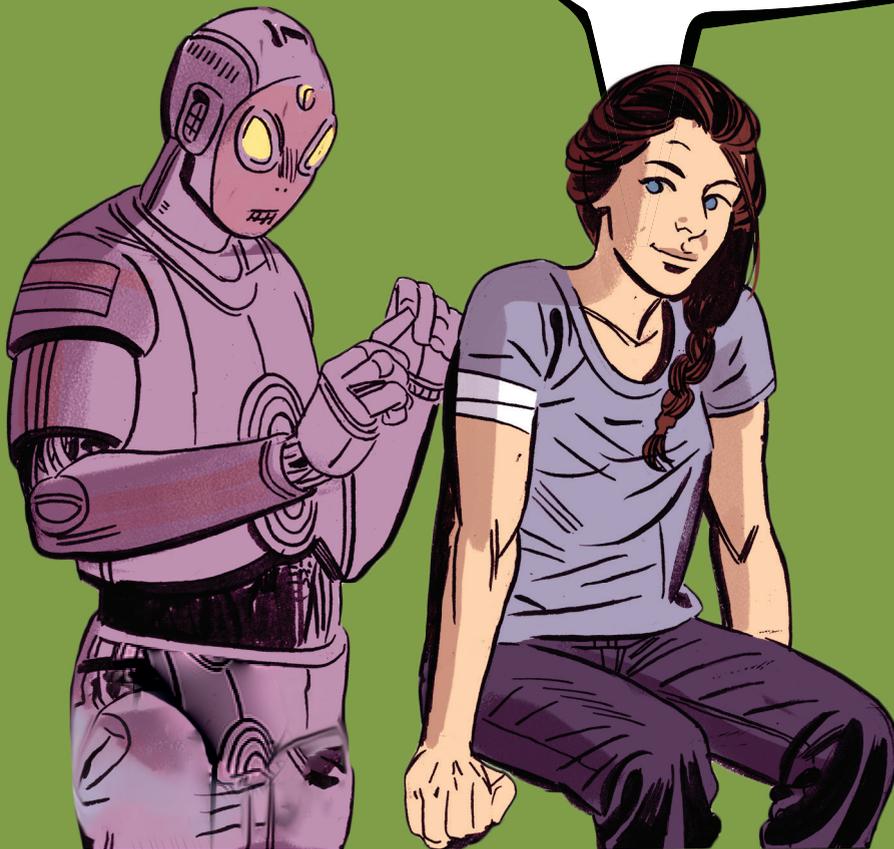




Veronica Grandi
Mara Bianchini

VON DER EMPFÄNGNIS ZUR GEBURT

Eine Reise voller Wunder





Veronica Grandi
Mara Bianchini

VON DER EMPFÄNGNIS ZUR GEBURT

Eine Reise voller Wunder

© copyright 2021 by Carocci editore

Originalausgabe: *Dal concepimento al parto. Un viaggio meraviglioso* (Carocci, 2020)

Grafische Gestaltung von Ulderico Iorillo und Valentina Pochesci



05 Vorwort

07 **ERSTER TEIL** VON DER EMPFÄNGNIS ZUR GEBURT

08 Einleitung

09 Der Menstruationszyklus

22 Die Befruchtung

30 Die Entstehung des Embryos und seine Einnistung

38 Was passiert während der Schwangerschaft?

54 Der Geburtsweg

62 Die Stillzeit

70 Die Mutterschaft aus der Perspektive der Gesellschaft

73 Schlussfolgerungen

77 **ZWEITER TEIL** DIE WELTRAUMGEBURT!

91 Glossar



VORWORT

Was wissen wir über die Auswirkungen der wissenschaftlichen Forschung und der medizinischen Praxis auf unser tägliches Leben? Von welcher «Leidenschaft» und von welchen Motivationen werden die Forscher und die Angehörigen der Gesundheitsberufe angetrieben? Was wissen wir über ihren Beruf?

Die Gesellschaft ist in vielerlei Hinsicht bemüht, der Allgemeinheit die Wissenschaft und ihre Auswirkungen näherzubringen. Denken wir beispielsweise nur an die zahlreichen Broschüren, welche die Bedeutung eines gesunden Lebensstils und ganz allgemein das Wohlbefinden anpreisen. Die Schule trägt natürlich auch ihren Teil dazu bei, indem sie die Grundsätze der wissenschaftlichen Alphabetisierung lehrt und zu einer Reihe von Themen sensibilisiert, die den Aufbau einer wissenschaftlichen Kultur für unsere jungen Menschen fördert.

Das Projekt *Let's Science!* – realisiert durch die IBSA Foundation for Scientific Research in Zusammenarbeit mit dem *Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport* des Kantons Tessin (DECS – Departement für Bildung, Kultur und Sport) – ist auf der Grundlage eben dieser Überlegungen entstanden. Durch die Partnerschaft konnten interessante Themenbereiche eruiert werden, die unter Einbeziehung der im Kanton tätigen Wissenschaftler in Angriff genommen wurden. Auf diese Weise begegneten sich zwei häufig weit voneinander entfernte Realitäten – die wissenschaftliche Forschung und die Schule –, wodurch der Dialog zwischen Fachkräften und Schülern, die an den thematischen Workshops teilnahmen, gefördert und die Sensibilität für dieses Thema und seine Kommunikation weiterentwickelt wurde.

Aber wie lautete der thematische Horizont des Projekts und welche Überlegungen führten zu bestimmten strategischen Entscheidungen? Die Wissenschaft und die Forschung, insbesondere in der Biomedizin und in den mit ihr verbundenen Fachbereichen, schreiten rasch voran und die kontinuierliche Erweiterung der Forschungsfelder verlangt ein ständiges Bestreben, immer auf dem neuesten Stand zu bleiben, um sowohl eine historische Perspektive zu wahren als auch um die nicht wenigen neuen Erkenntnisse zu begreifen. Über wissenschaftlich richtige Informationen in einer verständlichen Sprache

zu verfügen eröffnet den Jungen und Mädchen die Möglichkeit, sich allgemein als «schwierig» eingestuften Themen zu nähern und dafür zu begeistern.

So entstand die Reihe *Let's Science!*, die das Panorama der wissenschaftlichen Themen, die in der Schule vertieft werden können, erweitern soll. Die fachübergreifenden und direkt mit der Gesundheit und dem Wohlbefinden des Menschen verbundenen Themenbereiche werden innovativ präsentiert. So erscheint der wissenschaftliche Text in Begleitung einer Geschichte, die auf den Erfahrungen von kantonalen Mittelschulklassen beruht, die, mit Unterstützung ihrer Lehrer, originelle Drehbücher geschrieben haben, die anschliessend von Fachleuten aus dem Bereich in Comics eingebettet wurden.

Jetzt bleibt uns nur noch, den jungen Leser einzuladen, sich von den sicherlich begeisternden Forschungsfeldern von *Let's Science!*, die ihrerseits Gelegenheit für weitere Fragen und Einblicke bieten, überraschen zu lassen. Und wer weiss, vielleicht wird ja eine oder einer dieser Leserinnen und Leser eines Tages selbst einen grossen Beitrag dazu leisten, die Komplexität des Lebens und das empfindliche Gleichgewicht zu verstehen, das ein gesundes und glückliches Leben ermöglicht. Viel Spass beim Lesen!

SILVIA MISITI

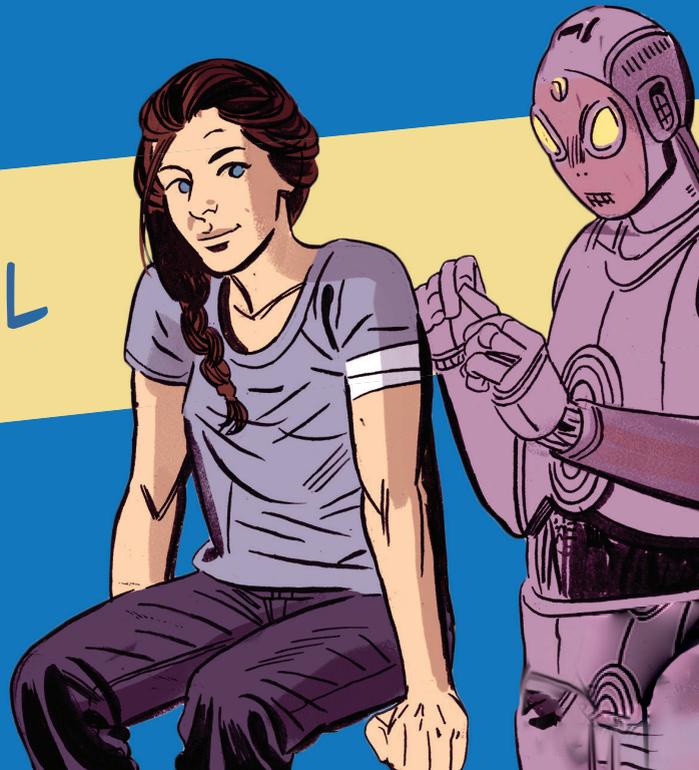
Direktorin der IBSA Foundation for Scientific Research

NICOLÒ OSTERWALDER

Pädagogischer Berater der *Divisione scuola per le scienze naturali* (DECS)

Von der Empfängnis zur Geburt

ERSTER TEIL



EINLEITUNG

Der Mensch pflanzt sich fort – wie alle anderen Lebewesen auch. Jedoch ist der Mensch das einzige Lebewesen, das die Auswirkungen seiner eigenen Sexualität und Fortpflanzung erforscht und versteht.

Frauen und Männer können sich der Sexualität am besten nähern, wenn sie diese frei von Vorurteilen, aufgeklärt und bewusst erleben. Aus diesem Grund ist das Thema Teil eines breiteren Diskurses, in dem es um das Wohlbefinden und die physische und psychische Gesundheit des Menschen geht.

Der folgende Text soll keine Abhandlung über Sexualität und Fortpflanzung sein. Vielmehr geht es darum, wichtige Themen anzusprechen und dabei den Menschen in den Mittelpunkt zu rücken. Das Interesse gilt dem Wohlbefinden in einer Phase, die voller Veränderungen und neuer Erfahrungen steckt. Und in der Tat sollten wir aus diesem neuen Blickwinkel auch auf die Frau schauen, die ein neues Leben in sich trägt, und auf die Menschen, die sie auf dieser aussergewöhnlichen Reise begleiten. Unser Wunsch ist, dass Wissen und Verantwortung in der Partnerschaft endlich gleichberechtigt geteilt werden können.

Der gesamte Text bietet Anregungen für die Diskussion verschiedenster Themen rund um den Zeitraum von der Empfängnis bis zur Geburt. Wenn wir einen respektvollen und offenen Umgang entwickeln, unterstützt dies den Aufbau einer gerechten Gesellschaft.

Der Band, der sich in erster Linie an Mädchen und Jungen im Schulalter richtet, soll dazu beitragen, jene Fähigkeiten herauszubilden und zu verbessern, mit denen die Menschen eigenständig über ihre Sexualität entscheiden können. Dies ist die Voraussetzung dafür, um erfüllende und verantwortungsvolle Beziehungen zu führen und sich darauf vorzubereiten, all die Momente, die ein neues Leben mit sich bringt, voll und ganz zu geniessen.

Die Emanzipationsbewegungen der Frauen in den 1960er-Jahren verstärkten bei ihnen den Wunsch, ihre Talente und Fähigkeiten auch ausserhalb des häuslichen Umfeldes einzusetzen. Dabei führte der Wunsch nach sozialer Anerkennung oft zu einem echten Wettbewerb mit den Männern. All das hat

zum Teil zu einer Rückbildung der Weiblichkeit und zu einer Störung des matriarchalischen Ausdrucks der Mutterschaft geführt.

Die Hoffnung ist, dass es die jungen Generationen in den kommenden Jahren schaffen, eine Symbiose zwischen den beiden Rollen herzustellen, indem sie Mann und Frau nicht mehr als Gegenspieler wahrnehmen, sondern als Menschen, die sich gegenseitig ergänzen, und dass sie in vollem Umfang von dem profitieren, was sich die vergangenen Generationen mühevoll erkämpft haben.

Die Gleichstellung der Geschlechter ist keine rein weibliche Errungenschaft; auch Männer haben die Möglichkeit, durch die Abwendung vom klassischen Bild des «leistungsstarken Mannes» die kulturelle Kluft zu überbrücken, die Männer und Frauen in Bezug auf ihre emotionale Bildung trennt. Vielleicht ist jetzt die richtige Zeit, um überholte Vorstellungen von Männlichkeit durch neue Identitätsmodelle zu ersetzen, die Beziehungen fördern und zu der Freiheit führen, die eigene Einzigartigkeit auszuleben.

DER MENSTRUATIONSZYKLUS

Obwohl die Menstruation in den letzten Jahren allmählich mit mehr Offenheit behandelt wird, ist sie in vielen Kulturen immer noch ein Tabuthema oder gar negativ behaftet.

Durch das Tabu, das über diesem grundlegenden Prozess des weiblichen Körpers liegt, entsteht das Bedürfnis, ihn aus dem Diskurs auszuschliessen und zu verstecken, was wiederum die Entwicklung und Verbreitung **falscher Mythen** und einer ausgesprochen ablehnenden Haltung begünstigt. Anstatt ihn als Ausdruck von Weiblichkeit zu sehen, wird der Menstruationszyklus mit dem Bild von einer reizbaren und emotionalen Frau in Verbindung gebracht, die zu impulsiven Entscheidungen neigt. Auch in der männlichen Vorstellung ist die Figur der Frau während der Menstruation in Ermangelung anderer kultureller Bilder hybrid, schwebend zwischen dem Bedrohlichen und dem Zerbrechlichen. Aus dem

Wann hat man in den bekannten **Fernseh- oder Fiction-Serien** schon einmal eine weibliche Hauptrolle gesehen, die mit ihrer Periode zu kämpfen hatte?

gleichen Grund neigen Frauen selbst oft dazu, während ihrer Menstruation einfach die Rolle einzunehmen, die ihnen seit Generationen zugeschrieben wird.

Doch nicht nur das traditionelle Rollenbild, auch die Botschaft, die in der Werbung vermittelt wird, ist ziemlich paradox. Einerseits wird das Bild der freien und uneingeschränkten Frau propagiert, andererseits wird der Zyklus als etwas verbreitet, das mit Scham und Heimlichkeit verbunden ist. So wird zum Beispiel häufig, wenn auch unterschwellig, von der Angst vor dem «Schmutzigwerden» gesprochen, und die Menstruation wird, wohl aus Scham, verschleiert: Es gibt nur wenige Werbespots, in denen Menstruationsblut durch eine realistische blutrote Flüssigkeit und nicht durch ein steriles blaues oder grünes Gel dargestellt wird.

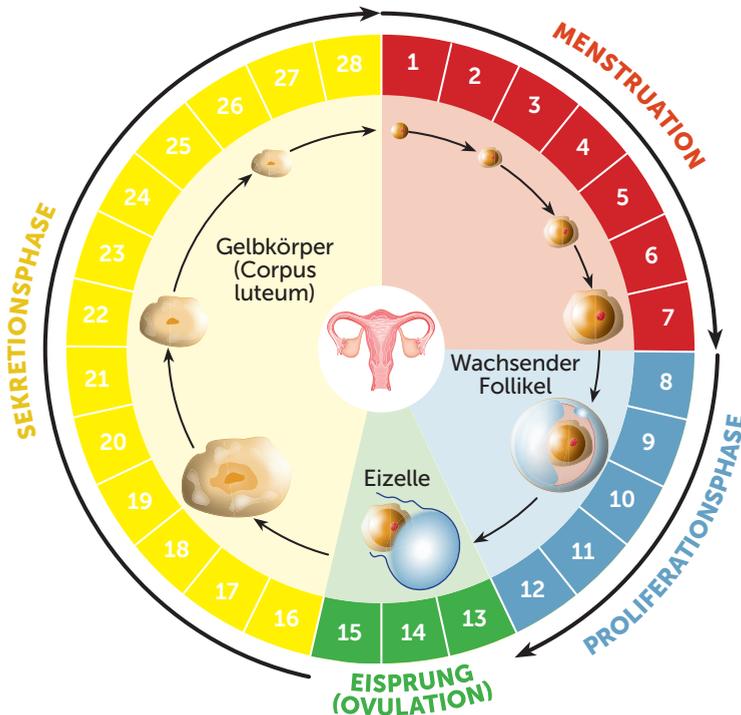
Um zu verstehen, welche Perfektion und wie viel Kraft sich hinter der Menstruation verbirgt, möchten wir zunächst die grundlegenden Schritte umreisen, die eine Frau fortpflanzungsfähig machen.

© ALLGEMEINE MERKMALE

Alles beginnt mit der **Menarche**, also der **ersten Menstruation**. Von diesem Moment an und im Laufe der Zeit kann jede Frau eine Reihe von körperlichen Veränderungen an sich beobachten, die sie schätzen lernen wird. Der zyklische Prozess hat Einfluss auf viele Bereiche und Funktionen: Vaginaltemperatur, Wassereinlagerung, Zusammensetzung und Menge des Urins, Körpergewicht, Volumen und Festigkeit der Brust, Menge der Scheidenflüssigkeiten, Konzentrationsfähigkeit, psychische Eigenschaften, Schmerzgrenze usw.

Der **Menstruationszyklus** ist definiert als der **Zeitraum zwischen dem ersten Tag der Menstruation und dem Beginn der nächsten Menstruation**. In der Regel dauert er zwischen 25 und 35 Tagen. Die eigentliche Blutungsphase (ohne Blutgerinnsel) dauert im Durchschnitt 2–6 Tage [**Abbildung 1** 

 **Abbildung 1** Der Menstruationszyklus



Die Veränderlichkeit des Zyklus hängt von vielen Faktoren ab. Manche Abweichungen sind völlig normal, während andere auf eine Unregelmässigkeit hindeuten können, deren Ursprung jedoch nur selten mit ernststen Erkrankungen im Zusammenhang steht. Abweichungen vom «Normalfall» lassen sich leicht eindämmen, indem man an einigen Stellschrauben an seinem Lebensstil dreht oder zu natürlichen Heilmitteln greift.

Je nach Lebensphase einer Frau kann es Veränderungen im Menstruationszyklus geben, die sich wie folgt einteilen lassen.

1. Anomalien in Bezug auf die Blutungsstärke. Am häufigsten sind:

- ⊙ **Hypermenorrhoe:** starke Menstruation, bei der oft auch Blutgerinnsel (sogenannte Blutkoagel) vorkommen. Die Ursache hierfür sind oftmals Myome (gutartige Tumoren) in der Gebärmutterwand;

- ⊙ **Menometrorrhagie:** starker, unregelmässiger Zyklus. Dieser kann vollkommen normal sein und eine Übergangsphase in bestimmten Lebensabschnitten wie der Perimenopause darstellen. In manchen Fällen kann er aber auch ein Hinweis auf hormonelle Störungen, Myome oder Neoplasmen sein.

2. Anomalien in Bezug auf die Blutungsfrequenz:

- ⊙ **Hypomenorrhoe:** kurze Menstruation mit geringer Blutung. Die Ursachen hierfür können in Ovulationsstörungen oder in der Verwendung von hormonellen Verhütungsmitteln wie der Pille oder Hormonspiralen liegen. Eine medizinische Untersuchung ist nur im ersten Fall erforderlich;
- ⊙ **Oligomenorrhoe:** seltener (>35 Tage) und meist schwacher Zyklus. Die Ursachen hierfür liegen oft in hormonellen Problemen, die einen Eisprung verhindern, wie z. B. beim polyzystischen Ovarialsyndrom.

Die **Amenorrhoe** bezeichnet das Ausbleiben der Menstruation. Normal ist sie:

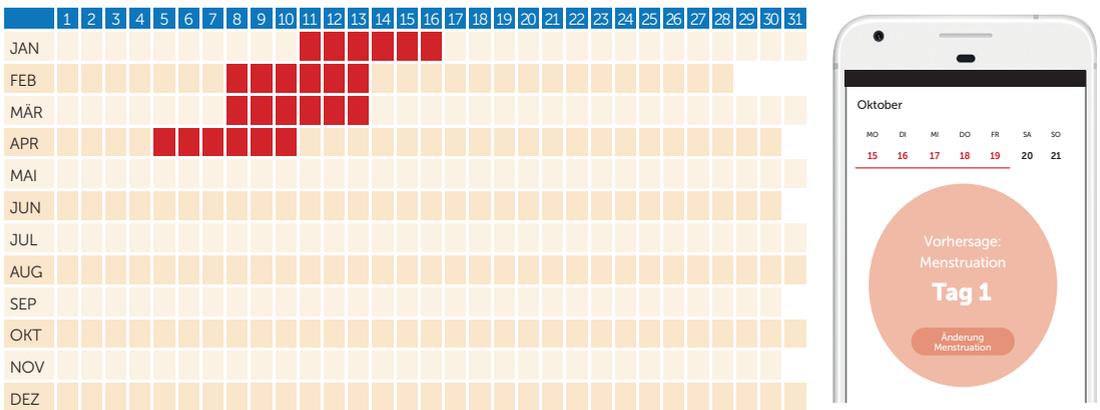
- ⊙ vor der Pubertät;
- ⊙ während der Schwangerschaft;
- ⊙ während der Stillzeit;
- ⊙ in der Menopause.

In allen anderen Fällen könnte das Ausbleiben der Menstruation hingegen das erste Anzeichen einer Störung sein, die genauer untersucht werden sollte. In den meisten Fällen geben die Eierstöcke dann die Eizelle nicht frei, sodass eine Frau nicht schwanger werden kann.

Auch bestimmte körperliche Zustände, die im Übermass betrieben werden, können zu einer **Amenorrhoe** führen. Dazu gehören intensiver Sport (oft verbunden mit Untergewicht und übermässigem Körperfettverlust), Mangelernährung (aufgrund von Essstörungen oder ungesunden Diäten) und chronischer Stress (verbunden mit Konzentrationsproblemen oder Schlafstörungen).

Je nach Ursache kann die Amenorrhoe auch mit anderen Symptomen einhergehen, z. B. mit Kopfschmerzen, Hirsutismus, verminderter Libido oder Sehstörungen.

Abbildung 2 Zykluskalender



Bestehen Zweifel hinsichtlich der Dauer, des Rhythmus und der Intensität des Zyklus, ist es hilfreich, einen **Zykluskalender** auf Papier oder elektronisch zu führen [Abbildung 2 ]. Mit diesem einfachen Werkzeug kann überprüft werden, ob monatliche Zyklusschwankungen im Normalbereich liegen oder nicht. Im letzteren Fall kann das Monatstagebuch für die Gynäkologin/den Gynäkologen sehr hilfreich sein.

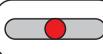
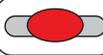
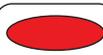
Mit dem Begriff **Dysmenorrhoe** werden die mit dem Menstruationszyklus verbundenen Schmerzen bezeichnet. Bei manchen Frauen treten diese Schmerzen in Form von starken Bauchkrämpfen auf, die in den Rücken und die Beine ausstrahlen. Auch Symptome wie Übelkeit, Erbrechen, Durchfall oder Kopfschmerzen können auftreten.

Die Dysmenorrhoe hat keine spezifische Ursache, tritt aber oft in jungen Jahren auf und lässt häufig mit dem Ende der Pubertät oder nach einer

Ein paar Tipps, um der **Dysmenorrhoe** entgegenzuwirken:

- Nicht rauchen! Rauchen verschlimmert die Dysmenorrhoe;
- Kräutertees oder Aufgüsse auf Basis von Frauenmantel, Schafgarbe und Beinwell können ein erster Versuch der Behandlung sein;
- Vitamin B6 (enthalten in Vollkornprodukten, Bohnen, Bananen und Nüssen) lindert die Symptome. Eine ähnliche Wirkung wird für Magnesium berichtet;
- Einige Substanzen verschlimmern die Symptome, zum Beispiel das in Kaffee, Tee, Energydrinks und Schokolade enthaltene Koffein.

 **Abbildung 3** Piktogramm der Menstruation

WC	Grösse	GERINNSEL	Grösse	BINDE	TYP	Grösse	TAMPON	TYP	Grösse
							ZEITPUNKT	BEZEICHNUNG	
	1 ml		1 ml		Tag	1 ml		Normal	0.5
			3 ml		Nacht	1 ml		Super	1.0
	3 ml		5 ml		Tag	2 ml			Super Plus
					Nacht	3 ml	Normal		1.0
	5 ml				Tag	3 ml			Super
					Nacht	6 ml		Super Plus	2.0
					Tag	4 ml			Normal
					Nacht	10 ml	Super		3.0
					Tag	5 ml			Super Plus
					Nacht	15 ml		Normal	4.0
									Super
								Super Plus	12.0



Schwangerschaft nach. Bei Frauen mit langem und intensivem Zyklus [**Abbildung 3** ] und bei Raucherinnen sind die Symptome stärker ausgeprägt.

Das Problem kann – je nach Symptomen und Schweregrad – im Wesentlichen mit zwei Methoden behandelt werden. Die erste Lösung beruht auf Medikamenten: Hier werden nach Bedarf nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) gegeben. Bei der zweiten Lösung wird ein hormonelles Verhütungsmittel verwendet, das indirekt die Produktion von Prostaglandin, die Hauptursache der Schmerzen, in der Gebärmutter verringert. Andere Ansätze, zum Beispiel die transkutane Nervenstimulation, Änderungen an der Ernährung oder die Verwendung spezifischer Nahrungsergänzungsmittel, werden ebenfalls untersucht.

Nun wollen wir ein wenig genauer auf das zyklische Phänomen eingehen, das so besonders an den Frauen ist: Wodurch ist es auf physiologischer Ebene charakterisiert? Was sind die Folgen für die Fortpflanzungsfunktion?

Der Menstruationszyklus umfasst nicht nur die Menstruation – diese ist in Wirklichkeit nur ein kleiner Teil davon. Er kann als das Zusammenspiel von

drei grundlegenden Prozessen definiert werden, die die Erhaltung unserer Art sicherstellen: Oogenese, Ovarialzyklus und Uteruszyklus.

