

Zeitschrift: Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: 93 (2019)

Artikel: Darwins Evolutionstheorie im Spiegel der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Autor: Bürgin, Toni
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-869255>

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: 31.12.2025

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

Darwins Evolutionstheorie im Spiegel der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Toni Bürgin

In der Anfangszeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft wurde die Vielfalt der Lebewesen im Sinne der aristotelischen Scala Naturae, der Stufenleiter der Natur, verstanden. Zwischen 1864 und 1902 folgte dann in der NWG eine intensive Diskussion der von Charles Darwins 1859 publizierten Theorie der Veränderlichkeit der Arten durch das Wirken der natürlichen Selektion. Es fanden verschiedene Vorträge pro und contra statt. 1926 präsentierte NWG-Vorstandsmitglied Paul Vogler den damaligen Stand der Darwin'schen Evolutionstheorie in einer gelungenen Zusammenstellung. Später folgten nur noch wenige kritische Beiträge, dafür beschäftigten sich einzelne Vorträge und ganze Vortragsreihen mit den verschiedensten Aspekten der Evolutionstheorie und ihrer Weiterentwicklung.

In der Gründungszeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft war die Entstehung der natürlichen Vielfalt kein spezielles Thema; sie wurde als gottgegeben angesehen. So hielt Johann Georg Schläpfer (1797–1835) im ersten Vereinsjahr 1819–1820 ein Referat mit dem Titel *Über die Stufenleiter der Naturkörper unter Berücksichtigung und Vorzeigung der dahin be-*

züglichen Naturalien und Zeichnungen. Dies entsprach weitgehend der damals vorherrschenden Ansicht wie sie etwa vom Genfer Naturforscher Charels Bonnet (1720–1793) vertreten wurde und orientierte sich an der bereits in der Antike verwendeten Scala Naturae, der Stufenleiter der Natur, einem naturphilosophischen Konstrukt. Interessant im Bericht zum Vortrag, verfasst vom damaligen Präsidenten Caspar Tobias Zollikofer (1774–1843), ist der Hinweis auf sogenannte Übergangsformen. So soll etwa das im späten 18. Jahrhundert in Australien entdeckte Schnabeltier (*Ornithorhynchus anatinus*) für den Übergang der Säugetiere zu den Vögeln stehen (ZOLLIKOFER 1821:6). Die Annahme einer göttlichen Schöpfung und die daraus resultierende Unveränderlichkeit der Arten wurden nicht in Frage gestellt. Vielmehr sollten die Resultate der Naturwissenschaft zur Verherrlichung dieser Schöpfung dienen. Das war im besten Sinne eine theistische Schöpfungsgeschichte, wie sie zum Beispiel William Paley (1743–1805) in seinem 1802 veröffentlichten Werk *Natural Theology, or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity, Collected From the Appearances of Nature* vertreten wurde.

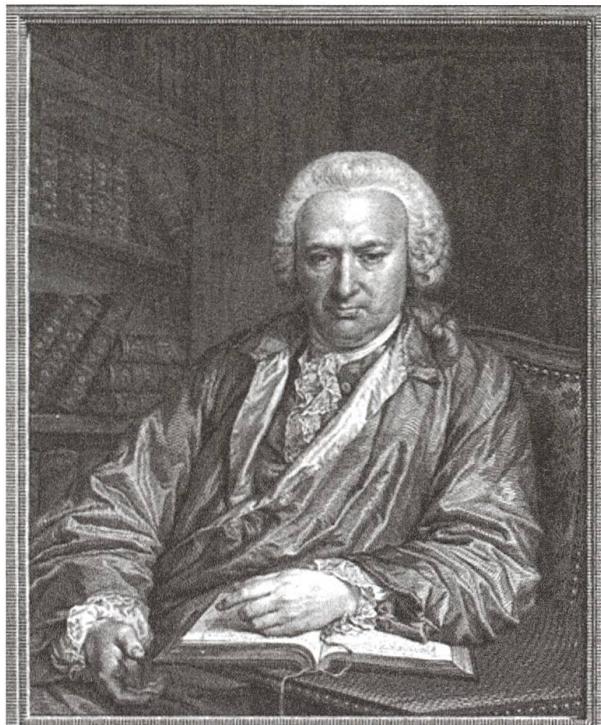


Abbildung 1a:
Der Genfer Naturforscher Charles Bonnet (1720–1793). Kupferstich von Johann Frederik Clemens, 1779. Wikimedia Commons.

Ab 1859, mit der Publikation von Darwins epochalem Werk *On the origin of species by means of natural selection*, begann sich das innerhalb der NWG zu wandeln. Eine erste Besprechung dieses revolutionären Buchs findet sich im *Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1863–64*. Redaktor Bernhard Wartmann (1830–1902) fasst darin einen Vortrag von Apotheker Daniel Stein über die Darwin'sche Schöpfungstheorie (sic), wie folgt zusammen: *Der berühmte Engländer behauptet bekanntlich, dass stetsfort aus schon bestehenden neuen Varietäten entstanden seien. Indem nun immer die dem Organismus am nützlichsten sich erhielten, vererbten sich dieselben am Ende durch Zeugung und gaben zur Entstehung stabiler Varietäten Veranlassung; diese varirten wieder, gaben wieder stabile Formen und so bildeten sich am Ende die Arten, Gattungen, Familien etc. Ausdrücklich sagt Darwin, dass als Ausgangspunkt aller thierischen und pflanzlichen Formen nur wenige oder vielleicht nur eine Urform zu denken sei, über deren Erschaffung er sich indessen nicht weiter ausspricht. So wenig es uns in den Sinn kommt, den Scharfsinn und die Gewandtheit des Schöpfers dieser Theorie zu bekritteln, so*

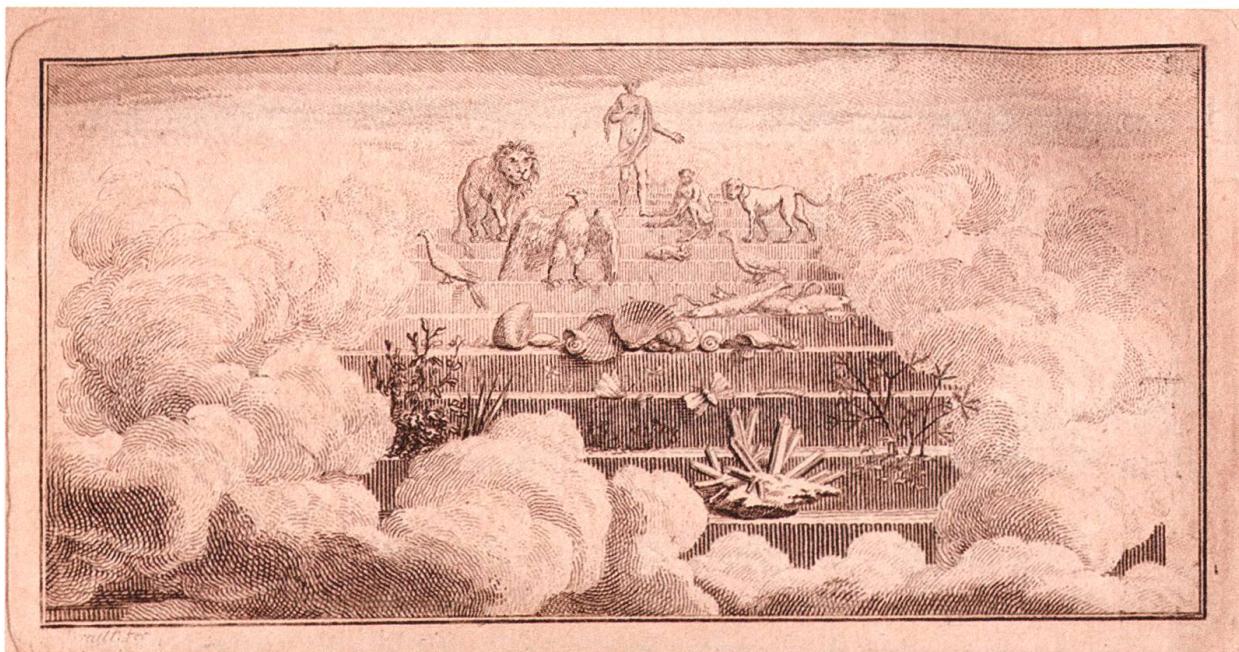


Abbildung 1b:
Scala Naturae aus dem Werk «Œuvres d'histoire naturelle et de philosophie», 1881, des Genfer Naturforschers Charles Bonnet.



Abbildung 2:
Schnabeltier-Präparat aus der Sammlung des Naturmuseums St.Gallen. NMSG V1668, ein Geschenk von Kaufmann Othmar Rietmann, 1863. Foto: Stefan Rohner.

gehören wir doch zu Denjenigen, die Ansicht haben, dass die Akten über die vorliegende Frage noch lange nicht geschlossen sind, und dass nicht bloss Darwins Freunde sondern auch seine Gegner aus den vorliegenden, nicht zu läugnenden Thatsachen Waffen für ihren wissenschaftlichen Kampf zu schmieden im Stande sind. (WARTMANN 1864). Die Auseinandersetzung wurde also als Herausforderung für eine wissenschaftlichen Debatte genommen.

Die damalige Skepsis gegenüber Darwins Evolutionstheorie drückt sich auch noch 1878 in einer Bemerkung von Präsident Bernhard Wartmann aus, als er über die Schenkung eines weiblichen Orang Utan für das 1877 eröffnete Naturhistorische Museum berichtet: *...und ich freue mich über unsere Erwerbung um so mehr, weil der extra präparierte Schädel Gelegenheit zu vergleichenden Studien gibt, die freilich bei einem unbefangenen Beobachter kaum zu Gunsten der Darwin'schen Theorie ausfallen dürften.* (WARTMANN 1879: 60).

