

## Ontologie des Embryos: Wann beginnt menschliches Leben?

Barry Smith und Berit Brogaard

### Kennzeichen einer Substanz

Wir gehen von der Annahme aus, daß menschliche Lebewesen und andere organische Individuen Kontinuanten sind, also dreidimensionale, räumlich ausgedehnte Entitäten, die in toto existieren, wenn sie überhaupt existieren. Jeder menschliche und überhaupt jeder höhere Organismus ist eine Substanz in diesem aristotelischen Sinn. Das bedeutet, daß er unter normalen Umständen die folgenden sechs Bedingungen erfüllt:

1. Jede Substanz ist Träger von Veränderung. Substanzen sind Prozessen unterworfen und zeitigen konträre Qualitäten zu verschiedenen Zeiten (Hans ist manchmal wärmer, manchmal kälter.).

2. Jede Substanz erfüllt die Bedingung, daß sie nicht zugleich weiter existieren und eine andere Substanz werden kann, d.h. sie verbleibt die numerisch identische Substanz vom Beginn ihrer Existenz an bis zum Ende ihrer Existenz, auch wenn sie Veränderungen verschiedenen Ausmaßes und verschiedener Art unterworfen ist (Hans ist die gleiche Substanz, die er am Morgen war, auch wenn sich seine Temperatur verändert hat.).

3. Jede Substanz ist räumlich ausgedehnt und hat somit räumliche Teile. Eine Substanz kann einige ihrer räumlichen Teile verlieren, ohne ihre Identität zu verlieren (Meine räumlichen Teile sind beispielsweise meine Arme, Nieren und Zellen.).

4. Jede Substanz besitzt ihre eigene vollständige, zusammenhängende äußere Grenze – wie die Oberfläche einer Kugel oder eines Torus – die ihr Inneres von ihrem Äußeren scheidet und sie zugleich räumlich von anderen Substanzen trennt. Substanzen unterscheiden sich durch diese zusammenhängende äußere Grenze von nicht-abgetrennten Teilen von Substanzen. Letztere können zu Substanzen werden, aber nur durch Abtrennung, wenn sie eigene vervollständigte und zusammenhängende Grenzen bekommen.

5. Jede Substanz ist in dem Sinne zusammenhängend, daß ihre Teile nicht durch räumliche Lücken voneinander getrennt sind (Substanzen unterscheiden sich somit von Haufen oder Aggregaten von Substanzen).

6. Jede Substanz ist eine unabhängige Entität in dem Sinn, daß sie zu ihrer Existenz keiner anderen Entität bedarf (im Gegensatz dazu beispielsweise bedürfen ein Lächeln, ein Erröten oder ein Kopfschmerz anderer spezifischer Entitäten als Träger oder Vermittler).

Daß diese Bedingungen von erwachsenen menschlichen Lebewesen, die aus einer normalen fötalen Entwicklung hervorgegangen sind, erfüllt

werden, sagt uns der common sense. Die Bedingung 4 bedarf trotzdem einiger Kommentare. Der Ausdruck ›Grenze‹, wie er in der Formulierung dieser Bedingung verwendet wurde, bezieht sich auf eine scharfe Grenzziehung zwischen Materie niedriger Dichte (Luft und Wasser) im umgebenden Raum des Individuums und der Materie des Organismus selbst. Die vereinheitlichende und abgrenzende Funktion von Grenzen ist mithin konsistent mit der Tatsache, daß die genauere Untersuchung von Grenzen zeigt, daß sie durchaus nicht durch eine stetige physikalische Hülle konstituiert sein müssen. Das bedeutet auch, daß der Ausdruck ›Inneres‹, wie er in der vierten Bedingung gebraucht wurde, problematisch ist. Die Grenzen organischer Individuen, wie z. B. Menschen, machen sie weniger soliden Kugeln als vielmehr Tuben oder Hohlzylindern ähnlich. Ein Teil von Hans' Grenze ist teilweise auf der Seite, die wir gewöhnlich als ›das Innere‹ seines Körpers bezeichnen, d. h. wenn Hans seinen Ehering verschluckt, könnten wir sagen, der Ring ist in Hans' Magen; streng (topologisch) gesprochen jedoch ist er außerhalb von Hans. Auch wird die Bedingung 4 zur Folge haben, daß Siamesische Zwillinge keine Substanzen sind, da sie nicht jeweils eine eigene vollständige Grenze besitzen, die sie von anderen materiellen Entitäten trennt. ›Trennung‹ ist hier durch den Begriff der Grenze definiert und wird im Folgenden einer weiteren Klärung zugeführt. Die Bakterien in ihrem Rachen sind von ihnen in dem Sinn verschieden, daß sie mit Ihnen keine gemeinsame Grenze haben. Im Gegensatz hierzu hat jeder Siamesische Zwilling einen Teil seiner Grenze mit seinem Partner gemeinsam. Jeder Zwilling ist dementsprechend ein Fiat-Teil des Ganzen.<sup>1</sup> Wenn Siamesische Zwillinge durch eine Operation getrennt werden, so wird jeder Siamesische Zwilling eine eigenständige Substanz, und die Fiat-Grenze durch eine bona-fide-Grenze i. S. einer physikalischen Diskontinuität ersetzt.

Wir können ein weiteres Licht auf den Vorgang der Trennung werfen, wenn wir untersuchen, was passiert, wenn eine Amöbe sich in zwei Amöben aufteilt. Die Materie einer Amöbe ist einmal als eine Substanz partitioniert und einmal als zwei Substanzen. Wenn wir ein Vorkommnis dieser Art auf mikroskopischer Ebene beobachten, sehen wir in unmittelbarer Umgebung der Trennung ein schnelles und nicht umkehrbares und nicht kontrollierbares Ausdünnen der Materie. Am Endpunkt dieses Prozesses sehen wir eine neue Zusammenfassung (Abgrenzung/Abschließung) von Materiemustern, die sich fast instantan bildet. Es gibt dann ein kurzes Intervall, in dem das Ausdünnen der Materie zu einem Abschluß kommt. Dieses Intervall markiert die Teilung zu zwei Substanzen aus Teilen der gleichen Materie. (Man vergleiche den Vorgang, in dem zwei Wassertropfen fast augenblicklich zu einem werden, wenn sie zusammenfließen.) Vorkommnisse dieser Art, die ein Repartitionieren

<sup>1</sup> Vgl. Smith (2001).

der unterliegenden Materie ergeben, werden wir substantielle Veränderungen nennen.