⊙ OOGENESE, OVARIALZYKLUS UND UTERUSZYKLUS

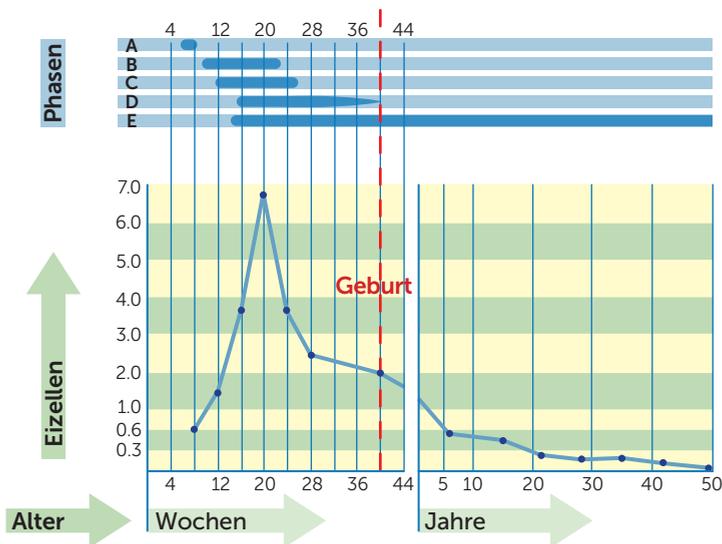
Um die natürlichen Veränderungen im weiblichen Körper während des Menstruationszyklus richtig zu verstehen, müssen wir uns zunächst einige Definitionen anschauen. Auf diese Weise können wir uns mit den Zusammenhängen dieses komplexen Prozesses vertraut machen, der es den Menschen ermöglicht, ihr genetisches und kulturelles Erbe von Generation zu Generation weiterzugeben.

Bei der **Oogenese** werden die weiblichen Keimzellen, die sogenannten **Oozyten**, gebildet. Sie beginnt vor der Geburt und endet erst mit den Wechseljahren [Abbildung 4].

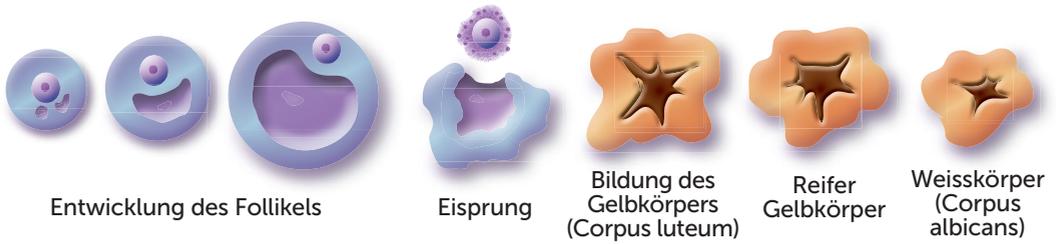
Der **Ovarialzyklus** fasst die monatliche Abfolge von Ereignissen zusammen, die zur Reifung des Oozyten bzw. der Eizelle führt [Abbildung 5].

Unter dem **Uteruszyklus** wird eine Reihe von Ereignissen verstanden, mit denen die Gebärmutterhöhle auf den Fall vorbereitet wird, dass sich eine befruchtete Eizelle in ihr einnistet [Abbildung 6].

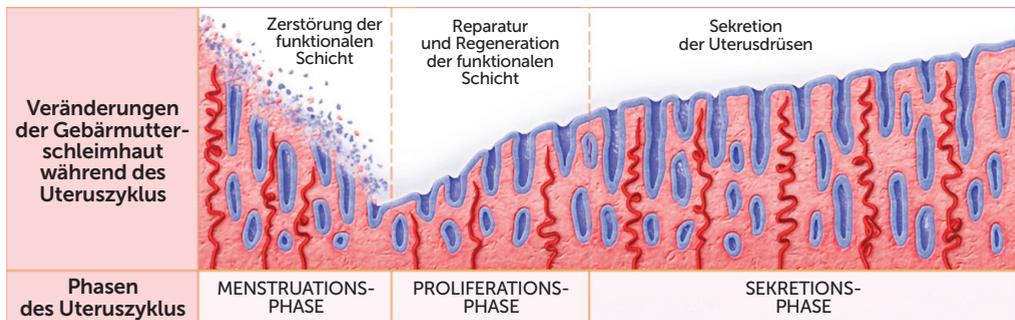
 **Abbildung 4** Produktion der Oozyten



 **Abbildung 5** Stadien des Follikels während des Ovarialzyklus



 **Abbildung 6** Phasen des Uteruszyklus und Veränderungen der Gebärmutter-schleimhaut (Endometrium)



Hinter den physischen Erscheinungsformen des Zyklus verbergen sich Prozesse, die mit bloßem Auge nicht sichtbar sind. Nun wollen wir uns ansehen, wie dieser Mechanismus von unserem Körper genauestens reguliert wird.

Der **Menstruationszyklus** ist das Ergebnis der Wechselwirkung zwischen den Veränderungen in der Gebärmutter und der zyklischen Hormonschwankung während der verschiedenen Phasen. Der Rhythmus des Menstruationszyklus wird durch einige wichtige Faktoren bestimmt.

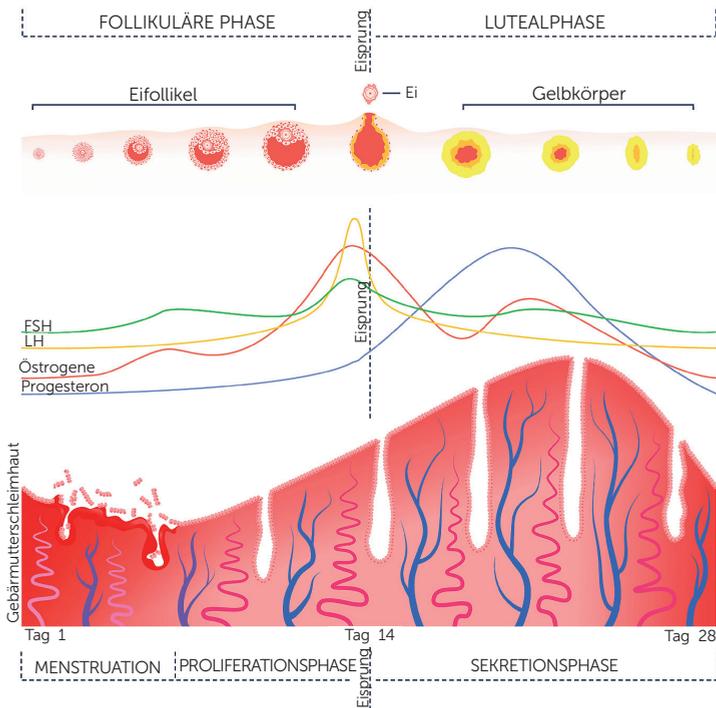
Zunächst schüttet der Hypothalamus das Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH) aus, das die Hypophyse veranlasst, zwei spezifische Gonadotropine (FSH und LH) freizusetzen, die auf die weiblichen Keimdrüsen, die Eierstöcke, wirken.

Die **Eierstöcke** erfüllen zwei wichtige Funktionen: die Reifung der Eizellen und die Produktion von Hormonen. Die wichtigsten von den Eierstöcken produzierten Botenstoffe sind Estradiol und Progesteron. Während des Zyklus verändert sich die **Gebärmutter** als Reaktion auf Veränderungen in der Konzentration dieser beiden Hormone. Insbesondere **Östrogen** und **Progesteron** bestimmen auf Ebene der Gebärmutter Schleimhaut die drei Phasen des Zyklus [Abbildung 7 ]:

1. die **Proliferations-** oder folliculäre Phase (vor dem Eisprung);
2. die **Sekretions-** oder ovulatorische Phase (Eisprung);
3. die **Luteal**phase (nach dem Eisprung).

Die Adjektive **follikulär** und luteal beziehen sich auf Ereignisse auf Ebene der Eierstöcke; **Proliferation** und **Sekretion** beziehen sich auf Veränderungen auf Ebene der Gebärmutter

 **Abbildung 7** Die Phasen des Menstruationszyklus



Die drei Phasen folgen aufeinander in Abhängigkeit von der Hormonproduktion, die für die Regulierung des Ovarialzyklus verantwortlich ist. Etwa alle 28 Tage beginnt ein neuer Zyklus.

Der Beginn der **folikulären Phase** fällt mit dem ersten Tag der Menstruation zusammen. Die Gebärmutter Schleimhaut baut sich ab und verursacht die typischen Blutungen. In dieser Phase sind Stimmungsschwankungen, Brustspannen, Krämpfe, Rückenschmerzen oder Migräne möglich. Das Einsetzen der Menstruation wird allgemein als ein Moment wahrgenommen, in dem das Wohlbefinden der Frau erheblich angegriffen ist. Wenn man jedoch die Signale seines Körpers versteht und die Stimmungen, die in dieser Phase vorherrschen, akzeptiert, kann der eigene Zyklus in seiner Gesamtheit als physiologisches Ereignis geschätzt werden. Dies gibt der Frau mehr Kontrolle und die Möglichkeit, bewusst und informiert zu handeln.

In dieser ersten Phase beginnen die Eizellen innerhalb von spezialisierten Strukturen, den sogenannten **Follikeln**, ihren Reifungsprozess, ausgelöst durch die Wirkung des follikelstimulierenden Hormons (FSH), das in der Hypophyse gebildet wird. Die Follikelzellen beginnen Östrogen zu produzieren, wodurch die Entwicklung der Eizelle abgeschlossen und gleichzeitig die Regeneration der Gebärmutter Schleimhaut angeregt wird. Wenn die Eizelle die Reife erreicht, steigt die Hormonausschüttung der Hypophyse

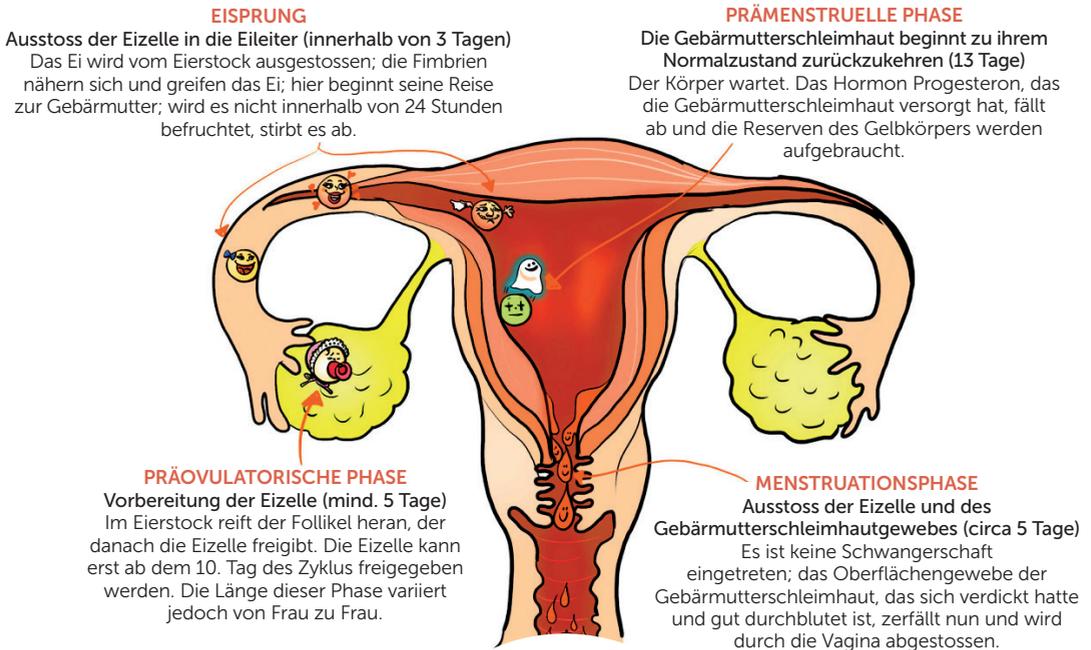
erheblich an, bis sie im **präovulatorischen Peak** gipfelt.

Der daraus resultierende Eisprung (**Ovulation**) endet mit der **Ruptur des Follikels und der Aufnahme der Eizelle im Eileiter**, wo sie etwa 24 Stunden lang von einer Samenzelle befruchtet werden kann [**Abbildung 8** ].

Die Lebensdauer der Eizelle ist begrenzt, aber eine Befruchtung bleibt für einen Zeitraum von 6 Tagen möglich. Das fruchtbare Fenster hängt

Die **Phasen des Menstruationszyklus** hängen nicht nur vom Fortpflanzungssystem ab, sondern werden von zwei grundlegenden Strukturen im Gehirn gesteuert: der Hypophyse (eine Drüse) und dem Hypothalamus (Teil des zentralen Nervensystems). Bei beiden Geschlechtern regelt die Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse jedoch nicht nur die Fortpflanzungs- und Sexualfunktionen. Die Sexualhormone beeinflussen auch das Immunsystem, den Bewegungsapparat und das Gehirn.

Abbildung 8 Ovarial- und Menstruationszyklus



nämlich von der Überlebensfähigkeit der Spermien ab, die 3–5 Tage beträgt. Der Geschlechtsverkehr kann also 4–5 Tage vor dem Eisprung und in den 24 Stunden danach zur Befruchtung führen.

Nach dem Eisprung beginnt die **Luteal- oder Sekretionsphase**. Die im Eierstock verbliebenen Follikelzellen werden in den **Gelbkörper** umgewandelt, der in erster Linie die Aufgabe hat, Progesteron freizusetzen. Letzteres stimuliert den Transport der Eizelle in den Eileiter und bereitet die Gebärmutter-schleimhaut auf die Aufnahme des dort ankommenden Embryos vor. Die postovulatorische Phase wird auch als Sekretionsphase bezeichnet, da sich in der Gebärmutter die Drüsen der Gebärmutter-schleimhaut unter dem Einfluss des Gelbkörpers verlängern, erweitern und ihre Sekretion erhöhen.

Kommt es nicht zur Empfängnis, beginnt sich der Gelbkörper zurückzubilden, wodurch er nach und nach weniger Progesteron bildet, bis ein neuer Zy-

klus beginnt. Das Phänomen der Menstruation wird durch einen schnellen Abfall des Hormonspiegels bestimmt, der auch für die typischen Stimmungsschwankungen in dieser Zeit verantwortlich ist. Umgekehrt produziert der Gelbkörper im Falle einer Schwangerschaft noch etwa 10–12 Wochen lang Hormone.

Bis hierher haben wir gesehen, dass der weibliche Körper einer sehr präzisen Maschine gleicht, die auf eine optimale Fortpflanzungsfunktion programmiert ist. Seine Zahnräder sind sehr empfindlich und sensibel.

Zweifelsohne wird jeder Tag einer Frau durch ihren Menstruationszyklus beeinflusst. Aber auch das Gegenteil ist der Fall. Tatsächlich gibt es einen engen Zusammenhang zwischen Lebensstil, Ernährung und chronischem Stress und bestimmten Menstruations- oder Sexualstörungen, zum Beispiel Amenorrhoe, verminderte Libido, Unfruchtbarkeit, Stimmungsschwankungen oder Veränderungen des Stoffwechsels. Ein gesunder Lebensstil ist daher unerlässlich, um die Fortpflanzungsfunktion zu erhalten.

Die **Antibabypille** ist eine reversible hormonelle Verhütungsmethode. Am weitesten verbreitet ist die Kombination von Östrogen und Progesteron, die gemeinsam eine Unterdrückung des Eisprungs bewirken. Bei dieser Art der Empfängnisverhütung kommt es ausserdem zu einer Verdickung des Zervixschleims (wodurch die Passage für Spermien erschwert wird) und zu einer Ausdünnung der Gebärmutter schleimhaut (die sich dadurch weniger für eine mögliche Einnistung der Eizelle eignet).

Das System des Menstruationszyklus kann auch von aussen reguliert werden, etwa um Probleme mit der weiblichen Fruchtbarkeit zu lösen oder um die Fortpflanzungsfunktion zu unterbrechen. Möglich wurde dies, weil der Mensch die Rolle der Hormone verstanden und gelernt hat, ihre Funktion zu imitieren. Dabei sollte jedoch bedacht werden, dass unser Körper dafür gemacht ist, im Einklang mit seiner natürlichen Umgebung zu funktionieren. Jede Störung zieht Konsequenzen nach sich, die vollkommen irrelevant, aber auch potentiell schwerwiegend sein können.

FALSCH FALSCH **MYTHEN ÜBER DEN MENSTRUATIONSZYKLUS**



Während der Menstruation kann man nicht schwanger werden: FALSCH

Jeder Tag des Zyklus muss als potentiell fruchtbar betrachtet werden, da der Zeitpunkt des Eisprungs nicht bekannt ist und die Spermien eine Überlebensdauer von einigen Tagen haben.



Während des Zyklus sollte man keinen Sport treiben: FALSCH

Es gibt nichts, was gegen sportliche Betätigung spricht, es sei denn, eine Frau möchte es nicht. Es ist im Gegenteil sogar so, dass durch körperliche Aktivität die körpereigene Produktion von Serotonin und Endorphinen angeregt wird. Diese Hormone können sich mildernd auf zyklusbegleitende Symptome wie Stimmungsschwankungen, Schmerzen oder Unwohlsein auswirken.



Während der Menstruation darf man keinen Sex haben: FALSCH

Aus körperlicher Sicht spricht nichts dagegen. Dies ist eine rein persönliche Entscheidung.



Wenn eine Frau noch Jungfrau ist, darf sie keine Menstruationstassen oder Tampons verwenden: FALSCH

Das Jungfernhäutchen (Hymen) bedeckt die Vaginalöffnung nur teilweise und verhindert daher nicht das Einführen eines Tampons oder einer Menstruationstasse.



Während des Zyklus sollte man nicht baden oder duschen/kaltes Wasser unterbricht den Zyklus: RICHTIG/FALSCH

Es gibt keinen Grund, warum eine Frau nicht baden oder duschen sollte. Das Wasser kann den Blutfluss kurzzeitig reduzieren. Dieser mechanische Effekt hat keine negativen Auswirkungen und endet unmittelbar nach dem Ablassen des Wassers.



Während des Menstruationszyklus sollte man sich am besten nicht enthaaren oder die Haare färben: FALSCH

Solche Ratschläge sind wahrscheinlich auf alte Bräuche zurückzuführen, aber an ihnen ist nichts dran.



Man kann erkennen, wenn eine Frau ihre Menstruation hat: **FALSCH**

Das ist nicht so. Menstruierende Frauen haben keinen besonderen Geruch oder gehen anders. Es gibt dabei aber auch nichts zu verstecken: Die Menstruation ist nichts «Merkwürdiges», sondern etwas vollkommen «Normales».



DIE BEFRUCHTUNG

Bei jeder Spezies entsteht durch die Befruchtung ein neues Lebewesen. Dieses Ereignis markiert einen Neuanfang, das Ergebnis der Vereinigung zweier Individuen mit dem Ziel, sich fortzupflanzen. Sowohl für das weibliche als auch für das männliche Lebewesen stellt die Fortpflanzung eine Investition in die Zukunft dar, die Energie kostet und gewisse Risiken birgt. Wenn keine Hindernisse auftauchen, wird das Paar mit der Möglichkeit belohnt, die einzigartige genetische Information, die sich aus der Vereinigung ihrer Merkmale ergibt, an zukünftige Generationen weiterzugeben.

Im speziellen Fall des Menschen ist es für die Eltern eine grosse Bereicherung, einen neuen Menschen aufziehen zu können. Sie werden die Möglichkeit haben, Erfahrungen mit der Frucht ihrer Vereinigung zu teilen und jene Lehren weiterzugeben, die uns als kultivierte Menschen definieren.

Aber wir wollen es langsam angehen und schauen, wie sich der Körper der Frau auf das männliche Gegenstück vorbereitet. Der Beitrag der Frau erfolgt in einem komplexen und fein abgestimmten Prozess.

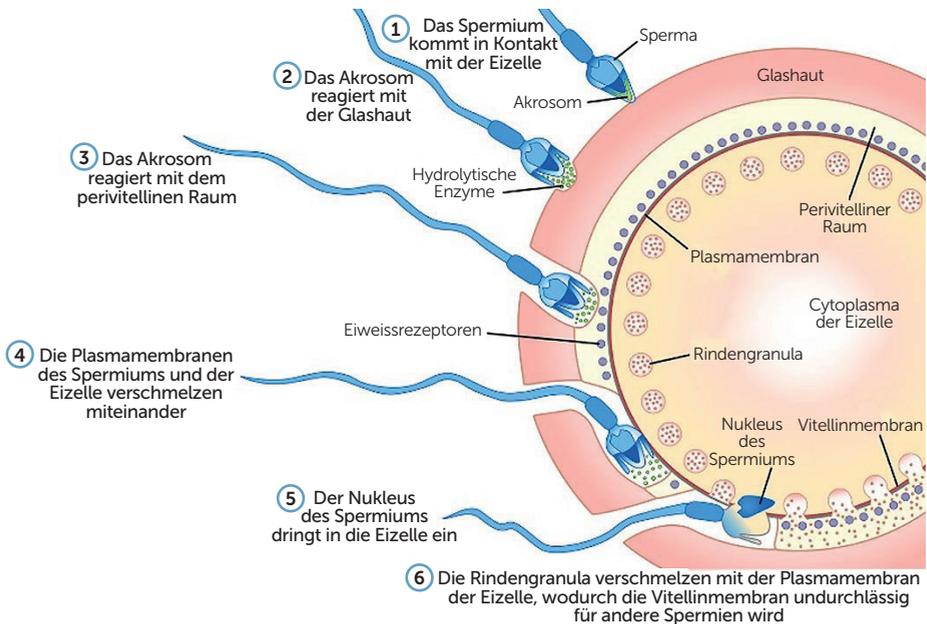
Unter dem Reiz des luteinisierenden Hormons (LH), das von der Hypophyse ausgeschüttet wird, kommt es zum **Eisprung**. Die Eizelle wird aus dem Follikel ausgestossen und ist umgeben von einer Membran, der sogenannten **Glas-haut** oder *Zona pellucida*. Um sie herum sind strahlenförmig die Zellen des **Eihügels** oder *Cumulus oophorus* angeordnet, die in ihrer Gesamtheit als **Granulosazellen** (*Corona radiata*) bezeichnet werden. Die mehrere Zentimeter grosse Zellmasse bietet eine grössere Adhäsionsfläche für die Spermien. Durch

die Bewegungen der **Fimbrien** wird diese Zellmasse in den **Eileiter** geführt. Wie wir bereits gesehen haben, muss die Befruchtung innerhalb von 24 Stunden nach dem Ausstossen aus dem Follikel erfolgen [Abbildung 9 ].

Im Moment der Ejakulation werden mehrere Millionen **Spermien** in die Vagina geschwemmt, aber nur einige Tausend erreichen den Eileiter und lediglich ein paar Dutzend erreichen letztendlich die Eizelle. Die Spermien, die die Eizelle erreichen, haben den **Prozess der Kapazitation** abgeschlossen und beginnen, sich ihren Weg durch die Granulosazellen zu bahnen. Durch Enzymreaktionen versuchen sie, die Zellmembran der Eizelle zu erreichen. Nur ein Spermium kann in die reife Eizelle eindringen.

Die anderen männlichen Keimzellen sind jedoch ebenso wichtig. Indem sie an der Oberfläche der Granulosazellen haften, wirken sie an der Auflösung der Glashaut mit, die dank der Enzyme (Hyaluronidase und Akrosin) in ihrem Akrosom (ein Vesikel, das sich im Cytoplasma vor dem Kopf des Spermiums befindet) verdaut wird. Schauen wir uns einmal genauer an, was ihre Aufgabe ist.

 **Abbildung 9** Die Befruchtung



Sobald ein Spermium die **Glashaut** der Eizelle erreicht, wird die **Akrosomreaktion** ausgelöst:

1. Das Vesikel, das die akrosomalen Enzyme enthält, verschmilzt mit der Plasmamembran des Spermiums und gibt seinen Inhalt in die Glashaut ab;
2. Das Spermium bewegt sich weiter vorwärts, bis es die Plasmamembran der Eizelle erreicht;
3. Die Membranen der Eizelle und des Spermiums können schliesslich miteinander verschmelzen;
4. das Zellkernmaterial des Spermiums dringt in das Cytoplasma der Eizelle ein.

Gleichzeitig mit der Aktivierung der Akrosomreaktion beendet die Eizelle die zweite Meiose und beseitigt das zweite **Polkörperchen**. Auf diese Weise wird die Eizelle endgültig reif: Der **weibliche Vorkern** ist bereit, sich mit seinem männlichen Gegenstück zu vereinigen.

Der Eiweissapparat und die Energiereserven, die für die frühen Entwicklungsstadien des neuen Lebens notwendig sind, werden von der Mutter bereitgestellt. Die weibliche Zelle ist auch für die Weitergabe eines besonders wichtigen Teils der Zelle verantwortlich, nämlich der **Mitochondrien**, die tatsächlich nur auf dem mütterlichen Weg vererbt werden.

Mit der Vereinigung des weiblichen und männlichen Vorkerns endet die Befruchtung: Es entsteht die Zygote mit einem Durchmesser von 0,1 mm. Die Entwicklung eines neuen Lebens beginnt!

Während die Akrosomreaktion und die zweite Meiose der Eizelle stattfinden, beginnt ausserhalb der Eizelle die **Kortexreaktion**. In der Glashaut werden Enzyme freigesetzt, die die Membran für andere Spermien undurchdringlich machen. Dieses Phänomen wird als **Polyspermieblockade** bezeichnet: In dem verhindert wird, dass andere Spermien in die Eizelle eindringen, wird das Risiko von überzähligen Chromosomensätzen, die mit dem Leben unvereinbar sind, reduziert.

⊙ ERFOLGLOSE BEFRUCHTUNG

Es kann vorkommen, dass ein Paar keine Kinder bekommen kann. Von **Sterilität** spricht man, wenn bei einem Paar bei regelmässigem Geschlechtsverkehr **nach zwei Jahren keine Schwangerschaft eingetreten ist**. Das Problem betrifft 1 von 7 Paaren und die Zahl nimmt stetig zu.

Bei Tieren findet die Paarung während der fruchtbaren Phasen des Weibchens statt, was die Erfolgchancen erhöht. Beim Menschen wird der Geschlechtsverkehr jedoch durch umweltbedingte, psychologische und kulturelle Faktoren beeinflusst, die oft nicht mit dem biologischen Rhythmus der Frau übereinstimmen und das hormonelle Gleichgewicht verändern können. Wie wir bereits erwähnt haben, überleben die Spermien nur 3–5 Tage in den weiblichen Fortpflanzungsorganen und die Eizelle muss in den 24 Stunden nach ihrem Ausstoss aus dem Eierstock befruchtet werden. Wenn der Geschlechtsverkehr zu anderen Zeitpunkten stattfindet, kann sich keine Schwangerschaft einstellen. Aus diesen Gründen liegt die Wahrscheinlichkeit für eine Schwangerschaft pro Zyklus bei einem fruchtbaren Paar nur bei 25 %.

