

REM-SCHLAF BEI NEUGEBORENEN



BFB INSTITUT
FÜR BINDUNGSORIENTIERTE
FAMILIENBEGLEITUNG

WIE LANGE BEGINNT DER SCHLAF BEI NEUGEBORENE MIT EINER REM-SCHLAFPHASE?

Bereits im Mutterleib können Messungen¹ zur Schlafentwicklung durchgeführt werden. Diese zeigten, dass die Entwicklung des Schlafes und der zirkadianen Rhythmen ab ca. der 30. Schwangerschaftswoche beginnt. Durch Vergleiche mit Frühchen konnte festgestellt werden, dass der Zeitpunkt der Geburt darauf keinen Einfluss hat, das bedeutet die Schlafentwicklung ist bei einem termingerecht geborenen Säugling vergleichbar mit einem 8 Wochen alten Frühchen, welches in der 32. Schwangerschaftswoche geboren wurde (beide 40 Wochen „alt“). Aus diesem Grund macht es wenig Sinn, bei der frühen Schlafentwicklung auf das Alter² nach der Geburt einzugehen. Stattdessen gibt man häufig das sogenannte „postmenstruelle Alter“² an. Darunter versteht man den Zeitraum zwischen dem ersten Tag der letzten Menstruation und der Geburt (= Schwangerschaftsdauer) PLUS dem Zeitraum ab der Geburt. Im Beispiel oben haben beide Neugeborene ein postmenstruelles Alter von 40 Wochen.

Verschiedene Arbeitsgruppen haben sich mit der Schlafentwicklung befasst. Obwohl sich - abhängig von den untersuchten Parametern und festgelegten Kriterien - die absoluten Zahlen und Begrifflichkeiten etwas unterscheiden, ist ein einheitlicher Trend feststellbar. Die Anzahl der untersuchten Kinder ist zwar jeweils gering³, aber es besteht in der Literatur Einigkeit darin, dass bis zu einem postmenstruellen Alter von 40 Wochen, also bis zur termingerechten Geburt, der überwiegende Teil des Schlafes mit einer REM-Phase⁴ beginnt. In den darauffolgenden Wochen findet die Entwicklung von neonatalen zu infantilen Schlafmustern statt, dazu gehört unter anderem, dass der Schlaf nicht mehr mit einer REM-Schlafphase startet. Folglich beginnen Kinder mit einem postmenstruellen Alter von circa 52 Wochen (= termingerecht geborene Kinder im Alter von 3 Monaten) überwiegend den Schlaf mit einer Non-REM-Phase. Da die verschiedenen Arbeitsgruppen alle zu vergleichbaren Ergebnissen³ kommen, sind diese trotz der geringen Anzahl an untersuchten Kindern glaubwürdig.

Verwendete Quellen:

Curzi-Dascalova L, Peirano P, Morel-Kahn F. Development of sleep states in normal premature and full-term newborns. *Dev Psychobiol.* 1988 Jul;21(5):431-44. doi: 10.1002/dev.420210503. PMID: 3402666. (kostenlos)

De Weerd AW, Despland PA, Plouin P. Neonatal EEG. The International Federation of Clinical Neurophysiology. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl.* 1999;52:149-57. PMID: 10590984. (frei zugänglich)

Ellingson RJ, Peters JF. Development of EEG and daytime sleep patterns in normal full-term infant during the first 3 months of life: longitudinal observations. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1980 Jul;49(1-2):112-24. doi: 10.1016/0013-4694(80)90357-0. PMID: 6159152. (kostenlos)

Ellingson RJ, Peters JF. Development of EEG and daytime sleep patterns in Trisomy-21 infants during the first year of life: longitudinal observations. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1980 Dec;50(5-6):457-66. doi: 10.1016/0013-4694(80)90012-7. PMID: 6160988. (kostenlos)

