

**Zeitschrift:** Wissen und Leben  
**Herausgeber:** Neue Helvetische Gesellschaft  
**Band:** 25 (1922-1923)

**Artikel:** Die Beziehungswelt  
**Autor:** Koelsch, Alfred  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-749945>

### **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:** 19.07.2025

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

## DIE BEZIEHUNGSWELT

Biologisch gesprochen ist Embryonalentwicklung das Hineinwachsen eines befruchteten Eies in jenen Grad von Zweckmäßigkeit, der dem fertigen Organismus erlaubt, sich mit Nutzen in seinem Lebensraum zu bewegen und auf unvorhergesehene Änderungen der Umweltbedingungen so zu antworten, dass das Leben an der Verschiebung der Umweltzustände nicht von vornherein scheitern muss. Man weiß, dass Pflanze und Tier sich dieser Aufgabe entledigen, indem sie alle aus dem Ei hervorknospenden Zellen und Zellenhaufen immer tiefer in eine gegenseitige Abhängigkeit versenken, die sich nicht nur auf die Lagebeziehungen der Teile zueinander erstreckt, sondern gleichermaßen auch auf die Leistungen. Komplexe von Zellen werden mit bestimmten Arbeitsaufgaben betraut; sie werden dabei aber nicht durchweg so gebunden, dass sie nachträglich der Abberufung auf einen andern Posten nicht mit Nutzen fürs Ganze folgen könnten. Auf dieser Fähigkeit einzelner Zellen und Gewebearten, ihre Bestimmung auch dann noch zu wechseln, wenn sie durch die vorausgegangene Entwicklung bereits festgelegt ist, und sich einem völlig neuen Wirkungskreis zuzuwenden, beruht die Fähigkeit zum Wundverschluss, zur Wiederherstellung und Neuschaffung von Teilen, die verloren gingen, und so weiter.

Einst wussten Menschen nichts von alledem; sie sahen nur das Schauspiel, nicht die Drähte und wie sie ineinander griffen. In unsern Tagen liegt der Fall fast umgekehrt. Es haben sich, dünkt mich, die Wissenschaftler und das Publikum bereits so sehr daran gewöhnt, durch den Gewänderprunk jeder Erscheinung, die das Leben von sich gibt, nur noch das Drahtgerüst und den verzwickten Mechanismus des technischen Betriebes zu erspähen, dass wenige empfinden, wie wunderbar es ist, dass jede der unermesslich vielen Zellen, in die das Ei sich gliedert, scheinbar mühe- und kampfflos den sozialen Ordnungsgrad findet, der ihr zugehört, dass sie mit dem sozialen Ordnungsgrad auch ihre Aufgabe findet und mit ihrer Aufgabe zugleich ihre Form und ihren Platz. Es ist die alltäglichste aller Tatsachen, dass bei jedem Entfaltungsprozess diese vier Dinge

zusammengehen, und man konstatiert nur einen banalen Befund, wenn man sagt, dass die Embryonalentwicklung jede Zelle, die sie aus dem Eiboden holt, in richtiger Form an die richtige Stelle rücke. Aber diese Tatsache, jedem so vertraut wie die Erfahrung, dass ein in die Luft geworfener Ball immer wieder zurückkehrt zur Erde, ist zugleich das geheimnisvollste Problem, das einem Menschen begegnen kann. Es ist *das* Problem der Entwicklung, außer dem es kein anderes gibt. Es übersehen, heißt auf Denken verzichten, und es leugnen, heißt mit Blindheit geschlagen sein.

