



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Die Flüssigkeits- und Energieaufnahme durch
Getränke und ihre Schwankungen während des
Menstruationszykluses von in Österreich lebenden,
jungen Frauen“

Verfasserin

Angela Horvath

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 442

Studienrichtung lt. Studienblatt: Diplomstudium Anthropologie (Stzw)

Betreuerin: Ao. Univ.-Prof. MMag. Dr. Sylvia Kirchengast

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denen bedanken, die mir in der Zeit meines Studiums und besonders während des Schreibens meiner Diplomarbeit beigestanden haben. Den folgenden Personen gilt mein ganz besonderer Dank:

- **Professor Sylvia Kirchengast** für Hilfsbereitschaft und umfassende Betreuung
- **meinen Probandinnen**, besonders **meiner Schwester Monika**, für 1184 Tage Trinkprotokoll
- **meinen Schwestern Barbara und Susanne** für hilfreiche Kritik und Diskussionen
- **meiner Familie** für die letzten 25 Jahre, **Resi und Martin** für ein zweites Zuhause
- **Roni** für alles, für Hilfe und Verständnis, für Trost und Antrieb, für Perspektive und Freiraum, für Unterstützung in jeder Hinsicht und nicht zuletzt Korrekturlesen der folgenden Arbeit

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1.1. Die Menarche.....	1
1.2. Die Menopause	4
1.3. Die Menstruation im kulturellen Kontext.....	5
1.3.1 Die Menstruation – eine natürliche Bürde der Frau?	5
1.3.2. Verhaltensrestriktionen für Menstruierende	6
1.3.3. Das Konzept der Unreinheit.....	7
1.3.4. Sexualitätstabus und Kastrationsängste	8
1.3.5. Sprachliche Tabuisierung und Euphemismen der Menstruation	9
1.4. Die Physiologie des Menstruationszykluses	10
1.4.1. Hormone des Menstruationszykluses.....	11
Gonadotropin Releasing Hormon.....	11
Luteinisierendes Hormon	11
Follikel Stimulierendes Hormon	12
Östrogene	12
Gestagene.....	13
Androgene	14
1.4.2. Phasen des Menstruationszykluses	14
Proliferationsphase	14
Sekretionsphase	15
Ovulation	16
1.5. Die Nahrungsaufnahme während des Menstruationszykluses.....	16
1.6. Der Flüssigkeitshaushalt während des Menstruationszykluses	19
1.7. Hypothesen und Fragestellungen.....	23
Hypothesen	23
Fragestellungen.....	23
Material und Methode	24
2.1. Probandinnen	24
2.2. Datenerhebung.....	24
Trinkprotokoll.....	25
Somatometrie	26

Schwellenwerte für die Gruppeneinteilung	27
Zykluslänge und Einteilung der Phasen	27
2.3. Auswertung der Trinkprotokolle	29
2.4. Statistische Auswertung.....	29
Ergebnisse	31
3.1. Deskription der Stichprobe.....	31
3.2. Menge der aufgenommenen Getränke und ihre Zusammensetzung.....	32
3.3. Die Flüssigkeitsaufnahme während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel.....	33
3.4. Die Energieaufnahme während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel.....	34
3.5. Zuckerhaltige Getränke während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel.....	36
3.6. Fetthaltige Getränke während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel.....	37
3.7. Proteinhaltige Getränke während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel.....	38
3.8. Alkoholkonsum während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel.....	40
3.9. Koffeinkonsum während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel.....	41
3.10. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit von Zykluseigenschaften	42
3.10.1. Regelmäßigkeit des Zykluses	42
3.10.2. Beschwerden während der Menstruation.....	43
3.11. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit von Alter und Lebensstil	45
3.11.1. Alter.....	45
3.11.2. Familienstand.....	48
3.11.3. Tagesablauf	48
3.11.4. Fitness	50
3.11.5. Durstgefühl als Auslöser für Flüssigkeitsaufnahme.....	51
3.12. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit der Körperzusammensetzung	52
3.12.1. Fettanteil.....	52

3.12.2. Muskelanteil	53
3.13. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit bevorzugter Nahrungsmittel.....	56
3.13.1. Gesüßte Speisen	56
3.13.2. Gesalzene Speisen	57
3.13.3. Gewürzte Speisen	57
3.14. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit von Auswahlkriterien für Getränke	58
3.14.1. Geschmack.....	58
3.14.2. Preisliche Angebote und Kosten.....	58
3.15. Modelle für die Änderungen des Trinkens über den Menstruationszyklus	58
3.15.1. Die Veränderung der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge über die Zeit ..	58
3.15.2. Die Veränderung der aufgenommenen Zuckermenge über die Zeit	59
3.15.3. Die Veränderung der aufgenommenen Proteinmenge über die Zeit	60
3.15.4. Die Veränderung der aufgenommenen Alkoholmenge über die Zeit.....	61
3.15.5. Die Veränderung der aufgenommenen Fettmenge und Menge koffeinhaltiger Getränke über die Zeit	61
3.15.6. Die Veränderung der aufgenommenen Energiemenge mit der Zeit	61
Diskussion	63
4.1. Kritikpunkte.....	63
4.2. Interpretation der Ergebnisse	64
4.2.1. Hypothese 1.....	64
4.2.2. Hypothese 2.....	65
4.2.3. Fragestellung 1	65
4.2.4. Fragestellung 2	68
4.3. Conclusio	69
Zusammenfassung	70
Abstract.....	71
Literaturverzeichnis	73
Abbildungsverzeichnis	79
Tabellenverzeichnis	81
Curriculum vitae.....	82
Anhang	83

Einleitung

Menstruation, abgeleitet vom lateinischen Wort *mentruus* (monatlich), bezeichnet die bei gesunden Frauen periodisch auftretende Abstoßung des Endometriums (Gebärmutterschleimhaut). Vom ersten Auftreten der Menstruation in der Pubertät (Menarche), bis zu ihrem altersbedingten Ausbleiben (Menopause) durchläuft eine Frau 30 bis 40 potentiell fruchtbare Jahre. (Ellison, 2001) Während dieser Zeit wird ihr Leben durch den Menstruationszyklus und dessen Auswirkungen auf Körper und Umwelt mitbestimmt. Die hormonellen Schwankungen des Menstruationszykluses beeinflussen viel mehr als nur die Follikelreifung und das Endometrium. Der Hormonhaushalt, die Nahrungsaufnahme und das körperliche Wohlbefinden nehmen genauso wie die sportlichen Aktivitäten, das Sexualverhalten und die Gemütslage durchschnittlich einen 28-Tage Rhythmus an. Während die körperlichen Veränderungen den Körper der Frau auf eine mögliche Schwangerschaft vorbereiten sollen, sind die Verhaltensvorschriften während des Zykluses, vor allem während der Menstruation, darauf ausgelegt, die potentielle Gefahr, die von einer menstruierenden Frau ausgeht, einzudämmen. Auf welche Weise und in welchem Ausmaß das soziale Umfeld auf eine Frau einwirkt, ist kulturell verschieden. (Püschl, 1988)

1.1. Die Menarche

Die Menarche, die erste Menstruationsblutung, kennzeichnet für junge Mädchen einen bedeutenden Schritt in Richtung erwachsen werden. In manchen Kulturen ist der Eintritt in die Erwachsenenwelt ein Grund zu feiern, Rituale zu vollziehen und die Mädchen auf ihre künftige Rolle in der Gesellschaft vorzubereiten. In anderen Kulturen wird der Menarche nicht so viel Bedeutung beigemessen. Nichts desto trotz verändert die Menarche das Leben junger Mädchen gravierend.

In traditionellen Gesellschaften werden Initiationsriten veranstaltet, wenn sich die Familie des Mädchens diese leisten kann. Bei den Suaheli auf Mafia Island, Tansania, beispielsweise besteht solch eine Zeremonie aus einem rituellen Bad, einer Zeit der Abschiedenheit von der Gesellschaft, vielen symbolischen Gesten und Feiern. Während das Mädchen von der Außenwelt abgeschieden ist, wird sie von älteren

Frauen darüber aufgeklärt, wie ihr Leben in Zukunft verlaufen wird. Dies schließt den Umgang mit Menstruationsbekleidung, Hygienevorschriften und das Verhalten gegenüber dem zukünftigen Ehemann mit ein. Um die Inhalte dieser Lektionen besser begreifbar zu machen, werden eigene Lieder und Tänze vorgetragen. Ab diesem Ritus gilt das Mädchen als erwachsen und kann verheiratet werden. (Caplan, 1976) Auch am Festland Tansanias beim Stamm der Gogo werden die Mädchen zum Zeitpunkt ihrer ersten Menstruation in die Geheimnisse des (Ehe-)Frau-Daseins eingeführt und mit einem Fest in der Welt der Erwachsenen willkommen geheißen. Ähnlich wie auf Mafia Island gelten die Mädchen auch hier ab ihrer ersten Periode als Frauen und sind alt genug um zu heiraten. (Rigby, 1967)

In der industrialisierten Welt ist die Situation anders. Hier gelten Mädchen ab ihrer Menarche noch lange nicht als erwachsen. Es gibt keine Riten, keine Tänze oder Gesänge, die den Mädchen Informationen liefern könnten. Die jungen Frauen in westlichen Ländern wenden sich zum Großteil ihren Müttern zu, wenn sie die Menarche erreichen. Die Informationen, die sie aus diesen Gesprächen erhalten, sind sehr limitiert, wenig hilfreich und mit Tabus und Verboten übersät. Beinahe 60% der amerikanischen Mütter sprechen mit ihren Töchtern gar nicht über die Menstruation, und etwa ein Viertel beschränkt sich auf die richtige Anwendung von Hygieneartikeln. (Costos et al., 2002) In Österreich sieht die Lage ganz ähnlich aus. Kaum eine Mutter bespricht die Menstruation mit ihren Töchtern. Wenn doch, steht auch hier die Anwendung von Hygieneartikeln im Vordergrund. (Jirovsky, 2006) Die mütterliche Menstruation bleibt in beiden Populationen unerwähnt. Wenn dennoch Äußerungen getätigt werden, fallen diese meistens negativ aus.

Mit welchem Alter die Menarche erreicht wird, hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab. In erster Linie determiniert die Skelettreife, insbesondere die Beckendimensionen, den Zeitpunkt der Menarche. Das Becken einer Frau verändert sich während des Wachstums in Form und Größe. Die indifferenten Beckenstrukturen eines Kindes werden während der Pubertät in ein breites, ausladendes Becken verwandelt. Insbesondere das kleine Becken, das den Geburtskanal begrenzt, wird weit und rund gestaltet. Erst wenn der Geburtskanal so breit ist, dass der Kopf des Kindes ihn bei der Geburt passieren kann, macht es Sinn, Reproduktion zu

ermöglichen. (Ellison, 2001) Da die Skelettreifung viel Energie benötigt, wirkt Nahrungsmittelüberschuss beschleunigend auf das Wachstum. Ein guter Ernährungsstatus und hoher sozioökonomischer Status können deshalb als Indikatoren für eine frühe Menarche dienen. Diese spiegeln sich in den Unterschieden des Menarchealters zwischen ländlichen und städtischen Gebieten wieder und auch klimatische Bedingungen können das Einsetzen der Menstruation beeinflussen. Selbst saisonale Unterschiede haben Einfluss darauf, wann die Menarche stattfindet (Gueresi, 1997). Auch ein gewisser genetischer Einfluss ist nicht auszuschließen (Tehrani et al., 2010)

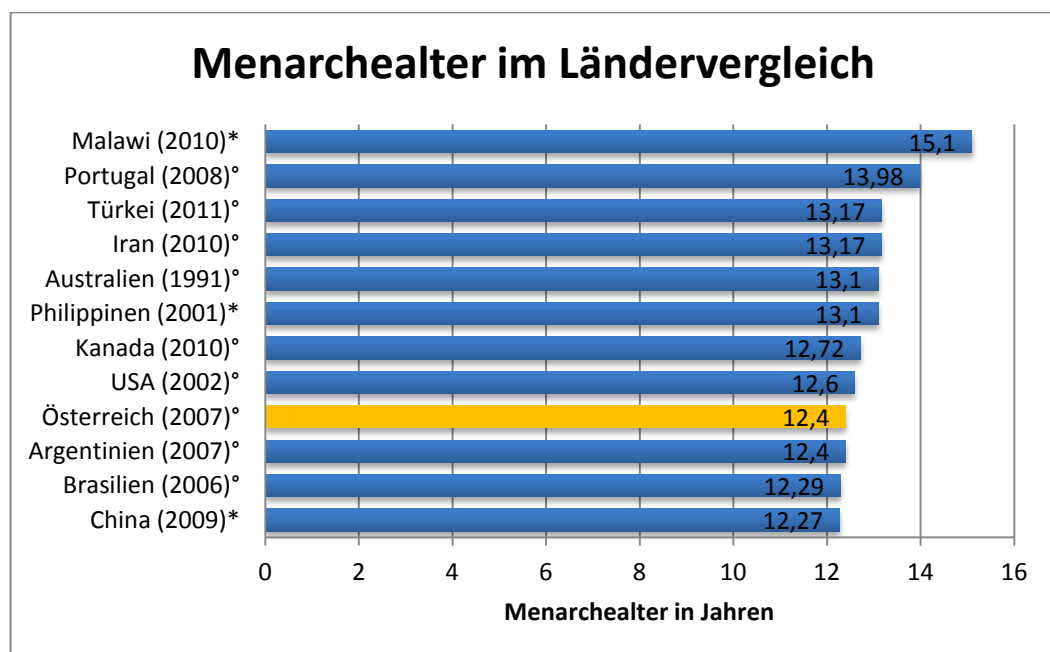


Abbildung 1: Menarchealter im Ländervergleich; *bezeichnet Medianwerte, ° bezeichnet Mittelwerte; Werte sind aus unterschiedlichen Publikationen entnommen. Die Grafik erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

In Abbildung 1 sind die mittleren Menarchealter aus den Ländern Malawi (Glynn et al., 2010), Portugal (Gama, 2008), Türkei (Adali & Koç, 2011), Iran (Tehrani et al., 2010), Australien (Meyer et al., 1991), Philippinen (Adair, 2001), Kanada (Al-Sahab et al., 2010), USA (Costos et al., 2002), Österreich (Kirchengast & Bauer, 2007), Argentinien (Ruiz-Muñoz & García-Moro, 2007), Brasilien (Silva & Padez, 2006) und China (Ma et al., 2009) zusammengefasst. Neben diesen Fluktuationen kann auch ein Absinken des Menarchealters über die Zeit beobachtet werden. (u.a. Tehrani et al., 2010, Adali & Koç, 2011) In Österreich hat sich das mittlere Menarchealter zwischen den 1930er Jahren und 1990 um 19 Monate verringert. Dies entspricht einer Verringerung von

etwa 3 Monaten pro Dekade, wobei sich dieser Trend in den letzten zwei Dekaden verlangsamt hat. (Pönninger, 1990)

1.2. Die Menopause

Menopause bezeichnet die letzte spontane Menstruationsblutung einer Frau. Da die Zyklen in den letzten Jahren vor der Menopause meist unregelmäßig sind, ist die genaue Bestimmung der endgültig letzten Blutung oft schwierig. Folgen einer Menstruation zwölf Monate keine weiteren mehr nach, kann man über den Zeitpunkt der letzten Menstruation den Zeitpunkt der Menopause bestimmen. Die Frau gilt nach dem Ablauf der zwölf amenorrhoeischen Monate als postmenopausal. Spätestens mit dem Eintritt in die postmenopausale Lebensphase erlischt die Reproduktionsfähigkeit der Frau unwiderruflich. Da keine Follikel mehr zur Reife kommen, kommt es zu einem Mangel an Steroidhormonen, vor allem an Östrogenen und Progesteron. (Klinke & Silbernagl, 2003)

Die ultimativen Ursachen der Menopause, die für die Frauen durch den Mangel an Hormonen auch unangenehme Konsequenzen birgt, beschäftigt vor allem die Evolutionsbiologie, während die proximate Ursache der Menopause soweit bekannt ist. Die physiologische Ursache der Menopause ist, dass die streng limitierten Eizellreserven zur Neige gehen. Bereits im zweiten Trimester der Schwangerschaft werden in weiblichen Föten mehrere Millionen Eizellen angelegt, wovon bereits bei der Geburt ein Großteil abgestorben sein wird. Bei Erreichen der Geschlechtsreife sind nur mehr 33% der angelegten Oozyten verfügbar, mit vierzig Jahren nur noch 2%. (Ellison, 2001) Um die eventuellen Selektionsvorteile der Menopause zu verstehen, muss man nach den ultimativen Ursachen fragen, wobei gegenwärtig verschiedene Hypothesen diskutiert werden. Es gibt Hinweise darauf, die Menopause würde Frauen von der eigenen Reproduktion befreien um mehr Zeit und Ressourcen in die Reproduktion ihrer erwachsenen Kinder zu investieren. Nach dieser Hypothese könnten sie so ihren Fortpflanzungserfolg effektiver steigern, als wenn sie selber weitere Nachkommen zur Welt bringen. (Hawkes et al., 1998) Nach einer anderen Hypothese geben die Frauen ihre Fruchtbarkeit so lange vor ihrem Tod auf, um auch das jüngste Kind noch aufziehen zu können. (Williams, 1957) Eine weitere Hypothese, die nicht außer Acht gelassen werden darf, betrachtet die Menopause lediglich als

Nebenprodukt eines stark verlängerten Lebens. Bis jetzt sind die Menschen das einzige Beispiel im Tierreich, das einen derart ausgedehnten postreproduktiven Lebensabschnitt durchlebt. Betrachtet man aber die unnatürlich lange Lebensspanne von Tieren in Gefangenschaft, findet man auch dort lange postreproduktive Lebensphasen. (Ellison, 2001)

1.3. Die Menstruation im kulturellen Kontext

1.3.1 Die Menstruation – eine natürliche Bürde der Frau?

Die Menstruation ist das sichtbare Zeichen eines komplexen Zusammenspiels mehrerer Hormone, das die Befruchtungsfähigkeit der Frau gewährleistet. Damit Fortpflanzung möglich wird, ist das Durchlaufen des Menstruationszykluses unabdingbar. In verschiedenen Kulturen entstanden jedoch durch Unwissenheit und Angst viele, meist negativ besetzte Mythen rund um diesen physiologischen Vorgang. Jede Kultur hat ihre eigene Deutung der Menstruation, wobei hier dem Grad der Aufklärung nur eine oberflächliche Bedeutung zukommt. So verhindert das Wissen über die physiologischen Hintergründe zwar, dass strenge Menstruationstabus verlangt und durchgesetzt werden (Young & Bacdayan, 1965), den zum Teil abstrusen Volksglauben über die Menstruation vermag es aber nicht aus den Köpfen der Menschen zu verbannen (Püschel, 1988; Costos et al., 2002; Jirovsky, 2006).

Die regelmäßige, scheinbar grundlose Blutung, die noch dazu nur in einem Geschlecht auftritt, blieb bis zur Entdeckung der Hormone zu Beginn des 20. Jahrhunderts ohne befriedigende wissenschaftliche Erklärung. Bis dahin, versuchten Ärzte und religiösen Führer von der Antike bis in die Neuzeit medizinische oder mystische Erklärungen für die Menstruation zu finden. So zeugte für Aristoteles (384-322 v. Chr.) die Blutung von der Unvollkommenheit und Minderwertigkeit der Frau, die auf diese Art ihren Nahrungsüberschuss loswürde, während der Mann die Nahrung durch harte Arbeit und Samenbildung abbaue. Auch Galen (129-199 n. Chr.) war der Überzeugung, dass die Menstruation daraus resultiere, dass die Frau sich nur selten außerhalb des Hauses aufhalte, weder schwer arbeite noch sich der Sonne aussetze. Selbst Reinier de Graaf (1641-1693), der dem sprungreifen Follikel seinen Namen gab, hatte über die Menstruation aus heutiger Sicht sehr altertümliche Ansichten. Hildegard von Bingen

(1089-1179) fand ihre Erklärung für die Menstruation in der Bibel, nach deren Auslegung Eva - durch den Teufel in Form einer Schlange verführt - den Frauen diese Bürde auferlegt habe. Die Schlange kommt auch in vielen anderen Mythen vor. So berichtete zum Beispiel der deutsche Volksmund im 18. Jahrhundert, dass ein Haar einer menstruierenden Frau in der Erde vergraben zu einer Schlange werde. In Portugal glaubt man, menstruierende Frauen seien anfälliger für Schlangenbisse als nicht menstruierende Frauen. (Püschel, 1988)

1.3.2. Verhaltensrestriktionen für Menstruierende

Was die Menstruationstabus auf der ganzen Welt prägt, ist der Aberglaube, dass Menstruationsblut giftig sei und/oder menstruierende Frauen über magische Kräfte verfügen. Auch Paracelsus (1493-1541)

war der festen Überzeugung, dass kein Gift der Welt so schädlich sei wie Menstruationsblut. (Püschel, 1988) Bei den Sioux, einem kriegerischen Stamm nordamerikanischer Ureinwohner, gilt die Frau als der natürliche Gegensatz zum Mann und kann durch die „Essenz der Weiblichkeit“ (Menstruationsblut)



Abbildung 2: Eine Abbildung aus dem 19. Jahrhundert zeigt eine Nordwestküsten-Indianerin in einer Menstruationshütte.

dem Männlichen die Kraft rauben. Auf keinen Fall darf eine menstruierende

Frau heilige Gegenstände oder Kriegsausrüstung berühren, da diese entweiht beziehungsweise stumpf würden. Um negative Folgen für den Mann zu vermeiden, müssen die Frauen ihre Menstruation in winzigen Absonderungshütten verbringen. (Hassrick, 1964) Die Schoschonen, ebenfalls ein Stamm nordamerikanischer Ureinwohner, überlieferten von Generation zu Generation, dass ein Mann sterben werde, wenn er im selben Raum wie eine Menstruierende wohne. Auch hier findet man die Ausgrenzung der menstruierenden Frauen aus der Gesellschaft. (Canfield, 2010) Bei den Suaheli auf Mafia Island, Tansania, tragen menstruierende Frauen statt der farbenfrohen nur schwarze Kleidung und informieren die Gemeinde so über ihren Zustand. Den jungen Männern wird angeraten sich von diesen Frauen fern zu halten, zumindest in sexuellen Belangen. (Caplan, 1976) Im hinduistischen Indien werden

menstruierende Frauen völlig von der Gesellschaft abgeschottet. Sie müssen drei Tage und drei Nächte in Isolation leben, ohne mit jemanden Kontakt aufnehmen zu dürfen. Selbst mit anderen zur selben Zeit menstruierenden Frauen ist der Umgang verboten. Sie dürfen sich weder waschen noch sich die Zähne putzen oder sich parfümieren. Sogar ihre Gedanken sind strengen Regeln unterworfen. Es ist ihnen verboten an Gott oder religiöse Handlungen, an die Sonne oder an eheliche Vergnügungen zu denken. Sollte eine Frau gegen diese Gebote verstoßen, so fügt sie ihren Nachkommen damit großen Schaden zu. (Püschel, 1988) Moderne Ideen haben auch in Indien Einzug gehalten und haben die strengen Vorschriften zumindest unter der urbanen Bevölkerung gelockert. Nichts desto trotz verbinden indische Heranwachsende hauptsächlich Negatives mit der Menstruation. Viele haben Angst davor, fühlen sich unwohl, abgestoßen oder schuldig. (Deo & Ghattargi, 2005)

Um Menstruationstabus zu beobachten, muss man nicht allzu weit reisen. Auch im vermeintlich aufgeklärten Europa kursieren immer noch wilde Ammenmärchen rund um die Menstruation. Viele davon waren noch bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhundert institutionalisiert, heute existieren sie noch als Aberglaube oder „Bauernweisheiten“. Auch hier steht die zerstörende Kraft des Menstruationsblutes im Vordergrund. Die Berührung und manchmal auch schon die bloße Anwesenheit einer menstruierenden Frau vertreiben in Italien die Raupen aus den Olivenhainen, lassen in Österreich die jungen Triebe von Pflanzen absterben, verderben in Deutschland das Bier, bringen in Frankreich Blumen zum Verwelken, vernichten in den Niederlanden die Obstbäume, verursachen in Griechenland Seestürme, etc. (Püschel, 1988)

1.3.3. Das Konzept der Unreinheit

Der Gedanke, die Frau sei während ihrer Menstruation unrein, kommt in der einen oder anderen Form auf der ganzen Welt vor. In den konsumorientierten, westlichen Ländern macht sich die Werbung diese Unsicherheit zu Nutze. Vor allem jugendliche Konsumentinnen lassen sich mit Slogans wie „sauber und diskret“ (frei übersetzt, kommt in der englischsprachigen Publikation nicht vor) zum einen vom Produkt überzeugen und zum anderen von ihrer eigenen Unreinheit. Interessanterweise wandelten sich die Inhalte der Werbungen für Hygieneartikel im 20. Jahrhundert von

offen, aufklärend, informierend hin zu verunsichernd und tabuisierend. (Merskin, 1999)

Besonders stark ist das Konzept der Unreinheit in den monotheistischen Weltreligionen, allen voran im Judentum, und dem Hinduismus vertreten. Im Judentum gilt eine Frau sieben Tage lang als unrein, unabhängig davon, wie lange ihre Blutung tatsächlich dauert. Alles was sie berührt gilt ebenfalls als unrein bis der Tag zu Ende geht und eine Waschung vorgenommen wurde. Während dieser sieben Tage sind sexuelle Handlungen untersagt, besonders streng gläubige, jüdische Paare verlängern die Zeit um weitere sieben Tage. In den christlichen Religionen gelten menstruierende Frauen auch als unrein. Hier beziehen sich die Verbote allerdings nur auf religiöse Handlungen und haben seit dem Mittelalter stark an Bedeutung verloren. Sexuelle Handlungen während der Menstruation stellen im Christentum kein Problem dar. Im Islam ist die Lage wieder etwas anders. Die Unreinheit als universelles Merkmal ist auch in dieser Religion vorhanden. Obwohl es im Koran nicht detailliert ausgeführt wird, sollen Frauen während ihrer Menstruation gemieden werden. Sexuelle Aktivitäten während dieser Zeit fügen dem Mann seelischen Schaden zu. Die Angst davor ist wahrscheinlich der Grund, warum die Paschtunen in Afghanistan menstruierende Frauen in fensterlose Verschlüsse bringen, in denen sie verhüllt ausharren, bis die Blutung aufhört. (Püschel, 1988) Ausführungen über den Hinduismus siehe 1.3.2.

1.3.4. Sexualitätstabus und Kastrationsängste

Mehr als die Hälfte der Weltreligionen fordert Enthaltsamkeit während der Menstruation (Püschel, 1988), in einem Großteil der traditionellen Gesellschaften leben die Frauen während der Menstruation enthaltsam (Young & Bacdayan, 1965), und auch laut Bericht aus Österreich, ist Sexualität entweder gar nicht oder nur unter schwierigen Bedingungen möglich ist (Jirovsky, 2006). Das Sexualitätstabu in den Weltreligionen kann durch die angebliche Unreinheit der Frauen erklärt werden (siehe oben). Das Vorhandensein des Sexualitätstabus in Österreich kann man aber nur schwer mit religiösen Vorschriften in Verbindung bringen, da die vorherrschende Religion das Christentum ist, das keine derartigen Verbote ausspricht. Young und Bacdayan (1965) vermuten in den traditionellen Gesellschaften einen Zusammenhang

mit der Kastrationsangst der Männer. Ihre Untersuchungen beziehen sich zwar nicht auf industrialisierte Populationen wie Österreich, aber die tiefverwurzelte Angst vor dem Thema Menstruation ist auch hierzulande nicht fremd. Glaubt man also die Geschichten und Volksmärchen über das Menstruationsblut, ist es im besten Fall giftig. Unter diesen Umständen müssen die Männer fast zwangsweise um ihre Männlichkeit besorgt sein. Auf der anderen Seite kann der Verzicht auf Sex auch an der erschwerten Handhabbarkeit liegen, wie beispielsweise bei den Beng der Elfenbeinküste. Dort sieht man die Menstruation der Frauen nicht als Gefahr an. Sie vergleichen die Menstruation mit dem Blühen eines Baumes. Der Baum muss blühen, bevor er Früchte tragen kann, und so muss eine Frau menstruieren, bevor sie ein Kind gebären kann. Trotzdem verzichten die meisten Paare aus hygienischen, nicht aus rituellen Gründen auf Sex, während die Frau menstruiert. (Gottlieb, 1988) Die Mbuti-Männer im afrikanischen Regenwald hingegen schwören darauf, dass die Menstruation die fruchtbarste Zeit ist. Falls ein Mann sichergehen will, dass seine Frau schwanger wird, wäre die Menstruation demnach die beste Gelegenheit. Dieser Irrtum ist vor allem bei jungen Männern verbreitet. (Turnbull, 1986)

1.3.5. Sprachliche Tabuisierung und Euphemismen der Menstruation

„Regel“ oder „Periode“ werden im Brockhaus (1996) als Synonyme für Menstruation angegeben. Der Volksmund kennt viele phantasievolle Ausdrücke in allen Sprachen, um das Tabuthema Menstruation zu umschreiben, wie zum Beispiel „Tante mit dem roten Sonnenschirm“ aus Deutschland oder „Wunderbarer Marquis“ aus Italien. Andere Synonyme spiegeln die negative Haltung der Menschen der Menstruation gegenüber wieder. Der in den USA gebräuchliche Ausdruck „*the curse*“ (der Fluch) fasst diese Sparte ausreichend zusammen. (Püschel, 1988)

Mit oder ohne Euphemismus, über die Menstruation wird in Industriestaaten selten gesprochen. Selbst wenn ein junges Mädchen zum ersten Mal menstruiert, bekommt es von der Mutter meist nur technische Anweisungen, wie entsprechende Hygieneartikel zu gebrauchen sind. Von der Menstruation der Mutter merken die Kinder nichts, es sei denn die Mutter hält sich an religiöse Vorschriften und geht in dieser Zeit nicht in den Tempel oder zündet keine Kerzen am heimischen Altar an. (Costos et al., 2002) Aber nicht nur die Mütter schweigen über Menstruation sondern

auch die Töchter nehmen diese Verschwiegenheit bald nach der Menarche an. Vertraulichkeiten vor allem mit den männlichen Familienmitgliedern über das Thema gibt es kaum und auch die Hygieneartikel werden an versteckten Orten aufbewahrt. (Jirovsky, 2006) Es wird alles daran gesetzt, die eigene Menstruation zu verstecken. Die Werbung impliziert bereits, dass es keine größere Peinlichkeit gibt, als das Durchscheinen von Menstruationsblut durch die Kleidung. Die Binden werden immer dünner und unscheinbarer. Diese Tatsache wird in den Spots auch beworben, mit der unterschwelligen Botschaft, dass Menstruation bestmöglich verborgen werden muss. (Merskin, 1999)

Die vermutlichen Gründe, warum man nicht über Menstruation spricht, sind vielfältig. Erstens spielt die negative Konnotation in Kulturen, in denen Menstruationstabus nicht mehr institutionalisiert sind, eine große Rolle. Solange Menstruierende mit Restriktionen zu rechnen hatte, machte es auch Sinn zu wissen, wann eine Frau ihre Menstruation hat. Diese Verhaltensweisen finden sich in den Kulturen wieder, in denen der Kontakt mit Menstruierenden vermieden werden soll. Beispiele dafür sind der Umzug in eine Menstruationshütte oder das Wechseln der Kleidungsfarbe. Werden menstruierende Frauen in einer Gesellschaft genauso behandelt wie nichtmenstruierende Frauen, ist es nicht von Belangen, ob Menstruation gerade stattfindet oder nicht. Und weil der Menstruation mit einem Nasenrumpfen begegnet wird, kann es von Vorteil sein, diese zu verschweigen. Zweitens galt Menstruation lange Zeit als Beweis dafür, dass Frauen nicht so leistungsfähig sind wie Männer, da sie während der Blutung als Arbeitskräfte ausfallen würden. Vor allem in den Branchen, in denen die Berührungstabus zu tragen kamen, wurden Frauen gleich gar nicht eingestellt. (Püschel, 1988) Die Menstruation zu verschweigen, kann aus dieser Sicht auch für die Egalität und Emanzipation der Frau stehen. Drittens bedeutet vor allem die Menstruation der eigenen Tochter, dass man selbst alt genug ist um Großmutter zu werden. Das ist kein Thema, über das man gerne spricht, vor allem dann nicht, wenn gesellschaftliche Ideale Jugend fordern. (Costos et al., 2002)

1.4. Die Physiologie des Menstruationszykluses

Die Konzentrationen von Gonadotropin Releasing Hormon, Luteinisierendes Hormon, Follikelstimulierendes Hormon, Östrogenen und Progesteron schwanken am stärksten

während des Menstruationszykluses einer Frau (Greenstein & Wood, 2006). Aber nicht nur diese Hormone sind von den Veränderungen während des Zykluses betroffen, sondern auch die regulatorischen Hormone der Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme.

