



Plastische Modelle
zur menschlichen
Embryonalentwicklung

*Anatomische Erläuterungen
Methodische Hinweise für
den Unterricht*

Christian Breme



ARBEITSGEMEINSCHAFT DER
RUDOLF STEINER SCHULEN

Die Modelle

Die vorliegenden Modelle geben Stadien der menschlichen Embryonalentwicklung wieder. Sie zeigen den Keim am 14., am 17. und am 30. Tag nach der Konzeption. In der Zusammenschau deuten sie auf die wohl dramatischsten „Augenblicke“ der menschlichen Entwicklung im Mutterleib, auf die grossen Umwälzungen der 3. und 4. Woche und das plötzliche Erscheinen der menschlichen Gestalt.

Diese Modelle sind an vielen Orten angeschaut worden. Im Biologieunterricht, im Kunstunterricht und in vielen Erwachsenenkursen wurden sie gezeichnet und nachmodelliert. Eine besondere Aufgabe kommt ihnen im Ethik- und im Sexualkundeunterricht zu.

Manchmal wurde der gemeinsame Blick nur für wenige Augenblicke auf sie gelenkt. Der Gedankenaustausch hatte immer eine tiefe und - wie in Rückblicken berichtet wird - nachhaltige Wirkung.

Auch in einer Zeit der visuellen Kommunikation, in

der die Darstellungen der naturwissenschaftlichen Embryonalforschung in den Druck- und Filmmedien weit verbreitet werden, vermögen diese plastischen Darstellungen Menschen in Erstaunen zu versetzen und zu beeindrucken und zu einem vertiefenden Studium aufzurufen.

Für den Unterricht stellen sie ein wichtiges Instrument dar. Eine Ergänzung und Steigerung der Wirkung kann durch das modellierende Nachvollziehen der Gestaltungsvorgänge erreicht werden. Ein entsprechender methodischer Weg liegt in der Publikation „Plastisch erarbeitete Embryologie“ vor (*siehe Literaturliste*).

Technische Hinweise

Die vorliegenden Modelle sind in einem Keramikgussverfahren hergestellt.

Sie sind dünnwandig und hoch gebrannt (1100°C). Die offenporige Oberfläche erlaubt das Anbringen von Zeichnungen mit Bleistift. Verschmutzungen können mit feinem Schleifpapier entfernt werden.

Höhe: 40cm

Gewicht: 3kg



Kontakt/Bestellung

Christian Breme

Baselstrasse 8

CH-4144 Arlesheim

Tel./Fax: +41 (0)61 701 94 26

E-Mail: c.breme@gmx.ch

Internet: www.ikaros.ch / www.ikaros-verlag.ch

(Bestellschein hinten im Heft.)



Inhaltsverzeichnis

Einblick in ein verborgenes Geschehen	6
Was ist dargestellt?	6
Die Verwendung der Modelle:	8
im Biologieunterricht	11
im Kunstunterricht	13
im Beziehungs- und Sexualkundeunterricht	17
Das Rätsel der Wirkung	22
Literaturangaben	23

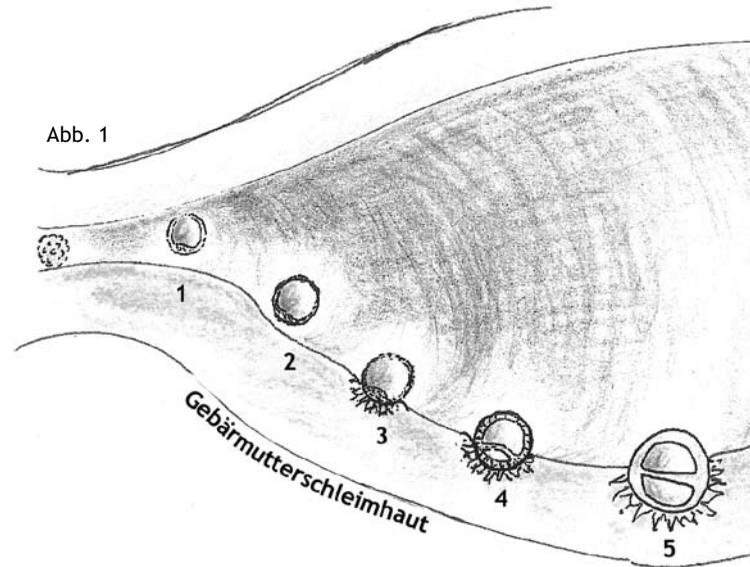
Einblick in ein verborgenes Geschehen

Was ist dargestellt?

