



universität
wien

Masterarbeit

Der Einfluss von Lifestylefaktoren auf die Entstehung einer Osteoporose und die damit verbundene Lebensqualität

Sandra Spiegl, BSc

Angestrebter akademischer Grad:
Master of Science (MSc)

Wien, 2015

Studienkennzahl: A 066 827

Masterstudium Anthropologie

Betreut von: A.o. Univ.-Prof. Mag.rer.nat. Mag.phil. Dr.rer.nat. (PhD) Sylvia Kirchengast

Zusammenfassung

Die Osteoporose zählt laut WHO zu einer der wichtigsten Volkskrankheiten und hat enorme wirtschaftliche und sozioökonomische Auswirkungen sowohl für den Staat als auch für die jeweilig betroffene Person. Lifestylefaktoren haben einen Einfluss auf die Entstehung einer Osteoporose und sind somit wichtig für die Prävention. Neben den körperlichen Beschwerden, die eine Osteoporose mit sich bringt, leiden die Betroffenen auch unter einer verminderten Lebensqualität infolge von Schmerzen, Depressionen und Abhängigkeit von dritten Personen.

139 Probanden nahmen an dieser Studie teil. In dieser Arbeit wird anhand der Knochendichte, welche durch eine DEXA-Messung erhoben wird, eine Einteilung der Osteoporose laut WHO in die drei Gruppen Osteoporose, Osteopenie und gesunder Knochendichte durchgeführt. Diese Gruppen werden herangezogen um sie mit den Lifestylefaktoren Gewicht, Rauchen, Alkohol, Milchkonsum, Obst & Gemüsekonsum und körperliche Aktivität in Bezug zu setzen. Diese Lifestylefaktoren wurden gemeinsam mit der Lebensqualität anhand eines Fragebogens erhoben. Der Zusammenhang zwischen den Variablen Osteoporose und Lifestylefaktoren wird mittels Chi-Quadrat-Test berechnet. Ebenfalls erhoben werden Alters- und Geschlechterverteilung, Nettoeinkommen und Verteilung der Knochendichte. Die Lebensqualität wird mittels Lebensqualitätsindex nach Robert D. Eliot erfasst. Es werden die Mittelwerte in den drei Kategorien Osteoporose/Osteopenie und gesunder Knochendichte ermittelt und mittels ANOVA nach gleichen Populationsmittelwerten gesucht. Bei den Lifestylefaktoren liegt der Trend in dieser Arbeit eher darin, der Literatur zu widersprechen. Übereinstimmungen finden sich bei den Themen Gewicht und Konsum von Obst/Gemüse. Ein Problem dieses Datensatzes ist, dass es sich um eine kleine, selektive Stichprobe handelt. Abschließend muss gesagt werden, dass Lifestylefaktoren eine Krankheitsentstehung nicht verhindern können, sondern lediglich positiv begünstigen oder negativ beschleunigen können.

Abstract

According to WHO, osteoporosis is one of the most common bone diseases and has significant economic and socio-economic effects on nations and everyone directly affected by it. Lifestyle factors seem to be tightly connected to the risk of getting osteoporosis and thus play an important role in disease prevention. Besides the direct medical effects the disease has, patients with osteoporosis often suffer reduced quality of life because of pain, depressions and loss of independency.

The following study includes 139 test subjects and is based on bone density measurements (DEXA). The data of this measurement was used to assign the patients to one of the three groups osteoporosis, osteopenia and healthy bone density, according to the WHO classification of osteoporosis. These groups then were used to reference the lifestyle factors weight, smoking, alcohol, milk consumption, fruit and vegetables consumption as well as physical activity. These life style factors as well as the patients' quality of life were surveyed using a standardized questionnaire. Furthermore, the distribution of age, gender, net income and bone density was surveyed. The quality of life was measured by using quality of life index from Robert D. Eliot.