Die Bereitschaft aber Darwins Theorie kontrovers zu diskutieren, wird 1881 durch eine weitere Bemerkung Wartmanns zur An-

schaffung der Zeitschrift Kosmos deutlich ... und in der That füllt der Kosmos als Darwinistenblatt, von dem Grundsatz ausgehend, dass alle Parteien gehört werden sollen, eine entscheidende Lücke aus. (WARTMANN 1882: 28).

1884 fand zwischen NWG-Mitglied Josef Diebolder (1843–1926), Professor an der Kantonsschule St.Gallen, und Dr. Robert Keller (1854–1939) aus Winterthur, eine lebhafte Diskussion statt. Dazu bemerkte Bernhard Wartmann in seinem Bericht über das 65. Vereinsjahr der NWG:

Während sich die meisten unserer Vorträge bloss mit der Besprechung von Thatsachen begnügen und sich sehr oft an das praktische Leben anzulehnen suchen, hatten zwei der selben auf dem Gebiete der Zoologie, zu dem ich nun übergehe, einen rein speculativen, philosophischen Charakter; ich meine jene der Herren Dr. Rob. Keller von Winterthur und Prof. Diebolder am Abend des 27. April, welche sich beide mit den zwecklosen Organen im Tierreich und ihrer naturwissenschaftlichen Bedeutung befassten. Ihre Existenz wird Niemand läugnen; man erinnere sich z.B. nur an gewisse rudimentäre Knochen der Glied-

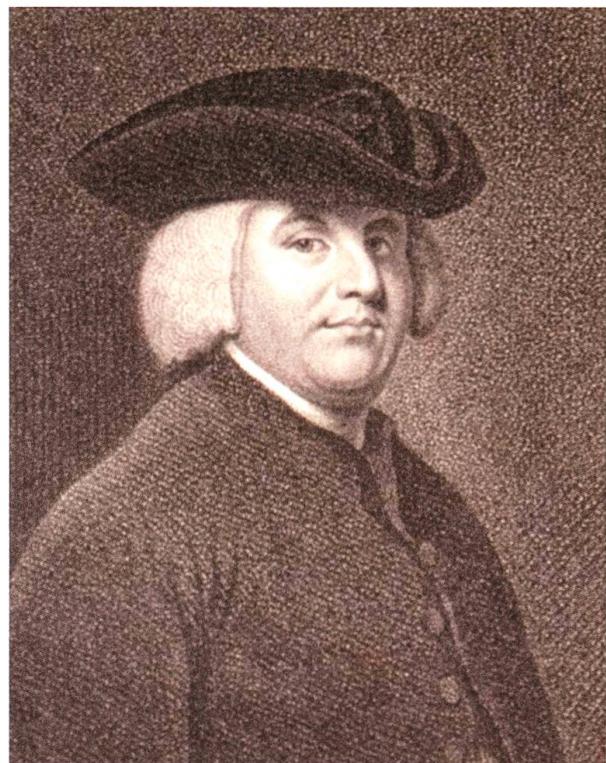


Abbildung 3a:
Porträt des englischen Theologen und Philosophen William Paley. Gezeichnet von Samuel Freeman. Wikimedia Commons.

massen des Pferdes, an die von der undurchsichtigen Körperhaut überzogenen Augen bei Thieren der verschiedensten Klassen u.s.w.; nicht bloss im vollendeten Stadium kommen jedoch solche vor, sondern auch während des embryonalen Lebens begegnen wir denselben. Das Alles hängt nach Dr. Keller mit der Veränderungsfähigkeit der Organismen zusammen, welche eine Anpassung an andere Existenzbedingungen ermöglicht; die jetzt zwecklosen Organe sind nur die vererbten Rudimente von solchen, die früher leistungsfähig waren, die aber unter den gegenwärtigen Verhältnissen überflüssig geworden sind; die Existenz der zwecklosen Organe ist eine der besten Stützen für die Annahme der Veränderlichkeit der Species und der allmäßigen Entwicklung der jetzigen Thier- und Pflanzenformen aus früher vorhandenen Urtypen. – Einen total andern Standpunkt nahm gestützt auf seine ebenfalls sehr intensiven Studien Prof. Diebold

der ein; als Gegner der Transmutation sucht er nachzuweisen, dass vielen Organen, die für unnütz gehalten wurden, wichtige Funktionen zukommen, dass manche andere, deren Bedeutung wir allerdings nicht kennen, sich nicht verändert, sondern im Gegentheil seit Jahrtausenden gleich geblieben sind; die That-sache, dass niemals ein Fall beobachtet wurde, dass irgend eine Pflanzen- oder Thierspecies unwiederbringlich einen integrirenden Theil verlor, lasse die Annahme einer unabhängigen Schöpfung der Arten zu, wobei uns dieselben als Glieder eines grossen Ganzen erscheinen, welche vom Schöpfer zu mannigfachem Wechselverkehr und zu mannigfachen Anpassungen an die Verhältnisse befähigt wurden; wenn man durch Züchtungsversuche sog. Arten ineinander übergeführt haben will, so

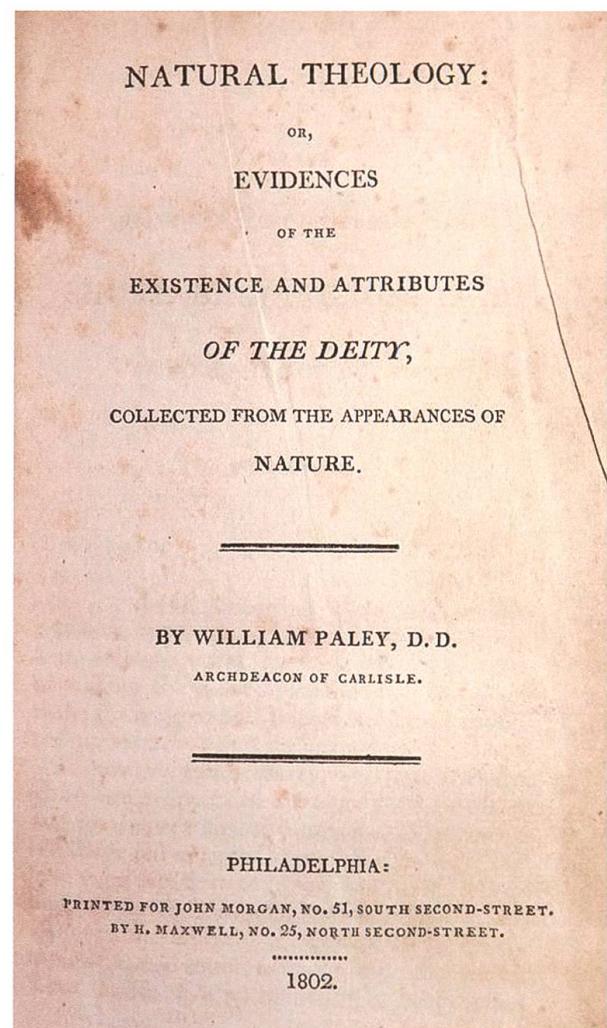


Abbildung 3b:
Titelseite von Paleys Natural Theology, Erstauflage 1802. Wikimedia Commons.



Abbildung 4a:
Charles Darwin im Alter von ca. 45 Jahren.
Aufgenommen durch Henry Maull und John Fox,
1854. Wikimedia Commons.

beweise das bloss, dass der Begriff der Species, innerhalb welcher eine gewisse Variation unläugbar vorhanden ist, bis jetzt zu eng befasst wurde. – Obgleich sich Ihr heutiger Referent mehr den durch Herrn Diebolder vertheidigten Ansichten zuneigt, so sind doch auch für ihn die Acten noch lange nicht geschlossen, und bedarf es noch weiterer, mühevoller, langjähriger Forschungen, um sich dem Ziele nur ganz allmälig, Schritt für Schritt zu nähern. Durch eine objective Besprechung der hochwichtigen Fragen, wie sie in unserem Kreise stattgefunden hat, ist der Sache nur gedient; es sollen desshalb auch in Zukunft alle jene Freunde und Gegner der Theorien des grossen Engländers das Wort bekommen, welche mit ruhigem Ernste die Früchte ihrer Studien uns vorzulegen wünschen. (WARTMANN 1885: 7–9).