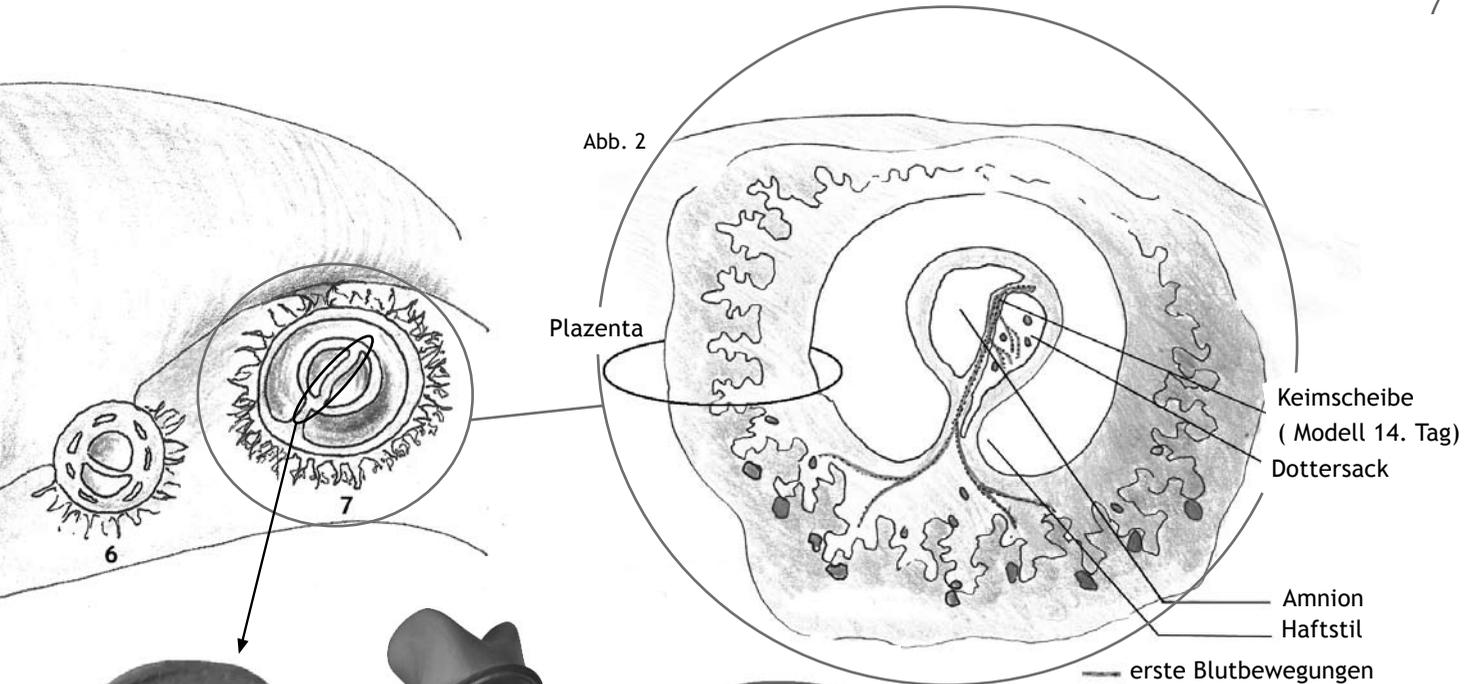
Am Ende der ersten Woche nach der Befruchtung der weiblichen Eizelle hat sich der Keim in die Gebärmutterschleimhaut eingenistet (Abb. 1/3).

Sieben Tage später: Wie eine Perle in der Auster liegt das Innerei in seiner Nährhülle (Chorion), mit der es durch den Haftstil (später Nabelschnur) verbunden ist (Abb. 1/7). Im Innern dieses Eis sehen wir im Querschnitt die Keimscheibe. Diese wird im plastischen Modell dargestellt.

