

Spektrum  
der Wissenschaft

KOMPAKT

# BABYS

Die ersten Monate

**Mikrobiom** | Streit um den Startcocktail

**Schreianalyse** | Botschaften mit Unterton

**Frühgeburten** | Die Känguru-Methode





Antje Findekle  
E-Mail: [findekle@spektrum.de](mailto:findekle@spektrum.de)

Liebe Leserin, lieber Leser,  
das Abenteuer startet meist mit einem wütenden Schrei, aber: Einer der ersten schwierigen Schritte ins Leben außerhalb des Mutterleibes ist überstanden. Für Eltern und Kind beginnt mit der Geburt eine spannende gemeinsame Zeit voller überraschender Erfahrungen. Und gerade in den letzten Jahren gab es zahlreiche neue Forschungserkenntnisse rund um diese ersten Momente bis Monate.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen

Erscheinungsdatum dieser Ausgabe: 14.10.2019

Folgen Sie uns:



**CHEFREDAKTEUR:** Dr. Daniel Lingenhöhl (v.i.S.d.P.)

**ART DIRECTOR DIGITAL:** Marc Grove

**LAYOUT:** Oliver Gabriel, Marina Männle

**SCHLUSSREDAKTION:** Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle

**BILDREDAKTION:** Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe

**PRODUKTMANAGEMENT DIGITAL:** Antje Findekle,

Dr. Michaela Maya-Mrschtik

**VERLAG:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH,

Tiergartenstr. 15–17, 69121 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600,

Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114,

UStd-Id-Nr. DE229038528

**GESCHÄFTSLEITUNG:** Markus Bossle

**MARKETING UND VERTRIEB:** Annette Baumbusch (Ltg.),

Michaela Knappe (Digital)

**LESER- UND BESTELLSERVICE:** Helga Emmerich, Sabine Häusser,

Ilona Keith, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: [service@spektrum.de](mailto:service@spektrum.de)

**BEZUGSPREIS:** Einzelausgabe € 4,99 inkl. Umsatzsteuer

**ANZEIGEN:** Wenn Sie an Anzeigen in unseren Digitalpublikationen interessiert sind, schreiben Sie bitte eine E-Mail an [service@spektrum.de](mailto:service@spektrum.de).

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2019 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

SEITE  
04

PLASTIZITÄT  
Im Baby-Modus



STEFANIKOLIC / GETTY IMAGES / ISTOCK

SEITE  
25

ENTWICKLUNG  
Wenn das Denken erwacht



LJUBAPHOTO / GETTY IMAGES / ISTOCK

SCHREIANALYSE  
Botschaften mit Unterton

SEITE  
38



ISTOCK / AZMANIL

FRÜHGEBURT  
Die Känguru-Methode

SEITE  
59



COURTNEY HALE / GETTY IMAGES / ISTOCK

- 04 PLASTIZITÄT  
Im Baby-Modus
- 11 MIKROBIOM  
Die ersten Bakterien der Babys
- 19 SCHWANGERSCHAFT  
Hat die Plazenta ein Mikrobiom?
- 21 KAISERSCHNITT  
Wie sinnvoll ist die »Bakterien-Impfung«  
wirklich?
- 25 ENTWICKLUNG  
Wenn das Denken erwacht
- 33 MUTTERMILCH  
Macht Stillen wirklich schlau?
- 38 SCHREIANALYSE  
Botschaften mit Unterton
- 46 SCHLAFPROBLEME BEI BABYS  
In den Schlaf weinen und die Spätfolgen
- 50 NEUROWISSENSCHAFT  
Ab wann träumen wir – und was?
- 55 BABYNAHRUNG  
Wie beugt man einer  
Lebensmittelallergie vor?
- 59 FRÜHGEBURT  
Die Känguru-Methode

PLASTIZITÄT

# IM BABY-MODUS

von Anna von Hopffgarten

Mit der Geburt des ersten Kindes ändert sich das Leben schlagartig: schlaflose Nächte, Nachmittage im Pyjama und kaum Verschnaufpausen. Dass Eltern damit zurechtkommen, verdanken sie so mancher Umbaumaßnahme in ihrem Gehirn.