Im Bericht über das 66. Vereinsjahr 1884–85 berichtet Präsident Bernhard

Wartmann über einen weiteren von Gesellschaftsmitglied Josef Diebolder gehaltenen Vortrag zum Thema mit dem Titel: *Ist die Descendenztheorie ein Postulat der Wissenschaft?* und bemerkt dazu: *Diese Frage suchte Herr Prof. Diebolder in der zweiten Octobersitzung in durchaus ruhiger, objectiver Weise zu beantworten. Er gab einen historischen Ueberblick über die Ansichten von der Entstehung und Entwicklung der Organismen vom Alterthum bis auf die Gegenwart. Während die einen Forscher die Verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Organisationstypen nur als ideelle bezeichnen und am Schöpfungsbegriffe festhalten, sind andere nach dem Vorgange von Anaximander der Ansicht, dass Blutsverwandtschaft herrsche, dass die verschiedenen Typen auseinander hervorgehen und sich so die einfachsten Organismen unter dem Einflusse der*

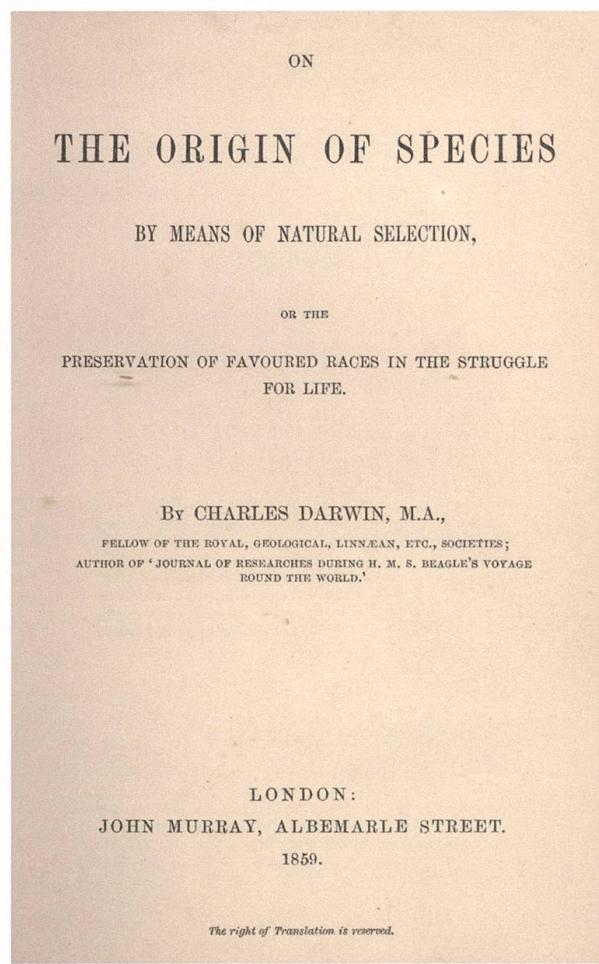


Abbildung 4b:
On the Origin of Species, Erstauflage 1859.

äussern Verhältnisse im Laufe der Jahrtausende zu immer vollkommeneren gestalten. Beide Standpunkte wurden kritisiert, und zwar stellte sich der Lector nach einlässlichen Erörterungen auf die Seite der Gegner der Descendenztheorie, die er nur als eine geniale Speculation betrachten kann. Wer wollte die Veränderungen, welche äussere Einflüsse auf Pflanzen und Thiere auszuüben vermögen, läugnen! allein dieselben sind bloss vorübergehend und führen, wie z. B. Nägeli durch Culturversuche an Pflanzen nachgewiesen hat, niemals zur Bildung neuer Arten. Nicht jede sogenannte Mittelform darf als Glied einer genetischen Descendenzreihe in Anspruch genommen werden; der Zusammenhang

zwischen den einzelnen Organisationstypen ist kein geradliniger, sondern wir erblicken überall netzförmige Verwandtschafts-Verhältnisse, welche ihre Erklärung nur in einer ideellen Variation finden können; zahlreiche Thier- und Pflanzenformen sind aus früheren geologischen Perioden völlig unverändert in die Jetztwelt eingetreten und besonders die von Heer gesammelten Thatsachen dürften doch bezeugen, dass der allerdings sehr oft zu eng aufgefasste Speciesbegriff mehr sein muss als ein «Spielwerk der älteren Botaniker und Zoologen». Herr Diebolder fand in der stark besuchten Versammlung sehr aufmerksame Zuhörer. Dass aber nicht alle Anwesenden seinen Standpunkt getheilt haben, ist wohl

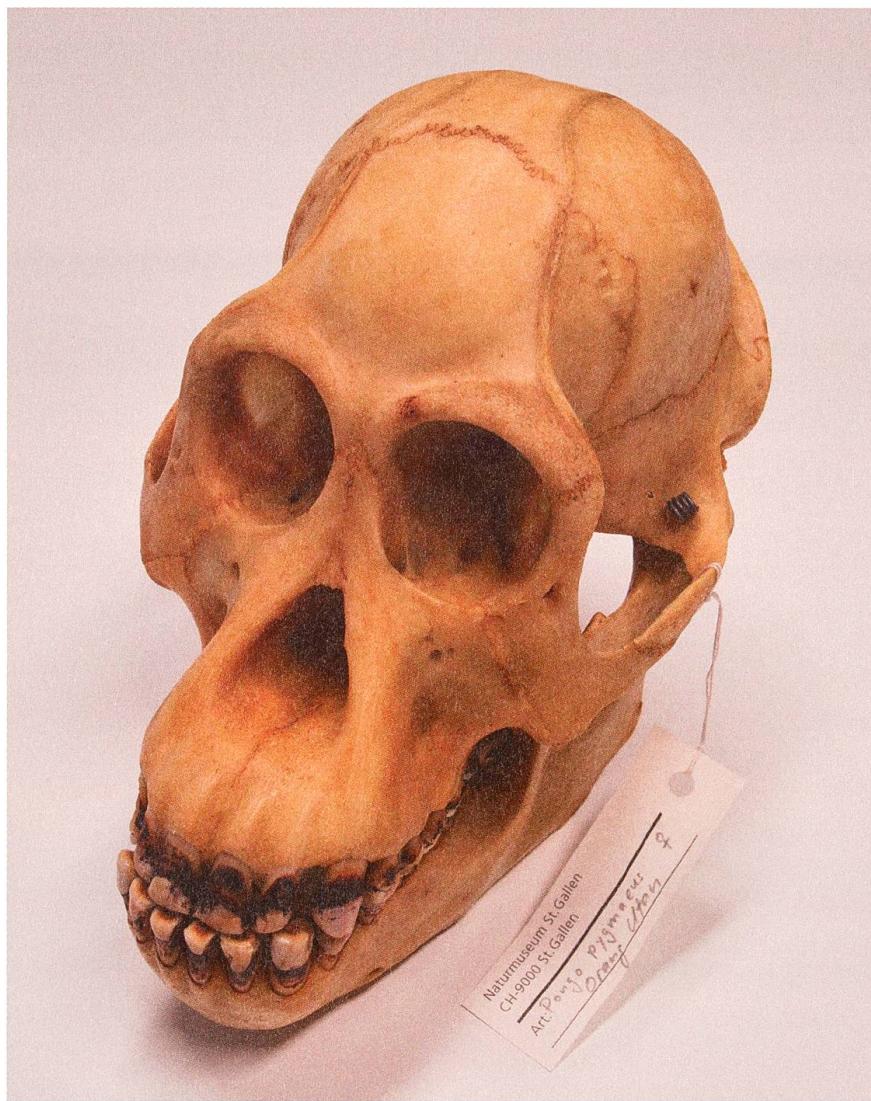


Abbildung 5:
Schädel eines weiblichen
Orang Utans aus der Samm-
lung des Naturmuseums
St.Gallen, NMSG V 5957.

selbstverständlich; es entspann sich desshalb eine sehr lebhafte Discussion, in welcher besonders die Constanz der Arten scharf angegriffen, aber ebenso lebhaft vertheidigt wurde. Das Gefühl hat der genussreiche Abend gewiss in allen Anwesenden zurückgelassen, dass Gegner und Freunde der Descendenztheorie nicht mit Windmühlen fechten, dass überhaupt die hochwichtige Frage noch keine abgeschlossene ist; am wenigsten lässt sie sich durch Keulenschläge in diesem oder jenem Sinne erledigen. Es wurde desshalb das Anerbieten des Herrn Diebolder, in einem späteren Vortrage noch specieller auf den Darwinismus einzutreten, mit lebhaftem Dank angenommen. Gelingt es, für den betreffenden Abend auch einen Freund der Darwin'schen Ansichten zu gewinnen, der ebenfalls directe darauf bezügliche Studien gemacht hat, so dürfte sich eine überaus interessante wissenschaftliche Disputation entspinnen, der wir mit Vergnügen entgegensehen. (WARTMANN 1886: 2–4).

Diesem Wunsch Wartmanns wurde bereits ein Jahr später entsprochen. Am 17. Oktober 1885 untersuchte Prof. Dr. Josef Diebolder in einem Vortrag die Frage, ob *Darwin's Transmutationstheorie, d.h. der Transformismus auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl im Stande sei, die Rätsel des organischen Lebens zu lösen, und gelangte an der Hand eines überaus reichen wissenschaftlichen Actenmaterials zu einem negativen Resultate, das sich auf folgende Thesen stützt:*

1) *Darwin's Zuchtwahltheorie setzt den Schöpfer schon desshalb nicht «vor die Thüre», weil sie sich mit dem Ursprunge des Lebens in keiner Weise befasst.*

2) *Die Forderung eines unbegrenzten Credites in chronologischer Hinsicht für die Bildung der Organismenwelt beruht auf ganz willkürlichen Berechnungen.*

3) *Die Thatsachen der künstlichen Zuchtwahl entbehren, wie Wallace und ganz besonders Nägeli durch seine vieljährigen Versuche mit Hieracien nachgewiesen hat, aller Beweiskraft für die natürliche Zuchtwahl. Zudem ist bei jener eine Steigerung der Variation gesi-*

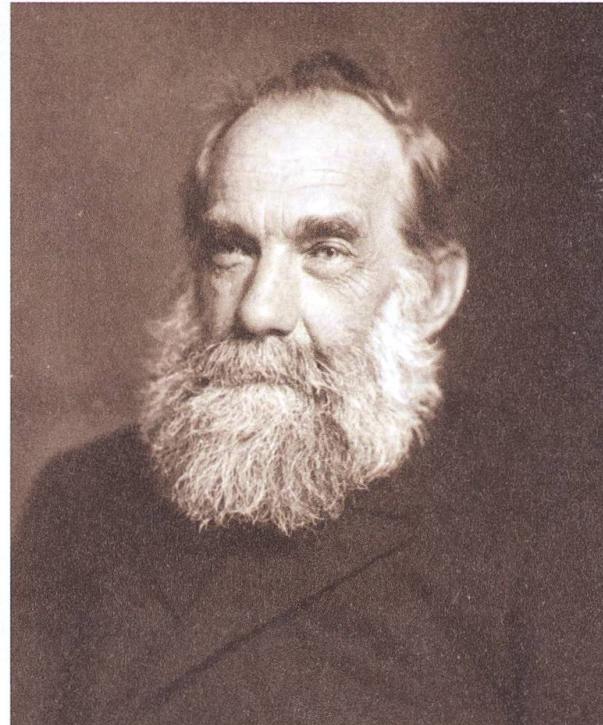


Abbildung 6:
Prof. Josef Diebolder, St. Gallen (1843–1926), ab 1896 Professor an der Kantonsschule St. Gallen, Lehrer für Wirtschafts- und Naturkunde. Staatsarchiv Kanton St. Gallen, A 507/11.1.2-03 15.

chert, bei dieser im höchsten Grade unwahrscheinlich, da der winzige Vortheil, den einige wenige Individuen unter Umständen erlangen, durch die Kreuzung immer wieder verloren gehen muss.