### Organismen als kausale Systeme

Die bislang angeführten sechs Kriterien sind für unsere Zielsetzung noch nicht ausreichend. Eine nähere Betrachtung zeigt, daß diese Kriterien nicht nur von organischen Individuen, sondern auch von Planeten und Fußbällen erfüllt sein können. Sie werden von einem aus einer Schachtel gebildeten Hohlraum und darin befindlichen Holzschichten erfüllt. Sie können sogar von einem Ganzen erfüllt werden, das aus einem abgeschlossenen Aquarium und den darin schwimmenden Fischen gebildet ist. Darüberhinaus hängt die Erfüllung der Bedingungen nicht davon ab, wie dicht die Umhüllung ist. Die Umhüllung (Haut) eines Fußballs, beispielsweise, ist wasserundurchlässig. Jedes menschliche Wesen schwitzt dagegen und gibt dadurch Salz und Wasser durch die Haut ab.

Eine einzelne Zelle ist in unserem Sinne eine Substanz: Sie hat eine mehr oder weniger durchlässige Membran, die einen Kern, Mitochondrien, das endoplasmatische Retikulum etc. umhüllt, die alle in einer innerzellulären Flüssigkeit schwimmen. Um zu fassen, wie sich Zellen nach der Art menschlicher Lebewesen und anderer Organismen von Holzschachteln, Eisblöcken und ähnlichen Stücken nicht-lebendiger Materie unterscheiden, müssen wir einen neuen Begriff einführen, den Begriff eines vereinheitlichten Kausalsystems, das von seiner Umgebung relativ isoliert ist.<sup>2</sup>

Damit eine Entität ein relativ isoliertes kausales System in dem hier relevanten Sinn bildet, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Die externe Grenze der Entität muß von einer physikalischen Hülle oder einer Membran gebildet sein, die sich fast ganz über ihre Oberfläche erstreckt (>fast ganz< weil die Hülle typischerweise kleine Aussparungen – wie Poren, Mündern oder Nüstern – enthält, die den Austausch von Substanzen wie Luft und Nahrung zwischen der Innen- und der Außenseite ermöglichen).

2. Die Ereignisse, die innerhalb der Entität stattfinden, müssen unterschieden werden können in solche, deren charakteristische Größen (wie Temperatur, Druck, chemische Zusammensetzung etc.) innerhalb eines gewissen Bereichs zulässiger Größen liegen, und solchen, deren entsprechende Größen außerhalb dieses Bereichs liegen. Die ersteren fallen in eine ausgezeichnete Familie von Arten von Ereignisfolgen (beispielsweise Verdauung) und sind oft zyklisch. Die letzteren zeichnen sich

<sup>2</sup> Vgl. Ingarden (1984).

dadurch aus, daß sie bei gleichzeitigem und gehäuftem Auftreten die Existenz der jeweiligen Entität gefährden.

3. Die externe Membran oder Hülle muß als Schild dienen, das die Entität von solchen äußeren Einflüssen abschirmen soll, die wahrscheinlich Ereignisse auslösen, die außerhalb des zulässigen Wertebereichs liegen.

4. Die Entität muß über eigene Mechanismen verfügen, die in der Lage sind, Folgen von Ereignissen aufrechtzuerhalten oder wieder herzustellen, die innerhalb des Bereichs zulässiger Werte ablaufen. Die Entität muß zudem über Mechanismen verfügen, die im Falle einer Verletzung ihre äußere Membran oder Hülle wieder aufbauen oder ersetzen.

Die beiden Begriffe – der einer Substanz und der eines relativ isolierten kausalen Systems – sind zu einem gewissen Grade voneinander unabhängig. Ein Eisblock ist eine Substanz, aber kein relativ isoliertes kausales System. Ein im Orbit kreisendes Raumschiff mit einem ausgefeilten (Selbst)Reparatur-Mechanismus ist sowohl eine Substanz als auch ein relativ isoliertes kausales System. Eine Amöbe kurz vor dem Ende eines Teilungsprozesses ist eine Substanz (vermöge des Kriteriums 4), aber auf dem graduellen Weg zur Bildung von zwei isolierten Systemen. Somit ist der Begriff eines relativ isolierten kausalen Systems bei verschiedenen Entitäten in verschiedenen Abstufungen instantiiert, wobei der Übergang zwischen den Abstufungen manchmal umkehrbar und kontrollierbar ist. Läßt man einmal sehr schnelle Phasen des Übergangs außer acht, so ist der Begriff der Substanz entweder ganz oder gar nicht instantiiert. Eine substantielle Veränderung ist nicht umkehrbar und hat keine Phasen, deren Entfaltung von außen kontrollierbar wären.

Wann beginnt ein menschliches Lebewesen zu existieren?

Wir werden zunächst davon ausgehen, daß all das ein menschliches Lebewesen ist, was (1) die Bedingungen 1 bis 10 erfüllt, (2) menschlicher Abstammung und (3) das Ergebnis einer normalen fötalen Entwicklung ist. Wir nehmen als unproblematisch gegeben an, daß es erstens eine Ereigniskette gibt, die mit der Bewegung des Spermas zur Eizelle beginnt und weiter führt bis zur Geburt und noch weiter bis zum Erwerb von Selbstbewußtsein. Wir nehmen zweitens als ebenso unproblematisch gegeben an, daß in späteren Phasen dieser Ereigniskette ein menschliches Lebewesen als Hauptteilnehmer involviert ist, das dann seine Identität durch die Zeit hinweg bewahrt, das aber drittens zu Beginn dieser Ereigniskette (etwa kurz vor der Befruchtung) ein menschliches Lebewesen noch nicht vorhanden ist. Diese Annahmen sind so stark durch vorphilosophische Annahmen gestützt, daß es außerordentlicher Argumente bedürfte, sie zu widerlegen.

Wenn zu einem frühen Zeitpunkt in der Entwicklungskette noch kein menschliches Lebewesen vorhanden ist, zu einem späteren Zeitpunkt jedoch ein solches existiert, dann muß in der Zwischenzeit eine substantielle Veränderung stattgefunden haben (Eine analoge substantielle Veränderung – der Tod – findet am Ende des Lebens statt).