Grigg-Damberger MM. The Visual Scoring of Sleep in Infants 0 to 2 Months of Age. *J Clin Sleep Med.* 2016 Mar;12(3):429-45. doi: 10.5664/jcsm.5600. PMID: 26951412; PMCID: PMC4773630. (frei zugänglich)

Hoppenbrouwers T, Hodgman JE, Harper RM, Sterman MB. Temporal distribution of sleep states, somatic activity, and autonomic activity during the first half year of life. *Sleep.* 1982;5(2):131-44. PMID: 7100744. (frei zugänglich bei ResearchGate)

Louis J, Cannard C, Bastuji H, Challamel MJ. Sleep ontogenesis revisited: a longitudinal 24-hour home polygraphic study on 15 normal infants during the first two years of life. *Sleep.* 1997 May;20(5):323-33. doi: 10.1093/sleep/20.5.323. PMID: 9381053. (frei zugänglich)

Mirmiran M, Maas YG, Ariagno RL. Development of fetal and neonatal sleep and circadian rhythms. *Sleep Med Rev.* 2003 Aug;7(4):321-34. doi: 10.1053/smr.2002.0243. PMID: 14505599. (kostenlos)

¹ Die Polysomnographie ist ein diagnostisches Verfahren zur Untersuchung des Schlafes einer Person. Dabei werden unterschiedliche Körperfunktionen während des Schlafes kontinuierlich überwacht, wie beispielsweise:

- Ableitung der Hirnströme mittels Elektroenzephalogramms (EEG)
- Bestimmung des Herzrhythmus mittels Elektrokardiogramms (EKG)
- Messung der elektrischen Spannung der Muskeln mittels Elektromyogramms (EMG)
- Bestimmung der Augenbewegungen mittels Elektroofokulogramm (EOG)
- Bestimmung der Bewegung z. B. der Beinbewegungen durch Beobachtung oder bei Babys Einsatz bewegungssensitiver Matten
- Bestimmung der Sauerstoffsättigung des Blutes z. B. mittels Pulsoxymetrie
- Atemflussmessung nasal und oral
- Atemexkursionen von Thorax und Abdomen

Anhand der gemessenen Daten werden die verschiedenen Schlafphasen unterschieden (siehe Lehrskript „Schlafen“ Kapitel B 4). Einige Messungen können bereits im Mutterleib durchgeführt werden. Üblicherweise findet eine Polysomnographie in einem Schlaflabor statt. Im Gegensatz dazu kann eine Polygraphie mittels eines kleinen, tragbaren Gerätes ambulant zu Hause durchgeführt werden. Entsprechend handelt es sich um eine „kleinere“ Untersuchung des Schlafes, bei der weniger Werte erhoben werden als bei der Polysomnographie. Beispielsweise wird kein EEG abgeleitet. Der Fokus liegt häufig auf der Abklärung von Atemaussetzern im Schlaf.

² Altersangaben in der Schwangerschaft und für Neugeborene

(Quelle:<https://kindermedika.at/Altersangaben/>):

- Gestationsalter: Zeitraum zwischen dem ersten Tag der letzten Menstruation und der Geburt. Das Gestationsalter ist nichts anderes als die während einer natürlichen Schwangerschaft von Müttern und Ärzten gezählten Schwangerschaftswochen (= Schwangerschaftsdauer). Ein termingerecht geborenes Kind hat also ein Gestationsalter von 40 Wochen. Den genauen Zeitpunkt der Befruchtung kennt man bei natürlichen Schwangerschaften nicht, darum verwendet man den ersten Tag der letzten Menstruation zur Berechnung, obwohl die Frau zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht schwanger ist, der Fötus also bei termingerechter Geburt noch keine 40 Wochen alt ist.
- Konzeptionelles Alter: Zeitraum zwischen der Befruchtung der Eizelle und der Geburt. Das konzeptionelle Alter kann nur bei Schwangerschaften durch künstliche Befruchtungen exakt bestimmt werden (= "echte" Schwangerschaftsdauer). Bei Schwangerschaften durch künstliche Befruchtungen wird auf das Gestationsalter umgerechnet, indem zum konzeptionellen Alter 2 Wochen hinzuaddiert werden. Ein termingerecht geborenes Kind hat also ein Gestationsalter von 40 Wochen und ein konzeptionelles Alter von 38 Wochen.
- Chronologisches Alter: Zeitraum ab der Geburt (= das, was man idR unter dem „Alter des Kindes“ versteht)