The correlation between the variables osteoporosis and lifestyle factors was calculated using a Chi-Square test. The means of the three groups osteoporosis, osteopenia and health bone density were determined as well as an ANOVA performed for these means. Concerning the role of life style factors in preventing osteoporosis, overall, the findings of this study seem not to correspond to the literature. However, they do correspond in certain areas such as weight and fruit/vegetables consumption. It appears that a larger, less selective sample would be necessary to find more conclusive answers to these questions.

In conclusion, lifestyle factors cannot prevent the pathogenesis of osteoporosis, however, they appear to have both a positive as well as a negative effect on it.

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	5
1.1. DER GESUNDE KNOCHEN – KNOCHENSTOFFWECHSEL ALLGEMEIN	5
1.2. DIE BETEILIGTEN ZELLEN AM KNOCHENUMBAU	6
1.3. ENTSTEHUNG DER OSTEOPOROSE	8
1.4. EPIDEMIOLOGIE.....	10
1.4.1 Epidemiologie in Österreich	10
1.4.2. <i>Trends in der Epidemiologie</i>	11
1.4.3. <i>Kosten</i>	12
1.5. LIFESTYLEFAKTOREN	13
1.5.1. <i>Ernährung</i>	13
1.5.2. <i>Koffein</i>	15
1.5.3. <i>Körpergewicht</i>	15
1.5.4. <i>Körperliche Aktivität</i>	16
1.5.5. <i>Alkoholkonsum</i>	16
1.5.6. <i>Rauchen</i>	17
1.5.7. <i>Depressionen</i>	17
1.5.8. <i>Kontrazeptiva</i>	17
1.5.9. <i>Medikamente</i>	18
2. HYPOTHESEN UND FRAGESTELLUNG	19
3. MATERIAL UND METHODEN	20
3.1. PROBANDEN	20
3.2. DEXA-MESSUNG	20
3.3. DEFINITION OSTEOPOROSE/OSTEOPENIE	21
3.4. FRAGEBOGEN.....	22
3.5. PROZEDUR DER DATENERHEBUNG.....	23
3.6. STATISTISCHE ANALYSE	23
4. ERGEBNISSE	25
4.1. <i>Sozioökonomische Aspekte</i>	25
4.2. <i>Somatometrische Parameter</i>	26
4.3. <i>Knochendichte</i>	30
4.4. <i>Lifestylefaktoren</i>	33
4.4.1. <i>Gewichtstatus</i>	33
4.4.2. <i>Legale Suchtmittel</i>	35
4.4.3. <i>Ernährungsstatus</i>	37
4.4.4. <i>Ausbildungsgrad</i>	39
4.4.5. <i>Körperliche Aktivität</i>	39
4.5. <i>Lebensqualitätsindex</i>	40
5. DISKUSSION	50
6. LITERATURVERZEICHNIS	55
7. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	60
8. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	61
9. TABELLENVERZEICHNIS	62
10. APPENDIX	65

1. Einleitung

Laut WHO gehört die Osteoporose zu den zehn wichtigsten Volkskrankheiten. 10 % der Bevölkerung sind insgesamt davon betroffen. Die Krankheit verursacht immense Kosten für das Gesundheitssystem, zum einen in der Akutversorgung der eingetretenen Frakturen als auch in weiterer Folge durch Rehabilitation und bei älteren Patienten durch einen erhöhten Pflegeaufwand aufgrund der entstandenen Pflegebedürftigkeit (Bartl et al., 2011). In dieser Arbeit sollen mögliche Risikofaktoren im Bereich Lifestyle herausgefiltert werden, um so die Bevölkerung für dieses Thema zu sensibilisieren, prophylaktische Maßnahmen zu erarbeiten und so Einsparungen im Gesundheitswesen zu erreichen und den Menschen eine bessere Lebensqualität ohne Osteoporose zu gewährleisten.

1.1. Der gesunde Knochen – Knochenstoffwechsel allgemein

Der gesunde Knochen wird in zwei Schichten unterteilt. Die äußere Schicht wird als Kompakta (Substantia compacta) bezeichnet und besteht aus festem, lückenlosem Knochen. Im Gegensatz dazu bildet die Spongiosa (Substantia Spongiosa) den zentralen Bereich des Knochens und besteht aus einem Maschenwerk von bis zu 200 µm dicken Trabekeln. (Graumann, Sasse et al., 2004).