4) *Der Kampf um's Dasein bewirkt keine Auslese der vollkommenen und passendern Individuen in solchem Umfange, dass der selbe zur Bildung neuer Arten führen könnte, sondern er hat nur die Reinhaltung der Typen zum Ziele.*

5) *Es ist nicht abzusehen, wie der Kampf um's Dasein solche Charaktere fixiren kann, welche erst bei beträchtlicher Ausbildung sich als nützlich erweisen. Am allerwenigsten findet er einen Angriffspunkt da, wo in Wechselbeziehung zu einander stehende Merkmale zur Umwandlung gelangen sollen. Man wird diesfalls immer gezwungen sein, zu einem teleologischen Erklärungsprincipe Zuflucht zu nehmen.*

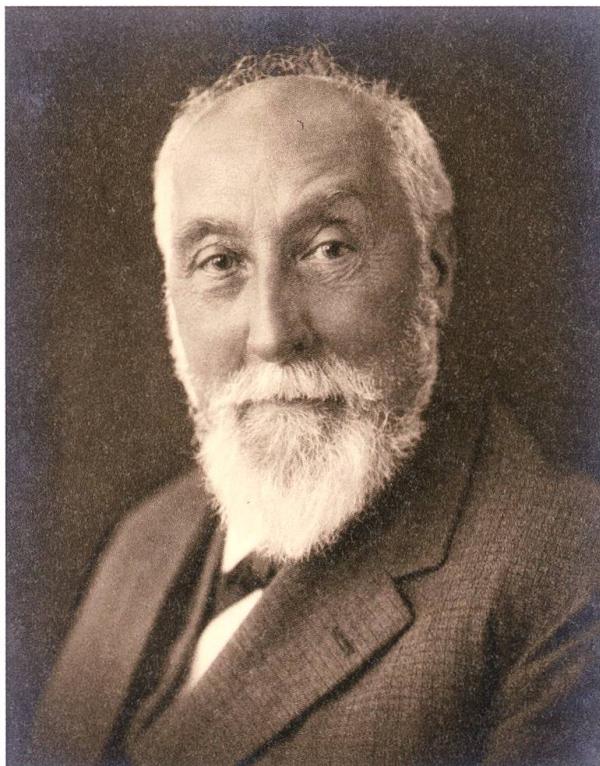


Abbildung 7:
Prof. Dr. Robert Keller (1854–1939), Doktorat bei Ernst Haeckel in Jena, 1886–1935 Konser- vator der städtischen naturwissenschaftlichen Sammlung Winterthur, 1891–1916 Rektor der Industrieschule und 1888–1900 Präsident der Naturforschenden Gesellschaft Winterthur. Bild- quelle: Winterthurer Bibliotheken, Sammlung Winterthur.

6) Die systematisch äusserst wichtigen morphologischen Charaktere sind, wie Darwin Nägeli gegenüber selbst zugesteht, in physiologischer Beziehung völlig indifferent und bieten daher dem Kampf um's Dasein keinen Angriffspunkt.

7) Darwin's Nützlichkeitsprincip ist nicht im Stande, den Fortschritt in der Organisation, wie ihn die Paläontologie aufweist, zu erklären. Niemand wird behaupten können, dass ein Säugetier existenzfähiger als ein Fisch, dass ein Fisch den Lebensbedingungen besser angepasst sei als ein Wurm etc. Darwin hat die Vollkommenheit der Anpassung an die gegebenen Lebensbedingungen mit der fortschreitenden Vervollkommnung der Organisation verwechselt.

8) Die von der Selectionstheorie postulierte unbegrenzte und richtungslose Variabilität existiert in Wirklichkeit nicht; die Erfahrung weist vielmehr auf eine innere, gesetzmässig begrenzte Variabilität hin, welche sich in teleologisch vorgezeichneter Richtung bewegt.

9) Nach der mechanischen Auffassungsweise des Darwinismus müsste die Vererbung der individuell erworbenen Charaktere ein ausnahmsloses Gesetz sein; die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass die durch die Lebenstätigkeit erworbenen Eigenschaften sich höchstens in ihren Anlagen auf die Nachkommen vererben, dass aber diese Anlagen bald wieder verloren gehen, wenn die Ausbildung derselben vom Züchter nicht unterstützt wird. Deshalb ist die Vererbung der individuell erworbenen Charaktere für die künstliche Zuchtwahl äusserst wichtig, in der freien Natur dagegen ohne grosse Bedeutung.

Dass es in einer so wichtigen Streitfrage angenehm sein musste, auch den gegnerischen Standpunkt kennen zu lernen, ist selbstverständlich; wir hatten deshalb im vollen Einverständniss mit Hrn. Diebold Hrn. Dr. Robert Keller aus Winterthur, der sich schon vor zwei Jahren durch seinen Vortrag über die zwecklosen Organe im Thiereiche bei uns in trefflichster Weise eingeführt, gebeten, diese Aufgabe zu übernehmen. Die Berechtigung von Hypothesen wird wohl kaum bestritten werden; sobald man nun aber die Variabilität der Organismen zugibt und ferner anerkennt, dass der Kampf um's Dasein eine Thatsache ist, sowie dass dieser eine auslesende Wirkung hat, so kann man nach der Ansicht des Correferenten auch der Darwin'schen Transmutationstheorie die wissenschaftliche Berechtigung nicht absprechen. Die von Herrn Diebold vertheidigte Schöpfungstheorie knüpft an keine Naturvorgänge an. Als eine Voraussetzung, die mit Elementen operirt, welche uns nicht nur unbekannt sind, sondern unserer naturwissenschaftlichen Erfahrung sogar widersprechen, wird sie nie ihr hypothetisches Kleid abstreifen können, ist sie also eine unwissenschaftliche Hypothese; denn für sie existirt die Möglichkeit nicht, je einmal zur

anerkannten Wahrheit werden zu können. Demnach ist der vom Referenten vertretene Standpunkt der logisch unhaltbare, der von ihm negirte der logisch richtige.

Die Prüfung der Darwin'schen Lehre von der Zuchtwahl an Hand der Thatsachen führt zu folgenden Anschauungen: Die Neubildung der Arten setzt einen starken Grad der Variabilität voraus. Der Kampf um's Dasein kann nicht vom ersten Beginn einer Variabilität an wirksam sein, weil eine schwache Veränderung die Existenz eines Organismus weder zu erleichtern, noch zu gefährden vermag, also indifferent ist. Erst wenn die Veränderung eine bestimmte Stärke erlangt hat, indem sich gleichsinnig abändernde Individuen kreuzen, wird jene auslesend wirken; der Artbildungsprocess ist also jedenfalls ein relativ seltener Vorgang; damit steht aber im Einklang, dass im Grossen und Ganzen Artconstanz beobachtet wird. Bestimmte paläontologische Thatsachen weisen nun ausserdem darauf hin, dass eine gleichsinnige Veränderung eines variirenden Organisationstypus stattfinden kann, der in letzter Linie in der gleichartigen Lebensweise der Individuen begründet ist; als Beweis hiefür sei erinnert an die Entstehung des Typus der Paar- und Unpaarhufer, der seine Stammform in den Amblypoden hat. – Im Gegensätze zur Schöpfungstheorie trat unser verehrter Gast für die Urerzeugung ein; allerdings lässt sich dieselbe so lange nicht beweisen, als man die Albuminate, durch die sich die Lebenserscheinungen äussern, nicht besser kennt als gegenwärtig; allein sie ist ein Postulat der Logik. Wenn wir für alle Pflanzen und Thiere eine natürliche Entwicklung annehmen, so ist es eine Forderung der Consequenz, auch die Entstehung des ersten Gliedes der unendlichen Reihe auf natürliche Ursachen zurückzuführen. – Die natürliche Zuchtwahl erklärt allerdings nicht Alles, was wir wissen möchten, aber mehr als jede andere Hypothese, also nehmen wir sie so lange an, bis eine bessere geboten wird.

Die sich an diese Vorträge anschliessende Discussion wurde wesentlich nur von den beiden sach- und fachkundigen Referenten be-

nutzt, um ihre wissenschaftliche Disputation noch weiter fortzusetzen, ohne dass freilich der eine den andern belehrt und bekehrt hätte. Für den Laien bot der Abend ausserordentlich viel Interessantes, und so dürfte es durchaus am Platze sein, auch in Zukunft solche hervorragende naturphilosophische Fragen durch tüchtige, unabhängige Lectoren erörtern zu lassen; sie haben ungemein viel Anregendes und verschaffen die beste Gelegenheit zu selbständiger Nachdenken. (WARTMANN 1887: 4–8). Aus heutiger Sicht ist bewundernswert, wie in der Debatte Argumente und Gegenargumente hervorgebracht und diskutiert wurden, so dass sich jeder der Zuhörer eine eigene Meinung bilden konnte.

