

Die Ontogenese des Menschen als Problem der Evolutionsforschung

Autor(en): **Portmann, Adolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **125 (1945)**

PDF erstellt am: **12.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90447>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Ontogenese des Menschen als Problem der Evolutionsforschung

Von

ADOLF PORTMANN, Basel

Das Problem unseres Werdens hat einen wichtigen biologischen Aspekt. Zwar überschreitet die Ursprungsfrage das Gebiet, in dem der Biologe zuständig ist, da sie auch das Rätsel unserer Sprache und unserer Kultur mit einschließt — trotzdem wird die biologische Arbeit immer einen ganz besonderen Anteil an den Versuchen haben, die das Problem unseres Werdens mit den Mitteln der Wissenschaft zu lösen trachten.

Unsere Problemstellung gilt der Ontogenese des Menschen, deren Beziehung zu anderen Entwicklungsweisen wir untersuchen wollen. Das Feld, in dem wir vergleichen, ist der große Verwandtenkreis der höheren Wirbeltiere, die Gruppe der Amnioten, die Reptilien, Vögel und Säuger umfaßt. Der bloße Vergleich mit den Menschenaffen ist ungenügend; erst die Beobachtung in einem viel weiteren Felde läßt die Eigenart unserer Entwicklung deutlich hervortreten.

Jeder Vergleich von Entwicklungsabläufen muß sich stützen auf die Ordnung der erwachsenen Tierformen. Diese ist aber in den Anordnungen des sogenannten « Systems » nur ungenügend dargestellt, da uns das System viel zu wenig sagt über die Differenzierungsunterschiede, welche die einzelnen Organisationsstufen trennen.

Die Biologie arbeitet heute daran, für die schwer zu fassende Tatsache einer zunehmenden Differenzierung objektive Darstellungsweisen zu finden. Eines der Mittel ist die Bestimmung der Zerebralisation, d. h. der steigenden Komplikation des zentralen Nervensystems in den Verwandtschaftslinien der uns interessie-

renden Gruppen. Sie ermöglicht uns, die besondere Dimension des Lebendigen, die « Innerlichkeit » in einer ersten Annäherung auszudrücken ¹.

Wir wenden uns der vergleichenden Prüfung der Ontogenesen zu. Sie gliedert sich zunächst in zwei große Reihen: die der Reptilien und der Vögel einerseits und anderseits die Reihe der Säuger. Die heute lebenden Reptilien und Vögel entwickeln sich nach einem einheitlichen Ontogeneseplan, der durch die Bildung terrestrischer Eier ausgezeichnet ist. Die Reptilien zeigen den einfachsten Zustand: eine längere Eiperiode, schlüpfende Jungtiere, die in Gestalt und Lebensart den Eltern gleichen und die ohne Beziehung zu den Eltern aufwachsen. Wir wollen diesen einfachsten Jugendzustand als « Nestflüchter » bezeichnen. Manche Vogelgruppen schließen sich an diesen Zustand an, wenn auch die Brutfürsorge in allen Fällen größer ist als bei Reptilien. Prüfen wir den Grad der Zerebralisation solcher Vögel, so sind es lauter Gruppen mit geringer Hirndifferenzierung (Indices der Hemisphären von 3—6). Keine einzige Vogelgruppe, deren Hemisphärenindex 10 überschreitet, zeigt diese Form der Ontogenese.

Die höheren Vogelgruppen entwickeln sich ganz anders. Die Ausbildung ihres zentralen Nervenorgans erfordert eine sehr viel größere Differenzierungsarbeit als die der niedrigeren Vögel. Sie umfaßt daher eine längere Periode der Unselbständigkeit, die durch die Einbeziehung der Altvögel in den Entwicklungsgang kompensiert ist. Der Altvogel wird obligatorische Teilfunktion der ganzen Ontogenese. Der Jungvogel ist ein « Nesthocker ».

