

Aus der Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie Tübingen  
Abteilung Allgemeine Psychiatrie und  
Psychotherapie mit Poliklinik  
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. A. J. Fallgatter

**Gibt es einen Zusammenhang zwischen  
synodischem Mondzyklus  
und subjektiver Schlafdauer  
und Schlafqualität?**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard-Karls-Universität  
zu Tübingen

vorgelegt von  
Sylke Katrin Krebs,  
geb. Burfeind  
aus  
Weimar

2010

Dekan: Professor Dr. I.B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. H. Giedke

2. Berichterstatter: Professor Dr. K. Dietz

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.2 Astronomische Daten	5
<b>2. Material und Methoden</b>	<b>7</b>
2.1 Design	7
2.2 Schlafprotokoll	8
2.3 Probanden	8
2.4 Probandeneinteilung	9
2.5 Datenauswertung	10
2.6. Statistik	13
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Schlafdauer</b>	<b>15</b>
3.1.1 Alle 100 Probanden	15
3.1.1.1 Vergleich Wochentage / Wochenende	15
3.1.1.2 Vergleich Vollmond / Neumond	15
3.1.1.3 Geschlecht und Phase	16
3.1.2 Gruppen eins bis vier	17
<b>3.2 Schlafstörung</b>	<b>18</b>
3.2.1 Alle 100 Probanden	18
3.2.1.1 Vergleich Wochentage / Wochenende	18
3.2.1.2 Vergleich Vollmond / Neumond	19
3.2.1.3 Frauen	20
3.2.1.4 Männer	20
3.2.2 Gruppen eins - vier	20
3.2.2.1 Gruppe eins	20
3.2.2.2 Gruppe zwei	21
3.2.2.3 Gruppe drei	21
3.2.2.4 Gruppe vier	21
<b>3.3 Schlafgüte</b>	<b>22</b>
3.3.1 Alle 100 Probanden	22
3.3.1.1 Vergleich Wochentage / Wochenende	22
3.3.1.2 Vergleich Vollmond / Neumond	23
3.3.1.3 Geschlecht und Gruppen	24
<b>3.4 Tagesbefinden</b>	<b>25</b>
3.4.1 Alle 100 Probanden	25
3.4.1.1 Vergleich Wochentage / Wochenende	25
3.4.1.2 Vergleich Vollmond / Neumond	26
3.4.13 Geschlecht und Gruppen	26

<b>3.5</b>	<b>Traum</b>	<b>28</b>
3.5.1	Alle 100 Probanden	28
3.5.1.1	Vergleich Wochentag - Wochenende	28
3.5.1.2	Vergleich Vollmond / Neumond	28
3.5.1.2	Geschlecht und Gruppen	29
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>44</b>

## 1. Einleitung

Der Mond mit seiner scheinbar wechselnden Gestalt beschäftigt seit Jahrtausenden die Phantasie der Menschheit. Bei allen Kulturen finden sich Sagen, Mythen und abergläubische Vorstellungen davon, wie er das Leben auf der Erde beeinflusst. Durch Beobachtung des Mondes erkannte man den Zusammenhang zwischen seiner Gravitationskraft und den Gezeiten auf der Erde. Weiterhin wird vermutet, dass der Mond menschliches Verhalten (54), Gesundheit und Krankheit von Menschen, Tieren und Pflanzen (20) und nicht zuletzt den Schlaf beeinflussen kann (65).

In der Literatur finden sich zahlreiche Belege, die wir in drei Bereiche (abergläubische Vorstellungen, Medizinhistorie und wissenschaftliche Untersuchungen unserer Zeit) einteilen können.

Abergläubische Vorstellungen vom Mondeinfluss findet man bei vielen alten Kulturen, der Mond wurde als Gottheit verehrt. So kennen wir Sin (Babylon), Thot (Ägypten) oder die griechische Mondgöttin Selene, bzw. Luna bei den Römern (28).

Jede Zeit und jede Gegend hat ihre eigenen Mondmythen. Bei primitiven Völkern gilt der Mond wegen seiner scheinbar wechselnden Gestalt als Fruchtbarkeitssymbol (20). Das Reifen der Pflanzen aber auch die Fortpflanzung von Tieren und Menschen wird nach diesem Urglauben vom Mond bestimmt. Der ca. 28-tägige Zyklus der Frau gleicht augenscheinlich dem Mondzyklus, was in der Bezeichnung „Menses“ zum Ausdruck kommt (29). In der Landwirtschaft sind Regeln entstanden, nach denen Tätigkeiten wie Säen, Düngen und Ernten zu bestimmten Mondphasen zu erfolgen haben, um die größten Erträge zu erzielen (6).

Die heute noch verbreitete Überzeugung, dass die Wirkung des Mondlichtes einen unruhigen Schlaf bewirkt, ist Jahrhunderte alt (6). So glaubte man an unheimliche und anziehende Kräfte des Vollmonds, die den Schläfer aus dem Bett ziehen, besonders wenn das Mondlicht auf sein Bett scheint (43). Dies ist die häufigste volkstümliche Erklärung der so genannten Mondsucht. Im Mondlicht schlafen ist nach diesen Auffassungen gefährlich. Vor allem Kinder

"müssen diesem Einfluss entzogen und dürfen nicht dem Mondschein ausgesetzt werden" (43). In abergläubischen Regeln wird immer wieder die gemütsstörende Wirkung des Mondlichtes hervorgehoben (6). Teile und bestimmte Formen dieses alten Aberglaubens sind auch in den westlichen Industrienationen noch weit verbreitet.

Aus dem Bereich der Medizinhistorie sei hier Hippokrates als Beispiel zitiert. Er sagt dazu: "Der Einfluss des Mondes ist kalt. Geisteskranke Menschen werden mondsüchtig genannt, sie wurden vom Mond verletzt, sein Einfluss betrifft das Hirn, stimuliert die sexuelle Begierde und ruft schreckliche Träume und Halluzinationen hervor" (zitiert nach 35).

In der modernen Medizin existieren zahlreiche Arbeiten, die Zusammenhänge zwischen Mondphasen und bestimmten physiologischen Vorgängen oder dem Auftreten von Krankheiten zum Thema haben. Einige kommen zu dem Ergebnis, dass das Eintreten bestimmter Ereignisse (u.a.) von den Mondphasen abhängt:

Im Bereich der Geburtshilfe wird über eine erhöhte Geburten- und Sectiorate bei Vollmond berichtet (22), in der Psychiatrie über vermehrte Klinikaufnahmen (21,24) und in der Notfallmedizin über mehr Unfälle bei Vollmond (3).

Die Chronobiologie sieht den Mond als Zeitgeber für endogene Rhythmen, wie z.B. den Reproduktionszyklus, an (17,42,55). Besonders Tiere, die im seichten Meerwasser leben wie Krabben und einige Würmer und die Gezeiten als bestimmenden Umwelteinfluss erfahren, synchronisieren ihre Lebensvorgänge mit den Mondphasen (66). Es gelang sogar mit künstlichem Mondlicht bei Polychäten (23) und Krabben (68) den Reproduktionszyklus zu steuern.

Nach einer Untersuchung des Allensbacher Instituts für Demoskopie ist aktuell mehr als ein Drittel aller Deutschen „*mondfühl*ig“. 55 Prozent aller Frauen, aber nur 29 Prozent der Männer gaben an, bei Vollmond schlecht zu schlafen. Angeblich ist das weibliche Geschlecht „*mondfühl*iger“, weil es eine Parallele zwischen den Mondphasen und dem weiblichen Menstruationszyklus geben soll. Aus diesem Grund suchten wir auch bei unseren Probanden nach

geschlechtsspezifischen Unterschieden. Wir testeten bei jeder Variablen, ob es Unterschiede zwischen Frauen und Männern gibt.

Mit dieser Arbeit stellen wir uns die Frage, ob Zusammenhänge zwischen menschlichem Schlafverhalten und synodischem Mondumlauf existieren. In der Literatur konnten wir 3 kürzlich veröffentlichte Arbeiten zum Thema Mondumlauf und Schlaf finden, die zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangen. So schliefen die Probanden einer Schweizer Arbeitsgruppe (65) bei Vollmond signifikant kürzer und fühlten sich am Morgen nach Vollmondnächten signifikant müder. Dagegen fanden andere Autoren keine Korrelation zwischen Schlafdauer und Mondphasen (59), wie auch zwischen Traum und Mondumlauf (70).

Man unterscheidet verschiedene Mondzyklen (siehe Kapitel „astronomische Daten“). Der synodische Mondzyklus ist derjenige 29tägige Rhythmus, bei dem der Mond nach einem Erdumlauf wieder seine scheinbar ursprüngliche Form (z.B. Vollmond) annimmt (50). Wir beziehen uns deshalb auf den synodischen Mondzyklus, weil dies der augenscheinlichste, dem bloßen Auge am besten zugängliche Zyklus ist.

Bei der Auswertung unserer Daten haben wir uns auf den Vergleich zwischen Vollmond- und Neumondphasen konzentriert. Schlafdauer, Schlafgüte, Schlafstörungen, Träume und Tagesbefinden sind die wichtigsten Variablen, die in Relation zu den Mondphasen gesetzt werden.

Bis in die heutige Zeit existiert die Ansicht, dass der Schlaf bei Vollmond schlechter, die Zeit bis zum Einschlafen länger ist und vermehrt geträumt wird.

Dementsprechend stellen wir uns die folgenden Fragen:

1. Wird in Vollmondnächten kürzer geschlafen als in Neumondnächten?
2. Ist die Schlafgüte in Vollmondnächten geringer als in Neumondnächten?
3. Gibt es in Vollmondnächten mehr Schlafstörungen als in Neumondnächten?
4. Ist das Tagesbefinden nach Vollmondnächten schlechter als nach Neumondnächten?
5. Wird in Vollmondnächten mehr geträumt als in Neumondnächten?

Die vorliegende Arbeit versucht nun mittels einer Untersuchung an 100 Probanden, die über 3 Wochen ein detailliertes Schlaftagebuch führten, diese Fragen zu beantworten. In den 3 Wochen waren immer eine Vollmond- und eine Neumondphase enthalten.

## 1.2 Astronomische Daten

### 1. Die Mondbahn

Der Mond bewegt sich auf einer Ellipsenbahn mit einer mittleren Entfernung von 384400 km um unseren Planeten (50). Je nach Bezugspunkt unterscheidet man verschiedene Umlaufzeiten.

In Bezug auf die Sterne hat der Mond nach 27,32 Tagen einen ganzen Umlauf um die Erde vollzogen (50). Man nennt diese Zeitspanne die siderische Umlaufzeit. Da der Mond sich während eines siderischen Umlaufs um die Erde auch einmal um seine eigene Achse dreht, wendet er der Erde stets die gleiche Seite zu.

In dieser Arbeit beziehen wir uns auf den synodischen Mondzyklus. Er bezeichnet die Zeitspanne zwischen, von der Erde aus gesehen, zwei gleichen Mondphasen und beträgt 29,53 Tage. Er ist deswegen länger als der siderische Mondzyklus, weil der Mond die Erde bei ihrem Umlauf um die Sonne gewissermaßen einholen muss (Umlauf  $> 360^\circ$ ). Dieser Zyklus wurde gewählt, weil dem Mondlicht, das mit diesem Zyklus beschrieben wird, die Hauptwirkung auf den menschlichen Organismus zugeschrieben wird.

Alle 27,55 Tage erreicht der Mond auf seiner elliptischen Umlaufbahn zum zweiten Mal den Punkt größter Erdnähe (Apogäum) bzw. Erdferne (Perigäum). Dies wird als anomalistische Umlaufzeit bezeichnet.