1.4.1. Hormone des Menstruationszykluses

Entlang der Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse beeinflussen sich Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH) aus dem Hypothalamus, Follikelstimulierendes Hormon (FSH) und Luteinisierendes Hormon (LH) aus dem Hypophysenvorderlappen sowie Östrogene und Progesteron aus den Ovarien gegenseitig und regulieren somit die Fortpflanzungsfunktion der Frau. (Schmidt et al., 2005)

Gonadotropin Releasing Hormon

Das Gonadotropin Releasing Hormon wird im Hypothalamus produziert und bewirkt die Bildung und Sekretion von LH und FSH aus der Adenohypophyse. Daraus resultiert ein Anstieg von Östrogenen (hauptsächlich Östradiol) und Gestagenen (hauptsächlich Progesteron), die wiederum mit dem Hypothalamus kommunizieren und die GnRH-Bildung durch einen negativen Rückkoppelungsmechanismus drosseln. Kurz vor der Ovulation ändert sich der Rückkoppelungsmechanismus, sodass Östrogene nun für kurze Zeit positiv auf die GnRH-Sekretion einwirken. Die immer weiter ansteigende Konzentration von Östrogenen gegen Ende der Proliferationsphase bewirkt deshalb plötzlich eine gesteigerte Ausschüttung von GnRH, die zum so genannten LH-Peak und dem etwas schwächer ausfallenden FSH-Peak führt. (Klinke & Silbernagl, 2003)

Luteinisierendes Hormon

Das Luteinisierende Hormon wird aus dem Vorderlappen der Hypophyse abgegeben. Die LH-Konzentration schießt kurz vor der Ovulation in die Höhe, bleibt aber den restlichen Zyklus über niedrig. LH fördert die Östrogenproduktion und hilft dadurch bei der Follikelreifung (Greenstein & Wood, 2006), bis der LH-Peak in der Mitte des Zykluses die Ovulation auslöst (Schmidt et al., 2005). Kurz vor der Ovulation beginnt LH im sprungreifen Follikel, auch Graaf'scher Follikel genannt, die Progesteronbildung zu stimulieren. Nach der Ovulation, wenn die Oozyte in den Tubentrichter entlassen wurde, regt LH die Bildung des Corpus luteum aus dem aufgeplatzten Follikel an

(Luteinisierung). Das Corpus luteum ist für die Progesteronbildung während der Sekretionsphase zuständig. (Klinke & Silbernagl, 2003)

Follikel Stimulierendes Hormon

Das Follikelstimulierende Hormon wird ebenfalls vom Vorderlappen der Hypophyse sezerniert. Seine Konzentration bleibt über den Großteil des Zykluses gering und zeigt nur wenige charakteristische Abweichungen. Vor der Ovulation unterdrückt Inhibin gemeinsam mit der steigenden Östrogenkonzentration und deren negative Rückkoppelung mit GnRH die FSH-Sekretion. Dadurch sinkt die FSH-Konzentration unter das Ausgangslevel ab. Unmittelbar vor der Ovulation kommt es dann zu einem rasanten Anstieg der FSH-Konzentration und dem FSH-Peak. Nach der Ovulation pendelt sich der FSH-Spiegel wieder um das Ausgangsniveau ein. (Klinke & Silbernagl, 2003, Greenstein & Wood, 2006) Kurz vor dem Einsetzen der Menstruation steigt die FSH-Konzentration ein wenig an (Nihm et al., 2010). Die Aufgabe von FSH ist es, das Follikelwachstum zu stimulieren. Darüber hinaus gewährleistet und kontrolliert FSH gemeinsam mit LH die Östrogenbildung (Kleine & Rossmanith, 2010).

Östrogene

Östradiol-17- β ist der wichtigste und wirksamste Vertreter der Östrogene im menschlichen Körper. Unter der Kontrolle von FSH wird es in den Follikelzellen aus Androgenen produziert. (Schmidt et al., 2005) In der ersten Hälfte der Proliferationsphase bleibt die Östrogenkonzentration relativ niedrig und steigt nur gemächlich an. In der zweiten Hälfte der Proliferationsphase erfolgt ein steiler Anstieg der Östrogenkonzentration, bis sie durch die bereits erwähnte Änderung des Regelkreises ihr Maximum erreicht. Auf diesen Östrogen-Peak folgen der LH- und der FSH-Peak und die Ovulation. In der Sekretionsphase sinken Östrogene zuerst auf ihr Basislevel ab, um dann mit Progesteron noch einmal sanft anzusteigen. (Klinke & Silbernagl, 2003)

Die Wirkungsweise von Östrogenen im Körper ist vielfältig. Durch die verschiedenen Östrogenrezeptoren (ER α und ER β (Greenstein & Wood, 2006)) und die vielen unterschiedlichen Zielzellen im ganzen Körper (ZNS, Hypophyse, Schilddrüse, Mamma, Leber, Gonaden, Urogenitaltrakt, Lunge, Arterien, Immunsystem, Knochen und Haut (Schmidt et al., 2005)) stellen sich Östrogene als vielfältige und umfangreich wirksame

Hormongruppe dar. Ihre Aufgaben reichen vom Ausbilden der weiblichen Geschlechtsmerkmale und dem Aufbau von Barrieren gegen Pathogene in Vagina und Urethra, über das Eingreifen in den Fettstoffwechsel und die Blutgerinnung, sowie die Regulation des Mineralhaushalts und des Knochenwachstums, bis hin zum Erhalt des Hautturgors. (Schmidt et al., 2005)

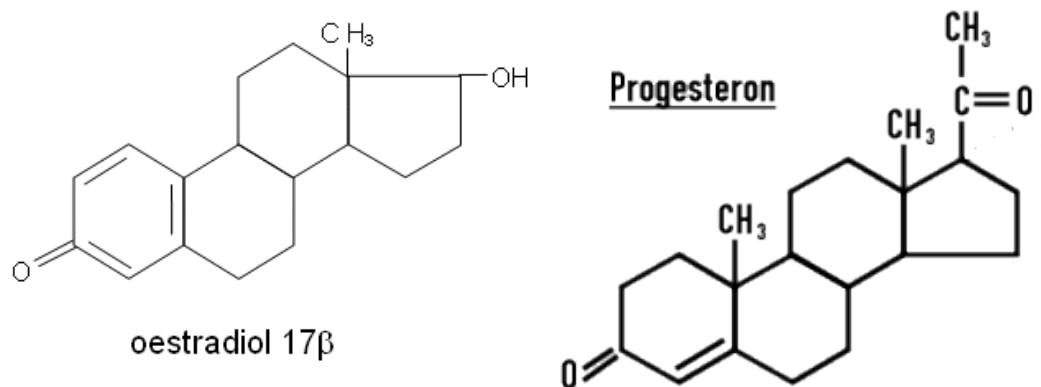


Abbildung 3: Chemische Strukturformeln von Östradiol (links) und Progesteron (rechts)

In Bezug auf den Menstruationszyklus entfalten Östrogene weitere Wirkungen. Während der Proliferationsphase stimulieren sie den Aufbau des Endometriums und verringern die Zähheit des Zervixschleims um das Eintreten der Spermien und somit eine Befruchtung zu begünstigen. (Schmidt et al., 2005)

Gestagene

Progesteron ist der wichtigste Vertreter der Gestagene im menschlichen Körper. Es wird im Graaf'schen Follikel und im Corpus luteum aus Androgenen produziert und kommt deshalb faktisch ausschließlich in der Sekretionsphase vor. Seine Wirkungsweise ist nicht so umfangreich wie die der Östrogene, vor allem seine extragenitale Wirkung ist vergleichsweise eingeschränkt. Neben der katabolen Reaktion, die den Grundumsatz, die Temperatur und die Atmung steigert, wirkt Progesteron natriuretisch, weil es mit Aldosteron um die Mineralkortikoidrezeptoren in der Niere konkurriert. In Bezug auf den Menstruationszyklus bewerkstelligt Progesteron die Weiterentwicklung des Endometriums in der Sekretionsphase und verhindert das Eindringen von Spermien in den Uterus, indem es die Konsistenz des Zervixschleims erhöht. Weiters lässt es die Uterusmuskulatur erschlaffen und bildet die Milchdrüsenalveolen aus. (Schmidt et al., 2005)

Androgene

Das quantitative Verhältnis von Androgenen zu Östrogenen fällt im gesunden, weiblichen Körper zu Gunsten der Östrogene aus (Kleine & Rossmanith, 2010). Nichts desto trotz übernehmen Androgene auch im weiblichen Organismus wichtige Aufgaben. Sie bilden nicht nur die Grundlage für die Bildung der Östrogene und Gestagene, sie regulieren auch die ovarielle Tätigkeit und überwachen die Follikelreifung. Bei der erwachsenen Frau werden Androgene hauptsächlich in den Theka-Zellen der Follikel produziert. (Greenstein & Wood, 2006)

1.4.2. Phasen des Menstruationszykluses

Abhängig von der Konzentration der genannten Hormone kann man im Menstruationszyklus verschiedene Phasen unterscheiden. Als den ersten Tag des Menstruationszykluses nimmt man allgemein den ersten Tag der Menstruationsblutung an. Mit diesem Tag beginnt die Proliferationsphase oder Follikelphase (Klinke & Silbernagl, 2003). Sie endet mit der Ovulation. Manchmal wird die Menstruation auch als eigene Phase geführt (Jones, 1997). Nach der Ovulation beginnt die Sekretionsphase oder Lutealphase, die unabhängig von der Gesamtlänge des Zykluses etwa 14 Tage dauert. Sie endet am Vortag des ersten Blutungstages. (Jones, 1997)

Proliferationsphase

Die ersten Tage der Proliferationsphase werden von der Menstruationsblutung eingenommen. Zwischen einem und sechs, im Durchschnitt etwa vier bis fünf, Tage dauert dieser Abschnitt, in dem etwa 33-83 ml Menstruationsflüssigkeit verloren werden. Die Menstruationsflüssigkeit beinhaltet neben Blut auch die abgestorbenen Gewebefetzen des Endometriums, die unbefruchtete Oozyte, uterine Flüssigkeit und vaginale Epithelzellen. (Jones, 1997) Ausgelöst wird die Blutung dann, wenn bei ausbleibender Befruchtung das Corpus luteum zum Corpus albicans degeneriert, das kein Progesteron produziert (Greenstein & Wood, 2006). Wegen des fehlenden Progesterons ziehen sich die Spiralarterien an der Basalmembran des Endometriums zusammen (Schmidt, et al., 2005). Durch die schlechte Durchblutung stirbt das Stratum functionalis des Endometriums ab. Danach erweitern sich die Gefäße wieder und das dabei verlorengelassene Blut wird mit dem Menstruationsfluss abtransportiert. (Greenstein & Wood, 2006)

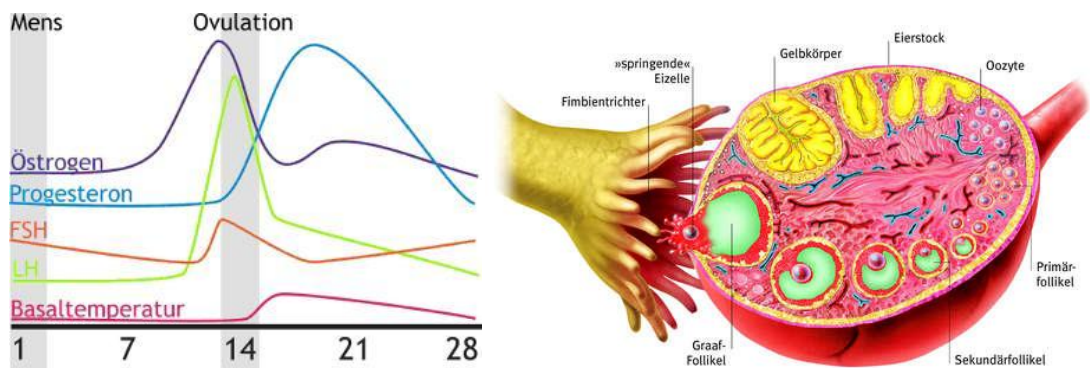


Abbildung 4: Verlaufscurven der Hormone des Menstruationszykluses und der Basaltemperatur (links); Follikelreifung und Bildung des Corpus luteum im Ovar (rechts)

Sobald die Menstruation beendet ist, wird unter dem Einfluss von Östrogenen der Organismus erneut auf eine Befruchtung vorbereitet. Das Endometrium wird wieder aufgebaut und in den Ovarien werden zeitgleich mehrere Follikel ausgebildet, von denen aber nur einer die Sprungreife erreicht und als Graaf'scher Follikel eine Oozyte abgeben kann. Ausgelöst wird die Abgabe der Oozyte durch den LH-Peak, der neun bis zwölf Stunden vor der Ovulation stattfindet. (Jones, 1997) In dieser Zeit erleichtert die hohe Östrogenkonzentration durch das Verflüssigen des Zervicalsehms das Vordringen der Spermien und begünstigt so eine Befruchtung. (Schmidt et al., 2005) Den Abschluss der Proliferationsphase bildet die Ovulation, die gleichzeitig den Beginn der Sekretionsphase kennzeichnet.

Sekretionsphase

Progesteron ist das dominierende Hormon der Sekretionsphase. Es wirkt auf die Thermoregulation ein, sodass die Körpertemperatur nach der Ovulation um etwa $0,5^{\circ}\text{C}$ ansteigt. (Schmidt et al., 2005) Bereits kurz vor der Ovulation steigt die Konzentration von Progesteron durch dessen Bildung im Graaf'schen Follikel stetig an. Nach der Ovulation wird der Follikel in das Corpus luteum umgewandelt, das nun mit einer massiven Produktion von Progesteron beginnt. Daraus resultieren hohe Konzentrationen von Progesteron und Östrogenen, die die Sekretion von GnRH und in weiterer Folge auch die Sekretion von LH und FSH unterdrücken, bis sie wieder ihren Ausgangswert erreicht haben. (Schmidt et al., 2005) Unter dem Einfluss von Progesteron wird in der Sekretionsphase auch das Endometrium verändert. Die Durchblutung wird verstärkt und das Drüsenwachstum wird forciert. Die Drüsen des Endometriums beginnen mit der Sekretion glykogenhaltigen Schleims und bereiten den Uterus auf die bevorstehende Implantation vor. (Klinke & Silbernagl, 2003)

Neben dem oben erwähnten Anstieg der Körpertemperatur, der auch als Ovulationsdetektor eingesetzt werden kann (Guida et al., 1999), erhöhen sich in der Sekretionsphase auch Atemfrequenz und Grundumsatz (Schmidt et al., 2005).

Ovulation

In jedem fruchtbaren Zyklus wird am Übergang der Proliferationsphase zur Sekretionsphase eine gereifte Eizelle in den Tubenrichter entlassen, die anschließend durch den Eileiter Richtung Uterus wandert. Da die Ovulation kein eindeutig sichtbares Zeichen hat, ist sie ohne hormonelle Tests nicht sicher bestimmbar. Selbst wenn die Zyklen regelmäßig sind, kann der Zeitpunkt der Ovulation sehr variabel sein. (Wilcox et al., 2000)

Vereinfacht wird die Mitte eines 28-Tage-Zyklus als der Tag der Ovulation festgelegt. Demnach würde die Ovulation am 14. Tag stattfinden. (Schmidt et al, 2005; Klink & Silbernagl, 2003; Ecochard & Gurgeon, 2000; Owen, 1975) Die Zykluslänge kann aber vor allem am Beginn der reproduktiven Jahre und kurz vor der Menopause von einem 28-Tage-Rhythmus abweichen. Frauen zwischen 15 und 19 Jahren durchlaufen einen durchschnittlich 35 Tage langen Zyklus, der größeren intraindividuellen Schwankungen unterworfen ist. Mit 30 Jahren ist die mittlere Zykluslänge 30 Tage und mit 35 Jahren 28 Tage, wobei die intraindividuellen Abweichungen geringer sind als bei 15-19 jährigen Frauen. (Jones, 1997) Die Zykluslänge entscheidet nicht über das Auftreten einer Ovulation. Zyklen, die kürzer sind als 28 Tage, können ebenso wie Zyklen, die länger als 35 Tage dauern, eine Ovulation enthalten. Selbst extrem verlängerte Zyklen von 60 oder mehr Tagen können ovulatorisch verlaufen. Obwohl eine Ovulation vom ersten bis zum letzten Tag des Zyklus theoretisch möglich wäre, ist die Wahrscheinlichkeit einer Ovulation 14 Tage vor dem Einsetzen der Menstruation am größten, da die Proliferationsphase um einiges variabler ist als die Sekretionsphase. (Wilcox et al., 2000)

1.5. Die Nahrungsaufnahme während des Menstruationszyklus

Die Veränderungen in der Nahrungsaufnahme während des Menstruationszyklus wurden in zahlreichen Studien beobachtet. Die Unterschiede in der Energieaufnahme scheinen mit Östrogenen und Progesteron in Zusammenhang zu stehen.

Die Energieaufnahme unterliegt während des Menstruationszykluses durch den hemmenden Einfluss von Östrogenen und den fördernden Einfluss von Progesteron charakteristischen Schwankungen. In der Zeit um die Ovulation sinkt die Energieaufnahme stark ab. Vor allem der Verzehr von Kohlehydraten und Proteinen wird eingeschränkt. Diese Veränderung in den Essensgewohnheiten fällt mit dem Östrogen-Peak zusammen. (Lyons et al., 1989) Während der Östrogenspiegel in der zweiten Hälfte der Proliferationsphase ansteigt, verlagert sich der Appetit von kalorienreichen auf kalorienarme Speisen, wodurch es zu einem vermehrten Konsum dieser Nahrungsmittel kommt (van Vugt, 2010). Nach der Ovulation steigt die Energiezufuhr wieder an und bleibt bis zur Menstruation auf einem hohen Level (Dalvit, 1981; Gong et al., 1989).

In der Progesteron dominierten Sekretionsphase wird die meiste Energie aufgenommen (Gil et al., 2009). Nicht nur die aufgenommene Menge an Energieträgern sondern auch die Menge der aufgenommenen Nahrung ist in der Sekretionsphase im Vergleich zur Proliferationsphase erhöht (Brennan et al., 2009). Die Energie stammt vermehrt aus fettigen Speisen in Kombination mit Kohlehydraten oder Proteinen (Collins Reed et al., 2008). Der Konsum von süßen Lebensmitteln (Kohlehydrate ohne Kombination) ist im Vergleich zur Proliferationsphase nicht gesteigert (Collins Reed et al., 2008), im Vergleich zur Menstruation jedoch schon (Gong et al., 1989). Besonders hoch ist die Energieaufnahme in den Tagen vor dem Einsetzen der Menstruation (Lyons et al., 1989).

Über die Energieaufnahme während der Menstruation gibt es verschiedene Theorien. Einerseits existieren Studien, die eine verminderte Energiezufuhr während der Menstruation beschrieben haben. (Lissner et al., 1988; Tarasuk & Beaton, 1991) Andererseits findet man in der Zeit der Menstruation auch vermehrte Energiezufuhr, die sich von der Ernährung in der Sekretionsphase kaum unterscheidet (Gong et al., 1989; McVay et al., 2011). Die vermehrte Energiezufuhr während der Menstruation scheint ein kulturelles Phänomen zu sein, das hauptsächlich in den USA beobachtet wird. Hier gelüstet es die menstruierenden Frauen besonders nach Schokolade, die sie über die Schmerzen und das Unwohlsein hinwegtrösten soll. In anderen Kulturen wird

Schokolade keine solche Bedeutung zugeschrieben, weshalb verschiedene Untersuchungen unterschiedliche Ergebnisse hervorbrachten. (Zellner et al., 2004)

Die Studien, die eine verminderte Energiezufuhr während der Menstruation beschreiben, beobachteten auch einen erneuten, etwas geringeren Anstieg in der Proliferationsphase. (Dalvit, 1981; Lissner et al., 1988) Dieser Anstieg kann mit keinem Hormon des Menstruationszykluses in Verbindung gebracht werden, weswegen die Vermutung naheliegt, es handle sich dabei um eine Überkompensation der zuvor gedrosselten Nahrungsaufnahme. (Lissner et al., 1988)

Welche Makronährstoffe genau im Laufe des Menstruationszykluses bevorzugt werden, konnte nicht eindeutig festgestellt werden. Kombinationen wie Fettes mit Kohlehydraten oder Fettes mit Proteinen erreichte zwar statistische Signifikanz (Collins Reed et al., 2008), in einer anderen Studie schwankte die Fettzufuhr eher zwischen den Wochentagen als zwischen den verschiedenen Phasen des Menstruationszykluses (Lyons et al., 1989). In einer dritten Studie zeigten die Probandinnen über den Zyklus keinerlei Vorlieben für unterschiedliche Fett- und Salzgehalte (Kanarek et al., 1995). Die Veränderungen in der aufgenommenen Energiemenge stehen aber außer Frage.

Ein wichtiger Grund dafür dürfte die Erhöhung des Grundumsatzes durch Progesteron sein. Neben dem Grundumsatz wird in der Sekretionsphase auch der Energieumsatz erhöht (Webb, 1986; Bisdee et al., 1989). Da die Effizienz, mit der Bewegungen ausgeführt werden, nicht beeinflusst wird, (Bisdee et al., 1989) und auch die Vitalfunktionen sich nicht ändern (Collins Reed et al., 2008), könnte der erhöhte Energieumsatz an mehr Bewegung während der Sekretionsphase liegen.

Gleichzeitig mit Progesteron steigen auch die Konzentrationen von Leptin und Insulin im Blut an (Riad-Gabriel et al., 1998). Leptin wirkt regulierend auf die Nahrungsaufnahme und fördert den Bewegungsdrang, Insulin bewerkstelligt die Aufnahme und den Abbau von Glucose in Muskel- und Nervenzellen, sowie die Einlagerung von Glykogen in der Leber (Klinke & Silbernagl, 2003). Die erhöhte Konzentration von Leptin soll den Körper der Frau auf die metabolischen Herausforderungen einer Schwangerschaft vorbereiten, indem es die Umsatzrate in die Höhe treibt. Tatsächlich ist die Konzentration von Leptin im Blut einer Schwangeren etwa zwei- bis dreifach erhöht. (Riad-Gabriel et al., 1998) Das Insulin

sorgt dafür, dass der Körper nach einer Mahlzeit schnell wieder bereit ist, erneut Nahrung aufzunehmen, ohne dass der Blutzuckerspiegel entgleist. Auch der Magen ist auf vermehrte Nahrungsaufnahme eingestellt. Während der Sekretionsphase wird er schneller geleert als während der Proliferationsphase und man verspürt in der Sekretionsphase schneller und intensiver Hunger als in der Proliferationsphase. (Brennan et al., 2009)

Ein weiterer Grund für eine gesteigerte Energiezufuhr in der Sekretionsphase könnte ein Ausgleich der intensiver erlebten Launen mit Essen sein. Schlechte Laune und Depressionen treten in der Sekretionsphase gehäuft auf (Collins Reed et al., 2008), wobei die Möglichkeit besteht, dass diese Gemütsregungen mit Essen kompensiert werden. Dabei ist aber zu bedenken, dass nicht die Gefühle per se von der Zyklusphase abhängen, sondern dass vor allem Östrogene die bestehenden Zustände nur verstärken (Davydov et al., 2005). So kann es natürlich auch vorkommen, dass Glücksgefühle oder Fröhlichkeit verstärkt werden, die vermutlich eine andere Reaktion bezüglich des Essens hervorrufen würden.

1.6. Der Flüssigkeitshaushalt während des Menstruationszykluses

Der Flüssigkeitshaushalt im menschlichen Körper wird maßgeblich vom Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS) reguliert. Die Regulation des Flüssigkeitshaushaltes ist mit der Regulation des Blutdruckes eng verbunden. Fällt der Blutdruck ab, oder sinkt die Natrium- oder Kaliumkonzentration im Blut, wird in der Niere Renin ausgeschüttet. Renin spaltet das Protein Angiotensin I von seiner inaktiven Form, Angiotensinogen, ab. Angiotensin I wird in der Lunge durch das Angiotensin konvertierende Enzym (ACE) zu Angiotensin II gespalten. Angiotensin II stellt die aktive Komponente dieser Kaskade dar. Es wirkt durstaustösend und stimuliert die Aldosteron-Synthese. (Kleine & Rossmanith, 2010) Zusätzlich regt es die Natriumresorption im proximalen Tubulus der Niere an und sorgt für eine Kontraktion der glatten Gefäßmuskulatur, bei gleichzeitiger Erhöhung des Extrazellulärvolumens. Es reguliert so den Blutdruck und gleicht eventuelle Rückgänge in Plasmavolumen und Osmolarität des Blutes aus. Sobald Blutdruck und Osmolarität wieder stabil sind, wird die Reninsekretion aus dem juxtaglomerären Apparat der Niere gestoppt und die gesamte Kaskade kommt zum Erliegen. In der Niere wird Renin bis zur nächsten

Ausschüttung in seiner Vorstufe, Prorenin, gespeichert. (Schmidt et al., 2005) Wie bereits zuvor erwähnt, stimuliert Angiotensin II die Aldosteron-Synthese. Aldosteron ist ein Mineralcorticoid, das in der Niere für Natriumresorption und Kaliumsekretion verantwortlich ist. Unter der Kontrolle von Angiotensin II und adrenocorticotropen Hormon (ACTH) wird es in der Nebenniere aus Progesteron synthetisiert. (Kleine & Rossmanith, 2010)

Ein weiteres wichtiges Hormon bei der Regulation des Flüssigkeitshaushalts und des Blutdrucks ist das neurohypophysäre Hormon Adiuretin, oder antidiuretisches Hormon (ADH) bzw. Vasopressin (AVP). Es wird dann ausgeschüttet, wenn das Plasmavolumen absinkt, Blutverlust vorliegt oder die Plasmaosmolarität ansteigt. Bereits geringe Änderungen in der Plasmaosmolarität von 1% sorgen für eine gesteigerte Adiuretinreaktion. Adiuretin setzt am Sammelrohr der Niere an und hilft Wasser ohne die gleichzeitige Resorption von Natrium zurückzuhalten. Auf diese Weise kann die Osmolarität des Blutes herabgesenkt werden. Unterstützend kann Adiuretin auch durstausslösend wirken, Vasokonstriktion induzieren und die Bildung von Angiotensin II stimulieren, das ebenfalls vasokonstriktorisch wirkt. Neben den Aufgaben als peripheres Hormon beeinflusst Adiuretin im zentralen Nervensystem (ZNS) unter anderem auch das Trinkverhalten. (Klinke & Silbernagl, 2003)

Die Reaktion des Wasserhaushaltes auf RAAS besteht in der Natriumresorption in der Niere und der Wasser- und Salzaufnahme über die Nahrung, ADH beschränkt sich auf die Regulation der Wasserbilanz indem es Wasserresorption in der Niere und Wasseraufnahme über die Nahrung fördert. Beide Komponenten wirken vasokonstriktorisch in der Regulation des Blutdruckes. Sowohl RAAS als auch ADH steigern den Blutdruck durch ihre Anwesenheit und können durch ihre Abwesenheit nur passiv an der Senkung des Blutdruckes mitwirken. Die aktive Blutdrucksenkung wird unter anderem durch Prostaglandine bewerkstelligt. Sie werden im Nierenmark durch das Enzym Cyclooxygenase von Arachidonsäure abgespalten. Das wichtigste Prostaglandin ist PGE₂. Es wirkt vasodilatatorisch und hemmt in der Niere die Wasser- und Natriumresorption. In einem Feedbackbogen stimuliert es die Reninsekretion und sorgt so für eine optimale Regulation. In der Schwangerschaft wird PGE₂ zusätzlich von der Plazenta ausgeschüttet, was für niedrigen Blutdruck und niedrigen

Gefäßwiderstand sorgt. Durch die vermehrte PGE_2 -Ausschüttung wird auch das RAAS vermehrt aktiviert. Es verhindert die übermäßige Ausscheidung von Natrium und Wasser, die durch die hohe Konzentration von PGE_2 verursacht wird. (Schmidt et al., 2005)

Zusätzlich können die renalen Hormone, Urodilatin und Bradykinin, in die Nierenfunktion eingreifen. Urodilatin erhöht die glomeruläre Filtrationsrate und hemmt gleichzeitig die Natriumresorption. Es kommt zu einer vermehrten Natriumausscheidung über die Niere. Bradykinin fördert ähnlich wie PGE_2 die Wasser- und Natriumresorption und verursacht eine lokale Vasodilatation. Es regt die Bildung von PGE_2 an und verstärkt seine Wirkung dadurch. (Schmidt et al., 2005)

Progesteron und Östrogene beeinflussen auch die Hormone des Flüssigkeitshaushaltes. Prorenin, die inaktive Form des Renins, passt seine Konzentrationskurve die des Progesterons an. In der Proliferationsphase ist die Konzentration von Prorenin gering und steigt dann während und nach dem LH-Peak an. Sie verbleibt während der Sekretionsphase auf einem Plateau und sinkt mit dem Progesteronspiegel kurz vor der Menstruation wieder ab. (Sealey et al., 1985) Auch Renin ist in der Sekretionsphase höher konzentriert im Plasma zu finden (Sealey, et al., 1985; Chidambaram et al., 2002). Ob auch die Aktivität des Enzyms Renin in der Sekretionsphase erhöht ist, wird kontrovers diskutiert. Einige Studien finden keinen Unterschied in der Aktivität des Renin (Sealey et al., 1985; Stachenfeld et al., 1999), andere Studien messen sehr wohl Phasenunterschiede während des Menstruationszykluses (Chapman et al., 1997; Chidambaram et al., 2002). Die erhöhte Konzentration von Aldosteron während der Sekretionsphase (Chapman et al, 1997; Chidambaram et al., 2002) kann durch die Anwesenheit von Progesteron erklärt werden. Aldosteron wird aus Progesteron synthetisiert, wodurch die beiden Hormone eine ähnliche Struktur aufweisen. Steigt der Progesteronspiegel in der Sekretionsphase an, verdrängt Progesteron Aldosteron von dessen Rezeptoren in der Niere. Dadurch bleibt die gewünschte Systemantwort, nämlich die Resorption von Natrium, aus und das RAAS und somit auch Aldosteron werden stimuliert. (Stachenfeld et al., 1999) Eine zyklusbedingte Stimulation des RAAS durch Adrenalin und Noradrenalin ist nicht wahrscheinlich, da die beiden Catecholamine vom Menstruationszyklus unabhängig

sind (Hirshoren et al., 2002). Die verstärkte Ausschüttung von RAAS-Komponenten müsste eine starke Gewebeantwort zur Folge haben. Da diese ausbleibt, muss man von einer Blockade oder einer Herabsetzung der Gewebesensibilität auf RAAS, vielleicht durch Östrogene ausgelöst, ausgehen. (Chidambaram et al., 2002) Die Konzentration von Adiuretin zeigt keinen Unterschied zwischen den Phasen. (Chapman et al., 1997)

Ändert sich die Osmolarität des Blutes etwa durch Training oder Dehydration, werden Phasenunterschiede hinsichtlich der Aldosteronreaktion und der Reninaktivität noch verstärkt. In der Sekretionsphase wird intensiver auf einen Flüssigkeitsverlust reagiert als in der Proliferationsphase. (Stachenfeld et al., 1999) Trotz der hohen Konzentrationen an flüssigkeitsregulierenden Hormonen kann in der Sekretionsphase ein plötzlicher Druckabfall nicht so effektiv ausgeglichen werden wie in der Proliferationsphase. (Chidambaram et al., 2002)

Der Körper reagiert auf die veränderten Begebenheiten auf vielfältige Weise. Zum einen wird in der Sekretionsphase die Osmolarität des Blutplasmas um etwa 5 mosml gesenkt, vor allem die Konzentrationen von Natrium, Chlorid und Kohlendioxid nehmen ab. Gleichzeitig wird die Osmolarität des Urins in der Sekretionsphase erhöht. (Chapman et al., 1997) Auch das Urinvolumen nimmt in der Sekretionsphase zu, während die Flüssigkeitsbilanz des Körpers stabil bleibt. Das Mehr an Wasser, das dadurch benötigt wird, kann sowohl als Trinkwasser sowie durch Wasser in der Nahrung aufgenommen werden. (Fong & Kretsch, 1993) Die Osmolarität der Vaginalflüssigkeit bleibt von den hormonellen Veränderungen unberührt (Wagner & Levin, 1980).