- Postmenstruelles Alter: Zeitraum zwischen dem ersten Tag der letzten Menstruation und der Geburt PLUS dem Zeitraum ab der Geburt (= Gestationsalter + chronologisches Alter). Beispiel 1: ein in der 38. Schwangerschaftswoche (= Gestationsalter) geborener Säugling hat 10 Wochen nach der Geburt (= chronologisches Alter) ein postmenstruelles Alter von 48 Wochen. Beispiel 2: ein in der 41. Schwangerschaftswoche (= Gestationsalter) geborener Säugling hat 7 Wochen nach der Geburt (= chronologisches Alter) ebenfalls ein postmenstruelles Alter von 48 Wochen.
- Postkonzeptionelles Alter: Zeitraum zwischen der Befruchtung und der Geburt PLUS Zeitraum ab der Geburt (= konzeptionelles + chronologisches Alter)
- Korrigiertes Alter bei Frühgeborenen: Die Berechnung erfolgt, indem vom chronologischen Alter die Anzahl der Wochen abgezogen wird, um welche das Kind im Verhältnis zu 40 Wochen zu früh geboren ist. Beispiel: Ein in der 36. Woche geborenes Frühchen hat 8 Wochen nach der Geburt (chronologisches Alter ist 8 Wochen) ein korrigiertes Alter von 4 Wochen ($8 - (40-36)$).

³ Für Details zur Anzahl der untersuchten Kinder und zu den Ergebnissen siehe unten bei „Erläuterungen zu den Quellen“.

⁴ Für Details zur Schlafarchitektur und den verschiedenen Schlafphasen siehe Lehrskript „Schlafen“ Kapitel B 4.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN QUELLEN
(FÜR INTERESSIERTE):

Curzi-Dascalova L, Peirano P, Morel-Kahn F. Development of sleep states in normal premature and full-term newborns. Dev Psychobiol. 1988 Jul;21(5):431-44. doi: 10.1002/dev.420210503. PMID: 3402666.

► Polygraphie-Untersuchungen wurden an 38 Neugeborenen durchgeführt, die der jeweiligen Schwangerschaftswoche entsprechend gesund geborenen wurden. Die Kinder wurden zwischen der 30. und 41. Schwangerschaftswoche geboren. Die Untersuchung wurde tagsüber (Tagschlaf) während dem Aufenthalt im Krankenhaus während der ersten 3-10 Tage durchgeführt. ► Ergebnis: alle Kinder starteten altersunabhängig den Schlaf mit einer „aktiven Schlafphase“ (= REM).

De Weerd AW, Despland PA, Plouin P. Neonatal EEG. The International Federation of Clinical Neurophysiology. Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl. 1999;52:149-57. PMID: 10590984.

► Es ist unbekannt, wie viele Kinder und wie sie untersucht wurden, da es sich um ein Buchkapitel handelt, bei dem für weitere Details auf ein anderes Buch (Atlas of EEG in the first months of life: by A.W. de Weerd, 1995, Elsevier Science, Amsterdam, 244 pp., ISBN 0-444-89946-4) verwiesen wird, dabei handelt es sich um Forschungsergebnisse des Autors. ► De Weerd und Kollegen geben u. a. an, dass der Übergang von neonatalen zu infantilen Schlafmustern bei einem konzeptionellen Alter² von 50 Wochen abgeschlossen sein sollte. Dazu gehört unter anderem, dass der Schlaf nicht mehr mit einer REM-Schlafphase begonnen wird. ► In dem Buchkapitel steht wörtlich das Folgende: „In contrast to older children and adults, active sleep is the main way of sleep in prematurely born and in full-term babies. The percentage of total sleep time in active sleep gradually diminishes from 60% at conceptional age 34 weeks to 50% at full-term. Furthermore, sleep periods often start in active sleep. Sleep patterns rapidly change in the first months after birth. The proportion active sleep decreases further to approximately 'adult' values. Active sleep onset disappears as does tracé alternant. On the other hand, as a new phenomenon, sleep spindles emerge around conceptional age 44±48 weeks. The transition from neonatal to these infantile sleep patterns should be completed at 50 weeks conceptional age.“