Wir werden die These verteidigen, daß diese Veränderung sich mit dem Abschluß des Prozesses der Gastrulation identifizieren läßt, ein Prozeß, der sich bei allen Tieren abspielt.

Die Gastrulation beginnt beim Menschen ca. am 14. Tag. Ein Teil des noch relativ homogenen Zellgebildes faltet sich, um eine Vertiefung zu bilden; die Ränder dieser Vertiefung schließen sich in einer massiven Migration von Zellen zusammen und bilden einen echten Hohlraum. Bei diesem topologischen Prozeß von Faltung bekommt das Zellgebilde eine differenzierte topologische Struktur aus unterschiedlichen Zellschichten, aus denen sich im Weiteren die verschiedenen Organe entwickeln werden.

Durch den Prozeß der Gastrulation entstehen die kraniale Achse, die dorsale und ventrale Oberfläche des Embryos, und von diesem Zeitpunkt an formen sich die inneren und äußeren Grenzen einer diskreten, kohärenten Entität mit dauerhaftem Bauplan. Mit dem Abschluß dieses Prozesses ca. am 16. Tag haben wir es zum ersten Mal in der Kette der Entwicklungsprozesse mit einer einzigen und vereinheitlichten heterogenen Entität, einem ganzen mehrzelligen Individuum zu tun, das alle zehn der von uns aufgelisteten Bedingungen erfüllt. Ihre Vorgängerstadien sind zwar menschliches Leben; erst mit der Vollendung der Gastrulation haben wir es allerdings mit einem menschlichen Individuum zu tun.

Erst dann wird vor allem die Bedingung 9 erfüllt, da wir es erst jetzt mit einem Gebilde zu tun haben, das von äußeren Störungen durch einen eigenen umgebenden Zellmantel geschützt ist. Erst jetzt haben wir m. a. W. ein Stadium erreicht, in dem eine bona-fide-Grenze ausgebildet worden ist, die den Embryo räumlich von außer-embryonalem Gewebe trennt.<sup>3</sup> Wenn Teilung kurz vor der Gastrulation stattfindet, wird das in fast allen Fällen zu progressiv immer schwerwiegenderen Mißbildungen (Siamesische Zwillinge) führen. Die Vollendung der Gastrulation bringt einen neuen Typus von Integrität hervor, der sich dadurch manifestiert, daß von nun an Zwillingsbildung nicht mehr möglich ist,<sup>4</sup> und dies gibt uns weitere starke Gründe anzunehmen, daß die Verortung des Beginns menschlichen Lebens in die Phase der Gastrulation mehr als nur eine

<sup>3</sup> Dies stimmt mit Ford (1988) überein.

<sup>4</sup> In der Tat ist in der vor-gastrularen Phase nicht nur Teilung, sondern auch Fusion möglich. So konnte nachgewiesen werden, daß Mehrzelligegebilde verschiedene Mäuse künstlich zusammen geführt werden können, um eine gemeinsame kompakte Morula zu bilden (Gilbert (1997), 187).

definitivische oder begriffliche Stipulation ist – ein Produkt dessen, was in der Ethik zurecht als ›Dezisionismus‹ verpönt ist.

Aus all diesen Gründen wollen wir behaupten, daß es die Vollendung der Gastrulation ist, die das Schwellenereignis des Beginns der Existenz eines menschlichen Individuums konstituiert.

### Zwillingsbildung

Auch wenn definitiv feststünde, daß in der Phase der Gastrulation ein menschliches Wesen schon existierte, so bliebe noch die Frage, ob dieses Individuum in einer früheren Phase schon existierte.

Wir gehen davon aus, daß menschliches Leben schon in allen früheren Stadien gegenwärtig ist. Die Zygote selbst nimmt an diesem menschlichen Leben teil, und sie ist ein Individuum, die unsere zehn Bedingungen erfüllt. Aber sie verfehlt das erste Stadium des echten Menschseins, weil sie zur unmittelbaren Teilung bestimmt ist. Die Zygote ist, so können wir sagen, aktual eins, aber potentiell viele. Zwar verlieren alle organischen Entitäten Teile durch die Zeit hindurch (wie wir alle Haare und Haut verlieren). Einige organische Entitäten, wie z.B. Amöben, Plattwürmer, Schimmelpilze und Hefen können sogar auf natürliche Weise (d.h. ohne äußere Einwirkung) in zwei oder mehrere Entitäten aufgeteilt werden, die unter sich gleich sind.<sup>5</sup> Menschliche Wesen und andere höhere Organismen sind im Gegensatz dazu einheitliche Individuen im strengen Sinne, die einer solchen Teilung nicht unterworfen sein können (oder, wenn sie es können, dann nur bei massiver äußerer Intervention). Sie erfüllen also die folgende Bedingung:

11. Eine Entität ist nicht-teilbar dann und nur dann, wenn ihre Teile so miteinander verbunden sind, daß es nicht möglich ist, daß sie sich in sich und durch sich selbst so teilt, daß sie aufhört zu existieren und zwei oder mehrere Entitäten der gleichen Spezies daraus entstehen.

Der Ausdruck ›in sich und durch sich selbst‹ ist eingeführt worden, um Fälle auszuschließen, in denen menschliche Wesen Subjekte einer Teilung durch äußere Einwirkung sind (etwa durch eine Art dreidimensionalen Kopierprozesses), wie sie im Moment nur in Science-fiction-Kontexten vorzufinden sind.

Die Zygote und ihre unmittelbaren Nachfahren erfüllen nun Bedingung 11 nicht. In den 2-, 4- oder 8-zelligen Phasen haben wir es mit einem einzigen kontinuierlich existierenden Individuum zu tun, weil die Zellen durch die Zona pellucida, eine dünne Membran, umschlossen sind, die für eine gewisse Einheit sorgt. Dieses Individuum ist aber mit einem Menschen nicht identisch, weil es Bedingung 11 nicht erfüllt.

<sup>5</sup> Siehe Wilson (1999).