**W**enige Wochen nach der Geburt meines ersten Sohnes erwischte ich mich dabei, wie ich an der Supermarktkasse ein Stück Butter in den Schlaf schaukelte.

In sanften Bewegungen schob ich den Einkaufswagen vor und zurück, bis ich irgendwann beschämt innehielt – in der Hoffnung, von niemandem beobachtet worden zu sein.

Mein Sohn gehörte zu den Kindern, die bei jeder Gelegenheit aus dem Schlaf hochschrecken, etwa, wenn der Kinderwagen plötzlich stehen bleibt. Deshalb hatte ich es mir angewöhnt, ihn ständig vor- und zurückzuschieben, an jeder roten Ampel oder eben beim Warten an der Kasse. Diese Bewegung war mir quasi in Fleisch und Blut übergegangen.

Die meisten Eltern befinden sich in den ersten Wochen und Monaten nach der Geburt in einer Art Baby-Modus: Der Tagesablauf richtet sich nach dem Säugling, die Gedanken kreisen um ihn, und Mama und Papa tun alles, um ihn satt und glücklich zu machen.

---

**Anna von Hopffgarten** ist promovierte Biologin und Redakteurin bei »Gehirn&Geist«.

Dabei kennen Neugeborene noch keinen Tag-Nacht-Rhythmus, wollen alle zwei bis drei Stunden trinken und akzeptieren keinerlei Aufschub. Ihre schrillen Schreie lassen selbst die erschöpftesten Eltern aus dem Tiefschlaf aufschrecken.

Aus wundersamen Gründen macht es vielen Eltern jedoch gar nicht so viel aus, nachts aufzustehen, Brust oder Flasche zu reichen und Windeln zu wechseln. Spätestens am nächsten Morgen, beim Anblick ihres friedlich schlafenden Kindes, sind die Strapazen der Nacht schon wieder vergessen. Wie ist das möglich?

Offenbar passt sich das Gehirn den neuen Herausforderungen an. Die Natur hat es so eingerichtet, dass frischgebackene Eltern sich stets um das Wohl des Nachwuchses bemühen – so erschöpft sie auch sein mögen. Schließlich ist dieser in den ersten Jahren völlig hilflos und würde ohne den motivierten Einsatz seiner Eltern nicht lange überleben.

Der Wandel zur selbstlosen Vollzeitmama vollzieht sich bereits in der Schwangerschaft und den ersten Wochen nach der Geburt. In dieser Zeit wird der Körper der Mutter von einem Cocktail aus Hormonen geflutet, darunter das Vertrauens-

AUF EINEN BLICK

## Mission Baby

- 1 In der Zeit nach der Geburt stellt sich das mütterliche Gehirn ganz auf die Pflege des Säuglings ein. Das Hormon Oxytozin sensibilisiert dabei die Motivations- und Emotionszentren für die Signale des Kindes.
- 2 Das Nervengewebe wandelt sich auch strukturell: So schrumpft während der Schwangerschaft die graue Substanz in Bereichen des Stirnhirns und des Schläfenlappens. Möglicherweise werden dort überflüssige Synapsen gekappt.
- 3 Laut Tierstudien bilden sich im männlichen Elterngehirn solche Nervenstränge verstärkt aus, die auf Oxytozin sowie Vasopressin reagieren. Das macht Väter besonders fürsorglich.

und Bindungshormon Oxytozin, Östrogen sowie Prolaktin, das die Milchbildung in der Brust anregt. Bestimmte Hirnareale verfügen über Rezeptoren für diese Hormone, beispielsweise Regionen, die Stress verarbeiten. Eine davon ist der Hypothalamus im Zwischenhirn, der wichtige vegetative Funktionen wie Schlaf und Hunger steuert. Ein Unterbereich, das mediale präoptische Areal (mPOA), dürfte entscheidend an der elterlichen Fürsorge beteiligt sein. Entfernt man es etwa bei Rattenmüttern, vernachlässigen sie plötzlich ihren Nachwuchs.