Weiters kommt es während der Sekretionsphase ähnlich wie in der frühen Schwangerschaft zu einer Vasodilatation, die zu einem Blutdruckabfall führt (Chapman et al., 1997). Zusätzlich zur Vasodilatation wird das Plasmaalbumin verringert und der dadurch reduzierte osmotische Druck macht es dem Körper schwer, das Blutplasma in den Gefäßen zu halten. Östrogene können hier etwas gegensteuern, indem es die extrazelluläre Flüssigkeit reduziert und die intravaskuläre Flüssigkeit erhöht. (Stachenfeld & Taylor, 2004) Alles in allem ist der Blutdruck in der Sekretionsphase eher labil, weshalb Mechanismen der Blutdruckregulation in dieser Zeit besonders

sensibel sind. Der Pressorezeptorenreflex, der auf Druckänderungen im Aortenbogen reagiert, erreicht in der Sekretionsphase seine höchste Sensitivität (Hirshoren et al., 2002). Zusätzlich verringern Östrogene den osmotischen Schwellenwert für die Adiuretinausschüttung (Stachenfeld & Keefe, 2002) und sorgen für eine stärkere Adiuretinreaktion und ein vermehrtes Durstgefühl auf kleinere osmotische Reize (Stachenfeld et al., 1999b).

Ein Beispiel dafür, dass umgekehrt auch Getränke den Menstruationszyklus beeinflussen können, ist der Konsum von Koffein. Bei starkem Konsum können koffeinhaltige Getränke die Menstruation und die Proliferationsphase verkürzen und somit eine geringere Zykluslänge bewirken. (Fenster et al., 1999)

1.7. Hypothesen und Fragestellungen

Die folgenden Hypothesen und Fragestellungen sollen im weiteren Verlauf getestet bzw. beantwortet werden.

Hypothesen

1. Die Flüssigkeitsaufnahme ist während der Sekretionsphase des Menstruationszykluses am höchsten.
2. Der veränderte Energiebedarf während der Menstruation manifestiert sich auch in der Energieaufnahme durch Getränke.

Fragestellungen

1. Gibt es Faktoren, die die Veränderungen in den Trinkgewohnheiten beeinflussen?
2. In welcher Weise ändern sich die Trinkgewohnheiten im Laufe des Menstruationszykluses?

Material und Methode

2.1. Probandinnen

Insgesamt 43 in Österreich lebende Frauen beteiligten sich an der Studie, nachdem sie sich auf Plakatwerbungen, persönliche Werbung in Lehrveranstaltungen sowie E-Mailanfragen gemeldet hatten. Das Durchschnittsalter der Probandinnen beträgt 23,93 (STD = 3,76) Jahre mit einer Spanne von 18 bis 37 Jahren. Die untersuchte Gruppe setzt sich aus 36 Studentinnen (83,7%), 4 Berufstätigen mit Matura (9,3%), 2 Berufstätigen ohne Matura (4,7%) und 1 Schülerin (2,3%) zusammen. Die angegebenen Religionen, wobei eine Religion nur dann gewertet wurde, wenn sie aktiv praktiziert wird, waren römisch katholisch bei 15 Probandinnen (34,9%) und serbisch-orthodox bei einer Probandin (2,3%). 27 Probandinnen (62,8%) gaben an, keine Religion zu praktizieren. Alle Probandinnen sind kinderlos, 33 Probandinnen (76,7%) nehmen keine hormonellen Verhütungsmittel, die restlichen zehn gaben an, hormonell zu verhüten. Acht Frauen (18,6%) verwenden orale Kontrazeptiva, zwei (4,7%) verwenden den NUVA Ring. Von den ursprünglich 43 Frauen führten 42 die Studie auch zu Ende.

2.2. Datenerhebung

Die Probandinnen unterzogen sich einem dreistufigen Datenaufnahmeverfahren, bestehend aus einem Fragebogen, einer Messung der Körperzusammensetzung und dem Ausfüllen eines Trinkprotokolls. Im Fragebogen machten die Probandinnen Angaben zu ihrem Trinkverhalten (übersetzte und geringfügig veränderte Version des Beverage Intake Questionnaire/Hedrick et al., 2010), Auswahlkriterien für bestimmte Getränke, Zykluslänge und Zyklusregelmäßigkeit, Sportgewohnheiten und Ernährung. Zusätzlich wurde erhoben, ob die Probandinnen hormonelle Verhütungsmittel verwenden, ob sie Krankheiten haben oder Medikamente nehmen, die die Flüssigkeitsaufnahme beeinflussen können, sowie ob sie schwanger sind oder stillen (für eine genaue Auflistung der Fragen siehe Fragebogen im Anhang). Im Anschluss an Fragebogen und Messung wurde das Trinkprotokoll genau erklärt und die nötigen Unterlagen an die Probandinnen ausgegeben. Diese bestanden aus dem Trinkprotokoll für 40 bzw. 52 Tage, je nach angegebener Zykluslänge, einer schriftlichen Erklärung mit

Beispielen, um das Ausfüllen zu erleichtern, und einem Gläserkatalog, in dem verschiedene Gläser mit unterschiedlichen Volumina abgebildet sind. Dies sollte den Probandinnen helfen, die Trinkmengen besser zu schätzen. Die Fotos der Gläser wurden nach dem Vorbild der ebenfalls abgebildeten Tassen (© Melanie Fröhler/Fröhler, 2010) angefertigt. Beispiele aus dem Gläserkatalog sind in Abbildung 5 zu sehen. Der gesamte Gläserkatalog, sowie das Trinkprotokoll und die Erklärung dazu befinden sich im Anhang.

Trinkprotokoll

Das Trinkprotokoll wurde zwei Tage vor dem Einsetzen der Blutung begonnen, über einen gesamten Zyklus geführt und am dritten Tag der nächsten Blutung beendet. Die dadurch entstandene doppelte Protokollierung der beiden ersten und der beiden letzten Tage im Zyklus, soll Änderungen des Trinkverhaltens ausgleichen, die durch das Beobachten und Protokollieren verursacht werden könnten. Bei Probandinnen mit unregelmäßigem Zyklus wurde der erste Tag der Blutung als Tag 1 des Protokolls angenommen. Die Probandinnen wurden angehalten, jeden Tag im Protokoll möglichst genau wie folgt festzuhalten. Der Wochentag wurde angegeben und etwaige Abweichungen vom Alltag aufgeschrieben, wie beispielsweise stark gewürzte oder gesalzene Speisen, Blut- oder Plasmaspenden, Erkrankungen mit Erbrechen oder Durchfall, Fieber oder Erkältungen, blutige Wunden, Urlaub, alkohollastige Feiern oder ähnliches. Auf einer Skala von null bis neun wurde für jeden Tag die Stärke der Menstruationsblutung geschätzt und eventuelle Schmierblutungen während des Zykluses festgehalten. Die Schweißabgabe wurde für jeden Tag in gering/normal, viel, sehr viel kategorisiert. Sollten die Probandinnen Sport betrieben haben, wurden die Sportart und die Dauer der Trainingseinheit aufgeschrieben. Falls Saunabesuche in dieser Zeit stattgefunden haben, wurden die Temperatur und die Dauer des Besuches angegeben. Die Flüssigkeitsaufnahme sollte so detailliert wie möglich beschrieben werden. Die Flüssigkeitsmenge wurde in Milliliter oder Liter gemessen oder so gut wie möglich geschätzt (siehe Gläserkatalog). Wenn bekannt, wurde von jedem Getränk die Art des Getränks, Marke und Geschmacksrichtung sowie Zuckergehalt bei Limonaden (z.B. regulär, light, ...), Fettgehalt bei Milch und Milchprodukten und Alkoholgehalt bei alkoholischen Getränken notiert. Der Koffeingehalt wurde nicht genau erhoben, sondern nur angegeben, ob Getränke koffeinhaltig sind oder nicht. Zusätzlich wurde

vor allem bei Tee und Kaffee angegeben, welche Zusätze verwendet wurden. Beispiele dafür wären Zucker, Honig, Zitronensaft, Kaffeeweißer, Milch, Zimt etc. (jeweils in Teelöffeln). Als Getränke wurden nur die Flüssigkeiten gewertet, die man in Gläsern, Tassen, Bechern oder Flaschen zu sich nimmt. Flüssigkeiten, die zum Kochen verwendet wurden – das schließt auch Wasser für Suppen mit ein –, sowie Milch zum Müsli oder ähnliches, wurden nicht als Getränke gezählt und gingen somit auch nicht in die Auswertung ein.



Abbildung 5: Beispielbilder aus dem Gläserkatalog



Somatometrie

Die Körperzusammensetzung der Probandinnen wurde mit einem *TBF 310 Body composition analyzer (Tanita Corp.)* ermittelt. Dazu stiegen die Probandinnen barfuß auf die Waage, die die Körperzusammensetzung mittels Bioelektrischer Impedanzanalyse (BIA) misst. Die zusätzlich notwendigen Parameter sind Körpermasse, Körperhöhe, Alter und Sportlichkeit. Die Körpermasse wurde direkt von der Waage ermittelt, die Körperhöhe wurde vor Ort mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ cm mittels Anthropometer gemessen, für das Alter wurde im Fragebogen angegeben. Alle Probandinnen wurden bezüglich der Sportlichkeit als normal eingestuft. Zur Auswertung kamen Körpermasse, Fettmasse in kg, die fettfreie Masse in kg und das Körperwasser in kg. Daraus wurde der relative Fettanteil berechnet und unter Verwendung der angegebenen Normwerte die Gruppen „geringer Fettanteil“ – wenn unter dem Normbereich, „normaler Fettanteil“ – wenn im Normbereich – und „hoher Fettanteil“ – wenn über dem Normbereich – kreiert. In Anlehnung an die Einteilung nach dem Fettanteil, wurden die Probandinnen nach dem Muskelanteil ebenfalls in drei Gruppen geteilt. Als Indikator für den Muskelanteil wurde das Körperwasser von der fettfreien Masse abgezogen und der prozentuelle Anteil an der gesamten

Körpermasse berechnet. Für die Teilung der Stichprobe wurde das 35%- und 67%-Quantil herangezogen. Das entspricht den Werten 19,5 und 21,5 (gerundet). Die Werte unter 19,5 entsprechen der Gruppe „geringer Muskelanteil, zwischen 19,5 und 21,5 der Gruppe „mittlerer Muskelanteil“ und über 21,5 der Gruppe „hoher Muskelanteil“.

Schwellenwerte für die Gruppeneinteilung

Als Indikator für die Fitness der Probandinnen wurden die Angaben bezüglich Sport aus den Fragebögen herangezogen. Hierfür wurde die Zeit, die für Ausdauer- und/oder Krafttraining bzw. Bewegung ohne Trainingseffekt (Spaziergänge, Yoga, Stretching...) aufgewendet wird, addiert, wobei die Zeit für Bewegung nur zur Hälfte in die Summe einfließt. Wurde in der Woche weniger als eine Stunde mit Sport verbracht, zählt die Probandin zur Gruppe „kein Sport“, zwischen einer und drei Stunden Sport pro Woche zur Gruppe „mäßig Sport“ und mehr als drei Stunden pro Woche zur Gruppe „viel Sport“.

Nach dem Alter wurde ebenfalls geteilt. Die erste Gruppe besteht aus den Probandinnen unter 22 Jahren, die zweite aus den Probandinnen zwischen 22 und 25 Jahren und die dritte Gruppe aus allen, die älter als 25 Jahre sind. Das Alter der dritten Gruppe konzentriert sich zwischen 26 und 30, lediglich zwei Probandinnen sind älter. Alle anderen Gruppen wurden durch die Fragestellung im Fragebogen bereits vordefiniert, bzw. werden an anderer Stelle erklärt.

Zykluslänge und Einteilung der Phasen

Die Probandinnen gaben im Fragebogen an, ob ihr Menstruationszyklus regelmäßig oder unregelmäßig verläuft. Die durchschnittliche Zykluslänge bei natürlich regelmäßigen Zyklen beträgt 29 Tage, bei unregelmäßigen 36 Tage. Fünf Probandinnen konnten diesbezüglich keine Angaben machen. Alle Probandinnen, die hormonelle Verhütungsmittel nehmen, sind auf einen 28-Tage-Rhythmus eingestellt. Zwei Probandinnen schrieben das Trinkprotokoll über einen Zyklus, der länger als 60 Tage gedauert hat. Diese wurden von der Berechnung ausgenommen.

Als Fixpunkt für die Phaseneinteilung wurde in jedem Zyklus der erste Tag der Blutung verwendet. 14 Tage zuvor wurde die Ovulation angenommen, die mit dem Tag davor und dem Tag danach die Phase „Ovulation“ bildet. Auch in den durch hormonelle Verhütungsmittel (HVM) beeinflussten Zyklen wurden diese drei Tage als eigene

Phase, „unterdrückte Ovulation“ geführt. Die Tage nach der Ovulation bis zum Tag vor dem ersten Tag der Blutung gelten als „Sekretionsphase“ bzw. „zweite Zyklushälfte“, wenn HVM benutzt wurden. Vom ersten bis zum letzten Tag der Blutung wird von „Menstruation“ gesprochen, danach bis zum Tag vor der Phase „Ovulation“ von „Proliferationsphase“ bzw. von „erster Zyklushälfte“ bei HVM. Um trotz der ungleich langen Zyklen jeweils die entsprechenden Tage zusammenfassen zu können, wurde auf eine unorthodoxe Zählmethode zurückgegriffen. Da die Proliferationsphase von Haus aus die variabelste Phase ist und die Länge der Menstruation zusätzlich noch veränderlich ist, kann Proliferationsphase und Menstruation durch einfaches Durchzählen der Tage nicht wie gewünscht voneinander getrennt werden. Vom Tag der Blutung durchnummerieren kann nicht garantieren, dass beispielsweise der Tag 6 bei allen Probandinnen in dieselbe Phase fällt. Bei manchen würde dieser Tag noch zur Menstruation zählen, bei anderen bereits in die Proliferationsphase. Um dem entgegenzuwirken wurde der erste Tag der Menstruation mit Null gekennzeichnet. Alle folgenden Tage, die der Menstruation zuzuordnen wären, wurden mit 1 bis 9 nummeriert. In die andere Richtung wurde von Null an ins Negative gezählt, wodurch anschließend den Tagen der Sekretionsphase die Zahlen (-1) bis (-12) zugeteilt wurden, die Tage mit den Nummern (-13) bis (-15) stellen die Ovulationsphase dar und (-16) bis maximal (-36) kennzeichnen die Tage der Proliferationsphase. Die Erklärung wird durch Abbildung 6 unterstützt.

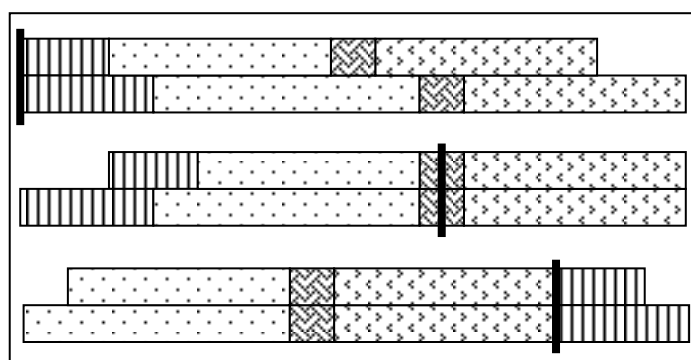


Abbildung 6: Das oberste Balkenpaar zeigt die möglichen Überlappungen der Phasen des Menstruationszykluses, wenn vom ersten Blutungstag nach vorne gezählt wird. Das mittlere Balkenpaar zeigt die möglichen Überlappungen der Phasen des Menstruationszykluses, wenn der Zeitpunkt der Ovulation synchronisiert wird. Das untere Balkenpaar illustriert die Vorteile des verwendeten Systems. Menstruation: liniert; Proliferationsphase: gepunktet; Ovulation: gewebt; Sekretionsphase: mit Pfeilen.

2.3. Auswertung der Trinkprotokolle

Ausgewertet wurden neben der Flüssigkeitsmenge und dem Kaloriengehalt auch der Gehalt an Makronährstoffen (Kohlehydrate, Lipide und Proteine) und Alkohol, sowie der Menge koffeinhaltiger Getränke. Um diese Variablen aus den Angaben der Probandinnen zu extrahieren, wurde eine eigens angefertigte Datenbank verwendet. Die Daten wurden von Flaschenetiketten oder Homepages der einzelnen Marken gesammelt, beziehungsweise direkt von den Herstellerfirmen erfragt. Bei ungenauen Angaben von Seiten der Probandinnen wurde ein Durchschnittswert aus dem Bundeslebensmittelschlüssel (Hartmann & Bell, 2005) entnommen. Dies wurde auch dann gemacht, wenn keine Nährwertangaben für ein bestimmtes Produkt in Erfahrung gebracht werden konnten.

2.4. Statistische Auswertung

Die Aufarbeitung und die statistische Auswertung der Daten wurden mit den Programmen Microsoft Office Excel 2007, SPSS 17.0 und Mathematica7 durchgeführt. Die Daten wurden sowohl als Rohdaten verwendet, die die absoluten Werte der konsumierten Getränke enthalten, als auch als standardisierte Werte, um die großen Unterschiede zwischen den einzelnen Probandinnen zu umgehen. Weiters wurden Energie, Zucker, Fett, Proteine, Alkohol und Menge koffeinhaltiger Getränke auf die am jeweiligen Tag konsumierte Menge an Flüssigkeit aufgerechnet und als Konzentrationen bei Energie (kcal/ml) und den Makronährstoffen (g/ml) bzw. als relativer Anteil bei den koffeinhaltigen Getränken verwendet. Deskriptive Statistik wurde bei allen oben genannten Variablen für die Rohdaten durchgeführt. Es wurden jeweils Median, 25%- und 75%-Quartil, sowie Minimum und Maximum berechnet. In Tabelle 1 sind die Eckdaten der Verteilungen aufgelistet.

Mittels χ^2 -Anpassungstests wurde auf Normalverteilung getestet, die nur für die standardisierten Werte für Flüssigkeitsmenge, Zucker und Energie bestätigt werden konnte. Für diese Variablen wurde mit f-Test auf Varianzhomogenität getestet. Diese besteht für die standardisierten Werte für Flüssigkeitsmenge und Zucker, sowie für einige Vergleiche innerhalb der standardisierten Werte für Energie. t-Tests sollten die Unterschiede zwischen den Phasen für die normalverteilten Variablen detektieren, wenn Varianzhomogenität besteht, Welch-Tests, wenn Varianzheterogenität besteht.

Für alle nicht-normalverteilten Variablen wurden u-Tests nach Mann-Whitney angewandt. Um die Unterschiede innerhalb der Phasen im Zusammenhang mit verschiedenen Gruppenvariablen (Verhütungsmethode, Zyklusregelmäßigkeit, Menstruationsbeschwerden, Alter, Familienstand, Tagesablauf, Fitness, Durstempfinden, Körperzusammensetzung, Ernährungsgewohnheiten und Auswahlkriterien für Getränke) betrachten zu können, wurden für die Vergleiche zwischen zwei Gruppen u-Tests nach Mann-Whitney und für Vergleiche zwischen mehr als zwei Gruppen h-Tests nach Kruskal-Wallis herangezogen. Alle Tests wurden auf 5%-Signifikanzniveau durchgeführt. Zusätzlich wurde versucht ein grundlegendes Modell für die Veränderung der Flüssigkeits- und Energieaufnahme über Getränke im Laufe des Menstruationszykluses zu erstellen. Hierzu wurden die Mittelwerte der standardisierten Werte äquivalenter Tage berechnet und die Tage von Proliferationsphase sowie Menstruation, die nur bei wenigen Probandinnen vorkommen, abgeschnitten. Die gekürzte Folge wurde geglättet. Durch die geglättete Folge wurde ein Polynom gelegt, das durch die mit Fourier-Analyse berechneten Obertöne verfeinert wurde.

Tabelle 1: Verteilungseigenschaften für Flüssigkeitsmenge, Energie, Zucker, Fett, Proteine, Alkohol und koffeinhaltige Getränke; bis auf die Verteilung von Alkohol beziehen sich die Werte immer auf alle 1184 in die Berechnung eingegangenen Tage.

*Bei Alkohol wurden nur die Tage herangezogen, an denen tatsächlich Alkohol konsumiert wurde. Berücksichtigt man auch hier alle Tage, so wären sowohl Median als auch beide Quartile null.

	Median	25%-Quartil	75%-Quartil	Minimum	Maximum
Flüssigkeitsmenge (ml)	2096,75	1625	2625	250	8082,5
Energie (kcal)	153,53	42,02	313,65	0	1776,5
Zucker (g)	24,90	5,56	54,19	0	221,7
Fett (g)	0,52	0	3,30	0	34,36
Proteine (g)	1,76	0,5	5,1	0	68,38
Alkohol (g)*	19,57	10,25	33,37	0,07	145,04
koffeinhaltig (ml)	150	0	375	0	2000

Ergebnisse

3.1. Deskription der Stichprobe

Die somatometrische Untersuchung der Probandinnen ergab eine mittlere Körperhöhe von 165,7cm (STD=6,36; Range=[155; 183]) und eine mittlere Körpermasse von 62,05 kg (STD=9,33; Range=[47; 81]). Der mittlere Körperfettanteil liegt bei 25,58% (STD=7,11; Range=[11,54; 38,27]), der mittlere Wasseranteil bei 53,62% (STD=4,93; Range=[44,93; 63,46]) und der mittlere Muskelanteil bei 20,02% (STD=2,11; Range=[16,05; 23,40]). Es konnten keine signifikanten Unterschiede bezüglich der oben genannten Variablen zwischen den Gruppen mit und ohne HVM gefunden werden.

Die Zyklen ohne HVM waren durchschnittlich 30,37 Tage lang (STD=4,37; Range=[23; 41]), wovon im Mittel 5,83 Tage durch die Menstruation eingenommen wurden (STD=1,58; Range=[3; 10]). Durch die HVM wurde die Zykluslänge auf 28 Tage eingestellt, wovon im Durchschnitt 4,6 Tage menstruierend verbracht wurden (STD=1,77; Range=[1; 7]). Sowohl die Zykluslänge als auch die Dauer der Blutung sind in der Gruppe ohne HVM im Vergleich mit der Gruppe mit HVM signifikant höher.

Bezüglich der geschätzten Trinkmenge, die mittels Fragebogen erhoben wurde, unterscheiden sich die Gruppen mit und ohne HVM nur hinsichtlich des Milchkonsums signifikant voneinander. Während die Gruppe ohne HVM kaum Milch trinkt, konsumiert die Gruppe mit HVM sowohl Vollmilch als auch fettfreie Milch in größeren Mengen. Pro Woche kommt die durchschnittliche Probandin ohne HVM auf 199,53 ml Vollmilch und 9,77 ml fettfreier Milch, wohingegen die durchschnittliche Probandin mit HVM 1065 ml Vollmilch und 587,5 ml fettfreier Milch zu sich nimmt. Folglich wird laut der Schätzungen unter den Probandinnen mit HVM die fünffache Menge Vollmilch und sogar die 60-fache Menge an fettfreier Milch aufgenommen. Ob wirklich ein dermaßen großer Unterschied zwischen den Gruppen besteht ist fraglich, es wurde allerdings auch aus den Trinkprotokollen eine höhere Fett- sowie eine höhere Proteinaufnahme in der Gruppe mit HVM im Gegensatz zur Gruppe ohne HVM herausgefiltert. In allen anderen Getränkegruppen besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

3.2. Menge der aufgenommenen Getränke und ihre Zusammensetzung

An einem durchschnittlichen Tag werden dem Körper 2194,56 ml Flüssigkeit durch Getränke zugeführt, wobei 231,10 ml davon koffeinhaltig sind. Mit diesen knapp 2,2 Liter Flüssigkeit werden 34,14 g Zucker, 2,35 g Fett, 3,55 g Proteine und 5,89 g Alkohol aufgenommen. Zusätzlich zu seiner Funktion in der Flüssigkeitsbilanz wird Trinken dadurch auch zur Energiequelle, die an einem durchschnittlichen Tag 215,23 kcal an Energie bereitstellt. Die Zusammensetzung der Makronährstoffe ist von persönlichem Geschmack und Trinkgewohnheiten beeinflusst. So wurde Alkohol nur an 22% der Tage konsumiert, wobei acht Personen gänzlich darauf verzichteten. Alkohol wird hauptsächlich am Wochenende konsumiert, obwohl es keinen Wochentag gibt, der völlig abstinenter verbracht wird. In Abbildung 7 ist der durchschnittliche Alkoholkonsum an den einzelnen Wochentagen graphisch dargestellt. Fett wird nur in geringen Mengen mit Getränken aufgenommen und hat seine Hauptquelle in der Milch. Nur eine Person verzichtete gänzlich auf fetthaltige Getränke, ansonsten stellt Fett eine relativ stabile Energiequelle dar. An zwei Drittel aller Tage wurde davon Gebrauch gemacht. Wesentlich häufiger in den Getränken vertreten als Alkohol und Fett sind Zucker und Proteine, die an 91% bzw. 83,4% der Tage aufgenommen wurden. Alle Probandinnen bedienten sich dieser beiden Makronährstoffe. Alles in allem wurde nur an 7,6% der Tage keinerlei Energie durch Trinken aufgenommen. Ein weiterer fakultativer Bestandteil von Getränken ist Koffein. Koffein kann vom Menschen nicht in Energie umgewandelt werden, jedoch wirkt es aufputschend und stimulierend. Es kommt in allen auf Tee oder Kaffee basierenden Getränken vor, sowie in allen Cola-Drinks. Zusätzlich zu diesen drei Gruppen, die die Hauptkoffeinquellen in der untersuchten Stichprobe darstellen, kommen noch die seltener konsumierten Energy-Drinks, in denen Koffein zusammen mit anderen Stimulanzien eine Einheit bildet. Koffeinhaltige Getränke wurden an 58% der Tage konsumiert, wobei zwei Personen gänzlich darauf verzichteten.

Die tatsächlich aufgenommene Menge sowohl an Flüssigkeit als auch an Makronährstoffen aus Getränken kann sehr stark von den durchschnittlichen Werten abweichen. Alle genannten Variablen sind rechtsschief verteilt und deren Spannweite durch Ausreißer stark ausgedehnt.

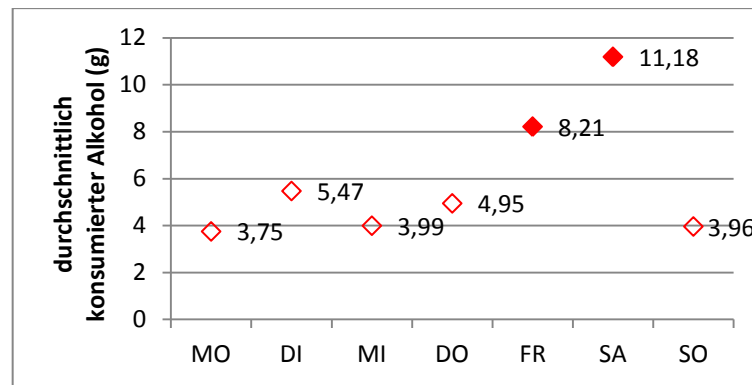


Abbildung 7: Durchschnittlich konsumierte Alkoholmenge in g für die einzelnen Wochentage. Die ausgefüllten Rauten bezeichnen die Wochentage, auf die kein Werktag folgt.

3.3. Die Flüssigkeitsaufnahme während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel

Die Unterschiede in der Flüssigkeitsaufnahme in den einzelnen Phasen des Menstruationszykluses sind gering, weisen aber auf eine Reduktion der Flüssigkeitsaufnahme während der Ovulation und in der Sekretionsphase hin. Wahrscheinlich auf Grund der breiten Streuung der Daten erreichen diese Unterschiede aber keine Signifikanz. Vergleicht man die Mittelwerte der standardisierten Werte miteinander, kommen die Phasenunterschiede deutlicher zur Geltung. Die Flüssigkeitsaufnahme während der Sekretionsphase ist signifikant geringer als die Flüssigkeitsaufnahme während der Menstruation. Nach der Menstruation sinkt die Flüssigkeitsaufnahme in der Proliferationsphase auf ein mittleres Level ab, bevor sie zum Zeitpunkt der Ovulation ihren Tiefpunkt erreicht. In der Sekretionsphase wird nur geringfügig weniger Flüssigkeit als während der Ovulation aufgenommen. Ihr Maximum erreicht die Flüssigkeitsaufnahme während der Menstruation. Die Probandinnen, die hormonelle Verhütungsmittel (HVM) einnehmen, zeigen in der Flüssigkeitsaufnahme ein ganz anderes Muster als die Probandinnen mit natürlichem Zyklus. Die Flüssigkeitsaufnahme geht trotz gleich bleibender Hormongabe in den einzelnen (künstlich erschaffenen) Phasen weit auseinander. In der ersten Zyklushälfte bis zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation ist die Flüssigkeitsaufnahme sehr niedrig und die beiden Phasen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. In der zweiten Zyklushälfte nimmt die Flüssigkeitsaufnahme signifikant zu und bleibt auf hohem Niveau bis nach der Menstruation. Betrachtet man

die Absolutwerte (anstatt der standardisierten Werte wie in Abbildung 8), so wird deutlich, dass die Flüssigkeitsaufnahme der Probandinnen mit HVM trotz des rasanten Anstieges in der zweiten Zyklushälfte in allen Phasen signifikant unter der Flüssigkeitsaufnahme der Probandinnen ohne HVM liegt. In Tabelle 2 sind die entsprechenden Mittelwerte angeführt.