## Stadien der Bildung der menschlichen Substanz

Den Prozeß, der in der Formation eines menschlichen Individuums endet, können wir so zusammenfassen: Er beginnt mit der Vereinigung zweier getrennter Substanzen, von Eizelle und Kern der Samenzelle, die in die Bildung der Zygote mündet. Die funktionalen Teile der Zygote sind dann fast sofort einer Verdopplung innerhalb der Zelle unterworfen. Die topologischen Verbindungen dieser Teile werden so getrennt, daß sie durch kumulierende Teilungen neue Substanzen konstituieren. Diese getrennten Substanzen bleiben vorerst durch die Zona pellucida lose vereinigt.

Wegen der räumlichen Einschränkung in der Zona pellucida findet zwischen dem 8- und dem 16-Zellenstadium (dritter Tag) eine Kompaktierung statt. Als Ergebnis dieser Kompaktierung teilen sich die inneren Zellen schneller als die äußeren. Die involvierten Zellen sind an sich vollständig gleich. In dieser Zeit bilden sich engere Verknüpfungen zwischen den Zellen; benachbarte Zellen werden durch hoch selektiv durchlässige Membranen verbunden, durch welche Signalmoleküle ausgetauscht werden können. Die daraus resultierende Zellmasse wird dann »Morula« genannt (lateinisch für Maulbeere). Wenn ungefähr 60 Zellen gebildet sind (vierter Tag) geschieht eine klare sichtbare Trennung innerhalb der Morula zwischen der sogenannten »inneren Zellmasse« (Embryoblast) und der »äußeren Zellschicht« (Trophoblast). Dieser ist ein äußerer Ring von Zellen, welcher von nun an anstatt der verschwundenen Zona pellucida als die umgebende Membran fungiert. Zusätzlich verbinden sich Bereiche von klarer Flüssigkeit, die sich zwischen den inneren Zellen gebildet haben, zu einem gemeinsamen Hohlraum, welcher Blastozystenhöhle genannt wird – ein Agglomerat von extrazellulärer Flüssigkeit, in der die innere Zellmasse nun schwimmt. Diese zwei Zellaggregate, zusammen mit der Flüssigkeit, werden jetzt »Blastozyste« genannt. Die ganze Blastozyste schwimmt frei für einen ganzen Tag in der Uterusflüssigkeit, wo sie unverbunden mit der Mutter weiterexistiert.

In der nächsten Woche (Tage 6–13) geschieht ein Vorgang der »Implantation« (auch »Nidation« genannt, vom Lateinischen nidus: Nest oder Nische). Nach dem Übergang vom Eileiter in den Uterus kommt die Blastozyste in Kontakt mit der Uteruswand und heftet sich an diese mit ihrer klebrigen äußeren Oberfläche an. Die äußeren Zellen beginnen rasch zu wachsen und durchbrechen die Oberfläche der Uteruswand. Diese Zellen graben sich tiefer in das Gewebe ein, bis sie vollständig eingebettet sind. Die inneren Zellen der Blastozyste sind aber immer noch nicht in direktem Kontakt mit der Mutter, da sie in der Flüssigkeit innerhalb der Trophoblastenmembran frei schwimmen. Mit der Implantation der Blastozyste in die Uteruswand bildet sich die Keimscheibe aus der inneren Zellmasse. Wenn der Embryo vollständig in die Uteruswand ein-

gepflanzt ist, wird er zum ersten Mal fähig, die erhaltene Nahrung für sein Wachstum zu gebrauchen. Statt zu wachsen, wurden seine Zellen bisher eher kleiner. Jetzt beginnt der Prozeß der Gastrulation, in dem der Embryo eine neue Struktur erhält, ähnlich (wenigstens in gewisser Hinsicht) der Verwandlung eines Klumpens von geschmolzenem Glas in einen Deckelpokal. Diese Vereinigungsprozesse bringen eine Integration hervor, die stark genug ist, Zwillingsbildung zu unterbinden. Sie verursachen – in anderen Worten – den Übergang von Teilbarkeit zu Nicht-Teilbarkeit.

Der Abschluß der Gastrulation, der gleichzeitig auch den Anfang der Neurulation bedeutet, ist die von uns gesuchte zeitliche Grenze, die den Beginn eines menschlichen Individuums markiert. Oft wird behauptet, daß jegliche natürliche Veränderung stetig ist.<sup>6</sup> Wie ist es dann aber möglich, eine zeitliche Grenze auszuzeichnen, an der ein menschliches Lebewesen zu existieren beginnt? Man beachte, was geschieht, wenn wir vom Thema zeitlicher Unstetigkeit zum räumlichen Pendant übergehen. Lebewesen haben räumliche Grenzen (wie sie durch ihre Haut geformt sind). Die letzteren sind genuine Diskontinuitäten, auch angesichts der Kontinuität der Materie in der physikalischen Welt. Und ebenso müssen wir schließen: Das Leben menschlicher Lebewesen hat zeitliche Grenzen – seinen Beginn und sein Ende – die auch angesichts der Kontinuität physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse, in die sie involviert sind, echte Diskontinuitäten sind.<sup>7</sup>

## Literatur

- Birnbacher, D. [1995], Gibt es rationale Argumente für ein Abtreibungsverbot? *Revue internationale de Philosophie* 3: 357–373.  
 Brody, B. [1975], *Abortion and the Sanctity of Human Life*. Cambridge, Mass.  
 Casati, R./Varzi, A. C. [1999], *Parts and Places. The Structures of Spatial Representation*. Cambridge, Mass.  
 Ford, N. M. [1988], *When Did I Begin? Conception of the Human Individual in History, Philosophy and Science*. Cambridge, New York.  
 Gaddis, V./Gaddis, M. [1972], *The Curious World of Twins*. New York.

<sup>6</sup> Birnbacher (1995).

<sup>7</sup> Dieser Beitrag beruht auf dem Artikel »Sixteen Days«, erschienen in: *Journal of Medicine and Philosophy* 28 (2003), 45–78. Eine deutsche Übersetzung des gesamten Artikels erschien in: Guido Imaguire, Christina Schneider (Hg.), *Untersuchungen zur Ontologie*, Festschrift für Hans Burkhardt, München: Philosophia 2006, 3–40. Dank geht an Jose Bermudez, Peter Hare, David Hershenov, Claire Hill, Eric Olson, Frederik Stjernfeldt, Ralf Stoecker, John Walker, Olaf und Susanne Wiegand, John Wilkins, Jiyuan Yu, und Leo Zaibert für ihre hilfreichen Kommentare zu einer früheren Version dieses Aufsatzes. Dank geht auch an das Wolfgang Paul-Programm der Alexander von Humboldt-Stiftung, mit dessen Unterstützung dieser Essay erstellt wurde.