Als Organ ist der Knochen stoffwechselaktiv und besitzt eine hohe Durchblutungsrate. Einer der Funktionen des Knochens ist die Mineraldepotfunktion. Im Knochen sind 99 % des gesamten Kalziums sowie 85 % des Phosphats und 50 % des Magnesiums gespeichert. Der Knochen besteht aus einer organischen Matrix, dem von den Osteoblasten gebildeten Osteoid (25 %), aus anorganischem Material (50 %), welches aus winzigen Apatitkristallen besteht und ebenfalls unter Mitwirkung von Osteoblasten entsteht, und aus Wasser (25 %). (Bartl et al., 2011)

Die Matrix wiederum hat einen Anteil von 90 % Kollagen Typ 1, der Rest besteht aus anderen nicht kollagenen Proteinen wie etwa Osteokalzin, Osteonektin, Osteopontin, Fibronektin und anderen Proteoglykanen. Die Elastizität des Knochens wird durch die „2-Phasen-Komponente“ sichergestellt. Die Matrix mit ihren Kollagenbündeln ist in lamellären Schichten angeordnet. Zwischen diesen Schichten liegen in kristalliner Form Kalzium und Phosphat. Durch verschiedene Spurenelemente, Wasser und Mucopolysaccharide, werden diese Bestandteile verfestigt. Die kristallinen Mineralien sind für die Festigkeit und Härte des Knochens und das Kollagen für die Elastizität verantwortlich. Die Spongiosa ist mit ihren

schwammartig angelegten Knochenbälkchen für die Stabilität des Knochens verantwortlich. Diese Knochenbälkchen sind eine exakte Anpassung an die Belastungslinien (Trajektionslinien) des Knochens. (Bartl et al., 2011). Diese Spongiosa ist für eine Osteoporose viel anfälliger als die Kompakta. Die Belastbarkeit eines Knochens ist von mehreren Faktoren abhängig:

- Knochenmasse (-dichte),
- Knochengeometrie,
- Knochenarchitektur,
- Knochenumbau,
- Knochenmineralisation &
- Knochenmatrix (Bartl et al., 2011).

Auch das Skelett ist vom Alterungsprozess betroffen. Es verliert durch Materialverlust und Matrixalterung an Festigkeit und Elastizität. In regelmäßigen Abständen kommt es daher zu einem Austausch der Materialien („remodelling“). Es dient folgenden Aufgaben:

- Calciummobilisation im Rahmen der Calciumhomöostase,
- Ersatz des alten Knochengewebes,
- Adaptation an neue Belastungsanforderungen,
- Reparatur des beschädigten Knochens (Bartl et al., 2011).

1.2. Die beteiligten Zellen am Knochenumbau

Die organischen und anorganischen Komponenten des Knochens werden durch Osteoklasten abgebaut und mittels Osteoblasten und den dadurch entstehenden Osteocyten wieder aufgebaut. Daraus ergibt sich eine Funktionseinheit zwischen Osteoblasten und Osteoklasten, welche durch Hormone kontrolliert und reguliert wird (Dörner et al., 2003).

Osteoklasten (abbauende Zellen): Von den Osteoklasten werden lysosomale Enzyme in den extrazellulären Raum abgegeben die das Mineral auflösen (Dörner et al., 2003). Durch Hormone wie Parathormon, Östrogen, Leptin und Schilddrüsenhormone sowie Wachstumsfaktoren wird die Rekrutierung, Differenzierung und Aktivierung der Osteoklasten gesteuert. Weiters verfügen Osteoklasten auch über Östrogenrezeptoren (Bartl et al., 2011). Die bei der Zersetzung der Proteinmatrix entstehenden Hydroxyprolin und die hydroxyprolinhaltigen Peptide wurden früher für die Diagnostik verwendet. Heutzutage werden die über den Urin ausgeschiedenen Produkte Pyridinolin (Pyri) und Desoxypyridinolin (DPYRI) analysiert (Dörner et al., 2003).