Es ist nicht zu bestreiten, dass das Problem hoffnungslos war, solange die Biologie ihr weites Feld nur mit dem archaischen Gerät beschreibender und spekulativer Methoden bebaute. Erst als auch die Embryologie zur experimentellen Behandlung ihres Stoffgebiets überging, begann es wie ferner Sternenhimmel über der nachtblauen Tiefe zu funkeln. Schon durch die ersten Versuche wurde eine überraschende Erfahrung heraufgepflügt: es zeigte sich, dass im embryonalen Organismus, gerade umgekehrt wie im fertigen, die einzelnen Teile eine enorme Ganzheitsladung und einen erschreckenden Eigenwillen besaßen, der unverweilt zum Durchbruch kam, wenn die Teile durch künstliche Eingriffe von einander losgetrennt wurden. Wenn man beispielsweise das früheste, aus zwei Zellen bestehende Furchungsstadium eines Seeigeleies halbierte, also die begonnene Systembildung zerstörte und jede Eihälfte ihrem Schicksal überließ, so begann sich jede Eihälfte sofort als Ganzes zu fühlen und entwickelte sich (statt zu einer halben Larve) zu einem fehlerlosen ganzen, wenn auch kleineren Tier. Sie bewies damit, dass sie viel mehr kann, als sie im normalen Entwicklungsablauf leistet.

Heute käme es uns absonderlich vor, wenn die Furchungskugeln sich nicht so verhalten hätten. Durch die Trennung wurde ja der körperliche Zusammenhang zwischen den Eihälften für dauernd beseitigt und damit jede Möglichkeit gegenseitiger Bewirkung zerstört, — wie hätten da Entwicklungstendenzen ausgelöst werden sollen, deren Voraussetzung eben das Vorhandensein eines körperlichen Berührungszusammenhangs zwischen den Schwesterhälften und die gegenseitige Unter-

ordnung unter ihre Einflüsse war? Nein, wo nichts ist, sagt ein Sprichwort, hat der Teufel das Recht verloren, — im Zellenstaat ist es ebenso. Es war drum nur natürlich, dass jede Eihälfte, nachdem ihr — gleich dem ganzen Ei — als Bezugssystem für Reize nur noch die physikalische Umwelt und nicht mehr ihre Schwesterhälfte zur Verfügung stand, sich ein Schicksal bereitete, das den neuen Umständen Rechnung trug, und dass sie dabei ihren ganzen Anlagenschatz, sozusagen alle ihre Eisen zum Glühen brachte.

Gleichartige Experimente sind in tausendfacher Variation an den allerverschiedensten Entwicklungsstadien aller möglichen Eier ausgeführt worden, — immer hat sich bestätigt, dass in sehr frühen Stadien fast jedes Stück eines Embryos die Neigung hat, durchaus die Wege des Eies zu wandeln, und dass diese Neigung ganz krass zum Durchbruch kommt, sobald dem Teilstück Gelegenheit geboten wird, auf eigene Faust ins Leben hinauszufliaren. Es kommt dabei in der Regel allerdings um, weil die fortschreitende Aufteilung der Eimasse notwendig auch zu einer Aufteilung der Organanlagen und der Baustoffe führt, so dass nicht mehr jedes Bruchstück des Keims über sämtliche Rohmaterialien des ungegliederten Eies verfügt. Aber wir dürfen uns durch diese Nebenerscheinung nicht darüber hinwegtäuschen lassen, dass jede embryonale Zelle und Zellpartie während des normalen Entwicklungsablaufs nur gezwungen ihre uranfängliche Potenz zur Ganzheit aufgibt, dass sie nur gezwungen in ihre soziale Unterordnung hineinwächst und dass sie radikalstem Individualismus zu huldigen beginnt, sowie jener Zwang, den alle Glieder des Verbandes dauernd auf alle ausüben, vom Menschen künstlich beseitigt wird. Was heißt das aber anderes, als dass auch die Zweckmäßigkeit, gleich irgend einer andern Eigenschaft lebendiger Systeme, sich im Verlauf des Werdens erst allmählich entwickelt? Dass sie in ihrer jedesmaligen Erscheinungsform ein durchaus relativer Lebenswert ist, dessen Gesamtform sich nach dem Stand der Wechselbeziehungen zu allen vorhandenen Gliedern des Ganzen und gleichzeitig nach dem Stand der Umweltbewirkungen richtet? — Gewiss ist Zweckmäßigkeit im Ei nicht weniger als im ausgebildeten Zellenstaat. Das, was den fertigen Organismus

