im Teilungsverlauf, wohl aber, wenn die Gesamtstruktur der beiden Schleifen verschieden ist.

Mit diesen recht summarischen Kenntnissen lassen sich nun schon manche Unterschiede im Verhalten der Bastarde in bezug auf Fruchtbarkeit erklären. Maßgebend ist, ob bei der Keimzellenbildung sich je zwei Chromosomen zu Paaren vereinigen können und die Reduktionsteilung daher möglich ist oder nicht. Ist das der Fall, so werden auch wieder normale Keimzellen entstehen, im andern Fall nicht, weil dann eben die Reduktionsteilung gestört ist. Kobel unterscheidet dabei sieben verschiedene Fälle. Die beiden Eltern haben gleich viele und gleichartige Chromosomen. Dieser Fall ist natürlich in idealer Weise verwirklicht bei Paarung zwischen Geschlechtspartnern der gleichen Rasse, aber manchmal auch noch bei Kreuzung zwischen verschiedenen Rassen. Die homologen Chromosomen der beiden Geschlechtspartner sind bei verschiedenen Rassen in ihrer Gesamtstruktur noch gleich, unterscheiden sich jedoch in einzelnen Genen (Erbmerkmalen). Das bewirkt aber, wie schon erwähnt, bei der Reduktionsteilung keine Störung, sondern nur Trennung der Erbmerkmale nach den Mendelschen Regeln. Die Nachkommen solcher Bastarde sind nicht erbkonstant. Sie mendeln. Es verhalten sich aber nicht nur Rassenbastarde (Blendlinge) in dieser Weise, sondern auch Artbastarde, wenn sie in der Anzahl und Struktur homologer Chromosomen übereinstimmen. Das ist in der Tat manchmal der Fall. Die Unterscheidung von Art und Rasse auf Grund genetischen Verhaltens oder gar nach der Zahl der Chromosomen ist somit unmöglich, sowohl theoretisch als auch praktisch. Sie ist übrigens willkürlich und schwankend. Wenn man nur auf äußere, morphologische Merkmale abstellt, wären z. B. die verschiedenen Hunde- und Tau-

benrassen viel eher als Arten und sogar Gattungen aufzufassen als etwa Pferd und Esel. Daß man aber bei den Hunden bloß von Rassen spricht, rührt einzig daher, weil deren gemeinsame Abstammung bekannt ist und sie durch menschliche Zucht entstanden. Wenn aber die beiden Geschlechtspartner entweder in der Zahl oder Struktur homologer Chromosomen nicht übereinstimmen, ist eine Paarung bei der Keimzellenbildung unmöglich und daher die Reduktionsteilung gestört. In einigen Fällen können jedoch durch gewisse Vorgänge in der Natur oder sogar auf künstlichem Wege nachträglich unfruchtbare Bastarde fruchtbar werden. Solches ist z. B. für Pflanzen, die zwar gleich viele, aber nicht homologe Chromosomen enthalten, nachgewiesen worden (Kobel). Es ist das dadurch möglich, daß sich die Chromosomenzahl im Bastard durch irgend welche, meistens unbekannte Ursachen verdoppelt. Das ist eine ziemlich häufige Erscheinung. In neuerer Zeit ist es sogar gelungen, diese Verdoppelung künstlich durch die Einwirkung von Cholchizin (Gift der Herbstzeitlose), z. B. auf Samen, zu erzeugen (Kobel). Diese Methode eröffnet ganz neue Möglichkeiten in der Pflanzenzüchtung. Dadurch, daß die nicht homologen Chromosomen im Bastard verdoppelt werden, kommt jedes wieder in doppelter Garnitur vor. Diese können sich bei der Reduktionsteilung paaren, so daß diese wieder normal verlaufen kann. Damit wird der Bastard wieder fruchtbar. Die Vererbung vollzieht sich aber nicht nach den Mendelschen Regeln. Die neue Pflanze ist erbkonstant und kann häufig als neue Art oder sogar Gattung betrachtet werden. Ihre Chromosomenzahl ist die Summe aus den Zahlen der beiden Ausgangsindividuen. Man spricht daher auch von Additionsbastarden. Auf diese Weise entstanden durch Kreuzung von zwei Primulaarten und aus Kohl und Rettich (Gattungsbastard) ganz neue Pflanzen. Solche Verdopplung der Chromosomenzahl haben allem Anschein