Ellingson RJ, Peters JF. Development of EEG and daytime sleep patterns in normal full-term infant during the first 3 months of life: longitudinal observations. Electroencephalogr Clin Neurophysiol. 1980 Jul;49(1-2):112-24. doi: 10.1016/0013-4694(80)90357-0. PMID: 6159152.

► leider nur Abstract online, darin steht: 17 termingerech geborene Kinder wurden wöchentlich von der Geburt bis zum Alter von 11-13 Wochen während dem TAGSCHLAF untersucht

► Ergebnis: Für den Tagschlaf stellten Ellingson und Kollegen fest, dass im postmenstruellen Alter² von 41-43 Wochen 80 % mit einer REM-Phase begannen. In den darauffolgenden 5 Wochen nahm der Anteil stark ab, weswegen bei einem postmenstruellen Alter von 48-53 Wochen noch 5-10 % des Tagschlafs mit einer REM-Phase begannen (Ellingson & Peters, 1980a). Für Kinder mit Trisomie 21 wurde ein ähnlicher Trend festgestellt (Ellingson & Peters, 1980b). ► Ergebnis wörtlich: „Active sleep onset occurred in 80% of daytime sleeps at 1-3 weeks and decreased rapidly over the next 5 weeks, but at 8-13 weeks was still seen in 5-10% of the recordings.“

► Zugang besteht nur zum Abstract, darum ist unklar wie die Daten, aus denen die Aussage abgeleitet wurde, genau aussehen, aber die Daten wurden mit den Daten von 7 Kindern mit Trisomie 21 Kindern verglichen und die Publikation findet man online: Ellingson RJ, Peters JF. Development of EEG and daytime sleep patterns in Trisomy-21 infants during the first year of life: longitudinal observations. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1980 Dec;50(5-6):457-66. doi: 10.1016/0013-4694(80)90012-7. PMID: 6160988. ► Ergebnis wörtlich: „Transition from active sleep (AS) onset to quiet sleep (QS) onset. The proportions of EEGs showing AS (later REMS) as the first sleep stage are plotted in Fig. 2. Mean age at the establishment of QS onset by the criterion of '2 successive weekly recordings that show QS onset' (Ellingson and Peters 1980a) was 46.4 days for the Trisomy-21 group and 37.1 days for the controls (not statistically significant). Inspection of Fig. 2, however, shows a generally higher incidence of AS/REMS sleep onset for the Trisomy-21 group during the first 12 weeks of life.“