Darüber hinaus können menschliche Keimzellen Träger von **genetischen Anomalien** (Chromosomenzahl, genetische Mutationen) sein, die die Lebensfähigkeit des Embryos beeinträchtigen oder zur Entwicklung verschiedener Erkrankungen (metabolische und/oder strukturelle Anomalien) führen können. Die Häufigkeit von Befruchtungen zu ermitteln, die nicht zu einer diagnostizierten Schwangerschaft führen, ist sehr schwierig. Es gibt sehr frühe Abgänge, bei denen eine Empfängnis nicht festgestellt werden kann. Wahrscheinlich schaffen es nur 2 % der Fälle einer Befruchtung mit genetischen Anomalien bis zur vollen Schwangerschaft.

Schwierigkeiten bei der Empfängnis können auch mit Problemen der Sterilität oder Hypofertilität zusammenhängen, die sowohl Männer als auch Frauen betreffen. Die Ursachen für Unfruchtbarkeit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ⊙ 30 % Ursachen bei der Frau;
- ⊙ 30 % Ursachen beim Mann;
- ⊙ 30 % Ursachen bei beiden;
- ⊙ 10 % unbekannte Ursachen.

Bei Männern liegen die Ursachen in der Veränderung der Spermienqualität oder in der Abnahme oder dem Fehlen von Spermien. Studien berichten auch von anderen Faktoren, die mit Hoden- oder endokrinen Anomalien zusammenhängen.

Bei Frauen hängt die häufigste Ursache für Unfruchtbarkeit mit den Eierstöcken und der Fähigkeit zum Eisprung zusammen. Hormonelle Störungen (Diabetes, Über-/Unterfunktion der Schilddrüse), Schädigungen des Eileiters durch frühere Infektionen, Fehlbildungen der Organe des Fortpflanzungssystems oder Erkrankungen wie Endometriose können der Grund dafür sein, dass eine Schwangerschaft unmöglich wird.

Alterung der Eierstöcke

Die Menge der Eizellen hängt vom Alter der Frau ab.

In der ersten Hälfte des intrauterinen Lebens befinden sich etwa 6 Millionen Eizellen in den Eierstöcken. Doch diese Zahl sinkt schnell auf 2 Millionen vor der Geburt. Die verfügbare Menge nimmt im Laufe der Kindheit weiter ab und erreicht in der Pubertät die Zahl von etwa 400.000 Eizellen.

Die Qualität der Eizellen wird auch direkt vom Lebensstil beeinflusst. Zigaretten, Cannabis und Übergewicht beschleunigen die Abnahme der Eizellen.

Paare entscheiden sich heute immer später für ein Kind. Dies trägt unweigerlich dazu bei, dass in mehr und mehr Fällen die Empfängnis schwierig wird.

Was die möglichen Ursachen einer Unfruchtbarkeit auf der Seite der Frau betrifft, so gibt es Marker, die Aufschluss über die Anzahl und Qualität der verbliebenen Follikel und damit über die restliche fruchtbare Zeit geben können.

Ausserdem dürfen wir nicht vergessen, dass Eizellen, wie bereits erwähnt, im Gegensatz zu Spermien während des intrauterinen Lebens gebildet werden: ihre Anzahl ist begrenzt und ihre Qualität nimmt im Laufe der Jahre ab. Die Wahrscheinlichkeit, schwanger zu werden, sinkt also mit zunehmendem Alter der Frau.

Dann wären da noch die idiopathischen Ursachen zu nennen, also solche, die nicht auf eine spezifische Erkrankung zurückzuführen sind. Zu dieser Kategorie gehören auch Lebensstil und Stress – Faktoren, die eine Person in der Regel ändern kann, wenn sie sich erst einmal darüber bewusst wird.

Bis hierher haben wir schon gesehen, dass sich der Beitrag zur Fortpflanzung auf der Seite der Frauen stark von dem der Männer unterscheidet: Der Mann produziert eine riesige Anzahl von Keimzellen und kann es

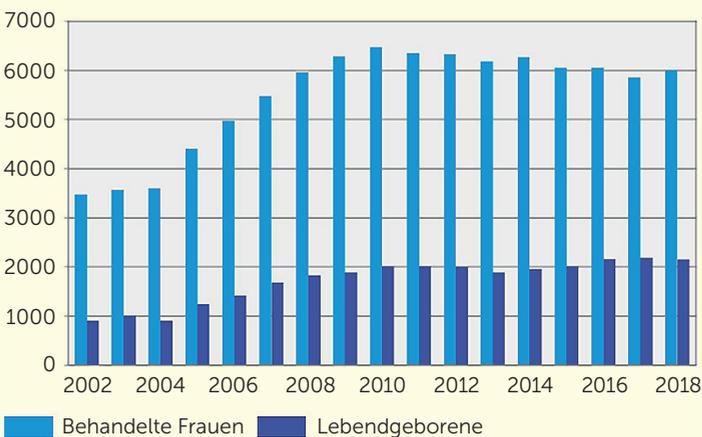
sich leisten, fast alle davon zu verlieren. Am Ende reicht ein einziges Spermium aus, um das Ziel zu erreichen, obwohl trotzdem sehr viele nötig sind, damit es überhaupt dazu kommen kann. Die Gametogenese, also die Bildung der Keimzellen, beginnt beim Mann in der Pubertät unter dem Einfluss von Testosteron und bleibt mit zunehmendem Alter relativ unverändert. Die Frau hingegen muss für die Zeit von der Menarche bis zur Menopause viel Energie aufwenden, um ein einziges Ei zur Verfügung zu stellen. Daraus können wir schlussfolgern, dass die Frau mehr in den Fortbestand der Art investiert, da sie doch durch einen fein regulierten und nicht risikolosen Prozess nur eine einzige Keimzelle produziert.

MEDIZINISCH ASSISTIERTE FORTPFLANZUNG (PMA)

Im Laufe der Jahre hat die Medizin immer ausgefeiltere Techniken entwickelt, um Paaren zu helfen, ihren Wunsch nach einer Schwangerschaft zu erfüllen. Immer mehr Menschen nehmen die Techniken der medizinisch assistierten Fortpflanzung (PMA) in Anspruch.

Je nachdem, was die Ursache für die Unfruchtbarkeit ist, kann die Lösung dabei ganz einfach aussehen, z. B. kann der Zyklus reguliert oder der Geschlechtsverkehr gezielt an für die Empfängnis geeigneten Tagen geplant werden. Sie kann aber auch stärker invasiv sein.

PMA (*In-vitro-Fertilisation*) in der Schweiz. Jahre 2002–2018

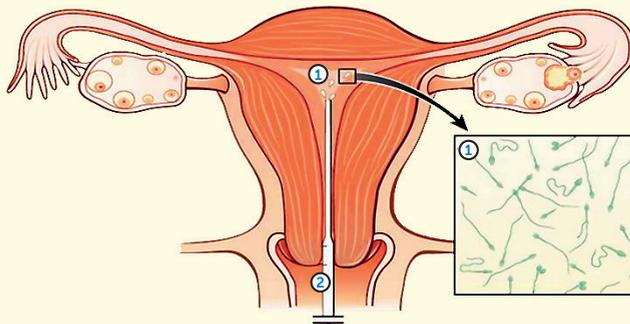


Quelle: OFS, 2020.

Bei der **künstlichen Befruchtung** werden nach einer Ultraschallkontrolle des Eisprungs vom Partner gespendete und im Labor aufbereitete Spermazellen in die Gebärmutter eingepflanzt. So wird das Zusammentreffen der Keimzellen erleichtert. Diese Methode ist geeignet, wenn:

- ⊙ die Ursache der Unfruchtbarkeit unbekannt ist;
- ⊙ ein mechanisches Hindernis besteht und damit die Vereinigung der beiden Keimzellen unmöglich wird;
- ⊙ die Menge oder Qualität der Samenflüssigkeit nicht ausreicht.

Die künstliche Befruchtung



Befruchtung

Homolog
(mit dem Sperma des Partners)

Heterolog
(mit dem Sperma eines Spenders)



1 Nach der Vorbereitung werden die Spermien in die Gebärmutter injiziert

2 Katheter

3 Spritze mit Zubereitung der Samenflüssigkeit

Bei den **Techniken der In-vitro-Fertilisation** – die häufigste davon ist die **IVF (In-vitro-Fertilisation mit Embryotransfer)** – findet die Befruchtung ohne Geschlechtsverkehr und ausserhalb des weiblichen Körpers statt. Die Eierstöcke werden durch eine Hormontherapie angeregt, um mehrere Eifollikel gleichzeitig heranreifen zu lassen. Diese werden entnommen und im Labor mit den zuvor aufbereiteten Spermien befruchtet. Die befruchtete Eizelle wird dann in die Gebärmutter eingesetzt, damit sie sich einnisten und eine Schwangerschaft einleiten kann. Wann immer es möglich ist, wird die IVF im Rahmen des natürlichen Zyklus durchgeführt, d. h. es werden keine Medikamente zur Stimulation der Eierstöcke eingesetzt. So wird die grosse Belastung der Frau durch die Hormone vermieden. Bei dieser Technik sind weniger Kontrollen notwendig und die Vorgehensweise ist einfacher.



Wenn Zellen des Paares verwendet werden, spricht man von einer **homologen Insemination**. Wird die Ei- oder Samenzelle einer Spenderin oder eines Spenders verwendet, spricht man von einer **heterologen Insemination**. In der Schweiz ist eine Samenspende nur zwischen Ehegatten möglich. Nach dem Bundesgesetz sind die Eizell- und Embryonenspende sowie die Leihmutterschaft (hier trägt eine Frau einen *in vitro* befruchteten Embryo aus den Keimzellen eines Paares aus, dem sie das Baby am Ende der Schwangerschaft übergibt) verboten.

Die Technik hat in den letzten Jahrzehnten grosse Fortschritte gemacht. So ist es heute zum Beispiel möglich, das Cytoplasma eines einzelnen Spermiums mit einer Mikropipette direkt in die Eizelle einzubringen. Mit dieser Technik, die intrazytoplasmatische Spermieninjektion (**ICSI**) genannt wird, können Probleme der männlichen Zeugungsfähigkeit überwunden werden, die mit der Form oder Beweglichkeit der Spermien zusammenhängen.

Die Techniken der *In-vitro*-Fertilisation haben im Vergleich zur künstlichen Befruchtung eine höhere Erfolgsquote (von 20 % bis 60 %, je nach Alter der Frau) und können bei allen Formen der Unfruchtbarkeit helfen, also sowohl bei der Frau als auch bei der des Mannes.

In der Schweiz sind nach einer Abstimmung im Juni 2016 zur Änderung des Bundesgesetzes das Einfrieren und die Durchführung genetischer Analysen an Embryonen nun erlaubt. Durch diese Änderung erhalten Paare mit einem erhöhten Risiko für bestimmte genetische Erkrankungen Zugang zur Präimplantationsdiagnostik.

Die PMA-Verfahren sind für ein Paar ein sehr anstrengender Weg und mit ziemlich hohen Kosten verbunden. In der Schweiz wird nur ein Teil der Kosten von der Krankenkasse erstattet. IVF/ICSI-Behandlungen werden nicht von der Krankenkasse übernommen und müssen daher komplett von dem Paar selbst bezahlt werden.

© EIN KLEINER EXKURS IN DIE GENETIK:

MEIOSE UND DIE PRODUKTION DER KEIMZELLEN

Bei dem Prozess, der zur Reifung sowohl der männlichen als auch der weiblichen Keimzellen führt, kommt es zu einem Übergang von **somatischen Zellen** (mit diploidem ($2n$), d. h. doppeltem Chromosomensatz) zu **Ge-**

schlechtszellen (männliche und weibliche Keimzellen mit haploidem (n) Chromosomensatz). Dieser Übergang erfolgt im Rahmen der **Meiose**, die wiederum in Meiose I und Meiose II unterteilt ist.

Die Meiose I beginnt mit einer diploiden Zelle, die 2 Kopien von jedem Chromosom enthält, die als **homologe Chromosomen** bezeichnet werden. Zu Beginn repliziert die diploide Zelle ihre DNA so, dass jedes homologe Chromosom danach aus zwei identischen **Schwesterchromatiden** besteht. Nun richten sich die homologen Chromosomen nebeneinander aus und ermöglichen den Austausch von DNA-Sequenzen (**Crossing-over**).

Die erste meiotische Teilung führt zur Trennung der homologen Chromosomen in zwei verschiedene Kerne (bei der weiblichen Keimzelle spricht man vom ersten Polkörperchen und dem Kern der primären Eizelle, die beide diploid sind). Die primären Eizellen warten in den weiblichen Keimdrüsen auf ihre Reifung und können in diesem Stadium bis zu fünfzig Jahre lang verharren.

Bei ihrer Reifung durchläuft die primäre Eizelle die Meiose II, bei der keine vorherige DNA-Verdopplung stattfindet; dabei werden die Schwesterchromatiden in zwei weitere unterschiedliche Kerne getrennt, die diesmal haploid sind (nach der Befruchtung werden sie «Eizelle» und «zweites Polkörperchen» genannt).

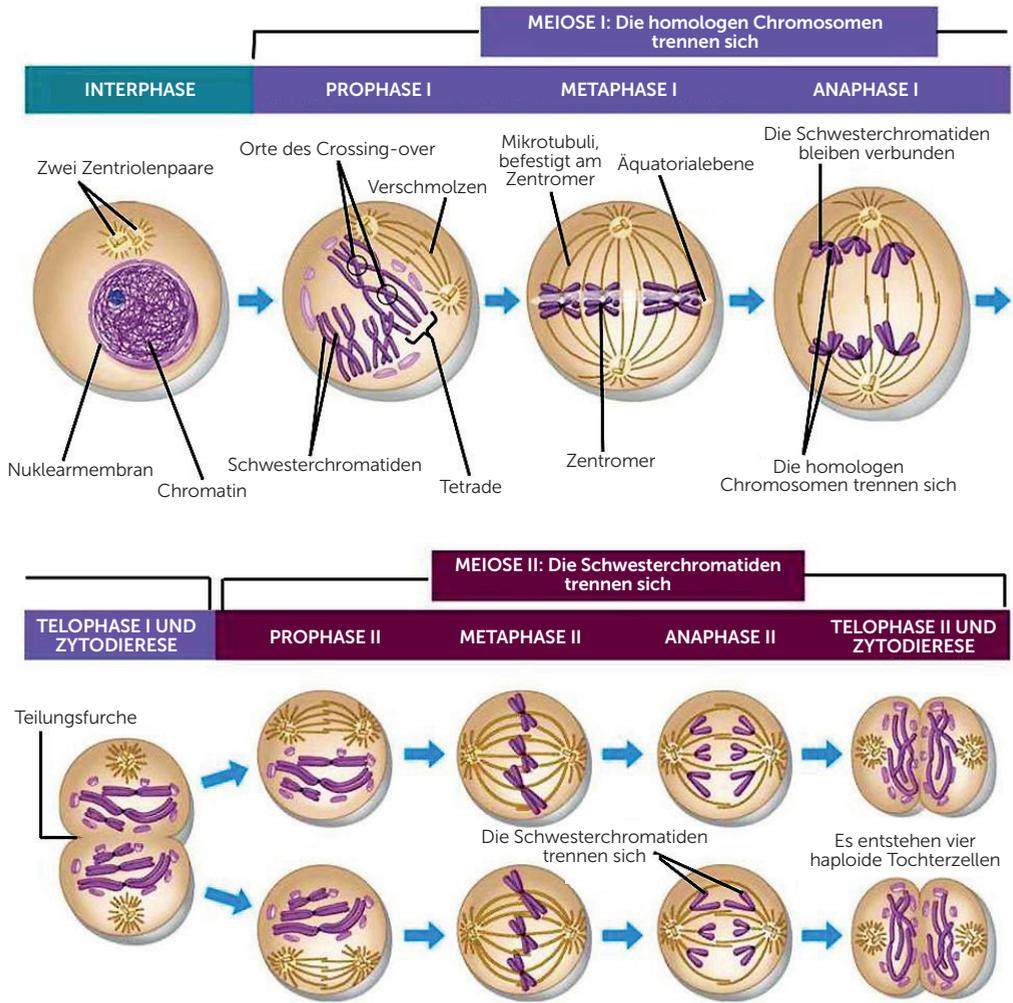
Aufgrund der Rekombination, die bei der Meiose I stattfindet, enthalten die Vorkerne einen anderen Satz genetischer Informationen als die, die von den Eltern getragen werden, wodurch die genetische Variabilität des Nachwuchses gefördert wird [**Abbildung 10** ].



DIE ENTSTEHUNG DES EMBRYOS UND SEINE EINNISTUNG

Ab dem Zeitpunkt der Befruchtung durchläuft das neue Individuum eine Reihe von sehr feinen, untereinander minutiös abgestimmten Prozessen. Durch diese unglaubliche Entwicklung wird die einzelne, undifferenzierte Zelle, die **Zygote**, in ein Neugeborenes aus Milliarden von hochdifferenzierten Zellen verwandelt. Aus diesen Zellen kann sich ein erwachsener Mensch

Abbildung 10 Die Meiose



entwickeln, der eines Tages in der Lage sein wird, sich ebenfalls fortzupflanzen. Dieser Prozess findet im Mutterleib statt und dauert im Durchschnitt 40 Wochen.

Auf unserer fantastischen Reise haben wir gerade das Zusammentreffen der männlichen mit der weiblichen Keimzelle erlebt. In dieser Phase ist die Zygote eine Zelle, in deren Cytoplasma der männliche und der weibliche Vorkern

vorhanden sind. Beide beginnen mit der Replikation ihrer DNA und verschmelzen nach etwa 30 Stunden vorübergehend zu einer $4n$ -Zelle. Sofort im Anschluss findet die erste **Mitose** statt und es werden die ersten beiden **Blastomeren** gebildet. In den folgenden Stunden teilen sich die Zellen immer weiter, wodurch sich die Anzahl der Zellen der Zygote schnell erhöht, ohne dass sie an Volumen zunimmt.

Am dritten Tag besteht die befruchtete Eizelle aus 8–18 Blastomeren. Sie heisst jetzt Morula und gelangt zur Gebärmutter. Die **Morula** verändert ihren Aufbau mehrmals. Die Zellen fügen sich durch undurchlässige Zellverbindungen aneinander, wobei die äusseren Zellen kleiner sind als die inneren. Dieser Prozess wird als **Kompaktion** bezeichnet. Alle Morulazellen gelten als **totipotent**. Das bedeutet, dass jede von ihnen in der Lage ist, jede Art von Zelle im Organismus zu bilden.

Die Morula entwickelt sich nun weiter zur **Blastozyste**, in der die erste Differenzierung in der Entwicklung stattfindet. In der Blastozyste werden zwei Gruppen von Zellen unterschieden:

- ⊙ externe Zellen, die den **Trophoblasten** bilden, aus dem sich später die embryonalen Anhangsgebilde entwickeln;
- ⊙ interne Zellen, die den **Epiblasten** bilden, der später den Embryo und die extraembryonalen Gewebe ausbildet.

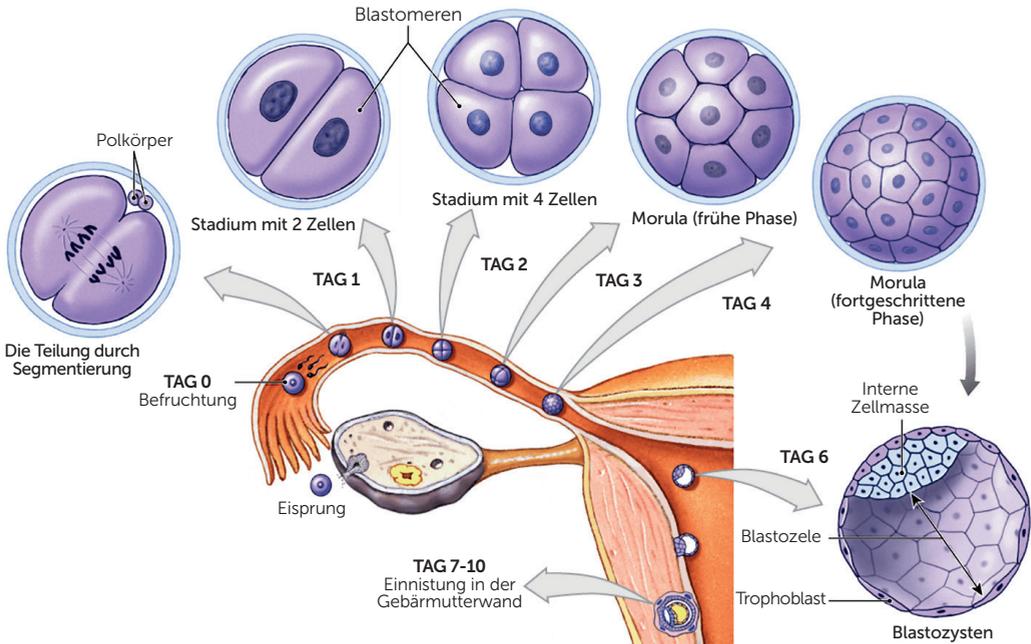
In der Mitte sammelt sich Flüssigkeit und bildet einen zentralen Hohlraum, der **Blastozele oder Dottersack** genannt wird [**Abbildung 11** ].

Die Blastozyste, die etwa zwei Tage lang frei in der Gebärmutterhöhle verbleibt, nistet sich nach Auflösung der Glashaut erst am 6. Tag nach der Befruchtung in die Gebärmutterschleimhaut ein.

Die Einnistung erfolgt hauptsächlich zwischen dem **Gebärmutterhorn** und dem **Gebärmutterboden**. Andere Einnistungsstellen können die Fortsetzung der Schwangerschaft erschweren oder unmöglich machen (wie im Falle einer extrauterinen Schwangerschaft).

Damit eine Einnistung stattfinden kann, ist eine höhere Plasmakonzentration von Progesteron als von Östrogen erforderlich, die vom Gelbkörper im

Abbildung 11 Die Etappen der Zellteilung und die Einnistung



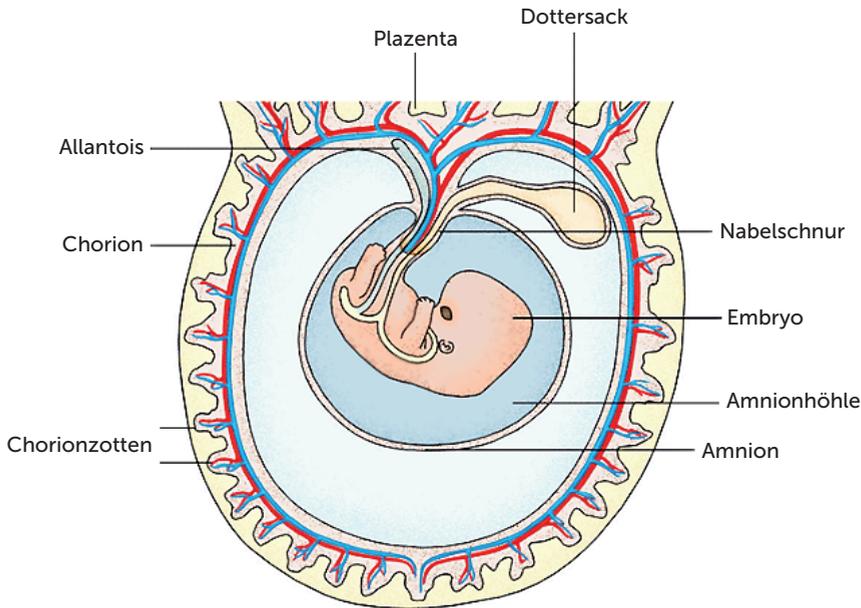
Eierstock aufrechterhalten wird. Parallel dazu setzt sich die Teilung der Zellen in zwei unterschiedliche Populationen fort. Der **Zytotrophoblast** bildet die innere Zellmasse, während der **Synzytiotrophoblast** für den Abbau der Gebärmutterschleimhaut verantwortlich ist. Dieses Stadium ermöglicht die vollständige Einnistung der Blastozyste in die Gebärmutterschleimhaut. Von nun an findet die Entwicklung innerhalb dieser Funktionsschicht statt.

In den nächsten Tagen setzen sich die Teilungen und die Organisation der Embryozellen fort. Es bilden sich das **Amnion**, die **Embryonalscheibe** und der **Dottersack**, das erste sichtbare Element bei der Ultraschallauswertung [Abbildung 12].

Die «Pille danach» verhindert die Einnistung, indem sie das Konzentrationsverhältnis von Progesteron und Östrogen umkehrt.

Zwei Wochen nach der Befruchtung produziert der Synzytiotrophoblast das Hormon hCG, das mit der Unterstützung des Gelbkörpers (noch etwa zehn

Abbildung 12 Der Embryo



Wochen aktiv) für einen hohen Progesteronspiegel im Körper der Frau und damit für die Fortsetzung der Schwangerschaft sorgt.

Der neue Hormonhaushalt kann zu Übelkeit, Erbrechen, Müdigkeit und Gefühlslabilität führen. Diese Symptome führen – verbunden mit dem Ausbleiben der Menstruation – bei der Frau zum Verdacht auf eine Schwangerschaft.

Die Einnistung in der mütterlichen Gebärmutter markiert auch den Moment, in dem zwischen der Mutter und dem Embryo die Konkurrenz um die Nährstoffe beginnt. Das neue Leben macht dem Körper der Schwangeren seine Bedürfnisse durch die Schwangerschaftssymptome durchaus deutlich, und er muss nun einschätzen, ob er in der Lage ist, diese Bedürfnisse zu erfüllen. Die Beherbergung und Versorgung eines neu entstehenden Lebens sind daher erneut ein grosser Beitrag der Mutter.

Die Strategie, einen Embryo innerhalb des Körpers herauszubilden und damit dessen Bedürfnisse direkt zu erfüllen, ist unter den Lebewesen eher selten. Ausser den Säugetieren haben nur noch wenige andere Tiere diese Fähigkeit

entwickelt. Aus diesem Grund ist die Gesundheit des zukünftigen Kindes in jeglicher Hinsicht unmittelbar mit der Gesundheit der Mutter verknüpft.

Der sich entwickelnde Embryo ist also ein Gebilde, das zwei Zwecke erfüllen muss. Der erste Zweck bezieht sich auf die Entwicklung und Differenzierung der Strukturen, die der Bildung eines neuen, voll funktionsfähigen Wesens dienen. Der zweite Zweck besteht in der Sicherstellung einer konstanten Versorgung mit Nährstoffen, um wachsen zu können, und gleichzeitig der Ausscheidung von Abfallprodukten aus dem Stoffwechsel.



DER SCHWANGERSCHAFTSTEST

Der Synzytiotrophoblast produziert das Hormon hCG (humanes Choriongonadotropin), dessen Spiegel im mütterlichen Blut in den ersten Wochen der Schwangerschaft stetig und deutlich ansteigt. Der Körper scheidet das Hormon über den Urin aus.

