

Der Präsenzakt, ein unerkannter fundamentaler Lebensakt

Von Adolf Haas S. J.

I. Einleitung und Fragestellung

In einer früheren Arbeit¹ habe ich versucht, das Lebendige als den „Spiegel seiner selbst“ zu definieren. Das Lebendige hat die grundlegende Fähigkeit, sich selbst in sich abzubilden. Die Überlegungen gingen davon aus, daß das grundlegende Kennzeichen des Lebendigen in seiner *Entwicklungsfähigkeit* gegeben ist. Entwicklung besagt aber, daß sich das Lebendige in einem dauernden physiologischen (Stoff- und Energiewechsel) und morphogenetischen (ontogenetischen und phylogenetischen) Wechsel durchhält, ja sich in ihm erst gestaltet. Diese Entwicklung beruht aber im letzten in der *Fähigkeit zur Selbstreproduktion des Lebewesens*. Ein neues Lebewesen entsteht also nicht durch irgendeine Art der Teilung (im Sinne einer Zerteilung, Fragmentation des alten), sondern durch ganzheitliche Abbildung der Zelle in sich selbst oder des erwachsenen Organismus in einer Keimzelle (artgleiche Reduplikation) und nachfolgende Trennung des Abbildes vom reproduzierenden Organismus. Strenggenommen gibt es gar keine *Zellteilung*, sondern nur eine *abbildliche Selbstverdoppelung* („selfduplication“ in der englischen Literatur). Für die weitere Analyse der Tatsachen und ihre naturphilosophische Deutung muß ich auf meine frühere Arbeit verweisen.

Bei der weiteren Analyse der Entwicklungserscheinungen bin ich auf eine bisher völlig unbeachtete Frage gestoßen, die sich aber unausweichlich aus den Tatsachen der Entwicklung des Lebendigen ergibt. Wir wissen, daß sich die Entwicklung durch die fortgesetzte abbildliche Selbstverdoppelung der ursprünglichen Keimzelle vollzieht. Jede Furchungszelle des Keimlings ist ganzes Abbild der Keimzelle. Wenn man die Furchungszellen eines Keimlings künstlich voneinander trennt, kann grundsätzlich jede Zelle den ganzen Organismus aus sich entwickeln, wie die Versuche von *Driesch*, *Spemann* u. a. gezeigt haben. Daß die Zellen des frühen Keimlings verhältnismäßig leicht voneinander getrennt werden können, liegt in der Eigenart ihres Beisammenseins im Keim begründet; sie verschmelzen nämlich nicht miteinander, sondern liegen gegenseitig unvermischt beieinander. Hier erhebt sich nun eine ganz einfache, aber dennoch schwerwiegende Frage:

¹ Schol 36 (1961) 161—191.

Wie kommt es denn, daß die Zellen überhaupt zur Bildung des einen Organismus zusammenhalten, wenn doch jede Zelle totipotent ist und das Ganze hervorbringen kann? Im Akt der Selbstverdoppelung, dem Urakt der Zeugung, vermehrt sich die Keimzelle; es entstehen zwei Furchungszellen; diese vermehren sich wiederum abbildlich, so daß der Keimling in sein Vierzellenstadium übergeht, später ins Achtzellenstadium und so weiter in geometrischer Progression. Das ist gleichsam der zentrifugale Zeugungsakt, der die Ureinheit der einen Keimzelle abbildend immer weiter vermehrt. Aber wer hält die vermehrten totipotenten Zellen zusammen, so daß sie, obgleich jede eine „Ganzheit“ ist, dennoch zusammen das *eine* Ganze des sich entwickelnden Organismus bilden?

Man kommt nicht darum herum, hier neben dem zentrifugalen Akt der dauernd wiederholten Selbstverdoppelung einen zweiten Lebensakt am Werk zu sehen, einen *zentripetalen Einigungsakt*, der aus der Vielzahl totipotenter Zellen den einen sich entwickelnden Organismus macht. Das Wesentliche dieses Einigungsaktes bestände nun gerade darin, daß er die totipotenten Furchungszellen beisammenläßt oder sie zusammenfügt, ohne sie gegenseitig zu vermischen, ohne sie in irgendeiner Weise ganz oder teilweise ineinander übergehen zu lassen; und gerade durch dieses unvermischte Beisammensein der totipotenten Abbilder der Keimzelle wird das Ganze des sich entwickelnden Organismus. Der Einigungsakt, den wir hier vermuten, bewirkt also, daß sich die abbildlichen Zellen unvermischt gegenwärtig bleiben und so in dieser gegenseitigen Gegenwart die wesenhafte Einheit des Organismus darstellen und weiterentwickeln. Ohne einen solchen Akt gäbe es keine Entwicklung. Ich nenne darum diesen fundamentalen Lebensakt, der bewirkt, daß die Furchungszellen einander gegenwärtig bleiben, und so die organische Einheit stiftet: *Präsenzakt*. Es wird die Aufgabe dieser Untersuchung sein, die biologische und naturphilosophische Bedeutung dieses bisher unerkannten Lebensaktes klarzulegen.

II. Das Entwicklungsgeschehen an einigen Beispielen biologisch dargestellt

a) Das Furchungsgeschehen bei Amphibien

Die Entwicklung der befruchteten Keimzelle beginnt mit Zellvermehrungen. Diese in geometrischer Progression fortschreitenden Zellvermehrungen nennen wir Furchungsprozeß; die Furchungszellen (Blastomere = Keimteile) bilden im einfachsten Fall schließlich einen „Zellhaufen“, der einer Maulbeere ähnlich ist und deshalb *Morula* genannt wird. Diese bildet in ihrem Innern eine Höhle aus und stellt schließlich einen bläschenförmigen Keim dar, die *Blastula*. Bei einem dotterreichen Ei hinken die mit Dotter beladenen Eibezirke in der Furchung etwas nach, die Zellen sind

außerdem etwas größer, und da sie durch den Dottergehalt auch schwerer als die andern sind, stellt sich das im Wasser befindliche Ei der Amphibien mit diesem Pol nach unten ein. Da sich aus dem oberen Pol bei den Wirbeltieren vor allem das Zentral-Nervensystem bildet, nennt man ihn auch den „animalen“ Pol; aus dem unteren wird dagegen der Darm, weshalb man ihn „vegetativen“ Pol nennt.

Die Amphibien haben eine totale und inäquale Furchung. Die erste Furche zerlegt das Ei in zwei große Blastomeren, wobei die Furchung vom animalen zum vegetativen Pol fortschreitet. Die zweite Furche ist ebenfalls meridional und steht auf der ersten senkrecht. Die dritte Furche hingegen verläuft äquatorial, und zwar nach dem animalen Pol hin verschoben. Bereits die vierte und fünfte Furche sind stark variabel (meist meridional). Es folgen sodann tangential verlaufende Kurven. Der Keim wird dadurch mehrschichtig. Im Innern zeigt sich eine Furchungshöhle (Blastocoel). Die Zellen am animalen Pol sind klein (Mikromeren), die dotterreichen Zellen am vegetativen Pol sind groß (Makromeren). Die entstandene Blastula besitzt ein mehrschichtiges Blastocoeldach aus Mikromeren und einen soliden Block von Makromeren als Boden. Zeitraffer-Filmaufnahmen von W. Vogt zeigten, daß die Zellvermehrung bis etwa zum 12. Schritt für den ganzen Keim streng rhythmisch verläuft: Ruhepausen wechseln mit gleichzeitig schlagartig einsetzenden Vermehrungsphasen aller Blastomeren ab. Die Steuerung dieses Rhythmus' ist noch unbekannt. Diese Erscheinung zeigt jedoch, daß am Anfang der Entwicklung bereits jeder Entwicklungszustand (zweizellig, vierzellig, achtzellig usw.) als ein Ganzes zu begreifen ist, das sich auch als dieses Ganze jeweils vermehrt, obwohl sich die Vermehrung jeweils an jeder Zelle einzeln vollziehen muß. Der einheitliche Rhythmus deutet aber auf eine die einzelnen Zellen bereits zutiefst einigende Ganzheit.

Bei jenen Eizellen, die fast ganz mit Nahrungsdotter gefüllt sind, wie z. B. bei den Vögeln, bilden sich die Furchungszellen nur am plasmareichen animalen Pol. Es entsteht also keine bläschenförmige Blastula, sondern eine Keimscheibe, die zunächst aus wenigen Zellen besteht und deshalb klein ist. Diese Keimscheibe umwächst dann langsam durch Vermehrung der Zellen das ganze, ungefurcht gebliebene Ei. Hierdurch wird die Masse des Dotters in das Innere des Keimes aufgenommen; später findet man ihn in einem Anhangsgebilde des Darmes, dem Dottersack, wo er der Ernährung des Embryos dient. Wenn man ein befruchtetes Hühnerei vorsichtig (ohne das Dotterhäutchen zu verletzen) ausgießt, sieht man ziemlich leicht die junge Keimscheibe: das im Eiweiß schwimmende Ei dreht sich mit seinem animalen Pol nach oben, und die Keimscheibe erscheint als kreisförmiger Fleck.