Die Keimscheibe scheidet Amnionhöhle und Dottersack (siehe Abb. 2).



- 1 Blastozyste vor der Einnistung.
- 2 Blastozyste saugt sich fest an der Gebärmutter-schleimhaut.
- 3 Blastozyste „wurzelt“ sich ein; Zottenbildung
- 4 An der Kontaktseite Bildung einer zweiten Blase (Amnionhöhle).
- 5 Dottersack und Amnion sind gleich gross und von der Keimscheibe getrennt.
- 6 Beginnende Trennung von zweikammrigem Innerei und Nährhülle durch einen sich zum sphärischen Raum erweiternden Spalt (Zölon).
- 7 Innerei mit Dottersack, Keimscheibe und Amnionhöhle liegt in der Chorionshülle wie die Perle in der Auster.



14. Tag



17. Tag



30. Tag

Die Verwendung der Modelle im Biologieunterricht

Wie kommen wir zu einer inneren Anschauung der Formvorgänge, zu einer dynamischen Morphologie?

Was zwischen dem 14. und dem 30. Tag in Bezug auf die Gestaltentwicklung des werdenden Menschen geschieht, ist von so unerhörter Dramatik, dass man schwerlich in der folgenden Zeit bis zur Geburt einen vergleichbaren Höhepunkt finden wird. Was folgt ist ein Wachsen und Ausdifferenzieren dieser schon früh hervortretenden Gestalt. Die Metamorphoseschritte der 3. und 4. Woche können mit Hilfe der drei Modelle leichter vorgestellt werden:

Am 14. Tag finden wir in der Mitte einer winzigen Blase (dem Innerei) eine kleine, fast kreisrunde Membran, die Keimscheibe. Es ist ein Flächengebilde ohne eigenes Volumen. Sie scheidet zwei halbkugelförmige Räume, die Amnionhöhle auf der leicht gewölbten „Rückenseite“ und den Dottersack auf der leicht gehöhlten „Bauchseite“.





14 Tage später, am Ende des ersten Entwicklungsmonats, hat sich diese dünne Scheibe in ein vollplastisches Gebilde von quellendem Volumen verwandelt, in dem wir deutlich den Embryo mit Kopf, Rumpf, Herz und Gliedmassen erkennen.

Was ist geschehen? Blicken wir auf das mittlere Modell: Auf der „Rückseite“ erkennen wir eine vertikale Einstülpung: Das Neuralrohr. Es wird die Grundlage des späteren Zentralnervensystems bilden. Die beiden Auswüchse im oberen Teil bilden, wenn sich das Neuralrohr ganz geschlossen haben wird, die erste Anlage des Gehirns.





Auf der „Bauchseite“ der Scheibe erkennen wir eine Bildung, die einem geöffneten Mund vergleichbar ist. Dieser Mund wird einen Teil des vor ihm liegenden Dottersacks in sich hineinsaugen. Es bildet sich, wenn der Mund sich schliesst, ein röhrenähnlicher Innenraum, die erste Anlage des Darmes (Urdarm).

Die Herzbildung

Mit dem Blick auf die drei Modelle lässt sich die Herzbildung leichter in den gesamten Gestaltwandel einbeziehen.

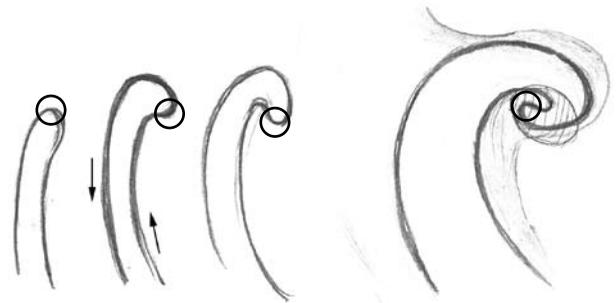
Obwohl es noch kein Herz und noch kein geschlossenes Gefäßsystem gibt, findet in dem 14tägigen Embryo schon eine erste Zirkulation kindlicher Blutzellen statt (siehe Abb.2, Seite 7).