Die Ontogenese der höheren Vögel ist nicht etwa durch eine umgebaute letzte Strecke der generellen Vogelentwicklung charakterisiert; *der Umbau erstreckt sich auf die gesamte Entwicklungszeit*, und die Einzelheiten werden nur verständlich, wenn man stets die Verschränkung von Alt- und Jungvogel als die besondere Eigenart dieses höheren Entwicklungsganges berücksichtigt.

Prüfen wir nun auch die zweite der großen Differenzierungsreihen, die der Säugetiere. Unsere Aufmerksamkeit gilt der engeren Gruppe der sogenannten Eutheria, d. h. der Säuger mit aus-

¹ Über die Methoden siehe *Portmann A.*, Die Ontogenese und das Problem der morphologischen Wertigkeit. *Revue Suisse de Zool.* 1942, S. 169—185.

gesprochener Plazentabildung. Die Stufung nach dem Grade der Zerebralisierung gibt uns die Möglichkeit, zwei extreme Gruppen zu formen, die sich auch im Entwicklungstypus auffällig unterscheiden.

Die niedrige Stufe (Insektenfresser, viele Nager, manche Kleinraubtiere) weist große Zahl und kurze Tragzeit der Jungen auf, damit auch starke Abhängigkeit dieser Jungen von den Eltern. Dem entspricht es, daß wir über die alle Säuger charakterisierende Milchsekretion hinaus bei der niedrigen Säugerstufe auch noch Nestbau finden, Ausfall der elterlichen Bauchhaare zur Wärmung der Jungen, Lecken zur Förderung der Peristaltik des Darms und der Harnentleerung. Die Ontogenese der niederen Eutherien gleicht in vielen Zügen der bei den höher differenzierten Vögeln gefundenen. Sie zeigt einen sehr spezialisierten Zustand von Nesthockerentwicklung.

Wie verhält sich die höhere Differenzierungsstufe, der manche Huftiergruppen, die Robben und Wale und vor allem die Primaten angehören? Verglichen mit dem niedrigen Zustand der Eutherien ist in allen diesen Gruppen eine viel grössere Differenzierungsarbeit zu leisten, um ein Zentralorgan aufzubauen, das einigermassen dem Reifezustand in seinen Funktionen entspricht, das also relative Selbständigkeit des Jungtieres garantiert. Diese Situation steigert, wie wir das schon für die Vögel feststellten, die Dauer der Abhängigkeit vom Elterntier. Wie wird nun diese neue verlängerte Abhängigkeitsphase gestaltet? Wir finden nicht etwa eine Steigerung der Mittel, die bei den niedrigen Zerebralisationsstufen angewendet werden, sondern eine neue Lösung: Extreme Verringerung der Jungenzahl (meist auf 2 und 1) und Verlängerung der Tragzeit. Es entsteht so ein Jungtier, das im Geburtsmoment schon weitgehend der reifen Form gleicht, das über die artgemässe Haltung und Bewegungsweise verfügt, wie auch über die arttypischen Mittel der Kommunikation.

Dass dieser neue Nestflüchter der höheren Säuger ein sekundärer Formzustand ist, das beweist der Umstand, dass alle diese Jungtiere während der langen Tragzeit ein Stadium durchlaufen, das auf die frühe Geburt der niedrigen Eutherien hinweist: die Sinnesorgane machen im Uterus eine funktionell betrachtet sinnlose Phase des völligen Verschlusses durch, die einige Zeit vor der Geburt bereits zu Ende ist.

Dieser Ontogenesezustand des höheren Säugetiers ist die Ausgangssituation für jede Darstellung der menschlichen Entwicklungsverhältnisse¹. Die Basis für die Einschätzung unserer Ontogenese aber ist die Beurteilung des Abstandes, der unsere eigene Art von den höchsten Gestaltverwandten, den Anthropoiden son- dert. Ein erster Versuch dazu ist die Bestimmung der Zerebralisa- tion. Wir finden, dass bei gleicher Körpermasse unsere Hirnmasse etwa drei- bis viermal die Gehirnmasse der Anthropoiden über- trifft. Dabei ist dieser Unterschied der Masse nur ein schwacher Ausdruck für die verborgenen Verschiedenheiten der Seinsweisen, die durch das Hirn der Menschenaffen und das des Menschen er- möglicht werden.