b) Das Furchungsgeschehen beim Seeigel

Um einen Eindruck davon zu bekommen, wie kompliziert das Furchungsgeschehen bei vielen Tieren ist, wählen wir als Beispiel den vieluntersuchten Seeigel. Am Seeigel ist keine geordnete Struktur des Eihaltes nachweisbar. Es besteht also keine polare Differenzierung. Die beiden ersten Furchungsebenen verlaufen meridional; die dritte Teilungsebene verläuft äquatorial und zerlegt den Keim in vier animale Zellen (Mesomeren) und vier vegetative Makromeren. Bei der folgenden vierten Teilung entstehen acht Mesomeren, die ringförmig in einer Ebene angeordnet sind. Aus der Teilung der Makromeren entstehen jedoch vier Makromeren und vier vegetative Mikromeren, die außerordentlich klein sind. In der Folge entstehen zwei Schichten von animalen Zellen (Mesomeren): acht Makro- und acht Mikromeren. Im Vitalfärbungsversuch zeigt es sich, daß die Mikromeren Mesenchym und das Skelett bilden. Die untere Makromerenschicht liefert Entoderm, Mesoderm und sekundäres Mesenchym. Die oberen Makromeren bilden einen kleinen analen Ekto-

dermbezirk. Die tiefe animale Mesomeren-schicht liefert das Material für den größten Teil des seitlichen Ektoderms. Die obere Mesomerenlage liefert Munddarm (Stomodaeum) und Wimperbüsche. Das ist also ihre prospektive Bedeutung (d. h. was aus ihnen im gegebenen Fall wirklich wird), nicht aber ihre prospektive Potenz (d. h. überhaupt mögliches Schicksal). Untersuchen wir letztere, so können wir folgendes feststellen:

Zerlegt man einen Seeigelkeim im 32-Zellenstadium durch einen Schnitt zwischen Meso- und Makromeren in eine animale und vegetative Hälfte, so bildet die animale Hälfte Munddarm, Wimperschopf usw., also animale Organe, entsprechend der prospektiven Bedeutung dieser Zellen. Aus der vegetativen Hälfte wird Darm- und Skeletteil und etwas umhüllendes Ektoderm. Aus all dem wäre also zu schließen, daß hier Mosaikentwicklung vorliegt. Halbieren wir aber nun den Keim längs des Meridians, so erhalten wir normale, etwas kleinere Ganzlarven. In diesem Fall zeigt sich also Regulationsentwicklung. Wir müssen aus diesen Versuchen entnehmen, daß sowohl die animale wie die vegetative Keimhälfte jede für sich bestimmte Funktionen besitzen müssen, die der andern Keimhälfte fehlen. Um feste Anlagemuster kann es sich aber nicht handeln. Die animalen bzw. vegetativen Tendenzen kommen allen Teilbezirken der jeweiligen Keimhälfte ganz allgemein zu. Zur Bildung des ganzen Keimes ist ein ausgeglichenes Verhältnis beider Tendenzen notwendig. Den animalen Zellen fehlen aber keineswegs die Potenzen zur Bildung vegetativer Keimteile. Halbiert man nämlich einen Keim im 32-Zellenstadium meridional und ersetzt die fehlende Hälfte durch einen Komplex animaler Zellen, so entstehen normale Keime, obgleich jetzt auf einen vegetativen Komplex drei animale Teile kommen. Durch Vitalfärbung kann man erkennen, daß die zusätzlichen animalen Zellen sich am Aufbau vegetativer Organe beteiligen. Animale Zellen können also vegetative Leistungen vollbringen, wenn diese Fähigkeit durch einen lenkenden Faktor aktiviert wird. Auch vegetative Zellen können animale Organe hervorbringen, wenn man z. B. einer isolierten vegetativen Keimhälfte die Mikromeren wegnimmt. Wir haben hier also recht eigenartige Verhältnisse: Verstümmelung des Keimes (Wegnahme der animalen Hälfte) führt zur Bildung eines nur aus vegetativen Keimteilen bestehenden Teilkeimes. Weitere Verstümmelung (Wegnahme der Mikromeren) ergibt aber wieder mehr oder weniger harmonisch gestaltete Keime. Die Makromeren enthalten alle Potenzen, die zur Bildung des Ganzen nötig sind. Zieht man isolierte Makromeren auf, so erhält man zwar Zellteilungen, aber keine Differenzierung. Animale Keimhälften bilden nur animale Organe. Kombiniert man aber animale Keimhälften mit Mikromeren, so bilden sich fast normale Larven.

Die obigen Versuche zeigen, daß die Entwicklung keine Entfaltung vorgebildeter Anlagepläne sein kann. Das Zusammenwirken verschiedener Zellgruppen ist für die Bildung des Keimes von entscheidender Bedeutung. Die Mikromeren veranlassen (induzieren) in animalen Zellen die Bildung vegetativer Organe. Dieser induzierende Einfluß ist nicht nur auf die Mikromeren beschränkt, sondern kommt in abgeschwächtem Zustand auch den unteren Makromeren und in stark abgeschwächter Form den oberen Makromeren zu. Allgemein läßt sich sagen:

Im Seeigelkeim sind zwei verschiedene Systeme wirksam. Sie sind an den entgegengesetzten Polen lokalisiert und wirken gegeneinander in gradueller Abstufung. Am animalen Pol besteht ein Wirkungsfeld animaler Differenzierungsleistung, das seinen Einfluß äquatorwärts entfaltet. Ihm wirkt vom vegetativen Pol her ein Feld vegetativer Dif-

ferenzierung entgegen. Das Resultat des Entwicklungsprozesses hängt von der genauen Abstimmung der animalen und vegetativen Funktionen aufeinander ab. Durch chemische Einflüsse läßt sich das Gleichgewicht verschieben, d. h. bestimmte Stoffe (Lithiumchlorid) verstärken die vegetativen Tendenzen (übermäßige Darmbildung) und unterdrücken die animalen; andere Stoffe (Rhodannatrium) unterdrücken vegetative Wirkungen. Die Wirksamkeit dieser Stoffe ist an bestimmte spezifisch empfindliche Entwicklungsphasen gebunden. Aus den oben geschilderten Tatsachen, die wir weitgehend dem Lehrbuch der Embryologie von *D. Stark* (1955) entnommen haben, zieht der Verfasser folgende Schlußfolgerungen (96 f.):

„Entwicklung ist sicher nicht reine Mosaikarbeit in dem Sinne, daß ein bereits in der Eizelle vorhandener, starr festgelegter Anlageplan während der Ontogenese schrittweise verwirklicht wird. Andererseits ist die Eizelle auch keine homogene strukturlose Plasmamasse. Ein Entwicklungsplan ganz allgemeiner Art ist in der befruchteten Eizelle vorhanden. Doch ist dieser Plan zunächst nicht in seinen Einzelheiten materialmäßig festgelegt ... Zu einer Determination der Keimteile, d. h. zu einer Festlegung des definitiven Schicksals, kommt es schrittweise im Laufe der Entwicklung. Der Zeitpunkt, zu dem diese Determination einsetzt, kann außerordentlich verschieden liegen ... Doch immer ist diese Determination nicht starr, sondern dynamisch ... Der Keim enthält die Potenzen zur Bildung des ganzen Organismus, und zwar sind diese Fähigkeiten zunächst noch nicht in Teilbezirke aufgeteilt. Dann treten zuerst ganz allgemeine lokale Differenzen hervor, die uns in Form der animalen und vegetativen Tendenzen beim Seeigelkeim beschäftigt haben. In der Folge wird dieses animal-vegetative Gefälle mehr und mehr zugunsten organspezifisch determinierter Bezirke reduziert. Damit verliert der Keim aber auch die Fähigkeit, auf Störungen des Gefüges mit Regulationen zu antworten. Gleichzeitig verschwindet die Ansprechbarkeit auf LiCl und NaSCN, und der induzierende Effekt der Mikromeren erlischt. Qualitative Verschiedenheiten der einzelnen Keimteile treten nun mehr und mehr hervor.“

c) Die Gastrulation bei Amphibien

Obwohl bei dem gewöhnlich als Schulbeispiel herangezogenen Lanzettfischchen die Gastrulation in sehr übersichtlicher Weise verläuft, werden wir hier die Amphibien als bestuntersuchtes Objekt für unser Beispiel gebrauchen. Das hängt auch damit zusammen, daß man den Ablauf der nach dem Furchungsgeschehen erfolgenden Gastrulation nicht einfach durch Aneinanderreihung von Präparaten ablesen kann. Den manchmal außerordentlich komplizierten Vorgang kann man nur durch Anwendung experimenteller Kunstgriffe erkennen (Farbmarkierungen, Zeitrafferfilm). Experimentelle Untersuchungen in größerem Umfang liegen zur Zeit aber nur für die Amphibien vor.

Zur besseren Orientierung wollen wir aber kurz die Gastrulation beim Lanzettfischchen (*Branchiostoma*) erwähnen. Diese erfolgt im wesentlichen durch Einstülpung (Invagination) der einschichtigen Blastula. Der Blastulaboden besteht aus

größeren Zellen (Makromeren). Wo diese in die kleinen Zellen (Mikromeren) übergehen (Randzone), beginnt die Einstülpung. Die sich einstülpende Zellschicht verdrängt langsam die Blastulahöhle (Blastocoel) und berührt schließlich die Zellen des animalen Gebietes (kennlich an dem außen anhaftenden Richtungkörperchen). Damit ist ein zweischichtiger Keim entstanden mit Ektoderm (äußeres Keimblatt) und Entoderm (inneres Keimblatt). Der Hohlraum der jetzt becherförmigen Larve wird Urdarm (Castrocoel) genannt. Ektoderm und Entoderm gehen im Bereich des Urmundes (Blastoporus) ineinander über. Es ist wichtig zu betonen, daß der Massenverlagerungsprozeß bei der Gastrulation nicht direkt mit dem Determinationsvorgang gleichgesetzt werden darf, der Begriff des Keimblattes also keine feststehende Größe bedeutet und nur deskriptiven Charakter besitzt.