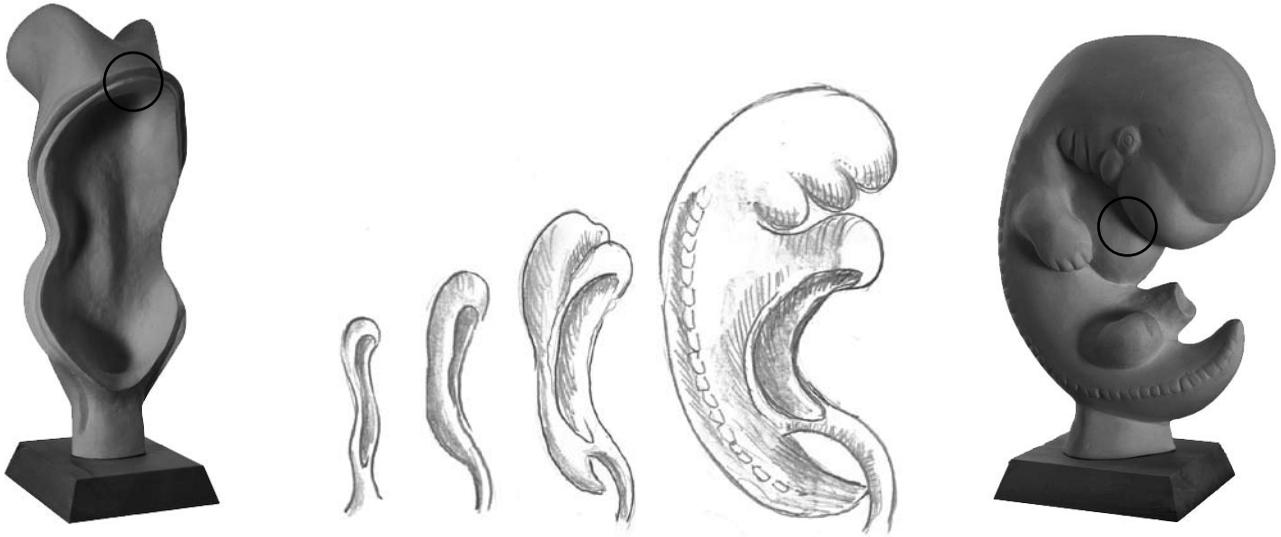
Kommend von der Plazenta, sickern diese Zellen durch den Haftstil, steigen auf der Dottersackseite der Keimscheibe aufwärts, strömen auf der Amnionseite abwärts, um den Weg durch den Haftstil zurück zur Plazenta zu suchen. Hier findet der Kontakt mit dem mütterlichen Blut statt. Aufbaustoffe werden aufgenommen.

Erst langsam bilden sich aus dem strömenden Blut erste Gefäßwandungen.

Am Umschlagpunkt vom aufwärtssteigenden zum abwärts fallenden Blut wird sich das Herz bilden (kleiner Kreis).



Der Wendepunkt des Blutes wird nach der Einbeugung des Embryos zur Herzspitze.



Wir finden diesen Punkt als höchsten Punkt der „oberen Lippe“ im 2. Modell wieder. Er wird überragt von der „zweiflügligen“ Gehirnanlage.

Das Herz finden wir im dritten Modell in der Mitte der sichelförmigen Gestalt. Es ist ein mächtiges Organ geworden, das durch die Einkrümmung des Embryos aus der Körperhöhle verdrängt wird. Der exakte Umschlagspunkt des Blutes (vom aufsteigenden venösen zum absteigenden arteriellen Blut) hat sich dabei nach unten gekehrt und in die Herzspitze verwandelt.

Die Verwendung der Modelle im Kunstunterricht

Eine Möglichkeit zur Vertiefung des Biologieunterrichts.

Es kann von grosser Bedeutung sein, diese Modelle mit Jugendlichen im Kunstunterricht zu betrachten und sie zum Ausgangspunkt von plastischen, zeichnerischen oder malerischen Übungen zu machen. Eine solche immer von reichen Empfindungen begleitete künstlerische Tätigkeit wird die naturwissenschaftlichen Begriffe des Biologieunterrichts vertiefen und sie aus der „Kühle der Objektivität“ erlösen. Der ästhetische Blick, der immer nach dem Wesen in der Erscheinung fragt, kann diesem besonderen Gegenstand zurückgeben, was einer auf den Nutzen gerichteten Forschung verloren geht: das Wunder der Erscheinung und die Würde des Lebens. Es ist nicht ausgeschlossen, dass viele junge Menschen bei einer stillen künstlerischen Beschäftigung näher an die ethischen Fragen herankommen, als es durch eine philosophische Auseinandersetzung über den Anfang des menschlichen Lebens möglich ist.