- Gilbert, S. F. [1997], *Developmental Biology*. 5. Aufl. Sunderland, Mass.
- Hershenov, M. [2002], Olson's Embryo Problem. *Australasian Journal of Philosophy* 80: 502–510.
- Ingarden, R. [1984], *Man and Value*. München.
- Lockwood, M. [1995], When Does Life Begin?. In M. Lockwood (Hrsg.), *Moral Dilemmas in Modern Medicine*. New York.
- Mayr, E. [1996], What is a Species, and What is Not. *Philosophy of Science* 63: 262–277.
- Olson, E. T. [1997a], *The Human Animal*. Oxford.
- Olson, E. T. [1997b], Was I Ever a Fetus? *Philosophy and Phenomenological Research* 57: 95–110.
- Smith, B. [2001] *Fiat Objects*. *Topoi* 20: 2, 131–148.
- Smith, B./Varzi, A. C. [2000], *Fiat and Bona Fide Boundaries*. *Philosophy and Phenomenological Research* 60: 401–420.
- Tooley, M. [1983], *Abortion and Infanticide*. Oxford.
- Wilson, J. [1999], *Biological Individuality: The Identity and Persistence of Living Entities*. Cambridge.

## Zur Ontologie der Embryonalentwicklung von B. Smith und B. Brogaard: Kommentar und Kritik aus embryologischer Sicht

Günter Rager

Der Versuch, die Embryonalentwicklung ontologisch anzugehen, ist grundsätzlich verdienstvoll und bringt neue Gesichtspunkte in die Debatte. Er liefert auch wichtige Ergebnisse wie etwa bei der Analyse des Verhältnisses von Mutter und Kind während der Schwangerschaft. Diese Analyse zeigt, daß der Embryo kein Teil der Mutter ist, sondern lediglich eine Nische in der Mutter bewohnt. Daraus ergeben sich wichtige Konsequenzen für den rechtlichen Status des Kindes während der Schwangerschaft.

Die Aussagen dieser Arbeit zum Status des Embryos sind jedoch nicht überzeugend. Das liegt nicht am ontologischen Ansatz, sondern an dessen Durchführung. Die Hauptaussagen beziehen sich auf die Zygote als möglichem Beginn menschlicher Individualität, den vermeintlichen Beginn des individuellen menschlichen Daseins am Tag 16 und die Zwillingsbildung.

### Der Status der Zygote

Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, daß die Zygote eigentlich die zehn Bedingungen erfüllt, die sie als individuellen Menschen ausweisen. Dennoch kommt die Zygote nicht als erstes Stadium individuellen Menschseins in Frage, »weil sie dazu bestimmt ist, sich beinahe sofort zu teilen«.<sup>1</sup> Dies bedeute, daß sie bald nach ihrer Entstehung wieder aufhöre zu existieren. Deshalb könne sie nicht transtemporal mit dem menschlichen Wesen nach der Geburt identisch sein.

Der Bezugspunkt dieses Arguments ist jedoch embryologisch falsch. Zur Zygote gehört nicht nur die Zelle, die sich nach dem Pronukleusstadium und der Anordnung der Chromosomen in der Metaphasenplatte teilt, sondern auch die Zona pellucida, in der sich diese Zelle befindet. Die Zona pellucida ist der Garant der Individualität des Embryos.<sup>2</sup> Zelle und Zona pellucida zusammen bilden erst das System »Zygote«. Wie an anderer Stelle ausführlich gezeigt, ist die Zygote als einheitliches, sich

<sup>1</sup> B. Smith und B. Brogaard, *Sixteen Days*, *Journal of Medicine and Philosophy* 28 (2003), 66.

<sup>2</sup> A. Herrler, *Extraembryonale Matrices als Garant der Individualität des präimplantativen Embryos*, in: G. Rager und A. Holderegger (Hrsg.), *Die Frühphase der Entwicklung des Menschen. Embryologische und ethische Aspekte*, Freiburg (Schweiz), 2003, 95–127.

selbst organisierendes System zu verstehen.<sup>3</sup> Das gilt auch für die folgenden Entwicklungsstadien bis hin zur Blastozyste. Im Stadium der Blastozyste wird die Zona pellucida ersetzt durch den Trophoblasten. Daß man zwischen dem System oder in anderen Fällen dem Organ und den einzelnen Zellen unterscheiden muß, kann man an vielen Beispielen sehen. Wenn Leberzellen sich teilen, dann hört die Leber deswegen nicht auf zu existieren. Wenn aber der von Smith und Brogaard (S&B) vorgebrachte Einwand entfällt, dann spricht auch die von S&B entwickelte Ontologie dafür, daß das individuelle Menschsein mit der Zygote beginnt.

#### Beginnt individuelles Menschsein am Tag 16?

Nachdem S&B aus einem embryologisch nicht nachvollziehbaren Grund die Zygote nicht als Beginn individuellen Menschseins ansehen, sehen sie sich veranlaßt, einen späteren Zeitpunkt dafür zu nennen. Nach S&B ist ihre Bedingung 10 erst wieder mit dem Stadium der sogenannten »Gastrulation« erfüllt. Erst in diesem Stadium soll das Wesen die Befähigung besitzen, »die Abfolge der Ereignisse in einem Spektrum von erlaubten Werten aufrecht zu erhalten.«<sup>4</sup> Insbesondere könne es seine äußere Bedeckung ersetzen, falls sie beschädigt ist. Wir brauchen hier nicht auf die embryologischen Details einzugehen, auf welche sich das Argument stützt. Es genügt schon eine grundsätzliche Überlegung, um dieses Argument zu entkräften.