Bei Amphibien ist der Beginn der Gastrulation durch das Auftreten eines spaltförmigen Urmundes an der Randzone zwischen pigmentiertem und vegetativem Zellmaterial zu sehen. Die Randzone ist jener Grenzbereich, der zwischen der unteren vegetativen Hälfte (mit dotterreichen Zellen) und der oberen animalen Hälfte (mit zahlreichen kleinen dotterarmen Zellen) liegt. Das ganze Material der Randzone und der vegetativen Keimhälfte wird nun in einem sehr verwickelten Prozeß ins Innere eingestülpt. Wir können jetzt folgende wichtige Keimteile unterscheiden: die Einstülpungsstelle bildet den Urmund (Blastoporus), das äußere Keimblatt (Ektoderm), die beiden inneren Keimblätter, nämlich das aus der Randzone entstandene Mesoderm und das der dotterreichen Keimhälfte entsprechende Entoderm.

W. Vogt hat nun durch zahlreiche Farbmarkierungsversuche beweisen können, daß es sich bei all diesen Vorgängen nicht um Wachstumserscheinungen und Neuerzeugung von Keimsubstanz handelt, sondern um Umordnung von vorhandenem Keimmaterial. Am Ende der Gastrulation liegt mehr als die Hälfte der Oberflächenzellen der Blastula im Innern des Keimes. Mit Beendigung der Gastrulation haben die Anlagen der wichtigsten Organe (Haut, Zentralnervensystem, Achsen skelett, Darm, Leibeshöhle) ihre endgültige Anordnung erreicht. Es folgt jetzt ihre sichtbare Differenzierung. Das Zentralnervensystem entsteht im Ektoderm als eine verdickte, schildförmige Platte (Medullarplatte). Durch Zusammenrücken der seitlichen Wülste schließt sich die Platte zum Medullarrohr, das alsbald in die Tiefe sinkt. Unter der Medullarplatte liegt das Mesoderm. Während das Medullarrohr in die Tiefe sinkt, gliedert sich das Mesoderm in fünf nebeneinanderliegende Streifen, deren mittlerer zur Anlage des Achsen skelettes (Chorda dorsalis) wird. Links und rechts schließen sich die Urwirbel (Somiten) an, und von diesen setzen sich wieder die Seitenplatten ab (paarige Anlagen der Leibeshöhle). Das Entoderm bildet zunächst eine breite, nach oben offene „Wanne“, deren Ränder sich zusammenschließen und gerade unter der Chorda das Darmrohr bilden.

Zahlreiche, in der verschiedensten Richtung variierte Explantationsversuche² zeigen,

² Vgl. A. Kühn, Entwicklungsphysiologie (1955) 225 ff.

daß den einzelnen Teilen des Blastoderms bei einsetzender Gastrulation schon Bewegungstendenzen innewohnen, die denen entsprechen, welche die Teile im ganzen Keim ausführen. Die komplizierten Gestaltungsbewegungen scheinen also endogen bedingt zu sein und verlaufen autonom, d. h. sie beruhen auf einer Selbstdifferenzierung der Teile der Blastula. *J. Holtfreter* (Roux, Archiv, 1939) hat hierzu einen interessanten Versuch gemacht:

Zwei Haufen von isolierten Entodermzellen werden dicht nebeneinandergelegt. Die beiden Zellgruppen runden sich alsbald zu geschlossenen Kugeln ab und verschmelzen nach einiger Zeit miteinander, wenn man sie in gegenseitigen Kontakt bringt. Nach einem Tag sieht man plötzlich aus der Kugel massenhaft Zellen auswandern. Diese breiten sich auf dem Boden des Kulturschälchens in Form einer epithelialen Platte aus. Am Kulturmedium ist während dieser Zeit keine Veränderung vorgenommen worden. Nach etwa 20 Tagen haben sich diese Zellen weiter zu sezernierendem Darmepithel differenziert. Dieses Formbildungsgeschehen steht aber sowohl zeitlich wie räumlich in Parallele zu den Vorgängen im Normalkeim. So fällt z. B. die Ausbildung sezernierender Zellen im Explantat und im Kontrollkeim zeitlich zusammen. Für die naturphilosophische Deutung des Entwicklungsprozesses sind diese Experimente von einer außerordentlichen Bedeutung.

Wie die einzelnen Teile durch Anziehungs- und Abstoßungskräfte aufeinander wirken, möge ein anderes Beispiel zeigen³: Isoliert man bereits determiniertes Neuralmaterial (späteres Nervensystem) und züchtet dieses weiter, so erhält man Nervengewebe in völlig chaotischer Anordnung. Umhüllt man das Explantat aber mit Mesenchym, so bildet das vorher chaotische Nervengewebe ein Rohr mit dicker Wand und rundlichem Lumen. Fügt man dem Explantat noch Chordagewebe hinzu, so nimmt das Rohr die typische Form des Neuralrohres an mit vertikal spaltförmigem Lumen. Ist die Mesenchymumhüllung unzureichend, so treten Spaltbildungen auf. Fehlt die Chorda und unterlagert man das Nervengewebe mit Muskulatur, so bildet sich ein Nervenrohr mit dicker basaler Nervengewebsmasse und dünner Decke.

Die angeführten Experimente erklären Teilmomente im Ablauf der Gastrulation, geben uns aber keinen Schlüssel für die Lösung des Rätsels, wie die Zell- und Massenbewegungen koordiniert und die richtenden Kräfte synchronisiert werden, so daß ein ganzheitlich geordnetes Geschehen resultiert. Der Embryologe *Stark* (1955, 134) kommt zu dem abschließenden Urteil:

„Nun zeigen eine Reihe von Austausch- und Transplantationsversuchen, daß der Entwicklungsprozeß letzten Endes auf ein Zusammenspiel von Induktionsvorgängen und spezifischen Antworten des Substrates auf die Induktionsreize hinausläuft. Für das Zustandekommen einer geordneten Gesamtorganisation ist nicht allein der spezielle Charakter des Induktors wichtig. Es ist weiterhin der Zeitpunkt, zu dem die Determination erfolgt, und der Ort, an dem die determinierenden Faktoren liegen, ausschlaggebend. Die reagierenden Zellen sind nicht jederzeit auf Reize, die vom Induktor ausgehen, ansprechbar, ja die Phase der Reaktionsbereitschaft ist im allgemeinen zeitlich eng begrenzt. Wir kommen also zu der Feststellung, daß ein geordnetes Zusammenspiel von Aktions- und Reaktionssystem den Prozeß der Morphogenese beherrscht.“

³ Stark (1955) 109 f.

III. Entwicklungsgeschehen, Ganzheit und Präsenzakt

a) Zum Entwicklungsbegriff: Entfaltung eines keimhaften Abbildes

Bevor wir im einzelnen die Tatsachen der biologischen Entwicklung naturphilosophisch durchleuchten können, möge eine kurze Betrachtung des Entwicklungsbegriffs vorangestellt werden. Biologisch gesehen verstehen wir unter Entwicklung die Gesamtheit der Prozesse, die zu den morphologischen, physiologischen und biochemischen Veränderungen führen, die das Einzelindividuum von der befruchteten Eizelle bis zur fertigen arttypischen Organisation durchmacht. Von der abbildlichen Selbstverdoppelung des Fortpflanzungsprozesses aus, also von der Sicht unserer früher dargestellten Lebensdefinition aus, könnten wir auch sagen: die Entwicklung ist die Entfaltung eines keimhaften Abbildes. Zum Abbild gehören nach dem hl. *Thomas v. Aquin*⁴ drei wesentliche Bestimmungen: 1. Ähnlichkeit (*similitudo*). 2. Artgleichheit (*similitudo in specie rei vel saltem in signo speciei*). 3. Der reale Ursprung aus dem Urbild (*origo*). In dreifacher Richtung findet der Entwicklungsgedanke hier einen Ansatzpunkt.

Die erste Richtung liegt in der Einzelentwicklung, in der sich das in keimhaftem Zustand aus dem Ursprung hervorgehende Abbild zur Vollgestalt der Art in einem kontinuierlichen Formwandlungsprozeß selbsttätig gestaltet. Durch diesen Entwicklungsprozeß findet die Artähnlichkeit des Abbildes seine vollgültige raum-zeitliche Darstellung. Mit dieser individuellen Entfaltung ist aber eine zweite Entwicklungsrichtung gegeben, die gleichsam im entgegengesetzten Sinne verläuft: im Maße wie das lebendige Individuum seine Reifegestalt erreicht, wird es fähig, sich wiederum abbildend fortzupflanzen, sich gleichsam wieder in die keimhafte Potentialität des Ursprungs einzuhüllen. So entspricht der wachsenden Selbstdarstellung in der Einzelentwicklung (*Evolution*) eine wachsende Selbstverhüllung (*Involution*) im Abbild der Keimzelle und im Fortpflanzungsgeschehen. Die Verkoppelung dieser beiden Entwicklungstendenzen ist für die lebendige Entwicklung von einer grundlegenden kategorialen Bedeutung. Aber noch in einer dritten Richtung findet der Entwicklungsgedanke in der Abbildtheorie einen Ansatzpunkt: in der stammesgeschichtlichen Richtung. Die ganze Abbildung beruht auf der wesentlichen Bestimmung der Ähnlichkeit (*similitudo*). Ähnlichkeit besagt nicht Gleichheit, sondern teilweise Übereinkunft und teilweise Verschiedenheit. Das zweite Bestimmungsmoment des Bildes (*imago*) gibt darum an, in welchem Punkt Übereinkunft herrschen muß, damit ein Bild oder Abbild ent-

⁴ S. th. I q. 35 a. 1 c.