In der Astronomie werden außerdem noch tropische (27,32d) und drakonitische (27,12d) Umlaufzeit unterschieden.

### 2. Die Mondphasen

Sie entstehen durch den periodischen Wechsel der Stellung des Mondes zur Sonne und Erde und der damit verbundenen unterschiedlichen Beleuchtung der von der Erde aus sichtbaren Mondhälfte durch die Sonne. Steht der Mond zwischen Erde und Sonne, so liegt seine zur Erde gewandte Seite im Schatten, wir beobachten Neumond. Der Begriff „Neumond“ wurde früher nicht für diesen Zeitpunkt gebraucht, sondern für die sich kurze Zeit später bildende „neue“,

schmale Mondsichel (28). Steht dagegen die Erde zwischen Mond und Sonne, so ist die zur Erde zeigende Mondseite hell beschienen und wir beobachten Vollmond. In allen Zwischenstellungen wird nur ein Teil der Vorderseite des Mondes von der Sonne beleuchtet und wir sehen den zu- oder abnehmenden Mond.

### 3. Die Gezeiten

Im Rotationssystem Erde - Mond existieren Gravitations- und Zentrifugalkräfte, die einander das Gleichgewicht halten und dazu führen, dass die Mondbahn um die Erde stets etwa gleich bleibt. Dieses Gleichgewicht gilt aber streng genommen nur für die beiden Massenmittelpunkte von Erde und Mond, nicht für die äußeren Partien. So überwiegt auf der dem Mond zugewandten Seite der Erde die vom Mond ausgehende Gravitationskraft und bildet hier einen Flutberg; es überwiegt auf der dem Mond abgewandten Seite die durch die Erdrotation entstehende Fliehkraft und erzeugt auch hier einen Flutberg (28). Es existieren also stets zwei Flutberge, unter denen sich die Erde hindurch bewegt und die zweimal täglich Ebbe und Flut erzeugen.

Diese Flutberge befinden sich nicht genau auf der Verbindungslinie Erde - Mond, sondern sind als träge Masse entgegen der Rotationsrichtung versetzt und erzeugen die so genannte Gezeitenreibung. Diese führt zu einer ganz allmählichen Verlangsamung der Erdrotation und zu einer Vergrößerung des Mondabstandes, jedoch in kaum vorstellbar kleinen Beträgen; So entfernt sich der Mond jährlich um 4 cm von der Erde und der Erdentag verlängert sich nach einer Million Jahren um 16 Sekunden (50).

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Design

Einhundert Probanden wurden gebeten, ein Schlaftagebuch zu führen. Mit Hilfe dieses Tagebuches versuchten wir das spontane Schlafverhalten bzw. die Beurteilung von Schlafgüte und Tagesbefinden in einer Vollmond- und einer Neumondphase zu erfassen, ohne dass die Probanden wussten, worum es geht. Die Aufzeichnungen begannen kurz vor Vollmond ( $n = 43$ ), bzw. kurz vor Neumond ( $n = 57$ ) und wurden über 3 Wochen geführt, so dass beide Mondphasen enthalten sind.

Den Probanden wurde die Zielsetzung der jetzigen Auswertung verschwiegen, um den Einfluss von Suggestionen möglichst gering zu halten. Stattdessen wurde ihnen mitgeteilt, sie dienten als gesunde Kontrollgruppe für eine klinische Studie, was auch tatsächlich der Fall war. Da einige Probanden die Verfasserin kennen, war diesen aber der Zweck der vorliegenden Arbeit bereits bekannt.

Wenige Tage nach Beendigung des Schlafprotokolls wurde eine telefonische Befragung der Teilnehmer durchgeführt. Die Probanden wurden gefragt, ob sie:

1. den eigentlichen Grund für die Erstellung des Schlafprotokolls kennen,
2. annehmen, dass der Mond Einfluss auf die Physiologie des Menschen hat,
3. annehmen, dass der Mond Einfluss auf den Schlaf des Menschen hat,
4. ihren eigenen Schlaf als vom Mond beeinflusst sehen und in welcher Form.

Damit soll ermittelt werden:

1. wie verbreitet der Glaube an einen Mondeinfluss in dieser Stichprobe ist,
2. wie verbreitet das Wissen um das Ziel der Studie ist,
3. ob diese beiden Variablen einen Zusammenhang mit den im Schlafprotokoll erfassten Variablen aufweisen.

## 2.2 Schlafprotokoll

Die Grundlage der Arbeit bildet ein Schlafprotokoll (s. Anhang). Dieses Schlafprotokoll besteht aus 13 Einzelfragen, die schnell und einfach zu beantworten sind. Die Antworten werden zum Teil am Abend und zum Teil am nächsten Morgen eingetragen. Sie lassen sich unterteilen in Fragen nach bestimmten Zeiten (Frage 1, 3, 8, 9, 11) wie z.B. Einschlaf- oder Aufstehzeit und in Fragen nach bestimmten Qualitäten wie Schlafstörungen, Schlafgüte, Tagesbefinden, Träume (Frage 4, 5, 6, 12). Für die meisten Fragen wurden Antwortkategorien vorgegeben, um sowohl die Beantwortung als auch die Auswertung zu erleichtern (z.B. von 1 bis 4 mit 1 = sehr gut und 4 = schlecht).

## 2.3 Probanden

Es wurden so viele Schlafprotokolle (insgesamt 132) verteilt, bis genau 100 vollständig ausgefüllte vorlagen. Die 100 Personen, welche diese Bögen erstellt haben, bilden die Stichprobe.

Es wurden keine Fragen bezüglich des Gesundheitszustandes bzw. der Medikamenteneinnahme gestellt.

Die größte Gruppe besteht aus Medizinstudenten der Universität Tübingen (n = 76), die im Rahmen der psychiatrischen Vorlesung angesprochen wurden, ein weiterer Teil aus Bekannten der Verfasserin (n = 15) und ein dritter Teil wird von Mitarbeitern der Psychiatrischen Universitätsklinik Tübingen gebildet (n = 9).

Vom Ausbildungsstand her ergeben sich folgende drei Gruppen: 78 Medizinstudenten, 10 Akademiker (davon 8 wissenschaftliche Mitarbeiter der Psychiatrischen Universitätsklinik Tübingen) und 12 Personen mit verschiedenen nichtakademischen Berufen.

Es haben 46 Frauen und 54 Männer teilgenommen, der Altersmedian lag in beiden Gruppen bei 28 Jahren. Der jüngste Teilnehmer war 19, der Ältteste 71 Jahre alt

Alle Personen haben freiwillig und ohne Entgelt den Fragebogen ausgefüllt.

## 2.4 Probandeneinteilung

Tab. 1: Verteilung der Einflussvariablen bei allen 100 Probanden

100 Probanden													
20				80									
wussten vom Ziel der Arbeit				wussten nicht vom Ziel der Arbeit									
an einen Einfluss des Mondes auf ihren eigenen Schlaf													
glauben				glauben nicht				glauben				glauben nicht	
7				13				20				60	
w	m			w	m			w	m			w	m
7	0			5	8			9	11			25	35

In Tab 1 werden unsere Probanden in 4 Gruppen eingeteilt, die sich hinsichtlich ihres Wissens um das Ziel der Studie und ihren Glauben an einen Mondeinfluss unterscheiden. Zunächst hatten wir bei der Datenauswertung diese 4 Gruppen verglichen, konnten aber auf diese Weise keine signifikanten Unterschiede finden. Daraufhin wurde neu gruppiert.

Wir haben jene 20 Probanden, die wussten, warum diese Arbeit durchgeführt wurde, mit den 80 Probanden, die den Grund nicht kannten verglichen und kommen bei einigen Variablen zu signifikanten Ergebnissen.

## 2.5 Datenauswertung

Das Schlafprotokoll wurde von jedem Teilnehmer über einen Zeitraum von 21 Tagen bzw. Nächten geführt, um mindestens eine Vollmond- und eine Neumondphase zu erfassen.

Die ersten 28 Personen haben im Juni 1991 den Fragebogen ausgefüllt, darauf folgt im November 1991 eine Gruppe mit 15 Probanden. Im Dezember 1991 führten 29 Teilnehmer Buch. Die letzten 28 Personen waren im Mai 1992 beteiligt. Tabelle 2 fasst diese Daten zusammen.

Tab.2: zeitliche Verteilung der Datenerhebung

Datenerhebung	n	Zeitraum	Mondphasen
erste	28	Juni 1991	Neumond - zunehmender Mond - Vollmond
zweite	15	Nov. 1991	Vollmond - abnehmender Mond - Neumond
dritte	29	Dez. 1991	Neumond - zunehmender Mond - Vollmond
vierte	28	Mai 1992	Vollmond - abnehmender Mond - Neumond

Der Beobachtungszeitraum schließt ein ganzes Jahr ein, wobei man eine Herbst/Wintergruppe und eine Frühling/Sommergruppe unterscheiden kann. Die Abfolge der Mondphasen ist nicht bei allen gleich. Bei zwei Gruppen beginnt das Protokoll mit einer Neumondphase, bei den anderen mit einer Vollmondphase.

Es haben 43 Teilnehmer bei abnehmendem und 57 bei zunehmendem Mond Buch geführt.

Für den vorliegenden Zweck wurden die Mondphasen folgendermaßen definiert: Voll- und Neumondphase sind fünftägige Phasen, die aus dem Tag des Mondereignisses, den zwei vorherigen und den zwei folgenden Tagen, bzw. Nächten gebildet werden. Zu- und abnehmender Mond bezieht sich auf

die zwölf bis dreizehn Tage dauernden, dazwischen liegenden Phasen. Die Auswertung wurde auf den Vergleich Vollmond- Neumondphase beschränkt.

Diese Phasen umfassen aber in zufälliger Weise sowohl Werkstage als auch Wochenenden und Feiertage. Deshalb wurde zunächst, unabhängig von den Mondphasen, geprüft, ob Unterschiede der abhängigen Variablen (Daten aus dem Schlafprotokoll) zwischen Wochentagen und Wochenendtagen bestehen, wie es zu vermuten ist.

In Tabelle 3 ist die unterschiedliche Verteilung der Schlafdaten auf Wochentage/Wochenendtage bei den vier Datenerhebungen dargestellt. Ursprünglich bildeten 5 Tage eine Vollmond- bzw. eine Neumondphase, wobei jeweils der dritte Tag (fettgedruckt) der eigentliche Vollmond- oder Neumondtag ist. Für die einzelnen Variablen definiert sich Wochenende nicht immer als Samstag und Sonntag. Dies trifft so nur für das Tagesbefinden zu. Bei den übrigen Variablen Schlafdauer, Schlafstörung, Schlafgüte und Traum mussten dagegen die Nächte von Freitag auf Samstag sowie Samstag auf Sonntag als Wochenenddaten berücksichtigt werden, wobei z.B. die Nacht von Freitag auf Samstag mit „Fr“ bezeichnet wird.

Tab.3: Verteilung der Daten auf Wochentage/Wochenende

Datenerhebung	Neumond					Vollmond				
erste	Mo	Di	<b>Mi</b>	Do	Fr	Di	Mi	<b>Do</b>	Fr	Sa
zweite	Mi	Do	<b>Fr</b>	Sa	So	Di	Mi	<b>Do</b>	Fr	Sa
dritte	Mi	Do	<b>Fr</b>	Sa	So	Do	Fr	<b>Sa</b>	So	Mo
vierte	Sa	So	<b>Mo</b>	Di	Mi	Do	Fr	<b>Sa</b>	So	Mo

Daraus resultiert eine unterschiedliche Anzahl von Wochentags- und Wochenenddaten, die miteinander verglichen wurden. So erhalten wir bei der ersten Datenerhebung (vgl. Tab.4) 3 Wochentagsdaten und 2 Wochenenddaten bei Vollmond, bei Neumond sind es dagegen 4 Wochentagsdaten und 1mal Wochenende (ausgenommen die Variable Tagesbefinden, bei der die Verteilung wieder anders ist, Tab.5).