Wenn der Menstruationszyklus ausbleibt oder Symptome wie Übelkeit oder Erbrechen vorliegen, liegt die Vermutung nahe, dass eine Schwangerschaft besteht. Im Handel gibt es verschiedene Schnelltests, die innerhalb weniger Minuten durchgeführt werden können. Dabei wird eine Urinprobe auf hCG untersucht, das bereits eine Woche nach der Empfängnis nachgewiesen werden kann. Es wird empfohlen, Morgenurin zu verwenden und die Gebrauchsanweisung genau zu beachten. Die Zuverlässigkeit solcher Tests liegt bei ca. 97 %.

Bei einem positiven Ergebnis ist es notwendig, die Schwangerschaft mit einem Bluttest zu bestätigen. Dabei wird im Blut nach dem Hormon und dessen Konzentration gesucht.

Manchmal kann es bei Schnelltests zu einem falsch negativen oder falsch positiven Ergebnis kommen. Erstere treten oft ein, wenn der Test zu kurz nach der Befruchtung durchgeführt wird. Die Ursache für ein falsch positives Ergebnis können seltene Eierstockerkrankungen oder die Einnahme bestimmter Medikamente sein.

Bestehen Zweifel an der Wirksamkeit des Tests, ist es ratsam, ihn einige Tage später zu wiederholen oder eine Blutentnahme durchführen zu lassen.



In den Beratungsstellen für sexuelle Gesundheit der Kantonsspitalgesellschaft (CoSS) haben – auch minderjährige – Frauen die Möglichkeit, einen kostenlosen urinbasierten Schwangerschaftstest durchzuführen. Die Beratungsstellen bieten zudem Informationen und Unterstützung an, um dem Partner oder der Familie die Nachricht mitzuteilen.

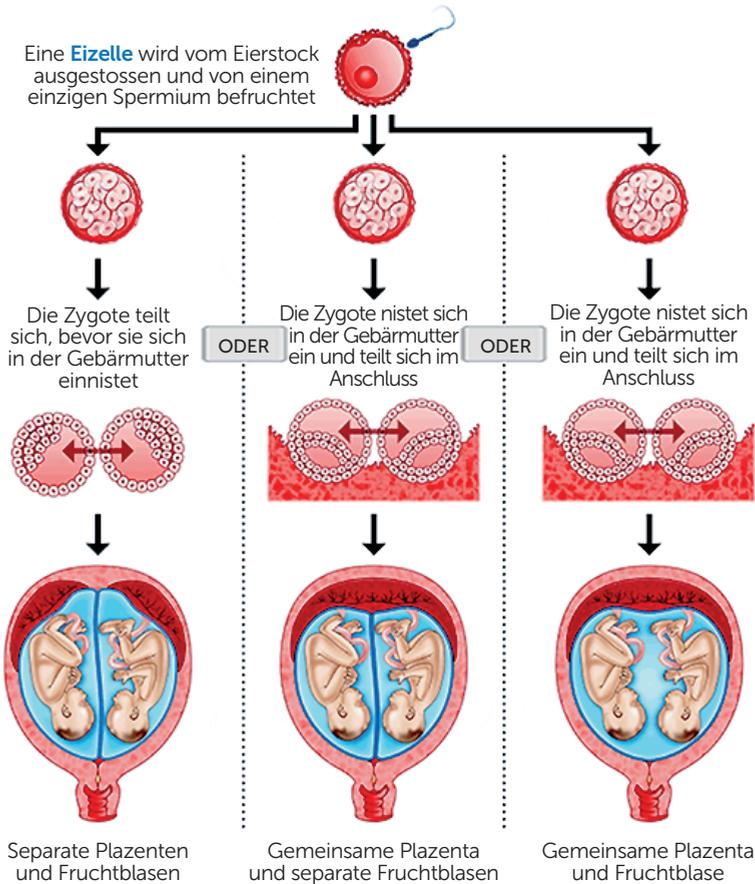
© ZWILLINGE

Manchmal kann es vorkommen, dass sich eine Mehrlingsschwangerschaft entwickelt. Bis vor nicht allzu langer Zeit erfuhr man die Anzahl der Kinder, die eine Frau ausgetragen hatte, erst bei der Geburt. Durch die moderne Technologie, insbesondere den Ultraschall, ist es mittlerweile möglich, Mehrlingsschwangerschaften schon lange vor der Entbindung festzustellen. Um die Risiken (z. B. einer Frühgeburt oder eines niedrigen Geburtsgewichts) zu senken, werden gezielte medizinische Untersuchungen durchgeführt. Die steigende Zahl von Paaren, die PMA-Techniken in Anspruch nehmen, führte zu einer Zunahme der Zwillinggeburten.

Dank wissenschaftlicher Erkenntnisse sind heute auch die Gründe für diese besondere Schwangerschaft bekannt. Der einfachste und häufigste Mechanismus ist der, der zu zweieiigen Zwillingen führt. In diesem Fall werden zwei reife Eizellen gleichzeitig aus den Eierstöcken abgegeben und befruchtet. Der Prozess der Befruchtung wird verdoppelt und bringt zwei Embryonen mit einem unterschiedlichen genetischen Bauplan hervor. Es ist daher möglich, dass sich die beiden Embryonen mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften entwickeln, zum Beispiel ein männlicher und ein weiblicher.

Die **eineiigen**, identischen Zwillinge entwickeln sich stattdessen aus einer einzigen Eizelle, die von einem Spermium befruchtet wird und sich in den ersten Phasen der Zellvermehrung teilt und zwei Morulae hervorbringt, die die Entwicklung auf unterschiedliche Weise fortsetzen. Bei frühzeitiger Trennung entwickeln sich die Zwillinge in der gleichen Fruchtblase und teilen sich die gleiche Plazenta. Erfolgt die Teilung zu einem späteren Zeitpunkt, können zwei Plazentas und zwei Fruchtblasen oder eine Plazenta und zwei Frucht-

 **Abbildung 13** Eineiige Zwillinge



blasen entstehen [Abbildung 13 ]. Diese Geschwister tragen die gleichen Gene, sie werden also das gleiche Geschlecht, die gleiche Augenfarbe, die gleiche Blutgruppe usw. haben. Eineiige Zwillinge sind seit Langem die perfekten «Versuchskaninchen» für sozio-ökologische oder pädagogische Studien und Forschung.

Es gibt noch eine weitere, sehr seltene Möglichkeit, die oft mit schweren Komplikationen verbunden ist. Sie betrifft 1 von 120.000 Geburten: die sogenannten **siamesischen Zwillinge**. In diesem Fall erfolgt die Teilung des Embryos erst sehr spät, wahrscheinlich aufgrund von Umwelt- oder genetischen Fakto-

ren. Das Geschwisterpaar ist dennoch eineiig, hat also das gleiche Geschlecht, und teilt sich die Organe oder Gewebe.

WAS PASSIERT WÄHREND DER SCHWANGERSCHAFT?

Das **Gestationsalter** wird ab dem ersten Tag der letzten Menstruation der Frau berechnet. Dieser Zeitpunkt fällt nicht genau mit dem Beginn der Schwangerschaft zusammen, sondern dient als Anhaltspunkt für die Bestimmung des wahrscheinlichen Datums des Eisprungs und der Befruchtung.

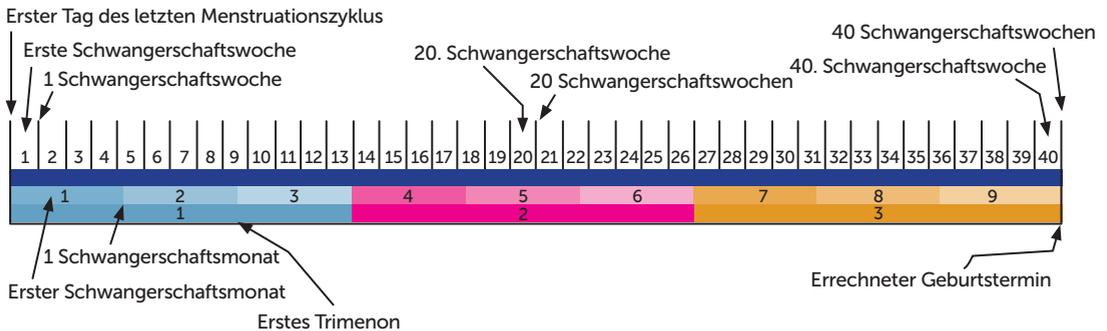
Die Dauer der Schwangerschaft beim Menschen beträgt **280 Tage** (40 Wochen oder 9 Monate und 10 Tage oder «zehn Monde») und wird üblicherweise in drei Trimenen unterteilt [**Abbildung 14** 

- ⊙ **erstes Trimenon**: bis zur 14. Woche; diese Entwicklungsphase wird als präembryonale, embryonale und frühe fetale Entwicklung bezeichnet; in diesen Wochen werden die Rudimente aller Organe und Systeme gebildet;
- ⊙ **zweites Trimenon**: bis zur 24. Woche; die fetalen Organe und Systeme sind fertig ausgebildet; der Fötus hat bereits menschliche Züge und seine Proportionen verändern sich;
- ⊙ **drittes Trimenon**: bis zur Geburt; die meisten Systeme sind nun voll funktionsfähig, was die Überlebenschancen von Frühgeburten erhöht.

Im Gegensatz zu den meisten Tierarten werden menschliche Nachkommen sehr früh geboren und brauchen lange Zeit, um selbstständig zu werden. Der Hauptgrund dafür liegt in der Evolution des Menschen: Bei der Entwicklung des aufrechten Gangs verkleinerte sich das Becken der Frau stark, sodass das Baby zu einem frühen Zeitpunkt geboren werden muss, solange seine Proportionen noch mit der Anatomie der Mutter kompatibel sind.

Findet die Geburt zwischen der 37. und 42. Woche statt, spricht man von einer **Termingeburt**. Findet die Geburt vor der 37. Schwangerschaftswoche statt, spricht man von einer **Frühgeburt**; diese kann durch verschiedene Faktoren ausgelöst werden, die mit der Mutter oder dem Neugeborenen zusammenhängen. So kann zum Beispiel ein körperlich oder mental **anstrengender**

Abbildung 14 Schwangerschaftswochen



Lebensstil den Körper der Schwangeren überfordern und vorzeitige Wehen auslösen. Eine andere Ursache für vorzeitige Wehen könnten **eine virale oder bakterielle Infektion** oder **Vorerkrankungen** wie Bluthochdruck sein. In anderen Fällen sind Zwillingschwangerschaften oder Erkrankungen des Fötus die Ursache für eine Frühgeburt. In vielen Fällen kann eine Frühgeburt jedoch nicht auf eine medizinische Diagnose zurückgeführt werden.

Die Schwierigkeiten bei der Adaption des Frühgeborenen variieren je nach Gestationsalter: Je näher die Geburt am Termin liegt, desto besser sind der Gesundheitszustand des Neugeborenen und das Ergebnis seiner Entwicklung. Der Weg des Frühgeborenen und seiner Eltern ist sehr anstrengend, denn das Frühchen muss auf einer Neugeborenenstation aufgenommen werden. Die größten Komplikationen kann es aufgrund der **Unreife der Organe** und funktionalen Systeme des Frühgeborenen geben, denn diese brauchen Zeit, bis sie selbstständig arbeiten können. Anders als früher ist es durch die technologische und medizinische Entwicklung heute möglich, die lebenswichtigen Funktionen dank ausgeklügelter Analysen und Maschinen zu unterstützen, bis das Neugeborene lernt, sie selbstständig zu steuern.

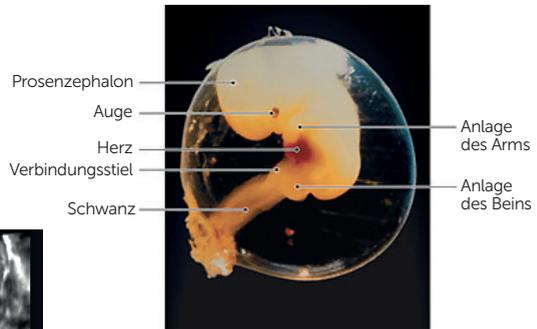
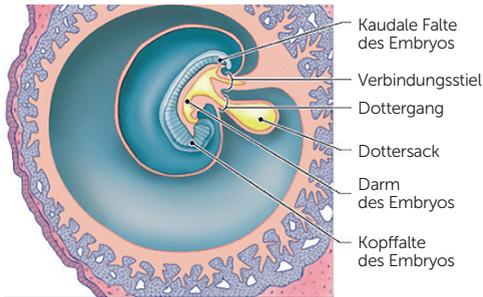
© DAS ERSTE TRIMENON

Die embryonale Entwicklung findet während der gesamten Schwangerschaft statt. Ab der 3. Schwangerschaftswoche kommt es zur **Gastrulation**: Die Zellen

differenzieren sich immer weiter und im Embryo bilden sich die drei Keimblätter (Ektoderm, Entoderm, Mesoderm) aus, aus denen alle Gewebe des Körpers entstehen [Abbildung 15 und Tabelle 1].

Abbildung 15 Entstehung der embryonalen Gewebe und Anlage der Organe:
4. Woche

Der Embryo hat jetzt eine Kopf- und eine kaudale Falte. Die Verengung der Verbindungen zwischen dem Embryo und dem umgebenden Trophoblasten bringt den Dottergang näher an den Verbindungsstiel.



4. Entwicklungswoche
(circa 5 mm Länge).



Tabelle 1 Differenzierung der Zellen: 3. Woche

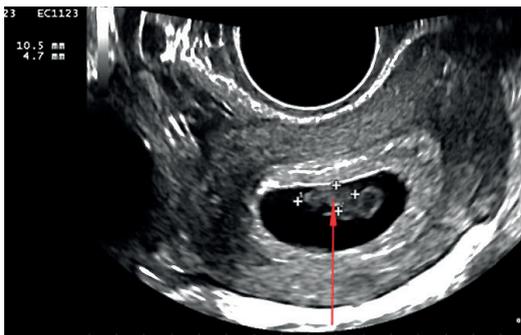
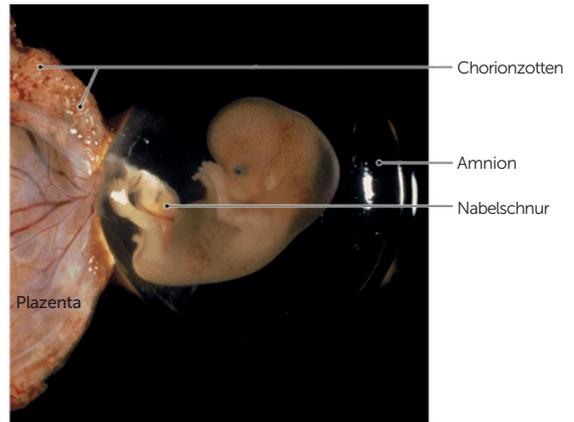
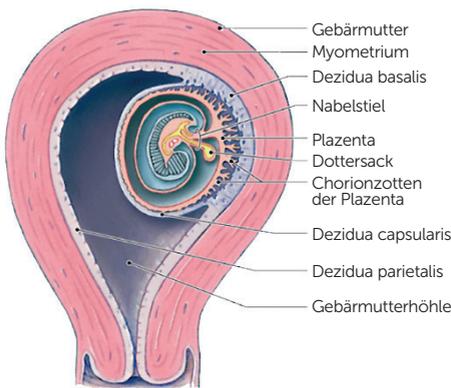
EKTODERM	ENTODERM	MESODERM
Nervensystem	Epithel des Verdauungstrakts	Muskeln
Epidermis	Atmungstrakt	Knochen und Knorpel
Drüsen	Drüsen des Verdauungssystems	Urogenitalsystem

Nun kann die Phase der Organbildung, die sogenannte **Organogenese** beginnen [Abbildung 16]. Der Embryo misst nun etwa 3 mm; mit 5 Wochen beginnt sein Herz zu schlagen.

In der 6. Woche kommt es zum Verschluss des Neuralrohrs, der Vorstufe von Gehirn und Rückenmark. Mit 7 Wochen ist der Kopf noch unproportional zum Rest des Körpers, langsam lassen sich Arme, Beine, Hände und Füße erkennen.

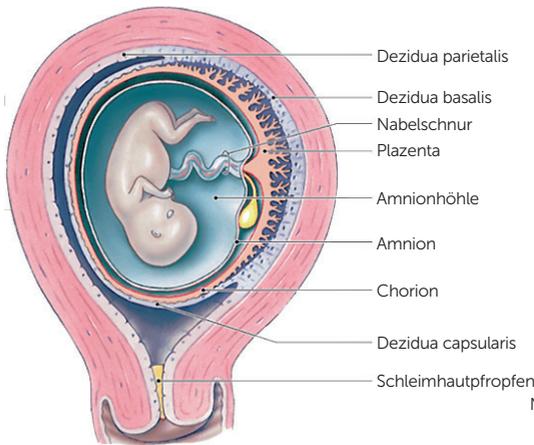
Mit 10 Wochen nimmt der Embryo eine Form an, die bereits der eines Menschen ähnelt. Die Finger sind schon voneinander getrennt und auch die Zehen beginnen sich zu trennen. In der Ultraschalluntersuchung lassen sich Nase, Augen und Mund erkennen [Abbildung 17].

Abbildung 16 Bildung der Organe: 5.–8. Woche



Faseroptikbild, das die menschliche Entwicklung in der 8. Woche zeigt (circa 1,6 cm gross).

 **Abbildung 17** Der Embryo nimmt eine menschliche Form an: 10.–12. Schwangerschaftswoche



Faseroptikbild, das die menschliche Entwicklung in der 12. Woche zeigt (circa 5,4 cm gross).

Eine **Fehlgeburt** ist gar nicht so selten. Etwa 20 % der Schwangerschaften enden vor der 20. Woche. Es wird geschätzt, dass 80 % dieser Abgänge vor der 12. Woche passieren und die Hälfte davon durch Chromosomenanomalien verursacht wird. Mitursachen sind das Alter der Mutter und des Vaters oder Rauchen.

Am Ende der 12. Woche spricht man nicht mehr vom Embryo, sondern vom **Fötus**: Das neue Leben misst nun etwa 5 cm. Die Organe sind nun praktisch alle vorhanden und werden sich in den nächsten Wochen weiterentwickeln.

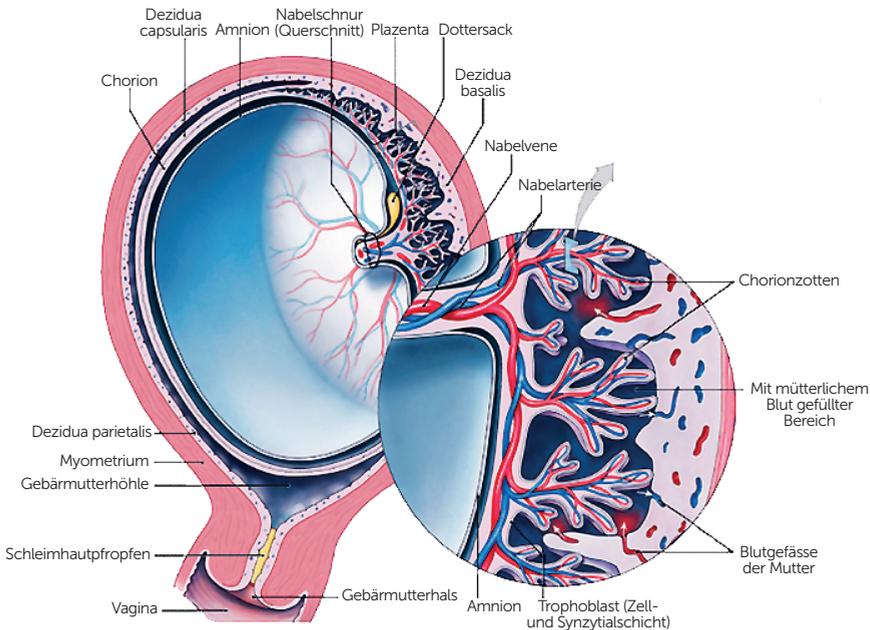
Für die meisten Frauen bringt das Ende des ersten Trimenons eine grosse Erleichterung. Das Risiko einer Fehlgeburt sinkt

nun nämlich erheblich, und auch Symptome wie Übelkeit, Erbrechen oder Erschöpfung klingen ab.

Wir haben bereits gesehen, dass die Bildung der **embryonalen Anhangsgebilde** [Abbildung 18] während der Gastrulation beginnt. Diese Phase endet etwa in der 12. Schwangerschaftswoche. Das Amnion umschließt den Embryo in einer mit Fruchtwasser (bis zu ca. 800 ml) gefüllten Fruchtblase. Die Aufgabe der farblosen Flüssigkeit ist es, den Fötus vor Verletzungen zu schützen, seine Temperatur konstant zu halten und seine Bewegungen zu erleichtern. Der Dottersack liefert die notwendigen Nährstoffe für die Entwicklung des Embryos bis zur Bildung der Plazenta.

Es ist interessant zu sehen, wie Mutter und Fötus durch gemeinsame Anlagen eine Verbindung miteinander haben: Die **Allantois** ist eine Ausstülpung des fetalen Entoderms, die gemeinsam mit den **Chorionzotten** zur **Nabelschnur** verschmilzt, welche in der Regel eine Vene und zwei Arterien enthält.

Abbildung 18 Embryonale Anhangsgebilde

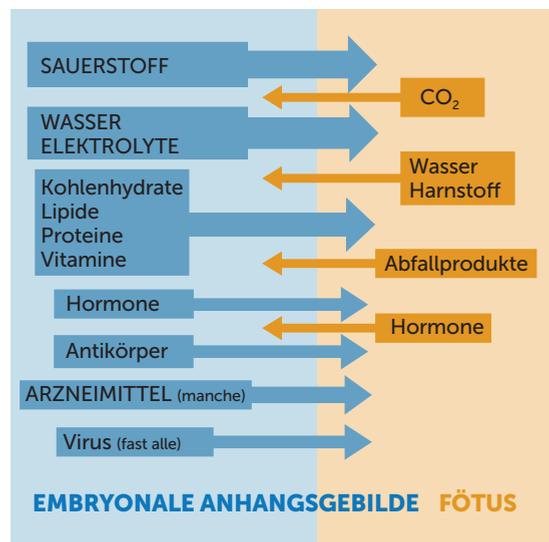


Ein besonders wichtiges Gewebe ist die **Plazenta**, die sich aus fetalem (Chorionzotten) und mütterlichem (Gebärmutterschleimhaut) Gewebe zusammensetzt. Durch dieses Organ findet der Austausch zwischen dem Fötus und der Mutter statt: Das Blut der Mutter und das des Fötus fließen in geschlossenen Kreisläufen, aber die Blutgefäße liegen so eng beieinander, dass Nährstoffe, Sauerstoff und Abfallprodukte direkt von der Mutter zum Fötus und umgekehrt gelangen können. Über den gleichen Mechanismus werden auch **mütterliche Antikörper** an den Fötus weitergegeben: Das Baby erwirbt so eine passive Immunität, die bis einige Wochen nach der Geburt anhält.

Die Plazenta ist also ein hochdifferenziertes Organ, das zahlreiche Funktionen erfüllt [Abbildung 19 

- ⊙ Produktion von Hormonen, die die Fortführung der Schwangerschaft ermöglichen;
- ⊙ Schutz vor Infektionserregern;
- ⊙ Atmung des Fötus durch den Austausch von Sauerstoff und Kohlendioxid;

 **Abbildung 19** Die Funktionen der Plazenta



- ⊙ Ernährung;
- ⊙ Ausscheidung von Abfallstoffen;
- ⊙ Temperaturregulierung.

Löst sich ein Teil der Plazenta von der Gebärmutterwand ab, kommt es zu starken Blutungen an der Gebärmutterarterie. Blutungen können Fötus und Mutter in Lebensgefahr bringen.

⊙ DAS ZWEITE TRIMENON

Nach der Unsicherheit der ersten Wochen kommt im zweiten Trimenon meist der Moment, in dem man die Schwangerschaft bekannt gibt. Wie bereits erwähnt wurde, verschwinden nun in der Regel die Beschwerden der ersten Wochen wie Übelkeit und Müdigkeit und für die Frau beginnt eine Zeit der Dynamik und des Wohlbefindens, die durch ein neues hormonelles Gleichgewicht entstehen. Ausserdem beginnt die Frau jetzt, die Bewegungen des Fötus zu spüren, der sich mit mehr und mehr Kraft und Koordination in ihrer Gebärmutter bewegt: Am Anfang fühlt es sich nur wie ein zartes Flattern oder wie Luftbläschen an, aber nach der 20. Woche lernt die Mutter, die verschiedenen Bewegungen des Fötus zu unterscheiden.

In diesen Schwangerschaftswochen macht der Fötus einen enormen Wachstumsschub durch. Danach wird er **etwa 25 cm gross** sein und **900 g wiegen**. Alle Organe sind nun ausgebildet und setzen ihren Prozess der Reifung fort. Die Geschmackszellen beginnen bereits zu funktionieren und werden dank des Fruchtwassers, das der Fötus trinkt, immer feiner. Das ist auch der Grund dafür, warum er oft Schluckauf hat.

Die **Zellen der Augen** werden lichtempfindlich, Wimpern und Augenbrauen entstehen. Inzwischen kann der Fötus viele Grimassen ziehen und seine Ohren beginnen zu arbeiten, sodass er mit Bewegungen auf Schallreize reagiert. Die **Kapillaren** verdichten ihr Netzwerk und das **Herz** schlägt mit etwa 140 Schlägen pro Minute, damit das Blut in allen Gefässen fließen kann. Der Kopf hat jetzt im Verhältnis zum Körper schon eine bessere Proportion und ist mit **Flaum** und **Käseschmiere** bedeckt. Käseschmiere ist ein weissliches Sekret aus den Talgdrüsen, das die Haut des Fötus vor dem ständigen Kontakt mit dem Fruchtwasser schützt. Flaum und Käseschmiere verschwinden ganz natürlich während der Schwangerschaft oder kurz nach der Geburt.

Beim weiblichen Fötus ist zwischen der 13. und 20. Woche die Bildung der Gebärmutter und der Eierstöcke, die bereits die Primordialfollikel und die Eizellen enthalten, abgeschlossen. Beim männlichen Fötus entsteht nun das Fortpflanzungssystem und die Hoden beginnen, in den Hodensack zu rutschen.