Wenn die von den Autoren formulierte Bedingung 10 erst mit dem Stadium der »Gastrulation« oder Tag 16 vorhanden sein soll, dann stellt sich die einfache Frage: Entsteht diese Eigenschaft durch etwas, was von außen dem Embryo gegeben wird oder hat sie der Embryo aus sich selbst entwickelt? Die Autoren behaupten nicht, daß etwas von außen dem Embryo hinzugefügt wird und ihm diese neue Eigenschaft verleiht. Es ist auch aus der Embryologie nichts dergleichen bekannt. Also muß der Embryo diese Eigenschaft aus sich selbst entwickeln. Es ist also zu fordern, daß er die aktive Potenz zu dieser Entwicklung schon in sich trägt.<sup>5</sup> Daß S&B gerade an dieser Stelle einen Bruch in der kontinuierlichen Umsetzung von der Möglichkeit in die Wirklichkeit, von Potenz in den Akt postulieren, bleibt unverständlich und ist mit der aristotelischen Ontologie, der sie sich zuordnen, nicht vereinbar. Die Nominierung von Tag 16 als Beginn der menschlichen Individualität ist ebenso willkürlich

3 G. Rager, Der Begriff »Individuum« in der Debatte um den Status des Embryos, in: J.-P. Wils und M. Zahner (Hrsg.), *Theologische Ethik zwischen Tradition und Modernitätsanspruch*, Freiburg (Schweiz) und Freiburg i. Brsg. 2005, 145–154.

4 B. Smith und B. Brogaard, 50.

5 Zur aktiven Potentialität siehe G. Rager (Hrsg.), *Beginn, Personalität und Würde des Menschen*, Freiburg, 2. Aufl. 1998.

wie die anderen Daten nach der Fertilisation, die heute von verschiedenen Autoren präsentiert werden.

#### Möglichkeit der Zwillingsbildung

Mit der Möglichkeit der monozygoten Zwillingsbildung greifen S&B ein Argument auf, das schon lange vorgebracht wird, dem heute aber eine deutlich geringere Bedeutung zugemessen wird als vor einigen Jahren. Aus praktischen Gründen, insbesondere für die Gewinnung embryonaler Stammzellen, konzentriert sich jetzt das Interesse viel stärker auf die embryonalen Entwicklungsstadien vor der Implantation. Deshalb hat auch die Nationale Ethikkommission der Schweiz im Gegensatz zu England den Beginn der Schutzwürdigkeit des Embryos an das Ende der Präimplantationsphase vorverlegt.<sup>6</sup> Ihr ist der Gesetzgeber für das schweizerische Stammzellforschungsgesetz gefolgt.<sup>7</sup>

Für S&B spricht die Möglichkeit der Zwillingsbildung gegen die transtemporale Identität des Embryos. Daher könne der Embryo vor der Bildung des Primitivstreifens noch kein Individuum sein. Das Argument der Zwillingsbildung ist deshalb schwierig, weil wir noch nicht wissen, was bei der Zwillingsbildung genau geschieht. Wir wissen nicht einmal, ob die Zwillingsbildung nicht auf einer Störung der normalen Entwicklung beruht. Die Tatsache, daß man künstlich Zwillinge erzeugen kann, indem man einem Embryo im Blastomerenstadium eine totipotente Zelle entnimmt, spricht für die Möglichkeit einer Entwicklungsstörung.

In dieser Debatte sind auf jeden Fall folgende Gesichtspunkte festzuhalten. Der Embryo ist erstens vor der Entstehung von Zwillingen ebenso ein Individuum im biologischen Sinn wie die beiden Zwillinge nach der Teilung. Wir können zweitens sagen, daß einer der beiden Zwillinge mit der Zygote transtemporal identisch sein kann; den zweiten Zwilling könnte man als Sprossung aus dem ersten verstehen. In der normalen Entwicklung beträgt drittens die Häufigkeit des Auftretens von monozygoten Zwillingen nur etwa 3,5 auf 1000 Geburten.<sup>8</sup> Mehr als 99,5 Prozent aller Kinder sind also transtemporal mit der Zygote identisch. Aus dieser geringen Möglichkeit der Zwillingsbildung läßt sich nicht der allgemeingültige Satz ableiten, der Embryo könne vor der Bildung des Primitivstreifens noch kein Individuum sein.

Ein Individuum zu sein bedeutet nicht unteilbar zu sein, wenigstens in der Biologie. Die frühen Embryonalstadien sind zwar teilbar, aber aktuell ungeteilt, wie das lateinische Wort »individuum« sagt. Teilbarkeit ist nicht Negation der Einheit. S&B führen selbst das Beispiel der Vereinig-

6 Nationale Ethikkommission im Bereich Humanmedizin NEK-CNE, Bern 2002, 67.

7 Bundesgesetz über die Forschung an embryonalen Stammzellen vom 19. 12. 2003.

8 R. O'Rahilly und F. Müller, *Human Embryology and Teratology*, New York, 3. Aufl. 2001, 52.

ten Staaten von Amerika an. Die Vereinigten Staaten existierten 1860 als Einheit, obwohl sie im Falle eines Bürgerkriegs in zwei Staaten hätten zerfallen können. Wenn etwas der Möglichkeit nach zwei ist, dann folgt daraus nicht, daß es nicht aktuell eins ist.<sup>9</sup> S&B denken sogar selbst für einen Moment in dieser Linie. Der Embryo vor der ›Gastrulation‹ könnte vielleicht »bereits als eine Entität derselben Art wie das menschliche Wesen nach der Geburt«<sup>10</sup> existieren. Sie lassen es aber dann mit einer Frage bewenden und verfolgen diesen Gedanken nicht weiter.

#### Entwicklung zu immer intensiverer Einheit

Die Zygote ist bereits ein einheitliches, sich selbst organisierendes System. Die Einheit nimmt jedoch im Lauf der Entwicklung an Intensität zu. Während im Blastomerenstadium (Stadium 2) die Einheit des Systems durch interzelluläre Signale im Raum der Zona pellucida funktioniert, rücken die Zellen bereits in der Phase der Kompaktion enger aneinander und werden durch spezialisierte interzelluläre Kontakte miteinander verbunden. Im weiteren Verlauf der Entwicklung wird die Einheit intensiviert durch zentrale Systeme: Blutkreislauf, Immunsystem, hormonelle Steuerung und schließlich Nervensystem. Die einheitliche Steuerung durch das Nervensystem hat wiederum Grade der Intensität. Nach einer zunächst unbewußten Einheit entwickelt sich schließlich die bewußte Einheit, die wir als die intensivste Form der Einheit erfahren. So ist die Intensivierung der Einheit im Laufe der Entwicklung selbst wieder Ausdruck des Übergangs von der Möglichkeit, die in der individuellen Zygote schon vorhanden ist, in die Wirklichkeit des erwachsenen Menschen.