### **Der neuronale Motor des Mutterinstinkts**

Während der Schwangerschaft verändern sich die Nervenzellen in dieser Region. Forscher beobachteten bei trächtigen Ratten, dass die Zellkörper wuchsen und die Zahl und Länge der Dendriten, über die Signale von anderen Neuronen eintreffen, ebenfalls zunahm. Den gleichen Effekt erzielten die Wissenschaftler, indem sie jungfräulichen Tieren eine Mischung aus diversen Schwangerschaftshormonen verabreichten. Wahrscheinlich bereiten die Botenstoffe das mPOA auf Geburt und Mutterschaft vor.

Doch wer schon einmal einen quengenden Säugling auf dem Arm hatte, weiß: Es ist gar nicht so einfach herauszufinden, was genau ihn so unzufrieden macht. Ist er müde oder hungrig? Verlangt er nach Zuwendung, oder möchte er lieber seine Ruhe haben? Manche Mütter haben ein bemerkenswertes Gespür dafür, wo gerade das Problem liegt. Sie deuten treffsicher den Gesichtsausdruck ihres Babys und treten ihm intuitiv im richtigen Abstand gegenüber, so dass es sie trotz seines noch nicht ausgereiften Sehvermögens gut erkennen kann.

Dieses Verhalten ist das Ergebnis von zahlreichen Umbaumaßnahmen im Gehirn. Sie betreffen unter anderem Areale, die uns die Kontrolle über unsere Aufmerksamkeit ermöglichen, sowie Netzwerke des Belohnungssystems. Zwei wichtige Protagonisten sind hier das antriebssteigernde Dopamin sowie das Oxytozin. Allein die Interaktion mit dem Kind stimuliert bereits die Freisetzung der beiden Botenstoffe und verstärkt somit das fürsorgliche Verhalten.

Laut Studien reagieren Frauen mit einer hohen Oxytozinkonzentration in der Schwangerschaft und den ersten Monaten

nach der Geburt besonders empathisch auf ihre Kinder. Blickdauer, Stimmlage, Lächeln – alles passt. Wenig Oxytozin im Blut der Mutter geht dagegen häufiger mit einem aufdringlichen, wenig einfühlsamen Verhalten einher.