Osteoblasten (knochenaufbauende Zellen): Osteoblasten sind für den langsamen Aufbau des Knochens verantwortlich, dabei werden etwa 15 % als Osteocyten in die Knochensubstanz aufgenommen. Wieder steuern viele Hormone, darunter auch Östrogen, die Osteoblastenaktivität. Hauptfunktion besteht in der Synthese von Knochenmatrix, vor allem von Kollagen Typ I, Osteokalzin und Osteonektin (Bartl et al., 2011).

Osteocyten: Die genaue Funktionsweise ist noch nicht restlos geklärt. Als Tatsache darf gelten, dass sie eine wichtige Rolle beim Transport von organischen und anorganischen Stoffen im Knocheninneren besitzen. Die Knochendichte wird über die Dichte der Osteocyten bestimmt. Dementsprechend bedeutet eine Abnahme der Osteocytenzahl auch eine Abnahme der Knochendichte (Bartl et al., 2011).

Der Knochenumbau ist ebenfalls noch nicht restlos geklärt. Für das „remodelling“ stehen etwa 2-5 Millionen Baueinheiten zur Verfügung. Ein Remodelling-Zyklus läuft in etwa 120 Tage ab. Er besteht aus folgenden Phasen (Bartl et al., 2011):

- Ruhephase,
- Aktivierungsphase,
- Resorptionsphase,
- Umschaltphase,
- Anbauphase mit Osteoidproduktion,
- Anbauphase mit Osteoidmineralisation,
- Ruhephase (Bartl et al., 2011).

Die Mineralisationsphase kann mehrere Monate in Anspruch nehmen und ist vom Vorhandensein aktiver Vitamin-D-Metaboliten abhängig. Bei den Umbauraten gibt es Unterschiede zwischen kortikalem und spongiösem Knochen. Durch die viel größere Oberfläche der Spongiosa ist diese einem viel schnelleren Umbau ausgesetzt und daher auch anfälliger für Osteoporose (Bartl et al., 2011). Die Regulation des Knochens erfolgt durch

- systemische Hormone (wie beispielsweise Parathormon, Kalzitinin, Schilddrüsenhormone, Insulin, Wachstumshormone, Kortison und Sexualhormone),
- Vitamine (Vit A, D, K, C, B₁₂, B₆),
- Zytokine (lokale Gewebefaktoren) dazu zählen ua. IGF I, IGF II, IL-1, IL-6, TGF- β , BMP's etc.,
- elektromagnetische Potenziale,
- zentralnervöse Faktoren wie β_2 -adrenerge Nervenfasern &
- Leptin (Bartl et al., 2011).

1.3. Entstehung der Osteoporose

Osteoporose setzt sich aus dem lateinischen Os (Knochen) und dem griechischen poros (Loch) zusammen. Es ist die häufigste Erkrankung des Knochens (Leibold, 1990).

Die maximale Knochendichte („peak bone mass“), welche man im Alter zwischen 25-30 Jahren erreicht ist von den Determinanten Genetik, Hormone, Bewegung und Ernährung abhängig. Es folgt ab dem 30. Lebensjahr eine negative Knochenbilanz, wobei der Knochenverlust bei etwa 1 % pro Jahr liegt. Dieser Knochenverlust ist bis zur Menopause bei der Frau unabhängig vom Geschlecht. Ab der Menopause sind deutlich mehr Frauen als Männer betroffen. Der größte Verlust an Dichte erfolgt im Bereich der Wirbelkörper und des proximalen Oberschenkels, an denen auch das Frakturrisiko am höchsten ist. Zu einem rapiden Knochenverlust von bis zu 4 % im Jahr kommt es bei der Frau nach der Menopause und dem damit verbundenen Östrogenabfall (Bartl et al., 2011).