stehen kann: nämlich in der Wesensform der Art (in specie) oder Artgestalt (in signo speciei vel figura). Die unterartlichen Bestimmungen (in der biologischen Systematik: Subspecies, Varietät, Form) gehören also gewiß nicht zum eigentlichen Bildcharakter der Art; sie sind es wohl auch, in denen die teilweise Verschiedenheit des Abbildes vom Ursprungsbild sich ausspricht. In den unterartlichen Bestimmungen ist also eine breite, keineswegs festgelegte Variationsmöglichkeit gegeben. Hier setzt aber gerade die moderne Evolutionsforschung ein, die der Ansicht ist, daß im Bereich der Rassenbildung (besonders der geographischen Rassen) die Umbildung der Art in einem langsamen Transformationsprozeß vor sich geht. Dieser Prozeß muß ein langsamer und gleichsam von kleinsten Veränderungen her sich anbahnender Prozeß sein; denn sonst wäre nicht einzusehen, wie die Abbildlichkeit beim Fortpflanzungsprozeß gewahrt werden könnte. Das Urbild bzw. der Ursprungsorganismus würde bei einer tiefgreifenden, das Artbild transformierenden, makroevolutiven, sprunghaften Änderung nicht mehr ein Abbild hervorbringen. Von Zeugung und Fortpflanzung im eigentlichen Sinn könnte wohl nicht mehr die Rede sein. Es wäre ein kategorial völlig neuer Prozeß. Es ist aber keineswegs notwendig, daß wir uns um eine Erklärung tiefgreifender Sprünge im phylogenetischen Prozeß bemühen; die biologische Forschung hat bisher in keinem untersuchten Fall solche Sprünge feststellen können.

Es wäre an dieser Stelle noch darauf zu verweisen, daß der philosophische Spezies-Begriff, wie er dem Denken der Theologen und Philosophen des Altertums und Mittelalters zugrunde liegt, keineswegs mit dem modernen Artbegriff der biologischen Systematik identisch ist. Letzterer ist viel enger gefaßt. Auch innerhalb der biologischen Systematik der Pflanzen und Tiere herrscht in der genaueren Umgrenzung der Spezies keineswegs Einmütigkeit. Der philosophische Artbegriff umfaßt mindestens Gattungsmerkmale im modernen Sinn, wahrscheinlich sogar noch höhere biologische Systemkategorien. Das hat für unsere Betrachtung wichtige Konsequenzen. Das, was der hl. Thomas noch als unterartliche Bestimmung in seiner Imago-Definition angesehen hätte, könnte im modernen Sinn ruhig als eigentliche Artbestimmung angesehen werden. Eine solche im modernen Sinn tiefgreifende Veränderung würde aber immer noch nicht den eigentlichen Artbildcharakter im philosophischen Sinn zerstören; eine Transformation in dieser Ebene muß als philosophisch durchaus denkbar angenommen werden.

Mit der Erreichung der Reifegestalt wird das erwachsene Wesen fähig, sich wiederum in einer einzigen Zelle abbildend weiterzugeben. Der sich entwickelnde Keimling sorgt schon sehr früh dafür, daß totipotente Urkeimzellen in der Gonadenanlage abgelagert werden (Keimbahn) und von den einer ganz anderen Aufgabe dienenden somatischen Zellen abgetrennt werden. Der Vorgang muß als außerordentlich zweckmäßig bezeichnet werden, da er die Grundlage der ganzen Entwicklung und Fortpflanzung bildet. Würde nämlich die Urkeimzelle ebenfalls in den Determinationsstrom der übrigen Zellen hineingezo-

gen, so müßte sie ihre Ganzabbildungsfähigkeit verlieren, und das Lebewesen könnte sich nicht fortpflanzen. Wie uns die Darlegung der biologischen Entwicklungstatsachen bereits gezeigt hat, müssen wir in der embryonalen Entwicklung zwei Stufen unterscheiden: in der ersten Stufe schreitet die ursprüngliche Keimzelle durch die ganzabbildende Zeugung in die Mehrzelligkeit; in der zweiten Stufe organisieren, differenzieren und „arealisieren“ sich die Zellen und Zellverbände und verlieren in der Übernahme spezieller Aufgaben fast ganz die ursprüngliche Totipotenz. Auf diese beiden Entwicklungsstufen wollen wir im folgenden näher eingehen.

b) Die sich im Zeugungs- und Präsenzakt
selbstaussgliedernde Ganzheit des keimhaften Abbildes
im ersten Entwicklungsprozeß

Wir müssen zuerst daran erinnern, daß alles Lebendige als ein bereits Lebendiges anfängt, sich zu entwickeln. Das Lebendigsein ist geradezu sein Anfang. Es existiert in und aus seinem Anfang als ein *Gezeugtes* und gerade nicht als ein *Erzeugnis*. Es ist also nicht gefertigt, gemacht, und wenn es dann fertig ist, fängt es an, zu leben und sich zu entwickeln. Es kann nicht hergestellt werden, sondern es kann nur als Ganzes von einem bereits Lebendigen entspringen: omne vivum e vivo!

Von großer Bedeutung ist nun die Weise der Ausgliederung der Mannigfaltigkeiten (Organe usw.) in der einsetzenden Entwicklung. Es ist nämlich nicht so, daß sich das Lebendige unmittelbar seine Organe aufbaut und diese die differenzierten „Werkzeuge“ darstellen, mit denen ein Lebensprinzip gleichsam hantierend umgeht und sie im Sinne des Ganzen gebraucht, sich mit Hilfe dieser Organe weiterentwickelt und mit der Umwelt in Kontakt tritt. Eine solche ganz ungenügende und den embryologischen Tatsachen nicht entsprechende Sicht wird uns freilich nahegelegt, wenn wir den fertigen Organismus mit seinen differenzierten Organen und deren Funktionen betrachten und von daher den Organismus definieren. Aber von der Sicht des ausgereiften Organismus aus ist das volle Geheimnis des Lebendigen niemals zu erringen, da die Evolution und ihr Modus zu den wesentlichen Bestimmungen des Lebendigen gehören. Wir müssen also Schritt für Schritt die Entwicklung vom allerersten Anfang an genauestens beobachten und bedenken. Leben ist immer nur begreiflich vom Ursprung her. Wer Lebendiges vom vollentwickelten Organismus her begreifen will, erliegt der Gefahr, nicht zu bemerken, daß sich die organische Ganzheit bereits entscheidend „verendlicht“ hat, daß seine Ursprungsganzheit sich bis ins Technische hinein „veräußerlicht“ hat, daß schließlich auch vom lebendigen Ganzen hochdifferenzierte Organe

fast im Sinn technischer Werkzeuglichkeit benützt werden. Aber darin liegt das eigentliche Geheimnis des Lebens nicht.

Selbstverständlich macht es immer noch einen großen Unterschied zum eigentlichen technischen Hantieren aus, daß der Organismus auch noch in seiner differenzierten Reifegestalt „der selbsttätig aufbauende Prozeß und das sich selbst erbauende Gefüge“ ist⁵: „Das eigentliche Geheimnis der organischen Form ist dieses, daß sie die im Prozeß entstehende, von ihm gebildete und aufrechterhaltene Form ist.“ *N. Hartmann* hat hier sicherlich einen entscheidenden Punkt herausgestellt. Aber der eigentliche Angelpunkt der lebendigen Entwicklung liegt noch tiefer. Dieser Angelpunkt ist: Das Lebendige entwickelt sich so, daß es zu sich selbst in zeugende Beziehung tritt oder in einer solchen Beziehung immer schon steht; daß es deshalb eine zweite ebenbildliche Zelle aus der Keimzelle zeugend ausgliedert und daß beide Zellen in einem ebenso fundamentalen Lebensakt unvermischt und doch ungetrennt zusammenbleiben zur Bildung des einen Lebewesens. Man kann die Situation dieser Einheit im Zweizellenstadium kaum anders beschreiben als so: Die beiden Zellen, jede totipotent das Ganze in sich besitzend, aber ohne Vermischung einander geeint bleibend, sind einander gegenwärtig, präsent; den Unionsakt kann man demzufolge am besten Präsenzakt nennen. Das ganze Furchungsgeschehen steht unter diesen fundamentalen Lebensakten der Zeugung und Einung (Präsenzakt). Es werden also zuerst gar nicht bestimmte Organe gebildet, sondern in den ersten Furchungsprozessen, wie wir sie im biologischen Teil beschrieben haben, tritt das Ganze der Ureinheit der Keimzelle zu sich selbst in zeugenden und einigenden Bezug. Erst nach zahlreichen Schritten der Totalabbildung und Einigung der ursprünglichen Einheit der Keimzelle bahnt sich der zweite Schritt der Ausgliederung von Organen an. Zuerst schreitet das Lebewesen von der Einzelligkeit in die Vielzelligkeit, indem es in fortgesetzter Wiederholung von Zeugung und Einigung (Präsenz) sich selbst dauernd von neuem setzt und eint. Der Keimling ist in diesem Furchungszustand eine Einheit aus lauter gleichbildlichen, totipotenten „Einheiten“. Aber er ist eine wahre und einzige Einheit, nicht eine Summe von Einheiten. Das heißt: Die einzelnen totipotenten Zellen sind durch einen substantiellen Lebensakt geeint. Das zeigt der von *Roux* gemachte Anstichversuch, bei dem im Zweizellenstadium die eine Zelle durch eine glühende Nadel abgetötet wurde und sich aus der anderen weiterlebenden Zelle nicht ein ganzer, sondern ein halber Organismus entwickelt hat. Wäre der frühe Keimling, wie kurioserweise *Driesch* meinte, eine „summative“ Einheit aus lauter totipotenten Zellen, so müßte sich die weiterlebende Zelle zu einem Ganzen entwickelt haben. In Wirklichkeit liegt die

⁵ N. Hartmann, Philosophie der Natur (1955) 533.