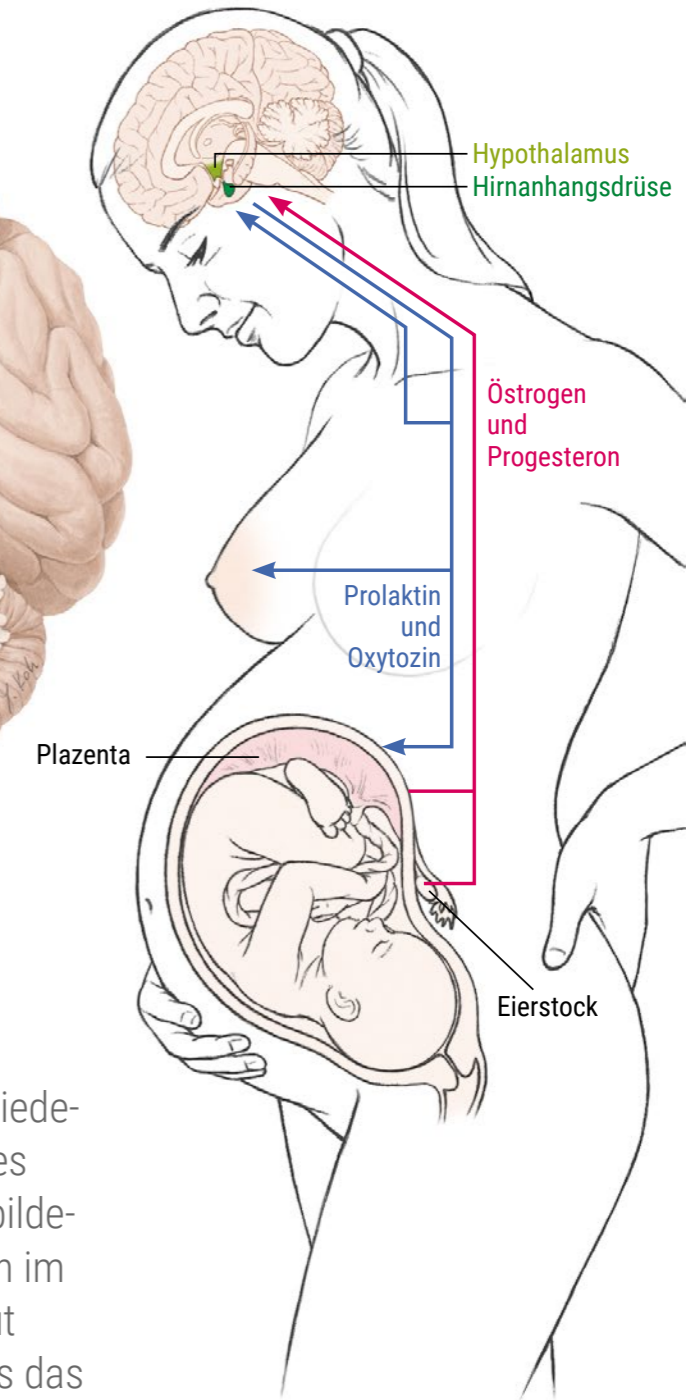
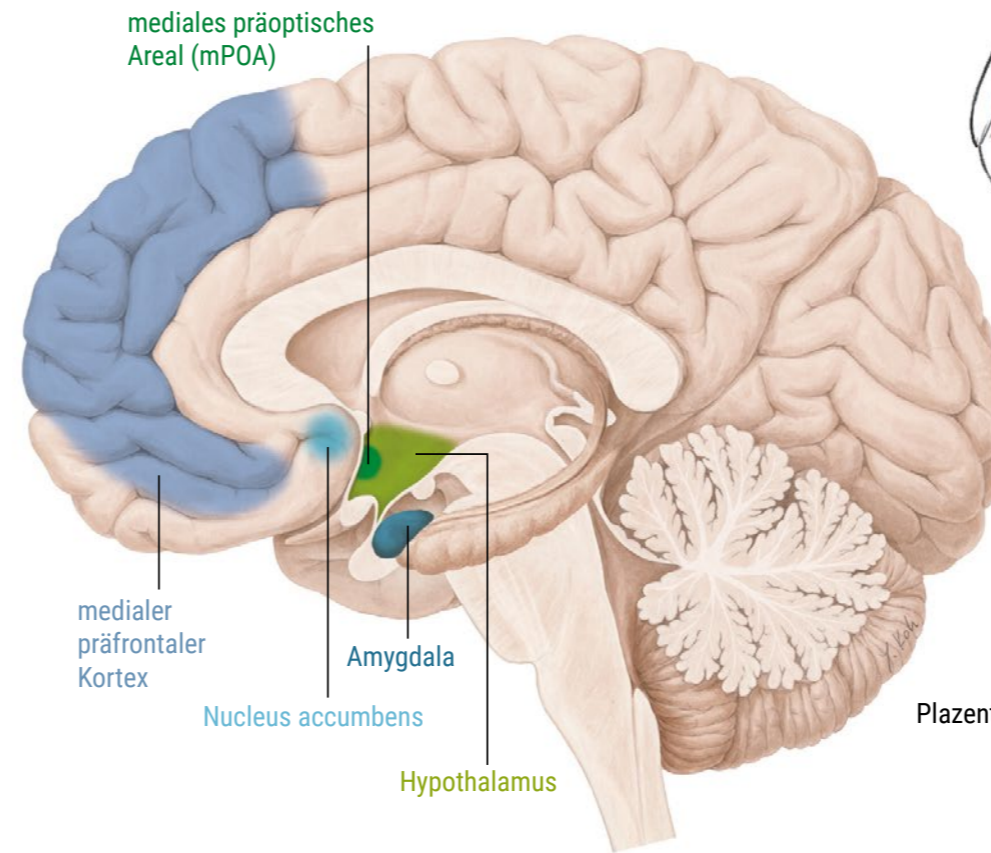
Wie Experimente zeigten, haben schon ganz subtile Signale, etwa ein Glucksen des Babys oder der Anblick seines Gesichts, eine belohnende und damit motivierende Wirkung auf das mütterliche Gehirn. Wie mächtig das Hochgefühl sein kann, demonstrierte die Neurowissenschaftlerin Joan Morell mit ihrem Team von der Rutgers University in Newark mit einem kuriosen Experiment. Sie stellte Rattenmütter kurz nach der Entbindung vor die Wahl: Bevorzugten sie die Anwesenheit von drei Jungtieren oder eine Dosis Kokain? Zur Überraschung der Forscher entschied sich acht Tage nach der Geburt die Mehrzahl der Mütter für die Babys. Später jedoch kehrte sich die Vorliebe um. Nach 16 Tagen verfielen fast alle Tiere der Droge. Die belohnende Wirkung der Babys nimmt offenbar mit der Zeit ab – zumindest bei Ratten.