UNTERSUCHUNGEN WÄHREND DER SCHWANGERSCHAFT

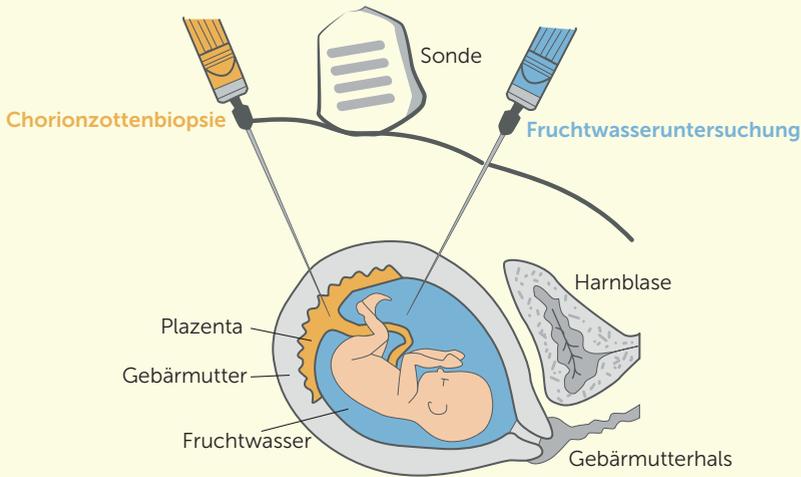
Der grösste Wunsch aller Eltern ist es, ein gesundes Kind zu bekommen, insbesondere vor dem Hintergrund der Planung und Reduzierung der Anzahl der Schwangerschaften eines Paares. Schon seit Anbeginn der Zeit versuchten Wahrsager, Zauberriten und Aberglauben, die Geheimnisse des Wunders des Lebens und des im Mutterleib verborgenen Kindes zu erklären.

Der Zusammenhang zwischen dem Wohlergehen der Mutter und dem ihres Fötus ist seit Langem bekannt. Während ihrer Schwangerschaft lassen die Frauen daher regelmässig Kontrolluntersuchungen durchführen, damit bestimmte typische Erkrankungen oder eine Verschlimmerung von Vorerkrankungen schnell erkannt werden. Durch klinische Untersuchungen, Bluttests und ausführliche Gespräche stellt die Gynäkologin/der Gynäkologe oder die Hebamme sicher, dass es bei der Frau nicht zu Komplikationen kommt und sie die notwendigen Informationen und Empfehlungen erhält, die sie beachten sollte, um gesund zu bleiben.

Noch bis vor einigen Jahrzehnten war es jedoch sehr schwierig, den Zustand des Fötus zu erkennen. Die Frauen, die die Schwangeren betreuten, lauschten dem Herzschlag des Babys, anfangs mit dem Ohr am Bauch und später mit Hörmuscheln, die den Klang verstärkten. Ausserdem tasteten sie den Unterleib der Frau ab, um zu sehen, ob mit der Geburt alles gutgehen würde.

Eine grosse Revolution in der Geburtshilfe brachte in den 1950er-Jahren die **Ultraschalluntersuchung**, mit der es endlich möglich wurde, bestimmte Geburtsfehler beim Fötus zu diagnostizieren.

Invasive Pränataldiagnostik



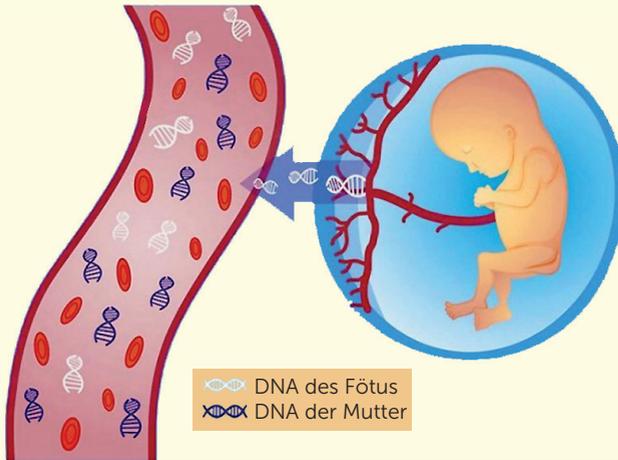
Pränatale Untersuchungen werden grundsätzlich in zwei grosse Kategorien eingeteilt: **nicht invasiv** und **invasiv**.

Nicht invasive Untersuchungen sind unter anderem verschiedene Wahrscheinlichkeitstests, mit denen ein prozentualer Wert für die Wahrscheinlichkeit ermittelt wird, dass der Fötus Anomalien haben könnte. Hierfür werden mehrere Kriterien wie das Alter der Mutter, einige Blutmarker und mehrere Ultraschallparameter kombiniert. Wird eine hohe Wahrscheinlichkeit ermittelt, kann das Paar entscheiden, ob invasive Untersuchungen durchgeführt werden sollen.

Seit einigen Jahren ist es durch eine revolutionäre Untersuchung möglich, winzige Spuren freier DNA des Fötus im Blut der Mutter nachzuweisen und einen vollständigen Karyotyp zu erstellen. Dieser sogenannte **NIPDT** (*Non-Intrusive Pregnancy Diagnostic Test*) wird ab der 10. Schwangerschaftswoche durchgeführt und ist für Mutter und Kind ungefährlich. Das Fehlerrisiko dieses Tests ist zwar sehr gering, jedoch kann er nicht alle fetalen Anomalien erkennen.

Die bekannteste invasive Untersuchung ist die **Amniozentese** oder Fruchtwasseruntersuchung, die in der Regel zwischen der 16. und 18. Schwangerschaftswoche durchgeführt wird. Dabei wird eine Probe des Fruchtwassers mit Zellen des Fötus entnommen und analysiert, um den Karyotyp des Neugeborenen zu bestimmen und nach den häufigsten genetischen Anomalien zu suchen. Wenn Anomalien festgestellt werden und die Frau sich für einen Schwangerschaftsabbruch entscheidet, werden im Rahmen eines therapeutischen Abbruchs die Wehen eingeleitet und der Fötus durch eine spontane Geburt ausgestossen.

NIPDT



Bei Risikopatientinnen oder Patientinnen, die sich aus anderen Gründen für diese Methode entscheiden, kann alternativ eine **Chorionzottenbiopsie** durchgeführt werden, bei der Chorionzotten entnommen werden. Diese Untersuchung wird zwischen der 11. und 13. Schwangerschaftswoche durchgeführt, sodass das Ergebnis frühzeitig vorliegt. Bei einem pathologischen Befund kann sich die Frau für einen Schwangerschaftsabbruch entscheiden. Dieser wird innerhalb der ersten 12 Schwangerschaftswochen operativ durchgeführt.

Bei der Fruchtwasseruntersuchung und der Chorionzottenbiopsie besteht in etwa 1 % der Fälle das Risiko einer Fehlgeburt.

Die Eltern glauben oft, dass es weniger Schmerz bereitet und der Trauerprozess leichter wird, wenn die Schwangerschaft frühzeitig und durch eine Operation beendet wird. Inzwischen weiss man jedoch, dass die Dauer der Schwangerschaft und die beim Abbruch angewandte Technik keinen Einfluss auf den Trauerprozess haben, dem sich jedes Paar stellen muss.

Mit den oben genannten Untersuchungen wird nach den wichtigsten bekannten genetischen Krankheiten gesucht. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass die Wissenschaft derzeit noch sehr wenig über das menschliche Genom weiss. Die vermuteten genetischen Zusammenhänge für das Auftreten einiger Krankheiten wie z. B. Autismus oder plötzlicher Kindstod konnten bisher nicht gefunden werden. Alle Eltern sollten bedenken, dass die Pränataldiagnostik daher nur eine begrenzte Sicherheit über die Gesundheit des Fötus geben kann.

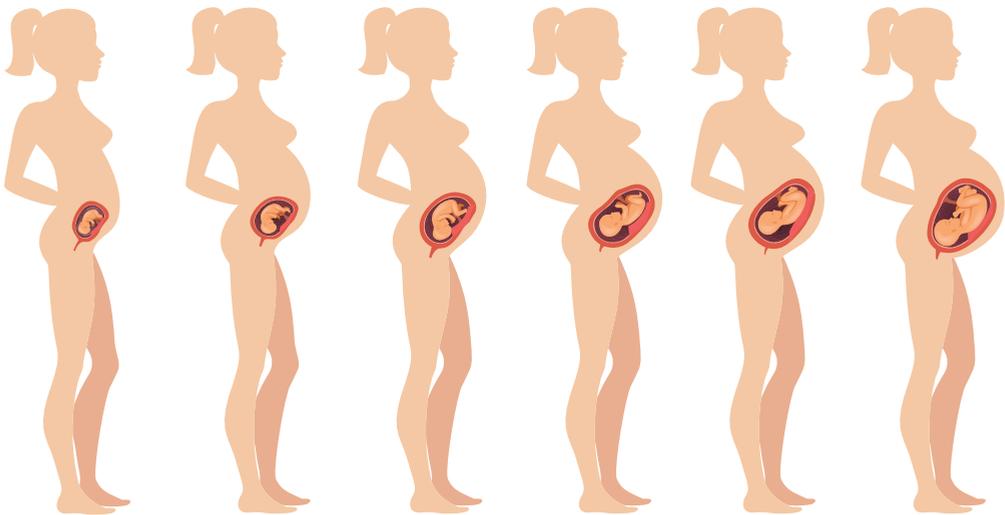
☉ DAS DRITTE TRIMENON

Das dritte Trimenon beginnt mit der 24. Woche. In dieser letzten Phase der Schwangerschaft nimmt das Volumen der Gebärmutter deutlich zu [Abbildung 20 ].

Der wichtigste Prozess in den letzten Wochen der Schwangerschaft ist der Aufbau einer Fettgewebereserve, die zum Zeitpunkt seiner Geburt etwa 16 % des Körpergewichts des Neugeborenen ausmachen wird. Das Baby entwickelt sich von einem Gewicht von etwa 900 Gramm zu Beginn dieses Trimenons zu durchschnittlich **3 Kilogramm bei seiner Geburt**.

Das zentrale Nervensystem bildet kontinuierlich **Hirnsynapsenverbindungen**, mit denen das Neugeborene in der Lage ist, seine biologischen Funktionen bei der Geburt zu steuern. Ab der 24. Schwangerschaftswoche beginnen die **Pneumozyten** mit der Produktion von Surfactant, das die Aufgabe hat, die Lungenbläschen geöffnet zu halten. Obwohl die Verarbeitung dieses lipidhaltigen Tensids schon früh einsetzt, ist eine selbstständige Atmung des Babys erst ab der 34. Woche möglich. Beim männlichen Fötus ist das Absinken der Hoden in den Hodensack etwa in der 29. Woche abgeschlossen.

 **Abbildung 20** Das Wachstum des Fötus während der Schwangerschaft



Durch die Zunahme des Gebärmuttervolumens und einen veränderten Hormonhaushalt kann es nun vorkommen, dass die Frau, wie im ersten Trimenon, Symptome wie Müdigkeit, Übelkeit oder Atemnot verspürt. Da immer weniger Platz zur Verfügung steht, verändern sich die von der Mutter wahrgenommenen Bewegungen und werden stärker.

In den letzten Wochen machen sich die meisten Frauen allmählich mit den **Uteruskontraktionen** vertraut, die sporadisch auftreten und in der Regel keine Schmerzen verursachen; sie sind noch keine Wehen, sondern zeigen an, dass der Körper sich auf das Geburtsereignis vorbereitet. Sie können mit kleinen Probe- wehen verglichen werden.

FALSCH **MYTHEN ÜBER DIE SCHWANGERSCHAFT**



In der Schwangerschaft muss man für zwei essen: FALSCH

Der zusätzliche Energiebedarf durch die Schwangerschaft ist nicht sehr hoch (ca. 300 Kalorien/Tag) und wird physiologisch durch die normale Reduktion der körperlichen Aktivität kompensiert. Eine Erhöhung der Kalorienzufuhr ist daher nicht notwendig.



Wenn die Mutter ihren Heisshunger nicht stillt, kommt das Neugeborene mit Flecken auf der Haut auf die Welt: FALSCH

Grund für den Heisshunger ist wahrscheinlich der veränderte Hormonhaushalt der Mutter. Zum Teil hängt er auch mit dem Wunsch der Mutter zusammen, von ihrer Umgebung in ihrer sehr wichtigen Rolle getröstet und bestätigt zu werden.



Ein übersäuerter Magen bedeutet, dass das Baby viele Haare hat. An der Form des Bauches kann man das Geschlecht des Babys erkennen: FALSCH

Beide Mythen sind Volksglaube, der vom kulturellen Umfeld beeinflusst wird, der jedoch nicht wahr ist.

© WARUM WÄHREND DER SCHWANGERSCHAFT EIN GESUNDER LEBENSSTIL WICHTIG IST

Wir haben bereits gesehen, wie die Plazentaschranke den Fötus vor dem Kontakt mit vielen Substanzen und Krankheitserregern schützt. Andere schädliche Stoffe schaffen es jedoch, diese Barriere zu durchdringen. Aus diesem Grund sollte die Mutter Verhaltensweisen pflegen, die die Gesundheit des Babys nicht gefährden.

So kann **Nikotin**, wenn es die Plazenta passiert und den Fötus erreicht, für Fehlgeburten, Frühgeburten oder ein zu geringes Geburtsgewicht verantwortlich sein. Babys von rauchenden Müttern werden mit einem höheren Risiko für Allergien und Übergewicht geboren. **Marihuana** beeinträchtigt nicht nur die Fruchtbarkeit des Mannes und der Frau, sondern hat auch ganz ähnliche Auswirkungen wie Tabak. Babys von Müttern, die Tabak, Marihuana und/oder andere Substanzen konsumiert haben, erleben nach der Geburt einen mehr oder weniger starken Entzug (gekennzeichnet durch Zittern und Weinen).

Auch **Alkohol** ist eine giftige Substanz, die die Plazenta passieren und den Fötus erreichen kann. Dabei kann schon die kleinste Menge gefährlich sein: Jedes alkoholische Getränk, unabhängig von Art und Stärke, ist schädlich für den Fötus. Studien der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Kinder von Frauen, die während der Schwangerschaft Alkohol getrunken haben, oft Probleme mit Aufmerksamkeit und Hyperaktivität haben, die sich erst nach einigen Jahren bemerkbar machen. Als Erwachsene haben sie ausserdem eher Probleme im Zusammenhang mit Alkohol und neigen zu kognitiven Beeinträchtigungen.

Bereits ab dem Kinderwunsch wird die Einnahme von **Folsäure** empfohlen, einem Vitamin, das eine wichtige Rolle bei der Verhinderung von Fehlbildungen spielt, die durch Fehler beim Verschluss des Neuralrohrs entstehen. Vorsicht ist auch mit **Medikamenten** geboten. Sie sollten nur auf ärztliche Verordnung eingenommen werden, da viele während der Schwangerschaft kontraindiziert sind.

Was die **Ernährung** anbelangt, so wird generell empfohlen, die Grundsätze der Ernährungspyramide zu beachten (d. h. eine Ernährung bestehend aus viel frischem Obst und Gemüse und wenig Zucker und Fett). Es werden jedoch einige Einschränkungen empfohlen. Es sollten vor allem Käse aus Rohmilch

und nicht ausreichend durchgegartes Fleisch vermieden werden, da hierdurch schwere Infektionskrankheiten (**Listeriose** und **Toxoplasmose**) übertragen werden können, die Fehlbildungen des Fötus oder Frühgeburten verursachen können.

Einige Fischarten enthalten grosse Mengen an Methylquecksilber und Dioxinen. Deshalb wird empfohlen:

- ⊙ zwischen verschiedenen Fischarten zu wechseln;
- ⊙ den Verzehr von Schwertfisch, Hai, Lachs und Ostseehering einzuschränken;
- ⊙ pro Woche maximal eine Portion frischen Thunfisch oder Hecht zu essen.

Ebenfalls zu vermeiden ist der Verzehr von Wild, da diese Fleischsorte durch ihren hohen Bleigehalt potentiell giftig für das Nervensystem des Neugeborenen ist. Bis zum dritten Schwangerschaftsmonat wird auch vom Verzehr von Leber abgeraten. Diese ist reich an Vitamin A und kann Fehlbildungen beim Neugeborenen verursachen.

Gegen sexuelle Aktivität auch im weiteren Verlauf der Schwangerschaft spricht hingegen nichts. Der Geschlechtsverkehr während der Schwangerschaft hängt allein vom Wunsch der Eltern ab.

Was körperliche Aktivität anbelangt, können schwangere Frauen so lange Sport treiben, wie sie dazu in der Lage sind. Besondere Vorsicht ist allerdings bei Sportarten mit Körperkontakt geboten, z. B. bei Kampfsport oder Boxen. Während der Schwangerschaft sollte man Sport definitiv nicht mit dem Ziel treiben, wieder in Form zu kommen. Man kann aber durch körperliche Aktivität die Gewichtszunahme begrenzen und den Rückgang der körperlichen Leistungsfähigkeit aufgrund dieser neuen körperlichen Situation minimieren.

Die Gewichtszunahme in der Schwangerschaft beträgt durchschnittlich 10 kg und hängt vom Gewicht der Frau ab: Bei sehr leichten Frauen sollte sie grösser sein, eher schwere Frauen sollten weniger Gewicht zunehmen. Die Gewichtszunahme hängt zu ca. 30–40% vom Gewicht des Fötus, der Plazenta und des Fruchtwassers und zu den restlichen 60–70 % von der Mutter (Blut, Brüste usw.) ab. Eine zu geringe oder zu starke Gewichtszunahme erhöht das Risiko für

Komplikationen während der Schwangerschaft und Geburt sowie das Risiko für Übergewicht [Tabelle 2 ].

Über die Auswirkungen von **elektromagnetischen Wellen** in der Schwangerschaft besteht unter den Experten noch keine Einigkeit. Man vermutet negative Wirkungen, aber es gibt vorerst keine Empfehlungen, ausser für Arbeitnehmerinnen in Bereichen mit besonderem Expositionsrisiko (z. B. Radiologieassistentinnen).

Und schliesslich wird in einigen Studien damit begonnen, den Zusammenhang zwischen der **emotionalen Verfassung** der schwangeren Frau und den psychophysischen Folgen für das Neugeborene kurz- und langfristig zu untersuchen. Für jede Frau ist es zweifellos eine grosse Veränderung ihrer Rolle, wenn sie Mutter wird. Die Schwangerschaft spiegelt sich in ihrem familiären, sozialen und beruflichen Umfeld wider, bringt starke Emotionen mit sich und setzt enorme Anpassungsleistungen in Gang. Stress oder Angstzustände, die für hohe Cortisolwerte im mütterlichen Blut sorgen, stehen wissenschaftlich mit einem geringeren Geburtsgewicht und dem Risiko einer Frühgeburt im Zusammenhang. In manchen Fällen wird auch von einem Ungleichgewicht im neuroendokrinen System und im Immunsystem des Fötus berichtet.

 **Tabelle 2** Gewichtszunahme während der Schwangerschaft

BMI (kg/m ²)*	EMPFOHLENE GEWICHTSZUNAHME INSGESAMT (in kg)
Zu niedrig (<19,8)	12,8-18,0
Normal (19,8–26,0)	11,5-16,0
Zu hoch (>26,0–29,0)	7,0-11,5
Adipositas (>29,0)	>6,0
Schwangerschaftsdiabetes + Adipositas	4-9

* BMI, Body-Mass-Index. Der BMI ist das Verhältnis des Gewichts zum Quadrat der Körpergrösse einer Person und wird als Indikator für das Idealgewicht verwendet.

DER GEBURTSWEG

Unter dem **Geburtsweg** eines jeden Paares versteht man den Zeitraum zwischen der Empfängnis und den ersten Monaten nach der Geburt. Der Geburtsweg lässt sich nicht zwangsläufig nur mit dem Geburtsereignis gleichsetzen, auch wenn er durch dieses natürlich am stärksten geprägt ist. Die Geburt stellt den Abschluss eines dynamischen und variablen Weges dar, der bereits vor der Empfängnis beginnt. Entlang dieses Weges können viele Faktoren eine Rolle spielen, die sich auf die Art und Weise der Geburt und die Gesundheit der werdenden Mutter und des Babys auswirken.

Der physiologische Übergang von der Schwangerschaft zur Mutterschaft bedeutet für jede Frau eine grosse Veränderung, sowohl körperlich als auch emotional. In dieser Zeit ist jedes System des Organismus gefragt. Die Erfahrung der Geburt stellt somit einen der wichtigsten Übergangsriten im Leben einer Frau dar. Dies ist ein weiterer Grund, **warum die Geburt nicht als Ereignis, sondern als Prozess betrachtet werden sollte.**

© DIE GEBURT

Doch bevor wir von der Geburt sprechen, müssen wir uns zunächst einmal die **Wehen** genauer anschauen, deren Etymologie bereits harte, anstrengende Arbeit nahelegt. Die Wehen sind in erster Linie ein biologisches Phänomen, mit dem ein wichtiger Prozess der Veränderung und Anpassung einhergeht. Die Mutter und das Kind sind in dieser Phase die Hauptdarsteller. Jedes Geburtsereignis hat seinen einzigartigen, nicht wiederholbaren Verlauf und sein ganz individuelles Drehbuch.

Über den Mechanismus, der die Wehen auslöst, ist noch wenig bekannt. Wir wissen heute, dass sie von einem komplexen Prozess aus mehreren Faktoren abhängen, an dem hormonelle Reaktionen von verschiedenen Organen wie der Plazenta und dem fetalen und mütterlichen Gehirn beteiligt sind.

Wir haben bereits gesehen, dass beim Menschen der Beginn der Geburt physiologisch bedingt zwischen der 37. und 41. Woche nach der letzten Menstruation liegen sollte. Folgt man dieser Vorgabe der Natur, ist die Wahrscheinlichkeit für Komplikationen oder einen Kaiserschnitt geringer.

Von den rund 80.000 Lebendgeburten, die 2008 in der Schweiz registriert wurden (2019 waren es 86.172):

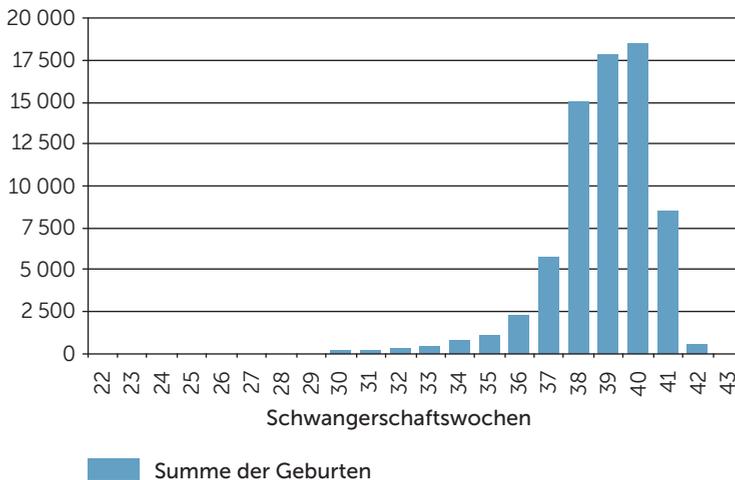
- ⊙ waren etwa 92 % eine Termingeburt;
- ⊙ waren 7,5 % eine Frühgeburt;
- ⊙ waren nur 0,6 % eine Übertragung.

Diese Daten [Abbildung 21] überschneiden sich mit denen, die für ganz Europa beobachtet wurden.

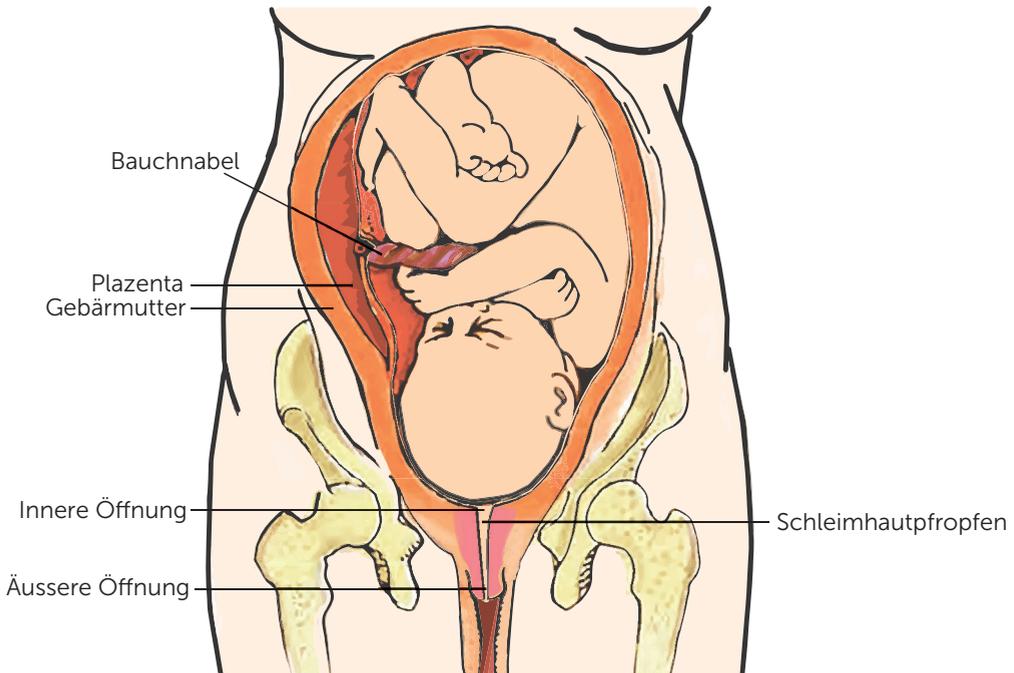
Während der Wehen führen die **Uteruskontraktionen** zur fortschreitenden Öffnung des Muttermundes (der einen Durchmesser von etwa 10 cm erreichen sollte), wodurch dieser weicher und kürzer wird. Anschliessend wird durch die Kontraktionen das Absenken des Neugeborenen im Vaginalkanal begünstigt, der bereits in der Schwangerschaft gut vorbereitet wurde [Abbildung 22].

Die Kontraktionen der Gebärmutter sind je nach Stadium der Wehen unterschiedlich stark. Sie haben die Eigenschaft, im Laufe der Zeit zu «reifen» und immer effektiver, häufiger und schmerzhafter zu werden. Paradoxerweise wer-

 **Abbildung 21** Anzahl der Geburten in der Schweiz nach Gestationsalter. Daten 2008



Quelle: Bundesamt für Statistik.



den die Wehen dank der Ausschüttung einer bestimmten Art von Hormonen, den **Endorphinen**, für die Mutter allmählich erträglicher.

Während der Wehen ist es jedoch wichtig, zwischen den Phasen der Kontraktion auch Ruhepausen einzulegen, in denen sich Mutter und Kind erholen und neue Kraft schöpfen können.

Die Wehen können in mehrere Phasen unterteilt werden [**Abbildung 23** ].