Sache aber so: die beiden ersten Zellen sind, obgleich beide abbildlich totipotent, durch einen bis ins Wesen hinabgreifenden Lebensakt so geeint, daß jede Zelle gleichsam im Hinblick auf die anderen vorhandenen Zellen sich aktualisiert; bei zwei Zellen muß also jede Zelle nur die Hälfte darstellen, und das tut sie auch, wie Roux gezeigt hat. Auch im 32-Zellstadium ist der Keimling eine echte Ganzheit. Aber jede Zelle stellt in dieser Mannigfaltigkeitsstufe der Entwicklung des Keimes nur ein 32stel der Mannigfaltigkeit des Ganzen dar; oder anders ausgedrückt: aus der Totipotenzt, die jede Zelle besitzt, wird nur ein 32stel der Mannigfaltigkeit des Ganzen durch jede Zelle manifestiert, so daß alle zusammen jene Einheit manifestieren, die totipotent in jeder Zelle ist. Der Präsenzakt besteht also wesentlich in einer Reduktion der Totipotenzt jeder Furchungszelle, d. h., er bewirkt, daß die Totipotenzt jeder Zelle nur teilweise aktualisiert wird. Diese Teil-Aktualisierung geschieht im Hinblick auf die übrigen Zell-Partner und bestimmt, was jede einzelne Zelle im Ganzen darzustellen hat. Aber immer ist festzuhalten, daß der Mannigfaltigkeitsgrad des sich entwickelnden Keimes nichts anderes ist als die fortgesetzte identische Setzung seiner Ureinheit. Die Lebensakte dieser Vermannigfaltigung sind also Zeugung und Präsenz.

Erst von hier aus geht es in den zweiten Schritt der Entwicklung: die Organdifferenzierung. Diese muß aber vom Ursprung her gesehen werden und ist nichts anderes als eine weitere Differenzierung eines Mannigfaltigkeitsgrades der Einheit, die sich selbst abbildet und im Präsenzakt eint. Auch das Organ ist von seinem Ursprung her gesehen nicht nur „organon“ im Sinne von Werkzeug, sondern der Selbstbezug der lebendigen Einheit auf sich selbst in Zeugung und Präsenz. In diesem hochdifferenzierten Selbstbezug der entfaltenen Einheit zu sich selbst, wie er im Organ gegeben ist, wird ersichtlich, wie sehr im Organ die lebendige Ganzheit selbst betroffen und eingesetzt ist, so daß das Organ nur im Ganzen Organ bleiben kann, außerhalb dieser Ganzheit aber nicht mehr als solches existiert.

c) Zeugung und Präsenzakt in der zweiten Entwicklungsstufe: die Differenzierung (Feldgliederung, Arealisierung) der ursprünglichen Mannigfaltigkeit in der Organbildung. Der sich organisierende Lebensprozeß

In der Entwicklung tritt — wie bereits aus den Beschreibungen im biologischen Teil dieser Arbeit ersichtlich wurde — ein sehr einschneidender Prozeß auf, den wir ganz allgemein mit Differenzierung bezeichnen können. Er setzt bei den verschiedenen Organismen verschieden früh ein, ist aber grundsätzlich von gleicher Art: der Keimling

organisiert sich oder differenziert sich. Die Grenze zur ersten Entwicklungsstufe wird deutlich greifbar, wenn man Gewebe transplantiert: im Bereich der ersten Entwicklungsstufe verhalten sich die verpflanzten Gewebe am neuen Ort im Keim noch „ortsgemäß“, d. h., das fremde Gewebe bildet jene Organe, die am betreffenden Ort im Bauplan sein müssen, wenn ein normales Tier entstehen soll. Nach der vollzogenen Differenzierung, also im Bereich der zweiten Entwicklungsstufe, verhalten sich verpflanzte Gewebe aber am neuen Ort nicht mehr ortsgemäß, sondern „herkunftsgemäß“; d. h., es entsteht am neuen Ort ein nicht hierher gehöriges Organ, nämlich jenes, welches das Gewebe vor der Transplantation am ursprünglichen Ort gebildet hätte; es entwickelt sich also ein nicht normaler Keimling. Das Gewebe, das transplantiert wurde, hatte also im Fortschritt der Entwicklung mehr oder weniger endgültige Bestimmungen erhalten, die es nicht mehr aufgeben kann, obwohl es ganz wie in der ersten Entwicklungsstufe aus Zellen besteht, die durch die beiden Lebensakte der Zeugung und Präsenz entstanden sind und alles haben, was zur Ganzabbildlichkeit der Zelle dieses Organismus' gehört. Was ist nun hier — naturphilosophisch gesehen — passiert?

Um hinter das Geheimnis der Differenzierung zu kommen, müssen wir wieder von den ursprünglichen Verhältnissen der ersten Entwicklungsstufe ausgehen. Je mehr sich durch die wiederholte identische Abbildung der Mannigfaltigkeitsgrad der Zellen im Keimling erhöht, um so geringer wird der Anteil, den eine Zelle (die ja ein Abbild des Ganzen ist und bleibt) im Ganzen zur Darstellung bringen muß. Es ist ja der einende Präsenzakt, der jeder Zelle zumißt, was sie im Ganzen mit den anderen Zellpartnern zu verwirklichen hat aus dem Schatz ihrer Totipotenz. Im Präsenzakt definieren sich die Zellen untereinander nach Anzahl und raum-zeitlicher Position der anwesenden Partner im Ganzen. Im 128-Zellstadium des Keimlings wird jede Zelle (quantitativ und qualitativ verstanden) nur ein 128stel zum Ganzen beitragen müssen; das heißt: aus dem totipotenten Schatz wird nur das 128stel realisiert, das dieser Zelle nach der raum-zeitlichen Situation im Ganzen (bzw. zur wachsenden Darstellung des Ganzen) zukommt. Diese Ausdrucksweise ist freilich vereinfacht und vergrößert; aber ich sehe nicht, wie man im Augenblick die Sache anders ausdrücken kann. Mit dem Anwachsen der Mannigfaltigkeit durch die Zellvermehrung entfernt sich die einzelne Zelle (oder auch ganze Zellverbände) in ihrem Beitrag zum Ganzen immer mehr von der Einheit, die sie selbst als Abbild in sich birgt. Immer weniger an Realisierung fällt der einzelnen Zelle zu; anders ausgedrückt: immer spezialisierter wird der Beitrag der einzelnen Zellen. Sie vollziehen gleichsam nur ganz kleine, aber hochspezialisierte Handgriffe am lebendigen Fließ-

band der Entwicklung. Dieser Beitrag, in dem die Zelle nur einen verschwindenden Teil ihrer Totipotenz aktualisiert, hat aber nun fast nichts mehr abbildlich mit dem Ganzen zu tun, so wie der Fließbandarbeiter und seine wenigen hochspezialisierten Handgriffe kaum mehr erkennen lassen, was hier als Ganzes eigentlich fabriziert wird. Darum gibt es aus einer solchen hochspezialisierten Differenzierung im Organischen keinen Rückweg mehr zu einer anderen Gestaltungsmöglichkeit; d. h., einmal durchdifferenzierte Gewebe verhalten sich bei Transplantationen immer herkunftsgemäß. Wir stehen hier also vor einer Art ontologischem „Massenphänomen“, dessen Gliederung und Organisierung notwendig zu nicht mehr rückgängig zu machenden Differenzierungen führt.

Zum Verständnis dessen, was hier gemeint ist, möchte ich einen Vergleich heranziehen: Wir verfolgen das Werden eines gesellschaftlichen Gebildes beim Menschen, etwa eines wirtschaftlichen Unternehmens, z. B. einer Bank. Zuerst ist da ein Mann, der das Unternehmen in seiner noch unentwickelten Ganzheit plant. Er wird dann ein Büro eröffnen und weitgehend zuerst alles selber machen müssen. Bald wird er Hilfskräfte benötigen, die ihm die fälligen Schreibarbeiten abnehmen. Es wäre damit die „Keimzelle“ seines späteren großen Unternehmens grundgelegt. Nun erweitert sich aber sein Betrieb schnell. Ein zweiter führender Mann, der sich in der Branche auskennt, wird notwendig sein. Beide führenden Männer werden in engstem Kontakt bleiben müssen, wenn sich der Betrieb ohne Störung weiterentwickeln soll. Sie werden außerdem ihre Kompetenzen gegenseitig abgrenzen müssen, und obwohl der erste Chef eine gewisse Überordnung gegenüber dem zweiten führenden Mann bewahren wird, muß er jetzt vieles, was er früher selbst gemacht hat, seinem zweiten Mann überlassen. Sein wirklich geleisteter Beitrag zum entfalteten Ganzen wird also in dem Maße reduziert, wie er sich ebenfalls führende Neben- und Unterinstanzen schafft. Je mehr der Betrieb anwächst, um so mehr muß er durchorganisiert werden, d. h. um so mehr müssen Ober- und Unterinstanzen sich auf bestimmte Teilgebiete spezialisieren, wenn nicht alle gegen alle wirtschaften sollen und so ein geordnetes Ganzes nicht unmöglich werden soll. Außerdem wird sich noch folgendes zeigen: die Unterinstanzen müssen sich, wenn ihre Teilaufgaben anwachsen, wiederum in sich selbst durchorganisieren, und zwar nach dem gleichen Organisationschema. Dabei werden auch Teilbetriebe entstehen, die nur mehr wenig mit dem Ganzen als Ganzen zu tun haben bzw. dieses in ihrer Einzelleistung kaum mehr erkennen lassen. So wird z. B. ein großes Unternehmen sich einen Autopark mit Tankstelle und eigener Reparaturwerkstätte anschaffen. Handelt es sich bei dem Unternehmen um eine Großbank, so wird wohl kein Mitglied des von der Bank unterhaltenen Autoparks irgend etwas Wesentliches von den Geschäften der Bank verstehen. Verpflanzt man den Autopark in einen ganz andersartigen Betrieb, so kann er auch dort seine Arbeit fast ungestört („herkunftsgemäß“) verrichten. Ein so umfangreich gewordener Betrieb kann die Masse seiner Mitglieder, die in die verschiedensten Teilaufgaben spezialisiert sind, nur auf eine ganz neue Weise wieder zum Ganzen zurückbinden: durch eine umfassende Zentralisierung, d. h. die Bindung der spezialisierten Gruppen (vielleicht durch eigens dazu aufgestellte Mittelsmänner) an zentrale Organe oder ein leitendes Organ, das die Verbindung mit den Arealen aufrechterhält, die Spezialarbeiten registriert, kontrolliert und ins Ganze eingliedert.