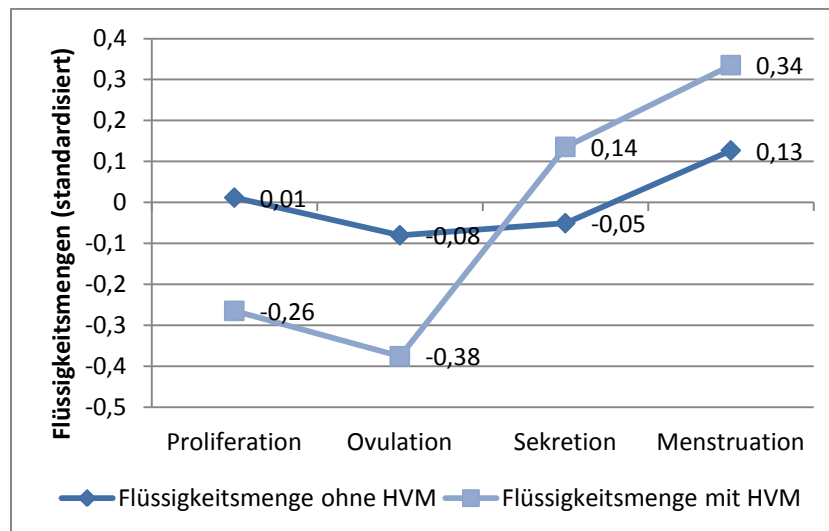


Abbildung 8: Mittlere standardisierten Werte für Flüssigkeitsmenge in den einzelnen Phasen in Bezug auf den Gebrauch von HVM. Die Phasenbezeichnungen beziehen sich auf den natürlichen Menstruationszyklus und entsprechen den Bezeichnungen 1. Zyklushälfte, unterdrückte Ovulation, 2. Zyklushälfte und Menstruation für HVM in dieser Reihenfolge.

Tabelle 2: Mittlere Flüssigkeitsmenge (ml) in den einzelnen Phasen für Probandinnen mit und ohne HVM. Die Phasenbezeichnungen beziehen sich auf den natürlichen Menstruationszyklus und entsprechen den Bezeichnungen 1. Zyklushälfte, Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation, 2. Zyklushälfte bzw. Menstruation für die Probandinnen mit HVM.

Flüssigkeitsmenge...	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
...ohne HVM	2290,87	2266,46	2261,83	2368,37
...mit HVM	1797,58	1668	1905,01	2030,77

3.4. Die Energieaufnahme während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel

Entlang des gesamten Zykluses bleibt die Energieaufnahme durch Getränke gleich, bis auf die Menstruation, während der die Energieaufnahme im Gegensatz zur Proliferationsphase und Sekretionsphase signifikant ansteigt. Diese Schwankung ist nur in den Absolutwerten wahrnehmbar, sowohl die standardisierten Werte als auch die Energie pro aufgenommene Flüssigkeitsmenge zeigen keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den Phasen. Wie bereits bei der Flüssigkeitsaufnahme

beobachtet, weist auch die Energieaufnahme bei den Probandinnen mit HVM ein anderes Muster auf. Neben dem Anstieg während der Menstruation ist hier auch ein Anstieg der aufgenommenen Energie zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation erkennbar (siehe Abbildung 9). Gleichzeitig steigt auch die Energie pro Milliliter Flüssigkeit von der ersten Zyklushälfte bis zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation signifikant an und sinkt in der zweiten Zyklushälfte und der Menstruation kontinuierlich wieder ab (siehe Abbildung 10).

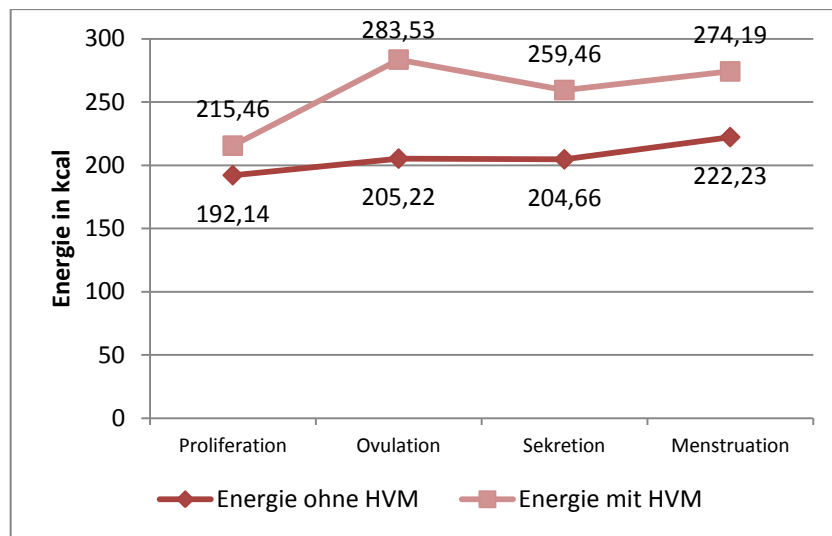


Abbildung 9: Mittlere Energiemenge in kcal in den einzelnen Phasen des Menstruationszykluses in Bezug auf den Gebrauch von HVM. Die Phasenbezeichnungen entsprechen denen eines natürlichen Menstruationszykluses und sind den Äquivalenten für HVM gleichzusetzen.

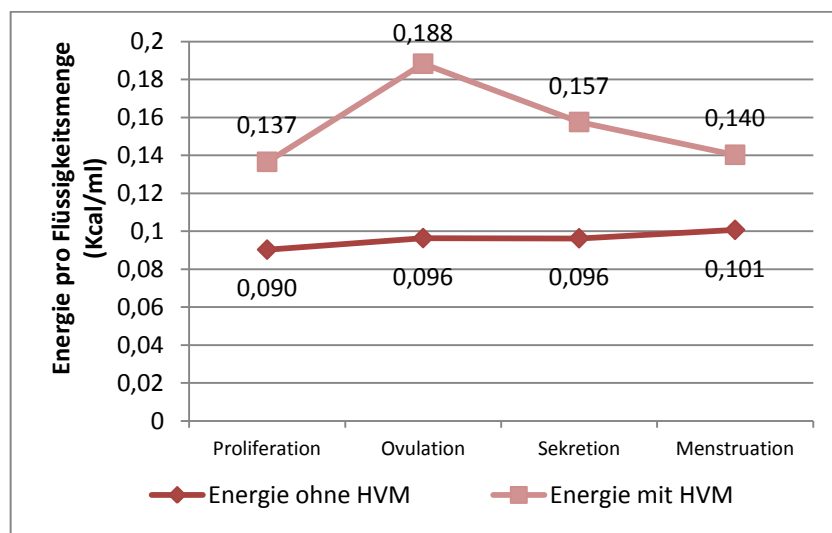


Abbildung 10: Mittlerer Energiegehalt pro Milliliter in kcal/ml für die einzelnen Phasen des Menstruationszykluses in Bezug auf den Gebrauch von HVM. Die Phasenbezeichnungen sind den Äquivalenten für HVM gleichzusetzen.

Auch bei den Probandinnen mit HVM sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den standardisierten Werten der einzelnen Phasen zu erkennen. Auffällig ist, dass die Probandinnen mit HVM durchgängig mehr Energie aufgenommen haben als die Probandinnen ohne HVM. Nur in der Proliferationsphase erreichte dieser Unterschied keine Signifikanz. Entsprechende Mittelwerte befinden sich in Tabelle 3. Dieses Mehr an Energie wurde mit mengenmäßig weniger dafür energiereicheren Getränken bereitgestellt.

Tabelle 3: Mittlere Energie (kcal) in den einzelnen Phasen für Probandinnen mit und ohne HVM. Die Phasenbezeichnungen beziehen sich auf den natürlichen Menstruationszyklus und entsprechen den Bezeichnungen 1. Zyklushälfte, Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation, 2. Zyklushälfte bzw. Menstruation für die Probandinnen mit HVM.

Energie...	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
... ohne HVM	192,14	205,22	204,66	222,23
... mit HVM	215,46	283,53	259,46	274,19

3.5. Zuckerhaltige Getränke während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel

Zucker ist der häufigste Energieträger in Getränken und kommt in allen Phasen des Menstruationszykluses etwa gleichmäßig vor. Auch hier bildet die Menstruation eine Ausnahme. Die Zuckerezufuhr ist während der Menstruation signifikant höher als in der Proliferationsphase und der Sekretionsphase. Ein signifikanter Unterschied zwischen Menstruation und Ovulation konnte nicht detektiert werden, obwohl die Werte darauf hinweisen, dass in der Menstruation auch mehr Zucker durch Getränke konsumiert wird als während der Ovulation. In den standardisierten Werten sowie im Zuckergehalt pro Milliliter Flüssigkeit konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die Probandinnen mit HVM zeigen wiederum ein unterschiedliches Muster. Während der ersten Hälfte des Zykluses ist die Zuckeraufnahme sehr eingeschränkt, zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation erreicht die Zuckeraufnahme ihr Maximum und sinkt dann auf ein mittleres Level ab, auf dem sie dann während der zweiten Zyklushälfte und der Menstruation verbleibt. Die Zuckeraufnahme in der ersten Zyklushälfte ist signifikant niedriger als in der zweiten Zyklushälfte und zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation. Dieses Muster zieht sich auch durch die standardisierten Werte.

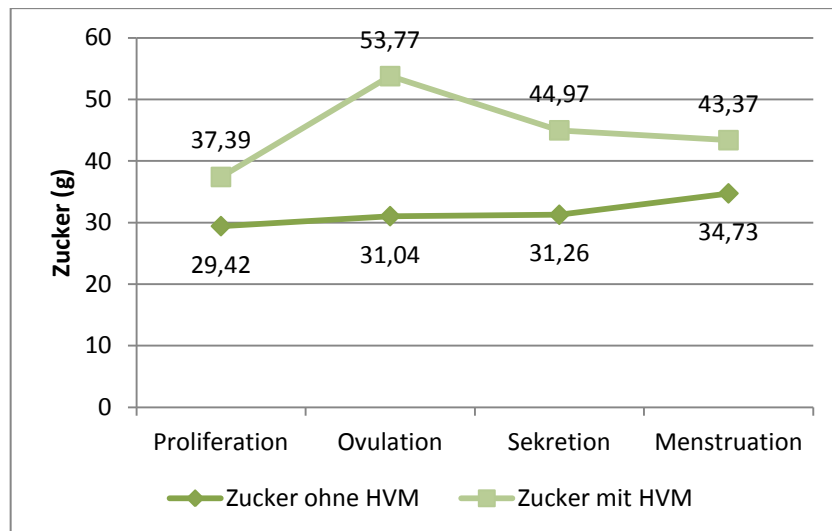


Abbildung 11: Mittlere Zuckermenge in g für die einzelnen Phasen des Menstruationszykluses in Bezug auf den Gebrauch von HVM. Die Phasenbezeichnungen stehen hier auch für die Gruppe mit HVM.

Der Zuckergehalt pro Milliliter ist zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation am höchsten und fällt zur Menstruation hin kontinuierlich ab. In der ersten Zyklushälfte ist er immer noch gering bis er zur unterdrückten Ovulation hin steil ansteigt. Wie in Abbildung 11 ersichtlich liegt die mittlere Zuckeraufnahme mit HVM in jeder Phase über den Werten der Probandinnen mit natürlichem Zyklus. Für die Ovulation und die Sekretionsphase (bzw. deren Äquivalenten) sind diese Unterschiede signifikant. In allen Phasen ist der Zuckergehalt pro Milliliter Flüssigkeit bei den Probandinnen mit HVM signifikant höher als bei den Probandinnen ohne HVM. Entsprechende Mittelwerte sind in Tabelle 4 aufgelistet.

Tabelle 4: Mittlerer Zuckergehalt pro Milliliter Flüssigkeit (g/ml) in den einzelnen Phasen für Probandinnen mit und ohne HVM; Die Phasenbezeichnungen beziehen sich auf den natürlichen Menstruationszyklus und entsprechen den Bezeichnungen 1. Zyklushälfte, Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation, 2. Zyklushälfte bzw. Menstruation für die Probandinnen mit HVM.

Zucker ...	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
... ohne HVM	0,015	0,016	0,015	0,017
... mit HVM	0,024	0,037	0,027	0,024

3.6. Fetthaltige Getränke während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel

Fett kommt in Getränken nur in sehr geringen Mengen vor. Am geringsten ist die Fettaufnahme während der Proliferationsphase. Sie steigt im Laufe des Menstruationszykluses kontinuierlich an, bis sie nach der Menstruation signifikant

abfällt. In der Fettaufnahme zeigen Probandinnen mit und ohne HVM ein ähnliches Muster, wie in Abbildung 12 zu sehen ist. Unter dem Einfluss von HVM steigt die Kurve von der ersten bis zur zweiten Zyklushälfte steiler an, sodass sich auch zwischen erster und zweiter Zyklushälfte ein signifikanter Unterschied ergibt. Die mittlere Fettaufnahme mit und ohne HVM ist in keiner Phase signifikant unterschiedlich voneinander. Die gesteigerte Fettaufnahme während des Zykluses wird in beiden Fällen durch eine Erhöhung des Fettgehalts der konsumierten Getränke bewerkstelligt. Probandinnen mit HVM haben zusätzlich mehr an Getränken gleichbleibenden Fettgehalts konsumiert. Diese Vorgehensweise wurde vor allem während der Menstruation praktiziert.

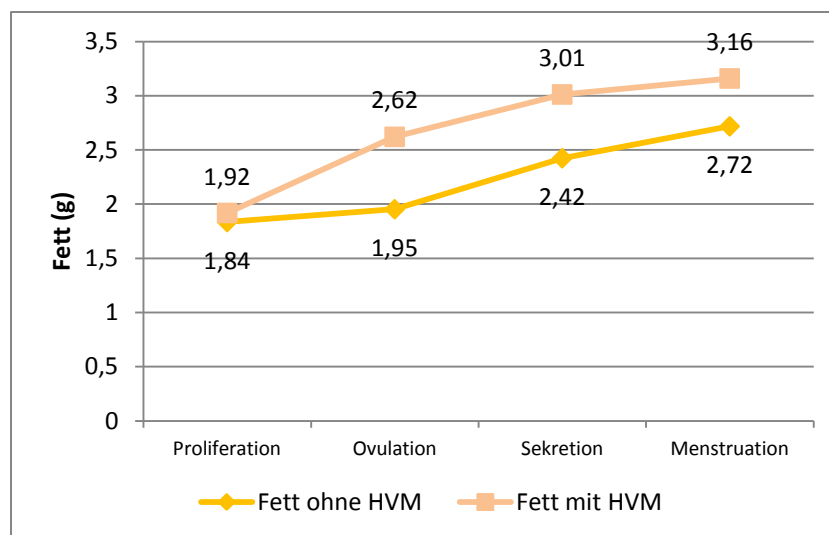


Abbildung 12: Mittlere Fettmenge in g für die einzelnen Phasen des Menstruationszykluses nach Gebrauch von HVM. Die Phasenbezeichnungen gelten hier auch für die Gruppe mit HVM.

3.7. Proteinhaltige Getränke während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel

Der Verzehr proteinhaltiger Getränke ähnelt in vielen Zügen dem Verzehr von fetthaltigen Getränken. Am wenigsten Proteine werden in der Proliferationsphase bzw. in der ersten Zyklushälfte aufgenommen. Ohne HVM steigt die Proteinaufnahme langsam an, bis sie während der Menstruation ihren Höhepunkt erreicht hat. Danach fällt sie auf ihr Ausgangslevel zurück. Die Zunahme der Proteinzufuhr während der Menstruation gegenüber der Sekretionsphase und die Abnahme der Proteinzufuhr in der Proliferationsphase gegenüber der Menstruation sind signifikant. Mit HVM steigt die Proteinaufnahme steiler an, erreicht in der zweiten Zyklushälfte ihr Maximum und

bleibt während der Menstruation auf diesem Niveau. Danach fällt sie wieder in den Ausgangszustand zurück. Der Unterschied zwischen der ersten und der zweiten Zyklushälfte, sowie zwischen der ersten Zyklushälfte und der Menstruation sind signifikant. Der Abfall der Proteine von der Menstruation zur Proliferationsphase wird durch das Trinken proteinärmerer Getränke bewerkstelligt, der Anstieg zwischen Sekretionsphase und Menstruation durch den häufigeren Verzehr von Getränken gleichen Proteingehalts.

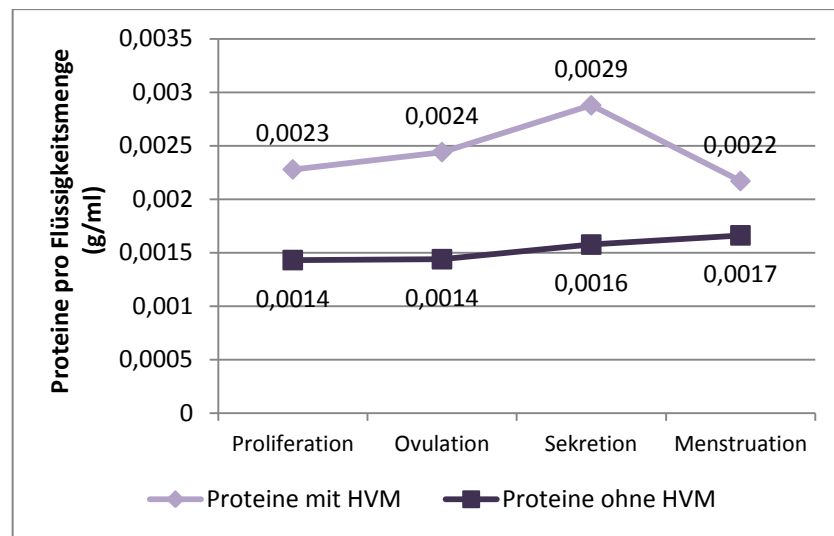


Abbildung 13: Mittlerer Proteingehalt pro Milliliter in g/ml für die einzelnen Zyklusphasen. Die Bezeichnungen der Phasen beziehen sich auf den natürlichen Zyklus und gelten hier auch für die Gruppe mit HVM.

In Abbildung 13 ist der Verlauf des Proteingehalts pro Milliliter Flüssigkeit abgebildet. Es ist deutlich zu erkennen, dass während der Menstruation mehr Proteine pro Milliliter Flüssigkeit aufgenommen wurden als in der Proliferationsphase, kein solcher Unterschied allerdings zwischen Sekretionsphase und Menstruation besteht. In der Gruppe mit HVM steigt der Proteingehalt pro Milliliter Flüssigkeit von der ersten bis zur zweiten Zyklushälfte an, die relativ hohen Mengen an Proteinen, die in der Menstruation aufgenommen wurden, müssen somit durch gesteigerten Verzehr von proteinhaltigen Getränken herbeigeführt werden. Es besteht kein signifikanter Unterschied in der Menge aufgenommenen Proteins zwischen den Gruppen mit und ohne HVM. Entsprechende Mittelwerte sind in Tabelle 5 zu sehen.

Tabelle 5: Mittlerer Proteingehalt in g in den einzelnen Phasen für Probandinnen mit und ohne HVM; Die Phasenbezeichnungen beziehen sich auf den natürlichen Menstruationszyklus und entsprechen den Bezeichnungen 1. Zyklushälfte, Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation, 2. Zyklushälfte bzw. Menstruation für die Probandinnen mit HVM.

Proteine...	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
...ohne HVM	3,11	3,27	3,57	3,90
...mit HVM	3,02	3,91	4,26	4,21

3.8. Alkoholkonsum während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel

Bezüglich des Alkoholkonsums gibt es zwischen den Gruppen mit und ohne HVM keinerlei signifikante Unterschiede. In der Gruppe ohne HVM konnte in den standardisierten Werten ein signifikanter Anstieg der konsumierten Alkoholmenge in der Menstruation verglichen mit der Proliferationsphase gefunden werden. Zusätzlich ergibt sich ein weiterer Anstieg zum Zeitpunkt der Ovulation, welcher allerdings nicht signifikant ist. In der Gruppe mit HVM konnte ein signifikanter Anstieg des Alkoholkonsums während der Menstruation im Vergleich zur Sekretionsphase erkannt werden. Die Menge konsumierten Alkohols ist – wenn auch nicht signifikant – zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation besonders niedrig. Alle anderen Phasenvergleiche in beiden Gruppen ergaben keine signifikanten Unterschiede.

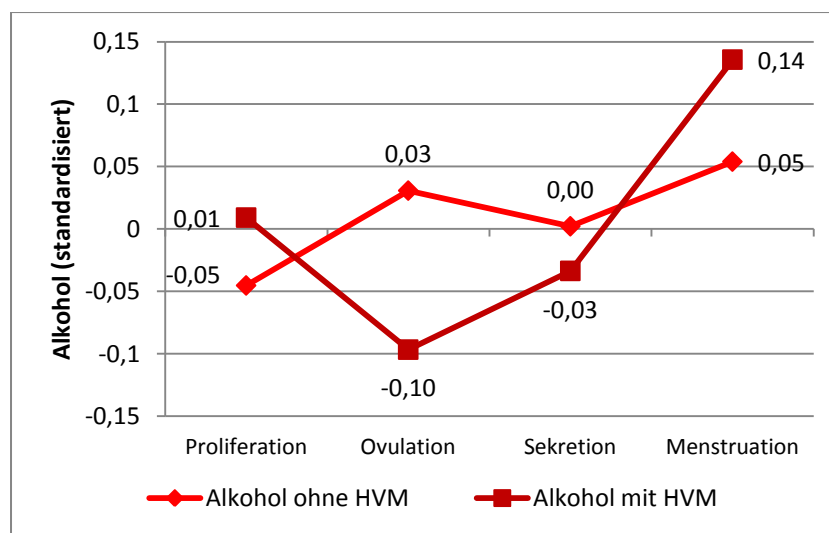


Abbildung 14: Mittlere standardisierte Werte der Alkoholmenge für die einzelnen Phasen. Bezeichnungen sind stellvertretend für alle entsprechenden Phasen.

Dies deutet darauf hin, dass unabhängig von Verhütungsmitteln ein erhöhter Alkoholkonsum während der Menstruation stattfindet. Eine graphische Darstellung der

standardisierten Werte ist in Abbildung 14 zu sehen, Mittelwerte der tatsächlich konsumierten Alkoholmenge in Tabelle 6.

Tabelle 6: Mittlerer Alkoholgehalt in g in den einzelnen Phasen für Probandinnen mit und ohne HVM; Die Phasenbezeichnungen beziehen sich auf den natürlichen Menstruationszyklus und entsprechen den Bezeichnungen 1. Zyklushälfte, Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation, 2. Zyklushälfte bzw. Menstruation für die Probandinnen mit HVM.

Alkohol...	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
...ohne HVM	6,48	6,57	6,00	5,98
...mit HVM	4,88	3,79	4,19	7,25

3.9. Koffeinkonsum während des Menstruationszykluses und der Einfluss hormoneller Verhütungsmittel

Die Menge koffeinhaltiger Getränke steigt während der Ovulation an und auch während der Menstruation ist der Konsum überdurchschnittlich hoch, aber die Unterschiede zwischen den Phasen sind nicht signifikant. In der Gruppe mit HVM zeigt sich ein ähnlicher Verlauf. Während der Menstruation ist hier der Konsum koffeinhaltiger Getränke signifikant höher als in der ersten Zyklushälfte. Standardisierte Werte können in Abbildung 15 eingesehen werden. In Tabelle 7 sind die entsprechenden absoluten Mittelwerte angeführt.

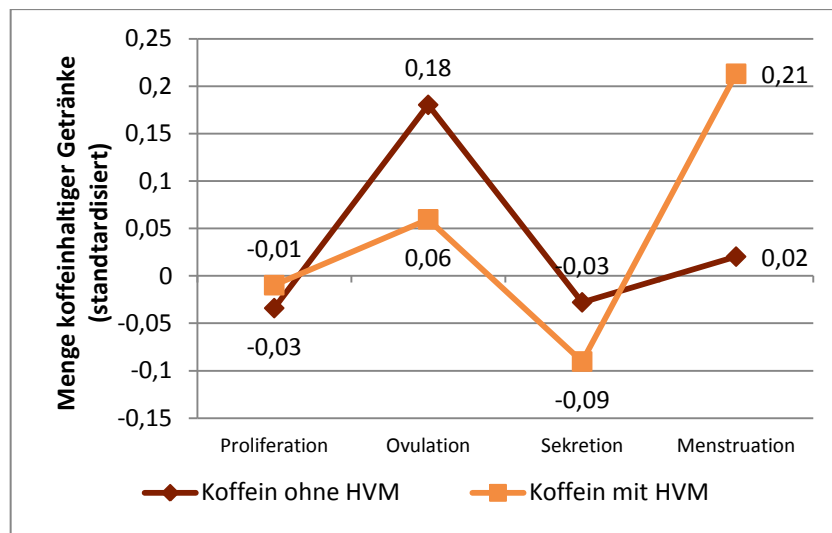


Abbildung 15: Mittlere standardisierte Werte koffeinhaltiger Getränke für die einzelnen Phasen in Bezug auf den Gebrauch von HVM. Die Bezeichnungen entsprechen denen eines natürlichen Menstruationszykluses und entsprechen der 1. Zyklushälfte, unterdrückten Ovulation, 2. Zyklushälfte und Menstruation für die Gruppe mit HVM in dieser Reihenfolge.

Tabelle 7: Mittlere Menge koffeinhaltiger Getränke in ml in den einzelnen Phasen für Probandinnen mit und ohne HVM; Die Phasenbezeichnungen beziehen sich auf den natürlichen Menstruationszyklus und entsprechen den Bezeichnungen 1. Zyklushälfte, Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation, 2. Zyklushälfte bzw. Menstruation für die Probandinnen mit HVM.

Koffein...	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
...ohne HVM	229,90	256,78	229,68	217,71
...mit HVM	216,23	269,83	218,90	281,88

3.10. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in

Abhängigkeit von Zykluseigenschaften

3.10.1. Regelmäßigkeit des Zykluses

Nach dem Einfluss der Regelmäßigkeit des Zykluses wurde nur in der Gruppe ohne HVM gesucht, da naturgemäß alle Zyklen, die mit HVM eingestellt werden, einen regelmäßigen Verlauf nehmen. 20 Probandinnen gaben an, einen regelmäßigen Zyklus zu haben, acht einen unregelmäßigen, fünf machten dazu keine Angaben. Die durchschnittliche Zykluslänge unter denen, die regelmäßige Zyklen angegeben haben ist 29 Tage, unter denen mit unregelmäßigen Zyklen 36 Tage. Während der Proliferationsphase weisen die Probandinnen mit regelmäßigen Zyklen eine geringere Aufnahme an Flüssigkeit, dafür eine höhere Aufnahme an Proteinen auf. Der Alkoholkonsum unterscheidet sich während der Menstruation signifikant zwischen den beiden Gruppen, insofern als die Gruppe mit regelmäßigen Zyklen eine gesteigerte und die Gruppe mit unregelmäßigen Zyklen eine verringerte Aufnahme aufweist. Dies schlägt sich in einer signifikant höheren Energieaufnahme während der Menstruation in der Gruppe mit regelmäßigen Zyklen nieder. Der Verlauf der Alkoholmenge ist in Abbildung 16 zu sehen. Die Mittelwerte für Flüssigkeitsmenge, Energie- und Proteinaufnahme sind in Tabelle 8 einzusehen. Alle übrigen Variablen scheinen unbeeinflusst.

Tabelle 8: Mittlere Flüssigkeitsmenge in ml, Proteinmenge in g und Energie in kcal in den verschiedenen Phasen für Probandinnen ohne HVM mit regelmäßigen und unregelmäßigen Zyklen.

		Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
Flüssigkeitsmenge	regelmäßig	2180,51	2161,07	2224,62	2284,33
	unregelmäßig	2386,79	2454,72	2168,89	2408,09
Proteine	regelmäßig	3,60	3,78	3,45	4,28
	unregelmäßig	2,21	2,65	4,33	3,11
Energie	regelmäßig	205,47	224,55	195,40	247,49
	unregelmäßig	150,41	168,97	166,98	142,89

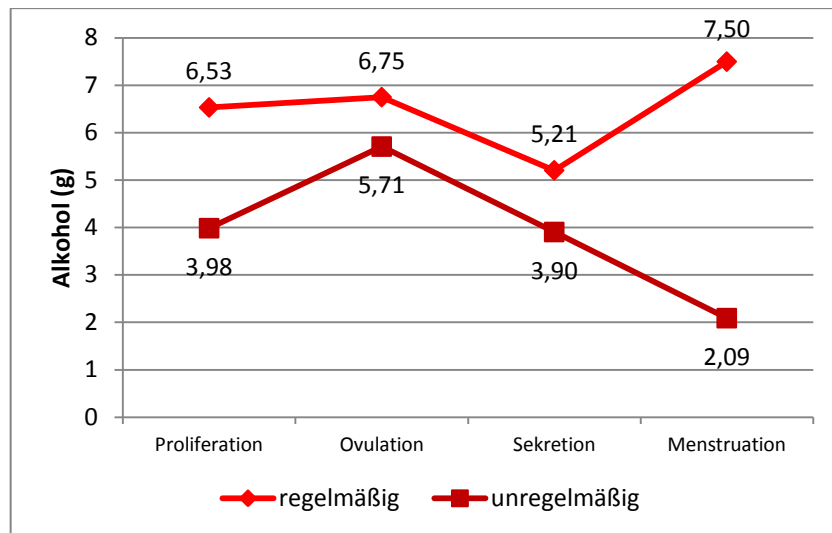


Abbildung 16: Mittlere Alkoholmenge in g für die einzelnen Phasen im Bezug auf die Regelmäßigkeit des Zykluses, konsumiert von den Probandinnen ohne HVM.

3.10.2. Beschwerden während der Menstruation

Nach der Beeinflussung des Trinkverhaltens durch die Stärke der Beschwerden während der Menstruation wurde nur in der Gruppe ohne HVM gesucht, da bis auf zwei Probandinnen alle mit HVM „leichte Beschwerden“ angaben, eine gab an gar keine Beschwerden zu verspüren, eine weitere gab an regelmäßig Schmerzmittel gegen Menstruationsbeschwerden einzunehmen. Innerhalb der Gruppe ohne HVM teilten sich die Probandinnen wie folgt auf: vier haben keine Beschwerden, zwölf leichte, acht starke Beschwerden und neun sehr starke Beschwerden, die die Einnahme von Schmerzmittel erforderlich machen. Für die Berechnungen wurden die Gruppen „keine Beschwerden“ und „leichte Beschwerden“ zu „leichte Beschwerden“ zusammengefasst. Bis auf die Ovulation unterscheidet sich die aufgenommene Flüssigkeitsmenge in allen Phasen signifikant voneinander (Mittelwerte in Tabelle 9). Probandinnen mit starken Beschwerden oder Schmerzmittelgebrauch tranken durchgehend mehr als Probandinnen mit nur leichten Beschwerden. Die Zuckeraufnahme unterscheidet sich zwischen den drei Gruppen nur in der Menstruation signifikant voneinander. Probandinnen mit starken Schmerzen während der Blutung nahmen signifikant mehr Zucker auf als Probandinnen mit leichten Schmerzen oder Schmerzmittelgebrauch (Mittelwerte siehe Tabelle 9). In der Fettaufnahme unterscheiden sich die Gruppen bis auf die Ovulation in allen Phasen. Der Verlauf der Fettaufnahme in der Gruppe mit leichten Schmerzen und mit Schmerzmittelgebrauch ist ähnlich, während sich die Gruppe mit starken Schmerzen

erheblich davon unterscheidet. Die Gruppe mit starken Menstruationsbeschwerden weist eine hohe Fettaufnahme während Proliferationsphase und Menstruation auf, während der Ovulation und der Sekretionsphase ist die Fettaufnahme unterdrückt. Dasselbe gilt für die Proteinaufnahme, nur dass die Unterschiede ausschließlich in der Sekretionsphase und Menstruation signifikant sind. In Abbildung 17 sind die mittleren standardisierten Werte für die Fettaufnahme zu sehen, in Tabelle 9 die Mittelwerte für die aufgenommenen Fett- und Proteinmengen.