9 G. Damschen, A. Gomez-Lobo, D. Schönecker, *Sixteen Days? A Reply to B. Smith and B. Brogaard on the Beginning of Human Individuals*, *Journal of Medicine and Philosophy*, 31 (2006), 165–175.

10 B. Smith und B. Brogaard, 68.

#### Kommentar und Kritik aus philosophischer Sicht zu Barry Smith and Berit Brogaard

Friedo Ricken

#### I

Die Frage, die Barry Smith und Berit Brogaard<sup>1</sup> (S&B) beantworten wollen, lautet: »When does the human being begin to exist?« (51). Unter »human being« wird dabei ein menschliches Individuum verstanden, das über die Zeit hin identisch ist mit dem menschlichen Individuum nach der Geburt. S&B gebrauchen den dänischen Ausdruck ›foster‹, der zusammenfassend die verschiedenen vorgeburtlichen Stadien des Menschen (Zygote, Embryo, Fetus) bezeichnet (45). In einer ausführlicheren Formulierung lautet die Frage deshalb: »At what stage is the foster first transtemporally identical with the human being as it exists after birth?« (46). S&B antworten mit der These: »[W]hile human life is present at earlier stages, it is gastrulation which constitutes the threshold event for the beginning to exist of the human individual« (63).

Methodisch gehen S&B in der Weise vor, daß sie insgesamt zwölf Bedingungen nennen, die als Kriterium dafür dienen, ob eine Entität, im vorliegenden Fall ein Foster, ein menschliches Individuum ist. Hier kann und braucht nicht auf alle zwölf Bedingungen im einzelnen eingegangen zu werden. Für die weitere Argumentation sind zunächst folgende Bedingungen von Bedeutung: (2) Jede Substanz bleibt vom Beginn bis zum Ende ihrer Existenz numerisch ein und dieselbe Substanz (47). Organismen werden von nicht-lebenden Gebilden durch die Bedingungen (7) bis (10) unterschieden, die zusammengefaßt sind unter dem Begriff eines »unified causal system that is relatively isolated from its surroundings« (49, Hervorh. S&B). Bei einer Pflanze z. B. steuert dieses System die Stoffwechselprozesse, und im Falle einer Beschädigung stellt es die Membrane, welche die Pflanze von ihrer Umwelt abgrenzt und sie schützt, wieder her.

Diese Bedingungen sind nach S&B zum ersten Mal im Stadium der Gastrulation erfüllt. Was interessiert, ist die Frage, weshalb sie erst in dieser Phase und nicht bereits vorher erfüllt sind. Mit der Befruchtung, so mein Einwand, wird ein kausales System tätig, das den gesamten Entwicklungsprozeß des Fosters steuert.

Die Zygote, so führen S&B aus, ist eine Substanz, und sie ist ein relativ isoliertes kausales System; sie erfüllt also alle zehn Bedingungen eines Organismus. Aber sie kann nicht mit dem menschlichen Individuum

1 Barry Smith and Berit Brogaard, *Sixteen Days*, in: *Journal of Medicine and Philosophy* 28 (2003) 45–78.

nach der Geburt transtemporal identisch sein, weil sie dazu bestimmt ist, eine Spaltung (fission) zu erleiden, und das heißt, daß sie fast unmittelbar nach ihrer Entstehung aufhört zu existieren. »Two zygotes inside the thin membrane are not one but rather two substances. The two-zygote whole is, in our terminology, the result of a substantial change« (59). Im Stadium der aus mehreren Zellen bestehenden Zygote (multi-cell zygote) ist die Zygote eher ein klebriger Haufen von acht oder sechzehn Entitäten als eine einzige Entität. Die vielen Zellen bilden keine Einheit und folglich kein kausales System. »The cells in the multi-cellular zygote simply just divide, and they do this independently of each other« (60).

Mit der Gastrulation höre der Foster auf, ein Haufen von homogenen Zellen zu sein, und er werde in eine einzige heterogene Entität transformiert, »a whole multicellular individual being which has a body axis and bilateral« (62). Die »Gastrulation bringt einen neuen Typ der Integration des Foster, der sich in der Tatsache zeigt, daß Zwillingsbildung von diesem Punkt an nicht länger möglich ist.« »If fission occurs just prior to gastrulation, this will in almost all cases give rise to progressively more serious malformations [...] They give us strong reasons to believe that an account of the beginning of human existence as lying within the gastrular phase is more than a mere definitional or conceptual stipulation« (63, Hervorh. F.R.). »[T]he mentioned unifying process is almost instantaneous (compare the unifying process which occurs when two drops of water become one)« (75).

## II

Hier stellt sich die Frage nach der Ursache, welche diesen Prozeß der Integration bewirkt. Daß sie nicht in der vielzelligen Zygote gesucht werden kann, wurde bereits deutlich. Diese Zygote ist ein Haufen und kein Ganzes; sie besteht aus voneinander unabhängigen Substanzen, die sich unabhängig voneinander teilen. Sie ist folglich kein kausales System, das eine Differenzierung der homogenen Zellen bewirken und sie in eine heterogene Einheit integrieren könnte. Eine zweite Möglichkeit wäre eine von außen auf den Zellhaufen einwirkende Kausalität, und das könnte in diesem Fall nur eine maternale Kausalität sein. Diese Möglichkeit schließen S&B jedoch ausdrücklich aus. Sie unterscheiden zwischen einer spezifischen und einer generischen Abhängigkeit. Eine generische Abhängigkeit besteht z.B. zwischen dem Menschen und den Sauerstoffmolekülen. Wie der Foster des Känguru nur generisch von seiner Mutter abhängig ist, weil sie ihm die angemessene Umgebung bietet, so ist auch der menschliche Foster nur generisch von der Mutter abhängig; sie kann durch einen Inkubator ersetzt werden (62). Das Verhältnis des Fosters zur Mutter ist das zwischen einem Lebewesen und seiner ökologischen

Nische (73). Die Amnionhöhle, in welcher der Foster sich befindet, ist kein Organ der Mutter, sondern ein Hohlraum in ihrem Inneren (74).

