



Kuss, O.

Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale),  
e-mail: oliver.kuss@medizin.uni-halle.de

## Einleitung

Eine alte Streitfrage in der Geburtshilfe ist, inwieweit die tägliche Anzahl von Geburten mit dem Stand des Mondes zusammenhängt. Studien, die einen Zusammenhang finden (z.B. 1,2), wechseln sich mit solchen ab, die keinen finden (z.B. 3,4). In einer Übersichtsarbeit aller Studien bis 1988 (5) und einem darauf folgenden Update (6) schlossen die Autoren, "... (that) there is insufficient evidence to support a relationship between lunar phase and birth rate. Most studies report negative results, and the positive studies contradict each other".

Überraschenderweise und obwohl schon im Jahre 1985 (7) gefordert, wenden nur ein paar wenige der bisherigen Untersuchungen Methoden der Zeitreihenanalyse zur Überprüfung des geschilderten Zusammenhangs an. Die Verwendung dieser Methoden berücksichtigt hier explizit a) den zyklischen Verlauf des Mondes und b) die potentielle Korrelation der Geburtenzahlen an aufeinander folgenden Tagen. Insbesondere ist es nicht nötig, den Mondzyklus mehr oder weniger beliebig in Phasen zu unterteilen.

## Material und Methoden

Die Daten wurden uns vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt und beinhalten die tägliche Anzahl von (Lebend- und Tot-) Geburten in Baden-Württemberg von Januar 1966 bis Dezember 2003. Nach einer Trendbereinigung (kubischer Spline) wurde das Spektrum der Zeitreihe geschätzt. Die Signifikanz der Periodogrammordinaten an 5 verschiedenen Mondperioden wurde mit F-Tests beurteilt (8).

## Ergebnisse

An 13.879 Tagen wurden 4.071.669 Lebend- und Totgeburten registriert (Abb. 1). Im geschätzten Spektrum (Abb. 2) finden wir deutliche Peaks beim Jahres- und Wochenzyklus und den zugehörigen Oberschwingungen. Keiner der untersuchten Mondzyklen kommt auch nur in die Nähe von statistischer Signifikanz (Tab. 1 und Abb. 2).

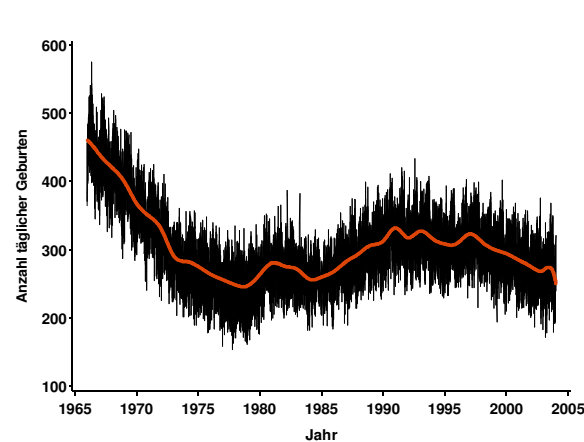


Abbildung 1: Anzahl täglicher Geburten mit einem kubischen Spline-Trend (in rot)

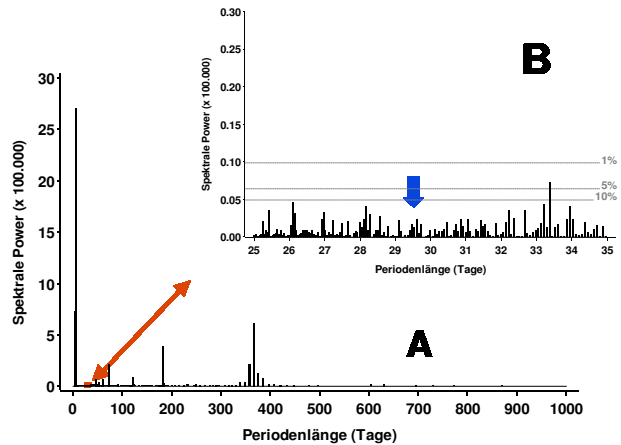


Abbildung 2: Geschätztes Spektrum (Periodogramm) für die trendbereinigte Zeitreihe. Die Teilabbildung B ist ein Ausschnitt der Abbildung A mit den Periodenlängen, die hier von meistem Interesse sind. Der blaue Pfeil markiert die Periode des synodischen Zyklus.