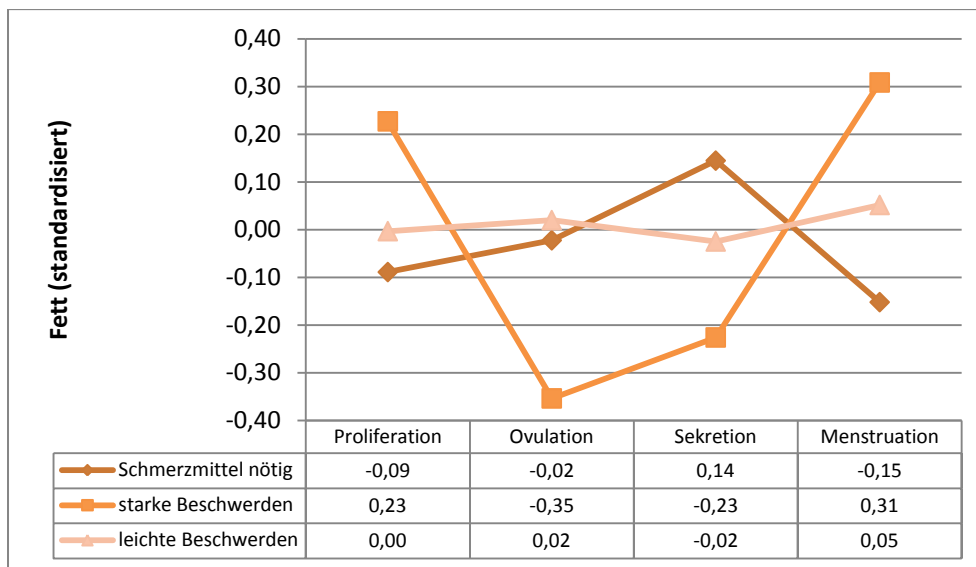


Abbildung 17: Mittlere standardisierte Werte der Fettmenge für die einzelnen Phasen im Bezug auf die Stärke der Menstruationsbeschwerden.

Tabelle 9: Mittlere Flüssigkeitsmenge in ml und mittlere Zucker-, Fett- sowie Proteinmenge jeweils in g in den einzelnen Phasen für die Gruppe ohne HVM nach der Stärke der Beschwerden während der Menstruation. Hierbei steht leicht für leichte Beschwerden, stark für starke Beschwerden und Schmerzmittel für die regelmäßige Einnahme von Schmerzmittel während der Menstruation.

		Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
Flüssigkeits- menge	Leicht	2093,32	2187,13	2114,41	2100,36
	Stark	2605,95	2433,81	2437,08	2705,35
	Schmerzmittel	2532,10	2268,75	2384,89	2502,05
Zucker	Leicht	31,51	33,02	30,44	28,90
	Stark	28,68	30,22	26,10	44,13
	Schmerzmittel	24,38	28,03	37,32	35,93
Fett	Leicht	1,33	1,65	1,63	1,93
	Stark	2,66	2,14	2,30	4,48
	Schmerzmittel	2,44	2,35	4,03	2,48
Proteine	Leicht	2,84	2,89	2,71	2,88
	Stark	3,34	3,33	2,98	5,09
	Schmerzmittel	3,63	3,89	5,71	4,47

Während der Sekretionsphase konsumieren die Probandinnen, die regelmäßig Schmerzmittel einnehmen, signifikant mehr Alkohol als die beiden anderen Gruppen. Entsprechende Mittelwerte sind in Tabelle 10 einzusehen.

Tabelle 10: Mittlere Alkoholmenge in g in den einzelnen Phasen des Menstruationszykluses nach Beschwerden

Alkohol in g	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
Leichte Beschwerden	7,14	5,12	4,28	4,58
Starke Beschwerden	2,90	9,49	5,00	9,45
Schmerzmittel nötig	8,06	6,72	10,11	5,27

Der Energiegehalt der Getränke steigt somit für die Gruppe mit Schmerzmittelgebrauch in der Sekretionsphase und für die Gruppe mit starken Beschwerden während der Menstruation an. In allen anderen Phasen sind die in Abbildung 18 zu erkennenden Unterschiede zufällig. Die Gruppe mit leichten Beschwerden verzeichnet keine signifikanten Änderungen in der Energieaufnahme über Getränke.

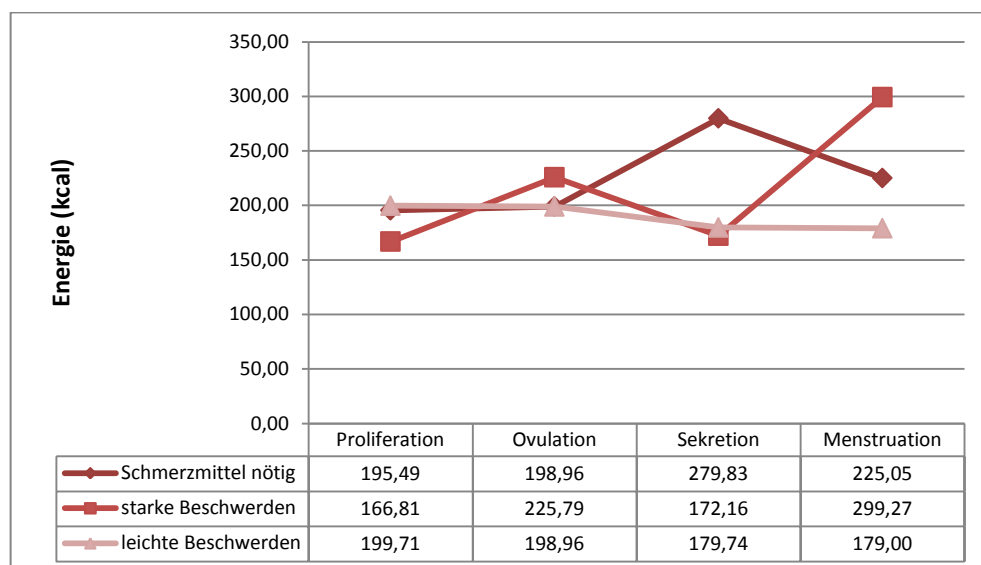


Abbildung 18: Mittlere Energiemenge in g für die einzelnen Phasen im Bezug auf die Stärke der Menstruationsbeschwerden.

3.11. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit von Alter und Lebensstil

3.11.1. Alter

Das Alter hat in der Gruppe ohne Verhütungsmittel keinen Einfluss auf die aufgenommene Flüssigkeitsmenge. Auch nach der Standardisierung konnten keine

signifikanten Unterschiede erkannt werden. Bei der Aufnahme von Energie durch Getränke kommt es während der Ovulation zu einer starken Verringerung bei den über 25-jährigen. Dieses Muster, wie es in Abbildung 19 zu sehen ist, zieht sich durch die Aufnahme von Zucker, Fett und Proteinen.

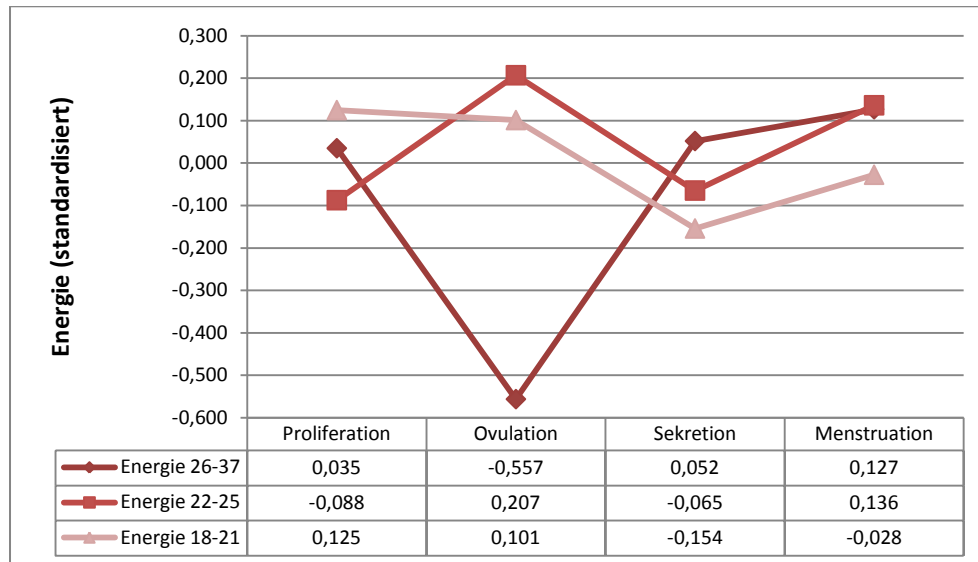


Abbildung 19: Mittlere standardisierte Werte der Energiemenge für die einzelnen Phasen in Abhängigkeit des Alters. (Ohne HVM)

Es ist anzunehmen, dass der Einbruch in der Energieaufnahme durch eine verringerte Aufnahme dieser drei Makronährstoffe zu Stande kommt, zumal Alkohol einen anderen Verlauf über den Menstruationszyklus nimmt. Alkohol wird von den 18-21-jährigen sowie den 22-25-jährigen vermehrt in der Menstruation als auch während der Ovulation konsumiert. Die über 25-jährigen trinken während Proliferationsphase und Ovulation sehr wenig, dafür während Sekretionsphase und Menstruation relativ viel Alkohol. Die Unterschiede zwischen den Gruppen sind in Proliferationsphase und Sekretionsphase signifikant. Unter den Probandinnen mit HVM zeigt sich ein ähnliches Muster wie unter denen ohne HVM. Aufgrund der geringen Anzahl, die durch diejenigen, die keinen Alkohol trinken, nochmal dezimiert wird, sind die Werte für die Gruppe mit HVM nicht aussagekräftig.

Tabelle 11: Mittlere Alkoholmenge in g in den einzelnen Phasen des Menstruationszykluses nach Alter geteilt für Probandinnen ohne HVM.

Alkohol...		Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
...ohne HVM	18-21	4,15	2,81	2,76	4,08
	22-25	7,66	10,06	7,83	6,84
	26-37	7,64	3,30	5,43	5,43

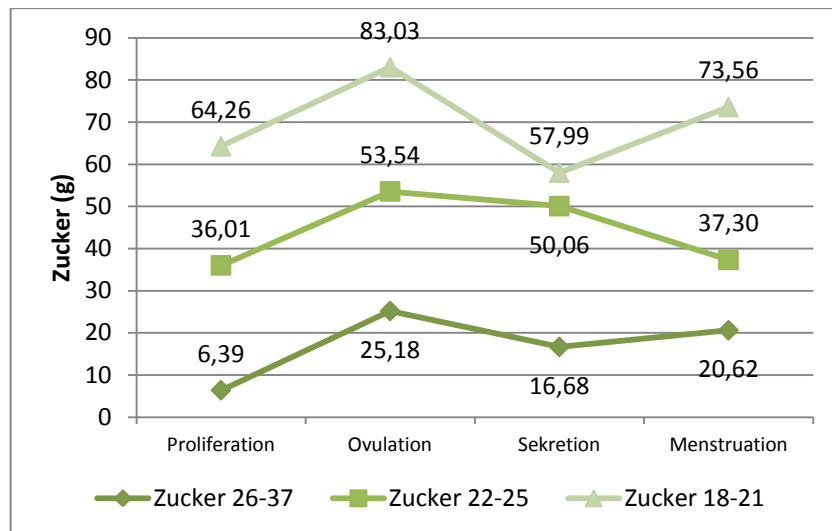


Abbildung 20: Mittlere Zuckermenge in g für die einzelnen Phasen in Abhängigkeit des Alters. (mit HVM)

Die Mittelwerte des konsumierten Alkohols für die Gruppe ohne HVM sind in Tabelle 11 aufgelistet. Die Zuckeraufnahme mit HVM ist in Abbildung 20 dargestellt. Die 18-21-jährigen konsumieren den meisten Zucker, gefolgt von den 22-25-jährigen. In allen Gruppen steigt die Zuckermenge von der ersten Zyklushälfte zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation. In der zweiten Zyklushälfte sinkt der Zuckerkonsum in unterschiedlichem Ausmaß ab. Bei den 18-21-jährigen und den über 25-jährigen steigt der Konsum von Zucker in der Menstruation wieder an, bei den 22-25-jährigen sinkt er während der Menstruation ab. Der Fettkonsum über Getränke ist ebenfalls in der Gruppe der 18-21-jährigen am höchsten. Nur während der Menstruation nimmt er in der Gruppe der über 25-jährigen stark zu. Die entsprechenden Mittelwerte sind in Tabelle 12 einzusehen. Die aufgenommene Energiemenge unterscheidet sich zwischen den Altersgruppen ähnlich der Zuckeraufnahme (siehe Abbildung 20). Mittelwerte sind ebenfalls in Tabelle 12 zu finden.

Tabelle 12: Mittlerer Fettkonsum in g und mittlerer Energiegehalt in kcal in den einzelnen Abschnitten der Zyklen mit HVM nach Altersgruppen.

		1.Zyklushälfte	unterdrückte Ovulation	2. Zyklushälfte	Menstruation
Fett	18-21	4,39	5,34	5,00	5,54
	22-25	1,33	1,47	2,93	1,89
	26-37	0,34	3,36	1,27	6,29
Energie	18-21	368,25	433,87	335,64	411,70
	22-25	206,60	278,61	291,88	247,01
	26-37	34,88	147,96	86,03	167,66

3.11.2. Familienstand

Der Einfluss des Familienstandes auf das Trinken konnte nur in der Gruppe ohne HVM untersucht werden. Jeweils 14 Probandinnen sind für „Singles“ und „in Beziehung Lebenden“ in die Berechnung aufgenommen worden. Für „fest Liierte“ standen nur zwei Probandinnen zur Verfügung. Es ergeben sich Unterschiede zwischen den in Ehe oder Lebensgemeinschaft lebenden Probandinnen und den Singles bzw. in Beziehung lebender Probandinnen. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen und den llierten Probandinnen weisen darauf hin, dass in festen Partnerschaften sowohl der Koffein- als auch der Alkoholkonsum reduziert werden. Wegen der sehr ungleichen Aufteilung der Gruppen sind die Ergebnisse aber nicht zuverlässig.

3.11.3. Tagesablauf

Ebenfalls ungleich aufgeteilt sind die Gruppen hinsichtlich des Tagesablaufes. Die Probandinnen ohne HVM teilen sich wie folgt auf: drei gaben an, dass jeder Tag gleich abläuft, elf meinten, dass sich ihre Werktage vom Wochenende unterscheiden, zwei gaben an, dass es zwar Unterschiede zwischen den einzelnen Tagen gibt, sich dieselben Wochentage untereinander allerdings nicht unterscheiden (die letzten beiden Gruppen wurden für die Berechnung zu einer Gruppe zusammengefasst), 14 erleben jeden Tag anders. Ohne HVM weisen die Daten darauf hin, dass ein geregelter Tagesablauf zu mehr Flüssigkeitsaufnahme, aber weniger Energieaufnahme führt. Vor allem in der Sekretionsphase wird mehr Zucker und Fett aufgenommen, wenn ein unregelmäßiger Tagelablauf besteht. Der Koffeinkonsum ist bei unregelmäßigem Tagesablauf höher. Alkoholkonsum unterscheidet sich kaum zwischen den Gruppen, nur während der Menstruation nehmen die Probandinnen mit regelmäßigem Tagesablauf mehr Alkohol zu sich, während in den anderen beiden Gruppen dieser stabil bleibt. Auf Grund der ungleich großen und zum Teil sehr kleinen Gruppen ist die Repräsentativität dieser Ergebnisse fragwürdig. Mit HVM entfallen auf die erste oben genannte Gruppe null, auf die zweite und dritte zusammen fünf und auf die vierte ebenfalls fünf. Hier ergibt sich, dass die Probandinnen, bei denen sich die Werktage vom Wochenende unterscheiden (relativ regelmäßiger Tagesablauf), weniger trinken als die Probandinnen mit einem unregelmäßigen Tagesablauf, wie in Abbildung 21 zu sehen ist.

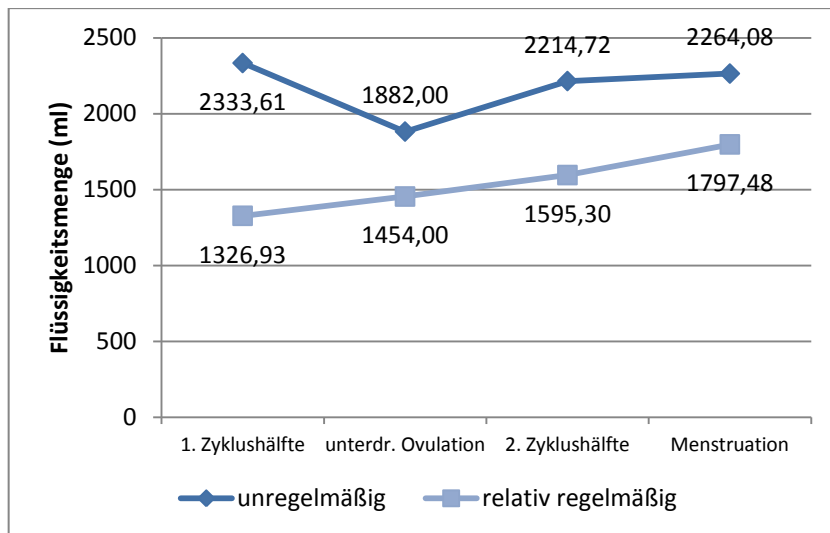


Abbildung 21: Mittlere Flüssigkeitsmenge in ml für die einzelnen Phasen im Bezug auf den Tagesablauf (mit HVM).

Die Unterschiede sind in allen Phasen bis auf den Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation signifikant. Die Energieaufnahme steigt in der Gruppe mit dem relativ regelmäßigen Tagesablauf nach der ersten Zyklushälfte stark an, während sie in der Gruppe mit dem unregelmäßigen Tagesablauf mehr oder weniger gleich bleibt. Die Mittelwerte sind in Tabelle 13 zu finden. Dieser Anstieg ist auf den erhöhten Gehalt an Energieträgern der verzehrten Getränke zurückzuführen, der in der Gruppe mit relativ regelmäßigem Tagesablauf in allen Phasen signifikant höher ist als in der Gruppe mit unregelmäßigem Tagesablauf, grafisch dargestellt in Abbildung 22.

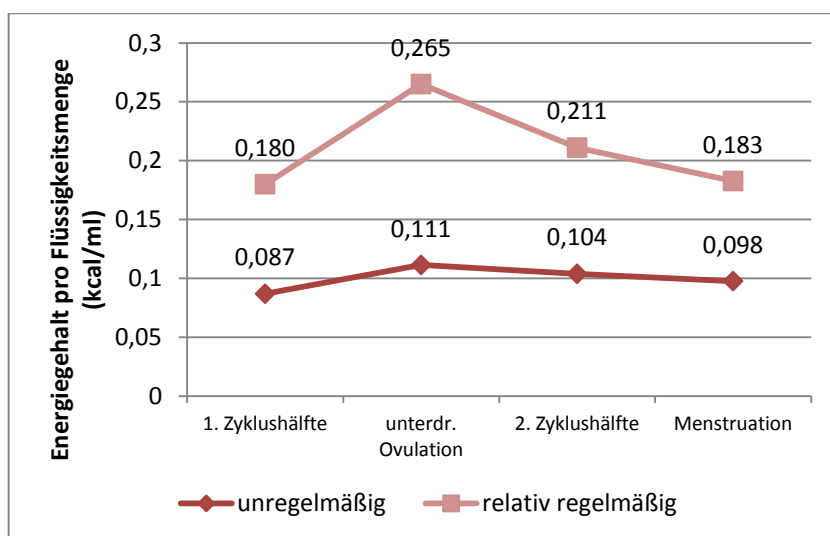


Abbildung 22: Mittlerer Energiegehalt pro Milliliter in kcal/ml für die einzelnen Phasen in Bezug auf den Tagesablauf (mit HVM).

Tabelle 13: mittlere Energie in kcal in den einzelnen Phasen nach Regelmäßigkeit des Tagesablaufs für Probandinnen mit HVM.

Energie	1.Zyklushälfte	Unterdrückte Ovulation	2. Zyklushälfte	Menstruation
relativ regelmäßig	214,17	350,84	281,65	322,59
unregelmäßig	216,94	216,23	237,27	225,79

3.11.4. Fitness

Ohne HVM machen sich bezüglich der Flüssigkeitsmenge keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ohne Sport (zwölf Personen), mit mäßigem Sport (elf Personen) bzw. mit viel Sport (sieben Personen) bemerkbar. Die Zuckerzufuhr über Getränke unterscheidet sich nur in der Sekretionsphase zwischen den Gruppen: die Gruppe mit viel Sport nimmt signifikant mehr Zucker auf als die beiden anderen. Die Fettaufnahme ist in der Gruppe mit viel Sport ebenfalls in der Sekretionsphase am höchsten, allerdings nicht signifikant höher als die der beiden anderen Gruppen. Die Gruppe mit mäßigem Sport hat sowohl während der Ovulation als auch während der Menstruation eine erhöhte Fettzufuhr. Dasselbe gilt für Proteine. Der Alkoholkonsum ist in der Gruppe ohne Sport signifikant höher als in den beiden anderen Gruppen, wie in Abbildung 23 zu sehen ist.

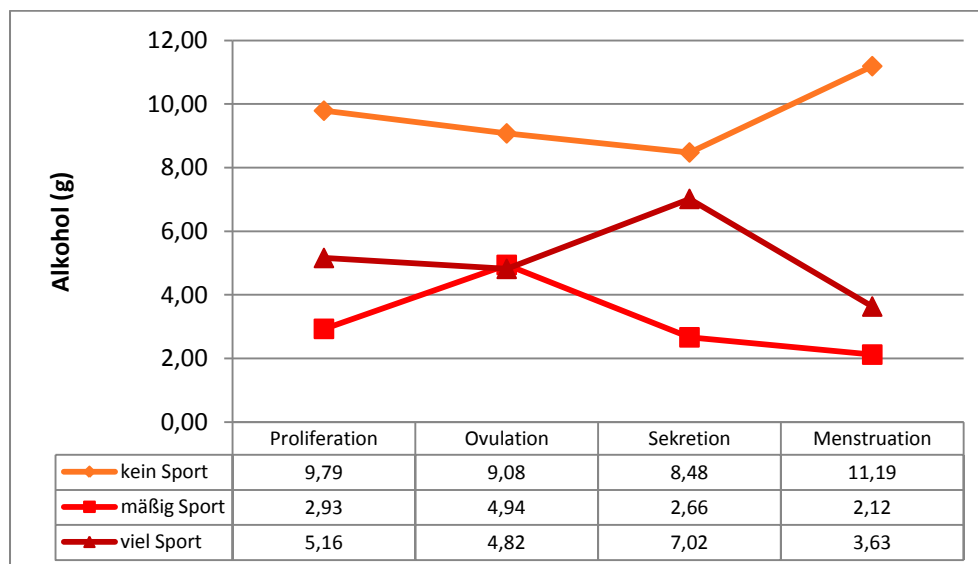


Abbildung 23: Mittlere Alkoholmenge in g für die einzelnen Phasen nach Sportlichkeit. (ohne HVM)

Auch hier ist ein Anstieg während der Sekretionsphase gegenüber den anderen Phasen derselben Gruppe zu beobachten. Während der Menstruation steigt der

Alkoholkonsum in der Gruppe ohne Sport verglichen mit den anderen Phasen in derselben Gruppe an, während er in den beiden sportlichen Gruppen abfällt. Mit HVM sind die Gruppen sehr ungleich groß und teilweise sehr klein, sodass ein Vergleich nicht sinnvoll erscheint.

3.11.5. Durstgefühl als Auslöser für Flüssigkeitsaufnahme

23 Probandinnen ohne HVM gaben an in einem gleichbleibenden Rhythmus zu trinken und nicht darauf zu warten, dass sich Durstgefühl einstellt, sieben trinken nur, wenn sie Durst verspüren. Das hat durchgehend Einfluss auf die Menge der aufgenommenen Flüssigkeit. Auch unter den Probandinnen mit HVM (sechs Probandinnen in der ersten Gruppe, 4 in der zweiten) trinken diejenigen mit gleichbleibendem Trinkrhythmus mehr als diejenigen, die trinken, wenn sie durstig sind. Diese Unterschiede sind in allen Phasen signifikant bis auf die Menstruation mit HVM. Entsprechende Mittelwerte können in Tabelle 14 eingesehen werden. Während die Aufnahme von Flüssigkeit in der Gruppe mit Trinkrhythmus ohne HVM höher ist, nehmen diejenigen ohne Trinkrhythmus mehr koffeinhaltige Getränke zu sich. Unterschiede sind signifikant in allen Phasen außer der Menstruation. Unter den Probandinnen mit HVM konnte eine höhere Zuckerzufuhr während der Menstruation, eine höhere Fettzufuhr zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation und weniger koffeinhaltige Getränke in der zweiten Zyklushälfte für die Gruppe ohne festem Trinkrhythmus im Vergleich mit der Gruppe mit Trinkrhythmus festgestellt werden.

Tabelle 14: Mittlere Flüssigkeitsmengen in ml für die Gruppen mit und ohne HVM, jeweils aufgeteilt auf die Trinkgewohnheiten der Probandinnen. „Mit TR“ steht für das Trinken in einem bestimmten Rhythmus ohne auf Durst zu warten, „ohne TR“ steht für das Trinken, wenn Durst auftritt. Die Bezeichnungen der Phasen beziehen sich auf die Phasen eines natürlichen Menstruationszykluses und entsprechen den Bezeichnungen 1. Zyklushälfte, unterdrückte Ovulation, 2. Zyklushälfte und Menstruation in dieser Reihenfolge.

Flüssigkeitsmenge...		Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
ohne HVM	mit TR	2431,52	2426,03	2421,85	2467,56
	ohne TR	1848,52	1742,14	1736,04	2033,6
mit HVM	mit TR	2224,66	1919,17	2189,92	2129,22
	ohne TR	1128,50	1291,25	1477,66	1827,33

3.12. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit der Körperzusammensetzung

3.12.1. Fettanteil

Der Fettanteil des Körpers hat bei den Probandinnen ohne HVM Einfluss auf die Energieaufnahme durch Getränke. Die Gruppe mit geringem Fettanteil (drei Personen) nimmt die wenigste Energie auf. Die Repräsentativität ist auf Grund der sehr geringen Anzahl fragwürdig. Die Gruppe mit normalem Fettanteil (neun Personen) zeigt einen deutlichen Peak der Energieaufnahme zum Zeitpunkt der Ovulation, während die Energieaufnahme in allen anderen Phasen gering ist. Die Gruppe mit hohem Fettanteil (18 Personen) hat ein Energietief während der Menstruation, und erlebt dann einen kontinuierlichen Anstieg bis zur Menstruation. Für die Nährstoffe Zucker, Fett und Proteine sind die Verläufe über den Menstruationszyklus für die Gruppe mit hohem Fettanteil ähnlich, auch die Gruppe mit normalem Fettanteil zeigt in den oben genannten Nährstoffen ein ähnliches Muster wie in der Energieaufnahme. Nur die Gruppe mit geringem Fettanteil hat verschiedene Muster in den Nährstoffen, was allerdings auch auf die geringe Anzahl der Probandinnen in dieser Gruppe zurückzuführen sein kann. In Abbildung 24 ist die Energieaufnahme grafisch dargestellt.

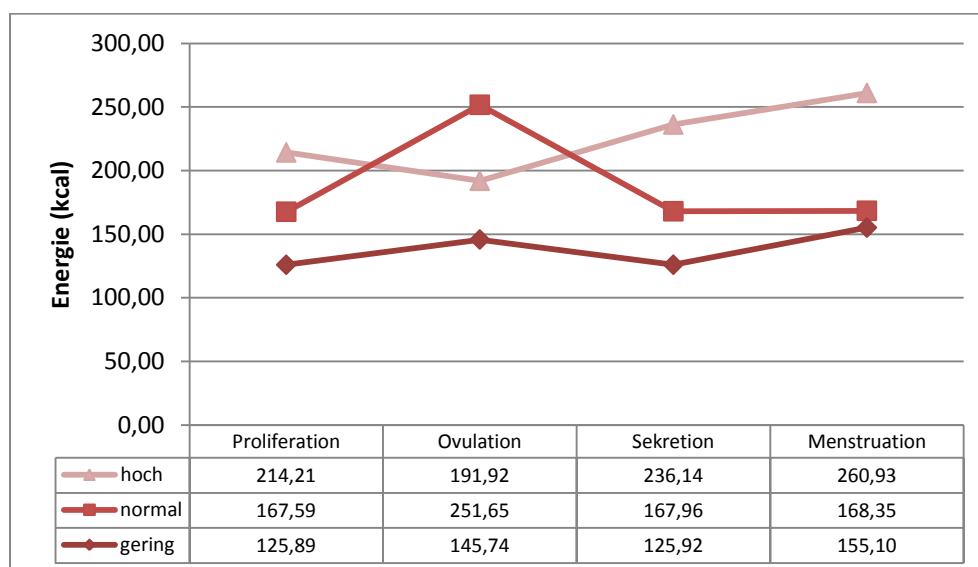


Abbildung 24: Mittlerer Energiegehalt in kcal für die einzelnen Phasen in Abhängigkeit des Fettanteils (ohne HVM).

Der Alkoholkonsum ist in der Gruppe mit hohem Fettanteil konstant hoch, mit normalem Fettanteil zeigen sich ein Peak während der Ovulation und ein stetiger

Abfall zur Menstruation hin. Die Gruppe mit geringem Fettanteil zeigt lediglich in der Sekretionsphase und Menstruation Alkoholkonsum, während in der Menstruation mehr getrunken wird als in der Sekretionsphase. Auch hier ist die geringe Anzahl in Bedacht zu ziehen. Mit HVM nehmen die Probandinnen mit normalem Fettanteil (sechs Personen) weniger Flüssigkeit auf als die Probandinnen mit hohem Fettanteil (vier Personen). Die Unterschiede sind in der ersten und in der zweiten Zyklushälfte signifikant. Die Gruppe mit geringem Fettanteil ist hier nicht vertreten. Bei der Zuckeraufnahme verhält es sich ähnlich, die Gruppe mit hohem Fettanteil nimmt mehr Zucker über Getränke auf als die Gruppe mit normalem Fettanteil. Signifikant sind die Unterschiede in der ersten und der zweiten Zyklushälfte. Mit Fett verhält es sich umgekehrt. Die Gruppe mit hohem Fettanteil nimmt weniger Fett auf als die Gruppe mit normalem Fettanteil, signifikant in der ersten Zyklushälfte. Alles in allem nehmen die Probandinnen mit hohem Fettanteil mehr Energie über Getränke zu sich als die mit normalem Fettanteil. Koffeinhaltige Getränke sind unter den Probandinnen mit hohem Fettanteil häufiger vertreten als unter denen mit normalem Fettanteil. Diese Unterschiede sind in allen Phasen außer der unterdrückten Ovulation signifikant. Eine Übersicht über die Makronährstoffe ist in Tabelle 15 gegeben.