nach in der Natur häufig stattgefunden. Diese Vermutung wird durch die Feststellung nahegelegt, daß sich z. B. verschiedene Arten aus der Familie der Rosengewächse: Rosen, Brombeeren, Erdbeeren, Fingerkräuter, Steinobstarten, Frauenmantel, ferner Weizenarten in ihrem Chromosomenbestand dadurch unterscheiden, daß bei den einen Arten die Anzahl derselben ein gerades Vielfaches derjenigen anderer Arten ist. Ähnliches wurde auch bei Fischen beobachtet. Die Vermutung ist daher wohl begründet, daß solche Arten durch Vervielfachung der Chromosomenzahlen auseinander entstanden sein könnten (siehe Kobel).

Nach diesen Erörterungen schiene es das einzig Richtige zu sein, den Artbegriff genetisch, auf Grund der Verhältnisse in den Chromosomen, zu definieren. Das hat aber wieder seine Schwierigkeiten, weil der Artbegriff ursprünglich auf Grund äußerer, morphologischer Merkmale entstand und in der systematischen Praxis nun einmal so festgelegt ist und die Art auch weiterhin in erster Linie nach solchen Kriterien abgegrenzt werden muß. Die Aufstellung der Arten nach genetischen Gesichtspunkten wäre praktisch schwierig und ergäbe sehr viele Überschneidungen und daher eine babylonische Verwirrung. Wir stehen vor einer eigenartigen Situation. Der Artbegriff ist ein Zentralbegriff in der systematischen Biologie. Er ist uralte. Aus der Praxis kann man ihn nicht mehr weg denken. Andererseits müssen wir aber mit einiger Resigna-

tion feststellen, daß es eine einwandfreie und alle Lebewesen umfassende Definition nicht gibt. Das ist um so erstaunlicher, als die allermeisten Arten etwas durchaus Diskontinuierliches sind. Neue Arten entstehen immer sprunghaft. Es ist daher auch nicht begründet, die Berechtigung, Arten als naturgegebene Einheiten aufzufassen, zu verneinen. In der Natur gibt es zwar letzten Endes nur Individuen. Diese sind in langsamem, aber stetem Wandel begriffen, einige mehr, andere weniger. Auch der Spielraum für Kreuzungen ist sehr schwankend. Für manche ist er eng begrenzt. Es gibt aber auch solche, für die er sehr weit ist. Er ist entweder nur anatomisch-physiologisch bedingt, was bei den Pflanzen der Fall ist, darüber hinaus aber auch noch psychisch, nämlich bei den Tieren. Wir müssen es immer wieder erleben, wie schwer es ist, die Natur in ein Schema pressen zu wollen. Auf der einen Seite scheint es, als ob sie uns selber dazu ermutigte, ja geradezu auffordere. Dann begegnet man aber wieder auf Schritt und Tritt Schwierigkeiten und Widersprüchen. Das muß uns warnen, zu viel in sie hineininterpretieren zu wollen. Die Natur ist in ihrer Gestaltungskraft eben doch freier, als menschlicher Geist fähig ist zu erfassen. Wenn wir uns aber bewußt bleiben, daß alles Einteilen, also jede Systematik, in erster Linie Mittel zum Zweck ist, um ein verstandesmäßiges Erleben der Wirklichkeit zu ermöglichen, dann werden wir am ehesten davon bewahrt werden, dieses Hilfsmittel zu überschätzen.

U M S C H A U

KATHOLISCHE BIBELTAGUNG FÜR GEISTLICHKEIT UND LEHRERSCHAFT DES KANTONS LUZERN

Referenten:

H. H. Dr. Herbert Haag, Professor an der theol. Fakultät, Luzern.

H. H. Dr. Eugen Ruckstuhl, Professor an der theol. Fakultät, Luzern.

Hr. Prof. Emil Achermann, Methodiklehrer am Lehrerseminar, Hitzkirch.