In der ersten Februarsitzung 1891 präsentierte Prof. Dr. Josef Diebold einen Ueberblick über die bekanntesten Vererbungsthatsachen im Lichte der neueren Vererbungstheorien. Dazu bemerkte Präsident Wartmann: Welche überraschende Erscheinungen sich in der angedeuteten Hinsicht speciell im physischen und psychischen Leben des Menschen zeigen, wies der Lector an einer Reihe von Beispielen schlagend nach. Ganz besonders bedarf auch die Vererbung von Krankheiten nicht ausser Acht gelassen werden, worauf, beiläufig bemerkt, Heirathscandidaten mindestens so sehr ihr Augenmerk richten sollten, als auf Geld und Conveniez. Besondere Beachtung fand ferner das dunkle, aber höchst interessante Gebiet der latenten Charactere und der atavistischen Erscheinungen. Dass es versucht wurde, alle derartigen Thatsachen zu erklären, liegt wohl auf der Hand, und Naturforscher ersten Ranges haben es nicht verschmäht, ihre geistige Kraft der Lösung dieser Probleme zu widmen. So entstanden die Pangenesis-, Perigenesis-, Idioplasma- und Keimplasma-Theorien von Darwin, Häckel, Nägeli und Weissmann, welche uns Herr Diebold möglichst klar darzulegen suchte. Wer wollte jedoch behaupten, dass selbst eine von diesen das Dunkel der Vererbung völlig aufzuhellen vermochte! Es dürfte überhaupt kaum möglich sein, jemals einen klaren Einblick in die Molecularstruc-

tur der Zellen zu gewinnen. Nach des Lectors Ansichten muss die Tendenz, die Vererbungsvorgänge in ihrem letzten Grund als mechanisches Resultat hinzustellen, entweder zu einer logischen Unmöglichkeit führen, oder zur Anerkennung eines grossen Weltmechanikers, der sich die Getriebe des Weltganzen offenbart. (WARTMANN 1892: 2–3). Hier macht sich das damals noch fehlende Wissen über die biochemischen Vorgänge innerhalb der Zellen deutlich bemerkbar. Dass wir heute in der Lage sind, einzelne Buchstaben im Alphabet des Lebens zu untersuchen, war zu dieser Zeit unvorstellbar.

Am 13. Oktober 1894 hält Prof. Dr. Josef Diebolder einen Vortrag mit dem Titel *Charles Darwins Leben und Werk*. Dazu bemerkte Bernhard Wartmann im Bericht zum 76. Vereinsjahr: *Grossen Anklang finden steht auch jene Vorträge, welche sich mit den Lebensschicksalen berühmter Naturforscher befassen. Das hat Prof. Diebolder erfahren, als er uns ein abgerundetes Bild von Charles Darwins Leben und Wirken entwarf. Es ist kein Geheimnis, dass unser werter Freund gewisse Ansichten des grossen Engländer in Wort und Schrift bekämpft hat; allein seine Arbeit verdient das Prädikat vollster Objektivität, und es ist wahrhaft wohlthuend, mit welcher Unparteilichkeit Darwins gewaltige Verdienste um die Entwicklung der Wissenschaft unumwunden anerkannt werden. Jene liegt schon gedruckt vor; möge sie recht viele, aufmerksame Leser finden!* (WARTMANN 1896: 17). Dieser biographische Vortrag wurde im Bericht für das 75. Vereinsjahr 1893–94 auf den Seiten 372–408 publiziert und ist auch aus heutiger Sicht immer noch lesenswert (DIEBOLDER 1895).

Im Vereinsjahr 1902–03 findet sich die Zusammenfassung eines Vortrags von Prof. Dr. Alfred Inhelder (1870–1958) mit dem Titel: *Über die Urtiere und das Problem des Lebens*. In diesem Vortrag geht der Referent auch auf die Entstehung des Lebens ein. Von den meisten Naturforschern der damaligen Zeit wurde die Urzeugung im Sinne von Aristoteles abgelehnt. Man versuchte durch

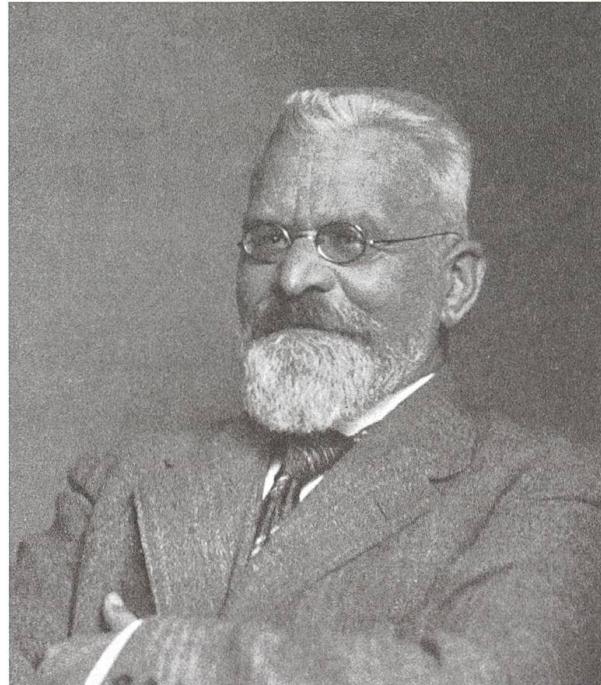


Abbildung 8:
Prof. Dr. Alfred Inhelder (1870–1958), 1898 bis 1935 Professor für Biologie, Geologie und Geografie am kantonalen Lehrerseminar Mariaberg in Rorschach. Aus FRITSCHI 1959.

Experimente die Entstehung des Lebens aus anorganischen Ausgangsstoffen nachzuweisen, was aber nicht gelang. Eine besondere Lebenskraft wie sie die damaligen Vitalisten postulierten, wurde ebenfalls mehrheitlich für falsch gehalten. Eine rein mechanistische Erklärung unter Wirkung chemisch-physikalischer Gesetzmässigkeiten wurde als wahrscheinlich gehalten, liess sich aber zur damaligen Zeit nicht überprüfen. Auch bei den Kenntnissen zur Vererbung herrschten noch grosse Lücken (INHELDER 1904: 82–87).

Im selben Vereinsjahr berichtet NWG-Mitglied Prof. Dr. Paul Vogler (1875–1958) unter dem Titel: *Einige neuere Untersuchungen betreffend Entstehung der Arten* kritisch über den aktuellen Stand der Evolutionstheorie. Er zeigt auf, dass durch Untersuchungen von Hugo de Vries, Richard Wettstein und anderen Forschern, die Wirkung der natürlichen Selektion in den Hintergrund zu treten scheint, und dass vermehrt die Hybridisie-

rung und der Neo-Lamarckismus, nämlich die Vererbung erworberer Eigenschaften, wieder ins Zentrum der Diskussion gelangen. Erstmals wird die Rolle von spontan auftretenden Mutationen diskutiert. Der Referent gelangt zu folgenden Schlüssen:

Wir stehen heute auf dem sicheren Boden der Entwicklungstheorie; aber über die Art und Weise, sowie über die Ursache der Entwicklung wissen wir noch wenig Sicheres. Es steht nur fest, dass es überhaupt nicht möglich ist, alle Vorgänge der Formenbildung auf dieselbe Art zu erklären. Anders freilich steht es heutzutage mit der Selektionstheorie, dem Darwinismus im engeren Sinne. Die neueren Untersuchungen haben gar keine Resultate zu ihrer Unterstützung ergeben; überall sehen wir sie zurückgedrängt. Wir stehen wohl heute am «Sterbelager des Darwinismus»; aber wohlverstanden nur des Darwinismus, d.h. der Kampf-ums-Dasein-Theorie. Die Entwicklungstheorie steht heute, vielleicht gerade wegen ihrer Emanzipation von der Se-

lektionstheorie, anerkannter da als je. Darwins Verdienst um die biologischen Wissenschaften geschieht durch diese Konstatierung kein Abbruch, so wenig als das des Ptolemäus um das Verständnis der Stellung der Erde zu den übrigen Himmelskörpern verkleinert wird dadurch, dass sein «Weltsystem» längst durch ein neues ersetzt ist. Darwin hat den biologischen Wissenschaften neue Bahnen gewiesen und auf diesen neuen Bahnen ist man über ihn hinaus gekommen. (VOGLER 1904: 87 – 91).

Dazu ist zu bemerken, dass es zu Zeiten von Lamarck und Darwin noch keine wissenschaftlich begründete Vererbungstheorie gab. Es wurden damals vage Hypothesen über mögliche Übertragungsmechanismen postuliert. Die Träger der Erbinformation wurden zwar bereits 1869 durch den Schweizer Chemiker Friedrich Miescher (1844–1895) entdeckt; er nannte sie Nuclein- oder Kernsäuren, aber ihre wahre Funktion wurde erst hundert Jahre später erkannt. 1866 publizierte der Augustinermönch und spätere Abt des Klosters Brünn Gregor Mendel (1822–1884) seine Beobachtungen zum Erbgang bei Erbsen und leitete daraus die sogenannten Menschelschen Regeln ab. Die Befruchtung wurde erst 1875 durch den Deutschen Anatomen Oskar Hertwig (1849–1922) an Seeigeln beobachtet und verstanden. 1902 legte Theodor Boveri (1862–1915) die Chromosomen-Theorie der Vererbung vor. Ab 1911 wurden durch Thomas Hunt Morgan (1866–1945) und seine Schüler die grundlegende Struktur der Chromosomen aufgedeckt und gezeigt, dass die Gene darauf aufgereiht seien wie «Perlen auf einer Schnur».