Einen innerlich durchlebten Begriff des Lebendigen wird man vermitteln können, wenn man zum Beispiel das Modell III nachmodellieren lässt und dann die Schülerinnen und Schüler anregt, diese Form bis zur Gestalt eines Neugeborenen fortzuführen (siehe Seite 24).

Methodisches Vorgehen

Methodisch bietet es sich an, zuerst nur die Formen I und III zu betrachten:

Hier die Form (I) mit konkaven Flächen. Ein Hingebensein an den Umkreis spricht sich aus. Dort (Form III) die Gebärde des Abschiessens. Ein Zentrum hat sich in einem sich von der Umgebung lösenden eigenen Raumkörper gebildet.

Form I



Form III

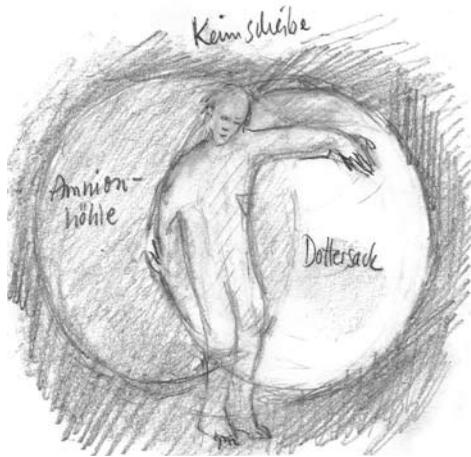


Die Verwandlung wird leichter vorstellbar, wenn wir uns entschliessen, sie am eigenen Leib (noch einmal) zu erleben.

In der folgenden Weise können etwa Hinweise gegeben werden:

„Versuchen wir einmal, uns ganz mit dieser Keimscheibe zu identifizieren (Zeichnung I). Wie in einem nächtlich träumenden Bewusstsein seien wir hingegeben an einen unendlich grossen Raum hinter uns und einen entsprechenden Raum vor uns. Nun versuchen wir aus diesem Schlaf- oder Traumzustand „zu uns“ zu kommen, in einen im Leib zentrierten Zustand zu erwachen. Wir wollen dabei diesen Nachthimmel mitnehmen, in uns hineinnehmen. Wie kann das geschehen?

Wir stellen uns hin als Scheibe. Wir breiten die Arme aus. Wir fühlen vor uns liegend eine grosse Lichtkugel, die wir vorsichtig berühren und umfassen (Zeichnung I).



Zeichnung I



Form I

Nun versuchen wir, uns zusammenzuziehen, selbst zur Kugel zu werden und diese Lichtkugel in uns hineinzunehmen. Die Arme werden aus der Streckung hereingenommen und in der Zwerchfellgegend zusammengesfasst (Zeichnung II).

Nun denken wir uns, wir hätten gleichzeitig die Möglichkeit, mit unsichtbaren Händen den hinteren Lichtraum zu umfassen und einen Teil dieses Raumes in uns hereinzunehmen. Vorne bildet sich der Magen-Darmkanal, die Grundlage des Verdauungssystems, hinten das Neuralrohr, die Grundlage aller Nervenfunktionen. Diesen Moment der doppelten Einstülpung zeigt die Form II (Embryo am 17. Tag).

Jetzt können wir die Form II zeigen, die den Übergang sichtbar macht.

Wir haben nun die Möglichkeit, die II. Form zu zeichnen oder nachzumodellieren.