Tab.4: Anzahl der Wochentags- und Wochenenddaten (außer Tagesbefinden)

Datenerhebung	Neumond		Vollmond	
	Wochentag	Wochenende	Wochentag	Wochenende
erste	4	1	3	2
zweite	3	2	3	2
dritte	3	2	3	2
vierte	4	1	3	2

Tab.5: Anzahl der Wochentags- und Wochenenddaten (Tagesbefinden)

Datenerhebung	Neumond		Vollmond	
	Wochentag	Wochenende	Wochentag	Wochenende
erste	5	0	4	1
zweite	3	2	4	1
dritte	3	2	3	2
vierte	3	2	3	2

Für alle fünf Zielvariablen wurden die Ergebnisse für Werktage und Wochenenden miteinander verglichen. Bei der stetigen Zielvariablen Schlafdauer wurde der paarige t-Test verwendet. Bei den ordinalen Variablen wurde eine ordinale logistische Regression verwendet und bei den dichotomen Variablen der Vorzeichentest oder eine nominale logistische Regression.

Die unterschiedliche Zusammensetzung der 5-Tage-Phasen aus Werk- und Wochenendtagen musste beim Vergleich der Voll- und Neumondphasen berücksichtigt werden. Aus den ursprünglich fünf um Vollmond bzw. Neumond zentrierten Nächten wurden deshalb jene drei ausgewählt, die nur Werktage betreffen und der eigentlichen Neu- oder Vollmondnacht am nächsten liegen.

So bestehen die Vollmond- und Neumondphasen nur aus drei Tagen bzw. Nächten, die sich in ihrer Nähe zum eigentlichen Mondereignis nicht genau entsprechen (Tab.6). Der so entstandene Fehler ist vernachlässigbar gering, da sich die eigentlichen Zielvariablen, die Leuchtstärke des Mondes und seine Gravitationswirkung, zwischen den fünf Tagen nur geringfügig unterscheiden.

Tab.6: Datenlage ohne Wochenende außer Tagesbefinden

Datenerhebung	Neumond					Vollmond					
erste		Di	<b>Mi</b>	Do			Di	Mi	<b>Do</b>		
zweite		Mi	Do		So		Di	Mi	<b>Do</b>		
dritte		Mi	Do		So		Do			So	Mo
vierte			So	<b>Mo</b>	Di		Do			So	Mo

Wie bereits oben beschrieben, mussten die Daten für die Variable Tagesbefinden anders gruppiert werden, als für die übrigen Variablen (Tab.7). Hier zählt das Befinden am Tag nach einer bestimmten Nacht des Mondzyklus. Da auch hier das Befinden an den Wochenendtagen signifikant besser ist ( $p < 0,05$ ), müssen auch diese Daten entfallen

Tab.7: Datenlage ohne Wochenende für die Variable Tagesbefinden

Datenerhebung	Neumond					Vollmond				
erste		Di	<b>Mi</b>	Do			Mi	<b>Do</b>	Fr	
zweite	Mi	Do	<b>Fr</b>				Mi	<b>Do</b>	Fr	
dritte	Mi	Do	<b>Fr</b>			Do	Fr			Mo
vierte			<b>Mo</b>	Di	Mi	Do	Fr			Mo

## 2.6 Statistik

Zuerst wurde aus den Angaben des Schlafprotokolls die Variable „Schlafdauer“ berechnet.

Alle Zeiten, die im Schlafprotokoll in Stunden und Minuten angegeben sind, wurden in Dezimalzahlen umgerechnet, so dass jeweils 0,1 Stunde 6 Minuten entspricht. Wegen der relativ geringen Messgenauigkeit der Methode wurden die Ergebnisse auf zwei Stellen hinter dem Komma gerundet.

Die weitere statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm JMP Version 7.0.2.

Als statistisches Testverfahren kommt bei Normalverteilung der Daten der Student-t-Test für verbundene Stichproben zur Anwendung.  $P < 0,05$  wurde als signifikant angesehen. Generell wurde zweiseitig getestet, da außer für die subjektiven Überzeugungen keine begründeten Hypothesen vorlagen.

Für die Analyse der Schlafdauern wurden zwei dreifaktorielle Varianzanalysen mit den festen Faktoren Geschlecht bzw. Gruppe und Phase und dem zufälligen Faktor Proband durchgeführt. Der Faktor Proband ist unter dem

Faktor Geschlecht bzw. Gruppe genested. Die Schätzwerte wurden mit der „Restricted Maximum-Likelihood-Methode“ berechnet. Als post-hoc Tests wurden paarweise t-Tests durchgeführt unter Berücksichtigung der Streuung der Residuen.

Für die Analyse der Schlafgüte und des Tagesbefindens wurde eine ordinale logistische Regression durchgeführt unter Berücksichtigung des Faktors Proband.

Die dichotomen Variablen werden in Vierfeldertafeln dargestellt, die aus gepaarten Stichproben stammen. Hier wird der exakte Vorzeichentest verwendet. Um den Einfluss mehrerer Faktoren auf die dichotome Zielvariable gleichzeitig zu prüfen, wurde eine multivariable nominale logistische Regression durchgeführt.

Weitere Angaben zur statistischen Methodik werden jeweils im Kontext der Ergebnisse gemacht.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Schlafdauer

##### 3.1.1 Alle 100 Probanden

##### 3.1.1.1 Vergleich Wochentage - Wochenende

Am Wochenende ist die mittlere Schlafdauer aller 100 Probanden 21 Minuten länger als an Wochentagen (s. Tab. 9) Dieser Unterschied ist signifikant (paariger t-Test:  $p < 0,0001$ ).

Tab.8: Schlafdauer einhundert Probanden Wochentage / Wochenende (in Stunden)

	<b>Wochentage</b>	<b>Wochenende</b>	<b>paariger t-Test</b>
Mittlere Schlafdauer	7,67	8.02	$p < 0,0001$

Um diesen, aus vielen früheren Untersuchungen bekannten Wochenendeffekt ausschließen zu können, werden im Folgenden zum Vergleich der Schlafdauer während der beiden Mondphasen nur die Daten der Wochentage herangezogen.

##### 3.1.1.2 Vergleich Vollmond - Neumond

Die einhundert Probanden haben in den Vollmondnächten im Mittel 4 Minuten länger geschlafen als in den Neumondnächten. Dieser Unterschied ist nicht signifikant (paariger t-Test:  $p = 0,55$ ).

Tab.9: Schlafdauer einhundert Probanden Vollmond / Neumond (in Stunden)

	<b>Vollmond</b>	<b>Neumond</b>	<b>paariger t-Test</b>
Mittlere Schlafdauer	7,70	7,63	p = 0,55

### 3.1.1.3 Geschlecht und Phase

In den Vollmondnächten schlafen die weiblichen Teilnehmer im Mittel 12 Minuten länger als in den Neumondnächten. Die Männer schlafen dagegen bei Neumond 3 Minuten länger.

Tab.10: Schlafdauer Frauen und Männer Vollmond / Neumond (in Stunden)  
(Mittelwerte)

	<b>Frauen (n = 46)</b>	<b>Männer (n = 54)</b>
<b>Vollmond</b>	7,88	7,54
<b>Neumond</b>	7,69	7,59
<b>post-hoc t-Tests</b>	p = 0,17	p = 0,72

Es wurde eine 2 faktorielle Varianzanalyse durchgeführt, wobei der Proband als zufälliger Faktor, welcher unter Geschlecht genested wird, hinzukommt.

Die Varianzanalyse ergab weder für die Phase (p = 0,45) noch für Geschlecht (p = 0,20) und deren Wechselwirkung (p = 0,21) signifikante Effekte.

## 3.1.2 Gruppen eins – vier

Wir führten eine vierfaktorielle Varianzanalyse der mittleren Schlafdauer mit den drei festen Faktoren Phase, „Ziel bekannt“ und „Glaube an Mondeinfluss“ sowie dem zufälligen Faktor Proband durch.

Tab.11: Schlafdauer Gruppen 1- 4 Vollmond / Neumond (in Stunden)

	<b>Vollmond</b>	<b>Neumond</b>	<b>Vollmond</b>	<b>Neumond</b>
	<b>Gruppe 1</b> <b>Ziel bekannt, glaubt,</b>  <b>n = 7</b>		<b>Gruppe 2</b> <b>Ziel bekannt, glaubt</b> <b>nicht</b> <b>n = 13</b>	
Mittlere Schlafdauer	7,81	7,68	7,03	7,35
post hoc t - Test	p = 0,73		p = 0,23	
	<b>Gruppe 3</b> <b>Ziel unbekannt, glaubt</b>  <b>n = 20</b>		<b>Gruppe 4</b> <b>Ziel unbekannt, glaubt</b> <b>nicht</b> <b>n = 60</b>	
Mittlere Schlafdauer	7,84	7,54	7,78	7,72
post-hoc t - Test	p = 0,17		p = 0,62	

Während der Vollmondphase schliefen die Probanden der Gruppen eins, drei und vier länger als während der Neumondphase, in Gruppe zwei war es umgekehrt. In ihr war der Unterschied zwischen beiden Mondphasen mit 19 Minuten auch am größten.

Bei keiner der vier Gruppen besteht eine signifikante Differenz in der Schlafdauer zwischen Voll- und Neumond.

## 3.2 Schlafstörung

Im Schlaftagebuch wird unterschieden zwischen ungestörtem Schlaf, sowie Einschlaf-, Durchschlaf- und Terminalschlafstörung. Bei der Auswertung wird zuerst die Anzahl der Nächte mit Schlafstörungen innerhalb der verschiedenen Auswertungsintervalle (Wochenende/ Wochentag bzw. Vollmond/Neumond) bestimmt und mit der Anzahl der ungestörten Nächte verglichen. Damit lässt sich nur eine Aussage über die Häufigkeit (in Prozent) von Schlafstörungen in einem bestimmten Intervall treffen.

Für eine weitergehende Analyse wurden die kategorialen Angaben in „ungestörten“ und „gestörten“ Schlaf eingeteilt. Dabei gilt der Schlaf in einem Auswertungsintervall (Vollmond / Neumond bzw. Wochentag / Wochenende) als gestört, wenn in mindestens einer der Nächte eine Störung auftritt. Entsprechend kann das Intervall nur als ungestört betrachtet werden, wenn in keiner der Nächte eine Störung verzeichnet ist. Diese dichotomisierten Daten werden in Vierfeldertafeln dargestellt und mit Hilfe des Vorzeichentestes miteinander verglichen.

### 3.2.1 Alle 100 Probanden

#### 3.2.1.1 Vergleich Wochentage / Wochenende

Nur an Werktagen erleben 33 Probanden eine Störung, während 4 Probanden in umgekehrter Weise an Wochenenden, nicht aber an Werktagen, Schlafstörungen erleben. Dieser Unterschied ist signifikant (Vorzeichentest  $p < 0,0001$ ).

Tab.12: Schlafstörungen der 100 Probanden Wochentage / Wochenende

		Wochenende		
		Störung	keine Störung	
<b>Werktag</b>	Störung	51	33	P < 0,0001
	keine Störung	4	12	

## 3.2.1.2 Vergleich Vollmond / Neumond

Die Hälfte unserer Probanden registrierte sowohl in den Vollmond- als auch in den Neumondnächten Schlafstörungen. Dagegen schliefen 16 Probanden in jeder der 6 beobachteten Nächte störungsfrei. Der Unterschied zwischen den Mondphasen ist gering, nur bei Vollmond erlebten 18 und nur bei Neumond 16 Probanden keine Störung.