Bei der peak bone mass sind Männer gegenüber Frauen im Vorteil. Männer haben von Beginn an eine höhere Knochenmasse und Knochendichte und erkranken nicht so häufig wie Frauen an Osteoporose (Oberritter, 1998).

Von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wird die Osteoporose anhand den Werten bei der Knochendichtemessung festgelegt und lautet: „Eine Osteoporose liegt vor, wenn die Knochenmineraldichte (DXA-Methode) um 2,5 Standardabweichungen (SD) unter dem statistischen Mittelwert gesunder prämenopausaler Frauen liegt (=T-Score).“ (Bartl et al., 2011).

Alles was unter diesen 2,5 Standardabweichungen liegt wird als Osteopenie klassifiziert. Hierbei handelt es sich um einen bereits leicht porösen Knochen, der jedoch noch nicht die Grenze zur Osteoporose überschritten hat (Bartl et al., 2011).

Bei der Knochendichtemessung wird zwischen dem T- und dem Z-Score unterschieden. Der T-Wert ist der individuelle Knochenmineralgehalt verglichen mit dem Durchschnittswert junger Erwachsener. Das alterskorrelierte Knochenmineralverhalten wird hingegen mit dem Z-Wert beschrieben (Dubs, Götte, 2002).

Tabelle 1: WHO Diagnosekriterien (WHO 1994)

Befund	T-Score	Fraktur(risiko)
Normal	$\geq 1,0$	Kein erhöhtes Frakturrisiko
Osteopenie	-1,0 bis -2,5	Mäßig erhöhtes Frakturrisiko
Osteoporose	$\leq -2,5$	Hohes Frakturrisiko

Die spongiosen Anteile des Knochens, mit ihren zarten Knochenbälckchen und Verstreungen, sind als Erstes vom Knochenverlust betroffen. Studien zeigen, dass für 60 bis 80 % der Knochenstärke die Knochendichte verantwortlich ist. Die Osteoporose lässt sich unterschiedlich einteilen (Bartl et al., 2011). So gibt es zum Beispiel die **Einteilung nach der Ausdehnung**: Es wird in diesem Fall das Befallsmuster des Skelettes betrachtet und dabei zwischen lokalisierter (also regional zB bei längerer Ruhigstellung einer Extremität) und generalisierter (ergo systemisch zB mehrere Regionen gleichzeitig) Osteoporose unterschieden. Die regionale Osteoporose ist eher selten (Bartl et al., 2011).

Einteilung nach dem Knochenumsatz:

Das Unterscheidungskriterium hier ist das Ausmaß des Knochenumbaus.

Es werden Osteoporosen mit niedrigem Knochenumsatz (low turnover), mit hohem Knochenumsatz (high turnover) und mit exorbitant hohem Knochenverlust (very high turnover) unterschieden (Bartl et al., 2011).

Einteilung nach Alter und Geschlecht:

Es gibt seltene Formen von juveniler Osteoporose und von idiopathischer Osteoporose junger Erwachsener. Weit häufiger kommt die postmenopausale Typ I Osteoporose vor. Sie tritt ab dem 51. Lebensjahr auf und ist Folge einer reduzierten Ovarialfunktion. Laut Literatur erkranken etwa 30 % aller Frauen nach der Menopause an einer Osteoporose. Bei der Typ 2 Osteoporose - oder senilen Osteoporose - handelt es sich vorwiegend um einen Alterungsprozess, der durch die Osteoblasten - Abnahme gekennzeichnet ist. Im Alter kommen als kausale Faktoren noch eine Immobilität und Vitamin D Mangel hinzu. Diese Form der Osteoporose tritt ab dem 70. Lebensjahr auf und ist die häufigste Ursache für Wirbel- und Schenkelhalsfrakturen (Bartl et al., 2011).