Tabelle 15: Mittlere Zucker-, Fett- und Proteinmenge jeweils in g nach Körperfettanteil (FA) für Probandinnen ohne HVM.

		Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
Zucker	geringer FA	26,36	32,97	24,48	30,04
	normaler FA	25,23	36,01	25,32	27,70
	hoher FA	31,63	28,23	35,36	39,20
Fett	geringer FA	1,15	0,48	0,51	0,45
	normaler FA	1,51	2,93	2,17	2,32
	hoher FA	2,09	1,71	2,87	3,26
Proteine	geringer FA	1,59	1,15	1,27	1,14
	normaler FA	3,10	4,80	3,26	3,47
	hoher FA	3,40	2,84	4,11	4,52

3.12.2. Muskelanteil

Die Probandinnen ohne HVM teilen sich hinsichtlich des Muskelanteils wie folgt auf: 14 haben einen geringen, zehn einen mittleren und sechs einen hohen Muskelanteil. Dies hat Einfluss auf die Flüssigkeitsmenge, die aufgenommen wird. Am meisten wird von denen mit mittlerem Muskelanteil getrunken, gefolgt von denen mit geringem Muskelanteil. Die Gruppe mit hohem Muskelanteil liegt im Mittel etwas unter den

beiden anderen Gruppen. Entsprechende Mittelwerte sind in Tabelle 17 einzusehen. Die Zuckeraufnahme ist in der Gruppe mit geringem Muskelanteil in der Sekretionsphase höher als in den anderen beiden Gruppen. Während die Gruppe mit geringem Muskelanteil ein Hoch in der Zuckeraufnahme verzeichnet, ergibt sich im Gegensatz dazu für die anderen beiden Gruppen in der Sekretionsphase ein Tief. Ansonsten gibt es keine signifikanten Unterschiede in der Zuckeraufnahme. Die Fettaufnahme in der Proliferationsphase ist in der Gruppe mit geringem Muskelanteil am höchsten, gefolgt von den Gruppen mit hohem und dann mit mittlerem Muskelanteil. In den beiden letzten Gruppen steigt sie während der Ovulation an, in der Gruppe mit geringem Muskelanteil fällt sie ab. In der Sekretionsphase steigt die Fettaufnahme für die Gruppe mit geringem Muskelanteil an, während sie für die anderen beiden Gruppen abfällt. Während der Menstruation ist die Fettaufnahme für die Gruppen mit geringem und mittlerem Muskelanteil hoch, für die Gruppe mit hohem Muskelanteil gering. Diese Verläufe sind in Abbildung 25 zu sehen.

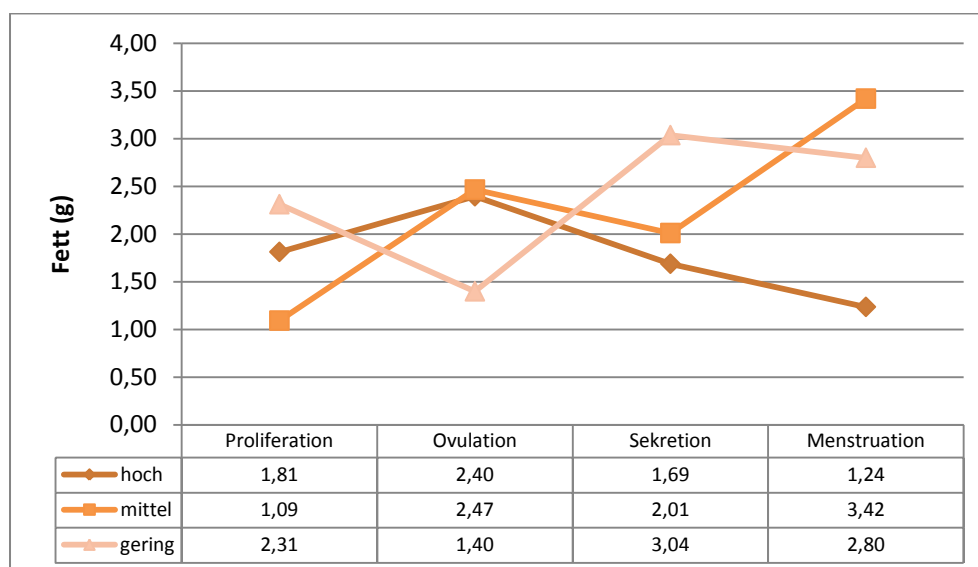


Abbildung 25: Mittlere Fettmenge in g für die einzelnen Phasen in Abhängigkeit des Muskelanteils (ohne HVM).

Ein ähnliches Muster, wenn auch nicht so deutlich zeigt sich für die Proteinaufnahme. Der Alkoholkonsum ist unter den Probandinnen mit geringem Muskelanteil höher als in den anderen beiden Gruppen. Relativ gesehen, folgt der Alkoholkonsum der Gruppen mit geringem und mit hohem Muskelanteil demselben Muster: hoch in der Proliferationsphase, niedrig während der Ovulation, ein weiterer Anstieg während der Sekretionsphase, und während der Menstruation ein geringer Abfall. In der Gruppe mit

mittlerem Muskelanteil sind die Alkoholhochs während der Ovulation und der Menstruation. Mittelwerte können in Tabelle 16 eingesehen werden.

Tabelle 16: Mittlere Alkoholmenge in g in den einzelnen Phasen des Menstruationszykluses nach Muskelanteil (MA) für Probandinnen ohne HVM.

Alkohol	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
geringer MA	9,61	4,89	8,60	7,34
mittlerer MA	3,40	11,38	2,80	5,81
hoher MA	3,25	2,46	5,30	3,18

Koffeinhaltige Getränke werden am meisten von Probandinnen mit geringem Muskelanteil konsumiert, gefolgt von der Gruppe mit hohem Muskelanteil. In der Proliferationsphase trinken die Gruppen mit mittlerem und hohem Muskelanteil gleich wenig koffeinhaltige Getränke. Die Gruppe mit hohem Muskelanteil steigert diesen Konsum ab der Ovulation, während die Gruppe mit mittlerem Muskelanteil auf demselben Level bleibt. Erwartungsgemäß haben diejenigen mit mittlerem Muskelanteil die höchste Energieaufnahme während der Ovulation, diejenigen mit geringem Muskelanteil in der Sekretionsphase, und die Gruppe mit hohem Muskelanteil nimmt gleichmäßig wenig Energie über Getränke auf. Die Mittelwerte sind in Tabelle 17 aufgelistet.

Tabelle 17: Mittlere Flüssigkeitsmenge in ml und Energie in kcal in den einzelnen Phasen des Menstruationszykluses nach Muskelanteil (MA) für Probandinnen ohne HVM.

		Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
Flüssigkeits- menge	geringer MA	2352,85	2171,19	2214,71	2345,05
	mittlerer MA	2410,78	2538,70	2471,79	2565,87
	hoher MA	1920,00	2035,00	2021,81	2055,92
Energie	geringer MA	227,83	157,82	258,87	238,89
	mittlerer MA	150,90	279,89	154,24	224,84
	hoher MA	165,84	191,38	162,24	179,19

Mit HVM gingen drei Probandinnen mit geringem, sechs Probandinnen mit mittlerem und eine Probandin mit hohem Muskelanteil in die Berechnung ein. Die letzten beiden Gruppen wurden zu einer zusammengefasst. Der auffälligste Unterschied zwischen den Gruppen ist der stark erhöhte Zuckergehalt der Getränke in der Gruppe mit geringem Muskelanteil. Die Unterschiede sind in allen Phasen signifikant. Die Anzahl der Probandinnen in dieser Gruppe ist sehr gering, trotzdem können diese Ergebnisse zumindest eine Tendenz geben.

3.13. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit bevorzugter Nahrungsmittel

3.13.1. Gesüßte Speisen

Von den Probandinnen ohne HVM gaben neun an oft stark gesüßte Speisen zu essen, 21 gaben an, das eher selten zu tun. Diejenigen, die gerne süß essen, nehmen auch mit Getränken mehr Zucker auf als diejenigen, die selten süße Sachen essen (siehe Tabelle 18). Diejenigen, die in der Ernährung den Zucker einschränken, trinken in allen Phasen des Menstruationszykluses mengenmäßig mehr als diejenigen, die viel Zucker mit der Nahrung aufnehmen.

Tabelle 18: Mittlere Zucker Menge in g für die einzelnen Phasen nach süßen Speisen in der Ernährung für Probandinnen ohne HVM.

Zucker	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
oft Süßes	31,97	41,39	35,36	41,79
selten Süßes	28,39	26,60	29,50	31,33

Bei hoher Zuckerzufuhr auf weniger Flüssigkeit steigt in der Gruppe mit gesüßten Speisen auch der Zuckergehalt pro Milliliter Getränk. Diese Beziehung ist in Abbildung 26 zu sehen. Die Unterschiede sind in allen Phasen signifikant. Naturgemäß steigt somit auch der Energiegehalt pro Milliliter Getränk. Alle anderen Variablen bleiben unbeeinflusst. In der Gruppe mit HVM war die Aufteilung in die Kategorien „selten“ bzw. „oft Süßes essen“ zu wenig variabel um einen Vergleich lohnend zu machen.

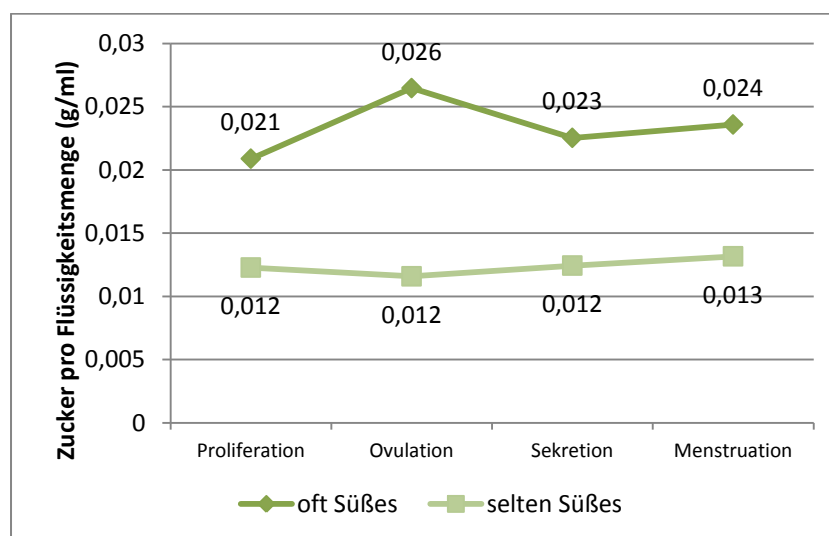


Abbildung 26: Mittlerer Zuckergehalt pro Milliliter in g/ml für die einzelnen Phasen nach süßen Speisen in der Ernährung (ohne HVM).

3.13.2. Gesalzene Speisen

Gesalzene Nahrungsmittel werden von zehn Probandinnen ohne HVM häufig gegessen, von 20 Probandinnen ohne HVM eher selten. Mit HVM teilt sich die Gruppe in der Mitte. Ohne HVM trinken diejenigen, die gerne salzig essen, weniger als diejenigen, die das nicht tun. Mit HVM verhält es sich umgekehrt, wobei die beiden Gruppen, die angaben, oft salzig zu essen, etwa gleich viel trinken. Signifikanz wurde in der Proliferationsphase, Sekretionsphase und Menstruation ohne HVM erreicht, sowie in der ersten Zyklushälfte mit HVM. Entsprechende Mittelwerte sind in Tabelle 19 aufgelistet.

Tabelle 19: Mittlere Flüssigkeitsmenge in ml in den einzelnen Phasen mit und ohne HVM aufgeteilt auf die Gruppen „oft salzig essen“ und „selten salzig essen“. Die Phasenbezeichnungen beziehen sich auf die Phasen eines natürlichen Menstruationszykluses und entsprechen der 1. Zyklushälfte, unterdrückte Ovulation, 2. Zyklushälfte und Menstruation in dieser Reihenfolge.

Flüssigkeitsmenge in ml		Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
ohne HVM	oft salzig	1985,16	2075,00	2013,46	2110,95
	selten salzig	2440,54	2362,18	2386,01	2509,61
mit HVM	oft salzig	2136,95	1763,00	2036,15	2099,86
	selten salzig	1466,92	1573,00	1773,88	1932,61

3.13.3. Gewürzte Speisen

13 Probandinnen ohne HVM gaben an oft stark gewürzte Speisen zu sich zu nehmen, 17 tun das eher selten. Mit HVM essen drei Probandinnen oft würzig und sieben nicht. Ähnlich wie bei den salzigen Speisen trinken diejenigen, die oft würzig essen und keine HVM nehmen, weniger als diejenigen ohne HVM, die selten würzig essen, und vice versa in der Gruppe mit HVM. Da die Aufteilung in der Gruppe mit HVM ungünstig ist, können diese Ergebnisse nur als Richtungsweiser angesehen werden. Die Mittelwerte für die Gruppe ohne HVM können in Tabelle 20 eingesehen werden.

Tabelle 20: Mittlere Flüssigkeitsmenge in ml in den einzelnen Phasen ohne HVM aufgeteilt auf die Gruppen „oft würzig“ und „selten würzig“ in Bezug auf die Rolle, die stark gewürzte Speisen in der Ernährung spielen.

Flüssigkeitsmenge	Proliferation	Ovulation	Sekretion	Menstruation
oft würzig	2121,95	2114,87	2178,53	2221,68
selten würzig	2418,33	2382,37	2325,52	2475,85

3.14. Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses in Abhängigkeit von Auswahlkriterien für Getränke

3.14.1. Geschmack

Auf die Frage, ob der Geschmack von Getränken bei der Auswahl wichtig sei, antworteten 13 Probandinnen ohne HVM mit „trifft zu“ und 16 mit „trifft sehr zu“, eine gab keine Antwort. Werden Getränke sehr nach Geschmack ausgesucht, wird weniger davon getrunken, als wenn sie eher danach ausgesucht werden. Die Nährstoffe unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Gruppen.

3.14.2. Preisliche Angebote und Kosten

Schauen die Probandinnen auf preisliche Angebote und wählen so ihre Getränke aus (16 Personen ohne HVM), trinken sie mengenmäßig weniger als die Probandinnen, die bei der Auswahl ihrer Getränke nicht auf Angebote schauen (zwölf Personen ohne HVM). Dafür wird signifikant mehr Zucker (alle Phasen außer Ovulation), Fett (alle Phasen), Proteine (Sekretionsphase und Menstruation) und Alkohol (Proliferationsphase und Sekretionsphase) sowie in weiterer Folge auch mehr Energie (alle Phasen) aufgenommen. Es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede bei koffeinhaltigen Getränken. Achten die Probandinnen beim Getränkekauf auf die Kosten (zehn Personen ohne HVM, sechs Personen mit HVM) so nehmen sie mehr Flüssigkeit auf, wenn sie keine HVM verwenden, und weniger Flüssigkeit, wenn sie HVM einnehmen, als die jeweilige Gruppe, die nicht auf die Kosten achtet (20 Personen ohne HVM, vier mit HVM). Zucker, Fett und Proteine werden unter denen, die keine HVM einnehmen, vermehrt aufgenommen, wenn auf die Kosten geachtet wird, als wenn nicht. Bei der Gruppe mit HVM trifft dies auf Zucker zu, nicht aber auf Fett und Proteine. Alkohol wird unabhängig von der Verhütungsmethode vermehrt aufgenommen, wenn die Kosten in der Auswahl eine Rolle spielen.

3.15. Modelle für die Änderungen des Trinkens über den Menstruationszyklus

3.15.1. Die Veränderung der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge über die Zeit

Die aufgenommene Flüssigkeitsmenge ohne den Einfluss von HVM ist in der Proliferationsphase relativ hoch. Kurz vor der Ovulation kommt es zu einem abrupten

Abfall der Flüssigkeitsmenge. Nach der Ovulation kommt es zu einem kurzzeitigen, geringfügigem Anstieg, dem gleich wieder ein Abfall in der Flüssigkeitsmenge folgt. Die Flüssigkeitsmenge bleibt die Sekretionsphase über tief, aber nicht so tief wie beim lokalen Tief während der Ovulation. Erst am Ende der Sekretionsphase steigt die Flüssigkeitsaufnahme wieder an und bleibt während der Menstruation in etwa auf dem Niveau der Proliferationsphase. Spiegelt man das Modell in Abbildung 27 an der Abszisse, ähnelt die Kurve dem Verlauf des Östrogenspiegels.

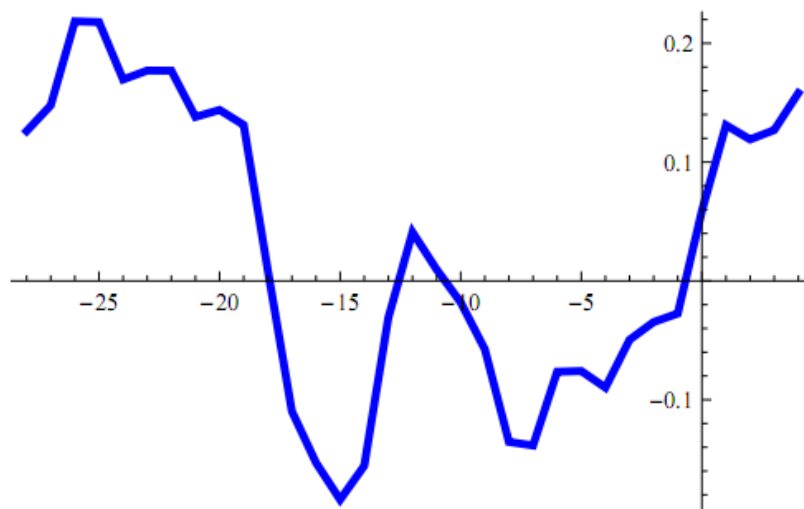


Abbildung 27: Modell für die Änderung der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge im Laufe des Menstruationszyklus (ohne HVM).

3.15.2. Die Veränderung der aufgenommenen Zuckermenge über die Zeit

Die Zuckermenge, die über Getränke aufgenommen wird, ist in der Proliferationsphase hoch und sinkt kurz vor der Ovulation ab. Am Beginn der Sekretionsphase zeigt sich ein leichter Anstieg, dem ein weiteres Tief folgt. Etwa im letzten Drittel der Sekretionsphase steigt die Zuckermenge allmählich an und bleibt während der Menstruation hoch. Am Ende der Menstruation bzw. am Beginn der Proliferationsphase ist die Zuckermenge relativ niedrig, jedoch nicht so niedrig wie während der Ovulation und Sekretionsphase. Im Großen und Ganzen entspricht die Veränderung der Zuckermenge derjenigen der Flüssigkeitsmenge. Die Zuckeraufnahme ist größeren täglichen Schwankungen unterlegen. Abbildung 28 zeigt den beschriebenen Verlauf der aufgenommenen Zuckermenge.

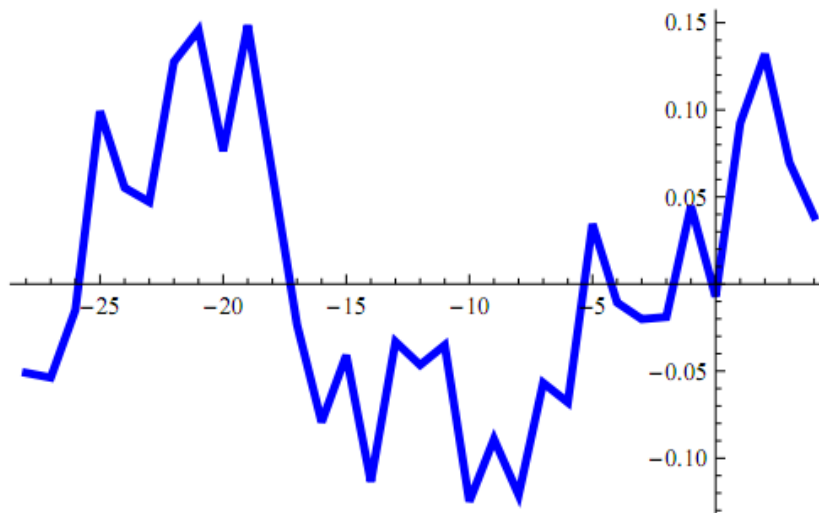


Abbildung 28: Modell für die Veränderung der Zuckermenge im Laufe des Menstruationszykluses (ohne HVM).

3.15.3. Die Veränderung der aufgenommenen Proteinmenge über die Zeit

Zu Beginn der Proliferationsphase zeigt sich ein durchschnittlich hoher Proteinkonsum durch Getränke. Etwa in der zweiten Hälfte dieser Phase kommt es zu einem steilen Anstieg, gefolgt von einem Abfall bis wenig unter den Mittelwert zum Zeitpunkt der Ovulation. In der Sekretionsphase zeigt sich ein leichter Anstieg, gefolgt von minimalen Werten während den letzten zwei Drittel der Sekretionsphase. Ein weiterer Anstieg erfolgt erst zum Beginn der Menstruation. In Abbildung 29 sind die Einzelheiten genau zu betrachten.

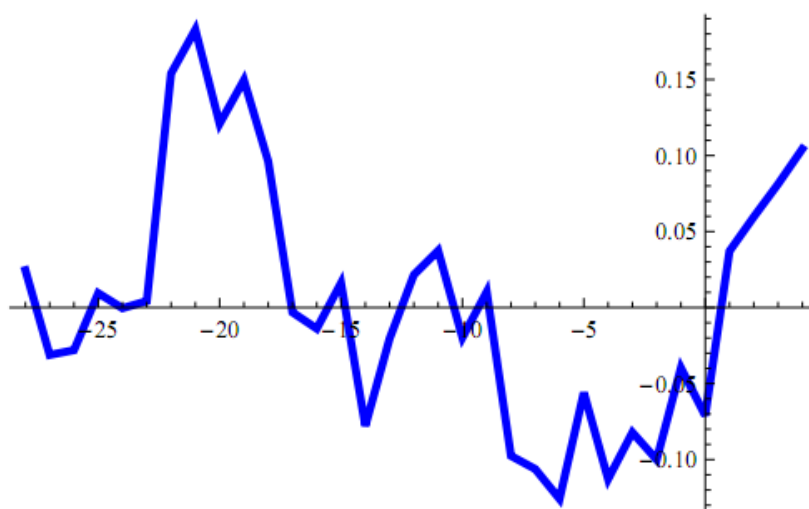


Abbildung 29: Modell für die Veränderung der Proteinmenge im Laufe des Menstruationszykluses (ohne HVM).

3.15.4. Die Veränderung der aufgenommenen Alkoholmenge über die Zeit

Alkohol folgt nicht dem Verlauf, der für Flüssigkeitsmenge, Zuckermenge und Proteinmenge bereits beschrieben wurde. Der Alkoholkonsum steigt während des Menstruationszykluses kontinuierlich an. Er ist starken Schwankungen unterworfen, die in der Sekretionsphase besonders stark bemerkt werden können. Die Sekretionsphase ist die Phase, die das am stärksten ausgeprägte, lokale Maximum beinhaltet. Nach der Sekretionsphase lässt der Alkoholkonsum wieder etwas nach. Abbildung 30 unterstützt die Beschreibung grafisch.

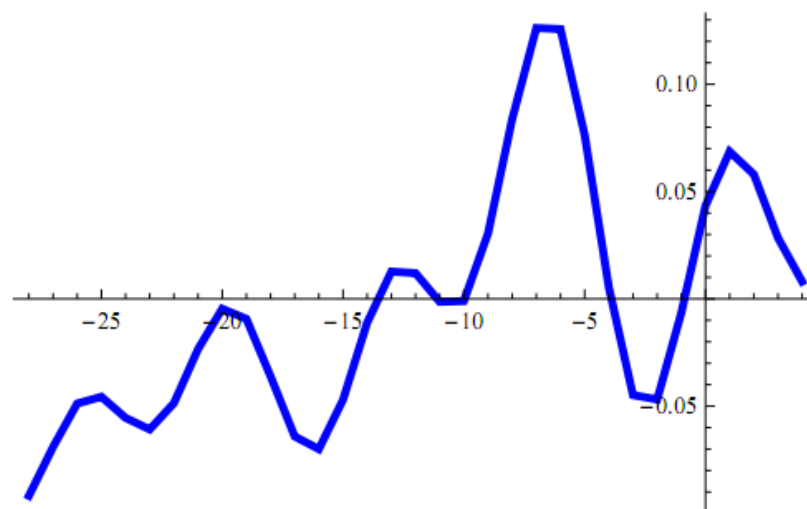


Abbildung 30: Modell für die Veränderung der Alkoholmenge im Laufe des Menstruationszykluses (ohne HVM).

3.15.5. Die Veränderung der aufgenommenen Fettmenge und Menge koffeinhaltiger Getränke über die Zeit

Die Fettaufnahme über den Menstruationszyklus zeigt kein erkennbares Muster. Auch die Aufnahme koffeinhaltiger Getränke ist keinen augenscheinlichen Veränderungen während des Menstruationszykluses unterworfen.

3.15.6. Die Veränderung der aufgenommenen Energiemenge mit der Zeit

Die aufgenommene Energie ist zu Beginn der Proliferationsphase durchschnittlich hoch, steigt dann im ersten Drittel an und bleibt die restliche Phase über hoch. Etwa zum Zeitpunkt der Ovulation sinkt sie ab und bleibt bis zur Mitte der Sekretionsphase un stet niedrig. In der zweiten Hälfte der Sekretionsphase steigt sie wieder auf etwa durchschnittliches Niveau an. Während der Menstruation wird relativ viel Energie aufgenommen, allerdings nicht so viel, wie in der zweiten Hälfte der

Proliferationsphase. Am Ende der Menstruation sinkt die Energiemenge zurück auf das Ausgangsniveau ab. Einzelheiten sind in Abbildung 31 zu sehen.

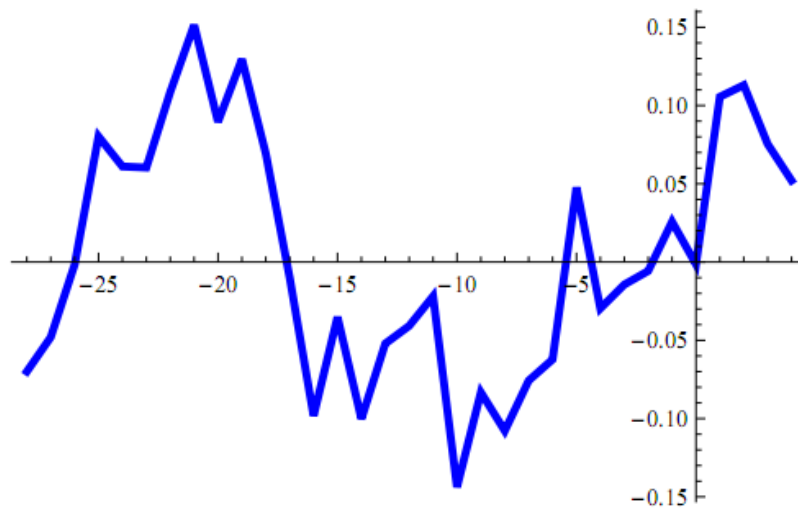


Abbildung 31: Modell für die Veränderung der Energieaufnahme im Laufe des Menstruationszykluses (ohne HVM).

Diskussion

4.1. Kritikpunkte

Der Diskussion sollte das kritische Betrachten einiger limitierender Faktoren der vorliegenden Arbeit vorangestellt werden. Einer dieser Aspekte und womöglich auch der schwerstwiegende ist die kleine Probandinnenzahl. Im Endeffekt wurden nur 30 Frauen ohne hormonelle Verhütungsmittel und 10 mit hormonellen Verhütungsmitteln in die Berechnung miteinbezogen. Die Studie startete mit 43 Personen, wovon eine freiwillig ausgeschieden ist, und zwei wegen unpassenden Zykluseigenschaften aus der Studie genommen werden mussten. Auf der anderen Seite lässt diese sehr kleine Drop-out-Quote auf eine bemerkenswerte Compliance schließen, vor allem, wenn man die langwierige Aufgabenstellung bedenkt. Das große Engagement der Probandinnen lässt auch vermuten, dass die Protokolle gewissenhaft ausgefüllt wurden, zumal weder Bezahlung noch sonstige Vergütung garantiert wurden. Trotzdem stellt die kleine Anzahl an Probandinnen besonders in Verbindung mit der hohen Variabilität des Trinkens eine Schwachstelle dar.

Ein weiterer Kritikpunkt ist die Genauigkeit, mit der die Protokolle ausgefüllt wurden, und ihr Unterschied zwischen den Probandinnen. Obwohl sich die überwiegende Mehrheit der Probandinnen an die genauen Anweisungen zum Ausfüllen des Protokolls gehalten hat, kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass diese Genauigkeit im Laufe des Zyklus vielleicht abgenommen oder auch zugenommen hat. Weil über diesen Einflussfaktor Unklarheit besteht, konnte auch nicht entgegengesteuert werden. Zwischen den Probandinnen zeigten sich auch Unterschiede, wie genau die Getränke beschrieben wurden. Das führte zwangsläufig zu einer weniger akkuraten Berechnung derjenigen Protokolle, die nicht so präzise geführt wurden wie andere. Die Berechnungen der Makronährstoffe und der Energie, die in den Getränken enthalten sind, wurde mit einer eigens dafür angelegten Datenbank bewerkstelligt, die über 600 verschiedene Getränke mit ihren Nährwertangaben enthält. Ein großer Teil der konsumierten Getränke wurde von dieser Datenbank abgedeckt, sollte ein Getränk unzureichend beschrieben worden sein, oder wenn die Nährwerte eines Getränkes nicht in Erfahrung gebracht werden konnten, musste ein Durchschnittswert aus dem Bundeslebensmittelschlüssel

herangezogen werden. Dies bedeutet, dass für dieses Getränk nur ein Mittelwert aus der jeweiligen Getränkegruppe verwendet werden konnte, und die Berechnung damit ungenauer wurde.

Ein weiterer Punkt, der bei der Interpretation bedacht werden muss, ist die Phaseneinteilung der Zyklen. Die Zyklen, die durch hormonelle Verhütungsmittel reguliert wurden, konnten auf Grund der einheitlichen Länge und des Fehlens der Ovulation einfach unterteilt werden. Bei den natürlichen Zyklen hängt die Phaseneinteilung von der Ovulation ab, die in dieser Arbeit nicht detektiert wurde. Die Ovulation wurde aus diesem Grund am 14. Tag vor der Menstruation angenommen, was nicht für alle Probandinnen zutreffend sein muss.

Zuletzt soll noch die hohe Selektivität der Stichprobe in Augenschein genommen werden. An dieser Studie nahmen nur gesunde, junge Frauen teil. Da hauptsächlich an einer universitären Einrichtung dafür geworben wurde, besteht die Stichprobe größtenteils aus Biologiestudentinnen und zu einem kleineren Teil aus Akademikerinnen. Nur drei Probandinnen hatten keine Matura. Diese Zusammensetzung ist nicht repräsentativ für die österreichische Bevölkerung.

4.2. Interpretation der Ergebnisse

4.2.1. Hypothese 1

Keine der beiden in Kapitel 1.7. aufgestellten Hypothesen konnte durch die vorliegenden Daten bestätigt werden. Die Flüssigkeitsaufnahme ist in der Sekretionsphase nicht – wie angenommen - am höchsten, sondern, im Gegenteil, am niedrigsten (siehe Kapitel 3.3. und 3.15.1.). Dass es in der Sekretionsphase keinen Anstieg der Flüssigkeitszufuhr gibt, kann entweder heißen, dass die Reninaktivität nicht mit der Plasmakonzentration von Renin ansteigt, oder, dass das Gewebe auf den folgenden Angiotensin II-Anstieg nicht entsprechend reagiert. Die Unveränderlichkeit der Reninaktivität im Laufe des Menstruationszykluses wurde bereits 1985 von Sealey et al. und 1999 von Stachenfeld et al. (a) beschrieben. Die Desensibilisierung gegen RAAS durch Östrogene kommt bereits bei Chidambaram et al. (2002) vor.