Tab.13: Schlafstörungen 100 Probanden, Vollmond / Neumond

		Vollmond		
		Störung	keine Störung	
<b>Neumond</b>	Störung	50	18	p = 0,86
	keine Störung	16	16	

Der exakte Vorzeichentest zeigt, dass dieser Unterschied nicht signifikant ist ( $p = 0,86$ )

### 3.2.1.3 Frauen

Bei den 46 Frauen werden insgesamt 276 ( $46 \times 6$ ) Nächte in die Auswertung einbezogen. Dabei traten in 103 Nächten (37%) Schlafstörungen auf. Diese sind mit 49 bei Vollmond (36%) und 54 (39%) bei Neumond nahezu gleich auf beide Mondphasen verteilt.

### 3.2.1.4 Männer

Die 54 Männer berichten 121mal von Schlafstörungen während der 324 ausgewerteten Nächte (37 %). Diese verteilen sich auf 58 Vollmond- (36 %) und 63 Neumondnächte (39 %).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass weder in der Gesamtstichprobe, noch bei Frauen und Männern getrennt signifikante Unterschiede bezüglich der Häufigkeit von Schlafstörungen zwischen Voll- und Neumondphasen bestehen.

## 3.2.2 Schlafstörungen Gruppen eins – vier

### 3.2.2.1 Gruppe eins

Die 7 Personen der Gruppe eins erlebten von ihren 42 Nächten 17 als gestört (40 %). Dabei treten bei Vollmond 8 und bei Neumond 9 Störungen auf.

### 3.2.2.2 Gruppe zwei

Die 13 Personen der Gruppe zwei geben in 31 der bei ihnen ausgewerteten 78 Nächte Schlafstörungen an (40 %). Diese sind auf 16 Vollmond- und 15 Neumondnächte verteilt.

.

### 3.2.2.3 Gruppe drei

Die Gruppe drei wird von 20 Personen gebildet. Deren 120 Nächte waren 48mal von Schlafstörungen begleitet (40%). Bei Vollmond traten 25 und bei Neumond 23mal Störungen auf.

### 3.2.2.4 Gruppe vier

Von den 60 Angehörigen der vierten Gruppe wurden insgesamt 360 Nächte erfasst. In 128 dieser Nächte traten Schlafstörungen auf, davon 58 bei Vollmond (32 %) und 70 bei Neumond (39 %).

Die nominale logistische Regression ergab für keinen der Faktoren „kennt Ziel“ ( $p = 0.98$ ), „glaubt“ ( $p = 0.98$ ) noch Phase ( $p = 0.29$ ) einen signifikanten Effekt.

### 3.3 Schlafgüte

Das Schlaftagebuch gibt die Unterteilung in sehr guten (=1), guten (=2), leicht (=3) und stark gestörten (=4) Schlaf vor.

#### 3.3.1 Schlafgüte alle 100 Probanden

##### 3.3.1.1 Vergleich Wochentage / Wochenende

Zunächst soll auch bei dieser Variablen auf eine unterschiedliche Ausprägung an Werk- und Wochenendnächten eingegangen werden. Zwischen Wochenend- und Wochentagsnächten bestand gemäß einer ordinalen logistischen Regression kein signifikanter Unterschied. ( $p = 0.28$ ). Die folgende Tabelle zeigt die geschätzten relativen Häufigkeiten der vier Antworten für jeden Wochenabschnitt.

Tab.14: Schlafgüte 100 Probanden, Werktag / Wochenende

Wochenabschnitt t	Relative Häufigkeit der vier Antworten			
	1	2	3	4
Werktag	0,39	0,42	0,15	0,04
Wochenende	0,41	0,42	0,13	0,04

### 3.3.1.2 Vergleich Vollmond / Neumond

Zunächst werden für jeden Probanden die Mediane (1-4) der jeweils 3 Voll- und Neumondnächte gebildet. Wir stellen diese Ergebnisse in einer Sechzehnfeldertafel dar.

Tab.15: Schlafgüte 100 Probanden, Vollmond / Neumond

		<b>Vollmond</b>				
		1	2	3	4	
<b>Neumond</b>	Mediane:					
	1	24	17	2	0	Bowker-Test: p = 0,13
	2	7	26	4	2	
	3	1	12	3	0	
4	1	1	0	0		

Der Vergleich der beiden Phasen für das Gesamtkollektiv ergibt nach einer ordinalen logistischen Regression unter Berücksichtigung des zufälligen Faktors Proband keinen signifikanten Unterschied zwischen den Phasen ( $p = 0.13$ ). Die folgende Tabelle zeigt die relative Häufigkeit der Antworten.

Tab.16: Schlafgüte 100 Probanden, Vollmond/Neumond

Phase	Relative Häufigkeit der vier Antworten			
	1	2	3	4
Neumond	0.41	0.43	0.13	0.04
Vollmond	0.37	0.43	0.15	0.05

### 3.3.1.3 Geschlecht und Gruppen

Zuerst soll der Effekt des Faktors Geschlecht und Phase untersucht werden. Beide Faktoren sind nicht signifikant ( $p = 0.96$  bzw.  $0.13$ ). Die folgende Tabelle zeigt die geschätzten Häufigkeiten:

Tab.17: Schlafgüte Männer / Frauen, Vollmond / Neumond

Geschlecht	Phase	Relative Häufigkeit der vier Antworten			
		1	2	3	4
männlich	Neumond	0.46	0.40	0.12	0.03
männlich	Vollmond	0.42	0.40	0.14	0.04
weiblich	Neumond	0.35	0.46	0.15	0.04
weiblich	Vollmond	0.31	0.46	0.17	0.05

Der Faktor Phase ist signifikant ( $p = 0.0085$ ), wenn man auch den Einfluss des Faktors „kennt Ziel“ und die Wechselwirkung ( $p = 0.012$ ) berücksichtigt:

Tab.18: Schlafgüte Kennt Ziel: ja / nein, Vollmond / Neumond

Kennt Ziel	Phase	Relative Häufigkeit der vier Antworten			
		1	2	3	4
nein	Neumond	0.43	0.41	0.13	0.03
nein	Vollmond	0.42	0.41	0.13	0.03
ja	Neumond	0.31	0.50	0.15	0.04
ja	Vollmond	0.18	0.47	0.25	0.10

Die 20 Personen, welche vom Ziel der Arbeit wussten, schliefen bei Vollmond signifikant schlechter als bei Neumond ( $p < 0,0001$ ).

Dagegen fanden sich bei jenen 80 Probanden, denen das Ziel der Arbeit nicht bekannt war, keine signifikanten Unterschiede.

### 3.4 Tagesbefinden

Die Variable Tagesbefinden ist definiert als die Befindlichkeit am Tag nach der jeweiligen Nacht. Es wurden wieder im Schlafprotokoll vier Qualitäten von „sehr gut“ (=1), über „gut“ und „mäßig“ bis „schlecht“ (=4) vorgegeben.

### 3.4.1. Alle 100 Probanden

#### 3.4.1.1 Vergleich Wochentage / Wochenende

Zuerst wird auch hier der Wochenendeffekt mit Hilfe einer ordinalen logistischen Regression geprüft. Die Probanden schätzten ihr Tagesbefinden am Wochenende etwas besser ein, als an Wochentagen ( $p = 0.0403$ ):

Tab.19: Tagesbefinden, Wochentage / Wochenende

	Relative Häufigkeit der vier Antworten			
Wochenabschnitt	1	2	3	4
Werktag	0.20	0.56	0.20	0.04
Wochenende	0.23	0.57	0.17	0.03

Es werden wie bisher für die weiteren Auswertungen nur die Werktagsdaten herangezogen, um die Berechnung einheitlich zu gestalten.

### 3.4.1.2 Vergleich Vollmond / Neumond

Vergleicht man das Tagesbefinden aller 100 Probanden an Neu- und Vollmond, so findet sich kein signifikanter Unterschied ( $p = 0,29$ ):

Tab.20: Tagesbefinden, Vollmond / Neumond

	Relative Häufigkeit der vier Antworten			
Phase	1	2	3	4
Neumond	0.21	0.58	0.17	0.04
Vollmond	0.19	0.57	0.19	0.05

### 3.4.1.3 Geschlecht und Gruppen

Es gibt einen hochsignifikanten Geschlechtsunterschied ( $p < 0.0001$ ). Die Frauen fühlen sich an den Tagen nach Vollmondnächten (aber nicht an denen nach Neumondnächten) schlechter als die Männer. Dagegen bestehen im Tagesbefinden keine Unterschiede zwischen den Mondphasen, weder bei den Frauen, noch bei den Männern.

Tab.21: Tagesbefinden, Geschlecht / Phase

		Relative Häufigkeit der vier Antworten			
Geschlecht	Phase	1	2	3	4
männlich	Neumond	0.25	0.58	0.14	0.03
männlich	Vollmond	0.23	0.58	0.16	0.03
weiblich	Neumond	0.16	0.58	0.21	0.05
weiblich	Vollmond	0.14	0.56	0.23	0.06

Der Faktor „Kennt Ziel“ hat einen hochsignifikanten Effekt ( $p < 0.0001$ ), nicht jedoch der Faktor „Phase“ ( $p = 0.29$ ):

Tab.22: Tagesbefinden, Ziel / Phase

Kennt Ziel	Phase	Relative Häufigkeit der vier Antworten			
		1	2	3	4
nein	Neumond	0.23	0.58	0.16	0.03
nein	Vollmond	0.21	0.57	0.18	0.04
ja	Neumond	0.12	0.58	0.24	0.06
ja	Vollmond	0.10	0.56	0.26	0.07

### 3.5 Traum

Im Schlafprotokoll wird bei der Frage nach einem Traum unterschieden zwischen „blassem“, „lebhaftem“, „Alptraum“ und „keinem Traum“. In der Auswertung wird auf diese Nuancierung der Traumqualitäten verzichtet und die Information auf die Unterscheidung Traum oder kein Traum reduziert, wobei „kein Traum“ bedeutet, dass in keiner der Nächte einer Mondphase ein Traum erinnert wird.

#### 3.5.1 Alle 100 Probanden

##### 3.5.1.1 Vergleich Wochentage / Wochenende

Für diesen Vergleich wurden die Daten von 600 Wochentagsnächten und 344 Wochenendnächten ausgewertet.

Eine nominale logistische Regression unter Berücksichtigung des Probanden zeigt keinen Unterschied zwischen Wochenende und Werktagen ( $p = 0,80$ ). Am Wochenende beträgt der Anteil der Nächte mit Traum 59%, an Werktagen 58%. Auch bei dieser Variablen wird weiterhin nur mit den Werktagsdaten gearbeitet, um die Auswertung einheitlich zu gestalten.

##### 3.5.1.2 Vergleich Vollmond / Neumond

94 der 100 Probanden haben zumindest in einer der sechs Nächte (drei Vollmond- und drei Neumondnächte) einen Traum erinnert. Sechs Probanden geben sowohl bei Vollmond, als auch bei Neumond keine Träume an.

In den drei Vollmondnächten träumen 14 Personen nie, 33 Personen träumen in einer Nacht, 22 in zwei und 31 Personen in allen drei Nächten. Das ergibt eine Summe von 170 Traumnächten.

Bei Neumond erinnern sich 16 Probanden an keinen Traum, 22 Probanden träumen in einer, 29 in zwei und 33 Probanden in drei Nächten. Die Summe der Neumond-Traumnächte beträgt 179.