Zeichnung II



Form II

Eine Steigerung des Erlebnisses erzielen wir, wenn wir die Metamorphose als Prozess in Ton nachvollziehen und die dritte Form aus der ersten entwickeln. Dieser Weg ist in der Broschüre: „Plastisch erarbeitete Embryologie“ ausführlich beschrieben. In Erstaunen kann versetzen, dass diese grossartige Einstülpung und innere Differenzierung sich in 2 Wochen vollzieht. Man kann sich denken, dass junge Menschen im Alter von 16, 17, 18 Jahren, die in ihrer seelischen Entwicklung so weit gekommen sind, dass sie innerlich mit den Kräften der Fortpflanzung und auch mit ihrem Schicksalsentwurf umgehen, von diesen Bildern tief beeindruckt sind. Mädchen, die diese Entwicklung modellierend nachvollziehen, legen die Form (Stadium II) nicht gern zurück in die Tonkiste.

Nimmt man sich die Zeit, diesen kleinen Körper in Ruhe, d.h. über einige Stunden, fortzubilden bis zum Neugeborenen, so wollen alle Schüler Buben wie Mädchen diese Form mit nach Hause nehmen.



Vertiefung des Themas im Zeichenunterricht.

Die Verwendung der Modelle im Beziehungs - und Sexualkundeunterricht

In einer Zeit der krankhaften Sexualisierung der Gesellschaft ist es eine Wohltat, wenn verantwortliche Erzieher mit Kindern und Jugendlichen im richtigen Alter auch einen ruhigen Blick auf die Rätsel der menschlichen Geschlechtlichkeit und auf das Wunder der Menschwerdung werfen. Mehr und mehr ist es eine Aufgabe, die auf die Institution Schule zukommt. Eltern und Lehrer sollten diese zentralpädagogische Aufgabe annehmen. Es ist eine schöne Aufgabe.

In verschiedenen Altersstufen und bei unterschiedlichen Gelegenheiten können die vorliegenden Modelle helfen in ein natürliches Gespräch mit den Heranwachsenden zu kommen, ein Gespräch, das spannend und in keinem Moment von peinlichen Empfindungen getrübt ist.

Vorgehen:

Wir stellen das dritte Modell für alle sichtbar in die Mitte, am besten auf einer leicht drehbaren Unterlage.

Wir beginnen mit einer einfachen Frage:

Was ist das?

Sehr schnell wird die Antwort kommen:

Ein menschlicher Embryo.

Was erkennen wir im Einzelnen?

Wir erkennen den Kopf, die Augen, vielleicht die Nase und den Mund, auch Andeutungen von Händen und Füßen, eine Wirbelsäule, den Ansatz der Nabelschnur und einen Schwanz wie bei einer Eidechse...

Nun deutet man auf den Wulst über den sich der Kopf neigt. „Und was ist das?“

Niemand wird erraten, dass es sich um das menschliche Herz handelt. Ja, das Herz ist nicht in der Leibeshöhle verborgen, sondern liegt ausgestülpt vor uns und wir liegen mit dem Gesicht auf unserem Herzen.

Ob das Herz schon schlägt? Ja es schlägt. Es hat einen eigenen Puls, der schneller ist als der des mütterlichen Blutes. Die meisten Menschen gehen davon aus, dass das mütterliche Blut durch den kleinen Leib strömt, diesen aufbaut und ernährt. Aber so ist es nicht: Kein Tropfen des mütterlichen Blutes wird je durch den kleinen Körper strömen. In der Plazenta, zu der die Nabelschnur führt, begegnen sich die Blutströme und können austauschen, was der eine dem anderen geben kann (Sauerstoff, Nahrungsstoffe usw.).

Eine weitere Frage ist, ob sich der Embryo bewegt, oder unbewegt im Fruchtwasser schwimmt?

Er bewegt sich. Die kleinen paddelförmigen Händchen die neben dem Herzen ausgesprosst sind, takieren und gestikulieren. Der Rhythmus, ein Öffnen und Schliessen, ein Ballen und Spreizen ist abgestimmt auf das pulsierende Blut. Durch diese Bewegung differenzieren sich allmählich aus den kleinen Blattsprossen die fünffingrigen Händchen, während sich zwischen den Händchen aus einer Strömungsschleife von Blutgefässen das Herz mit seinen Kam-

mern und Klappen bildet. Über dem Herzen wölbt sich das gewaltige Vorderhirn. Auch seine Bildung ist in die Symphonie der Organgestaltung einbezogen:

Mit der Gliederung der Handflächen und der Differenzierung des Herzens faltet sich das Gehirn ein. Nahe beieinander liegen hier die Organe des Denkens, Fühlens und des Handelns. Sie sind durch ihre Bildung angelegt auf ein harmonisches Zusammenwirken.