Am 26. Oktober 1921 hält Dr. Hans Hauri (1878–1939) einen Vortrag mit dem Titel *Die Abstammung des Menschen und seine Stellung in der Natur* (HAURI 1922). Dieser Vortrag wird von NWG-Präsident Hugo Rehsteiner (1864–1947) in seinem Jahresbericht über das 104. Vereinsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 1922 wie folgt zusammengefasst: *Die Arbeit bietet in allgemein verständlicher Form, so weit es der Stoff erlaubt, und in knapper tiefsschürfender Darstellung*

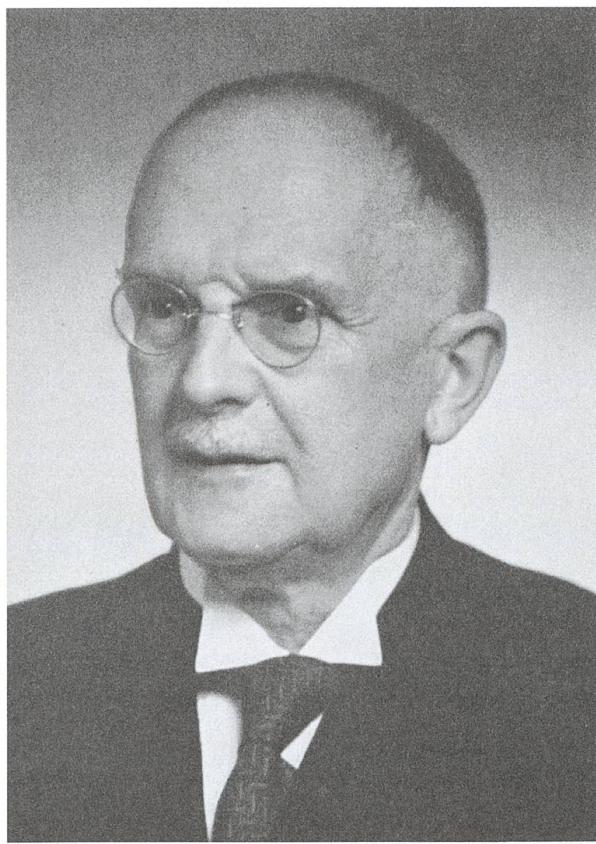


Abbildung 9:
Prof. Dr. Paul Vogler (1875–1958), 1902 bis 1937
Professor für Naturkunde an der Kantonsschule
am Burggraben. Aus SAXER 1959.

eine allseitige Würdigung der Bedeutung dieser Lehre. Ausgehend von dem vor 50 Jahren erschienenen aufsehenerregenden Werk Darwins «Die Abstammung des Menschen» diskutiert der Verfasser das Für und Wider des eigentlichen Darwinismus, der Selektionstheorie, die heute viel von ihrer einstigen Bedeutung eingebüßt hat. Sie verhalf aber als Hilfshypothese der eigentlichen Haupttheorie, der Entwicklungslehre, zum Durchbruch und zu allgemeiner Anerkennung. Letztere hat heutzutage kaum mehr Gegner. Für die Abstammung des Menschen, d.h. seine Einreihung in den allgemeinen Entwicklungsgang der Lebewesen, sind seit Darwin 2 bedeutungsvolle Tatsachengebiete weiter ausgebaut worden, die paläontologischen Zeugnisse durch zahlreiche Funde fossiler (versteinerter) Menschen-Skelette, einzelner Knochenstücke und primitiver Werkzeuge und die Zeugnisse biologischer Artverwandtschaft auf Grund der in neuester Zeit entdeckten Reaktionen der im Blutserum enthaltenen Eiweißstoffe. Nach eingehender Erörterung dieser Fortschritte in der Begründung der Abstammungslehre beleuchtet der Verfasser die Stellung des Menschen in der Natur vom naturwissenschaftlichen und naturphilosophischen Standpunkt aus, scharf die Grenzen ziehend zwischen der Ursache, das «Woher» zu ergründen trachtenden Naturwissenschaft und den ausserhalb ihres Forschungsbereichs stehenden metaphysischen Problemen, welche über die Ziele der Entwicklung, das «Wohin», Aufschluss zu geben suchen. Letztere, die Weltanschauungsfragen, leiten hinüber in die Gebiete der Religion und Philosophie. (REHSTEINER 1923: 9–10).

Zwischen Darwins Publikation (1871) und Hauris Vortrag wurden zahlreiche wichtige Funde von unserer Art nahe stehenden Hominiden gemacht: 1881 Knochenfunde des Javanischen Frühmenschen *Homo erectus*, 1907 ein Unterkiefer des Heidelberg-Menschen *Homo heidelbergensis* und 1908 ein besonders gut erhalten Schädel eines Neandertalers *Homo neandertalensis*. Sie trugen dazu bei, aufzuzeigen dass auch der moderne Mensch eine evolutionäre Vorgeschichte hat.

In einem Vortrag vom 12. Dezember 1923 präsentiert NWG-Vorstandsmitglied Prof. Dr. Paul Vogler seine Gedanken zum naturwissenschaftlichen Weltbild. Darin kommt im Bereich der Biologie die Einheit des Lebens, bewirkt durch eine gemeinsame Abstammung, zum Ausdruck. Eine Relativierung des Lebens auf Physik und Chemie stellt er dabei in Abrede, sondern hält fest: *Das Leben ist mehr als nur ein Spezialfall des physikalisch-chemischen Geschehens. Im Leben tritt etwas Neues in Erscheinung; eine zielstrebi-ge Kraft zwingt die Energien, in bestimmter Richtung zu wirken.* Er kommt zum Schluss: *Wir können, unser Wissen zusammenfassend, die grossen Zusammenhänge in Gedanken verfolgen oder uns studierend und forschend in ein Teilgebiet der Naturwissenschaft versenken, die Welt erscheint uns im ganzen und im einzelnen nicht als ein Chaos, sondern als ein Kosmos, dessen Werden und Sein einen höheren Sinn und Zweck haben muss. Nur das Tun und Treiben der Menschen möchte uns bisweilen an dieser Überzeugung irre werden lassen.* (VOGLER 1923). Daraus spricht der Glaube an eine zu Grunde liegende göttliche Grundordnung, wie sie auch Oswald Heer (1809–1883) in seinem 1865 publizierten Werk *Die Urwelt der Schweiz* formuliert hat.

Am 25. November 1925 hält derselbe Autor einen Vortrag mit dem Titel *Abstammungslehre. Der heutige Stand des Problems der Entstehung der Arten*. Diese umfangreiche Arbeit ist auch aus heutiger Sicht sehr lesenswert, umfasst sie doch einen präzisen Überblick über das damalige Wissen. Seine wichtigsten Ergebnisse fasst er wie folgt zusammen:

1. Die Behauptung, dass die heutigen Organismen von anders gestalteten früheren geologischen Zeiten abstammen, also die heutige Lebewelt das Ergebnis einer langen Entwicklung sei, kann nur indirekt bewiesen werden. Aber die Beweisführung, die sich hauptsächlich auf die Tatsachen der Systematik, der Paläontologie, der Biogeographie und der Embryologie stützt, ist zwingend. Die Deszendenztheorie hat also nicht den Charakter

einer Hypothese, sie ist eine Theorie, eine er-schlossene Wahrheit.

2. Der Wahrheitsgehalt des Deszendenz-theorie wird dadurch, dass wir nicht imstande sind, für die heutigen Arten eindeutige Stammbäume aufzustellen, und dadurch, dass wir noch keinen klaren Einblick in die Kräfte, die die Entwicklung bedingen und leiten, nicht be-rührt.

3. In der Stammbaumforschung werden wir uns der Wahrheit stets nur mehr oder weniger nähern können. Alle Stammbäume werden

Hypothesen bleiben. Dasselbe gilt vielleicht auch für die Erforschung der treibenden Kräfte der Entwicklung. (VOGLER 1925).

Diese nüchterne und etwas pessimistische Darstellung der Evolutionstheorie wurde ab den 1930er-Jahren durch rasante Fortschritte in der Entwicklungsbioologie und der Genetik korrigiert. Mit der synthetischen Evolutionstheorie und neuen Modellen zur Artentstehung wurden zahlreiche Geheimnisse der Frühzeit der Evolutionstheorie gelüftet. Einer der wichtigsten Meilensteine war da-