4.2.2. Hypothese 2

Die Energieaufnahme über Getränke sollte sich laut 2. Hypothese ähnlich der Energieaufnahme über Nahrungsmittel im Laufe des Menstruationszykluses verändern. Tatsächlich zeigte sich aber ein gänzlich anderes Muster, das mit dem angenommenen nur die Absenkung der Energieaufnahme während der Ovulation gemein hat (siehe Kapitel 3.4. und 3.15.6.). Die erhöhte Energieaufnahme mit dem Essen in der Proliferationsphase wird kontrovers diskutiert und von Dalvit (1981) und Lissner et al. (1988) als Überkompensation der gedrosselten Nahrungsaufnahme während der Menstruation gesehen. Der Anstieg in der Proliferationsphase ist hinsichtlich der durch Nahrung aufgenommenen Energie kleiner als der in der Sekretionsphase. Die Energie, die hingegen durch Getränke aufgenommen wird, ist in der Proliferationsphase am höchsten, und das auch trotz einer relativ hohen Energiezufuhr während der Menstruation.

4.2.3. Fragestellung 1

Auf Grund der vorliegenden Daten konnten einige Einflussfaktoren auf die Trinkgewohnheiten ausgemacht werden. Der stärkste Einflussfaktor sind hormonelle Verhütungsmittel. Die Tatsache, dass sich die Menge und die Zusammensetzung der Getränke unter Einfluss von Östrogenpräparaten im Laufe des Menstruationszykluses, verglichen mit natürlichen Zyklen, derart unterschiedlich verändern, gibt einen starken Hinweis darauf, dass die Flüssigkeits- und Energieaufnahme unter der Kontrolle von Sexualhormonen stehen. Während sich die Aufnahme von Flüssigkeit und Nährstoffen bei Probandinnen ohne HVM gemächlich und weniger sprunghaft ändert, bemerkt man bei den Probandinnen mit HVM abrupte Sprünge zwischen den Phasen (siehe Kapitel 3.3. bis 3.7.). Nimmt man an, dass die relativ hohe Dosis an Östrogenen, die durch die Pille o.ä. beigebracht wird, die Nahrungsaufnahme und somit auch die zur Verfügung stehende Energie bereits nach der ersten Tablette ruckartig drosselt, würde auch die Aufnahme von Getränken eingeschränkt werden (siehe Ovulation in natürlichen Zyklen). Was nun zu beobachten ist, ist ein sprunghafter Anstieg in jedem Makronährstoff, außer Alkohol. Bei Zucker und Fett findet er bereits zum Zeitpunkt der unterdrückten Ovulation statt, bei den Proteinen ist er etwas verzögert in der zweiten Zyklushälfte. Nachdem der Körper in der ersten Zyklushälfte mit sehr wenig Energie auskommen musste, ist es denkbar, dass dieser Mangel an Energie durch stark

gesteigerte Energieaufnahme kompensiert wird. Alkoholkonsum unterliegt anscheinend auch den Schwankungen der Sexualhormone. Es ergeben sich zwischen den normalen Zyklen und den HVM-abhängigen Zyklen zwar keinerlei signifikante Unterschiede, aber das konnte auf Grund der hohen Variabilität des Alkoholkonsums auch nicht erwartet werden (siehe Kapitel 3.8.). Es zeigt sich allerdings in der zeitlichen Veränderung ein Anstieg des Alkoholkonsums von der Proliferationsphase bis zur Sekretionsphase, und auch in der Menstruation liegt der Alkoholkonsum relativ hoch. Das Model ähnelt zwar nicht direkt dem Model eines Sexualhormons, nimmt man aber an, dass Alkoholkonsum stark von der Laune einer Person abhängt, kann das Muster die Stimmungsschwankungen in der Sekretionsphase gut belegen, die von Davydov et al. (2005) beschrieben wurden. In diesem Fall würde Alkohol, obwohl sehr kalorienreich, nicht als Energiequelle verwendet werden, sondern einem anderen Zweck dienen. Eine mögliche Alternative wäre, dass alkoholische Getränke als Tröster fungieren. Viele Ergebnisse deuten darauf hin, dass vor allem in der Menstruation überdurchschnittlich viel Alkohol konsumiert wird. Zellner et al. (2004) erklärte die unterschiedlichen Ergebnisse hinsichtlich Schokoladeverzehr während der Menstruation damit, dass die amerikanischen Frauen, die allen voran Schokolade in der Menstruation bevorzugen, Trost darin finden. Der Schokoladeverzehr wurde für spanische Frauen aber nicht bestätigt, da der Schokoladegenuss in Spanien kulturell anders geprägt ist als in den USA. Es ist also möglich, dass sich Frauen außerhalb der USA mit anderen Dingen über die Schmerzen der Menstruation hinwegtrösten. Laut der präsentierten Ergebnisse, könnte Alkohol diese Funktion für österreichische Frauen übernehmen. Ein starkes Argument für diese Vermutung ist, dass der Alkoholkonsum während der Menstruation hoch ist, wenn die Beschwerden stark sind, allerdings niedrig ist, wenn keine Beschwerden auftreten bzw. gegen die Beschwerden Medikamente eingenommen werden. Frauen mit regelmäßigem Zyklus trinken während der Menstruation mehr als Frauen mit unregelmäßigem Zyklus. Betrachtet man das im Licht des Tröstens, muss man gleichzeitig bedenken, dass die Frauen mit unregelmäßigen Zyklen länger von der Menstruation verschont bleiben, als Frauen, die diese Phase alle vier Wochen durchleben. Frauen in dieser Stichprobe, die einen regelmäßigen Zyklus angegeben haben, durchlaufen im Jahr zwei Blutungen mehr als Frauen, die von einem unregelmäßigen Zyklus berichteten. Gut vorzustellen, dass

mehr Menstruationen, wenn auch regelmäßig, größere Frustration hervorrufen als Blutungen, die sich hin und wieder einstellen. Gleichzeitig mit Alkohol steigen auch Zucker- und Proteinmenge in den Getränken an. Auch die Fettaufnahme ist unter den Probandinnen mit starken Beschwerden während der Menstruation relativ hoch. Entweder die Zunahme der genannten Nährstoffe ist ein Nebeneffekt der alkoholischen Getränke, oder Alkohol wird nicht als einziges Mittel gegen Menstruationsbeschwerden eingesetzt. Für den Nebeneffekt spricht, dass Cocktails sowohl die Zunahme von Zucker als auch von Fett erklären könnten. Bier würde eine Zunahme von Zucker und Proteinen nach sich ziehen. Gegen den Nebeneffekt spricht, dass nicht ausschließlich in der Menstruation Alkohol getrunken wird, aber in den anderen Phasen der gleichzeitige Anstieg der anderen Nährstoffe ausbleibt. Die wahrscheinliche Alternative ist also, dass während der Menstruation eine Art „binge drinking“ stattfindet, wobei sowohl alkoholische als auch hochkalorische Getränke konsumiert werden.

Alkoholkonsum scheint in enger Verbindung mit Gesundheitsbewusstsein zu stehen. Es wird mehr Alkohol von Frauen getrunken, die nur wenig Sport betreiben, einen hohen Fettanteil oder einen geringen Muskelanteil haben (siehe Kapitel 3.11.4. und 3.12.). Daraus könnte man schließen, dass der schädliche Effekt von Alkohol bekannt ist, und Frauen, die ihren Körper durch Sport fit halten, dadurch weniger Fett und mehr Muskeln haben, ihn nicht durch Alkohol schädigen wollen. Eine alternative Erklärung wäre, dass beim Sport Endorphine ausgeschüttet werden, die die Wirkung von Alkohol obsolet machen.

Die Einflussfaktoren, wie die Auswahlkriterien für Getränke und die bevorzugten Nahrungsmittel, machen zwar Unterschiede in den Trinkgewohnheiten, lassen sich allerdings nicht auf den Menstruationszyklus zurückführen. Sie spiegeln eher persönlichen Geschmack und Kaufverhalten wieder. Ein gutes Beispiel dafür ist, dass die Probandinnen, die gerne Süßes essen, auch gerne Süßes trinken, und deshalb ist der Zuckerkonsum in dieser Gruppe hoch (siehe Kapitel 3.13.1.). Oder: Wer angibt auf die Kosten zu achten, gibt an Getränke zu kaufen, und nicht einfach aus der Wasserleitung zu trinken. Die erstandenen Getränke sind aller Voraussicht nach zuckerhaltig, was erklären würde, wieso die Probandinnen, die auf die Kosten achten,

mehr Kalorien durch Getränke aufnehmen als die, die das nicht tun (siehe Kapitel 3.14.2.). Ähnliches gilt für die preislichen Angebote. Diese sind nur dann interessant, wenn die Getränke, die so erstanden werden, sonst relativ kostenintensiv sind. Das trifft auf Limonaden, Joghurt- und Milchgetränke, Energy-Drinks etc. zu. Kauft jemand derartige Produkte nur hin und wieder, ist es nicht unbedingt erforderlich, auf Angebote zurückzugreifen. Werden derlei Getränke regelmäßig getrunken, können durch die Angebote einiges an Kosten eingespart werden. Da von den oben genannten Getränkesorten nicht allzu viel getrunken werden kann, resultiert das in geringeren Flüssigkeitsmengen und höheren Konzentrationen an Nährstoffen, ohne Bezug auf den Menstruationszyklus.

4.2.4. Fragestellung 2

Die Modelle für Flüssigkeitsmenge, Zucker, Proteine und Energie weisen darauf hin, dass in Zeiten mit hoher Hormonkonzentration die genannten Variablen niedrig sind (siehe Kapitel 3.15.). Sie folgen in etwa der Konzentrationskurve von Östrogenen, wenn man sie an der Abszisse spiegelt. Demnach ist es möglich, dass Östrogene die Aufnahme von Flüssigkeit, Zucker und Proteine, sowie Energie im Allgemeinen, unterdrücken. Unterstützt wird diese Vermutung dadurch, dass Östrogene auch die Nahrungsaufnahme drosseln (Lyons et al., 1989). Da in der Nahrungsaufnahme aber auch Progesteron mitspielt, und wenn erst einmal ausgeschüttet, der appetithemmenden Wirkung der Östrogene entgegenwirkt, ist es fraglich, ob das Trinken allein durch Östrogene gesteuert wird, zumal der Anstieg von Östrogenen in der Sekretionsphase nicht mehr so hoch ist, die Flüssigkeitsaufnahme allerdings sehr niedrig bleibt. Ein Einfluss von Progesteron würde sich durch seine appetitsteigernde Wirkung (Gil et al., 2005) aber so auswirken, dass zumindest die Nährstoffe und die Energie in der Sekretionsphase ansteigen würden. Dies ist aber nicht der Fall und deshalb kann das Trinken nicht wie die Nahrungsaufnahme gesteuert werden. Eine mögliche Alternative wäre, dass Östrogene die Flüssigkeitsaufnahme steuern und Progesteron quasi indirekt die Energiezufuhr.

Wie bereits in Kapitel 1.6. ausgeführt kommt es in der Sekretionsphase zu einem Anstieg der RAAS-Komponenten im Blut, auf den allerdings nicht angemessen reagiert wird. Chidambaram et al. (2002) vermuten, dass Östrogene die Gewebesensibilität auf

RAAS herabsetzen. RAAS wirkt im Endeffekt durstausslösend und sollte das Gewebe nicht auf diesen Reiz reagieren können, wäre das eine Möglichkeit die Flüssigkeitsaufnahme zu verringern. Sollte das stimmen, würde es erklären, warum die Drosselung der Flüssigkeitsaufnahme mit dem Auftreten von Östrogenen koinziiert. Die Energieaufnahme durch Getränke ist nicht so einfach zu erklären. Wie die Energieaufnahme durch Nahrung ist sie während der Ovulation gering, weil sie von Östrogen unterdrückt wird. In der Sekretionsphase laufen die beiden Energiequellen allerdings auseinander, wobei die Nahrungsaufnahme steigt, die Energie aus Getränken aber niedrig bleibt. Der Grund könnte darin liegen, dass der Körper über Getränke zusätzliche Energie aufnimmt, wenn diese gebraucht wird. Beispielsweise wird in der Proliferationsphase und der Menstruation mäßig Energie über die Nahrung aufgenommen, deshalb greift der Körper auf flüssige Energie zurück. Während der Ovulation wird für kurze Zeit generell wenig Energie konsumiert und in der Sekretionsphase, wenn Progesteron dafür sorgt, dass mehr als genug Energie aus der Nahrung aufgenommen wird, ist eine zusätzliche Energiequelle nicht von Nöten und deshalb bleibt die Energieaufnahme aus Getränken gering. Die vorhandenen Östrogene können zusätzlich dafür sorgen, dass sie niedrig bleibt. Ähnliches gilt für Zucker und Proteine, die beiden Nährstoffe, die den Verlauf der Energie über den Menstruationszyklus maßgeblich gestalten.

4.3. Conclusio

Trinken unterliegt vielen Einflussfaktoren, einer davon ist der Hormonhaushalt während des Menstruationszykluses. Trinken darf in diesem Zusammenhang nicht nur als Quelle für Wasserzufuhr gesehen werden, sondern auch als potenzielle Energiequelle, auf die bei Bedarf zurückgegriffen werden kann. Sowohl als Flüssigkeits- als auch als Energiespender scheint es so, als wäre Trinken der Kontrolle von Östrogenen unterworfen.

Zusammenfassung

Seit Jahrhunderten findet der Menstruationszyklus der Frau, besonders die Zeit der Menstruation, Beachtung in medizinischen und kulturhistorischen Abhandlungen. Eben solange werden Theorien darüber aufgestellt, wieso es zu einer regelmäßig auftretenden, vaginalen Blutung in nur einem Geschlecht kommt, und in welcher Weise sie den weiblichen Körper beeinflusst. Die Entdeckung der Hormone am Beginn des 20. Jahrhunderts nahm den religiösen und magischen, meist negativ behafteten Mythen den Wind aus den Segeln. Doch obwohl nun eine rationale Erklärung vorlag, hielten sich die wundersamen Geschichten und Ammenmärchen bis heute.

Die Menstruation ist das einzige sichtbare Zeichen des Menstruationszyklus und ist das Resultat von Hormonschwankungen im weiblichen Körper. Der Menstruationszyklus dient in erster Linie der Bereitstellung einer befruchtungsfähigen Eizelle und die Vorbereitung des Uterus auf ihre Einnistung. Neben diesen Aufgaben beeinflussen vor allem die Schwankungen von Östrogenen und Progesteron auch andere Körperfunktionen, wie beispielsweise die Ernährung und den Flüssigkeitshaushalt. In der Ernährung wirken Östrogene appetithemmend, Progesteron wirkt appetitanregend. Zahlreiche Studien beschreiben die charakteristische Verlaufskurve der aufgenommenen Energie über den Zyklus, die einen Einbruch während der Ovulation und während der Menstruation zeigt. Die Rolle der beiden Hormone im Flüssigkeitshaushalt wird kontrovers diskutiert. Fest steht, dass die hohen Konzentrationen von Östrogenen und Progesteron in der Sekretionsphase die Ausschüttung der Komponenten des RAAS verstärken. Die erwartete Gewebereaktion, nämlich die Resorption von Wasser und Natrium in der Niere und vermehrte Flüssigkeitsaufnahme, bleibt aber aus.

Um herauszufinden, wie sich die Trinkgewohnheiten während des Menstruationszykluses verändern, führten 43 in Österreich lebende Frauen im Frühjahr 2011 einen Zyklus lang täglich ein Trinkprotokoll. Zusätzlich füllten sie einen Fragebogen aus und ließen ihre Körperzusammensetzung messen. Die Frauen waren durchschnittlich 23,93 Jahre alt (STD=3,76; Range=[18; 37]), kinderlos und größtenteils Studentinnen. Von den ursprünglich 43 Frauen führten 42 Frauen das Protokoll zu

Ende, 40 gingen in die Berechnung ein. Zehn Frauen nahmen zum Zeitpunkt der Studie hormonelle Verhütungsmittel ein. Die Trinkprotokolle wurden hinsichtlich der konsumierten Menge, Energie, Zucker, Fett, Proteine, Koffein und Alkohol mittels einer eigens erstellten Datenbank ausgewertet, die über 600 Getränke verschiedenster Marken und Geschmacksrichtungen mit ihren Nährwertinformationen enthält. Auf Grund der vorliegenden Daten wurde das Trinkverhalten der Probandinnen untersucht und versucht Einflussfaktoren herauszufiltern. Es stellte sich heraus, dass sich die Einnahme von hormonellen Verhütungsmitteln auf die Flüssigkeitsmenge sowie auf die Inhaltstoffe der Getränke auswirkt. Zykluseigenschaften, wie Regelmäßigkeit und Beschwerden während der Menstruation, haben ebenfalls einen Einfluss auf die Auswahl und die Menge der Getränke, besonders im Hinblick auf Alkohol. Neben den hormonell bedingten Einflussgrößen verändern auch die Auswahl von Nahrungsmitteln und der Fett- sowie der Muskelanteil und der Lebensstil das Trinkverhalten.

Auch zwischen den Phasen des Menstruationszykluses ergeben sich signifikante Unterschiede. Es zeigte sich, dass die Flüssigkeitsaufnahme, sowie die Energie-, Zucker- und Proteinaufnahme in den Phasen eines natürlichen Zykluses mit hoher Östrogenkonzentration unterdrückt werden. Mit hormonellen Verhütungsmitteln auf der anderen Seite wird zwar die Flüssigkeitsaufnahme gedrosselt, die Energieaufnahme allerdings gesteigert.

Dies ist ein starker Anhaltspunkt dafür, dass Getränke in Zeiten langer Kalorienrestriktion, wie es durch die anhaltende Einnahme von Östrogenen der Fall sein dürfte, als alternative Energiequelle verwendet werden können. Kalorienreiche Getränke können allerdings nicht nur als Energiequelle dienen, sondern haben anscheinend auch einen tröstenden Effekt. Vor allem Alkohol, aber auch andere Energieträger, werden während der Menstruation sehr häufig und in großen Mengen konsumiert.

Abstract

Estrogen and progesterone, both hormones of the menstrual cycle, not only regulate reproduction but influence other bodily functions too. Changing eating behavior throughout the menstrual cycle for example is well described. The suppressing effects

of estrogen and the enhancing effects of progesterone on food intake create a characteristic pattern which shows decreased energy intake during ovulation as well as menstruation and an increased food intake during the luteal phase and a slightly less increased one in follicular phase.

Beverage intake throughout the menstrual cycle, however, is not as well understood as eating behavior. It is known that the components of RAAS are increased in the luteal phase but the expected tissue responses, such as water and sodium retention in the kidney or increased drinking, could not be observed.

In order to clarify the changes in beverage intake during the menstrual cycle 43 young women wrote a daily drinking journal during one cycle in spring 2011, which was analyzed with a specially designed database containing over 600 beverages and their nutritional information. Additional information of the women was gathered in a questionnaire and by scaling their body composition. 42 women completed the task. Two of them had to be excluded due to exceptionally long cycles. The average age of the women was 23,93 years (STD=3,76; Range=[18; 37]). Ten women used oral contraceptives. They were all living in Austria, were childless and mostly college students. Using t- and u-tests differences between the phases of the menstrual cycle and between groups were detected.

A strong influence on both quantity and energy contained in beverages happens to be oral contraception. The high amount of estrogen seems to suppress the quantity of consumed beverages and increase the energy – especially from sugar, fat and proteins – contained in the beverages. Other influential factors are cycle characteristics, such as regularity and dismenorrhoe, body composition, age, dietary choices and lifestyle, reflected in fitness, drinking habits and regularity of the days. Significant differences between phases can be seen in the quantity of fluids, sugar, proteins and overall energy intake. They are suppressed during ovulation and luteal phase. Fat and alcohol also vary significantly throughout the cycle. While fat is continually more consumed from follicular phase to menstruation, alcohol appears to be consumed increasingly during menstruation.

These results indicate that drinking not only has a task in fluid balance, but also function as an alternative energy source and could have a comforting effect.

Literaturverzeichnis

Adair, L.S. (2001). Size at Birth Predicts Age at Menarche. *Pediatrics*, 107, 59-65.

Adali, T. & Koç I. (2011). Menarcheal age in Turkey: Secular trend and socio-demographic correlates. *Annals of Human Biology*, 38, 345-353.

Al-Sahab, B., Ardern, C.I., Hamadeh, M.J. & Tamin, H. (2010). Age at menarche in Canada: results from the National Longitudinal Survey of Children & Youth. *BMC Public Health*, 10, 736-743.

Bisdee, J.T., James, W.P.T. & Shaw, M.A. (1989). Changes in energy expenditure during menstrual cycle. *British Journal of Nutrition*, 61, 187-199.

Brennan, I.M., Feltrin, K.L. & Nair, N.S. et al. (2009). Effects of the phase of the menstrual cycle on gastric emptying, glycemia, plasma GLP-1 and insulin, and energy intake in healthy lean women. *American Journal of Gastrointestinal and Liver Physiology*, 297, 602-610.

Canfield, A.E. (2010). The "Civilizing Mission" Revisted: The Impacts of Assimilation on Shoshone-Bannock Women. *Idaho Yesterdays*, 51.

Caplan, A.P. (1976). Boys' Circumcision and Girls' Puberty Rites among the Swahili of Mafia Island, Tanzania. *Africa: Journal of the International African Institute*, 46, 21-33.

Chapman, A.B. et al. (1997). Systemic and renal hemodynamic changes in the luteal phase of the menstrual cycle mimic early pregnancy. *American Journal of Physiology*, 273, 777-782.

Chidambaram, M., Duncan, J.A., Lai, V.S., Cattran, D.C., Floras, J.S., Scholey, J.W. & Miller, J.A. (2002). Variation in the Renin Angiotensin System throughout the Normal Menstrual Cycle. *Journal of the American Society of Nephrology*, 13, 446-452.

Collins Reed, S., Levin, F.R. & Evans, S.E. (2008). Changes in mood, cognitive performance and appetite in the luteal and follicular phases of the menstrual cycle in woman with and without PMDD (premenstrual dysphoric disorder). *Hormones and Behavior*, 54, 185-193.

Costos, D., Ackerman, R. & Paradis, L. (2002). Recollection of Menarche: Communication Between Mothers and Daughters Regarding Menstruation. *Sex Roles*, 46, 49-59.

Dalvit, S.P. (1981). The effect of the menstrual cycle on patterns of food intake. *American Journal of Clinical Nutrition*, 34, 1811-1815.

Davydov, D.M., Shapiro, D., Goldstein, I.B. & Chicz-DeMet, A. (2005). Moods in everyday situations: effects of menstrual cycle, work, and stress hormones. *Journal of Psychosomatic Research*, 58, 343-349.

Deo, D.S. & Ghattargi, C.H. (2005). Perceptions and Practices Regarding Menstruation: A Comparative Study in Urban and Rural Adolescent Girls. *Indian Journal of Community Medicine*, 30.

Ecochard, R. & Gourgeon, A. (2000). Side of ovulation and cycle characteristics in normally fertile women. *Human Reproduction*, 15, 752-755.

Ellison, P.T. (2001). *On fertile ground – A natural History of Human Reproduction*. Cambridge: Harvard University Press.

Fenster, L., Quale, C., Waller, K., Windham, G.C., Elkin, E.P., Benowitz, N. & Swan, S.H. (1999). Caffeine Consumption and Menstrual Function. *American Journal of Epidemiology*, 149, 550-556.

Fong, A.K.H. & Kretsch, M.J. (1993). Changes in dietary intake, urinary nitrogen, and urinary volume across the menstrual cycle. *American Journal of Clinical Nutrition*, 57, 43-46.

Fröhler, M. (2010). *Empirische Untersuchung zum Stellenwert des Trinkwassers in der Ernährung der erwachsenen Bevölkerung in Österreich*. Dissertation, Universität Wien.

Gama, A. (2008). Age at Menarche in Portuguese rural women from Oleiros. *Annals of Human Biology*, 35, 639-655.

Gil, Y.R.C., Fagundes, R.L.M., Santos, E., Calvo, M.C.M. & Bernardine, J.D. (2009). Relation of menstrual cycle and alimentary consumption of woman. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 4, e257-e260.

- Glynn, J.R., Kayuni, N. & Floyd, S. et al. (2010). Age at Menarche, Schooling, and Sexual Debut in Northern Malawi. *PLoS ONE* 5, e15334.
- Gong, E.J., Garrel, D. & Calloway, D.H. (1989). Menstrual cycle and voluntary food intake. *American Journal of Clinical Nutrition*, 49, 252-258.
- Gottlieb, A. (1988). Menstrual Cosmology among the Beng of Ivory Coast. In Buckley T. & Gottlieb A. (Hrsg.) *Blood Magic*. University of California Press.
- Greenstein, B. & Wood, D. (2006). *The Endocrine System at a Glance* (2. Auflage). Blackwell Publishing.
- Gueresi, P. (1997). Monthly distribution of menarche in three provinces of North Italy. *Annals of Human Biology*, 24, 157-168.
- Guida, M., Tommaselli, G.A. & Palomba, S. et al. (1999). Efficacy of methods for determining ovulation in a natural family planning program. *Fertility and Sterility*, 72, 900-904.
- Hartmann, B.M. & Bell, S. (2005). *Bundeslebensmittelschlüssel (BLS), Version II.3.1.. Bundesanstalt für Ernährung und Lebensmittel*. Karlsruhe.
- Hassrick, R.B. (1964). *Das Buch der Sioux*. Diederichs Verlag.
- Hawkes, K., O'Connell, J.F., Blurton Jones, N.G., Alvarez, H. & Charnov, E.L. (1998). Grandmothering, menopause, and the evolution of human life histories. *Proceedings of National Academy of Science, USA*, 95, 1336-1339.
- Hedrick, V.E., Comber, D.L., Estabrooks, P.A., Savla, J. & Davy, B.M. (2010). The Beverage Intake Questionnaire: Determining Initial Validity and Reliability. *Journal of American Dietetic Association*, 110, 1227-1232.
- Hirshoren, N., Tzoran, I., Makrienko, I., Edoute, Y., Plawner, M.M., Itskovitz-Eldor, J. & Jacob, G. (2002). Menstrual Cycle Effects in the Neurohumeral and Autonomic Nervous Systems Regulating the Cardiovascular System. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 87, 1569-1575.

Jirovsky, E. (2006). *“Eine natürliche Angelegenheit” – Ethnologische Untersuchungen zum Erleben von Menstruation und Menarche von Frauen in Wien*; Diplomarbeit, Universität Wien.

Jones, R.E. (1997). *Human Reproductive Biology* (2.Auflage). Academic Press.

Kanarek, R.B., Ryu, M. & Przypek, J. (1995). References for Foods With Varying Levels of Salt and Fat Differ as a Function of Dietary Restraint and Exercise But Not Menstrual Cycle. *Physiology & Behavior*, 57, 821-826.

Kirchengast, S. & Bauer, M. (2007). Menarcheal Onset Is Associated with Body Composition Parameters but Not with Socioeconomic Status. *Collegium Anthropologicum*, 31, 419-425.

Kleine, B. & Rossmanith, W.G. (2010). *Hormone und Hormonsysteme: Lehrbuch der Endokrinologie* (2. Auflage). Springer Verlag.

Klinke, R. & Silbernagl, S. (2003). *Lehrbuch der Physiologie* (4. Auflage). Thieme Verlag.

Lissner, L., Stevens, J., Levitsky, D.A., Rasmussen, K.M. & Strupp, B.J. (1988). Variation in energy intake during the menstrual cycle: implications for food-intake research. *American Journal for Clinical Nutrition*, 48, 956-962.

Lyons, P.M., Truswell, A.S., Mira, M., Vizzard, J. & Abraham S.F. (1989). Reduction of food intake in the ovulatory phase of the menstrual cycle. *American Journal for Clinical Nutrition*, 49, 1164-1168.

Ma, H., Du, M. & Luo X. et al. (2009). Onset of Breast and Pubic Hair Development and Menses in Urban Chinese Girls. *Pediatrics*, 124, 269-277.

McVay, M.A., Copeland, A.L. & Geiselman, P.J. (2011). Eating disorder pathology and menstrual cycle fluctuations in eating variables in oral contraceptive users and non-users. *Eating Behaviors*, 12, 49-55.

Merskin, D. (1999). Adolescence, Advertising, and the Ideology of Menstruation. *Sex Roles*, 40, 941-957.

- Meyer, J.M., Eaves, L.J., Heath, A.C. & Martin, N.G. (1991). Estimating Genetic Influences on the Age-at-Menarche: A Survival Analysis Approach. *American Journal of Medical Genetics*, 39, 148-154.
- Nihm, M., Gangooly, S. & Muttukrishna, S. (2010). The normal menstrual cycle in women. *Animal Reproduction Science*, doi:10.1016/j.anireprosci.2010.08.030.
- Owen, J.A. (1975). Physiology of the menstrual cycle. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 28, 333-338.
- Pönninger, J. (1990). *Das Menarchealter in seiner Abhängigkeit von biologischen und sozialen Faktoren*. Diplomarbeit, Universität Wien.
- Püschl, E. (1988). *Die Menstruation und ihre Tabus: Ethnologie und kulturelle Bedeutung; eine ethnomedizin-geschichtliche Übersicht*. Schattauer Verlagsgesellschaft.
- Riad-Gabriel, M.G., Jinagouda, S.D., Sharma, A., Boyadjian, R. & Saad, M.F. (1998). Changes in plasma leptin during the menstrual cycle. *European Journal of Endocrinology*, 139, 528-531.
- Rigby, P. (1967). The Structural Context of Girls' Puberty Rites. *Man, New Series*, 2, 434-444.
- Ruiz-Muñoz, D. & García-Moro, C. (2007). Edad de menarquia en Carmen de Patagones (Buenos Aires, Argentina). *Revista Española de Anthropología Física*, 27, 33-44.
- Sealey, J.E., Atlas, S.A., Glorioso, N., Manapat, H. & Laragh, J.H. (1985). Cyclical secretion of prorenin during the menstrual cycle: Synchronization with luteinizing hormone and progesterone. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, 82, 8705-8709.
- Silva, H.P. & Padez, C. (2006). Secular Trends in Age at Menarche Among Caboclo Populations From Pará, Amazonia, Brazil: 1930-1980. *American Journal of Human Biology*, 18, 83-92.
- Schmidt, R.F., Lang, F. & Thews, G. (2005). *Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie* (29. Auflage). Springer Verlag.

Schwachulla, W. (Hrsg.). (1996). *Der Brockhaus in einem Band* (7. Auflage). F.A. Brockhaus GmbH.

Stachenfeld, N.S., DiPietro, L., Kokoszka, C.A., Silva, C., Keefe, D.L. & Nadel, E.R. (1999a). Physiological variability of fluid-regulation hormones in young women. *Journal of Applied Physiology* 83, 1092-1096.

Stachenfeld, N.S., Silva, C., Keefe, D.L., Kokoszka, C.A. & Nadel, E.R. (1999b). Effects of oral contraceptives on body fluid regulation. *Journal of Applied Physiology*, 87, 1016-1025.

Stachenfeld, N.S. & Keefe D.L. (2002). Estrogen effects on osmotic regulation of AVP and fluid balance. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism*, 283, 711-721.