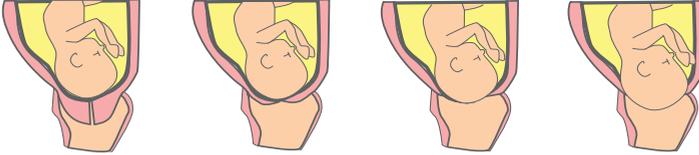
⊙ **Eröffnungsphase (oder Vorwehen)**. Die Länge dieser Phase kann stark schwanken – von wenigen Stunden bis zu mehreren Tagen. Die Kontraktionen werden jetzt immer regelmässiger und schmerzhafter und sind oft von langen, unregelmässigen Pausen unterbrochen. Es kann zu Übelkeit und seltener zu Erbrechen kommen. In diesem Stadium ist der Muttermund 3–4 cm geöffnet.

⊙ **Übergangsphase (oder erste Phase)**. Nach der Dehnung von 3–4 cm öffnet sich der Muttermund in dieser Phase vollständig bis auf ca. 10

Abbildung 23 Die Phasen der Geburt

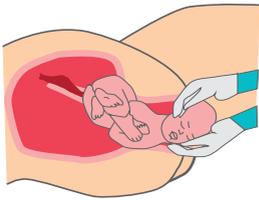
ERÖFFNUNGSPHASE Der Muttermund öffnet sich, bis er eine Weite von 3–4 cm erreicht hat.

1. PHASE: ÜBERGANGSPHASE



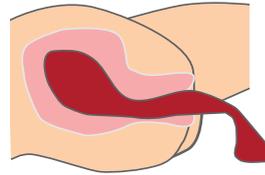
Die Kontraktionen der Gebärmutter sorgen dafür, dass die äussere Öffnung sich bis auf 10 cm weitet.

2. PHASE: AUSTREIBUNGSPHASE



Der Fötus dreht sich und rutscht im Geburtskanal weiter bis zum Ausgang.

3. PHASE: NACHGEBURTSPHASE



Nach der Geburt des Kindes wird die Plazenta ausgestossen.

cm. Beim ersten Kind öffnet sich der Muttermund ca. 1 cm/Stunde, bei späteren Geburten geht es schneller.

- ⊙ **Austreibungsphase (oder zweite Phase).** Diese Phase dauert etwa 1–2 Stunden und ist durch intensive Wehen gekennzeichnet, die die Frau als unwillkürliche «Stösse» wahrnimmt. Die Mutter schafft es jetzt, das Baby durch aktives und spontanes Pressen durch die Vagina zu schieben und damit die Geburt zu vollenden.
- ⊙ **Nachgeburtsphase (oder dritte Phase).** Nach der Geburt wird die Plazenta ausgestossen und die Gebärmutter zieht sich wieder zusammen.

In jeder dieser Phasen oder schon vor dem Einsetzen der Wehen kann es zum Verlust von Fruchtwasser kommen. Die Abgabe dieser Flüssigkeit markiert das Ende der Sterilität der fetalen Umgebung. Mit dem Blasen-

In sehr seltenen Fällen reißen die Membranen, die das Neugeborene und das Fruchtwasser umschliessen, erst nach der Geburt. Das Baby kommt dann sprichwörtlich mit einer **Glückshaub**e auf die Welt. Dieses Ereignis ist so aussergewöhnlich, dass es in der Vergangenheit als Glücksbringer galt.

sprung wird eine Art Kommunikation zwischen der äusseren Umwelt und der Gebärmutterhöhle eingeleitet. Aus diesem Grund muss die Entbindung innerhalb der nächsten 24–48 Stunden erfolgen. Das Platzen der Fruchtblase selbst kann das Einsetzen der Uteruskontraktionen stimulieren. Dabei entweicht nur ein Teil der Flüssigkeit aus der Fruchtblase und das Neugeborene hilft bei der Bildung von neuem Fruchtwasser mit.

FALSCH E MYTHEN ÜBER DIE GEBURT EINES KINDES



Das Baby muss in einem Krankenhaus auf die Welt kommen: FALSCH

Wenn eine Schwangerschaft normal verläuft, kann jede Frau den Ort der Geburt frei wählen.



Während der Geburt verliert man viel Blut: FALSCH

Im Allgemeinen wird der Blutverlust auf etwa 500 ml geschätzt. Die Kontraktionen der Gebärmutter halten auch nach der Entbindung noch eine Zeit lang an, wodurch das Risiko eines übermässigen Blutverlustes zuverlässig eingeschränkt wird.



Die beste Position für die Geburt ist die Rückenlage mit angewinkelten Beinen: FALSCH

Zunächst einmal: Die Stellung sollte von der Frau frei gewählt werden. Diese «klassische» Position jedoch ist bei vielen Frauen diejenige, in der sie die meisten Schmerzen empfinden. Während der Wehen sollte die Position immer wieder verändert werden und die Frau sollte völlige Bewegungsfreiheit haben.



Das Neugeborene muss bei der Geburt sofort abgenabelt werden: RICHTIG/FALSCH

Mit der Durchtrennung der Nabelschnur kann gewartet werden, bis sich die Plazenta gelöst hat. Solange die Blutzirkulation in der Plazenta aktiv ist, wird das Baby mit Nährstoffen, Sauerstoff und vielen anderen wichtigen Stoffen versorgt. Auf diese Weise sind der unglaubliche Übergang vom Leben im Bauch der Mutter und die Anpassung für das Neugeborene weniger anstrengend. In einigen speziellen Fällen muss die Nabelschnur jedoch schnell durchtrennt werden.



Damit eine Geburt sicher ist, muss sie medizinisch betreut werden: RICHTIG/FALSCH

Geburten, die mit einem hohen Risiko verbunden sind, müssen in einem stark medizinisch betreuten und spezialisierten Umfeld stattfinden. Für Schwangerschaften mit einem geringen Risiko, die die Mehrheit darstellen, gilt das allerdings nicht. Im Gegenteil, in diesen Fällen erhöht sich durch unnötig viele Kontrollen, Tests und Eingriffe während der Schwangerschaft und Geburt der Angstpegel der Mutter, was zu einer erhöhten Produktion von Stresshormonen führt, die die Wehen behindern und verschiedene Komplikationen auslösen können.

© WARUM SIND WEHEN SCHMERZHAFT?

Der Geburtsschmerz entsteht an zwei Orten: in dem jeweiligen Bereich des Körpers und im Gehirn, wo affektive, emotionale, instinktive und unbewusste Erfahrungen angesiedelt sind. Zentrale Reize werden durch die peripheren Reize aktiviert, und ihre Kombination bestimmt das individuelle persönliche Schmerzerlebnis.

Die Geburt ist zwar ein biologisches Ereignis, sie wird aber stark von soziokulturellen, psychologischen und Umweltfaktoren beeinflusst. In der westlichen Kultur hat der Schmerz eine eher negative Rolle eingenommen und es wird versucht, ihn durch verschiedene Arten von Medikamenten und Anästhesietechniken zu kontrollieren.

Im Prozess der Geburt hat der Schmerz einen ganz bestimmten Sinn und Zweck. So regt er beispielsweise das Gehirn an, Hormone freizusetzen, die für die Wehen wichtig sind, und aktiviert eine Kette von Hormonausschüttungen, die die Mutter darauf vorbereiten, ihr Baby zu begrüßen. Ausserdem neigt man bei Schmerzen dazu, sich zu bewegen, und Bewegung wiederum erleichtert die Wehen.

Der Schmerz während der Wehen hat also durchaus seinen Sinn, aber er muss für die Frau körperlich erträglich bleiben. Massagen, das Einnehmen spezieller Positionen, der Einsatz natürlicher Mittel oder ein warmes Bad können

den Gebärenden grosse Erleichterung verschaffen. Die Kombination dieser Techniken wird als **Hypoanalgesie** oder **physiologische Analgesie** bezeichnet und sollte mit einer fürsorglichen «Eins-zu-eins»-Betreuung kombiniert werden. Durch diese Art der Unterstützung ist der beste Schutz für die Gesundheit der Mutter und des ungeborenen Kindes gegeben und gleichzeitig kann die Frau **etwaige Entscheidungen aktiv treffen**. Die Forschung zeigt, dass eine gute Begleitung und Unterstützung die wichtigsten Kriterien sind, um die Geburt als positive Erfahrung zu erleben und Schmerzen besser ertragen zu können. Diese wissenschaftlichen Erkenntnisse lassen physiologische Methoden zu einer sinnvollen Alternative werden.

Im Jahr 2018 veröffentlichte die **WHO 56 Empfehlungen** für ein positives Geburtserlebnis. Das Dokument enthält Praktiken, die umgesetzt werden sollten, und solche, die nicht mehr angewandt werden sollten, um die Gesundheit und das Wohlbefinden von Mutter und Kind zu verbessern.

Manchmal wird der Schmerz jedoch trotz guter Versorgung für die Frau unerträglich. In diesem Fall wird der Schmerz «pathologisch» und kann ein Hindernis für den normalen Ablauf der Entbindung sein. Deshalb ist es wichtig, mit Arzneimitteln oder anästhesiologischen Massnahmen (z. B. krampflösende Mittel (Spasmolytika) oder Periduralanalgesie (PDA)) gegenzusteuern und zu behandeln.

☉ **WELCHE BEDÜRFNISSE HAT EINE FRAU WÄHREND DER WEHEN?**

Am gesamten Geburtsprozess, von der Schwangerschaft bis zur Stillzeit, sind mehrere Hormone aktiv beteiligt. Die für die Schwangerschaft charakteristische besondere **Hormonausschüttung** legt die endokrine Grundlage für die Mutter-Kind-Kommunikation. Der Höhepunkt der Hormonproduktion wird nicht in der Schwangerschaft und auch nicht während der Geburt erreicht, sondern in dem Moment, in dem sich Mutter und Kind das erste Mal begegnen.

Das Einzige, was für die Geburt wirklich unerlässlich ist, ist die Ausschüttung einer bestimmten Kombination von Hormonen. Die wichtigsten sind Prolaktin, Adrenalin, Endorphine und vor allem Oxytocin.

Oxytocin, das auch als «Kuschelhormon» bekannt ist, ist eine sehr «schüchterne» Substanz. Seine Ausschüttung kann leicht durch zahlreiche Umweltfaktoren gehemmt werden, die den Spiegel anderer Hormone, die an den Wehen beteiligt sind, verändern und so die Ausschüttung verlangsamen und behindern. Für die Geburt, bei der sie den von ihr produzierten Hormoncocktail nutzt, sollte sich die Frau in einem ruhigen Umfeld mit gedämpftem, weichem Licht befinden, in dem nur wohl dosiert und angemessen gesprochen wird. Eine Umgebung also, die Intimität, Sicherheit und Wärme ausstrahlt. Die Geburt ist ein unwillkürlicher Vorgang, der nicht kontrolliert werden kann, daher sollte alles daran gesetzt werden, dass dieser Vorgang ungestört stattfinden kann.

Alle für den Geburtsvorgang notwendigen Hormone werden auch ausserhalb dieses aussergewöhnlichen Ereignisses produziert. **Oxytocin** zum Beispiel ist unerlässlich, um einen Orgasmus zu empfinden, während **Endorphine** – vor allem auch beim Sport – einen Zustand des Wohlbefindens auslösen.

Eine Geburt, die das Tempo und die Gefühle von Mutter und Kind respektiert, bei der die Frau die Hauptakteurin des gesamten Prozesses ist, kann an jedem Ort stattfinden. Einzige Bedingung ist, dass die werdende Mutter auswählt, wo sie sich am sichersten fühlt: im Krankenhaus, zu Hause oder in einem «Geburtshaus».

Babys sind, wenn sie auf die Welt kommen, extrem «inkompetent» und wären nicht in der Lage, allein zu überleben; sie sind jedoch mit weitgehenden spezifischen **zwischenmenschlichen Fähigkeiten** ausgestattet, die sich bereits im Bauch der Mutter zu entwickeln beginnen. In der Begegnung mit der eigenen Mutter setzt das Kind die Entwicklung seines Nerven- und Immunsystems, seine endokrine und seine psychische Entwicklung weiter fort.

Der erste Kontakt zwischen Mutter und Kind sollte direkt bei der Geburt stattfinden. Am natürlichsten ist es, das Neugeborene seiner Mama sofort in den Arm zu legen, wo die beiden den direkten Hautkontakt geniessen können. Die beiden sollten die Gelegenheit haben, den Moment des ersten Kennenlernens ungestört so lange auszudehnen, wie es ihr intuitives Bedürfnis ist. Diese erste Kontaktaufnahme wird als **Bonding** bezeichnet, was vom englischen Wort für befestigen, fest anbinden, zementieren, ankleben abgeleitet ist.

Es ist allgemein anerkannt, dass die Begegnung zwischen Mutter und Kind **biologische Auswirkungen** hat, die teilweise noch unbekannt sind, die aber weit über den rein emotionalen Bereich hinausgehen. Es ist vielfach nachgewiesen, dass dieser biologische Prozess beeinflusst werden kann, sei es durch dessen Förderung oder Behinderung.

In den ersten 60–90 Minuten nach der Geburt befindet sich das Neugeborene in einem besonderen Wachzustand, in dem es sehr aufnahmefähig ist. Es nimmt alles um sich herum wahr: Es ist ruhig, öffnet die Augen und schaut seine Eltern an, es riecht seine Mutter und hört ihre Stimme. Indem die Mutter ihr Baby einfach im Arm hält, seine Haut auf ihrer spürt, stabilisiert sich seine Körpertemperatur und werden beim Baby weniger Stresshormone produziert. Gleichzeitig können durch dieses Verhalten Bakterien an Vagina, Anus, Haut, Brüsten und Speichel der Mutter den sterilen Körper des Neugeborenen mit bekannten und verträglichen Bakterien besiedeln. Damit wird ein wichtiger Schutzfaktor für das Neugeborene ermöglicht und gebildet, das sogenannte **Bacterial Imprinting**.

Manchmal kommt es aus verschiedenen Gründen vor, dass eine Mutter früh von ihrem Baby getrennt wird und von diesem ersten Kontakt nicht profitieren kann. Zum Glück können die verlorene Zeit und der Zauber der ersten Stunden wieder aufgeholt werden. In den folgenden Tagen und Wochen kann die Praxis des Rebonding genutzt werden, um die Bindung zu stärken, das gegenseitige Verständnis zu fördern und das richtige psycho-emotionale Gleichgewicht wiederherzustellen, das den Grundstein für ein sicheres Bindungsmuster legt.

DIE STILLZEIT

«Das Stillen ist eine der effektivsten und kostengünstigsten Investitionen, die eine Nation in die Gesundheit ihrer jüngsten Mitglieder und in die Zukunft ihrer Wirtschaft und Gesellschaft tätigen kann.» Dies waren die Worte von Anthony Lake, früherer Direktor der UNICEF, der noch hinzufügte: «Wenn wir nicht in das Stillen investieren, werden wir keine Fortschritte für Mütter und ihre Babys erzielen und einen doppelten Preis zahlen: in Form von verlorenen Leben und Chancen.»

In den letzten dreissig Jahren hat sich die gesellschaftliche Vorstellung von der Ernährung von Säuglingen von der Gewohnheit des Stillens hin zur Verwendung von **angepasster Milch** und dann der Flasche verschoben. Seit etwa zehn Jahren gibt es jedoch eine Rückbesinnung auf das Stillen, was einen Paradigmenwechsel für Eltern und Fachkräfte erfordert. In der Tat müssen einige etablierte Praktiken überprüft und in Frage gestellt werden, z. B. die Vorgabe von Stillzeiten und -dauer, die Trennung von Mutter und Kind und der Glaube, dass Babys lernen sollten, möglichst lange ruhig in ihrem Bettchen zu liegen.

In den letzten Jahren haben wir durch die wissenschaftliche Forschung zahlreiche Erkenntnisse über die Muttermilch hinzugewonnen: Heute wissen wir zum Beispiel, dass sie über ihr Mikrobiom Einfluss auf die Gesundheit des Kindes nimmt. Die Besiedlung durch Mikroorganismen beginnt bereits im Bauch der Mutter und setzt sich bei der Geburt und danach durch das Stillen fort. Eine adäquate Entwicklung des **Mikrobioms** bestimmt die «Programmierung» der späteren Gesundheit der Kinder.

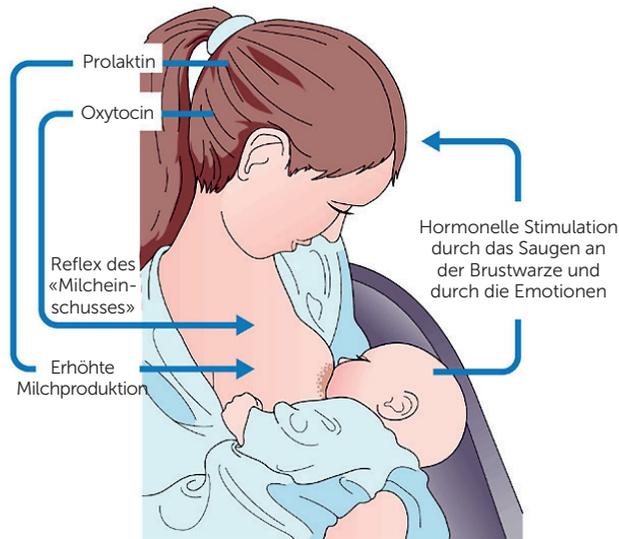
© DIE VERÄNDERUNGEN AM KÖRPER DER FRAU

Die **Brüste** beginnen ihre grosse Veränderung während der Pubertät und verändern sich bis zur Menopause. Die wichtigsten anatomischen Strukturen der Brust sind die **Alveolen**, die für die Milchproduktion verantwortlich sind, und die **Milchgänge**, Kanäle, durch die die Milch zur **Brustwarze** transportiert wird, um dort vom Säugling aufgenommen zu werden.

Die für das Stillen wichtigsten Hormone sind **Prolaktin** und Oxytocin. Prolaktin wird von der Hypophyse produziert und regt die Alveolen zur Milchproduktion an. Für eine ausreichende Milchproduktion muss der Prolaktinspiegel im Körper der Mutter hoch sein. Diese hohe Konzentration entsteht durch häufiges Saugen des Säuglings. Prolaktin ist auch für die Unterdrückung des Eisprungs zuständig [**Abbildung 24** ].

Oxytocin, das bereits bei der Geburt unverzichtbar ist, sorgt für die Kontraktion der Zellen, die die Alveolen umgeben, damit die Milch aus den Milchgängen fließen kann.

Abbildung 24 Das Stillen an der Brust



Während der Schwangerschaft bereitet sich das Sekretionsgewebe auf die Geburt des Babys vor und kann weh tun und spannen. Manche Frauen bemerken eine starke Zunahme des Brustvolumens während der Schwangerschaft, andere beobachten den Austritt von Vormilch und wieder andere spüren gar keinen Unterschied. Ab der zweiten Hälfte der Schwangerschaft ermöglicht der Progesteronspiegel eine Aktivierung der Alveolen unter dem Impuls von Prolaktin, aber eine morphologische Veränderung des Brustgewebes muss nicht zwangsläufig auftreten.

© DIE PHASEN DES STILLENS

Das Stillen beginnt in den ersten Stunden nach der Geburt, und in den folgenden Tagen treten verschiedene Phasen ein.

In den ersten 24 Stunden schläft der Säugling die meiste Zeit. Sein Körper muss sich erholen und seine Systeme kommen allmählich in Gang. In diesen ersten Stunden seines Lebens verbraucht das Baby die während der Schwangerschaft angesammelten Reserven des Fettgewebes. Wenn es an der Brust saugt, nimmt es kleine Mengen der **Vormilch** auf, einer dicken, gelben Masse.

Dieses kostbare «flüssige Gold» hat eine spezielle Zusammensetzung, durch die das Kind immunologisch und energetisch relevante Stoffe erhält, die für die Anpassung insbesondere seines Immun- und Verdauungssystems unerlässlich sind.

Durch das Saugen werden die Brüste stimuliert und die Milchproduktion nimmt zwischen dem zweiten und vierten Tag so weit zu, bis es zum **Milcheinschuss** kommt. Unter dem Einfluss der Hormonausschüttungen spannen die Brüste und fühlen sich warm und schmerzhaft an. Das Baby kann bis zu 10 % seines Gewichts verloren haben und sein Überlebenswille treibt es nun dazu, sich sehr häufig an der Brust festzuhalten. Der Milcheinschuss dauert etwa 24–48 Stunden und fällt oft mit einer Phase vorübergehender emotionaler Labilität bei der Mutter zusammen, die als **Baby Blues** bezeichnet wird.

Auf diese durch etwas Verwirrung geprägten Stunden folgt eine Anpassungsphase, in der sich die Milchproduktion entsprechend den Bedürfnissen des Babys und für eine Dauer, die für beide gut und notwendig ist, stabilisiert.

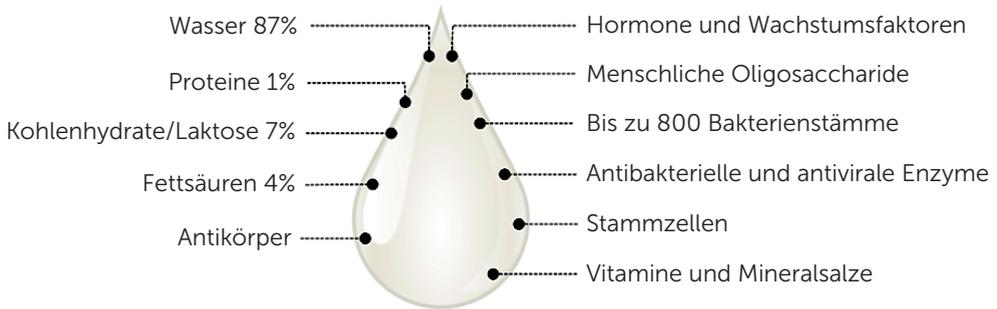
© ZUSAMMENSETZUNG DER MUTTERMILCH

Die Milch reagiert auf die ökologischen und biologischen Bedürfnisse jeder einzelnen Spezies. Die Milch von Robben zum Beispiel ist sehr fettreich, um das Überleben in sehr kalten Gewässern zu ermöglichen. Die Milch der Kuh ist besonders reich an Proteinen, die das schnelle Wachstum des Kalbes fördern. Die Milch beim Menschen hingegen ist reich an Laktose, einem Zucker, der Energie für das schnelle Wachstum und die Entwicklung des Gehirns und des zentralen Nervensystems liefert.

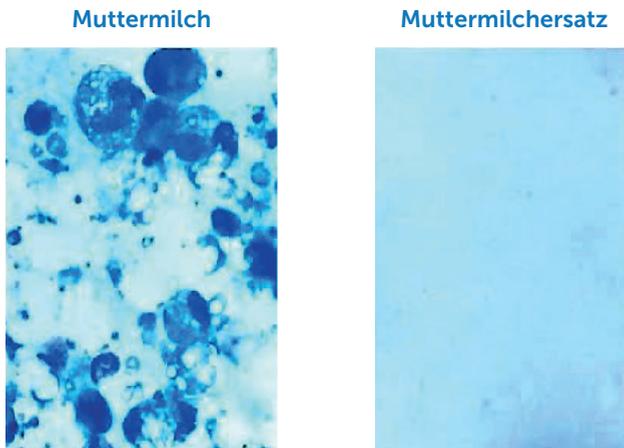
Muttermilch hat eine ausgeprägte biologische Aktivität: Sie enthält trophische Faktoren, antimikrobielle Faktoren, immunmodulatorische und entzündungshemmende Komponenten. Sie ist eine lebende biologische Flüssigkeit, die ihre Zusammensetzung im Laufe der Zeit und sogar während eines einzigen Stillvorgangs entsprechend den Wachstums- und Entwicklungsbedürfnissen des Neugeborenen und später des Kleinkinds verändert [Abbildung 25 

Muttermilch ist daher der **Goldstandard**. Derzeit kann keine Säuglingsnahrung als gleichwertig zur Muttermilch angesehen werden, trotz der oft irreführenden Werbung und Vermarktung durch die Hersteller [Abbildung 26 

 **Abbildung 25** Die Zusammensetzung der Muttermilch (1 Tropfen)



 **Abbildung 26** Mikroskopische Unterschiede zwischen Muttermilch und Muttermilchersatz



Durch die Muttermilch wird das Neugeborene nicht nur physisch, sondern auch **emotional genährt**. Tatsächlich stärkt sie, wenn sie bewusst eingesetzt wird, das Band zwischen Mutter und Kind und beschleunigt die Bindung. Die Symbiose der Schwangerschaft setzt sich nach der Geburt fort.

Bei jedem Stillen bewirkt die Stimulation der Brustwarze einen Anstieg des Oxytocinspiegels im Körper von beiden, was zur Stärkung der Beziehung zwischen Mutter und Kind beiträgt. Durch das Stillen wird das Baby also in

Momenten, in denen es Stress, Angst und Unruhe empfindet, beruhigt: Es bekommt Sicherheit und Wärme von seiner tröstenden Mutter. Die Mutter geht auf die Bedürfnisse des Neugeborenen ein und es wird eine erste Kommunikation aufgebaut, die auf Blicken und Kontakt beruht. Auf diese Weise wird der Grundstein für die Entwicklung zukünftiger Beziehungen gelegt. Einige Studien bestätigen den Zusammenhang zwischen dem Stillen und einem besseren Umgang mit Stress im späteren Leben.

☉ DIE VORTEILE DES STILLENS

Natürlich nährt und schützt die Muttermilch den Säugling in erster Linie während des Stillens. Ihre Wirkung ist jedoch auch langfristig, in allen Lebensphasen, zu beobachten. Tatsächlich zeigen viele Studien, dass Babys, die gestillt wurden, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einen hohen IQ und ein geringeres Risiko haben, Fettleibigkeit, Diabetes Typ I oder II, Krebserkrankungen (Lymphome oder Leukämie) und Magen-Darm- oder Atemwegsprobleme zu entwickeln.

Je länger ein Baby Muttermilch erhält, desto grösser sind die Vorteile. Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt, dass Mütter ihre Babys bis zum Alter von **6 Monaten** voll stillen sollten. Danach sollten die Kinder mit geeigneter fester Nahrung gefüttert und weiterhin gestillt werden, bis sie zwei Jahre oder älter sind.