Form III

„Was denkt ihr, wie alt der Embryo ist, der hier gemeint ist?“

Manche Schüler vermuten, dass es sich um den 6. Monat, andere, dass es sich um den 4. oder 3. Monat handelt. Alle sind erstaunt, zu hören, dass es sich um das Stadium des 30. Tages handelt.

Wie gross ist es? Wie der Fingernagel des kleinen Fingers! Die Mutter weiss oft noch nicht, dass sie schwanger ist.

Mit einer solchen Betrachtung entziehen wir dem Vorurteil, es handle sich nur um einen Zellhaufen, den Boden.

Wenden wir uns nun dem ersten Modell zu. Es ist die sogenannte Keimscheibe.

„Was ist das?“ Jemand vermutet, dass es sich um ein Ohr handelt.

Vielleicht ist das Bild nicht schlecht.

Es ist derselbe Embryo 2 Wochen früher im Stadium des 14. Tages.

Die Form scheint wie eine Ohrmuschel auf die Vorgänge der Umgebung zu lauschen. Es hat auch etwas von einem Trommelfell, das alle Vorgänge der Umgebung wahrnimmt und sich einprägt.



Form I

Auch unser inneres Ohr (die Schnecke hinter dem Trommelfell), das ja durchströmt ist von einem Rest des Wasser, das den winzigen Embryo umflutete, hat diese Offenheit zum Umkreis behalten. So haben wir im Hören bis in die Anatomie und Physiologie eine Erbschaft frühester Stadien unserer Menschwerdung: ein vollkommenes Hingeeben an den Umkreis, an das „Du“.

Schauen wir auf den Ort, in dem der kleine Mensch wachsen darf, auf die Gebärmutter, ja auf den ganzen weiblichen Geschlechtsorganismus. Wir erkennen da dieselbe Umweltaufgeschlossenheit, eine Offenheit zum ganzen Kosmos hin. Der Mondenrhythmus bestimmt den weiblichen Zyklus. Auch die männliche Konstitution hat diese verletzlich Offenheit im unteren Organismus behalten.

Abgeschlossen dagegen sind wir in der Kopfbildung, die auch beim Embryo bald schon die in sich zentrierte Kugelform annimmt. (Blick auf das Modell III) Hier lokalisieren wir unser Selbstbewusstsein.

In jedem Menschen leben diese beiden Tendenzen: In der Kopfbildung lebt das Bedürfnis, ein eigenes Wesen zu sein, die Welt zu erkennen, das eigene Selbst sinnvoll zu verwirklichen.

Der Kopf gibt auch die Möglichkeit, wach das Ich eines anderen zu erkennen und zu ich-haften Begegnungen zu kommen. Im Gespräch können Menschen sich näher kommen, sich verstehen, sich auseinandersetzen, gemeinsames Handeln planen usw. Auf der Erkenntnis und Anerkennung des anderen, dem gemeinsamen Gespräch, gründen die höchsten Formen der menschlichen Gemeinschaft.

Im unteren Organismus lebt das weiter, was im 1. Modell Form geworden ist: die grösste „Umkreisoffenheit“.