im Schleiergewand des Wunderbaren umkreist, zieht als das Wunderbare auch hinter den Vorgängen her, die das winzige Ei in den Endzustand des ausgebildeten Körpers hinübertragen. Es schwebt hin über dem Werden und strahlt aus jedem Zustand, der während der Entwicklung durchlaufen wird, wie ein Leuchtturmfeuer heraus. Aber so wenig wie der Organismus in mikroskopischem Format schon in der Eizelle enthalten ist, so dass er sich nur aufzublähen braucht, um Vollkommenheit zu erreichen, so wenig ist auch die Zweckmäßigkeit des fertigen Ganzen schon in der befruchteten Eizelle als mikroskopisches Kammermusikorchester enthalten. Vielmehr ist sie keimhaft im Keim, embryonal im Embryo, larval in der Larve, ausgewachsen, wenn das Tier die Eihülle sprengt, und göttlich erst, wenn es stirbt. Langsam, wie in seine Vollform und seine Umgebung, wächst der Körper in sie hinein, nicht aus ihr heraus: das ist die Formel.

Man kann diese Formel heutzutage mit dem Mikroskop geradezu sichtbar machen, weil man die Eigenwilligkeit der Teile eines embryonalen Organismus ohne weiteres im lebenden Präparat dem Auge zur Wahrnehmung bringen und zeigen kann, dass sich an Stelle eines Gefüges von Zweckmäßigkeit die volle Anarchie entwickelt, sobald man durch Isolierung eines Gewebestreifens den Faden der normalen Wechselbeziehungen zerreißt und den Zwang aufhebt, den die Zellkameraden vordem auf jenes Teilstück ausgeübt haben. Sie waren die Beziehungswelt, unter deren Bewirkung der weggenommene Splitter stand, sie waren das Kräftesystem, das den Eigenwillen der Zellindividuen niederrang und sich selbst mit jeder Zellteilung, die in ihm vorging, mehr und mehr komplizierte. Nun der Mensch die Verbindung zerschneidet und die gegenseitigen Beeinflussungsmöglichkeiten zerstört, fehlen auch die Direktiven, an denen die embryonale Zweckmäßigkeit des isolierten Teiles zur Zweckmäßigkeit einer höheren Ordnung hätte heranwachsen können. Sie bleibt auf der Stufe stehen, die sie erreichte, und zerstört zuletzt noch sich selbst, weil es ihr unmöglich ist, weiter zu kommen.

Die ersten Versuche, die hierfür Zeugnis ablegten rührten von dem Amerikaner Ross Gr. Harrison her. Er hub aus dem