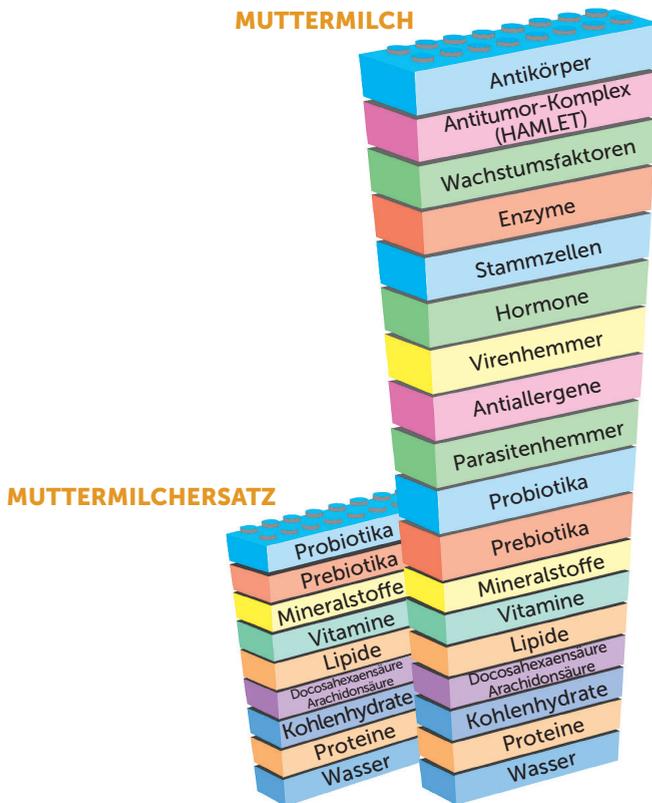
Bei Babys, die in den ersten 6 Monaten gestillt werden, reduziert sich das Risiko des plötzlichen Kindstods um die Hälfte.

Der **Geschmack** der Muttermilch **ändert sich** je nach Ernährung der Mutter. So wird der Säugling bereits an eine Vielzahl von Geschmäckern und Aromen gewöhnt, was beim Abstillen hilfreich ist.

Die Muttermilch enthält alle Nährstoffe und Flüssigkeiten, die das Baby für ein harmonisches Wachstum braucht. Um das Problem des noch unreifen Immunsystems des Babys auszugleichen [**Abbildung 27** , besteht die Muttermilch auch aus Stammzellen, weissen Blutkörperchen und Antikörpern, nützlichen Bakterien, Enzymen und Hormonen.

Aus diesen Gründen ist es sehr wichtig, dass alle Säuglinge gestillt werden, auch Frühchen, denn diese sind sehr empfindlich. Vielleicht haben sie nicht die Kraft

 **Abbildung 27** Unterschiede in der Zusammensetzung zwischen Muttermilch und Muttermilchersatz



zum Saugen. Dann kann die Milch vorübergehend mit einer **Milchpumpe** abgesaugt und ihnen so verabreicht werden. Sehr oft kommt es auch vor, dass nicht schnell genug ausreichend Muttermilch gebildet wird. In diesen Fällen kann auf die in einigen Regionen vorhandenen **Milchbanken** zurückgegriffen werden.

Auch für die Mutter hat das Stillen **Vorteile**. Unmittelbar nach der Geburt, wenn das Neugeborene zum ersten Mal an der Brust anliegt, wird bei der Mutter eine grosse Menge Oxytocin freigesetzt, das die Gebärmutter veranlasst, sich kräftig zusammenzuziehen, was wiederum nachgeburtliche Blutungen reduziert. Diese Ausschüttung von Oxytocin tritt jedes Mal ein, wenn das Baby an der Brust ist. Dies hilft der Mutter, ruhig und entspannt zu bleiben, und stärkt ebenfalls die Bindung zwischen den beiden.

Auch in praktischer und wirtschaftlicher Hinsicht hat das Stillen Vorteile: Muttermilch ist immer verfügbar, überall wo die Mutter ist, und das vollkommen gratis.

Darüber hinaus berichten stillende Mütter über einen schnelleren Gewichtsverlust als nicht stillende Frauen, da sie etwa 500 Kalorien mehr pro Tag verbrauchen. Ein Teil dieses Energiebedarfs wird durch die Reserven gedeckt, die die Mutter während der Schwangerschaft angesammelt hat. Man schätzt, dass eine Frau im Durchschnitt nach der Geburt 6 Monate braucht, um wieder ihr Gewicht von vor der Schwangerschaft zu erreichen.

Darüber hinaus berichten zahlreiche Studien davon, dass das Stillen die Frau vor Brust- oder Gebärmutterkrebs und vor Osteoporose schützt.

FALSCH E MYTHEN ÜBER DAS STILLEN



Muttermilch enthält unter Umständen nicht genug Nährstoffe für das Baby: FALSCH

Muttermilch ist perfekt für das Baby! Während eines einzelnen Stillvorgangs ändert sich die Zusammensetzung der Milch. Die «erste» Milch, die austritt, sieht wässrig aus und dient dazu, den Durst des Neugeborenen zu stillen. Die «zweite» Milch enthält mehr Fett und ist daher nahrhafter und gehaltvoller.



Es gibt eine ideale Brust zum Stillen: FALSCH

Eine ideale Brust gibt es nicht, weder in der Form noch in der Grösse.



Stillen ruiniert die Brust: FALSCH

Die Brust wird, wie auch andere Gewebe in unserem Körper, durch hormonelle Veränderungen, wie sie z. B. durch eine Schwangerschaft hervorgerufen werden, und durch den Lauf der Zeit beeinflusst. Auch wenn man sich gegen das Stillen entscheidet, werden sich Volumen und Festigkeit der Brüste verändern.



Ein Baby muss alle 4 Stunden trinken: FALSCH

Ein Säugling kann in den ersten Monaten zwischen 6 und 12 Mal am Tag trinken. Oft nimmt er viele Mahlzeiten in einem kurzen Zeitraum ein, um dann eine oder zwei längere Pausen zu haben.



Während der Stillzeit darf man keine Medikamente einnehmen: RICHTIG/FALSCH

Nicht alle Medikamente sind während der Stillzeit indiziert. Aus diesem Grund sollte immer der Arzt gefragt und auf Selbstmedikation verzichtet werden



Während der Stillzeit darf man keinen Sport machen: FALSCH

Es gibt nichts, was gegen Sport spricht, wenn eine Mutter Lust darauf hat.



Säuglinge, die gestillt werden, schlafen weniger als Säuglinge, die mit der Flasche gefüttert werden: RICHTIG/FALSCH

Muttermilch enthält viel Zucker und wird vom Körper schneller aufgenommen als Muttermilchersatz. Durch die unterschiedliche Zusammensetzung der beiden Milcharten lassen sich teilweise die Unterschiede in der Schlafdauer von Säuglingen erklären. Man darf jedoch nicht vergessen, dass die Menge an Schlaf, die das Kind braucht, von Geburt an festgelegt und unabhängig von der Art der Ernährung ist.



DIE MUTTERSCHAFT AUS DER PERSPEKTIVE DER GESELLSCHAFT

Natürlich ist eine Schwangerschaft eine sehr persönliche Angelegenheit, die die Mutter, das ungeborene Kind, den Vater und den engsten Kreis der Familie betrifft. Es ist aber auch eine soziale Tatsache, dass Menschen Rechte haben, die von den Staaten, in denen sie leben, gewahrt werden müssen.

Im Folgenden möchten wir zwei Bereiche genauer betrachten: den Schutz der Mutter bei der Arbeit und die Gesetze zum Schwangerschaftsabbruch.

© DER MUTTERSCHUTZ BEI DER ARBEIT

In der Schweiz, wie in anderen Ländern auch, sind Schwangere, Wöchnerinnen und stillende Mütter von der Schwangerschaft bis zum Ende der Stillzeit

durch das Arbeitsrecht geschützt. Die Schweizer Regelungen sind in einem Dokument festgehalten, das unter www.seco.admin.ch im Abschnitt «Mutterschaft. Schutz von Arbeitnehmerinnen.» kostenlos heruntergeladen werden kann.

Die Paragraphen **regeln die Pflichten des Arbeitgebers** in Bezug auf die Lohnzahlung, die Arbeitszeit und vor allem die Arbeitsbedingungen. So darf eine schwangere Frau zum Beispiel nach einfacher Abmeldung kurzfristig fehlen, um eine Kontrolluntersuchung wahrzunehmen, und sie muss die Möglichkeit haben, sich im Liegen auszuruhen, wenn sie das Bedürfnis verspürt.

Ausserdem dürfen Schwangere nicht in **Bereichen** weiterarbeiten, die **potentiell schädlich** für die Schwangerschaft sind, z. B. bei Kontakt mit biologischem oder giftigem Material oder in Bereichen, die grosse körperliche Anstrengung erfordern. Wenn der Arbeitgeber diese Bedingungen nicht garantieren kann, wird die schwangere Frau von der Arbeit freigestellt und erhält 80 % ihres Gehalts. Noch wichtiger ist, dass Frauen während der gesamten Zeit der Schwangerschaft bis zum Ende des Mutterschaftsurlaubs **nicht gekündigt werden dürfen**, es sei denn, ein befristeter Vertrag läuft aus.

Ebenso können Frauen nach der Geburt ihres Kindes **14 Wochen lang in Mutterschaftsurlaub bleiben**, um sich um ihr Kind zu kümmern, wobei sie weiterhin 80 % ihres Gehalts beziehen. Die Errungenschaft des Mutterschaftsurlaubs für Frauen in der Schweiz ist noch sehr jung – es gibt ihn gerade einmal seit 2005. Historisch gesehen wurden Ehe und Familie immer als reine Privatsache betrachtet, aus der sich der Staat herausgehalten hat. Dies änderte sich nach dem Zweiten Weltkrieg, als zum ersten Mal die **Mutterschaftsversicherung** in die Verfassung aufgenommen wurde. Der endgültige Gesetzesentwurf wurde 2004 vom Schweizer Volk angenommen.

Leider ist der Mutterschaftsurlaub in der Schweiz einer der kürzesten in Europa. Der Gesetzgeber hat die Bedeutung des Stillens für die Gesundheit von Mutter und Kind erkannt: Eine Frau, die ihre Arbeit wieder aufnimmt und noch stillt, profitiert von reduzierten Arbeitszeiten. Die betreffenden Artikel des Gesetzes sollen die Vereinbarkeit von Stillen und dem Wiedereinstieg in die Arbeit erleichtern.

© UND WAS, WENN DIE SCHWANGERSCHAFT NICHT GEWOLLT IST? FREIWILLIGER SCHWANGERSCHAFTSABBRUCH

Leider sind die Umstände einer Schwangerschaft nicht immer optimal. In manchen Fällen kann eine Schwangerschaft sowohl körperliche als auch psychische Gesundheitsrisiken für die Mutter mit sich bringen. In einem solchen Fall steht eine Frau vor schwierigen Entscheidungen und muss in der Lage sein, ihren eigenen Willen bewusst und verantwortungsvoll auszuüben.

Zweifellos ist dies einer der wichtigsten Gründe, warum jeder über das Thema der Sexualität und die damit verbundene Fortpflanzungsfunktion informiert sein sollte und über das sich jeder seine eigene Meinung bilden darf. Aus diesem Grund wollen wir kurz die Ereignisse Revue passieren lassen, die skizzieren, wie der Einzelne und der Staat Bewusstsein und Verantwortung in Bezug auf den freiwilligen Schwangerschaftsabbruch übernommen haben. Gefährliche und illegale Praktiken zu überwinden, ist eine Errungenschaft für eine Gesellschaft.

Schon seit dem Altertum suchten Frauen nach Methoden, um ungewollte Schwangerschaften zu beenden. Dabei waren Abtreibungspflanzen in früheren Zeiten ebenso bekannt wie andere extrem schmerzhaft Methoden, um die Austreibung des Fötus durch mechanische Reize auf die Gebärmutter herbeizuführen. Bis ins 20. Jahrhundert waren Abtreibungspraktiken illegal und sowohl für die Frauen, die sie in Anspruch nahmen, als auch für die Personen, die sie durchführten, mit erheblichen Risiken verbunden.

Der Kampf um die Freiheit der Selbstbestimmung erreichte seinen Höhepunkt in den 1970er-Jahren, als zeitgleich auch Forderungen nach Anerkennung der Gleichberechtigung von Mann und Frau laut wurden. Bis zum Beginn dieses Jahrtausends wurde der Schwangerschaftsabbruch jedoch in vielen Schweizer Kantonen bereits von Fachleuten entgegen den geltenden Gesetzen praktiziert [**Abbildung 27** ].

Im Jahr 2002 stimmte die Schweizer Bevölkerung dem **Schwangerschaftsabbruch** zu. Aktuell kann eine Frau nach einem Gespräch bei einer der Beratungsstellen für sexuelle Gesundheit der Kantonsspitalgesellschaft (CoSS) bis zur 12. Schwangerschaftswoche entscheiden, ob sie die Schwangerschaft fortführen oder abbrechen möchte.

Abbildung 28 Forderungen auf ein Recht zur Abtreibung



Bis zur 7. Woche kann der Abbruch pharmakologisch erfolgen, danach ist ein chirurgischer Eingriff erforderlich. Nach der 12. Woche kann die Schwangerschaft nur mit Zustimmung der Ärztin/des Arztes und nur dann abgebrochen werden, wenn eine schwerwiegende körperliche oder seelische Gefahr für die Mutter besteht. Der Abbruch erfolgt in diesem Fall durch vaginale Entbindung.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Wir sind nun am Ende dieser spannenden Reise angelangt, auf der wir die Geheimnisse des weiblichen Körpers und seiner Fähigkeit zur Fortpflanzung kennengelernt haben.

Wir haben festgestellt, dass jede Frau anders ist und dass Eigenschaften und Charakter der Menstruation bei jeder Frau ganz individuell sind und sich nicht auf eine eindeutige Art und Weise oder mit allgemeingültigen Zahlen und Regeln festlegen lassen. Aber dies war erst der Anfang.

Wir haben gelernt, dass alles, was sich um die Empfängnis und die Schwangerschaft dreht, durch ein Netzwerk von miteinander interagierenden Ereignissen fein reguliert wird, deren wichtigste Triebfedern die Hormone sind. Diese

Stoffe, die der Körper produziert, um die «Symphonie» der Veränderungen zu dirigieren, führen die Mutter schliesslich bis zur Geburt ihres Babys. Die Eleganz, Feinheit und Sensibilität dieser Mechanismen verdienen es, dass man über das Wohlbefinden von Mutter und Kind nachdenkt. Dieses Wohlbefinden muss in erster Linie durch die Verfügbarkeit von Informationen geschützt werden, mit denen man angemessene Einstellungen und Lebensstile ausbilden kann.

Der Aspekt des Wohlbefindens und des Bewusstseins für den eigenen Körper gehören zu den wichtigsten Zielen der Sexualerziehung in Bezug auf die Fortpflanzungsfunktion. Zu diesem Zweck haben wir uns im Detail einige falsche Mythen angeschaut, die oft dazu beitragen, dass sich Tabus etablieren und Erzählungen weitergegeben werden, die nicht nur unbegründet sind, sondern die Frau letztendlich in einen Zustand der Abhängigkeit und allgemeinen Unsicherheit versetzen.

Die Befruchtung ist das Ereignis, mit dem ein neues Leben beginnt. Dank der Wissenschaft ist dieses Wunder heute aus physiologischer Sicht sicherlich weniger rätselhaft als früher. Die Faszination der Entstehung neuen Lebens ist jedoch ungebrochen und transportiert kostbare Empfindungen, die viele Entwicklungswissenschaftler inspiriert haben und immer noch inspirieren.

Wir haben uns den Verlauf der Schwangerschaft angeschaut und zunächst die Entwicklung des Embryos, später dann die des Fötus verfolgt. Dann haben wir uns darauf konzentriert, welche Entwicklungen zu erwarten sind und wie und zu welchem Zeitpunkt man sie wahrnehmen und sehen kann.

Die Entdeckung, dass die Mutter und ihr ungeborenes Kind zusammenarbeiten und gleichzeitig um Ressourcen konkurrieren, ist ein Beweis dafür, wie sehr sich die menschliche Spezies im Laufe der Zeit spezialisiert hat, um – aus biologischer und psychologischer Sicht – das Beste für die kommenden Generationen zu gewährleisten.

Auch hier ist es wieder wichtig zu beachten, dass wir auf die Natur hören sollten, ohne uns im Einzelnen zu egoistischen Überlegungen hinreissen zu lassen, die am Ende mehr Probleme schaffen als lösen könnten. Dies führte uns zur Geburt als ein magisches Ereignis, eine natürliche Tatsache, die nicht

zwangsläufig zu einem medizinischen Problem werden muss.

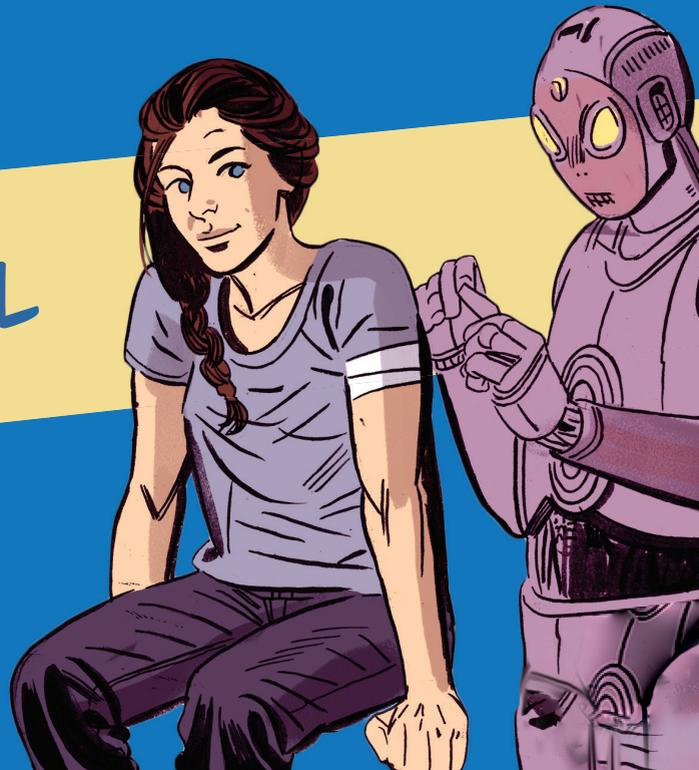
So wurde auch das Stillen, das die erste Form der Beziehung zwischen Neugeborenem und Mutter darstellt, zu einem gesunden Erlebnis für Mutter und Kind, durch welches feste Bindungen und die Voraussetzungen für ein gesundes, von Wohlbefinden geprägtes Leben in der Zukunft geschaffen werden.

Schliesslich haben wir uns auch mit dem Thema der Empfängnis und Schwangerschaft in seiner sozialen Dimension beschäftigt, indem wir einen Blick auf die Errungenschaften der modernen Gesellschaften und insbesondere der Frauen geworfen haben.

Wir hoffen, dass wir der Leserin und dem Leser damit interessante Denkanstösse geben konnten und dass künftige Generationen bewusst und verantwortungsvoll mit der Magie der Fortpflanzung umgehen und dabei besonders auf die Gesundheit und das Wohlbefinden von Mutter und Kind und auch derjenigen achten, die ebenfalls an diesen aussergewöhnlichen Ereignissen beteiligt sind.

Die Weltraumgeburt!

ZWEITER TEIL



TEXTE

Texte der Schüler der Klasse 4E der Sekundarschule Gravesano:

Diego Astrelli	Manuel Gentile	Umberto Paganoni
Annalisa Bassi	Vanessa Giorgetti	Mia Pellegrini
Riccardo Battaini	Giorgia Gusmini	Michela Ricci
Andrea Cari	Giada Limonta	Gianluca Salzillo
Gioele De Marco	Aron Mehari	Anna Torino
Enea Devittori	Damiano Miceli	Lisa Venier
Ryan Eghtessad	Giulia Oddo	

Unter der Koordination von:

Ygor Romagna (Lehrer für Italienisch)

Céline Coduri (Lehrerin für Visuelle Gestaltung)

Marilena Sciacca (Lehrerin für Naturwissenschaften)

Scuola Media Gravesano

Strada Regina, 6929 Gravesano

Tessin – Schweiz

<https://gravesano.sm.edu.ti.ch/>

decs-sm.gravesano@edu.ti.ch

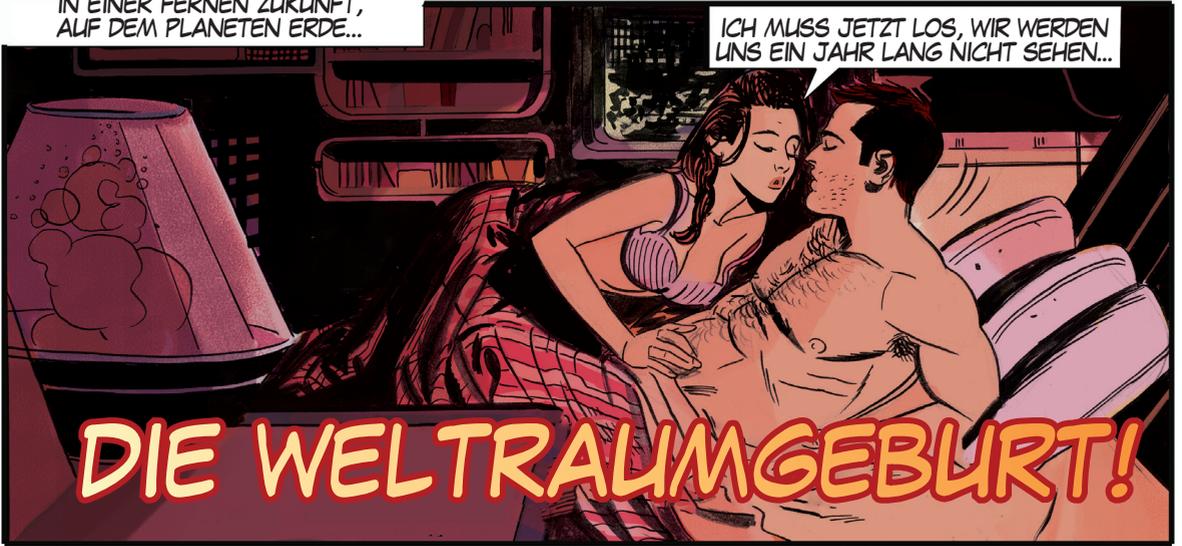
Schulleiter: Manuel Rigamonti

ZEICHNUNGEN

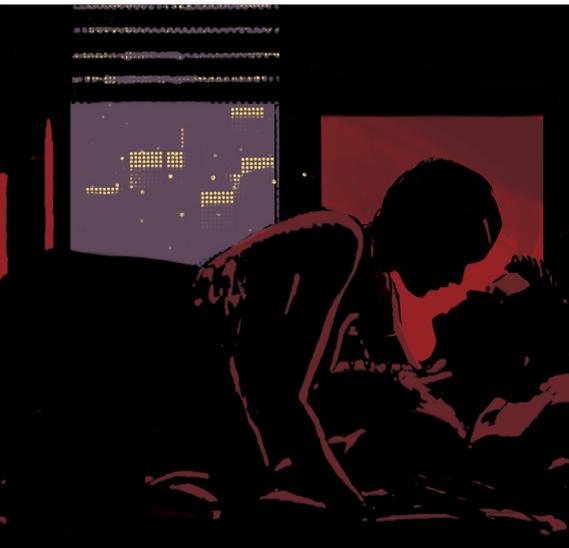
Zeichnungen von Adriano Turtulici für die Scuola Romana dei Fumetti.

IN EINER FERNEN ZUKUNFT,
AUF DEM PLANETEN ERDE...

ICH MUSS JETZT LOS, WIR WERDEN
UNS EIN JAHR LANG NICHT SEHEN...



...DANN SOLLTEN WIR DIE
ZEIT, DIE UNS BLEIBT,
NOCH NUTZEN, LAURA...



ICH LIEBE
DICH...



AM NÄCHSTEN
MORGEN IM
RAUMFAHRTZENTRUM...



...SIE SIND IN TOPFORM
UND KÖNNEN
EINSTEIGEN...

...DENKEN SIE DARAN, DASS SICH EIN MEDIZINISCHER
DROIDE MIT IM RAUMSCHIFF BEFINDET, FALLS ES
PROBLEME GIBT. ER WIRD DER BESATZUNG IM
MEDIZINISCHEN NOTFALL HELFEN...



DANKE, DOKTOR. ICH HOFFE,
DAS WIRD NICHT NÖTIG SEIN...

GUTE
REISE!



KURZE ZEIT
SPÄTER...

... IHRE MISSION WIRD EIN JAHR
DAUERN UND DAS ZIEL IST ES, AUF
DEN DREI PLANETEN, AUF DIE SIE GEHEN WERDEN, DIE
FÜR DAS ÜBERLEBEN DER ERDE UNENTBEHRLICHEN
MINERALIEN ZU FINDEN... KOSTE ES, WAS ES WOLLE!



...VIEL GLÜCK, MEINE DAMEN UND HERREN!

MOTOREN AUF VOLLE LEISTUNG!



BEREIT FÜR DEN START!...

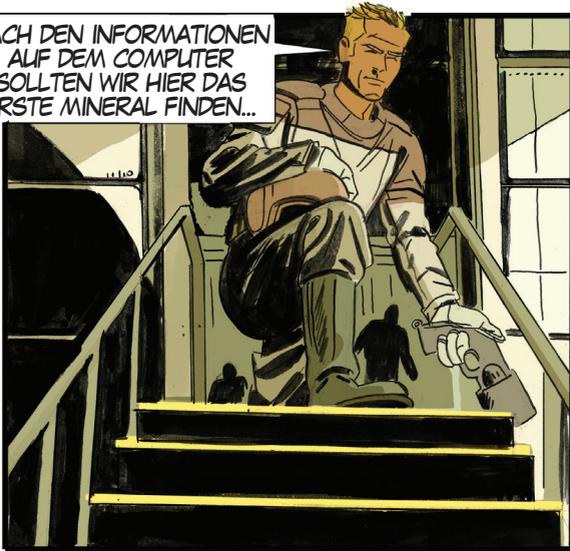


ZWEI MONATE
SPÄTER,
PLANET H24...

BEREIT FÜR
DIE LANDUNG!



NACH DEN INFORMATIONEN
AUF DEM COMPUTER
SOLLTEN WIR HIER DAS
ERSTE MINERAL FINDEN...



... LIND ZWAR IN DIESER ART
PYRAMIDE DA DRÜBEN...



...NA
LOS...



...LIND WENN WIR AUF WACHEN TREFFEN, WERDEN
WIR SIE DAMIT ZUM EINSCHLAFEN BRINGEN!