1954	Dr. Alfred Rutishauser: <i>Mutationen und Chromosomenbrüche</i> Prof. Dr. Fritz Kobel: <i>Vererbungsgesetze im Obst- und Gartenbau</i>
1956	Dr. Hedi Fritz-Niggli: <i>Strahlenwirkung und Vererbung</i>
1958	PD Dr. Hans Burla: <i>Darwin und sein Werk</i>
1959	Dr. Engelhardt Rickenmann: <i>Zur vergleichenden Anatomie des Primatenbeckens</i>
1960	Prof. Dr. Ernst Hadorn: <i>Die Gene und ihre Wirkung</i>
1961	Dr. Johannes Hürzeler: <i>Über die Bedeutung der Oreopithecus-Funde</i>
1979	Prof. Dr. Peter K. Endress: <i>Lebende Fossilien und frühe Evolution bei den Blütenpflanzen</i>
1981	Prof. Dr. Hans Tobler: <i>Einblick in Bau und Funktion des menschlichen Erbguts</i>
1982	Prof. Dr. Werner Arber: <i>Stand, Möglichkeiten und Auswirkungen der Gen-Forschung</i> Prof. Dr. Manfred Eigen: <i>Weltbild der Chemie und Physik im Lichte der neuen Evolutions-Theorie</i>
1984	Prof. Dr. Kenneth J. Hsü: <i>Die paläontologische Geschichte der Lebewesen</i>
1985	Dr. med. Hansjörg Müller: <i>Gentechnologie im Dienste der Medizin – Möglichkeit und Grenzen</i>
1988	Prof. Dr. Walter Gehring: <i>Wie Gene die Entwicklung steuern</i>
1996	Prof. Dr. Beat Fürer: <i>Von der toten Materie zum Leben; Versuch eines Brückenschlags</i> Dr. Kurt Frischknecht: <i>Vom Chaos der Moleküle zum Wunder der lebenden Zelle</i>
1999	Prof. Dr. Axel Meyer: <i>Wie schnell entstehen neue Arten?</i>
2000	Dr. med. Helmut Stahl: <i>Darwins Abstammungslehre im Wandel der Zeit</i>
2000	Prof. Dr. Beat Fürer: <i>Die Entstehung des Lebens auf der Erde – Zufall oder Schöpfung?</i>
2002	Dr. Toni Bürgin: <i>Wandel und Entfaltung in der Natur</i>
2002	Dr. Peter Schmid: <i>Vom Vier- zum Zweibeiner – Zur Stammesgeschichte des Menschen</i>
2003	Prof. Dr. Walter Gehring: <i>Die Rolle der Gene in der Evolution am Beispiel der Augenentwicklung</i>
2003	Prof. Dr. Ernst Peter Fischer: <i>Unter dem Dach der Evolution – Der Prozess der uns hervorgebracht hat und der mehr hervorbringt</i>
2006	PD Dr. Mario Wullimann: <i>Ein neues Verständnis der Gehirnrevolution bei Vögeln und Säugetieren</i>
2007	Prof. Dr. Michael O. Hengartner: <i>Von der Eizelle zum Kind – die Entstehung von Komplexität während der Entwicklung</i>

Tabelle 1:
NWG-Vorträge zur Evolutionstheorie in den Jahren 1954–2007.

bei die Aufdeckung der dreidimensionalen Struktur der DNS (Desoxyribonukleinsäure), der Trägerin der Erbinformation 1953 durch James Watson (*1928) und Francis Crick (1916–2004).

Zwischen dem Vortrag von Paul Vogler und der Jahrtausendwende wurden nur noch wenige kritische Beiträge zur Evolutionstheorie publiziert. Man kann davon ausgehen, dass die Evolutionstheorie spätestens seit 1950 unter Biologen in ihren Grundzügen als gefestigt erachtet wurde. Hingegen widmeten sich die einzelnen Vorträge nun mehr spezifischen Fragestellungen der Evolutionstheorie. Dabei konnten immer wieder namhafte Referenten, darunter auch ein Nobelpreisträger, gewonnen werden.

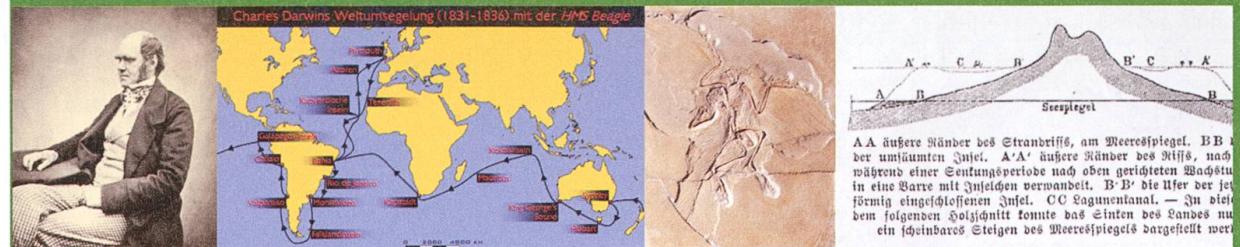
2009, anlässlich des 200. Geburtstages von Charles Darwin, wurde das Thema «Evolution» in der NWG mit zahlreichen Vorträgen aus unterschiedlichster Perspektive beleuchtet. Diese Veranstaltungen umfassten den Stadtvortrag vom 12. Februar 2009 mit dem Titel *Happy Birthday! Zur Bedeutung von Darwins Werk für Zoologie und Botanik*, gehalten von Toni Bürgin, Direktor Naturmuseum St.Gallen, und Hanspeter Schumacher, Leiter des Botanischer Gartens St.Gallen, sowie die beiden Vortragsreihen *Evolution in Natur und Technik*, unter der Leitung von NWG-Vorstandsmitglied Oskar Keller, und *Leben im Wandel* organisiert von NWG-Präsident Toni Bürgin. Die einzelnen Vorträge umfassten:

4. März:	Prof. Dr. Christoph Mörgeli: <i>Entwicklung der medizinischen Kunst</i>
18. März:	Prof. Dr. Heinrich Rohrer: <i>Die Bedeutung der Naturwissenschaften für den technischen Fortschritt</i>
1. April:	Prof. Dr. Karin Moelling: <i>Evolution bei Viren</i>
15. April:	Dr. Bruno Stanek: <i>Die Menschheit auf dem Weg zur Drei-Welten-Zivilisation</i>
29. April:	Dr. Peter Schmid: <i>Entwicklung und Ausbreitung der Menschheit</i>
13. Mai:	Dr. rer. nat. Walter Hehl: <i>Evolution und Informationstechnologie – Gedanken zur exponentiellen Entwicklung</i>
30. September:	Prof. Dr. Markus Stauffacher: <i>Leistung und Schönheit: Grenzenlose Möglichkeiten der Tierzucht?</i>
14. Oktober:	<i>Die Geschichte von der Moral: Darwin's kühne Idee</i> , Prof. Dr. Carel van Schaik, Universität Zürich
28. Oktober:	Prof. Dr. Lukas Keller: <i>Jenes Geheimnis aller Geheimnisse – Evolutionsforschung 174 Jahre nach Darwin</i>
11. November:	Prof. Dr. Heinrich Reichert: <i>Evolutionäre Verwandtschaft des Gehirns bei Mensch und Tier</i>
25. November:	Prof. Dr. Ernst Peter Fischer: <i>Von Mensch zu Mensch – Darwins Gedanke kommt aus der Gesellschaft und wirkt auf sie zurück</i>
9. Dezember:	Dr. Toni Bürgin: <i>Das Buch des Lebens und die Lückenhaftigkeit des Fossilbelegs</i>

Tabelle 2:
NWG-Vorträge im Rahmen des Darwin-Jubiläumsjahres 2009.

Stadtvortag, Donnerstag, 12. Februar 2009, 19 Uhr
Dr. Toni Bürgin, Naturmuseum St.Gallen, und Hanspeter Schumacher, Botanischer Garten St.Gallen

Happy Birthday Charles!
Zur Bedeutung von Darwins Werk für Zoologie und Botanik



Am 12. Februar 2009 könnte Charles Robert Darwin seinen 200. Geburtstag feiern. Er gilt heute zu Recht als einer der einflussreichsten Naturwissenschaftler und sorgte mit seinem 1859 erschienenen Hauptwerk „On the Origin of Species – Über den Ursprung der Arten“ für eine Revolution in den Lebenswissenschaften.

Wer war dieser Mann und welche Folgen zeigte sein umfangreiches Werk auf die sich damals entwickelnden, modernen Naturwissenschaften? Diesen Fragen geht das Doppelreferat von Toni Bürgin (Naturmuseum St.Gallen) und Hanspeter Schumacher (Botanischer Garten der Stadt St.Gallen) nach. Den Anfang legt eine kurze biografische Skizze zum Leben Darwins. Ihr folgt eine Betrachtung zu seinen verschiedenen Arbeiten in den Bereichen Zoologie und Botanik. Dabei wird nach Möglichkeit mit dem aktuellen Stand der Forschung verglichen. Den Schluss bildet ein kurzer Abriss zur gesellschaftlichen Bedeutung von Darwins Werk, damals und heute.



Abbildung 10:
Ankündigung des Stadtvortrags vom 12. Februar 2009.

Unter dem Titel «*Epigenetik: Eine Wiederbelebung von Lamarck's Ideen oder mehr?*» berichtete Prof. Dr. Ueli Grossniklaus vom Departement Pflanzenbiologie der Universität Zürich im Stadtvortrag vom 12. Januar 2011 über die vom Französischen Naturforscher Jean Baptiste de Lamarck (1744–1829) entwickelte Theorie zur Veränderlichkeit der Arten. Das Schlagwort Epigenetik taucht seit ein paar Jahren immer öfter in den Medien auf, meist im Zusammenhang mit Umwelteinflüssen die anscheinend Auswirkungen auf nachkommende Generationen haben sollen. So korreliert zum Beispiel das Auftreten einer Hungersnot während einer bestimmten Phase im Leben der Grosseltern mit der Lebensorwartung der Grosskinder. Werden hier tatsächlich durch die Umwelt bedingte Informationen an die Nachkommen weitergegeben, in ähnlicher Weise wie sich

Lamarck dies vorgestellt hat? Während bei Mensch und Tier die Datenlage noch nicht eindeutig ist, konnte bei Pflanzen eine epigenetische Vererbung eindeutig nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich um die Vererbung von Eigenschaften, die nicht in der DNS-Sequenz festgeschrieben sind, sondern durch epigenetische Markierungen der Erbsubstanz zustanden kommen, die relativ stabil und somit vererbbar, aber doch reversibel sein können. Inwiefern diese Markierungen durch Umwelteinflüsse zustande kommen und eventuell einen adaptiven Charakter haben, ist Gegenstand aktueller Forschung. Das Thema hat in der Zwischenzeit weiter an Interesse gewonnen, wie ein populärwissenschaftliches Buch aus jüngster Zeit zeigt (WARD 2018).