Stachenfeld, N.S. & Taylor, H.S. (2004). Effects of estrogen and progesterone administration on extracellular fluid. *Journal of Applied Physiology*, 96, 1011-1018.

Tarasuk, V. & Beaton G.H. (1991). Menstrual-cycle patterns in energy and macronutrient intake. *American Journal of Clinical Nutrition*, 53, 442-447.

Tehrani, F.R., Mirmiran, P., Zahedi-Asl, S., Nakhoda, K. & Azizi, F. (2010). Menarcheal Age of mothers and daughters: Tehran Lipid and Glucose Study. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 6, 391-395.

Turnbull, C.M. (1986). Survival factors among Mbuti and other hunters of the Equatorial African Rainforest. In L.L. Cavalli-Sforza (Hrsg.), *African Pygmies*, Academic Press.

Van Vugt, D.A. (2010). Brain imaging studies of appetite in the context of obesity and the menstrual cycle. *Human Reproduction Update*, 16, 276-292.

Wagner, G. & Levin, R.J. (1980). Electrolytes in vaginal fluid during the menstrual cycle of coitally active and inactive women. *Journal of Reproduction and Fertility*, 60, 17-27.

Webb, P. (1986). 24-hour energy expenditure and the menstrual cycle. *American Journal of Clinical Nutrition*, 44, 614-619.

Wilcox, A.J., Dunson, D. & Baird, D.D. (2000). The timing of the “fertile window” in the menstrual cycle: day specific estimates from a prospective study. *British Medical Journal*, 321, 1259-1262.

Williams, G.C. (1957). Pleiotropy, natural selection, and the evolution of senescence. *Evolution*, 11, 398-411.

Young, F.W. & Bacdayan, A.A. (1965). Menstrual Taboos and Social Rigidity. *Ethnology*, 4, 225-240.

Zellner, D.A., Garriga-Trillo, A., Centeno, S. & Wadsworth, E. (2004). Chocolate craving and the menstrual cycle. *Appetite*, 42, 119-121.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Menarchealter im Ländervergleich	3
Abbildung 2:	Frau in Menstruationshütte (Quelle: www.endometriose-villach.at/images/menhuette)	6
Abbildung 3:	Strukturformeln von Östrogen und Progesteron(Quelle: svt.ac-dijon.fr/schemassvt/IMG/gif/oestradiol.gif bzw. www.oocities.org/tsisleipzig/bilder/progesteron.gif)	13
Abbildung 4:	Hormone des Menstruationszykluses und die Follikelreifung (Quelle: www.jens-heitmueller.de/bilder/zyklushormone.jpg bzw. www.wissen.de/wde/generator/substanzen/bilder/sigmalink/o/ov/ovu_/ovulation_3406420,property=zoom.jpg)	15
Abbildung5:	Beispielbilder aus dem Gläserkatalog	26
Abbildung 6:	angewandte Zählmethode	28
Abbildung 7:	Alkoholkonsum an den einzelnen Wochentagen	33
Abbildung 8:	standardisierte Werte für Flüssigkeitsmenge nach Gebrauch von HVM	34
Abbildung 9:	Energiemenge nach Gebrauch von HVM	35

Abbildung 10: Energiegehalt pro ml nach Gebrauch von HVM	35
Abbildung 11: Zuckermenge nach Gebrauch von HVM	37
Abbildung 12: Fettmenge nach Gebrauch von HVM	38
Abbildung 13: Proteingehalt pro ml nach Gebrauch von HVM	39
Abbildung 14: standardisierte Werte für Alkoholmenge nach Gebrauch von HVM	40
Abbildung 15: standardisierte Werte für koffeinhaltige Getränke nach Gebrauch von HVM	41
Abbildung 16: Alkoholmenge nach Zyklusregelmäßigkeit (ohne HVM)	43
Abbildung 17: standardisierte Werte für Fettmenge nach Menstruationsbeschwerden (ohne HVM)	44
Abbildung 18: Energiemenge nach Menstruationsbeschwerden (ohne HVM)	45
Abbildung 19: standardisierte Werte für Energie nach Alter (ohne HVM)	46
Abbildung 20: Zuckermenge nach Alter (mit HVM)	47
Abbildung 21: Flüssigkeitsmenge nach Tagesablauf (mit HVM)	49
Abbildung 22: Energiegehalt pro ml nach Tagesablauf (mit HVM)	49
Abbildung 23: Alkoholmenge nach Sportlichkeit (ohne HVM)	50
Abbildung 24: Energiemenge nach Körperfettanteil (ohne HVM)	52
Abbildung 25: Fettmenge nach Muskelanteil (ohne HVM)	54
Abbildung 26: Zuckergehalt pro ml nach süßen Speisen (ohne HVM)	56
Abbildung 27: Modell der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge	59
Abbildung 28: Modell der aufgenommenen Zuckermenge	60
Abbildung 29: Modell der aufgenommenen Proteinmenge	60
Abbildung 30: Modell der aufgenommenen Alkoholmenge	61
Abbildung 31: Modell der aufgenommenen Energiemenge	62

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verteilungseigenschaften für Flüssigkeitsmenge, Zucker, Fett, Proteine, Alkohol Energie und koffeinhaltige Getränke	30
Tabelle 2:	Flüssigkeitsmenge mit und ohne HVM	34
Tabelle 3:	Energiemenge mit und ohne HVM	36
Tabelle 4:	Zuckergehalt pro ml mit und ohne HVM	37
Tabelle 5:	Proteinmenge mit und ohne HVM	40
Tabelle 6:	Alkoholmenge mit und ohne HVM	41
Tabelle 7:	Menge koffeinhaltiger Getränke mit und ohne HVM	42
Tabelle 8:	Flüssigkeitsmenge, Proteinmenge, und Energie nach Zyklusregelmäßigkeit (ohne HVM)	42
Tabelle 9:	Flüssigkeits-, Zucker-, Fett- und Proteinmenge nach Menstruationsbeschwerden (ohne HVM)	44
Tabelle 10:	Alkoholmenge nach Menstruationsbeschwerden (ohne HVM)	45
Tabelle 11:	Alkoholmenge nach Alter (ohne HVM)	46
Tabelle 12:	Fettmenge und Energie nach Alter (mit HVM)	47
Tabelle 13:	Energiemenge nach Tagesablauf (mit HVM)	50
Tabelle 14:	Flüssigkeitsmenge nach Trinkrhythmus	51
Tabelle 15:	Makronährstoffe nach Körperfettanteil (ohne HVM)	53
Tabelle 16:	Alkoholmenge nach Muskelanteil (ohne HVM)	55
Tabelle 17:	Flüssigkeits- und Energiemenge nach Muskelanteil (ohne HVM)	55
Tabelle 18:	Zucker nach süßen Speisen (ohne HVM)	56
Tabelle 19:	Flüssigkeitsmenge nach gesalzenen Speisen	57
Tabelle 20:	Flüssigkeitsmenge nach gewürzten Speisen (ohne HVM)	57

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit einzuholen. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Curriculum vitae

Name: Angela Horvath

Geboren: 22. November 1985 in Kittsee

Schulbildung:

1992-1996: Volksschule Zurndorf

1996-2004: Bundesgymnasium Neusiedl am See

Juni 2004: Reifeprüfung mit gutem Erfolg

Universitäre Ausbildung:

2004-2005: Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Universität Wien

2005-2011: Studium der Anthropologie an der Universität Wien

Praktikum:

Juni 2009 - September 2010: Praktikum im Rahmen des Studiums an der Anthropologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien

Anhang

In dieser Reihenfolge befinden sich folgende Dokumente im Anhang:

1. der Fragebogen
2. das Schreiben an die Probandinnen mit der Erklärung des Trinkprotokolls
3. die erste Seite des Trinkprotokolls als Beispiel
4. der Gläserkatalog (Foto mit der Überschrift „Tassen in unterschiedlichen Größen“ © Fröhler Melanie/Fröhler 2010; restlichen Fotos © Horvath Angela)

Liebe Teilnehmerin!

Danke, dass du dich entschieden hast, in meiner Studie mitzuwirken. Dieser Fragebogen ist der erste Schritt. Fülle ihn bitte gewissenhaft aus und beantworte **jede** Frage nach bestem Wissen. Im ersten Teil des Fragebogens geht es um deine allgemeinen Trinkgewohnheiten. Auf der linken Seite sind verschiedene Getränke aufgelistet. Für jedes Getränk sollst du in der mittleren Box angeben, wie oft du es trinkst. In der rechten Box sollst du die Portionsgrößen schätzen. Beispiele: Wenn du jeden Sonntag zwei Gläser Kracherl trinkst, dann kreuzt du in der Zeile für Limonaden in der mittleren Box "1x in der Woche" und in der rechten Box "500 ml" an. Die Abbildung der Portionsgrößen können dabei helfen.

1. Allgemeine Trinkgewohnheiten

	Wie oft trinkst du ... ? (bitte eines auswählen)							Wie viel trinkst du davon (pro Portion) ?				
Art des Getränkes	Nie oder weniger als 1x in der Woche	1x in der Woche	2-3x in der Woche	4-6x in der Woche	1x am Tag	2x am Tag	3x am Tag oder öfter	125 ml	200 ml	250 ml	330 ml	500 ml
Wasser	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
100 % Fruchtsaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
gesüßte Fruchtsäfte	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
100% Gemüsesäfte	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Vollmilch	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
fettreduzierte Milch (2%)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
fettfreie Milch (1%)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Limonaden (Cola etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Limonaden Light	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tee gezuckert	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tee ungezuckert	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Kaffee mit Milch und Zucker	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Kaffee schwarz	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
alkoholfreies Bier	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bier, Wein	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Energy Drinks	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
alkoholische Mixgetränke	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Milch-, Proteinshakes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
andere:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Art des Getränkes	Nie oder weniger als 1x in der Woche	1x in der Woche	2-3x in der Woche	4-6x in der Woche	1x am Tag	2x am Tag	3x am Tag oder öfter	20ml	30 ml	40 ml	50 ml	63 ml
Spirituosen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Geschafft! Beantworte nun bitte auch die nachfolgenden Fragen wahrheitsgemäß!

2. Trinkdetails

Welche Aussage zum Thema "Trinken" trifft am besten auf dich zu? (eine Antwort)

Normalerweise ...

- ☐ ... trinke ich in einem gleichbleibenden Rhythmus, auch ohne Durst zu haben.
- ☐ ... trinke ich erst, wenn ich Durst verspüre. Vorher nicht.
- ☐ ... trinke ich erst, wenn ich mich ausgetrocknet fühle. Vorher nicht.

Kaffee

Ich trinke Kaffee.

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **Ja**, warum? Kreuze für jeden Grund das Passende an! Wenn **Nein**, gehe zur nächsten Frage über.

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft zu	trifft völlig zu
Genuss	☐	☐	☐	☐
Gesellschaft	☐	☐	☐	☐
Koffein	☐	☐	☐	☐
Durst	☐	☐	☐	☐

Koffeinhaltige Limonaden oder Tees

Ich trinke koffeinhaltige Limonaden/Tees.

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **Ja**, warum? Kreuze für jeden Grund das Passende an! Wenn **Nein**, gehe zur nächsten Frage über.

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft zu	trifft völlig zu
Genuss	☐	☐	☐	☐
Gesellschaft	☐	☐	☐	☐
Koffein	☐	☐	☐	☐
Durst	☐	☐	☐	☐

Alkohol

Ich trinke Alkohol.

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **Ja**, warum? Kreuze für jeden Grund das Passende an! Wenn **Nein**, gehe zur nächsten Frage über.

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft zu	trifft völlig zu
Genuss	☐	☐	☐	☐
Gesellschaft	☐	☐	☐	☐
Rausch	☐	☐	☐	☐
Durst	☐	☐	☐	☐

Gibt es ein Getränk, das du nur zu einer bestimmten Zeit in deinem Zyklus trinkst? (eine Antwort)

- ☐ Ja, _____, wenn _____
- ☐ Nein.
- ☐ Ich habe noch nie darüber nachgedacht.

Nach welchen Kriterien suchst du deine Getränke aus? Kreuze für jedes Kriterium das Passende an!

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft zu	trifft völlig zu
Geschmack	☐	☐	☐	☐
Kosten	☐	☐	☐	☐
Inhaltsstoffe	☐	☐	☐	☐
Angebote	☐	☐	☐	☐
Verfügbarkeit	☐	☐	☐	☐
andere: _____	☐	☐	☐	☐

3. Menstruationszyklus

Wie regelmäßig ist dein Menstruationszyklus? (eine Antwort)

- ☐ Regelmäßig, ich habe einen _____ Tage Rhythmus.
- ☐ Meine Zyklen dauern circa gleich lang mit kleineren Abweichungen, etwa _____ Tage.
- ☐ Mein Zyklus ist eher unregelmäßig, zwischen _____ und _____ Tage.
- ☐ Keines davon trifft zu, sondern: _____

Wie lange dauert deine Monatsblutung? (eine Antwort)

Meine Blutung dauert für gewöhnlich _____ Tage.

Hast du Beschwerden während deiner Monatsblutung? (eine Antwort)

- ☐ Nein, gar nicht.
- ☐ Ich habe leichte Krämpfe, aber sonst geht es mir gut.
- ☐ Ich leide an Symptomen wie starken Krämpfen, Kopfschmerzen, Übelkeit etc.
- ☐ Ich muss gegen die Beschwerden regelmäßig Schmerzstiller einnehmen.

4. Lebensstil

Wie würdest du deinen Tagesablauf beschreiben? (eine Antwort)

- ☐ Jeder Tag läuft bei mir gleich ab.
- ☐ Werktage unterscheiden sich vom Wochenende.
- ☐ Der Montag ist anders als der Dienstag, aber alle Montage sind gleich.
- ☐ Jeder Tag ist anders.

Welchen Sport betreibst du, warum, wie oft und wie lange?

- ☐ Sportart 1: _____
- ☐ Spaß ☐ Fitness ☐ Leistung
- Häufigkeit: _____ mal in der Woche
- Dauer: _____ min pro Trainingseinheit

- O Sportart 2: _____
 O Spaß O Fitness O Leistung
 Häufigkeit: _____ mal in der Woche
 Dauer: _____ min pro Trainingseinheit
- O Sportart 3: _____
 O Spaß O Fitness O Leistung
 Häufigkeit: _____ mal in der Woche
 Dauer: _____ min pro Trainingseinheit
- O Ich betreibe keinen Sport.

Wie schaut deine Ernährung aus? Kreuze für jede Aussage das Passende an!

Ich esse oft ...	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft zu	trifft völlig zu
... kalorienreduzierte Kost.	☐	☐	☐	☐
... stark gewürzte Speisen.	☐	☐	☐	☐
... stark gesalzene Speisen	☐	☐	☐	☐
... stark gesüßte Speisen	☐	☐	☐	☐
... laktosefrei/glutenfrei/ähnliche Diäten	☐	☐	☐	☐

5. Persönliches

Alter: _____ Jahre Familienstand
 Beruf: _____ ☐ Single
 Ich habe _____ Kinder. ☐ Beziehung
 Religion: _____ (praktizierend) ☐ Ehe/Lebensgemeinschaft

6. Medizinisches

Leidest du an folgenden Erkrankungen?	Ja	Nein
Herzschwäche, Herzklappenfehler, Arrhythmien	☐	☐
Diabetes mellitus Typ I oder Typ II	☐	☐
Nierenerkrankungen oder chronische Harnwegsinfektionen	☐	☐
Prämenstruelles Syndrom (PMS), diagnostiziert	☐	☐
Hyperandrogenämie, Polyzystisches Ovar-Syndrom (PCOS)	☐	☐
Wasseransammlungen (in Lunge, Beinen, Bauch etc.)	☐	☐
Allergien mit Schwellungen und starken Schnupfensymptomen	☐	☐
Blutdruckbeschwerden	☐	☐
andere: _____	☐	☐

Nimmst du eines der folgenden Medikamente ein?	Ja	Nein
Anti-Baby-Pille, Minipille	☐	☐
Hormonimplantate, Hormonpflaster, Dreimonatsspritze	☐	☐
andere Hormonpräparate	☐	☐
Abführmittel (regelmäßige Anwendung)	☐	☐
Entschlackungspillen, -tees, Entwässerungspillen etc.	☐	☐

Fortsetzung	Ja	Nein
Isotretioninpräparate (z.B. Ciscutan)	☐	☐
andere: _____	☐	☐

Trifft eine der Aussagen auf dich zu?	Ja	Nein
Ich bin schwanger.	☐	☐
Ich stille oder ich habe vor weniger als sechs Monaten abgestillt.	☐	☐
Ich wurde in den letzten zwei Wochen operiert.	☐	☐
Ich bereite mich gerade auf eine Operation vor.	☐	☐
Ich habe in den letzten zwei Wochen eine größere Menge Blut verloren.	☐	☐
Ich hatte in der letzten Woche eine schwere Durchfallerkrankung.	☐	☐
Ich habe mich in der letzten Woche öfters übergeben.	☐	☐
Ich verliere regelmäßig große Mengen an Flüssigkeit durch Extremsportliche Aktivitäten. (Marathon, Triathlon, Ironman)	☐	☐

👍👍 **Geschafft!!** 👍👍

Danke für deine Offenheit. Du hast den ersten von drei Schritten bereits hinter dich gebracht. Der zweite Schritt wird die Messung deiner Körperzusammensetzung sein. Der dritte Schritt ist das Führen eines Trinkprotokolls (genauere Erklärungen folgen noch). Da das Führen dieses Protokolls über einen relativ langen Zeitraum geht und mitunter auch Fragen von beiden Seiten auftauchen können, bitte ich dich um Verständnis, dass diese Studie nicht anonym durchgeführt werden kann. Ich versichere dir, dass deine Daten mit dem nötigen Respekt und ausschließlich im Rahmen dieser Studie benutzt werden.

Vorname: _____

Telefonnummer: _____

E-Mail: _____

Unter allen Teilnehmerinnen, die bis zum Ende durchgehalten haben, werden als kleines Dankeschön 3 x 50 Euro Büchergutscheine verlost.

Das Trinkprotokoll

Liebe Teilnehmerin!

Im nächsten Monat wird das Trinkprotokoll dein ständiger Begleiter sein. Darin notierst du, ähnlich wie in einem Logbuch, was du trinkst und wie viel davon. Zusätzlich sollst du auch noch Ereignisse aufschreiben, die einen Flüssigkeitsverlust zur Folge haben.

Wie füllt man das Protokoll aus?

1. Im ersten Kasten werden **allgemeine Dinge über den jeweiligen Tag** gefragt.
 - a. In der ersten Zeile kreuze das entsprechende Kürzel für den **Wochentag** an.
 - b. Danach sollst du mittels einer Skala von Null bis Neun bewerten, wie stark deine **Monatsblutung** an dem jeweiligen Tag ist. Hast du gerade keine Blutung, kreuze einfach Null an. Bitte vermerke auch eventuelle Schmierblutungen während des Zykluses. (Hier werden nur Vaginalblutungen vermerkt.)
 - c. In den letzten beiden Zeilen werden **Abweichungen** von deinem normalen Tagesablauf vermerkt, wie etwa ein (nicht vaginaler) Blutverlust, Durchfall oder Erbrechen, Fieber, Erkältungen, Bettruhe, Blut- oder Plasmaspenden, aber auch besonders salzige oder scharfe Nahrung, eine Feier oder Partynacht... einfach alles, was deine Flüssigkeitsaufnahme verändern könnte.
2. Im zweiten Kasten wird das eigentliche **Trinkprotokoll** geführt. Wie das gemacht werden soll, steht weiter unten noch ganz genau beschrieben.
3. Im dritten Kasten soll der tägliche **Flüssigkeitsverlust** notiert werden.
 - a. Als erstes, schätze die Schweißabgabe über den Tag grob und kreuze das am besten passende Feld an.
 - b. Gib an, wenn du an diesem Tag Sport betrieben hast, indem du die Sportart und die Dauer der Trainingseinheit angibst (Beispiel: langsam Laufen, 40min)
 - c. Solltest du in der protokollierten Zeit eine Sauna oder ein Dampfbad oder ähnliches besuchen, bitte notiere auch das mit Temperatur und Dauer.

Was gilt als Flüssigkeit ...

Als Grundregel gilt: Alles was aus Flaschen, Gläser, Tassen, Dosen etc. konsumiert wird, gilt als Flüssigkeit. Wasser in Speisen oder Suppen gehören **nicht** dazu. Falls du bei einem Getränk Zweifel haben solltest, schreib es lieber auf. Es kann bei der Auswertung immer noch verworfen werden.

... und wie wird es protokolliert?

Reine Flüssigkeiten

Flüssigkeiten, die ohne Zusätze oder Mischungen getrunken werden, wie Wasser, Fruchtsäfte, Gemüsesäfte, Smoothies, Limonaden, Energy Drinks etc. werden mit dem Namen, ev. Geschmacksrichtung, der Marke und einem Vermerk über den Zuckergehalt (Normal/Light/Zero) aufgeschrieben.

Beispiele:

Was?	Wie viel?	W
Leitungswasser	250 ml	
Rauch Orangensaft	125 ml	
Vöslauer Balance Erdbeere-Pfeffer	500 ml	

Mischgetränke

Getränke, die aus mehreren verschiedenen Flüssigkeiten gemixt werden, wie gespritzte Fruchtsäfte, verdünnte Limonaden, Sirupgetränke etc. werden als zwei Komponenten notiert. Sind die Mischgetränke bereits vom Hersteller vorgemischt, einfach wie bei den reinen Getränken, Namen, Marke, Geschmacksrichtung und den Vermerk zum Zuckergehalt angeben. Achte bei der Angabe der Mengen auf die Reihenfolge.

Beispiele:

Was?	Wie viel?	W
Rauch Apfelsaft naturtrüb	125 ml +	
mit Leitungswasser	125 ml	
Spar natur pur Apfelsaft gespritzt	500 ml	

Was?	Wie viel?	W
Yo Fruchtsirup Kirsche +	5 ml +	
mit stillem Mineral Gasteiner	250 ml	
Weißer Spritzer (Lokal) schwach gemischt	250 ml	

Alkoholika

Bei alkoholischen Getränken werden so wie bei den reinen Getränken Name, Marke und Menge angegeben. Zusätzlich wird nach Möglichkeit der Alkoholgehalt angegeben.

Beispiel:

Was?	Wie viel?
Hauser Birnenschnaps mit Honig, 35 vol%	2cl

Kaffee

Bei Kaffee ist die Marke nicht wichtig, du musst sie also nicht aufschreiben. Vermerke aber, ob der Kaffee koffeinhaltig ist oder nicht. Interessant ist auch, was du in deinen Kaffee gibst.

Milch, Kaffeeweißer, Kaffeeobers : Marke, Fettgehalt und Menge,

Zucker: entweder in Gramm, Würfeln, oder als Teelöffel gestrichen (TLst) oder gehäuft (TLh),

Süßstoff: Marke und Stückanzahl (Tabletten), Teelöffelangaben siehe oben (Streusüße), Tropfen (flüssiger Süßstoff).

Trinkst du deinen Kaffee in einem Lokal, vermerke welche Art Kaffeespezialität (Melange, Cappuccino etc.). Zusätzlich notiere das, was du zugibst, wie Milch und Zucker (siehe oben).

Beispiele:

Kaffee entkoff. mit Milch (0,9%) und 3 TLst Zucker	200 ml + 10 ml
Melange (Lokal) mit 5g Zucker	300 ml

Tee

Wird Tee konsumiert, notiere bitte Sorte und Marke des Tees und die Menge des fertig gebrühten Tees. Natürlich sind auch die Zusätze von Interesse. Milch, Zucker und Süßstoff wird wie beim Kaffee protokolliert. Zitronensaft und Honig entweder in Teelöffelangaben oder in ml bzw. g.

Beispiele:

Was?	Wie viel?
Milford Classic Tea Time mit Milch (3,7%) und 2xKandisin	250 ml + 5 ml
Teekanne Beerenzauber mit 1 TLst Honig und 1TL Zitronensaft	500 ml

Milch

Milch, Buttermilch, Vanillemilch, Kakao, Trinkjoghurts, Molkegetränke etc. werden wie gewohnt mit Namen, Marke, Geschmacksrichtung und Menge angegeben. Zusätzlich wird der Fettgehalt aufgeschrieben. Zusätze wie Kakaopulver werden mit Marke und Geschmacksrichtung in Teelöffelangaben notiert.

Beispiele:

Was?	Wie viel?
Milch (2%) mit 3 TL Milka Trinkschokolade	250 ml
Latella Light Mango Maracuja	500 ml

Die Mengen:

Wenn du dir nicht sicher bist, wie viel in deine Gläser und Tassen rein geht, kannst du dich an den Bildern im Anhang orientieren.

Weingläser in unterschiedlichen Größen



125 ml

200 ml

250 ml

Trinkgläser in unterschiedlichen Größen



125 ml

200 ml

250 ml

300 ml

500 ml

Bierkrüge in unterschiedlichen Größen



300 ml

500 ml

Likörgläser in unterschiedlichen Größen



20 ml

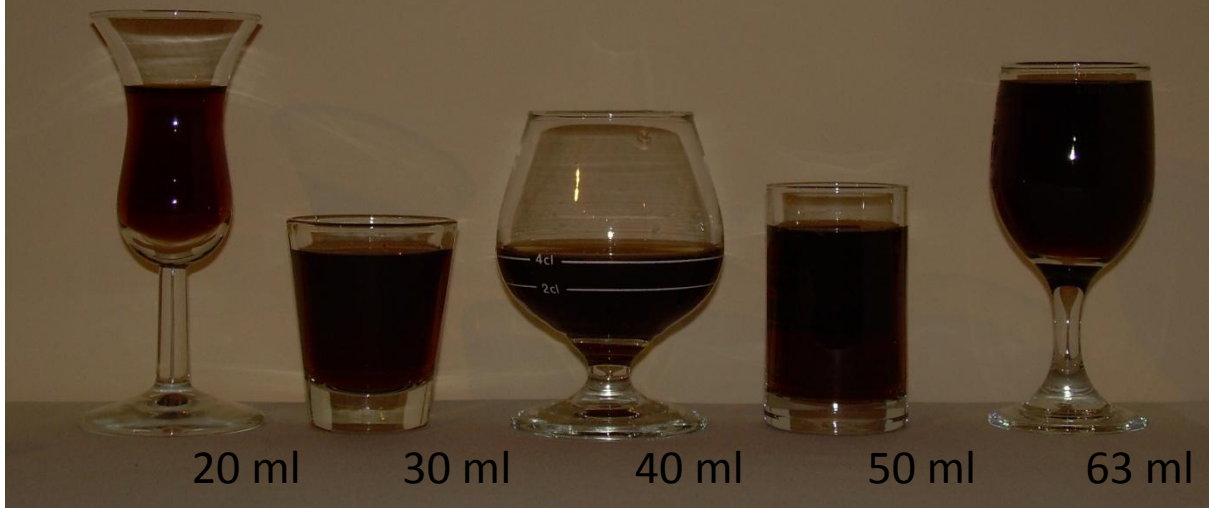
30 ml

40 ml

50 ml

63 ml

Likörgläser in unterschiedlichen Größen



Verschiedene Gläser: 125 ml (ein Achtel)



Verschiedene Gläser: 125 ml (ein Achtel)



Verschiedene Gläser: 125 ml (ein Achtel)



Verschiedene Gläser: 200 ml



Verschiedene Gläser: 200 ml



Verschiedene Gläser: 200 ml



Verschiedene Gläser: 250 ml (ein Viertel)



Verschiedene Gläser: 250 ml (ein Viertel)



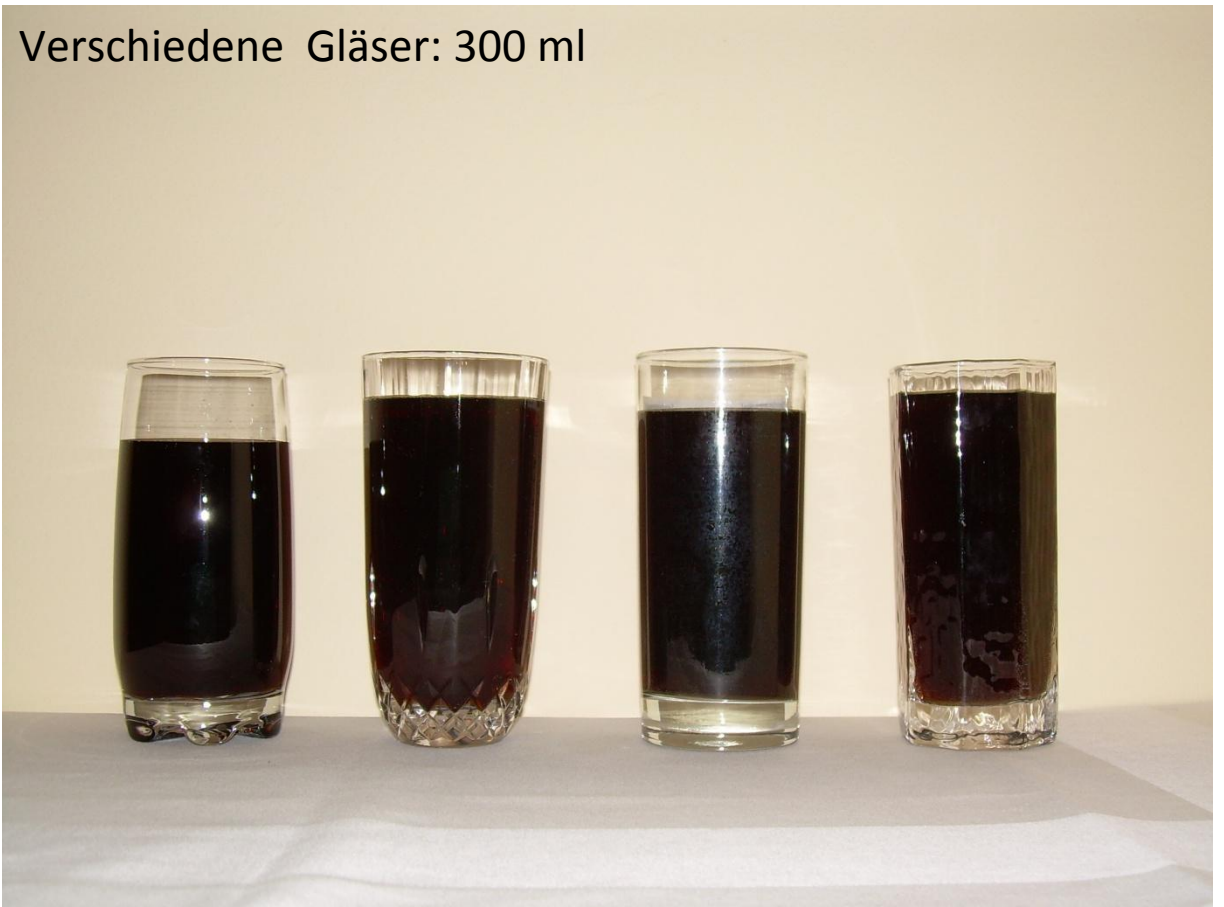
Verschiedene Gläser: 250 ml (ein Viertel)



Verschiedene Gläser: 300 ml



Verschiedene Gläser: 300 ml



Verschiedene Gläser: 300 ml



Verschiedene Gläser: 300 ml



Verschiedene Gläser: 500 ml (ein Halber)



Verschiedene Gläser: 20 ml (2 cl)



Verschiedene Gläser: 30 ml (3 cl)



Verschiedene Gläser: 40 ml (4 cl)



Verschiedene Gläser: 50 ml (5 cl)



Verschiedene Gläser: 63 ml (ein Sechzehntel)



Tassen in unterschiedlichen Größen



60 ml

150 ml

250 ml

500 ml