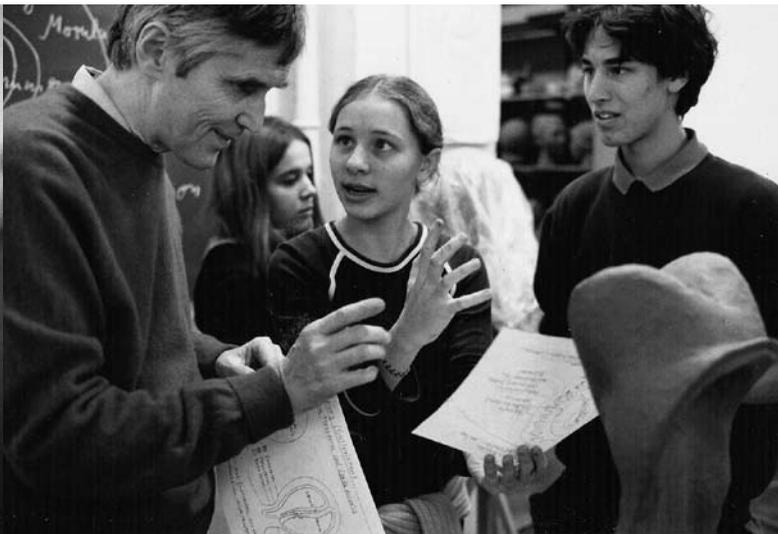
Hier sind wir träumend oder schlafend. Hier können wir in manchen Momenten die Sehnsucht nach einem Urzustand der Einheit, nach Überwindung des „Selbstseinmüssens“ körperlich erleben. Dieses in unserer kosmischen Natur begründete Sehnsucht kann sinnvoll in die Lebensgestaltung eingehen, wenn sie sich dem eben erwähnten Bedürfnis nach

einer verantwortlichen, durch Erkenntnis des anderen getragenen Begegnung unterordnet. Dies ist dann der seelische Raum, in dem Menschwerdung und Kindsein gesund gedeihen können.



Das Rätsel der Wirkung

Die Plastiken haben durch ihre Grösse eine rätselhafte Präsenz. Ihre unmittelbare Wirkung ist nicht zu vergleichen mit fotografischen oder grafischen Darstellungen. Wir sind als Betrachter nicht nur im Kopf angesprochen - unsere ganze Gestalt setzt sich mit ihnen in Verbindung, scheint sich mit dem kleinen Körper zu messen. Es findet ein Prozess statt, der immer die plastische Kunst auszeichnet: Das Wahrnehmen durch Identifikation.





Arbeiten aus dem Kunstunterricht der R. Steiner Schule Bern/Ittigen.

Ikaros - Bestellschein

Modell I: *Keimscheibe 14. Tag*
CHF 200.- / € 140.-

Modell II: *Keimscheibe 17. Tag*
CHF 200.- / € 140.-

Modell III: *Embryo 30. Tag*
CHF 260.- / € 180.-

Modelle I-III:
CHF 620.- / € 420.-

„Plastisch erarbeitete Embryologie“, 40 Seiten, Ikaros-Verlag.
CHF 22.30 / € 19.80 | Anzahl: ____

„Menschenbild und Lebenskunde“, 40 Seiten, Ikaros-Verlag.
CHF 21.50 / € 18.90 | Anzahl: ____

„Das Leben in seinen Anfängen begreifen“, Flyer
Kostenlos | Anzahl: ____

Vorträge / Kurse:

Christian Breme steht auch für Vorträge, Seminare und Workshops zur Verfügung. Bei Interesse suchen Sie bitte Kontakt über www.ikaros.ch.

Name _____

Vorname _____

Organisation _____

Strasse _____

PLZ / Ort _____

Telefon _____

E-Mail _____

Ja, ich möchte den Newsletter von www.ikaros.ch erhalten.



Bitte
frankieren

Christian Breme
ikaros-verlag
Baselstrasse 8
CH - 4144 Arlesheim
Switzerland

Literaturangaben

- Blechschmidt, Erich Vom Ei zum Embryo,
Deutsche Verlags - Anstalt,
Stuttgart
- Nillson, Lennart &
Hamberger, Lars A Child Is Born,
Albert Bonniers Förlag,
Schweden 2003
- Breme, Christian Plastisch erarbeitete Embryologie,
Ikaros-Verlag,
Leymen 2006

Impressum

Plastische Modelle zur menschlichen
Embryonalentwicklung

Text:

Christian Breme

Modelle und Zeichnungen:

Christian Breme

Fotos:

Christian Breme, Hugo Jaeggi, Torsten Steen

Copyright © 2019 by Christian Breme



*„Ein wichtiges Instrument für den Unterricht
an Schulen, für die Beratung in Arztpraxen,
für Vorträge und Kurse.“*

Christa Meves

*„Man kann es viel besser erkennen, wenn man es in
der Hand hat. Man spürt die Formen und Strukturen.
Man kann es sich einfach viel besser vorstellen.“*

Ein Schüler nach dem Embryologiemodellieren.