In einem weiteren Stadtvortrag berichtete der freischaffende Biologe Benno Vogel am

8. Februar 2017 über CRISPR/Cas9, eine revolutionäre neue Methode in der Gentechnik und welche Herausforderungen sie an die menschliche Gesellschaft stellt. Mit CRISPR/Cas9 lassen sich gezielte Eingriffe ins Erbgut von Lebewesen schneller, einfacher und billiger machen. Während die Wissenschaft

CRISPR/Cas9 mit Begeisterung aufnimmt, steht die Gesellschaft vor der Aufgabe, Rahmenbedingungen für den Umgang mit dem neuen Werkzeug zu setzen.

Diese beiden letzten Veranstaltungen zeigen deutlich, dass das Gebiet der Evolutionsforschung auch heute noch, mehr als

340 v. Chr.	Platons Theorie der Formen besagt, dass Arten unveränderlich sind
300 v. Chr.	Epikur meint, dass früher viele andere Arten lebten, dass sich aber immer nur die erfolgreichsten fortpflanzen können
4. Jh. v. Chr.	Aristoteles beschreibt die Stufenleiter der Natur (<i>Scala Naturae</i>)
1200	Albert der Große glaubt an die Unveränderlichkeit der Arten
1758	Carl von Linné beschreibt Tier- und Pflanzenarten mittels seiner binominalen Nomenklatur (Gattungs- und Artnamen), betont die Unveränderlichkeit der Arten, sein Leitspruch ist: «Gott schafft, Linnaeus ordnet»
1809	Jean-Baptiste Lamarck (1744–1829) entwickelt eine Theorie zur Veränderlichkeit der Arten durch die Vererbung ererbter Eigenschaften, aus einfachen Formen entstehen komplexe Formen
1858	Präsentation der Arbeiten von Alfred Russel Wallace (1823–1913) und Charles Darwin (1809–1882) zu ihrer Theorie der Artentstehung durch natürliche Auslese
1859	Charles Darwin veröffentlicht sein Hauptwerk «On the origin of species by means of natural selection»
1866	Gregor Mendel (1822–1884) veröffentlicht seine Ergebnisse über die Vererbung von Merkmalen
1871	Charles Darwin veröffentlicht sein Werk «The descent of man, and selection in relation to sex» («Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl»)
1910	Thomas Hunt Morgan (1866–1945) bestätigt die Resultate von Mendel und erkennt die Rolle der Chromosomen in der Vererbung
1942	Die «moderne Synthese» vereint die Genetik von Mendel und Darwins natürliche Auslese, sowie die Resultate der Paläontologie und der Ökologie (Mayer, Simpson, Dobzansky)
1953	James Watson (*1928) und Francis Crick (1916–2004) erklären mit ihrem Doppelhelix-Modell der DNS wie die genetische Information bei der Fortpflanzung weitergegeben wird
1960	Der DNS-Code wird geknackt, drei DNS-Basen codieren jeweils eine Aminosäure in einem Protein
1972	Niles Eldredge (*1943) und Stephen Jay Gould (1941–2002) präsentieren ihr Modell des «punctuated equilibrium», die Evolution tritt in kurzen Schüben auf und dazwischen liegen lange Phasen der Stabilität
2005	Eva Jablonka (*1952) und Marion Lamb (*1939) nennen die epigenetische Vererbung als treibenden Faktor der Evolution
2010	Craig Venter (*1946) pflanzt synthetische DNS in ein Bakterium ein und schafft so das erste künstliche Lebewesen
2015	erste Anwendung der CRISPR/Cas9 Gentechnologie
2018	erster Eingriff mit CRISPR/Cas9 in einen menschlichen Embryo

Tabelle 3:
Zeitleiste Evolutionstheorie – markante Ereignisse und Entdeckungen.

150 Jahre nach der wegweisenden Arbeit von Charles Darwin, immer noch für reichlich Diskussionsstoff sorgt. Ein Beispiel dafür ist das kürzlich vom amerikanischen Schriftsteller und Wissenschaftsjournalist Davi Quamen erschienene Buch *The Tangled Tree – A Radical New History of Life*. Darin zeigt der Autor, dass auch dem horizontalen Gentransport durch Bakterien und Viren in der Evolution eine zentrale Rolle zukommt (QUAMMEN 2018). Beeindruckend ist, dass die Evolutionstheorie in der NWG beinahe von Beginn weg intensiv diskutiert wurde. Es kamen dabei Argumente dafür und dagegen zur Diskussion. Diese Debattenkultur gilt es auch heute in einer zunehmend komplexeren Welt, in welcher die Erkenntnisse der Naturwissenschaften und der Technik eine zentrale Rolle spielen weiter zu pflegen. Nur so verschaffen wir uns eine objektive Stellungnahme zu den grossen Fragen der Zeit. Diesen Punkt betont auch der kürzlich verstorbene britische Astrophysiker Stephen Hawking (1942–2018) in seinem posthum erschienenen Buch *Kurze Antworten auf grosse Fragen* (HAWKING 2018).

Literatur

- ANONYMUS (1926): Herr Josef Diebolder gewesener Professor an der Kantonsschule St.Gallen, Nachruf, Schweizer Schule, 12/14: 140–142.
- DARWIN, C. (1859): On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle of Life, John Murray, London.
- DARWIN, C. (1871): The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex, John Murray, London.
- DIEBOLDER, J. (1895): Charles Darwins Leben und Werke. – Bericht über die Tätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1883/84: 372–408.
- FRITSCHI, J. (1959): Alfred Inhelder 1870–1958. – Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 139: 418–420.
- HAURI, H. (1922): Die Abstammung des Menschen und seine Stellung in der Natur. – Jahrbuch der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 58. Band, 1. Teil, Vereinsjahr 1922: 17–36.
- HAWKING, S. (2018): Kurze Antworten auf grosse Fragen, Klett-Kotta, Stuttgart.
- HEER, O. (1965): Die Urwelt der Schweiz, Schulthess, Zürich.
- INHELDER, A. (1904): Die Urtiere und das Problem des Lebens. – Jahrbuch der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft für das Vereinsjahr 1903: 82–87.
- PALEY, W. (1802): Natural Theology, or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity, Collected From the Appearances of Nature, R. Faulder, London.
- QUAMMEN, D. (2018): The Tangled Tree – A Radical New History of Life. Simon & Schuster, New York.
- REHSTEINER, H. (1923): Jahrbuch der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 59. Band, 1. Teil, Vereinsjahr 1923.
- SAXER, F. (1959): Prof. Dr. Paul Vogler 1875 – 1958, Nachruf. – Bericht über die Tätigkeit (Jahrbuch) der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft während der Vereinsjahr 1956 bis 1958, 76. Band, St.Gallen.
- VOGLER, P. (1904): Einige Resultate neuerer Untersuchungen über Entstehung der Arten. – Jahrbuch der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft für das Vereinsjahr 1903: 87–91.
- VOGLER, P. (1923): Abstammungslehre. Der heutige Stand des Problems der Entstehung der Arten. –

- Jahrbuch der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 59. Band, 1. Teil, Vereinsjahr 1923: 43–61.
- VOGLER, P. (1925): Unser naturwissenschaftliches Weltbild. – Jahrbuch der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 61. Band, 1. Teil, Vereinsjahr 1925: 1–38.
- VOGLER, P. (1959): Dr. Paul Vogler 1875–1958. – Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 139: 444–445.
- WARD, P. (2018): Lamarck's Revenge – How Epigenetics Is Revolutionizing Our Understanding of Evolution's Past and Present – Bloomsbury Publishing, New York
- WARTMANN, B. (1864): I. Allgemeine Vereinsangelegenheiten. – Bericht über die Thätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1863–64: 1–12. Scheitlin & Zollikofer, St.Gallen.
- WARTMANN, B. (1879): I. Bericht über das 58. Vereinsjahr, erstattet in der Hauptversammlung vom 31. October 1878 von Director Dr. Wartmann. – Bericht über die Thätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1877–78: 1–107.
- WARTMANN, B. (1882): I. Bericht über das 62. Vereinsjahr, erstattet in der Hauptversammlung vom 1. November 1881 von Director Dr. Wartmann. – Bericht über die Thätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1880–81: 1–50.
- WARTMANN, B. (1885): Bericht über das 65. Vereinsjahr, erstattet in der Hauptversammlung vom 25. November 1884 von Director Dr. Wartmann. – Bericht über die Thätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1883/84: 1–53.
- WARTMANN, B. (1886): Bericht über das 66. Vereinsjahr, erstattet in der Hauptversammlung vom 31. October 1885 von Director Dr. Wartmann. – Bericht über die Thätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1884/85: 1–56.
- WARTMANN, B. (1887): Bericht über das 67. Vereinsjahr, erstattet in der Hauptversammlung vom 6. November 1886 von Director Dr. Wartmann. – Bericht über die Thätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1885/86: 1–64.
- WARTMANN, B. (1892): Bericht über das 72. Vereinsjahr (1. September 1890 bis 31. August 1891), erstattet in der Hauptversammlung vom 21. November 1891 von Director Dr. Wartmann. – Bericht über die Thätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahrs 1890/91: 1–72.
- WARTMANN, B. (1896): Bericht über das 76. Vereinsjahr (14. September 1894 bis 23. November 1895), erstattet in der Hauptversammlung vom 23. November 1895 von Director Dr. Wartmann. – Bericht über die Thätigkeit der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1894/95: 1–72.
- ZOLLER, H.: Keller, Robert, Historisches Lexikon der Schweiz, <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D32088.php>
- ZOLLIKOFER, C. T. (1821): Uebersicht der Verhandlungen der St.Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Derselben vorgetragen bey ihrer ersten Jahresfeier den 24. May 1820. Auf Anordnung der Gesellschaft für ihre Mitglieder gedruckt. St.Gallen.