Stillen dagegen stabilisiert die Mutter-Kind-Bindung, denn der Körper der

Mutter setzt währenddessen große Mengen an Oxytozin frei. Der Physiologe Craig Ferris und seine Kollegen von der Northeastern University in Boston wollten wissen, was genau der Botenstoff im Gehirn bewirkt. Sie legten Rattenmütter in den Hirnscanner, während diese ihre Jungen säugten. Einer anderen Gruppe von Muttertieren verabreichten sie stattdessen eine Dosis Oxytozin.

Die Hirnaktivierung der Nager ähnelte sich erstaunlich: Sowohl das Riechsystem als auch Emotions- und Belohnungszentren wie der Nucleus accumbens, die Insula, die Amygdala und verschiedene Kerngebiete des Hypothalamus regten sich infolge des Säugens beziehungsweise der Oxytozingabe. Verabreichten die Wissenschaftler den Versuchstieren jedoch zuvor eine Substanz, welche die Bindestellen für Oxytozin blockiert, fiel die Aktivität in diesen Arealen deutlich schwächer aus.

Und bei Menschen? Tatsächlich deuten Studien per funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) darauf hin, dass Oxytozin auch bei Frauen Hirnschaltkreise sensibilisiert, die Emotionen verarbeiten sowie Motivation und Empathie ankurbeln, allen voran das limbische System.



## Das Brutpflege-Netzwerk

Bereits während der Schwangerschaft stellen verschiedene Hormone das mütterliche Gehirn auf die Pflege des Nachwuchses ein. Von Eierstöcken und Plazenta gebildetes Östrogen und Progesteron regen die Nervenzellen im medialen präoptischen Areal zum Wachstum an. Laut Tierversuchen fördert diese Region im Hypothalamus das fürsorgliche Verhalten. Das Wehenhormon Oxytozin sorgt nicht nur für die Kontraktion der Gebärmutter bei der Geburt, sondern sensibilisiert auch Motivations- und Emotionszentren wie den Nucleus accumbens und die Amygdala für die Signale des Säuglings.