Die Risikofaktoren für die Entstehung einer Osteoporose sind breit gefächert. So gibt es welche, die der Mensch nicht beeinflussen kann. In Studien wurde gezeigt, dass etwas mehr als 50 % genetisch determiniert sind (Weichselbaum, Dorner, 2007). Sollte im familiären Umfeld Osteoporose existieren, zählt man zur Risikogruppe. Alter und Geschlecht zählen ebenso zu den Risikofaktoren für die Entstehung einer Osteoporose und können somit nicht vom Menschen beeinflusst werden.

Die Menopause zählt zu den häufigsten Ursachen für die Entstehung einer Osteoporose. De facto ist daher auch das Geschlecht ein Risikofaktor. Ebenso zählen Schwangerschaft und Stillzeit zu den Risikofaktoren, da die Mutter täglich eine bestimmte Menge der an das Skelett gebundenen Kalziummasse verbraucht (Bartl et al., 2011). Im Gegensatz dazu gibt es

auch eine Vielzahl an Risikofaktoren, die durchaus von jedem einzelnen beeinflusst werden können. Diese Lifestylefaktoren werden im Rahmen dieser Studie anhand von Fragebögen eruiert und erfasst.

1.4. Epidemiologie

In verschiedenen Studien konnte gezeigt werden, dass die Prävalenz von Osteoporose samt den damit verbundenen Knochenfrakturen in den letzten Jahren einen rapiden Anstieg aufweist (Weichselbaum, Dorner, 2007). Eine Studie aus Minnesota (USA) zeigt, dass bei 45 % der weißen Bevölkerung im Alter von 50 Jahren und älter die Knochendichte um mehr als zwei Standardabweichungen unter dem Normalwert liegt (Melton et al., 1992). Eine weitere Studie aus Deutschland errechnete im Jahr 2003 7,8 Millionen Menschen (davon 6,5 Millionen Frauen) welche an Osteoporose erkrankt sind. 4,3 % dieser Erkrankten erlitten in diesem Zusammenhang eine klinische Fraktur (Haussler et al., 2007).

Schätzungen aus dem Jahr 2000 zeigen, dass weltweit etwa 9 Millionen osteoporotische Frakturen aufgetreten sind. Die größte Anzahl mit 1,6 Millionen waren Hüftgelenksfrakturen (Weichselbau, Dorner, 2007). In Europa war die größte Anzahl an osteoporotischen Frakturen zu verzeichnen (34,8 %) (Johnell & Kanis, 2006). Bei der Inzidenz von Hüftfrakturen gibt es geographisch große Unterschiede. So zeigen Cummings & Melton 2002, dass die Inzidenz von Hüftfrakturen bei finnischen und niederländischen Frauen, sowie Männern in Hongkong, deutlich ansteigen. Die weltweite Häufigkeit von Hüftfrakturen wird in Europa bei Personen über 65 Jahre von 68 Millionen im Jahr 1990 auf geschätzte 133 Millionen im Jahr 2050 steigen (Cummings & Melton, 2002). Da Hüftfrakturen mit einer verminderten Knochendichte assoziiert werden, werden sie international zu einem Indikator für Osteoporose. Diese Frakturen verursachen deutlich mehr Kosten und Spätfolgen, wie etwa Behinderungen, als alle anderen osteoporotischen Frakturen. Aufgrund der medizinischen Versorgung dieser Hüftfrakturen sind diese ausreichend dokumentiert und eignen sich für einen internationalen Vergleich (Cummings & Melton, 2002). Bei der Anzahl von Hüftfrakturen pro Jahr liegt Österreich europaweit gesehen nach Schweden und der Slowakei an dritter Stelle (IOF, 2004).

1.4.1 Epidemiologie in Österreich

Die epidemiologischen Daten zu Osteoporose in Österreich sind sehr dürftig. Größtenteils beruhen die Zahlen auf Schätzungen oder Berechnungen auf Basis von

Krankenhausentlassungsstatistiken. Schätzungen von Bröll 2006 zufolge erkranken in Österreich jede dritte Frau und jeder sechste Mann im Laufe seines Lebens an Osteoporose. Bei einer Annahme, dass die Prävalenz von Osteoporose 30 % beträgt, haben etwa 470.000 Frauen über 50 Jahre in Österreich eine Osteoporose. In ärztlicher Behandlung befinden sich lediglich etwa 200.000 Frauen dieser Altersgruppe (Bröll et al., 2007).