Die Daten werden in einer Vierfeldertafel dargestellt, wobei die drei Nächte einer Mondphase zusammengefasst werden und die Information auf „mindestens einen Traum“ oder „kein Traum“ vereinfacht wird.

Tab.23: Träume der 100 Probanden, Vollmond / Neumond

		<b>Vollmond</b>	
		Traum	kein Traum
<b>Neumond</b>	Traum	76	8
	kein Traum	10	6

Nach dem Vorzeichentest besteht zwischen den Phasen kein Unterschied ( $p = 0,8145$ ).

### 3.5.1.2 Geschlecht und Gruppen

Tab.24: Träume der Frauen / Männer

Geschlecht	Phase	Anteil der Nächte mit Traum
männlich	Neumond	0.62
männlich	Vollmond	0.59
weiblich	Neumond	0.57
weiblich	Vollmond	0.54

Es gibt keine signifikanten Effekte von Geschlecht ( $p = 0.98$ ) und Phase ( $p = 0.35$ ):

Dagegen finden wir eine signifikante Wechselwirkung zwischen dem Faktor „kennt Ziel“ und „Phase“ ( $p = 0.0255$ ). Dies drückt sich durch folgende Häufigkeiten aus:

Tab.25: Träume Ziel / Phase

Kennt Ziel	Phase	Anteil der Nächte mit Traum
nein	Neumond	0.63
nein	Vollmond	0.56
ja	Neumond	0.47
ja	Vollmond	0.58

Unsere 20 Probanden, die vom Ziel der Arbeit wissen, erinnern Träume häufiger nach Vollmondnächten als nach Neumondnächten. Nach Neumondnächten gaben die 80 sog. „Nichtwissenden“ signifikant häufiger an, geträumt zu haben, als diejenigen 20, die vom Ziel der Studie wussten.

## 4 Diskussion

Das Ziel dieser Arbeit war es, nach Zusammenhängen zwischen subjektivem menschlichem Schlafverhalten und synodischem Mondumlauf zu suchen. Wir haben uns dabei auf den Vergleich zwischen Vollmond- und Neumondphasen konzentriert. Als wichtigste Variable wurden Schlafdauer, Schlafgüte, Schlafstörungen, Träume und Tagesbefinden geprüft. Wir stellten uns folgende Fragen:

1. Ist die Schlafdauer in Vollmondnächten kürzer?
2. Treten Schlafstörungen vermehrt in Vollmondnächten auf?
3. Ist die Schlafgüte in Vollmondnächten schlechter?
4. Ist das Tagesbefinden nach Vollmondnächten schlechter als nach Neumondnächten?
5. Werden nach Vollmondnächten mehr Träume erinnert als nach Neumondnächten?
6. Und zusammenfassend: Gibt es überhaupt Unterschiede in der Ausprägung der Variablen zwischen Neu- und Vollmondnächten, bzw. lassen sich Unterschiede mit unseren Mitteln nachweisen?

Zu 1. Bei der ersten Variablen, der Schlafdauer, kommen wir nur beim Vergleich Wochentage / Wochenende zu einem signifikanten Ergebnis. Hier schlafen die Probanden wie erwartet am Wochenende länger. Hingegen scheint weder die Mondphase noch das Geschlecht oder das Wissen um den Kern der Arbeit Einfluss auf die Länge des Schlafes zu haben.

Zu 2. Ähnliche Ergebnisse erzielen wir bei der Frage nach Schlafstörungen. Auch hier tritt der „Wochenendeffekt“ auf. Aber keiner der anderen untersuchten Faktoren hat einen signifikanten Einfluss.

Zu 3. Ein interessanter Effekt findet sich bei der Schlafgüte: Während wir beim Vergleich aller 100 Probanden, sowie der Geschlechter erneut keine

signifikanten Differenzen feststellen, zeigen die 20 Probanden, welche das Ziel der Arbeit kennen, eine signifikant schlechtere Schlafgüte in Vollmondnächten.

Zu 4. Ähnlich verhält es sich beim Tagesbefinden: Es gibt keine Unterschiede in der Gesamtgruppe (n=100). Aber es fällt ein Geschlechtsunterschied auf: Nach Vollmondnächten (aber nicht nach Neumondnächten) fühlen sich die 46 Frauen signifikant schlechter, als die 54 Männer. Unterschiede zwischen den Mondphasen finden sich weder bei Frauen noch bei Männern.

Beim Vergleich der „Wissenden“ mit den „Nichtwissenden“ finden sich wieder bei den 20 Probanden, die vom Ziel der Studie wussten, signifikante Unterschiede: Sie fühlen sich nach Vollmondnächten schlechter als nach Neumondnächten.

Zu 5. Bei der letzten untersuchten Variablen, dem Traum, können wir erneut weder bei allen 100 Probanden noch bei den Geschlechtern signifikante Unterschiede finden. Die Gruppe derer, die unsere Intention kennen, erinnert sich signifikant häufiger an Träume bei Vollmond und entspricht somit wieder den Erwartungen. Die übrigen 80 Probanden erinnern sich dagegen signifikant häufiger nach Neumondnächten an ihre Träume.

Für die Gesamtgruppe der 100 Probanden findet sich beim Vergleich Vollmond/Neumond bei keiner der 5 untersuchten Variablen ein signifikanter Unterschied.

Beim Vergleich der Geschlechter fällt allein beim Tagesbefinden ein signifikanter Unterschied auf. Das Tagesbefinden ist bei Frauen sowohl nach Vollmond- wie nach Neumondnächten schlechter als bei Männern, aber nur nach Vollmondnächten ist dieser Unterschied signifikant.

Bei unserem ursprünglichen Auswertungsmodus, der Einteilung der 100 Probanden in 4 Gruppen hinsichtlich ihres Wissens um das Ziel der Arbeit und ihres Glaubens an einen Mondeinfluss, ergaben sich bei keiner der geprüften Variablen signifikante Unterschiede zwischen diesen 4 Gruppen. Hingegen ergeben sich hochsignifikante Unterschiede, wenn diejenigen Probanden, die

vom Ziel der Studie wussten, mit denen verglichen werden, die nicht davon wussten.

Allerdings nicht bei allen Variablen, sondern nur bei Schlafgüte, Tagesbefinden und Traum.

So stellt sich die Frage: Warum zeigen jene 20 Probanden, die wissen, dass der Mondeinfluss auf den Schlaf untersucht wird, signifikante Unterschiede (zumindest bei 3 Variablen). Haben wir eine Tendenz entdeckt, in dem Sinne, dass Personen, die wissen, es geht um den Mondeinfluss, ihre Veränderungen sensibler registrieren?

Dies könnte durch eine weitere Untersuchung mit dem Focus auf dieser Frage geklärt werden. So könnten z.B. jene Probanden im Schlaflabor untersucht werden, was sich aber als schwierig durchführbar erweisen wird, da die erste Untersuchung bereits 1991 stattgefunden hat. So müsste man die Schlafpolygraphie mit anderen Probanden, die ebenfalls vom Sinn der Untersuchung wissen, vornehmen.

Oder hat bei unseren 20 Probanden eine Autosuggestion stattgefunden in dem Sinne, dass sie der üblichen Erwartung entsprechen wollten? Hierfür spricht, dass die signifikanten Unterschiede bei den nominalen Variablen Schlafgüte und Tagesbefinden, sowie beim Traum auftreten, die Schlafdauer als objektive Variable nicht betroffen ist.

Wieso sollten sich diese 20 Personen so verhalten, wo doch 13 der 20 angeben, nicht an einen Mondeinfluss zu glauben? Auch wurde Ihnen zu Beginn nicht suggeriert, dass bestimmte Ergebnisse erwartet werden.

Eine Schweizer Arbeitsgruppe (65) registriert bei ihren Probanden verstärkte Müdigkeit am Morgen nach Vollmondnächten ( $p=0,027$ ), was unserer Zielgröße entsprechen könnte. Das „Tagesbefinden“ wurde bei dieser Untersuchung nicht ermittelt.

Nun stellt sich die Frage, inwieweit unsere Ergebnisse valide und reproduzierbar sind. Die Grenzen dieser Arbeit liegen vor allem in der Methodik.

Es lagen keine Vorerfahrungen über das Ausmaß möglicher Unterschiede vor. So stützen wir uns auf eine relativ schmale Datenbasis (100 Probanden).

Das Ergebnis einer nachträglich durchgeführten Fallzahlschätzung (Power = 80%,  $\alpha = 5\%$ ) besagt, dass 360 Probanden nötig wären, einen statistisch signifikanten Unterschied bei der Variablen Schlafdauer festzustellen.

Die bereits erwähnte Schweizer Arbeitsgruppe (65) findet jedoch bei einer kleineren Stichprobe (31 Freiwillige) mit 19 Minuten längerem Schlaf bei Neumond einen signifikanten Unterschied. Unsere Probanden haben bei Vollmond 3,6 Minuten länger geschlafen als bei Neumond, ein signifikantes Ergebnis hätten wir bei unserer Stichprobe erst bei einer Differenz von 18 Minuten Schlafdauer erhalten.

Als Untersuchungsinstrument diente ein Schlafragebogen. Wir beziehen uns ausschließlich auf die Angaben der Probanden. Es liegen keine objektiven und von uns erhobenen Daten vor. Obwohl nur vollständig ausgefüllte Fragebögen zur Auswertung kamen, bleibt es dabei aber unklar, ob diese wirklich korrekt geführt worden sind.

Setzt man voraus, dass die Angaben zur Schlafdauer und Schlafstörung richtig sind, so kann man bei diesen Variablen in jedem Fall von quantitativen Daten sprechen. Die Schlafdauer, die wir aus den Angaben der Probanden (Einschlafzeit und Aufwachzeit) berechnet haben, ist diejenige Variable mit der größten Objektivität

Die übrigen Daten stellen subjektive Maße schlechthin dar. Das Befinden an den Tagen nach bestimmten Nächten einer Mondphase und die Güte des Schlafes während dieser Nächte wurden in Kategorien eingeordnet, die wir den Probanden im Schlafragebogen vorgegeben hatten. Es resultieren „weiche“, ordinale Daten, die von einer ganzen Reihe äußerer Faktoren wie Gesundheitszustand, zwischenmenschlichen Beziehungen, Stress im Beruf oder durch Prüfungen u. ä. beeinflusst werden. Diesen Einfluss haben wir nicht erfassen können, obwohl er sich auf alle Daten erstreckt.

Die Stichprobe kann nicht als repräsentativ für die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland gelten. Unsere Probandengruppe besteht zu 78% aus Medizinstudenten. Nur 19 Personen waren im Untersuchungszeitraum

berufstätig und unterlagen damit einem strengeren externen Zeitgeber, was die Einteilung ihres Tagesablaufs betrifft, als die Studenten.

Sehen wir das Mondlicht als bestimmenden Faktor an, so hätten wir unsere Probanden auch nach Modalitäten wie Verdunkelung des Schlafzimmers durch Jalousien, Lichteinfall von Mondlicht oder Straßenlaternen, Position des Bettes im Zimmer und ähnliches fragen müssen.

Kurz nachdem unsere einhundert Probanden das Schlaftagebuch geführt hatten, wurden sie ein zweites Mal befragt. Diese zweite Befragung hat mehrere Gründe: Zunächst wollten wir unterscheiden, wer von der eigentlichen Intention der Arbeit wusste und wer nicht. Weiterhin wurde gefragt, wer generell an einen Mondeinfluss auf die menschliche Physiologie glaubt und wodurch dieser Mondeinfluss erfolgen könnte. Weiterhin sollten die Probanden angeben, ob sie an einen Einfluss des Mondes auf den menschlichen Schlaf glauben und ob sie den eigenen Schlaf vom Mond beeinflusst sehen.