Die Differenzierungsarbeit, die im menschlichen Zentralorgan geleistet werden muss, bis es die für uns charakteristische Lebens- art zu lenken imstande ist, übertrifft sehr beträchtlich die jedes höheren Säugers. Mit dem Ausmass dieser Arbeit steigt auch die Dauer der Abhängigkeit und die Intensität der Verschränkung, die Mutter und Kind zu einer überindividuellen Einheit zusammen- fügt. Wie wird diese verlängerte Entwicklungsperiode bewältigt — welches ist die menschliche Weise, die Steigerung der Abhängig- keit zu lösen ?

Der Blick auf die Lösung der höheren Säuger sagt bereits etwas sehr Wichtiges und zu wenig Beachtetes: Unsere Ontogenese ist nicht eine Steigerung der typischen Entwicklungsweise höherer Säugetiere. Wir können uns von einer solchen typischen Säuger- entwicklung im Fall des Menschen ein annäherndes Bild machen: Durch verlängerte Tragzeit müßte ein Jugendzustand im Mutter- körper gebildet werden, der über die menschliche aufrechte Hal- tung, über die Anfänge unseres menschlichen Kommunikations- mittels, die Sprache, verfügen würde. Die für Menschenaffen charakteristische Tragzeit von 253 bis 275 Tagen müßte etwa auf deren 600 verlängert werden. Dieser Weg ist aber in der Mensch- werdung nicht beschritten worden.

Die menschliche Lösung ist ganz anders. Trotz der sehr viel höheren Zerebralisation ist die Dauer der Schwangerschaft nicht über Anthropoidenzustände hinaus gesteigert; es wird ein Jugend- zustand zur Welt gebracht, der in seinem morphologischen Rang

¹ Für weitere Einzelheiten und Bibliographie siehe *Portmann Adolf*, Biolog. Fragmente zu einer Lehre vom Menschen, Basel, 1944.

zwar der Nestflüchterstufe entspricht, aber von allem abweicht, was wir sonst bei höheren Säugern gewohnt sind. Der oberflächliche Vergleich erinnert am ehesten an den Nesthockerzustand. Darum muss der Biologe die Unterschiede gegenüber dem Nesthocker der niederen Säuger besonders hervorheben. Der Mensch durchläuft im Mutterleibe die für Nestflüchter typischen Stadien des Verschlusses der Sinnesorgane. Er kommt mit weit entwickelten wachen Sinnen zur Welt, und auch seine motorischen Fähigkeiten sind im Moment der Geburt schon sehr grosse.

Wir haben am Beispiel der Vögel aufzuzeigen versucht, dass die neue Seinsstufe nicht nur einer der bereits bestehenden Ontogenesen eine neue, letzte Etappe anfügt, sondern dass der Entwicklungsgang in seinem ganzen Verlauf abgeändert wird.

Diese Erscheinung ist in unserer eigenen Ontogenese ganz besonders auffällig. Sie sei am Beispiel der Wachstumsphänomene dargestellt, da wir diese bereits etwas besser kennen. Unser Wachstum ist sehr verschieden von dem der Anthropoiden. Nicht nur ist die Wachstumszeit um mehrere Jahre länger als die längste der Menschenaffen, des Orangs — die ganze Wachstumsperiode ist gegenüber der der Menschenaffen durch eine eigenartige Gliederung in verschiedene Etappen ausgezeichnet. Da ist zunächst eine Frühperiode, ausgezeichnet durch besonders starkes Wachstum. Rechnen wir die Tagesleistung der eigentlichen Fötalzeit so aus, dass wir die Massenentwicklung gleichmässig verteilt annehmen, so ergibt sich für einen Makaken 2,6 g, für einen Orang 5,7 g, für den Menschen aber 12,2 g, wobei doch das mütterliche Gewicht bei Mensch und Orang etwa gleich gross ist. In der auf das erste Jahr folgenden Periode nimmt das Gewicht der Menschenaffen gleichmässig zu, bei uns dagegen verlangsamt sich das Wachstum für lange Jahre. Im sogenannten Pubertätsschuss zur Zeit der Geschlechtsreife aber wächst der menschliche Körper nochmals für einige Jahre sehr stark — eine Erscheinung, die nur unserer eigenen Art im Bereich der Amniota zukommt.