Ähnlich ist mit der wachsenden Anzahl von Zellen auch im Organismus eine wachsende Differenzierung und zugleich eine Aufgliederung

in Felder gegeben, die sich wieder unter sich organisieren und aufgliedern. Jetzt tritt der Akt der total-abbildlichen Zeugung und der einigenden Präsenz in ein neues Stadium ein: die *Induktion*. Neues wird jetzt nicht mehr dadurch, daß das Ganze sich zeugend und einigend umfaßt, sondern dadurch, daß bestimmte Keimteile als Organisator durch ihre Gegenwart einem anderen Keimteil (dem Reaktionssystem) den „Befehl“ zu einer neuen Organdifferenzierung geben und diese dadurch auslösen (induzieren).

Bei der fortschreitenden Determination spielen Einwirkungen der verschiedenen Keimteile aufeinander eine entscheidende Rolle. Das bekannteste Beispiel für diesen Sachverhalt bietet der *Spemannsche* Organisator. Die Neuralplatte der Amphibien (erste sichtbare Anlage des Zentralnervensystems) entsteht aus dem Ektoderm, aber nicht allein aus sich heraus, sondern unter Mitwirkung eines „Reizes“, der von Zellen ausgeht, die unter dem entsprechenden Ektodermbezirk der Gastrula liegen. Diese Zellen sind bei der Gastrulation ins Innere der Gastrula eingewandert und bilden das Dach des Urdarmes. Die Differenzierung der Neuralplatte und damit die Anlage des Zentralnervensystems unterbleibt ohne den Reiz, den diese Zellen ausüben. Wir könnten also auch sagen: es liegt eine Präsenzwirkung zweier nachbarlicher Keimbezirke vor. Während aber in der ersten Entwicklungsperiode der Furchung die Präsenz gleiche totipotente Zellen einte, geht hier der Präsenzakt von verschiedenen Keimbezirken aus, die bereits verschiedene Differenzierungen durchgemacht haben, die nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Das läßt sich im Experiment beweisen: Schiebt man unter die Bauchhaut einer anderen Gastrula ein Stück des Urdarmmaterials (also des Organisators), so entsteht an dieser ungewohnten Stelle tatsächlich eine Neuralplatte und in der weiteren Entwicklung ein richtiges Neuralrohr, später Sinnesorgane und schließlich eine ganze sekundäre Embryonalanlage. Dabei ist wichtig festzustellen, daß sich der implantierte Organisator irgendwie wohl an der Bildung des sekundären Embryos beteiligt, daß aber eine materielle Beteiligung von Zellen des Implantates an der Medullarplatte nicht erfolgt. Daraus kann eindeutig geschlossen werden, daß die Bildung der sekundären Medullaranlage durch das Implantat in den Wirtsgeweben ausgelöst (induziert) wird. Überraschend war die Erkenntnis, daß der Induktor keineswegs spezifisch ist; spezifisch ist nur die Reizantwort. Neurale Induktionen erhielt man von verschiedensten Geweben und Organteilen von Wirbeltieren: z. B. Leber, Muskulatur, Niere, Herz, Hirn von Fisch, Schlange, Meerschweinchen, Mensch, und zwar sowohl in frischem wie abgetötetem (gekochtem) Zustand. Es zeigte sich sogar, daß eine große Menge von Naturstoffen und synthetischen Substanzen induzierende Wirkungen ausübten.

Die Organisationswirkung, die wir gerade besprochen haben, ist kein Einzelfall. Das ganze Entwicklungsgeschehen besteht aus dem Zusammenwirken verschiedener Induktionssysteme, die in einer außerordentlich feinen raum-zeitlichen Abstimmung aufeinander bezogen sind, so daß man von einer *Hierarchie der Induktionssysteme* sprechen kann. Organe, die durch Induktion entstanden sind, können ihrerseits wieder Induktionen bewirken. So bauen sich auf den Induktoren erster Ordnung Systeme zweiter, dritter, vierter Ordnung auf. Das Spemannsche Prinzip der fortschreitenden Organisation besagt das gleiche: die Entwicklung besteht in der Ausbildung einer Stufenreihe von Organisatoren, in der Organisatoren höherer Ordnung solchen niederer Ordnung folgen. Jedenfalls ist der Organismus im Keim nicht präformiert, sondern in einem ersten Entwurf vorhanden. Jeder weitere Entwicklungsschritt hat den Charakter eines auf dem ersten aufbauenden weiteren Entwurfes.

Im organischen Bildungsprozeß tritt also die ursprüngliche Einheit

der Keimzelle in der Mannigfaltigkeit von Zellen, Zellverbänden, Organen in Erscheinung, entäußert und veräußerlicht sich immer mehr; je mehr sie sich vervollkommnet, um so mehr kommt sie an ihr Ende, verendlicht sich. Das Ziel erreichen heißt im Lebendigen immer auch eine letzte Grenze erreichen; *fnis* ist Ziel als Vollkommenheit *und* als Grenze. Wenn wir die Entwicklung des Organismus betrachten, so scheint diese Verendlichtung ebenso innerlich notwendig zu sein wie die wachsende Entfaltung des Organismus selbst. Wenn wir allerdings den gesamten organischen Kosmos betrachten, dann zeigt sich, daß die Organismenwelt in ihrer hierarchischen Gliederung von Einzeller, Vielzeller, Pflanze, Tier und Mensch diese Verendlichtung in der Entwicklung durch je wachsende Zentralisierung zu überwinden sucht. In der Zentralisierung und wachsenden Verinnerlichung wird die Area-*lisierung* der organischen Ganzheit wieder zur ursprünglichen Einheit zurückgeholt. So holt z. B. das sinnliche Bewußtsein der Tiere mit Hilfe der zentralen Organe die Einzelleistungen der hochdifferenzierten Areale des Organismus wieder so in die Ganzheit des Lebendigen zurück, daß wir sogar von einem tierischen Subjekt sprechen können. Allerdings reicht diese Zentralisierung beim sinnlichen Bewußtsein nicht dazu aus, die Aufgliederung des Ganzen in hochdifferenzierte Organfelder so in die Einheit des Ganzen zurückzubinden, daß das entfaltete Ganze „ganz bei sich ist“. Das gelingt erst auf einer noch höheren Ebene des geschöpflichen Daseins, nämlich beim Menschen, dessen Seele vegetative, sensitive und geistige Fähigkeiten besitzt. Er allein kann sich über die Organbindungen des sinnlichen Bewußtseins erheben, um gerade dadurch eine tiefste Zentralisierung des Ganzen aus den „Entäußerungen“ der vegetativen und sensitiven Entwicklung zu erreichen. Jetzt erst begegnet uns in einem Wesen die höchste Form der abbildenden Zeugung und einigenden Präsenz: in der geistigen Erkenntnis und Liebe.

IV. Wesensmomente des Präsenzaktes in der lebendigen Entwicklung

Sowohl die Tatsachen der Embryonalentwicklung wie ihre naturphilosophische Durchdringung zeigten uns, daß lebendige Entwicklung nur möglich ist durch die beiden Lebensakte der abbildenden Zeugung und der einenden Präsenz, in der die Abbilder sich als das eine entwickelnde Lebewesen zusammenschließen. So gut wie wir den gleichsam zentrifugalen Akt der Zellvermehrung von der einen befruchteten Keimzelle aus als Lebensakt, als Zeugung, betrachten — ebensogut müssen wir den zentripetalen Akt, in dem die Vielzahl abbildlicher Zellen das eine „Bild“ des darzustellenden Organismus ergeben, als Lebens-

akt bezeichnen, auch wenn dieser Lebensakt als bisher völlig un-erkannt gelten muß. Die Bedeutung dieses Lebensaktes möchte ich im folgenden nochmals kurz herausstellen, indem ich einige Wesens-momente dieses Aktes und der durch ihn bewirkten organischen Ein-heit aufzähle.

a) Der Präsenzakt stiftet eine Einheit ohne Vermischung der sich gegenwärtig bleibenden Partner