Tabelle 1:

Mondzyklen mit den zugehörigen Periodenlängen und p-Werten eines F-Tests zur Beurteilung der Signifikanz der zugehörigen Periodogrammordinaten

Mondzyklus	Periodenlänge (Tage)	p-Wert
Synodisch	29,53059	0,688
Siderisch	27,32166	0,756
Tropisch	27,32158	0,756
Drakonitisch	27,21222	0,437
Anomalistisch	27,55455	0,595

## Diskussion

Diese Analyse ist unseres Wissen die größte (gemessen an der Anzahl der durchlaufenen Mondzyklen) je durchgeführte zur vorliegenden Fragestellung. Mit Hilfe der Spektralanalyse haben wir überwältigende Evidenz dafür gefunden, dass es **keinen** Zusammenhang zwischen Mondzyklus und der Geburtenzahl gibt.

Um unsere Behauptung eines fehlenden Zusammenhangs zu untermauern, verweisen wir auf die folgende Bayes'sche Interpretation der Ergebnisse: Es ist wohlbekannt, bleibt aber im Wesentlichen unberücksichtigt in der medizinischen Forschung, dass der p-Wert eines statistischen Tests nicht als Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen der Nullhypothese verwendet werden darf (z.B. 9). Raftery (10) hat gezeigt, wie in unserem Fall eine approximative Posteriori-Wahrscheinlichkeit für die Nullhypothese leicht als Funktion 1) der R<sup>2</sup>-Statistik des linearen Modells mit den beiden Periodogrammordinaten als unabhängigen Variablen und 2) der Fallzahl berechnet werden kann: Für den synodischen Zyklus ergibt sich z.B. eine Posteriori-Wahrscheinlichkeit von 99,99 % für die Nullhypothese des fehlenden Zusammenhangs.

Das heißt, die Evidenz für das Vorliegen der Nullhypothese des fehlenden Zusammenhangs zwischen Mondzyklus und Geburtenzahl ist in der Tat überwältigend und vor allem größer, als es uns der p-Wert glauben macht.

## Danksagung

Vielen Dank an Herrn Delker vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg für die Bereitstellung der Daten und viel wichtige Hintergrundinformation. L. Minning, M. Kunze und S. Ziehm waren eine große Hilfe beim Einlesen der Daten und bei deren Management. Das beharrliche Insistieren von Peter Schwarz gab die Initialzündung für diese Analyse.

## Literatur

- Guillon P, Guillon D, Pierre F, Soutoul JH (1988). Seasonal, weekly and lunar cycles of birth. Statistical study of 12,035,680 births. *Rev Fr Gynecol Obstet* **83**:703-8.
- Ghiandoni G, Secli R, Rocchi MBL, Ugolini G (1998). Does lunar position influence the time of delivery? A statistical analysis. *Eur J Obstet Gyn R B* **77**:47-50.
- Waldhoer T, Haidinger G, Vutuc C (2002). The lunar cycle and the number of deliveries in Austria between 1970 and 1999. *Gynecol Obstet Inves* **53**:88-9.
- Arliss JM, Kaplan EN, Galvin SL (2005). The effect of the lunar cycle on frequency of births and birth complications. *Am J Obstet Gynecol* **192**:1462-4.
- Martens R, Kelly IW, Saklofske DH (1988). Lunar Phase and Birthrate - A 50-Year Critical-Review. *Psychol Rep* **63**:923-34.
- Kelly IW, Martens R (1994). Geophysical Variables and Behavior. 78. Lunar Phase and Birthrate - An Update. *Psychol Rep* **75**:507-11.
- Rotton J, Kelly IW (1985). Much Ado About the Full Moon - A Meta-Analysis of Lunar-Lunacy Research. *Psychol Bull* **97**:286-306.
- Wei WWS (2006). Time series analysis: Univariate and multivariate methods. 2nd Edition. Boston: Addison Wesley.
- Blume J, Peipert JF (2003). What your statistician never told you about P-values. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* **10**:439-44.
- Raftery AE (1995). Bayesian model selection in social research. *Social Methodol* **25**:111-63.