Wir wollen aber am Beispiel der Wachstumsunterschiede von Anthropoiden und Menschen auch die Problemstellung der vergleichenden Entwicklungsforschung in ihrer Eigenart etwas deutlicher machen. Wir stehen vor der Aufgabe, die ungewöhnlich lange und auffällig gegliederte Wachstumsperiode des Menschen wissenschaftlich darzustellen; d. h. in umfassendere Zusammen-

hänge einzuordnen. Der eine Weg dazu ist der physiologische, der die verschiedenen Faktoren ermittelt, welche hier am Werke sind.

Doch ist mit der physiologischen Ermittlung der Faktoren, welche unser Wachstum lenken, der Entwicklungsprozess nur von einer Seite her beleuchtet. Der Biologe wird finden, dass die beobachteten Vorgänge erst vollständig dargestellt sind, wenn sie auch in ihrer Bedeutung für die Ausbildung der reifen Tiergestalt erforscht sind. Nicht anders können wir ja die Entwicklung einer Augenblase, eines Ursegmentes im Keim darstellen!

Die Frage nach der Bedeutung eines biologischen Phänomens in einem grösseren Ganzen muss wissenschaftlich gestellt werden, sobald ein umfassendes Beziehungssystem bekannt ist, dem sich der fragliche Tatbestand eingliedern lässt. Die Ergebnisse, die bei solcher Ermittlung der Bedeutung biologischer Sachverhalte gefunden werden, gehören einer anderen Ordnung an als die in der physiologischen Fragestellung hervorgebrachten. *Die zwei Betrachtungsweisen sind komplementär — und nur in der Durchführung beider wird die jeweils mögliche biologische Erhellung eines Tatbestandes wirklich.*

Es sei nochmals betont: Die Bedeutungsfrage kann nur dort wissenschaftlich beantwortet werden, wo ein umfassenderes Beziehungssystem als Objekt der Forschung erkannt werden kann. Im Falle der Wachstumsphänomene ist dieses Beziehungssystem wie für alle ontogenetischen Erscheinungen der gesamte Zustand des erwachsenen Organismus. Damit ist aber auch gesagt, *dass uns die Bedeutungsfrage im Falle der menschlichen Ontogenese auf die ganze menschliche Daseinsart als dem wissenschaftlichen Bezugssystem verweist.*

Die menschliche Daseinsart, die weltoffene Lebensform gegenüber der instinktgebundenen des Tieres, die Möglichkeit einer objektiven Beziehung zu Gegenständen einer Welt verglichen mit der so viel engeren Umweltbindung der höheren Tiere — das ist nun freilich ein Beziehungssystem, das weit über den Rahmen des biologischen Arbeitsfeldes hinausweist. Wir können nicht mit biologischen Methoden allein eine wissenschaftliche Darstellung dieser Lebensform geben. Wir suchen darum nach einem Teilkomplex, der einerseits für die Eigenart der menschlichen Lebenssphäre bezeichnend ist, anderseits aber mit biologischen Methoden fassbar ist. Eine solche Tatsachengruppe bieten uns die Ausdruckserschei-

nungen. Sie sind geeignet, den Blick auf wichtige Unterschiede von Mensch und Tieren zu lenken und sind mit den Mitteln der Biologie darstellbar.

Auch der Mensch besitzt Organe des tierischen spontanen Ausdrucks: der Schrei, der Überraschungslaut, die Drohgebärden, das Stampfen, das Erröten und Erblassen und viele mimische Mittel gehören dieser Sphäre an. Aber die Mittel des spontanen Ausdrucks, also unsere « tierischen » Ausdrucksorgane, spielen im menschlichen Sozialleben eine relativ kleine Rolle — ja der spontanen Äusserung gilt sogar ein heftiger Kampf, der auf eine möglichst weitgehende Herrschaft über diese Darstellungsformen zielt.