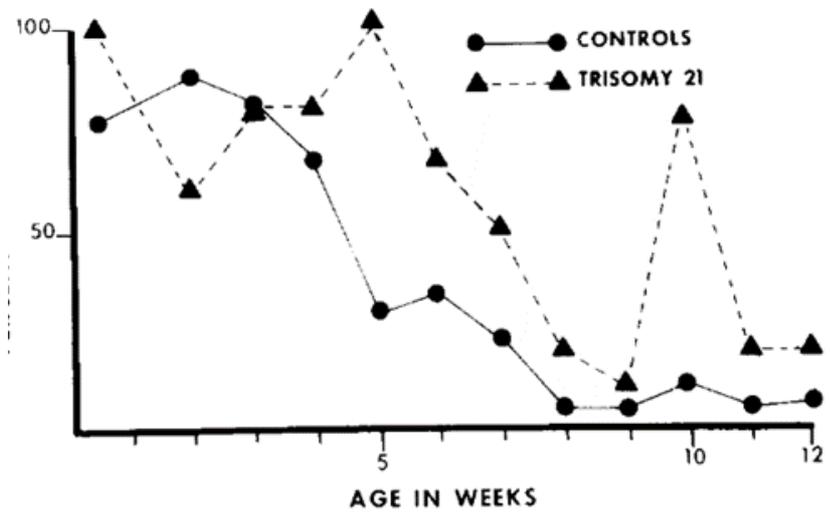


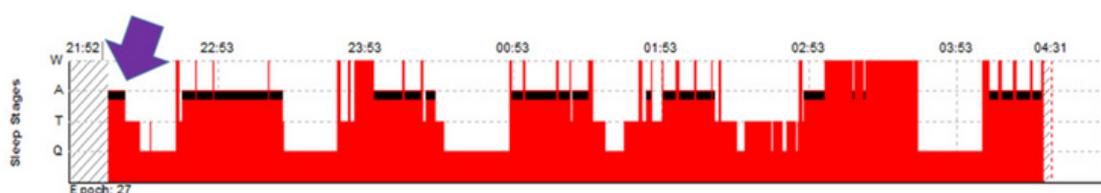
Fig. 2. Proportions of EEGs showing active sleep onset (or after the transition to 'infantile' patterns, REM sleep onset) in contrast to quiet (or slow wave) sleep onset in the Trisomy-21 and full term (control) groups.

Grigg-Damberger MM. The Visual Scoring of Sleep in Infants 0 to 2 Months of Age. *J Clin Sleep Med.* 2016 Mar;12(3):429-45. doi: 10.5664/jcsm.5600. PMID: 26951412; PMCID: PMC4773630.

► Die American Academy of Sleep Medicine (AASM) veröffentlichte 2015 Regeln zur Bewertung des Schlafs von Säuglingen im Alter von 0 bis 2 Monaten. Dieses evidenzbasierte Review (Übersichtsarbeit über aktuell vorhandene Literatur) fasst die Hintergrundinformationen zusammen, die dem „Scoring Manual Editorial Board“ zur Verfügung gestellt wurden, um diese Regeln zu schreiben. Im Review wird an zwei Stellen auf den Beginn des Schlafes eingegangen, dabei werden drei Quellen genannt:

► Quelle Scholle hier so zusammengefasst: „Sleep onset is more often REM sleep in infants until 2–3 mo of age (Figure 3). Sleep cycles in healthy infants at term typically last a mean of 50–60 min (range, 30–70 min).“

Figure 3—Hypnogram showing rapid eye movement (REM) sleep onset in an infant.



Sleep onsets more often are REM sleep in healthy infants until 2–3 mo postterm. Note sleep onset (purple arrow) is REM sleep (black bars). Note more than half the sleep time is spent in REM sleep, typical for infants this age.

► Quellen Ellingson und De Weerd hier so zusammengefasst: „Recognizing sleep onset in infants 0–2 months of age is especially difficult. Sleep onsets are typically REM sleep (often preceded by a few epochs of sleep best scored as T). Sustained eye closure is the best physiological marker of drowsiness in an infant this age [...]. By 44–48 weeks conceptional age, more sleep onsets may be NREM sleep.“

Louis J, Cannard C, Bastuji H, Challamel MJ. Sleep ontogenesis revisited: a longitudinal 24-hour home polygraphic study on 15 normal infants during the first two years of life. *Sleep*. 1997 May;20(5):323-33. doi: 10.1093/sleep/20.5.323. PMID: 9381053.