Von unseren einhundert Probanden glaubten 41 an den Einfluss des Mondes auf die Physiologie allgemein, speziell den Schlaf des Menschen beeinflusst sahen 39 Personen.

Diese Zahlen entsprechen denjenigen einer amerikanischen Arbeit aus dem Jahr 1995 (80), bei der 43% der Befragten der Überzeugung waren, dass der Mond menschliches Verhalten beeinflusst. Besonders verbreitet war diese Meinung bei medizinischem Personal, wie beispielsweise Krankenschwestern, im klinischen Bereich tätigen Psychologen und Sozialarbeitern.

Um den Einfluss von Autosuggestion und Aberglauben prüfen zu können, teilten wir unsere Probanden nach ihrem Wissen zum Thema der Arbeit und ihrem Glauben an einen Mondeinfluss auf den eigenen Schlaf zunächst in vier Gruppen ein. Bei der Auswertung zeigte sich, dass man bei dieser Aufteilung nie signifikante Unterschiede findet. Vergleicht man aber die Probanden hinsichtlich ihres Wissens um das Ziel der Arbeit, so kommen wir, wie oben beschrieben, zu interessanten Ergebnissen.

Wir haben uns auf den Vergleich Vollmond/Neumond beschränkt, da dies den vornehmlichen Überzeugungen der Bevölkerung entspricht und auch unsere Probanden entsprechende Angaben machten. Im Vergleich zwischen anderen

Mondphasen können sich eventuell Unterschiede zeigen, diese und ähnliche Hypothesen haben wir hier nicht berücksichtigt. Es gibt z.B. Menschen, die angeben bei zu- oder abnehmendem Mond Veränderungen zu spüren.

Auf die vierte Frage: „Über welche Mechanismen wird Ihrer Meinung nach der Mondeinfluss vermittelt?“ (s.S.7) erhielten wir die Antworten Mondlicht und Gravitation, die auch für uns zunächst mögliche Erklärungsmuster darstellen.

Der Mond reflektiert nur sieben Prozent des Sonnenlichtes, das auf ihn einstrahlt (50). Die Helligkeit des Vollmondes beträgt  $1/230.000$  der Sonne, selbst an einem wolkigen Wintertag ist es ca. 2500mal heller als in einer Vollmondnacht. Dennoch hatte die nächtliche Beleuchtung durch den vollen Mond möglicherweise vor der Erfindung der Elektrizität einen Einfluss auf den Schlaf-Wach-Rhythmus. Es ist vorstellbar, dass Schlafstörungen bei Vollmond damals häufiger waren und zur Bildung dessen, was heute als Aberglauben betrachtet wird, beigetragen haben. Heute aber tritt das Mondlicht angesichts neonbeleuchteter Innenstädte und Straßenlaternen in den Hintergrund.

Als andere mögliche Ursache für eine Verbindung zwischen Vollmondnächten und Schlafstörungen wurde die Gravitation genannt, die in den Gezeiten sichtbar wird. Ob sie jedoch Einfluss auf das menschliche Befinden hat, ist ungeklärt.

Die Gravitationskraft des Mondes erzeugt auf der mondzugewandten Seite der Erde einen Flutberg, ein zweiter Flutberg bildet sich auf der mondabgewandten Seite als Folge der Fliehkraft. Die Erde dreht sich unter diesen beiden Flutbergen hinweg. Auch die Sonne hat mit ihrer Gravitationskraft Einfluss, wenn sich beide Kräfte addieren oder subtrahieren gibt es eine besonders starke oder schwache Flut. Dieser Effekt ist nur dann augenfällig, wenn die Wassermassen dem Mond folgen können, wie es in Ozeanen der Fall ist. In großen Seen oder Binnenmeeren beschränkt sich die Gravitation auf ein wesentlich kleineres Gebiet und die Gezeiten fallen erheblich geringer aus.

Wie groß ist der Einfluss auf einen Menschen? Da der Mensch zu ca. 60% aus Wasser besteht, wird diskutiert, dass auch hier gezeitenähnliche Phänomene ablaufen und zu verschiedensten somatischen und psychischen Störungen führen. Betrachtet man sich jedoch die physikalischen Grundlagen näher, so ist

die Gravitationskraft des Mondes, die auf den Mensch einwirkt, vernachlässigbar gering. Sie beträgt bei 70 kg Masse  $2.416 \times 10^{-11}$  Newton (50). 10 Newton entsprechen der Kraft, die ein Kilogramm an Druck auf den Boden ausübt. Wenn man eine Hautschuppe oder ein Haar verliert, so ist dies eine wesentlich größere Last, die von uns genommen wird.

Auch für das Wachsen von Pflanzen, wie es manche Mondkalender propagieren, ist der Effekt zu vernachlässigen. Selbst innerhalb der Erde gibt es wesentlich größere Schwankungen der Gravitation (28).

In der Literatur finden sich vor allem im Bereich der Psychiatrie zahlreiche Untersuchungen, die einen möglichen Einfluss der Mondphasen auf psychische Störungen und Erkrankungen zum Thema haben. Morde und Selbstmorde, aggressives Verhalten allgemein, die Häufigkeit von Patientenaufnahmen in psychiatrische Einrichtungen aber auch Verkehrsunfälle sind hier die untersuchten Variablen. In einer Übersichtsarbeit von Munoz-Delgado (53) zu diesem Themenbereich werden 69 Studien untersucht, welche zu widersprüchlichen Ergebnissen gelangen. Die Autoren begründen dies u. a. mit den verwendeten unterschiedlichen Untersuchungsinstrumenten und statistischen Verfahren, sowie vielen unnatürlichen Faktoren, welche einen Mondzyklus eventuell maskieren.

Nach Lieber (39, 40) unterliegen alle diese o.g. Variablen einem Rhythmus, welcher dem synodischen Mondumlauf folgt. Morde und Überfälle zeigten eine signifikante Häufung während der Vollmondzeit. Patientenaufnahmen in psychiatrische Einrichtungen häuften sich im ersten Viertel des Mondumlaufs und zeigten eine signifikante Abnahme bei Neu- und Vollmond. 80% dieser Patienten zeigten aggressives, sich selbst und andere gefährdendes Verhalten. Doch einer genauen Prüfung, wie Pokorny et al. (62) sie durchführten, hielten diese Ergebnisse nicht stand, da weder das Datenmaterial korrekt gesammelt, bzw. verwendet worden, noch die Auswertung (Bildung von verschiedenen „Zeitfenstern“) adäquat gewesen ist.

Selbstmordversuche und Vergiftungen traten nach Buckley bei Frauen während der Vollmondzeit signifikant seltener auf, als während der Neumondzeit (10).

Verschiedene Untersucher (56, 75) fanden eine signifikante Häufung von (versehentlichen) Vergiftungen an Vollmondtagen, während bei Neumond vermehrt Suizide stattfanden.

Verkehrsunfälle traten am häufigsten bei zunehmendem Mond, besonders zwei Tage vor Vollmond, nicht aber direkt bei Vollmond auf (4).

Eine amerikanische Arbeitsgruppe (18) widmete sich der Frequenz der Alkohol- und Nahrungsaufnahme. Es wurde eine geringe aber signifikant vermehrte Nahrungsaufnahme (+6 %), sowie verminderter Alkoholgenuss (-26 %) bei Vollmond verglichen mit Neumond, gefunden.

Eine indische Kriminalstatistik (76) über 5 Jahre zeigte eine signifikante Häufung von Verbrechen an Vollmondtagen. Auch das Auftreten natürlicher Todesfälle wurde von der gleichen Arbeitsgruppe (77) in Beziehung zum Mond gesetzt. Die Inzidenz der Todesfälle war signifikant höher an Vollmondtagen verglichen mit allen weiteren Tagen des synodischen Mondzyklus. Auch die Vollmondperiode, bei dieser Arbeit definiert als Vollmondtag  $\pm$  3 Tage, zeigte einen signifikanten Unterschied zu den übrigen Tagen. Die Autoren erklärten dies mit einer Art menschlicher „Gezeiten-Welle“ im Gehirn, erzeugt durch die Gravitationskraft des Mondes. Außerdem fanden diese Autoren gehäuft Vergiftungen (75) an Vollmondtagen.

Diesen hier nur exemplarisch aufgeführten Beobachtungen und einigen weiteren (24, 33, 68, 69), die alle eine positive Korrelation zwischen menschlichen Verhaltensauffälligkeiten und Mondzyklus vertreten, steht eine viel größere Anzahl von Arbeiten gegenüber, die keinen Zusammenhang zwischen diesem (Fehl-) Verhalten und Mondrhythmen sehen (3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 21, 37, 38, 41, 44, 47, 48, 49, 53, 58, 59, 63, 66, 67, 72, 73, 82, 83).

So konnten verschiedene Arbeitsgruppen weder einen Zusammenhang zwischen den Mondphasen und aggressivem Verhalten (14, 21, 53, 58, 72), speziell Mord und Selbstmord (30, 44, 47, 49, 63), noch psychiatrischen Aufnahmen (3, 5, 6, 15, 27) und Verkehrsunfällen (13, 37, 38) bestätigen.

Die Meta-Analyse von Rotton und Kelly, (67) in der 37 Studien zu diesem Themenkreis einer genauen Prüfung unterzogen wurden, zeigt, dass z.B. viele positive Ergebnisse auf dem Wochenendeffekt beruhten. Die Häufung von

Verkehrsunfällen an bestimmten Tagen resultierte nicht aus der Mondphase, sondern daraus, dass diese Tage Wochenendtage mit vermehrtem Verkehrsaufkommen oder verstärktem Alkoholabusus waren.

Auch in der Notfallmedizin wurde nach Zusammenhängen zwischen Mondrhythmus und Patientenaufnahmen gesucht (78), es fanden sich auch hier keine signifikanten Ergebnisse.

Zahlreiche Arbeiten aus dem Bereich der Geburtshilfe haben ganz widersprüchliche Ergebnisse erbracht. Menaker (51) setzte eine halbe Million Geburten in New York City über einen Zeitraum von 3 Jahren in Beziehung zum synodischen Mondzyklus. Er halbierte diesen Zyklus in eine dunkle und eine helle Hälfte (mit dem Vollmond im Zentrum) fand eine signifikante Häufung von Geburten in der hellen Hälfte des synodischen Mondzyklus. Auch neuere Studien fanden eine Korrelation zwischen der Häufigkeit von Spontangeburt und den Mondphasen (25, 26, 29), besonders bei Multiparae, die signifikant häufiger am ersten oder zweiten Tag nach Vollmond entbunden werden (25). Cutler et al (17) gingen hier noch einen Schritt weiter und sahen den Mond als Zeitgeber für den Reproduktionszyklus der Frau und behaupten zudem, dass Frauen mit einem Menstruationszyklus von 29,5 Tagen den fruchtbarsten Zyklus haben.

Einer Arbeitsgruppe um Lin (42) war es gelungen, den Menstruationszyklus von sieben Probandinnen mit dem Licht einer 100-Watt Glühbirne (235 Lux) zu beeinflussen. Die Frauen schliefen vom 13. bis 17. Zyklustag bei diesem Licht, daraufhin verkürzte sich ihr Menstruationszyklus im Mittel von 45,7 Tagen auf 33,1 Tage. Eine Kontrollgruppe, die schwächerem Licht ausgesetzt war, zeigte diesen Effekt nicht.

Dies führt zurück zu alten Überzeugungen, nach denen der Ovulationszyklus der Frau vom Mond gesteuert wird. Das mag vor Zeiten so gewesen sein, doch wie oben beschrieben, ist das Mondlicht in der modernen Zivilisation ein viel geringerer Faktor als die künstliche elektrische Beleuchtung.