Unsere bevorzugten Ausdrucksmittel sind von einer ganz anderen, auf den Menschen beschränkten Art: Sie sind durch Konvention geformte, durch Tradition, nicht durch Vererbung weitergegebene Zeichen, die von den Menschengruppen auf Grund historischer Verhältnisse verschieden gestaltet sind, mögen es nun Wortsprachen oder Gebärdensprachen sein. Wir wollen diese eigenartigen Mittel die « *Organe des beherrschten Ausdrucks* » nennen und wollen uns daran erinnern, wie viele Jahre sozialen Lebens es braucht, um dieses umfangreiche Kulturgut des beherrschten Ausdrucks zu übernehmen, und zwar bei allen uns zugänglichen Menschengruppen der Gegenwart.

Die Zeichen des beherrschten Ausdrucks können nur im sozialen Verkehr erworben werden, sie sind nicht erblich. Der Zeitpunkt für den Beginn dieses Erwerbs ist sehr wichtig und eigenartig: es ist jenes erste Jahr, das ein Säugler von menschenartiger Zerebralisation noch im Mutterkörper verbringen müsste, das bei uns aber bereits dem Sozialleben zugeordnet ist. Der Erwerb des wichtigsten Mittels unseres beherrschten Ausdrucks, der Wortsprache, beginnt um die Mitte dieses ersten Jahres mit der Lallperiode, mit dem freien Gestalten von Lauten, die nicht mehr dem Bereich des spontanen Ausdrucks angehören. Es folgt die nachahmende Bildung gehörter Laute der sozialen Umgebung, und im letzten Vierteljahr sind die ersten Wortbildungen möglich. Mehrere Jahre müssen vergehen, bis die Sprache im sozialen Kontakt sich bereichert und normalisiert hat.

Diese Sprachentwicklung ist aber verbunden mit anderen Entwicklungsschritten, die für die Formung des Menschen von grosser Wichtigkeit sind: mit dem Auftreten des Werkzeuggebrauchs und

mit dem Erwerb der aufrechten Körperhaltung. Für beide Vorgänge fallen die übenden Vorbereitungen wie auch die Zeit des ersten Gelingens mit den Etappen des Spracherwerbs zusammen, und es lässt sich leicht nachweisen, dass für alle diese Vorgänge das gleiche Zusammenspiel von erblichen Anlagen, von spontanem Drang also, von Nachahmung der Umgebung und von sozialer Mit Hilfe durch die Mitmenschen am Werke ist. Wichtig ist uns, dass der Erwerb der spontanen Ausdrucksmittel nicht nur zeitlich, sondern auch qualitativ mit der Genese des aufrechten Ganges und unseres psychischen Verhaltens übereinstimmt.

Die Eigenart der Verbindung erblicher Reaktion und sozialer Nachahmung entspricht der Besonderheit des ersten Lebensjahres, das säugertypisch fern von allem Sozialkontakt im Uterus durchlaufen werden müsste, bei uns aber bereits dem Reichtum der Sozialbeziehungen anvertraut und ausgesetzt wird.

Damit gewinnt auch das eigenartige Wachstum der Fötalperiode und des ersten Lebensjahres einen Sinn: Der viel höhere Zerebralisationsgrad des Menschen bringt eine frühe, starke Entwicklung des zentralen Nervensystems mit sich. Diese wiederum ist eingeordnet in das starke Massenwachstum des Körpers. So kommt es, dass das menschliche Kind im Geburtsmoment mehr als doppelt soviel wiegt wie der neugeborene Anthropoide.

Unser Entwicklungsgang ist nicht einfach verlangsamt, er ist durch und durch eigenartig gegliedert: Er umfasst eine nur dem Menschen eigene Wachstumssteigerung zu Beginn, die bis zum Ende des ersten Lebensjahres anhält, ferner die späte Wachstumsphase des Pubertätsschusses, für die es ebenfalls keine tierische Parallele gibt, und dazwischen eine Periode geringen Wachstums, die der Zeit der menschlichen Daseinsgestaltung im sozialen Lebensraum entspricht.