► 15 termingerecht geborene Kinder über den Zeitraum von 2 Jahren daheim jeweils sechsmal für 24 h untersucht ► **Ergebnis: die Wahrscheinlichkeit für einen Schlafbeginn mit einer REM-Phase sinkt zwischen 3 und 6 Monaten weiter, dies zeigte sich auch in einer Zunahme der Latenz für die erste REM-Phase von 15 ± 20 min mit 3 Monaten auf 38 ± 23 min mit 6 Monaten** ► wörtlich: „Rapid eye movement sleep latency increased significantly from 12 months of age (Anmerkung: mit 3 Monaten war sie 15 ± 20 min und mit 6 Monaten 38 ± 23 min, mit 12 Monaten ist sie dann 55 ± 26 min), while the number of REM sleep onsets decreased rapidly between 3 and 6 months of age (Anmerkung: mit 3 Monaten 3 ± 2 von 14, mit 6 Monaten 1 ± 1 von 15, mit 12 Monaten 0.5 ± 1 von 15).“

Hoppenbrouwers T, Hodgman JE, Harper RM, Serman MB. Temporal distribution of sleep states, somatic activity, and autonomic activity during the first half year of life. *Sleep*. 1982;5(2):131-44. PMID: 7100744.

► 25 termingerecht geborene Babys wurden sechsmal über Nacht im Schlaflabor untersucht (im chronologischen Alter² von 1 Woche, 1 Monat, 2, 3, 4 und 6 Monaten) ► **Ergebnis: In den auf die termingerechte Geburt folgenden 6 Monaten nimmt der Anteil an non-REM-Schlaf (hier quiet sleep, QS) zu und der von REM-Schlaf (hier active sleep, AS) ab, außerdem findet der non-REM-Schlaf zunehmend in der ersten Nachthälfte statt. Dadurch sinkt die Wahrscheinlichkeit für REM-Schlaf in der ersten Nachthälfte und damit einhergehend für eine REM-Phase bei Schlafbeginn.** Es wurde zudem festgestellt, dass Kinder eher aus AS als aus QS erwachen.

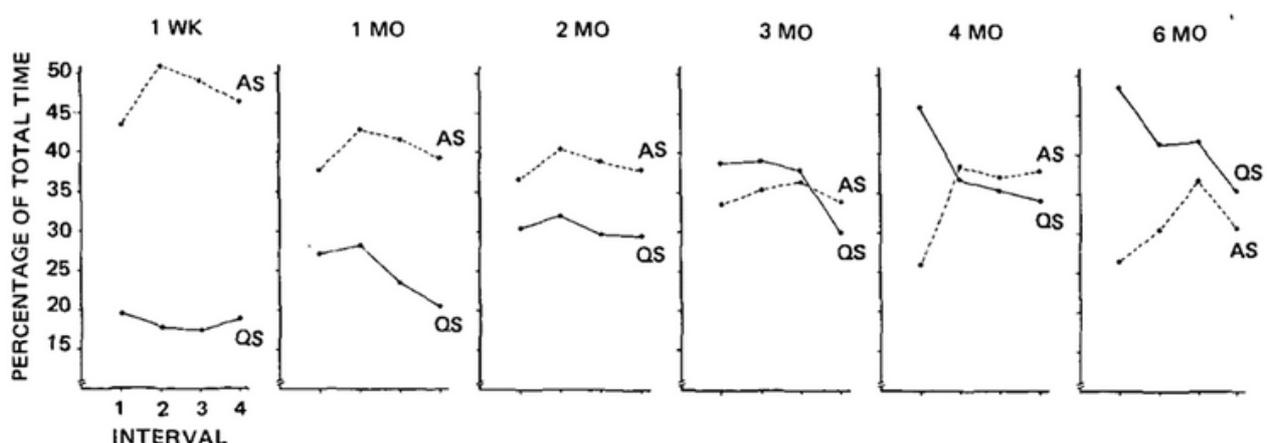


FIG. 1. Time spent in AS and QS as a function of age and interval of the night. Abscissa, four intervals during the night; ordinate, percentage of total sleep time. The decrease of AS and increase of QS were accompanied by a temporal redistribution of sleep states.