Eine weitaus größere Zahl von Studien als die oben genannten zum Thema Geburtenhäufigkeit und Mondphasen fand keine Korrelation zwischen beiden

(1, 19, 22, 32, 43, 46, 57, 61, 64, 74, 79, 81, 84). Die Vorgehensweise dabei war ganz unterschiedlich.

Die Anzahl der Spontangeburt wurde erhoben und zum synodischen Mondzyklus in Beziehung gesetzt. Dieser beläuft sich auf 29,5 Tage, er beginnt und endet bei Neumond (Tag 1=Neumond, Tag 15=Vollmond). Manche Autoren teilten diesen Zyklus in vier Viertel und zentrierten diese Viertel z.B. um den Neumondtag (60). Andere bildeten, so wie wir es getan haben, dreitägige Phasen mit z.B. dem Neumondtag im Zentrum. Es gab auch Arbeitsgruppen, die überhaupt keine Phasen konstruierten, sondern die absoluten Zahlen eines jeden Tages aufzeichneten (1, 22, 74, 84) und dann nach einer den Mondphasen ähnlichen Oszillation suchten.

In einer Übersicht von Martens et al. (46) wurden 21 Arbeiten aus den letzten 50 Jahren zu diesem Thema näher betrachtet. Die Mehrzahl der Studien kam zu negativen Ergebnissen und diejenigen mit positiven Ergebnissen widersprachen einander in ihren Aussagen. Die zu den positiven Studien gesehenen Ergebnisse waren weder in ihren absoluten Werten sehr groß, noch statistisch sehr verlässlich.

Eine spätere Übersichtsarbeit von Kelly und Martens (36) zum gleichen Thema kam zum Ergebnis, dass keine der 21 untersuchten Studien eine wahre Korrelation zwischen Mondphasen und Geburtenhäufigkeit herstellen kann.

Nicht nur das Auftreten von Spontangeburt, sondern auch die Ruptur der Fruchtblase wurde in Beziehung zu Mondphasen und Barometerdruck gesetzt (45, 7, 8). Der zugrunde liegende Gedanke war hier, dass Gravitationskräfte des Mondes, die in den Ozeanen zu Gezeiten führen, sich auch auf Flüssigkeiten im menschlichen Körper und hier auf die Amnion-Flüssigkeit auswirken könnten. Nach Prüfung ihrer Resultate bestätigten Marks et al. (45), dass keine positive Korrelation zwischen Barometerdruck, Mondphasen und Fruchtblasenruptur bestand.

Einem ganz anderen Thema hatte sich eine chinesische Arbeitsgruppe zugewandt (71). Die Autoren hatten das Auftreten akuter Myokardinfarkte und Veränderungen der Hämostase in Beziehung zum synodischen Mondzyklus gesetzt und fanden schmale Gipfel in der Inzidenz des Myokardinfarkts zu

Beginn und zum Ende des Mondmonats. Zu dieser Zeit maßen sie auch eine erhöhte Plasmaviskosität, verbunden mit erhöhtem Hämatokrit und Hämoglobingehalt des Blutes. Diese Veränderungen sind aber nicht signifikant. Nicht in der modernen Wissenschaft, sondern in der traditionellen chinesischen Medizin wurde eine Erklärung für diese Phänomene gefunden. In einem der ältesten medizinischen Bücher, dem Kanon des Gelben Kaisers wird die Zeit des zunehmenden Mondes als diejenige beschrieben, in der die „Energie des Blutes“ wächst, um bei Vollmond ihren Gipfel zu erreichen und bei abnehmendem Mond wieder abzufallen (71). Die Blutviskosität steige und das Immunsystem werde schwächer. Deshalb gilt es in der traditionellen chinesischen Medizin als schwieriger, Krankheiten bei abnehmendem Mond zu heilen.

Mikulecky und Valachova werteten 127 Episoden von Kammerflimmern bei einer männlichen Person über einen Zeitraum von 14 Jahren aus (52). Sie fanden einen circaseptanen Rhythmus (5-9 Tage) mit einer Minderung bei Vollmond (weniger Kammerflimmern) im synodischen Zyklus und einem Peak, nachdem der Mond im tropischen Zyklus (27.32 Tage) den südlichsten Punkt erreicht hatte.

Das Ulcus pepticum, dessen Auftreten bekanntermaßen jahreszeitlichen Schwankungen mit zwei Gipfeln im Frühling und Herbst unterliegt, soll am vierten Tag nach Vollmond signifikant häufiger erscheinen und wie vorn beschrieben, zur stationären Aufnahme führen (16).

Das postoperative Ergehen von 14970 Patienten wurde auf eine Abhängigkeit vom Mondzyklus geprüft (73). Es fand sich keine Korrelation.

Zusammenfassend lässt sich feststellen:

Die Datenlage erweist sich als widersprüchlich. Einige Arbeiten mit positiven Ergebnissen zeigen nach Ansicht der bewertenden Autoren bei genauerem Hinsehen methodische Schwächen, bzw. Fehler. Die Mehrheit der uns bekannten Arbeiten kommt, so wie die vorliegende, zum Ergebnis, dass keine sichere Korrelation zwischen Mondphasen und physiologischen, respektive pathophysiologischen Vorgängen besteht. Es ist anzunehmen, dass der Mond,

wenn überhaupt, so allenfalls einen vernachlässigbar kleinen Einfluss hat gegenüber anderen Faktoren wie z.B. Tagesgeschehen, Krankheit, Wochentag, Witterung und Jahreszeit.

Trotzdem ist die Hypothese des Mondeinflusses nicht ein für alle Male zu widerlegen. Die bislang fehlende Evidenz beweist nicht, dass es nicht doch so sein könnte. Vielleicht existieren Variable, an die man noch nicht gedacht hat. Unsere widersprüchlichen Ergebnisse können ein Hinweis auf eine Einflussnahme sein.

## 5. Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, nach einem Zusammenhang zwischen synodischem Mondzyklus (29,53 Tage) und menschlichem Schlafverhalten zu suchen. Als Instrument diente ein Schlaftagebuch, welches 100 gesunde Versuchspersonen über 21 Tage und Nächte geführt haben. Erfasst und in Relation zu den Mondphasen Vollmond und Neumond gesetzt wurden die Variablen Schlafdauer, Schlafgüte, Schlafstörungen, Anzahl der erinnerten Träume und Tagesbefinden.

Mit Hilfe einer anschließenden zweiten Befragung wurden unsere Probanden in zwei Gruppen eingeteilt, hinsichtlich ihres Wissens um die Intention der Arbeit.

Die Auswertung beschränkte sich auf den Vergleich Vollmond / Neumond, da es den vornehmlichen Überzeugungen der Bevölkerung entspricht, bei Vollmond sei der Schlaf schlechter.

Für die Gesamtheit unserer 100 Probanden findet sich beim Vergleich Vollmond / Neumond bei keiner der 5 untersuchten Variablen ein signifikanter Unterschied.

Auffällig sind die signifikanten Unterschiede zwischen denjenigen Probanden, die das Ziel der Arbeit bereits kannten und jenen, die es nicht kannten. Hier bleibt unklar, ob Erstere durch ihr Wissen sensibler Veränderungen registrierten, oder sich selbst suggerierten, dass solche Veränderungen vorliegen um einer Erwartung zu entsprechen.

Unsere Ergebnisse wie auch die allgemeine Datenlage sind widersprüchlich.

Die Theorie eines möglichen Mondeinflusses lässt sich bisher weder beweisen noch widerlegen. So wird es auch in Zukunft Versuche geben, eine Beziehung zwischen Mondumlauf und menschlicher Physiologie nachzuweisen.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Abbell GO, Greenspan B (1979)  
Human births and the phase of the moon.  
N Engl J Med, 300: 96.
2. Alfödi P, Tobler I, Borbely A (1990)  
The effect of light on sleep and the EEG of young rats.  
Pflugers Arch, 417: 398-403.
3. Allen JL (1986)  
Emergency admissions and lunar cycles.  
J Emerg Nurs, 12: 85-88.
4. Alonso Y (1993)  
Geophysical variables and behavior: LXXII. Barometric pressure, lunar cycle and traffic accidents.  
Percept Mot Skills, 77: 371-376.
5. Amaddeo F, Bisoffi G, Micciolo R, Piccinelli M, Tansella M (1997)  
Frequency of contact with community-based psychiatric services and the lunar cycle: a 10 year case-register study.  
Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol, 32(6): 323-6.
6. Bächthold-Stäubli H (2000)  
Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens.  
Gruyter, Berlin, pp 123-129.
7. Bauer SF, Hornik EJ (1968)  
Lunar effect on mental illness: The relationship of moon phase to psychiatric emergencies.  
Amer J Psychiat, 125(5): 696-97.
8. Binkley S (1992)  
Wrist activity in a woman: daily, weekly, menstrual, lunar, annual cycles.  
Physiol Behav, 52(3): 411-421.
9. Binkley S, Tome MB, Crawford D, Mosher K (1990)  
Human daily rhythms measured for one year.  
Physiol Behav, 48(2): 293-298.
10. Buckley NA, Whyte IM, Dawson AH (1993)  
There are days...and moons. Self-poisoning is not lunacy.  
Med J Aust, 159(11-12): 786-789.

11. Byrnes G, Kelly, IW (1992)  
Crisis calls and lunar cycles: a twenty-year review.  
Psychol Rep, 71(3Pt1): 779-785.
12. Campbell DE, Beets JL (1978)  
Lunacy and the moon.  
Psychol Bull, 85: 1123-1129.
13. Coates W, Jehle D, Cottingham E (1989)  
Trauma and full moon: a waning theory.  
Ann Emerg Med, 18: 763-765.
14. Cohen-Mansfield J, Marx MS, Werner P (1989)  
Full moon: does it influence agitated nursing home residents?  
J Clin Psychol, 45(4): 611-614.
15. Coles EM, Cooke DJ (1978)  
The relation of lunar phases to mental ill-health.  
Can. J Psychiatry, 23(3): 149-152.
16. Cugini P (1986)  
The moon and peptic-ulcer disease.  
Ital J Gastroenterol, 18: 211-212.
17. Cutler WB, Schleidt WM, Friedmann E, Preti G, Stine R (1987)  
Lunar influences on the reproductive cycle in woman.  
Hum Biol, 59(6): 959-972.
18. de Castro JM, Pearcey SM (1995)  
Lunar rhythms of the meal and alcohol intake of humans.  
Physiol Behav, 57(3): 439-44.
19. Desrosiers J (1985)  
La pleine lune, panacée cosmique ou prostaglandine pré-historique.  
Union med Can, 114 : 555-562.
20. Drößler R (1976)  
Als die Sterne Götter waren.  
Prisma Verlag, Leipzig, pp 175-182.
21. Durm MW, Terry CL, Hammonds C R (1986)  
Lunar phase and acting-out behavior.  
Psychol Rep, 59: 987-990.
22. Fallenstein F, Haener W, Huch A, Huch R (1984)  
The influence of the moon on deliveries.  
Am J Obstet Gynecol, 148(1): 119-120.