Der Einheit durch den Präsenzakt steht die Einheit der Verschmel-zung, der Konfundierung, der Vermischung der Partner diametral gegenüber. Die differenzierenden Grenzen der mannigfaltigen Teile werden in der Konfusions-Einheit mehr oder weniger aufgelöst, und die Partner vermischen sich zu einem mehr oder weniger homogenen Ganzen. Der Unionsakt der Präsenz vermischt oder homogenisiert aber die Partner nicht, sondern gerade im Gegenteil: er differenziert sie und eint sie eben dadurch zum Ganzen. Verschmelzung der durch den Zeugungsakt aus der Keimzelle hervorgegangenen Abbilder würde in der lebendigen Entwicklung geradezu einen Rückschritt bedeuten, da die Verschmelzung zweier Keime ja nicht zwei Organismen ergibt, sondern einen einzigen Keim. Damit würde letztlich Verschmel-zung immer den Rückschritt in den Keimzustand bedeuten. Ebenso würde dieser Rückschritt in den Keimzustand gesetzt, wenn die in der Zeugung vermehrten totipotenten Abbilder (Furchungszellen usw.) nicht beisammenblieben, sondern sich trennen würden, da ja jede Furchungszelle allein auch das Ganze zu entwickeln ver-mag. Die tatsächliche Entwicklung des Lebendigen vollzieht sich also nur so, daß die abbildlichen Zellpartner unvermischt beisammen-bleiben. Dieses Einander-Gegenwärtigsein hat tiefste ontologische Wirkungen, von denen wir einige gleich aufzählen wollen. Eine die-ser Wirkungen ist die Differenzierung der abbildlichen Partner. Darin unterscheidet sich die lebendige Einheit auch von den höheren homo-genen Systemen, wie z. B. von den Kristallen, die aus homogenen Teilen zusammengesetzt sind und auch im Ganzen des Kristallsystems die Homogenität bewahren. Darum fordert die merogene Ganzheit dieser Systeme auch kein substantielles Einheitsprinzip.

b) Im Präsenzakt bestimmt sich jeder Partner im Hinblick auf den ihm gegenwärtigen anderen

Die Präsenz hat eine sehr tiefe ontologische Wirkung: sie bewirkt eine Reduktion der Totipotenz der abbildlichen Zellen, und zwar genau nach Anzahl und Lage der anderen Zellpartner des Ganzen.

Jede Furchungszelle ist durch die ganzabbildende Zeugung zu einer Abbild-Ganzheit geworden und darum totipotent. Im Präsenzakt setzen sich aber diese abbildlichen Ganzen in ihrer Vielzahl als das *eine* gleichbildliche Ganze, das sich entwickelt. Das heißt: jede einzelne Zelle bestimmt sich selbst bzw. ihren aktuellen Anteil im Ganzen durch eine Reduktion ihrer Totipotenz auf den ihr im Ganzen zukommenden Anteil; und das, was ihr an Verwirklichung zukommt, richtet sich ausschließlich nach den Partnern dieser Ganzheit; die lebendige Ganzheit ist ja kein präformierter und präexistenter „Ganzheitstraum“ irgendwelcher metabiologischer oder metaphysischer Art, in den hinein sich die dauernd vermehrten Zellen gleichsam einordnen müssen. Lebendige Ganzheit in der Entwicklung ist eine sich selbst ausgliedernde Ganzheit durch fortgesetzte zeugende Abbildung ihrer selbst und Einigung zu sich selbst im Präsenzakt. Der „Ganzheitsraum“ ist selbst werdend vom ersten Entwurf der Keimzelle an bis zum Vollorganismus, indem sich das Ganze wachsend immer wieder in sich selbst abspiegelt und zeugend in einem Abbild setzt und im Präsenzakt dieses zu sich selbst eint. Auch das zugrunde liegende Lebensprinzip ist nicht als starre „Wesenheit“, als präformistischer „Ganzheitsraum“ aufzufassen, sondern es ist selbst wachsender Neuentwurf; auch das Lebensprinzip ist also epigenetisch, nicht präformistisch zu fassen. Die lebendige Entwicklung ist so letztlich je wachsende Selbstüberschreitung.

Woher nimmt aber das Ganze die Aktualität zu je fortschreitendem Selbstentwurf, wenn das Lebensprinzip nicht gleichsam präexistente und präformierte Aktualität des Ganzen ist, wenn es also nicht alles schon „entelechioliter“ enthält? Hier sei nur kurz die Antwort angedeutet: in der Zeugung überschreitet sich das Lebendige dauernd selbst, und im Präsenzakt kehrt es wieder sich einigend zu sich zurück. Es kehrt aber zu sich zurück als zu dem wachsenden Entwurf seiner selbst; es kehrt zu sich zurück als zu einem selbst entspringenden Wesen, und zwar letztlich aus dem Seinsgrund, dem es durch Schöpfung dauernd entspringt. Aus dem Seinsgrund schöpft es aber durch das *redire ad seipsum* neue Aktualität zu weiteren Entwicklungsschritten. Dieser schöpferische Seinsgrund ist die Aktualitätsquelle aller sich entwickelnden Wesen. Der Präsenzakt ist also letztlich die Rückbindung der zeugenden Selbstüberschreitung in den einenden und Aktualität verleihenden Seinsgrund. Das lebendige Seiende überschreitet sich in der Entwicklung dauernd selbst und kehrt zu sich zurück als zu einem selbst aus dem Sein entspringenden; deshalb hat die Unterbindung des Präsenzaktes in der organischen Entwicklung lebensgefährdende Folgen. Dafür im folgenden einige empirische Beweise bzw. Hinweise.

Der Präsenzakt ist in der organischen Entwicklung selbstverständlich an stoffliche Vermittler gebunden, da ja eine bewußte Kundgabe über die Anwesenheit der einzel-

nen Zellen im Organismus auf dieser Entwicklungsstufe nicht möglich ist und sich ferner das vegetative Leben überhaupt nicht bewußt vollzieht. Bestimmte stoffliche Komponenten spielen deshalb als Vermittler der Präsenz eine entscheidende Rolle, und man kann durch ihre Ausschaltung den Präsenzakt unterbinden. Aber was geschieht dann? Besonders C. *Herbst* hat in sinnreichen Experimenten die Wirkungen der chemischen Komponenten des Meerwassers auf die Entwicklung des Seiegels studiert. Er hat dabei gefunden, daß der Kalk nicht nur für die Bildung spezifischer Formeigentümlichkeiten (besonders Skelett), sondern für die Ermöglichung der Formbildung überhaupt wichtig ist. In Seewasser ohne Kalzium verlieren die Zellen (Furchungszellen und viele Gewebezellen) vollständig den Kontakt miteinander; wohl geht die Zellvermehrung (Furchung) weiter, nach jedem einzelnen Vermehrungsschritt fallen aber die Zellen auseinander. Man findet schließlich die 808 Zellen des Keimes wimperschlagend auf dem Boden des Gefäßes liegen. *Driesch*⁶ vermutet, daß das Kalzium einen Einfluß auf den physikalischen Zustand der Blastomerenoberfläche hat. Wie dem auch sei: das Fehlen einer stofflichen Vermittlung unterbindet hier den Präsenzakt und damit die Entwicklung des Keimes. Das Auseinanderfallen der einzelnen Furchungszellen hört auf, wenn man die Keime aus dem kalkfreien Seewasser in normales Seewasser zurückbringt. Diese Entdeckung ist für alle weiteren embryologischen Untersuchungen von großer Bedeutung geworden. Will man z. B. die Entwicklung isolierter Zellen des achtzelligen Stadiums studieren, so läßt man die Eier in der künstlich kalkfreien Mischung bis zur dritten Furchung, die vom Vier- zum Achtzellenstadium führt. Die acht Zellen bleiben dann getrennt. Bringt man sie aber jetzt in normales kalkhaltiges Seewasser, so erhält man die gewünschten acht vollständigen Embryonen.

Augenscheinlich wird uns die Wirkung der Präsenz im Anstichversuch von *Roux* vorgeführt: bei der im zweizelligen Zustand durch eine glühende Nadel abgetöteten Hälfte entwickelt sich die weiterlebende andere Hälfte zu einem halben Keim. Eine vollständige Trennung der beiden Hälften (Versuche von *Driesch* u. a.) ergibt dagegen zwei vollständige Organismen. Bleiben die beiden Zellen also beieinander, so reduzieren sie sich im Hinblick auf den anwesenden Partner, und jede Zelle bildet einen halben Organismus. Daß diese Ausdrucksweise grob vereinfachend ist, muß zugegeben werden; aber sie stellt das Wesentliche des Präsenzaktes heraus: er besteht in einer dauernden Reduktion der Aktualisierung der Totipotenz der Partner. Diese dauernde Reduktion führt schließlich, wie wir schon sahen, in der fortschreitenden Entwicklung zur Arealisierung, zur Feldgliederung des Organismus, und damit geht der ursprüngliche Präsenzakt in das Verhältnis der Induktion über.

c) Die Einigung durch den Präsenzakt differenziert die Partner

Diese Präsenzwirkung kann kurz behandelt werden, da sie in den bisherigen Darlegungen schon vielfach berührt wurde. Aber sie ist außerordentlich wichtig und vielfach verkannt, deshalb möchte ich sie

⁶ Philosophie des Organischen (1928) 73.