Rückenmarkstrang eines 3 bis 4 Millimeter langen Froschembryos einige Zellen heraus, ohne sie zu verletzen, und übertrug sie in eine keimdicht verschließbare gläserne Kammer, in der ein Tropfen Froschlymphe als Nährboden aufgehängt war. Es stellte sich heraus, dass die Rückenmarksmasse in dem Glaskämmerchen eine Zeitlang aufs lebhafteste weiterwuchs, dass aber Ursachen, die zunächst unbekannt blieben, die Wachstumsentwicklung der isolierten Gewebestückchen nach einigen Tagen zum Stillstand brachten: bis der Grund für den verhältnismäßig frühen Verfall der Kammerkulturen enthüllt und zugleich gezeigt werden konnte, wie man die Ursachen des frühzeitigen Absterbens auf einfache Weise beseitigt. Es erwies sich nämlich, dass das Erlöschen der Wuchskraft verpflanzter Zellverbände und ihr schließliches Eingehen nicht eine notwendige und unaufhebbare Folge ihrer Isolierung war, sondern einerseits der Erschöpfung des Nährbodens aufs Konto ging, andererseits der Anhäufung gewisser giftiger Abbauprodukte des Stoffwechsels zufiel. In der Tat brauchte man den Gewebestreifen mit den neuangesetzten Zellen nur sorgfältig auszuwaschen und ihn auf einen neuen Nährboden zu übertragen, so gedieh er — nahezu unbegrenzt — weiter. Einstweilen hat den Dauerrekord in dieser Hinsicht ein Stückchen Herz aufgestellt, das im Januar 1912 aus einem Hühnerembryo herausgepflückt und im Institut des Amerikaners Carrel in Pflege genommen worden war. Es war im Dezember 1922 noch immer am Leben und wuchs mit ungeschwächter Vermehrungskraft fort. Hätte man alle Zellen, die es gebildet hat, weiter gezüchtet, anstatt bei jeder Umpflanzung immer nur ein Klümpchen von der Größe des Anfangskeimes am Leben zu lassen, so wäre, nach einer Berechnung von Braus, eine Kugel vom Durchmesser der Milchstraße immer noch klein gegenüber der Masse von Hühnerherz, die beim eingeschlagenen Wachstumstempo bis zum Jahre 1919 erzeugt worden wäre, wohingegen beim Verbleiben im Körper jene selbe Zellmasse ihr Wachstum längst beendet und ein Organ von höchstens 25 Gramm Schwere geliefert hätte.

Hingegen schritt die Arbeitsteilung oder soziale Differenzierung der isolierten Zellen nicht weiter fort, und eben dieser Umstand bewies aufs schlagendste, dass der ganze Differen-

zierungsprozess durchaus von den Einflüssen der Beziehungswelt abhängt. Wie weit diese reichen oder doch reichen können, zeigten freilich erst die glänzenden Nervenversuche von Herman Braus, die uns jetzt noch ein wenig beschäftigen sollen.

Um recht zu begreifen, worauf es ankommt, müssen wir uns gegenwärtig halten, dass das Nervensystem eine Art von technischem Ministerium darstellt. Seine maßgebenden Persönlichkeiten sind die Ganglienzellen des Rückenmarks und Gehirns. Über ihre Entstehung war man längst unterrichtet. Sie gehen direkt aus einem Gewebestreifen hervor, der sich frühzeitig aus dem äußeren Keimblatt des Embryos in Röhrenform abgliedert. Aber woher stammen die langen Bahnen, die Nervenstränge, die jede einzelne Ganglienzelle mit dem oft weit abgelegenen Endorgan in leitende Verbindung setzen, und wie werden diese Kabel gelegt?

Woher sie stammen, wissen wir heute. Harrison und Braus haben am lebenden Objekt gesehen, wie sie entstanden. Mit allerfeinsten Glasnadeln gelang es Braus, aus der Anlage des Rückenmarks von Frosch- und Unkenkeimen einzelne Ganglienzellen vor Beginn des Differenzierungsaktes unbeschädigt herauszuklauben und im Blutplasma weiterzuzüchten. Er sah, dass am folgenden Tag aus dem runden Zellkörper ein protoplasmischer Schlauch herauswuchs, der mit schwankenden Bewegungen vorwärts strebte und unter beständigem Wachstum seine Spitze immer weiter in die umgebende Nährflüssigkeit vortrieb. Mit dem Auswachsen zugleich begann sich der Schlauch innerlich fädig zu differenzieren, und das Ergebnis dieser Differenzierung war die Heranbildung jener feinsten motorischen und sensiblen Faserbündel, die man schon zu einer Zeit, als sie nur an toten Präparaten studiert werden konnten, als die wesentlichsten Elemente des nervösen Leitungsapparates ermittelt hat.