Andere Meinungen gehen dahin, dass etwa 600.000 bis 700.000 Personen in Österreich an Osteoporose leiden oder ein erhöhtes Osteoporoserisiko aufweisen (Resch, 2006).

Nach den Daten und Berechnungen der Statistik Austria wurden 2005 in österreichischen Krankenhäusern 1.382 mal Männer und 8.080 mal Frauen mit der Hauptdiagnose Osteoporose entlassen. Mit der Nebendiagnose Osteoporose wurden 9.711 männliche und 54.840 weibliche Fälle entlassen. Im Bundesländervergleich zeigt sich auch ein deutlicher Unterschied. Als Hauptdiagnose wurde Osteoporose sowohl bei Männern als auch bei Frauen am häufigsten in Wien bei der Entlassung dokumentiert, am seltensten in den Bundesländern Salzburg, Tirol und Vorarlberg (eigene Berechnungen Statistik Austria 2005).

Im Jahr 2004 wurden gemäß Spitalsentlassungsstatistik der Statistik Austria 5.243 männliche und 12.551 weibliche Fälle mit einer Femurfraktur entlassen. Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer betrug in diesen Fällen bei den Männern 16,4 Tage und bei den Frauen 18,4 Tage (Statistik Austria, 2007c). Aus diesen Daten geht jedoch nicht hervor, welche Frakturen Osteoporose bedingt waren und welche Folgen eines Traumatuma waren. Bei einer älteren Studie aus dem Jahr 1995 wurden in Österreich 14.468 Fälle mit Femurfrakturen erhoben. Davon waren 79 % (11.379 Fälle) durch Osteoporose verursacht (Köck et al., 2001). In der gleichen Studie zeigt sich auch, dass von den Fällen mit osteoporotischer Femurfraktur 6,8 % (778 Personen) im Krankenhaus verstarben. In der Altersgruppe der über 95-Jährigen verstarben 24 % Männer und 19 % Frauen nach Femurfrakturen (Köck et al., 2001).

1.4.2. Trends in der Epidemiologie

Die Zunahme der Osteoporoseerkrankungen und der osteoporotischen Frakturen liegt in den demographischen Veränderungen – die Menschen werden immer älter – und in den veränderten Lebensbedingungen samt Lifestylefaktoren in den Industrieländern (Weichselbaum, Dorner, 2007).

Es existieren Hypothesen, in denen angenommen wird, dass die Knochengesundheit und Knochenstärke in den letzten Jahrzehnten abgenommen haben und somit eine Zunahme von Osteoporose und Osteopenie folgte. Dies wurde dadurch erklärt, dass es zu einer Zunahme von Risikofaktoren für die Entstehung einer Osteoporose kam. Dazu zählen

Umweltverschmutzung, Zunahme der Körpergröße (wodurch es zu einer Verlängerung der Hebelwirkung der Knochen und einer Verminderung der Frakturresistenz kommt), geringe körperliche Aktivität, falsche Ernährungsgewohnheiten, Alkohol, Rauchen, chronische Erkrankungen welche die Knochen angreifen und die Einnahme von knochenschädigenden Medikamenten (Weichselbaum, Dorner, 2007).

1.4.3. Kosten

GesundheitsökonomInnen weisen darauf hin, dass die Versorgung von Osteoporosepatienten extrem teuer ist und fordern, mittels besserer Information und Prävention, die Kosten für Gesundheitssysteme und Wirtschaft zu senken.

Bei den Kosten wird zwischen direkten und indirekten Kosten unterschieden. Die direkten Kosten betreffen die Akutversorgung, Rehabilitation und die medikamentöse Versorgung. Die direkten Kosten machen den Großteil der durch Osteoporose verursachten Kosten aus. Über die indirekten Kosten liegen nur wenige Untersuchungen vor und so kann die Höhe der - durch Produktionsverlust, Krankenstand und Ähnliches - verursachten Kosten nur geschätzt werden (Weichselbaum, Dorner, 2007).