23. Franke HD (1986)  
Resetting a circalunar reproduction rhythm with artificial moonlight signals: phase-response-curve and „moon-off“ effect.  
J Comp Physiol A, 159: 569-576.
24. Geller SH, Shannon JW (1976)  
The moon, weather and mental hospital contacts: confirmation and explanation of the transylvania effect.  
J Psych Nurs Ment Health Serv, 14: 13-17.
25. Ghiandoni G, Secli R, Rocchi MB, Ugolini G (1998)  
Does lunar position influence the time of delivery? A statistical analysis.  
Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 77(1): 47-50.
26. Ghiandoni G, Secli R, Rocchi MB, Ugolini G, Cancelli V (1998)  
Some unexpected results in time distribution analysis of spontaneous deliveries.  
Gynecol Obstet Invest, 46(2): 88-90.
27. Gorvin JJ, Roberts MS (1994)  
Lunar phases and psychiatric hospital admissions.  
Psychol Rep, 75(3 PT 2): 1435-40.
28. Grossinger R (1994)  
Der Mensch, die Nacht und die Sterne.  
Carl Hauser Verlag, München, pp 45-56.
29. Guillon P, Guillon D, Pierre F, Soutoul JH (1988)  
Les rythmes saisonnier, hebdomadaire et lunaire des naissances.  
Rev fr Gynecol Obstet, 83: 703-708.
30. Gutierrez-Garcia JM, Tusell F (1997)  
Suicides and the lunar cycle.  
Psychol Rep, 80(1): 243-50.
31. Harms V, (1988)  
Biomathematik, Statistik und Dokumentation.  
5. völlig neu bearb. Aufl, Harms Verlag, Kiel, pp 127-189.
32. Hausser C, Bornais R, Bornais S (1985)  
L'influence du cycle lunaire sur les accouchements.  
Union med Can, 114: 548-550.
33. Hicks-Caskey WE, Potter DR (1992)  
Weekend and Holidays and acting-out behavior of developmentally delayed women: a reply to Dr. Mark Flynn.  
Percept Mot Skills, 74: 344-346.

34. Hüsler J, Zimmerman H (1996)  
Statistische Prinzipien für medizinische Projekte.  
2. Aufl., Verlag Hans Huber, Bern, Göttingen, Toronto, Seattle, pp 56-98.
35. Kelley DM (1942)  
Mania and the moon.  
Psychoanal Rev, 29: 406-426.
36. Kelly IW, Martens R (1994)  
Geophysical variables and behavior: LXXVIII. Lunar phase and birthrate: an update.  
Psychol Rep, 75 (1 Pt 2): 507-511.
37. Kelly IW, Rotton J (1983)  
Geophysical variables and behavior: XIII. Comment on „Lunar phase and accident injuries“; the dark side of the moon and lunar research.  
Percept Mot Skills, 57: 919-921.
38. Laverty WH, Kelly IW (1998)  
Cyclical calendar and lunar patterns in automobile property accidents and injury accidents.  
Percept Mot Skills, 86(1): 2299-302.
39. Lieber AL (1978)  
Human aggression and the lunar synodic cycle.  
J Clin Psychiatry, 39: 385-387,390-393.
40. Lieber AL, Sherin CR (1972)  
Homicides and the lunar cycle: toward a theory of lunar influence on human emotional disturbance.  
Am J Psychiatry, 129: 69-74.
41. Lilienfeld DM (1969)  
Lunar effects on mental illness.  
Am J Psychiatry, 125: 1454.
42. Lin MC, Kripke DF, Parry BL, Berga SL (1990)  
Night light alters menstrual cycles.  
Psychiatry Res, 33: 135-138.
43. Löchel M (1989)  
Schlafwandeln bei Kindern und Jugendlichen.  
Acta Paedopsychiat, 52: 112-120.
44. Maldonado G, Kraus JF (1991)  
Variation in Suicide occurrence by time of day, day of the week, month and lunar phase.  
Suicide Life Threat Behav, 21(2): 174-87.

45. Marks J, Church CK, Benrubi G (1983)  
Effects of barometric pressure and lunar phases on premature rupture of the membranes.  
J Reprod Med, 28(7): 485-488.
46. Martens R, Kelly IW, Saklofske DH, (1988)  
Lunar phase and birthrate: a 50-year critical review.  
Psychiol Rep, 63: 923-934.
47. Martin SJ, Kelly IW, Saklofske DH (1992)  
Suicide and the lunar cycle: a critical review over 28 years.  
Psychol Rep, 71(3Pt1): 787-795.
48. Mason T (1997)  
Seclusion and the lunar cycle.  
J Psychosoc Nurs Ment Health Serv, 35(6): 14-18.
49. Mathew VM, Lindsday J, Shanmuganathan N, Eapen V (1991)  
Attempted suicide and the lunar cycle.  
Psychol Rep, 68(3Pt1): 927-930.
50. Meißner R (1969)  
Der Mond.  
Suhrkamp, Frankfurt, pp 279-291.
51. Menaker W (1967)  
Lunar periodicity with reference to live births.  
Am J Obstet Gynecol, 98: 1002-1004.
52. Mikulecky M, Valachova A (1996)  
Lunar influence on atrial fibrillation?  
Braz J Med Biol Res, 29(8): 1073-1075.
53. Munoz-Delgado J, Santillan-Doherty AM, Mondragon-Ceballos R, Erkert HG (2000)  
Moon cycle effects on humans: myth or reality?  
Sal ment, 23(6): 33-39.
54. Myers DE (1995)  
Gravitational effects of the period of high tides and the new moon on lunacy.  
J Emerg Med, 13(4): 529-532.
55. Neumann D (1981)  
Tidal and lunar rhythms.  
in: Aschoff J: Handbook of Behavioral Biology.  
Vol. 4. Plenum Press, New York and London, pp 351-380.

56. Oderda GM, Klein-Schwartz W (1983)  
Lunar cycle and poison center calls.  
J Toxicol Clin Toxicol, 20(5): 487-95.
57. Osley M, Summerville D, Borst L (1973)  
Natality and the moon.  
Am J Obstet and Gynecol, 117: 413-415.
58. Owen C, Tarantello C, Jones M, Tennant C (1998)  
Lunar cycles and violent behaviour.  
Aust N Z J Psychiatry, 32(4): 496-9.
59. Pandey J, Grandner M, Crittenden C, Smith MT, Perlis ML (2005)  
Meterologic factors and subjective sleep continuity: a preliminary evaluation.  
Int J Biometeorol, 49(3):152-155.
60. Periti E, Biagotti R (1994)  
Lunar phases and the incidence of spontaneous deliveries. Our experience.  
Minerva Ginecol, 46(7-8): 429-433.
61. Pokorny AD (1964)  
Moon phases, suicide, and homicide.  
Am J Psychiatry, 121: 66-67.
62. Pokorny AD (1968)  
Moon phases and mental hospital admissions.  
J Psychiatr Nurs, 6: 325-327.
63. Pokorny AD, Jachimzyk J (1974)  
The questionable relationship between homicides and the lunar cycle.  
Am J Psychiatry, 131: 827-29.
64. Rippmann ET, Lancaster P (1957)  
The moon and birth rate.  
Am J Obstet Gynecol, 74: 148-150.
65. Roosli M, Juni P, Braun-Fahrlander C, Brinkhof MW, Low N, Egger M (2006)  
Sleepless-night, the moon is bright: longitudinal study of lunar phase and sleep.  
J Sleep Res, 15(2): 149-53.
66. Rotton J, Kelly IW, Frey J (1983)  
Geophysical variables and behavior: X. Detecting lunar periodicities -  
Something old, new, borrowed and true.  
Psychol Rep, 52: 111-116.

67. Rotton J, Kelly IW (1985)  
Much ado about the full moon: a meta-analysis of lunar-lunacy research.  
*Psychol Bull*, 97(2): 286-306.
68. Saigusa M (1988)  
Entrainment of tidal and semilunar rhythms by artificial moonlight cycles.  
*Biol Bull*, 174: 126-138.
69. Sands JM, Miller LE (1991)  
Effects of moon phase and other temporal variables on absenteeism.  
*Psychol Rep*, 69(3Pt1): 959-962.
70. Schredl M, Fulda S, Reinhard I (2006)  
Dream recall and the full moon.  
*Percept mot skills*, 102(1):17-8.
71. Sha Li-ren, Xu Nan-tu, Song Xiao-hua, Zhang Li-ping, Zang Ying (1989)  
Combined traditional chinese and western medicine:  
Lunar phases, myocardial infarction and hemorheological character.  
*Chin Med J*, 102(9): 722-725.
72. Simon A (1998)  
Aggression in a prison setting as a function of lunar phases.  
*Psychol Rep*, 82(3 Pt 1): 747-52.
73. Smolle J, Prause G, Kerl H (1998)  
A double-blind, controlled clinical trial of homeopathy and an analysis of  
lunar phases and postoperative outcome.  
*Arch Dermatol*, 134(11): 1368-1370.
74. Strolego F, Gigli C, Bugalho A (1991)  
The influence of lunar phases on the frequency of deliveries.  
*Minerva Ginecol*, 43(7-8): 359-363.
75. Thakur CP, Sharma RN (1980)  
Full moon and poisoning.  
*B M J*, 281: 1684.
76. Thakur, CP, Sharma RN (1984)  
Full moon and crime.  
*B M J*, 289: 1789-1791.
77. Thakur CP, Thakur B, Singh S, Kumar B (1987)  
Relation between full moon and medicolegal deaths.  
*Indian J Med Res*, 85: 316-320.

78. Thompson DA, Adams SL (1996)  
The full moon and ED patient volumes: unearthing a myth.  
Am J Emerg Med, 14(2): 161-164.
79. Trap R, Helm P, Lidegaard O, Helm E (1998)  
Premature rupture of the fetal membranes, the phases of the moon and  
barometer readings.  
Gynecol Obstet Invest: 28, 14-18.
80. Vance DE (1995)  
Belief in lunar effects on human behavior.  
Psychol Rep, 76(1): 32-4.
81. Whitten WK (1998)  
The moon and menses.  
Am J Obstet Gynecol, 160(2): 519-522.
82. Wilkinson G, Piccinelli M, Roberts S, Micciolo R, Fry J (1997)  
Lunar cycle and consultations for anxiety and depression in general practice.  
Int J Soc Psychiatry, 43(1): 29-34.
83. Wilson II JE, Tobacyk JJ (1989)  
Lunar phases and crisis center telephone calls.  
J Soc Psychol, 130(1): 47-51.
84. Witter FR (1983)  
The influence of the moon on deliveries.  
Am J Obstet Gynecol, 145(5): 637-639.

Schlaf-Protokoll

Alter:	Geschlecht:	Name:	Beruf:	Adresse /Telefon:																
Datum:																				
Wochentag:																				
Wann waren Sie heute früh endgültig wach ?																				
Sind Sie geweckt (g) worden oder von selbst (s) aufgewacht ?																				
Wann sind Sie aufgestanden ?																				
Wie gut haben Sie geschlafen ? 1= sehr gut, 2 = gut 3 = leicht-, 4 = stark gestört																				
War der Schlaf gestört? Keine Störung (K) Einschlafstörung (E) Durchschlafstörung (D) Störung am Ende der Nacht (T)																				
Haben Sie letzte Nacht geträumt? Nein (N), Wenn ja: 1 = blaß, 2 = lebhaft, 3 = Alpträume																				
Haben Sie tagsüber geschlafen ? Nein (N), Ja (J)																				
Von wann bis wann ? Wie gut ? = sehr gut, 2 = gut, 3 = leicht-, 4 = stark gestört	1																			
Wann sind Sie heute abend ins Bett gegangen ?																				
Wie haben Sie sich tagsüber gefühlt ? 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mittelmäßig, 4 = schlecht																				
Ab wann haben Sie versucht einzuschlafen ? ( z.B. Licht gelöscht ?)																				
Sind Sie bald eingeschlafen (b) oder verzögert (> 30 Min. = v) ?																				
Haben Sie heute abend Alkohol (A) oder Schlafmittel (S) oder nichts von beiden (N) eingenommen ?																				

Rücksendung erbeten an die Pforte der Psychiatrischen Universitätsklinik, Osianderstr. 32, Stichwort „Schlaffragebogen“

Sylke Burfeind