Aber wie erreichen diese Nervenstränge von ihren Bildungsherden aus ihren Bestimmungsort? Ihr Ziel liegt ja oft weit entfernt von Hirn und Rückenmark draußen im Körper. Für die Nerven beispielsweise, welche die Tasteindrücke der Haut dem Gehirn zu übermitteln haben, liegt die Endstation direkt in der Körperdecke, so dass, wenn wir an den Menschen denken,

ein nahezu meterlanger Nervenstrang notwendig ist, um etwa die große Zehe mit der dazu gehörigen Ganglienstation im Hüftgebiet des Rückenmarks zu verbinden. Selbst wenn wir berücksichtigen, dass die Gesamtdimensionen des Embryos zur Zeit, wo diese Kabel gelegt werden, sehr winzig sind, bleiben doch noch Distanzen von mehreren Millimetern oder gar Zentimetern für den wachsenden Nervenstrang zu überwinden, und diese Zwischenräume sind zu allem noch durch ein Labyrinth zwischenliegender Gewebepartien verstopft.

Die einfache Deckglaskultur blieb die Antwort auf dieses Wie schuldig und musste sie schuldig bleiben. Der hervorsprossende Nervenfaden hatte ja als Beziehungswelt nur die Nährflüssigkeit, in der er vegetierte. In sie wuchs er zwar tastend, aber vollkommen ziellos hinein. Er wich vor Hindernissen vorsichtig aus, umging sie oder bohrte sich auch durch sie hindurch, aber die ganze Bewegung war richtungslos, und eben diese Richtungslosigkeit in der Deckglaskultur war indirekt ein Beweis dafür, dass beim Wachstum im Organismus eine Leitung vorhanden sein muss, weil dort das Wachstum deutlich zielstrebig geschieht. Da nun der einzige Unterschied zwischen Deckglaskultur und Wachstum am natürlichen Ort in der andersartigen Beziehungswelt der Ganglienzellen gegeben war, mussten auch von ihr die zielstrebrigen Direktiven ausgehen.

Welcher Art mochten sie sein? — Durch eine außerordentlich geistreiche Versuchsanordnung erschlich sich Braus auch hierfür vom lebendigen Geschöpf eine Antwort. Da kleine Stückchen eines Embryos, Extremitätenknospen beispielsweise, wie Bäume an jede beliebige Stelle eines andern Artgenossen verpflanzt und dort weitergezüchtet werden können, so brauchte man nur die sehr junge, noch nervenlose Armknospe etwa einer Unke aus der Schultergegend loslösen und in das Gebiet einer Ganglienzelle zu versetzen, deren nervöser Auswuchs sonst ein Stück Bauch- oder Schwanzregion zu versehen pflegt, und man konnte sehen, ob der Nerv in der Lage war, in dem ihm durchaus unbekanntem Terrain der ortsfremden Vorderbeinknospe den Weg zu den Endorganen zu finden, oder ob er sich auf dem fremden Boden verirrt wie ein Kind im Wald.

Das Ergebnis war überraschend. Der Schwanznerv der Unke,

der mit den Situationen in einem Vorderbein, den Winkelzügen seiner Muskeln usw. doch ganz unvertraut war, wuchs nicht nur ohne Zögern in die dargebotene Beinknospe hinein, sondern bildete in ihrem Innern mit derselben Exaktheit, wie das sonst nur der zugeordnete Beinnerv tut, die außerordentlich komplizierten Verzweigungen und Nervengeflechte, die das Vorderbein charakterisieren. Er bildete jede Verzweigung an richtiger Stelle und in typischer Form. Der Schwanznerv hatte sich also in dem ortsfremden Terrain vollkommen zurecht gefunden. Er war mit nachtwandlerischer Sicherheit Wege gegangen, die weder er, noch irgendeiner seiner Vorfahren jemals gegangen waren, und hatte die ebenso verwickelten als typischen Bahnen bis zum Ende richtig verfolgt, so dass das Bein, obgleich es hinten am Schwanz saß, richtig arbeiten konnte. Ebensogut fanden sich der Halsnerv, der Magennerv, der rein sensible Ohrennerv und jeder andere, dem die Vorderarmknospe zum Bezug vorgelegt wurde, in ihr zurecht. Unmöglich hatten die Nerven ganz aus sich heraus diese Leistung vollbringen können. Es hätte ja jeder Nerv die Nervenwege aller andern Organe des Körpers bis ins Einzelne hinein sozusagen im Kopf haben müssen, als hätte er „eigens Frosch- oder Krötenanatomie studiert.“ Wenn aber eigenes Wissen den Nerven unmöglich zum Ziel hinführte: — wer führte ihn dann?