Nun ist bekannt, dass Frauen während einer vaginalen Geburt besonders viel Oxytozin freisetzen. Das Hormon bewirkt eine Kontraktion der Gebärmuttermuskulatur und löst damit Wehen aus. Das brachte das Team um den Psychiater James Swain von der University of Michigan auf eine Idee. Es spielte Müttern im Hirnscanner das Weinen ihres eigenen Babys sowie das von einem fremden Säugling vor. Die Hälfte der Frauen hatte ihr Kind wenige Wochen zuvor »natürlich« zur Welt gebracht, die andere Hälfte per Kaiserschnitt. Das Ergebnis: Die natürlich entbundenen Mütter reagierten auf das Schreien ihres eigenen Babys mit deutlich aktiveren Emotions- und Motivationsnetzwerken als die Frauen nach Kaiserschnitt.

### **Babyblues nach Kaiserschnitt**

Wie Forscher vermuten, ist der Mangel an Oxytozin auch mit dafür verantwortlich, dass Mütter nach einer Schnittentbindung eher eine Wochenbettdepression entwickeln. Die Betroffenen sind oft niedergeschlagen, reizbar und zeigen vergleichsweise wenig Interesse an ihren Babys.

Wer nun befürchtet, ein Kaiserschnitt würde die Mutter-Kind-Beziehung nach-

haltig schädigen, kann jedoch beruhigt sein. James Swain wiederholte den Baby-schrei-Versuch nach drei bis vier Monaten mit denselben Müttern, und siehe da: Der Effekt war verschwunden. Das Gehirn reagierte in beiden Gruppen gleichermaßen auf das Weinen der Babys. Offenbar nimmt der anfängliche Unterschied in der Oxytozinfreisetzung allmählich wieder ab.

Ein ähnliches Experiment führten Pil-young Kim und sein Team von der University of Denver durch. Die Probandinnen hatten ihre Kinder allesamt natürlich zur Welt gebracht, jedoch unterschieden sie sich darin, wie sie sie versorgten. Die eine Hälfte stillte ihr Baby, die andere fütterte es mit der Flasche. Wie zu erwarten, sensibilisierte das beim Stillen freigesetzte Oxytozin die Motivations- und Emotionszentren des Gehirns für die Schreie des eigenen Kindes.

Allerdings verändert sich mit der Zeit die neuronale Reaktion auf das Weinen der Säuglinge. Insbesondere direkt nach der Geburt des ersten Kindes gerät manche Mutter bereits durch das leiseste Wimmern ins Schwitzen. Habe ich etwas falsch gemacht? Geht es meinem Baby schlecht? Wie kann ich es beruhigen? Solche Fragen

gingen wahrscheinlich jeder Mutter schon einmal durch den Kopf. Diese anfängliche Unsicherheit spiegelt sich auch in der Hirnaktivität wider. Wie James Swain in seinen Studien bemerkte, reagieren in den ersten zwei bis vier Wochen nach der Geburt vor allem die Amygdala und die Insula auf das Weinen der Babys – wichtige Angstzentren im Gehirn.

Nach drei bis vier Monaten verlagert sich die Aktivität jedoch in Regionen des Hypothalamus und des medialen präfrontalen Kortex. Letzterer reguliert besonders negative Emotionen, indem er die Reaktion der Amygdala auf unangenehme Reize unterdrückt. Das zeigt sich auch am Verhalten der Mutter: Sie wird selbstsicherer und reagiert flexibler auf die Bedürfnisse ihres Nachwuchses.

Doch nicht nur die neuronale Aktivität wandelt sich mit Schwangerschaft und Geburt. Auch die »Hardware« im mütterlichen Gehirn passt sich den neuen Herausforderungen an. Die Psychologin Benedetta Leuner von der Ohio State University zählte 2010 die dendritischen »Dornen« in einem Abschnitt des präfrontalen Kortex von Ratten. Diese kleinen Ausstülpungen in den Membranen der Nervenzellfortsät-