S&B zeichnen also folgendes Bild von der Entwicklung des Fosters: Am Anfang steht ein individueller menschlicher Organismus, die einzellige Zygote. Er wird durch den Prozeß der Zellteilung zerstört. In der Gastrulation wird die zerstörte Einheit wiederhergestellt. Unabhängig von allen naturwissenschaftlichen Fakten scheitert diese Konstruktion daran, daß keine Ursache für den in der Gastrulation sich vollziehenden Prozeß der Integration genannt wird, noch mehr: daß die beiden einzigen denkbaren Ursachen – eine interne Kausalität des Fosters oder eine externe Kausalität des mütterlichen Organismus – ausdrücklich ausgeschlossen werden.

Gregor Damschen, Alfonso Gómez-Lobo und Dieter Schönecker<sup>2</sup> sind unter embryologischer Rücksicht den Fehlern nachgegangen, welche dieser in keiner Weise plausiblen These von der Dekonstruktion und der Rekonstruktion des menschlichen Individuums zugrunde liegen. Hier sei nur die Zusammenfassung ihrer Kritik referiert. Es fänden sich in der Argumentation von S&B zwei wiederkehrende Themen. Das sei erstens die Behauptung, daß die Zona pellucida, d.i. die dünne durchlässige Membrane, welche die Zelle oder die Zellen umgibt und schützt, keine substantielle Rolle spiele, und zweitens, daß es in den frühen Stadien keine interne kausale Interaktion innerhalb der Zygote gebe. »Both these claims, we shall argue in what follows, are false. Their falsehood in turn shows that the denial of the substantial unity of an embryo is untenable.«<sup>3</sup>

## III

Es bleibt das Problem der möglichen Zwillingsbildung. Einige organische Entitäten, z.B. Amöben, Plattwürmer u.a., können sich auf natürlichem Weg, d.h. ohne Intervention von außen, in zwei oder mehr Entitäten teilen, die ihnen ähnlich sind. »Human beings and other higher organisms, in contrast, are unitary individuals in the strong sense that they cannot be subject to a division of this sort« (66). Sie erfüllen folglich Bedingung 11.<sup>4</sup> In jedem prägastrularen Stadium könne der Foster sich in der Weise teilen, daß zwei oder mehr voneinander unterschiede-

<sup>2</sup> Gregor Damschen, Alfonso Gómez-Lobo, Dieter Schönecker, Sixteen days? A Reply to B. Smith and B. Brogaard on the Beginning of Human Individuals, in: *Journal of Medicine and Philosophy* 31 (2006) 165–175.

<sup>3</sup> Ebd. 168.

<sup>4</sup> Sie lautet: »An entity is non-divisible if the parts of the entity are integrated together in such a way that it is not possible that the entity should in and of itself divide in such a way that it goes out of existence and is replaced by two or more entities which themselves satisfy conditions 1–10 above.« (66).

ne menschliche Individuen entstehen. »Condition 11. [...] implies that even in those cases where twinning does not occur, the foster cannot be transtemporally identical with the human individual which exists after birth at any stage where twinning is still possible« (67, Hervorh. F.R.).

Was ist hier unter transtemporaler Identität zu verstehen? Handelt es sich um die numerische oder um die spezifische Identität? S&B nehmen offensichtlich an, daß es sich auch um eine Änderung der spezifischen Identität handelt; ihrer Ansicht nach erhält der Foster durch die Gastrulation, aristotelisch gesprochen, eine andere Wesensform; er gehört vorher und nachher jeweils zu einer anderen Spezies der Lebewesen. Mit der Gastrulation vollziehe sich »the relevant substantial change« (69), d. h. ein Wechsel der Wesensform. »A given body of living organic matter now instantiates one form (say: that of a cluster of cells), now another (it is a human being: a single, causally isolated, substance)« (52). Die Frage nach der numerischen Identität soll hier offenbleiben; bei ihr wäre zu unterscheiden: (a) Kann gezeigt werden, daß im Prozeß der Zwillingsbildung die numerische Identität erhalten bleibt? (b) Vorausgesetzt die spezifische Identität bleibt erhalten, welche Bedeutung käme dann einem (eventuellen) Verlust der numerischen Identität zu?

Meine kritische Frage an S&B lautet: Ändert eine Eigenschaft, die im Verlauf der natürlichen Entwicklung des Fosters, d. h. ohne Einwirkung von außen, eintritt, die Zugehörigkeit zur Spezies? Erhält der Foster dadurch, daß er im Lauf seiner Entwicklung den hohen Grad an Plastizität, den er in einem frühen Stadium besaß, verliert,<sup>5</sup> eine andere Wesensform? Nehmen wir einmal den Fall an, daß eine Zwillingsbildung tatsächlich eintritt. Die Zwillinge bilden sich in einem Stadium, in welchem der Foster nach S&B noch einer anderen Spezies angehört. Aber die Zwillinge gehören doch ohne Zweifel zur Spezies Mensch. Aufgrund der Teilung erfüllen sie Bedingung 11; sie werden also durch die Teilung zu Gliedern der Spezies Mensch. Der Foster gehört zunächst einer anderen Spezies an und wechselt dann seine Spezies. Dieser Wechsel vollzieht sich entweder dadurch, daß das ungeteilte Individuum den Vorgang der Gastrulation durchläuft, oder durch die Teilung. Der Prozeß kann in der einen oder in der anderen Weise verlaufen; in jedem Fall ändert der Foster seine Spezies. Was ist die Ursache für diesen Wechsel der Spezies? Kann ein Wesen nur dadurch, daß seine Entwicklung ihren Verlauf nimmt, ohne daß weitere kausale Faktoren einwirken, seine Spezies ändern?

<sup>5</sup> Vgl. Damschen et al. (Anm. 2) 172: »It does not seem implausible to think that very young organisms have properties linked to the enormous plasticity they need to grow into highly differentiated organisms, and that they lose those properties when the plasticity is no longer needed.«

### Dritter Teil

#### Das Verständnis von Gesundheit und Krankheit