besonders herausstellen. Schon der erste Präsenzakt, der die beiden ersten Furchungszellen eint, macht aus ihnen die zwei in sich verschiedenen Hälften des Ganzen. Die Differenzierung der Zellen und Zellkomplexe steigt nun mit wachsender Entfaltung immer mehr an. Damit wächst die innere Mannigfaltigkeit des Keimes. Er wird immer mehr eine *Unitas multiplex*. Die Mannigfaltigkeit zerstört aber nicht die Einheit, sondern ist im Gegenteil höhere Aussage der Einheit. Die sich in einzelne Funktionskreise sondernde tierische Existenzweise ist Zeichen höherer Einheit gegenüber der Pflanze, die solche geschlossenen Funktionskreise noch nicht kennt. Auch in der stammesgeschichtlichen Entwicklung innerhalb der Tiere sehen wir eine wachsende Sonderung von Organfunktionen aus zuerst diffusen Verhältnissen. Je besser ein in sich geschlossener Funktionskreis arbeitet, um so höher ist sein Beitrag zum Ganzen, um so mächtiger ist infolgedessen die Ganzheit selbst. Organische Einheit wird niemals erreicht durch Vermischung von Funktionen, sondern durch deren wachsende Differenzierung im Ganzen. Die Differenzierung zerstört nicht die Einheit oder schwächt sie, wie man oft anzunehmen geneigt ist; denn sie ist ja ein Produkt des Einigungsaktes der Präsenz; im Präsenzakt bestimmen sich die Partner in ihrem eigensten Anteil am Ganzen im Hinblick auf die Partner. Das bedeutet nicht Verschmelzung oder Verwischung, sondern im Gegenteil: gesonderten Beitrag jedes Einzelnen zum Ganzen im Maße des Anteils aller anderen Partner. Diese Einheit in differenzierter Mannigfaltigkeit ist eine der Grundintuitionen im Weltbild von Teilhard de Chardin. Er sagt ganz richtig:

„Beobachten wir irgendeine der Konvergenzverbindungen, die sich auf dem Felde unserer Erfahrung abspielen: den Zusammenschluß der Zellen zu einem lebendigen Organismus, den Zusammenschluß der Individuen und der Funktionen in einem sozialen Organismus, den Zusammenschluß der Seelen unter dem Einfluß einer großen Liebe — und wir kommen zu einem tatsächlichen Schluß, den die Theorie mit Leichtigkeit rechtfertigt . . . Die Phänomene des Schmelzens oder der Auflösung sind in der Natur nur Zeichen für eine Rückkehr zur Zerstreung ins Homogene. *Die Vereinigung differenziert* . . . Die Vereinigung differenziert auf jedem beliebigen Gebiet, ob es sich um Zellen eines Körpers handelt oder um Glieder einer Gesellschaft oder um Elemente einer geistigen Synthese. In jeder organisierten Gesamtheit erlangen die Teile Vollkommenheit und Vollendung. Weil wir diese Universalregel vernachlässigt haben, konnten uns so viele pantheistische Lehren zum irrigen Kult eines großen Alls verleiten, in dem die Individuen dazu bestimmt schienen, sich wie Wassertropfen zu verlieren oder wie ein Salzkorn im Meer aufzulösen.“⁷

Wir haben schon früher darauf hingewiesen, daß in der steigenden Differenzierung in der Entwicklung sich das Lebendige veräußerlicht und verendlicht. Aber das ist nicht der Hauptaspekt der Entwicklung und der Differenzierung; diese besagt vielmehr zuerst einmal etwas

⁷ Zitiert nach Cl. Tresmontant, Einführung in das Denken Teilhard de Chardins (1961) 79 f.

Positives: wachsende innere Mannigfaltigkeit als Zeichen der je höheren Einheit. Quelle dieser inneren Mannigfaltigkeit sind die beiden Lebensakte der zeugenden Selbstüberschreitung und der einenden Selbstumfassung. Das endliche Leben muß in einer unzähligen Wiederholung dieser Lebensakte sich entwickeln und darstellen; selbst der Geist des Menschen muß in einer Vielzahl von Akten der Erkenntnis und Liebe sich realisieren, und darin liegt sicher ein Zeichen der Endlichkeit. Durch die Offenbarung belehrt, wissen wir aber, daß das unendliche Leben Gottes sich in einem einzigen Akt geistiger Zeugung und Präsenz (Hauchung) so umfaßt, daß diese beiden Lebensakte in ihrem einmaligen unendlichen Vollzug erschöpfend die eine göttliche Natur umgreifen und in drei Personen VATER — SOHN — GEIST zur Darstellung bringen. Wenn die Schöpfung aber Spur und Gleichnis dieses dreieinigen Gottes ist, dann dürfte auch die innere Mannigfaltigkeit der lebendigen Einheit zuallererst nicht Zeichen der Kontingenz, sondern Ausdruck der je höheren Einheit sein.

K. Rahner⁸ S. J. hat in einer tiefeschürfenden Arbeit „Zur Theologie des Symbols“ zu unserer Frage einen wichtigen Beitrag geliefert. Auch er betrachtet „die innere Pluralität und Unterschiedenheit eines Seienden“ nicht nur als „Stigma der Endlichkeit eines Seienden“ (469 f.), sondern erkennt auch das ursprünglich Positive darin. Vom Geheimnis der Trinität her weist Rahner darauf hin, „daß es in der höchsten Einfachheit Gottes doch eine wahre und reale (wenn auch ‚nur‘ relative) Unterschiedenheit der ‚Personen‘ gibt und somit, wenigstens in diesem Sinn, eine Pluralität. Wenn wir noch weiter bedenken, daß (entsprechend einer Theologie der ‚Spuren‘ und ‚Abbilder‘ der innertrinitarischen Pluralität) durchaus daran gedacht werden kann, daß der Pluralismus im geschöpftlich Endlichen nicht nur Folge und Anzeichen der Endlichkeit (als bloß negativer Qualifizierung), sondern auch Folge jener göttlichen Pluralität ist (wenn auch nicht als solche natürlich erkennbar), die nicht Unvollkommenheit und Seinsschwäche und -grenze besagt, sondern höchste Fülle der Einheit und gesammelten Kraft eines Seienden, dann dürfen wir unbefangen, wenn auch mit Vorsicht, den Satz: Das Seiende ist in sich plural, als allgemeinen Satz ohne Einschränkung formulieren. Wir brauchen (mit den gemachten Voraussetzungen) ihn gar nicht bloß als einen Satz der Ontologie des Endlichen als solchen aufzufassen, sondern können ihn auch noch dort, wo er sich in eine Pluralität des Endlichen als solchen verdeutlicht, lesen als einen Satz, der sogar die Pluralität des Endlichen noch versteht als einen (wenn auch sich erst in der Offenbarung enthüllenden) Hinweis auf eine Pluralität, die mehr ist als eine ununterscheidbare Identität und Einfachheit, wie wir sie von uns aus dächten, würden nicht auch unsere sublimsten ontologischen Ideale nochmals gerichtet werden durch die Selbstoffenbarung des auch über diese unsere Ideale nochmals unendlich erhabenen Gottes, der durch diese Überbietung unserer nur asymptotisch erreichbaren metaphysischen Ideale uns und unserer Endlichkeit dann wieder plötzlich merkwürdig (d. h. wunderbar und geheimnisvoll) nahekommt. Es bleibt also dabei: ein Seiendes in sich (noch ganz unabhängig von einer Vergleichung mit schlechthin anderem) ist in seiner Einheit plural.“ — Obwohl ich den Ausdruck Pluralität lieber durch den Begriff der Mannigfaltigkeit (unitas multiplex) ersetzen möchte, trifft hier Rahner von der Theologie her sachlich genau das gleiche, was wir von der Entwicklung des Lebendigen her zu erhellen suchten.

⁸ In: Cor Jesu, hrsg. von A. Bea S. J., H. Rahner S. J. u. a., Bd. I (Freiburg 1959) 465—505.

d) Der Präsenzakt realisiert die durch Zeugung geschaffene Affinität (Ursprungsverwandtschaft) der Partner der lebendigen Einheit

Wir müssen noch zum Schluß die Frage beantworten, warum das reine „Einander-Gegenwärtigsein“ der Partner durch den Präsenzakt solch tiefgreifende ontologische Wirkungen hat. Die Antwort lautet: Der Präsenzakt realisiert die höchsten „Verwandtschaftsbeziehungen“ oder Affinitäten der Glieder eines Ganzen. Nicht beliebige Partner setzen ja durch ihr einfaches Gegenwärtigsein den Unionsakt, sondern nur abbildlich verwandte: Urbild und Abbild, entsprungen durch Zeugung. Die Partner haben also die größte Offenheit zueinander für einen Einigungsakt. Auch diese höchste Affinität als die Offenheit zu dem abbildlich andern wird im Laufe der Entwicklung immer mehr eingeengt, so daß sie nicht mehr die volle Offenheit der ursprünglichen Situation im Furchungszustand darstellt. Schon während und vor allem nach der Gastrulation, wenn die Induktionssysteme voll in Tätigkeit treten, sind die aufeinander wirkenden Keimteile nur eine bestimmte Zeit „offen“ für die Wirkung aufeinander. Wir nennen die Phase dieser Offenheit zueinander in der Biologie Kompetenz. Ein kompetenter Keimbezirk ist also ein solcher, der sich auf die gestaltende bzw. Gestaltung erweckende Induktion durch einen anderen Keimteil eingestellt hat. Wird der Zeitpunkt der Kompetenz, der oft sehr eng begrenzt sein kann, verpaßt, dann hilft auch die nachträgliche Präsenz des Induktors nichts mehr. Es ist in diesem Zusammenhang interessant, daß die Induktionsbefehle im allgemeinen viel länger wirksam erhalten bleiben als die Offenheit (Kompetenz) des Keimmaterials, das den Gestaltungsbefehl aufnimmt und ausführen muß. Auf jeden Fall liegt im Induktionssystem und seiner gestaltbildenden Wirkung auch ein Präsenzverhältnis vor, wenn sich diese Offenheit auch immer mehr im Laufe der organischen Entwicklung einengt und gleichsam selbst verendlicht. Auch in dieser Verendlichung bleibt noch etwas vom Urverhältnis aller lebendigen Entwicklung erhalten: Das gegenseitige Beisammensein der in der Zeugung dauernd vermehrten Zellen ist nichts anderes als das wachsende Gegenwärtigsein der Einheit zu sich selbst.