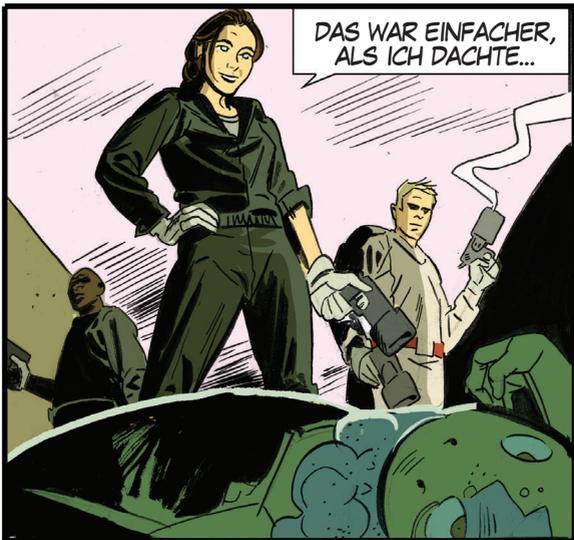
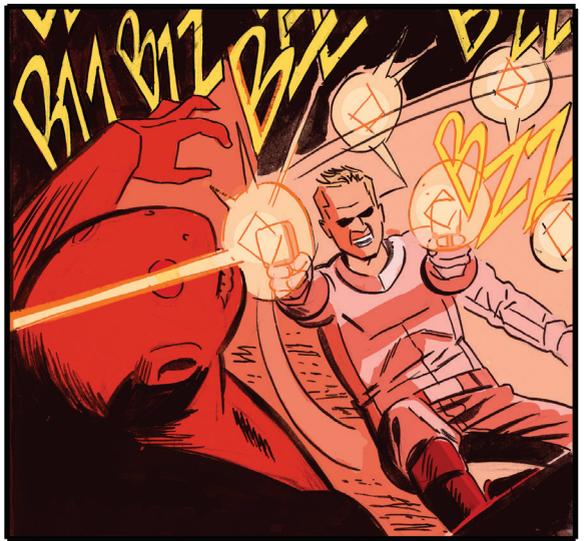




ES SIND
NUR ZWEI...



ICH KÜMMERE
MICH DARUM...



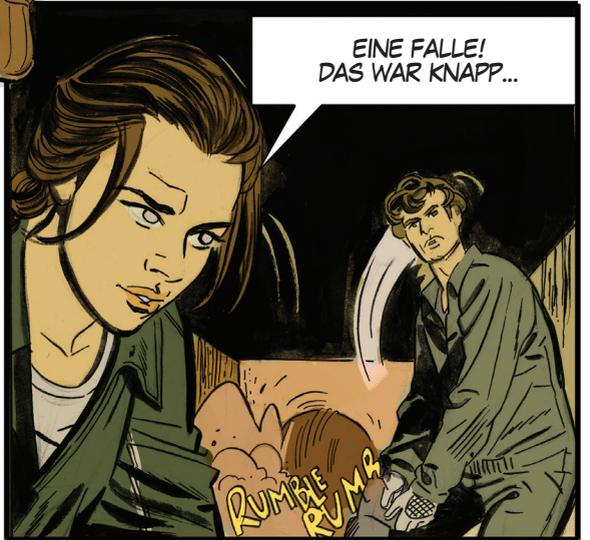
DAS WAR EINFACHER,
ALS ICH DACHTE...



GEHEN
WIR REIN...



RUNTER!



EINE FALLE!
DAS WAR KNAPP...

VORSICHT...
DA KÖNNEN NOCH MEHR SEIN...



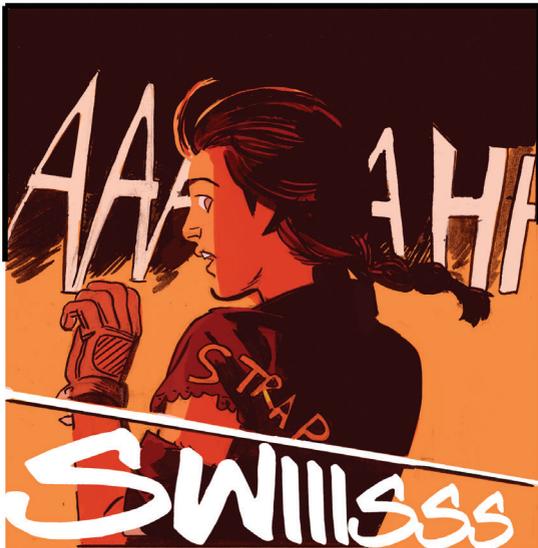
KLACK



ACHTUNG!

SWIS
SWIS
SWIS
SWIS
SWIS
SWIS
SWIS

SWIS
SWIS
SWIS
SWIS
SWIS
SWIS
SWIS



BIST DU
VERLETZT?

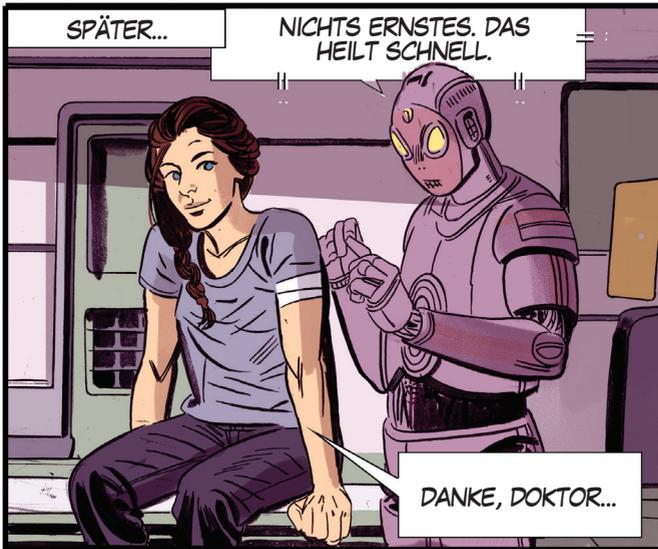
NICHTS ERNSTES,
ER HAT MICH NUR
GESTREIFT...

MACHEN WIR WEITER MIT LINSENER MISSION...



ICH LASSE DIE WUNDE VERSORGEN, WENN WIR
WIEDER IM RAUMSCHIFF SIND.





EINIGE ZEIT SPÄTER AUF DEM
PLANETEN UKG...



WENN IHR UNSERE CHAMPIONS SCHLAGT,
BEKOMMT IHR DAS MINERAL, HINTER DEM IHR
HER SEID... WENN NICHT, WERDET IHR STERBEN!

WIR SIND BEREIT!



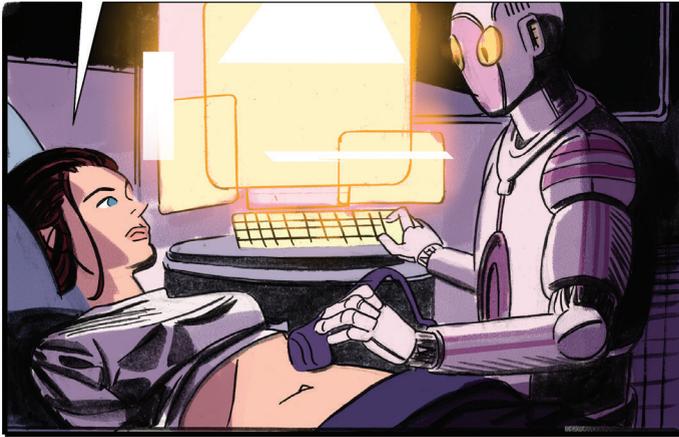
WAS IST NUR LOS MIT MIR? ICH FÜHLE MICH
SO KOMISCH...



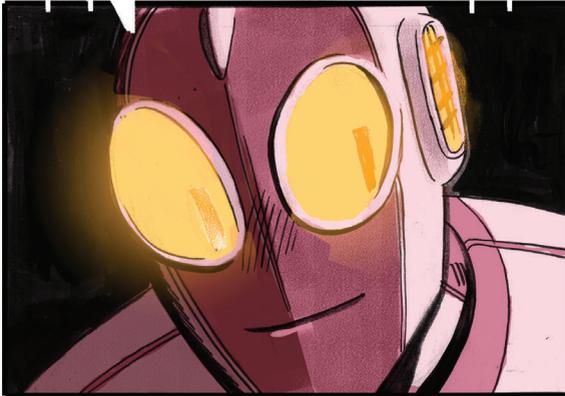
KEINE SORGE, WIR KÜMMERN
UNS DARUM...



...ZUM GLÜCK HABEN DIE ANDEREN ES OHNE MICH GESCHAFFT... DAS IST MIR NOCH NIE PASSIERT, DASS ICH NICHT MITKÄMPFEN KONNTE... WAS IST LOS MIT MIR, DOKTOR? IST ES SCHLIMM?



NEIN, DU BIST EINFACH **SCHWANGER!** SYMPTOME WIE ERBRECHEN SIND EIN ANZEICHEN FÜR DEN NEUEN HORMONHAUSHALT IN DEINEM KÖRPER. ER FÜHRT JETZT EINE FEINABSTIMMUNG VON NEUEN STRUKTUREN DURCH, DAMIT SICH DAS NEUE LEBEN ENTWICKELN KANN...

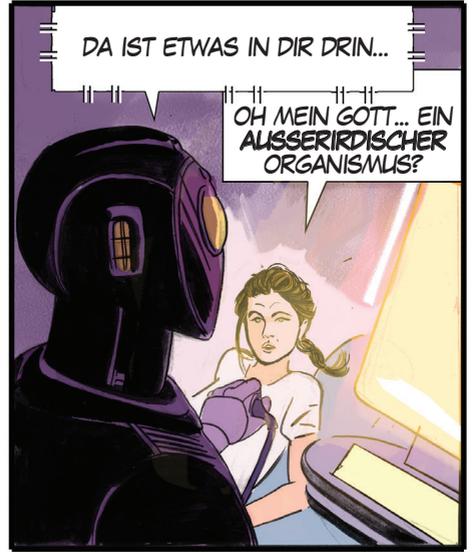


EIN KIND... ABER IST ES DENN SICHER, DAS BABY IM WELTRAUM ZU BEKOMMEN? KANN ES SICH GUT ENTWICKELN, MIT DEM ESSEN HIER IM RAUMSCHIFF?



DA IST ETWAS IN DIR DRIN...

OH MEIN GOTT... EIN AUSSERIRDISCHER ORGANISMUS?



ICH BEKOMME EIN BABY... WIRD DAS MEINE MISSION GEFÄHRDEN?

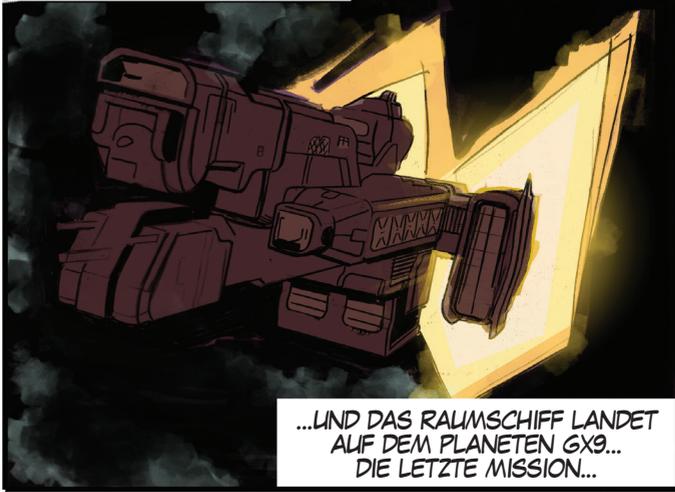


NEIN, DU KANNST ALL DAS WEITERHIN TUN, WAS DU VORHER GETAN HAST, ABER DU SOLLTEST KÄMPFE MIT DEN ALIENS VERMEIDEN!

WAS WIRD WOHL DEIN VATER SAGEN, WENN ER DICH SIEHT...



DIE MONATE VERGEHEN...



...UND DAS RAUMSCHIFF LANDET
AUF DEM PLANETEN GX9...
DIE LETZTE MISSION...

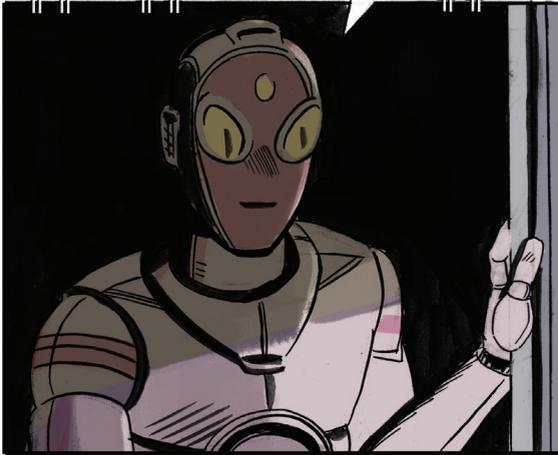
DU BLEIBST BESSER AN BORD,
WIR BLEIBEN
IN FUNKKONTAKT...

ABER ICH FÜHLE
MICH TOPFIT,
VOLLER ENERGIE...



DER KOMMANDANT HAT RECHT... DU SOLLTEST
IN DIESER PHASE DER SCHWANGERSCHAFT
NICHTS MEHR RISKIEREN...

ER HAT MICH GERADE GETRETEN... ICH GLAUBE,
ER STIMMT EUCH AUCH ZU!



EINIGE ZEIT SPÄTER, AUF DEM RÜCKWEG...



...DAS IST DIE NÄCHSTE
WEHE... DU SCHAFFST DAS,
LAURA!

LAURA... ICH SEHE SCHON DAS KÖPFCHEN...
DU HAST ES GLEICH GESCHAFFT... ICH WEISS,
DU BIST MÜDE, ABER ICH WEISS AUCH, DASS
DU NOCH DIE NÖTIGE KRAFT HAST... JETZT
KOMMT ES HERAUS...

DOCH... ICH BIN STARK UND ICH WERDE ES SCHAFFEN...
FÜR IHN, FÜR MICH... ICH MUSS ES SCHAFFEN!



GLEICH NACH IHRER RÜCKKEHR ZUR
ERDE... LAURA UND DAS BABY BEKOMMEN
BESUCH VON DER HEBAMME...



ÜBRIGENS, WIE HEISST DER JUNGE
MANN EIGENTLICH?



ENDE



GLOSSAR

Akrosom Vorderer Teil des Spermienkopfes; setzt Enzyme frei, die das Eindringen des Cytoplasmas des Spermiums in die Eizelle ermöglichen. Das Spermium besteht aus dem Kopf und einer Geißel, die nach der Ejakulation die Beweglichkeit im weiblichen Genital ermöglicht.

Amniozentese Invasiver Eingriff, der zwischen der 16. und 18. Schwangerschaftswoche durchgeführt wird, um eine pränatale Diagnose zu stellen. Dabei wird aus dem Unterleib eine Fruchtwasserprobe entnommen, die fetale Zellen enthält; diese wird analysiert und auf die häufigsten genetischen Anomalien untersucht.

Bacterial Imprinting Mechanismus, durch den die Bakterien an Vagina, Anus, Haut, Brüsten und Speichel der Mutter in Kontakt mit dem sterilen Körper des Neugeborenen kommen und ihn mit bekannten und verträglichen Bakterien besiedeln. Stellt einen wichtigen Schutzfaktor für das Neugeborene dar.

Bonding Tiefe Verbindung, die innerhalb von Stunden nach der Geburt zwischen Mutter und Kind entsteht.

Chorionzotten Der Fötus wird während der Schwangerschaft durch die Chorionmembran geschützt, die aus Zellen besteht, deren genetisches Erbe mit dem des Fötus identisch ist. Ein Teil dieser Zellen, die sogenannten Chorionzotten, erstreckt sich bis zur Plazenta.

Crossing-over Mechanismus zur Rekombination von homologen Chromosomen mit dem Ziel, eine grössere genetische Variabilität zu gewährleisten.

Dottersack Anatomische Struktur, die die notwendigen Nährstoffe für die Entwicklung des Embryos bis zur Bildung der Plazenta liefert. Das erste sichtbare Element der Fruchtblase bei der Ultraschalluntersuchung.

Eifollikel Follikel sind Strukturen, die die Eizellen enthalten. Sie weisen unterschiedliche Reifungsstadien auf: Die Primordialfollikel werden während der Fetalzeit gebildet. Ab der Pubertät durchlaufen die Follikel strukturelle Veränderungen bis zur vollständigen Reifung, die einige Stunden vor dem Eisprung erreicht ist, der zur Ausstossung der Eizelle aus dem Follikel und dem Eierstock führt.

Eileiter Identische und symmetrische röhrenförmige Organe, die den Eierstock mit der Gebärmutterhöhle verbinden.

Endometriose Erkrankung, die durch das Vorhandensein von Gebärmutter-schleimhaut ausserhalb der Gebärmutterhöhle verursacht wird; diese Krankheit führt zu chronischen Entzündungen.

Endorphine Substanz, die Reaktionen im menschlichen Körper ermöglicht, z. B. die Verdauung oder die Zellfusion. In vielen Fällen werden die Körperfunktionen des Menschen durch eine Kette von enzymatischen Reaktionen gesteuert, d. h. mehrere Enzyme wirken koordiniert bei jedem Schritt des jeweiligen Prozesses.

Fimbrien Fingerförmige Ausstülpungen, die den distalen, also den entfernten Teil der Eileiter bilden. Unter hormonellem Einfluss bewegen sich die Fimbrien und erzeugen einen Auftrieb, der das aus dem Follikel ausgestossene Ei in die Eileiter transportiert.

Gastrulation Prozess der Embryonalentwicklung, der ab der 3. Schwangerschaftswoche stattfindet: Die Zellen differenzieren sich zunehmend voneinander und es bilden sich die drei Keimblätter (Ektoderm, Entoderm, Mesoderm) im Embryo aus, aus denen alle Körpergewebe entstehen.

Gebärmutter-schleimhaut	Schleimhaut, die die innere Wand der Gebärmutter auskleidet. Verändert in den drei Phasen des Ovarialzyklus ihre Stärke und Durchblutung und bildet das Gewebe für die Einnistung des Embryos. Ist an der Entstehung der Plazenta beteiligt.
Gelbkörper (Corpus luteum)	Temporäre Hormondrüse, die Progesteron und, in geringeren Mengen, Östrogen produziert. Bildet sich während der Lutealphase der fruchtbaren Tage. Zerstört sich bei nicht erfolgter Empfängnis selbst.
Glashaut	Membran, die die Eizelle umgibt und spezifische Rezeptoren für die Spermien enthält.
Goldstandard	Ein in der Medizin gebräuchliches Wort, mit dem die optimale Wahl zum Ausdruck gebracht wird.
Hirnsynapsen	Kommunikationsstruktur, die die Übertragung des Nervenimpulses zwischen Neuronen oder von einem Neuron zu einer anderen menschlichen Zelle ermöglicht. Es gibt elektrische Synapsen, die in erster Linie eine «reflexartige» Reaktion auslösen, und chemische Synapsen, die in der Lage sind, die übertragene Botschaft stark zu modulieren.
Hirsutismus	Vermehrter Haarwuchs bei Frauen an Stellen, die eher typisch für männliche Behaarung sind.
Hormon	Chemischer Botenstoff, der von Hormondrüsen produziert wird und auf mehrere Organe wirkt.
Hypoanalgesie	Wird auch als physiologische Analgesie bezeichnet; es handelt es sich um eine Reihe von natürlichen Techniken (Massagen, Einnahme bestimmter Positionen, Verwendung natürlicher Mittel, warme Bäder), die der Mutter während der Wehen Erleichterung verschaffen. Besonders wirksam ist eine professionelle und individuelle («Eins-zu-eins»-) Begleitung.

Hypothalamus Hormondrüse, die sich an der unteren Seite des Gehirns befindet und deren Aktivität stark mit der Hypophyse, einer weiteren Hirndrüse, und den Eierstöcken verbunden ist. Die Interaktion der drei Drüsen wird als Hypothalamus-Hypophysen-Achse bezeichnet. Der Hypothalamus stimuliert die Funktion der Hypophyse durch das Hormon Gonadoliberin (GnRH). Unter dem Einfluss von GnRH schüttet die Hypophyse die Gonadotropine FSH und LH in die Blutbahn aus, die die Funktion der Eierstöcke regulieren. Die Eierstöcke wiederum steuern die Hormonaktivität des Hypothalamus über die Blutkonzentrationen von Östrogen und Progesteron. Der Hypothalamus produziert ebenfalls zwei Hormone, die von der Hypophyse in den Blutkreislauf abgegeben werden: Vasopressin und Oxytocin. Oxytocin ist unverzichtbar für die Uteruskontraktionen bei der Geburt und für die Stimulation der Milchdrüsen während der Stillzeit. Der Hypothalamus synthetisiert auch Dopamin, die Vorstufe von Prolaktin.

Kapazitation des Spermiums Prozess der Reifung des Spermiums, durch den es befruchtungsfähig wird. Die Kapazitation erfolgt beim Passieren des weiblichen Genitaltraktes.

Keimdrüsen Geschlechtsorgane, die die Keimzellen produzieren. Im weiblichen Fortpflanzungssystem heissen sie Eierstöcke und produzieren Eizellen. Die im Hodensack befindlichen Hoden sind die männlichen Keimdrüsen und produzieren Spermien. Ihre Funktion wird durch die Hypothalamus-Hypophysen-Achse reguliert, aber sie schütten auch selbst Hormone aus und sind somit auch Hormondrüsen, die als Teil der gleichen Achse wirken. Die Hoden produzieren Androgene, vor allem Testosteron, die für die Entwicklung und Ausprägung der männlichen Merkmale verantwortlich sind.

Keimzellen Das Spermium und die Eizelle. Sie werden in einem Prozess namens Gametogenese gebildet, genauer gesagt durch die Spermatogenese beim Mann und durch die Oogenese bei der Frau. Die Keimzellen haben einen haploiden Chromosomensatz.

Lungenbläschen	Funktionale Einheit der Lunge, die für den Gasaustausch verantwortlich ist.
Menopause	Lebensphase der Frau, in der ihre Fruchtbarkeit endet. Sie äussert sich durch das Ausbleiben der Menstruation und tritt meist zwischen dem 45. und 55. Lebensjahr auf.
Morula	Eines der frühesten Stadien der Embryonalentwicklung. Sie besteht aus einer Ansammlung von Zellen (Blastomeren), die während der Teilung der Zygote gebildet werden. Ihre traubenähnliche Form erinnert an eine kleine Maulbeere.
Myometrium	Muskel der Gebärmutterwand, der für die Kontraktionen während der Wehen verantwortlich ist. Seine Aktivität wird durch Progesteron und Oxytocin gesteuert.
Organogenese	Stadium der Embryonalentwicklung, das sich an die Gastrulation anschliesst. Durch diesen Prozess werden die endgültigen Gewebe und Organe ausgebildet und wird das Wachstum des Körpers des Embryos eingeleitet.
Östrogen und Progesteron	Die wichtigsten weiblichen Hormone; werden von den Eierstöcken produziert. Sie sind die Hauptakteure bei der Ausprägung der weiblichen sekundären Geschlechtsmerkmale, z. B. der Brüste. Veränderungen in den Plasmakonzentrationen dieser beiden Hormone sind für viele wichtige menschliche Prozesse verantwortlich, z. B. für Veränderungen in der Gebärmutterschleimhaut oder für die Unterdrückung der Uteruskontraktionen während der Schwangerschaft.
Oxytocin	Ist auch als «Kuschelhormon» bekannt und wird von der Neurohypophyse produziert; wirkt hauptsächlich auf die Brust und die Gebärmutter. Ist besonders wichtig während der Wehen und der Geburt, weil es Uteruskontraktionen verursacht, die bei der Austreibung des Fötus helfen.

Plazenta Temporäres Organ des weiblichen Fortpflanzungssystems. Sie wird von fetalen (Chorionzotten) und mütterlichen (Gebärmutter Schleimhaut) Geweben gebildet und fungiert als Barriere, die die Fruchtwasserumgebung des Fötus von der Umgebung der Gebärmutterhöhle trennt. Durch dieses Organ findet der Austausch zwischen dem Fötus und der Mutter statt: Das Blut der Mutter und das des Fötus fließen in geschlossenen Kreisläufen, aber die Blutgefäße liegen so eng beieinander, dass Nährstoffe, Sauerstoff und Abfallprodukte direkt von der Mutter zum Fötus und umgekehrt gelangen können.

Pneumozyten Zellen, aus denen das Epithel der Lungenbläschen besteht.

Polkörperchen Entsteht durch die Oogenese, die im Gegensatz zur Spermatogenese einen reduzierenden Charakter hat. Tatsächlich entsteht bei der meiotischen Teilung eine einzige Eizelle. Das «überschüssige» genetische Material wird mit Hilfe der Polkörper eliminiert, welche ausgestossen werden und keine Möglichkeit zur Befruchtung haben.

Prolaktin Wesentliches Hormon für die Milchproduktion, wird von der Hypophyse gebildet.

Surfactant Wird von Typ-2-Pneumozyten produziert und ist eine Mischung aus Proteinen, Phospholipiden und Cholesterin. Seine Hauptaufgabe ist für die Lungenfunktion unerlässlich und besteht darin, die Lungenbläschen nach den ersten Ausatmungen offen zu halten und den Gasaustausch zu ermöglichen. Wird ab der 30. Schwangerschaftswoche produziert.

Zygote Befruchtete Eizelle, die aus der Vereinigung und Verschmelzung der männlichen und weiblichen Geschlechtszellen bei der sexuellen Fortpflanzung entsteht.



In diesem Band nehmen uns die Autorinnen mit auf eine spannende Reise durch die Geheimnisse des weiblichen Körpers und seiner Fortpflanzungsfähigkeit: vom Menstruationszyklus bis zur Empfängnis, von der Geburt bis zur Stillzeit. Allerdings soll dieses Heft keine Abhandlung über Sexualität und Fortpflanzung sein. Vielmehr geht es darum, wichtige Themen anzusprechen und dabei den Menschen in den Mittelpunkt zu rücken. Das Interesse gilt dem Wohlbefinden in einer Zeit, die voller Veränderungen und neuer Erfahrungen steckt. Aus diesem neuen Blickwinkel sollten wir auch auf die Frau schauen, die ein neues Leben in sich trägt, und auf die Menschen, die sie auf dieser aussergewöhnlichen Reise begleiten. Unser Wunsch ist, dass Wissen und Verantwortung in der Partnerschaft endlich gleichberechtigt geteilt werden können.

Veronica Grandi, Schweizerischer Hebammenverband, Sektion Tessin, Arbedo.

Mara Bianchini, Schweizerischer Hebammenverband, Sektion Tessin, Giubiasco.

Dieses Buch beinhaltet den Comic:

Die Weltraumgeburt!

Texte von den Schülern der Klasse 4E
der Sekundarschule Gravesano,
Tessin/Schweiz.

Zeichnungen von Adriano Turtulici
für die Scuola Romana dei Fumetti.