Die Betrachtung mündet hier zurück in die Bahn der Gedanken, die eingangs angetönt worden sind: dort war gesagt und schon an anderen Beispielen aufgezeigt, dass, wenn beliebige Teile eines Ganzen anderes leisten oder auch mehr leisten, als im normalen Entwicklungslauf vorgesehen ist, stets die Beziehungswelt, mit der sie verbunden sind, die Art jener Sonder- oder Mehrleistungen bestimmt. Genau das nämliche kommt jetzt abermals an den Tag, indem sich herausstellt, dass sich alle Nerven, denen die Vorderarmanlage als Gegenwelt vorgesetzt wird, wie sie auch heißen mögen, sich nicht so weiter entwickeln, wie es ihre Herkunft und ihr bisheriger Wandel erwarten ließen, sondern so, wie es die veränderte Situation der Beziehungswelt, in die sie plötzlich geraten, erfordert. Die Beziehungswelt ist die Instanz, die den wirklichen Weg und das Endziel der Teile bestimmt, sie ist es, die in dem Augen-

blick, in dem sie sich ändert, neue Ziele verordnet, und es ist nur ein anderer Ausdruck, wenn wir sagen, dass sie das Ganze sei, dessen Einfluss die Formgestaltung und die Leistungsgestaltung des Lebens regiere.

RUSCHLIKON

ADOLF KOELSCH



## SCHWEIZERISCHE POLITIK

Jahrzehntelang wurde die eidgenössische Politik von der freisinnig-demokratischen Partei geleitet. Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurde die reine Politik (letzte Errungenschaft: Wahl des Nationalrates nach Proporzsystem) immer mehr von der Sozialpolitik (Kranken- und Unfallversicherung, Alters- und Invalidenversicherung) und den Bestrebungen, die nach einer Vereinheitlichung des Rechtes drängten (eidgenössisches Zivilgesetz, eidgenössisches Strafgesetz) abgelöst.

Wie nicht anders zu erwarten war, rückte der Krieg mit Naturgewalt das Wirtschaftliche in den Vordergrund. Die heutige Politik ist Wirtschaftspolitik; wirtschaftliche Probleme und Fragen beherrschen das politische Denken. So wurde und wird die Bundesversammlung immer mehr zu einem Wirtschaftsparlament, in dem Klassenvertreter sitzen (Vertreter der Arbeiter, des Gewerbes, der Landwirtschaft, der Industrie). Aber es wäre verfehlt, zu glauben, dass nun die zwei großen wirtschaftlichen Lebensauffassungen: Liberalismus und Sozialismus, um die Siegespalme ringen würden. Die eidgenössische Politik ist krass ausgeprägte Gruppenpolitik; alle Mittel sind gut, wenn die Interessen einer Erwerbsgruppe befriedigt werden sollen. Zwei politische Parteien (die Ziele kleinerer Parteien wie Kommunisten, Grütlianer, Freigeldleute werden in dieser knapp gehaltenen Betrachtung nicht berücksichtigt) haben eine Lebensauffassung und streben nach Verwirklichung ihrer Ideale: die sozialdemokratische und die katholisch-konservative Partei. Die sozialdemokratische Partei stützt sich noch heute auf den Marxismus und erstrebt die Überführung der Produktionsmittel in das Eigentum der gesamten Gesellschaft. Sie hat ihre Stoßrichtung nur dahin abgeändert, dass sie auf eine Verstaatlichung der Produktion drängt (Getreidemonopol). Die Zielstrebung