Mirmiran M, Maas YG, Ariagno RL. Development of fetal and neonatal sleep and circadian rhythms. Sleep Med Rev. 2003 Aug;7(4):321-34. doi: 10.1053/smr.2002.0243. PMID: 14505599.

► es handelt sich um ein Review (Übersichtsarbeit über aktuell vorhandene Literatur) ► Man kann bereits ab einem Gestationsalter² von ca. 30 Wochen neben Wachphasen den REM-Schlaf (= „active sleep“ oder „paradoxical sleep“ in anderen Papern), non-REM-Schlaf (= „quiet sleep“ in anderen Papern) und den sogenannten „Indeterminate Sleep“ („unbestimmten“ Schlaf = „ambiguous sleep“ oder „transitional sleep“ in anderen Papern) beobachten (auch in Curzi-Dascalova et al., 1988 und in Grigg-Damberger, 2016). Letzterer liegt vor, wenn weder die Kriterien für REM-, noch für non-REM-Schlaf erfüllt sind bzw. Merkmale von beiden vorhanden sind. Zwischen der 30. und 40. Woche nach Schwangerschaftsbeginn nimmt die Menge an unbestimmtem Schlaf ab, wohingegen der non-REM-Schlaf und die Wach-Phasen zunehmen. Der Anteil an REM-Schlaf bleibt unverändert hoch. Man geht von einem Zusammenhang zwischen der schnellen Gehirnreifung und dem hohen Anteil an REM-Schlaf aus, dies betrifft auch die ersten 3 Monate nach termingerechter Geburt. Aussagen zur Entwicklung des non-REM-Schlafs (z. B. wann SWS auftreten, ab wann welche Phasen unterscheidbar) widersprechen sich in verschiedenen Papern. **Zwischen einem konzeptionellen Alter (bzw. korrigierten Alter) von 1 - 4 Monaten wechselt u. a. der Schlafphasenbeginn vom aktiven zum ruhigen Schlaf.** ► wörtlich: „Among the most notable changes in sleep occurring between 1 and 4 months of age, both in term and preterm infants (corrected age), are: (a) an increase in the percentage and episode length of QS, (b) sleep onsets switch from AS onset to QS onset, and (c) the longest sleep period begins to occur most frequently during the nighttime hours.“

Scholle S and Feldmann-Ulrich E. Polysomnographic atlas of sleep-wake states during development from infancy to adolescence. Landsberg, Germany: Ecomed Medizin, 2012. à Buch, das über 100 Euro kostet, wird im Review von Grigg-Damberger zitiert (siehe dort).

Stand:

Januar 2023

Disclaimer:

Dieses Dokument dient der Information und ersetzt in keinem Fall eine medizinische oder therapeutische Behandlung. Die Inhalte dürfen nicht als Grundlage zur eigenständigen Diagnose und Beginn, Änderung oder Beendigung einer Behandlung von Krankheiten verwendet werden. Konsultieren Sie bei gesundheitlichen Fragen oder Beschwerden immer ihre/n behandelnde/n Ärzt/in.

Copyright:

Autorinnen: Dominique Reimer und Stephanie Bur für BFB Institut für bindungsorientierte Familienbegleitung GmbH.

Bei Zitaten Quellenangabe gemäß folgender Vorgabe:

Reimer, Dominique, Bur, Stephanie, REM-Schlaf bei Neugeborenen, Publikation für BFB Institut für bindungsorientierte Familienbegleitung GmbH, Januar 2023, abrufbar unter (Link einsetzen), letzter Aufruf (Datum einsetzen).

Für Eltern:

Für einfühlsame, professionelle und wissenschaftlich basierte persönliche Beratungen und Begleitungen zu den Fachbereichen Stillen, Schlafen und Beikost finden Sie eine Übersicht über unsere aktuell zertifizierten BFB Familienbegleiterinnen unter <https://www.bfb-institut.de/absolventinnen>.