Mit dem Nachweis der Beziehungen zwischen Ontogenese und Differenzierungshöhe des Tiertypus ist auch der Umfang des Gegenstandes klarer erkennbar, den die Evolutionsforschung darzustellen und zu erklären hat.

Die Evolutionsforschung hat ihre Untersuchungen vorwiegend auf solche Ähnlichkeiten zwischen tierischer und menschlicher Entwicklung gerichtet, deren gemeinsamer Ursprung nicht schwer

nachzuweisen war. Über die Unterschiede aber wurde gerne hinweggesehen. Wir versuchen dagegen die Unterschiede deutlicher zu sehen, die Stellung unseres Ontogenesetypus im Bereich der höheren Wirbeltiere schärfer zu bezeichnen, um so deutlicher zu sehen, was von der Evolutionsforschung eigentlich erklärt werden soll.

Die vergleichende Entwicklungsgeschichte bezeichnet mit vorwiegend statischen Ergebnissen durch Vergleich die ontogenetischen Formen. Sie kann mit diesem statischen Vergleich das Problem der Evolutionsforschung nur stellen, nicht beantworten, wie auch die Paläontologie mit ihren eigenen Mitteln nur Formensukzession feststellen kann.

Die wichtigste wissenschaftliche Arbeitsmethode, welche zur Erforschung des dynamischen Entwicklungsproblems berufen ist, die experimentelle Genetik, ist erst heute in voller Entfaltung begriffen. Sie bietet uns als Grundlage für ein Verständnis der Evolution den sicheren Nachweis erbfester Varianten, der « Mutationen », von denen eine beträchtliche Mannigfaltigkeit bereits bekannt ist. Wieweit der Erklärungswert der heute bekannten Mutationen für das Problem unserer eigenen Herkunft reicht, das ist eine Ermessensfrage, die sehr verschieden beantwortet wird. Die Antwort hängt unter anderem davon ab, welchen Problemkreis man mit einer « Erklärung » zu bewältigen sucht.

Die Lösung des Evolutionsproblems ist sowohl im Falle des Menschen als auch dem der anderen Tiertypen nicht von einer einzigen Forschungsrichtung aus zu leisten; sie kann nur das Werk einer Synthese von verschiedenen biologischen Arbeitsrichtungen sein. Im Hinblick auf eine umfassende wissenschaftliche Theorie der Menschwerdung liefern uns die Fortschritte der Mutationsforschung in den genauer beobachteten Mutationen Modelle für ein künftiges Verständnis der genetischen Zusammenhänge zwischen den lebenden Formen. Unsere Vorstellungen werden sich mit der Erfahrung weiter wandeln.

Darum habe ich auch nicht versucht, diesen Blick über unsere Ontogenese im Sinne einer bestimmten Variante der Evolutionstheorie darzustellen.

Die besondere Dimension des Lebens, die wir als « Innerlichkeit » bezeichnet haben, bot uns auch den Schlüssel für die Interpretation der Ontogenese. Es zeigt sich, *dass mit der Steigerung*

dieser Intensität der Seinsstufe sich jeweils auch der Ontogenesetypus verändert, und zwar quantitativ wie qualitativ.

Wenn ein Forschungsgebiet das Problem unseres Ursprungs berührt, so reisst das menschliche Bedürfnis nach Aufschluss gar leicht zu raschen Synthesen hin. Verglichen mit dem, was wir über das Ursprungsproblem zu wissen wünschen, muss jede wissenschaftliche Aussage, die sich auf das objektiv Sagbare beschränkt, äusserst zurückhaltend erscheinen. So muss denn auch das hier Dargestellte mit diesem Kennwort der Zurückhaltung bezeichnet werden. Trotzdem hege ich die Hoffnung, dass nicht dieses enttäuschende Moment zum Schlusse unseres Berichtes überwiegen werde, sondern dass der Blick beim Abschluss dieser Übersicht über ein weit offenes Forschungsfeld hingehe.