Für den österreichischen Osteoporosebericht stellte die Wiener Gebietskrankenkasse (WGKK) Daten zur Verfügung, die die Anzahl der Verordnungen und die damit zusammenhängenden Kosten für Osteoporosebehandlungen auflisteten. Insgesamt wurden laut WGKK im Jahr 2006 für Osteoporosebehandlungen Kosten von über 19 Millionen Euro verursacht.

Tabelle 2: Kostenauflistung für Osteoporosebehandlungen 2006

	Anzahl der Verordnungen	Kosten in Euro
Medikamente gesamt	659.339	18.139.513,32
DXA-Scans	9.381	284.244,50
Laboruntersuchungen	130.466	801.013,72
Summe		19.224771,54

Sowohl bei Verordnungen als auch bei den Kosten ist der Anteil der Frauen exorbitant hoch. 80-90 % der versicherten Frauen leiden an Osteoporose. Dementsprechend hoch sind auch die Kosten für diese Geschlechtsgruppe betreffend DXA-Scans und Laboruntersuchungen (Weichselbaum, Dorner, 2007).

Neben den Kosten für Medikamente und Untersuchungen kommen noch jene für die Versorgung von hüftgelenksnahen Frakturen hinzu. In Österreich erleiden jährlich rund 16.500 Personen eine hüftgelenksnahe Fraktur, für deren Versorgung im Akutbereich und

weiterführender Rehabilitation rund 1,7 Milliarden Euro verbraucht werden (European Parliament Osteoporosis Interest Group, 2004).

Bei einer Erhebung aus dem Jahr 1995 wurden folgende Kosten für die Behandlung von osteoporoseassoziierten Hüftfrakturen im Krankenhaus berechnet: Insgesamt wurden 75.825.309 Euro ausgegeben. Dabei entfielen 80 % der Behandlungskosten auf Frauen, der Rest auf Männer. Die mittleren Krankenhausbehandlungskosten betragen pro Fall 6.664 Euro (Köck et al., 2001).

Gesundheitsökonomien zufolge werden sich die Kosten für die Behandlung von Osteoporose, sowohl für Europa als auch für die einzelnen Länder, bis 2050 verdoppeln. Dies würde einen Anstieg von ca. 40 Milliarden Euro im Jahr 2000 auf beinahe 80 Milliarden Euro im Jahr 2050 für Europa bedeuten (European Parliament Osteoporosis Interest Group, 2004).

Eine Senkung der Kosten ist demnach nur durch ausreichende Information und Prävention möglich.

1.5. Lifestylefaktoren

Eine ungünstige Lebensweise ist für geschätzte 10-50 % der Knochenmasse und -struktur verantwortlich (U.S. Department of Health and Human Services, 2004). Das spätere Auftreten einer Osteoporose kann durch einen gesunden Lebensstil reduziert werden. Das Bewusstsein für einen gesunden Lebensstil und der damit verbundenen Knochengesundheit soll in der Bevölkerung durch Aufklärungsarbeit gestärkt werden um so einer Krankheitsentstehung entgegenzuwirken.

1.5.1. Ernährung

Eine ausgewogene Ernährung ist nicht nur günstig für die Knochengesundheit, sondern auch für weitere chronische Erkrankungen wie Adipositas, Diabetes mellitus, Herz-Kreislauferkrankungen, etc.

Für eine optimale Knochenentwicklung sind vor allem Calcium und Vitamin D von essentieller Bedeutung. Calcium befindet sich zu 97 % im Skelett in Form von unlöslichem Hydroxyapatit (Bartl et al., 2011). Der Turnover von Calcium im Knochen liegt etwa bei 5-6 Jahren. Der Calciumpool dient auch als Reservoir, welches der Körper bei zu geringer Aufnahme angreift (Elmadfa & Leitzmann, 2004). Eine ausreichende Calciumaufnahme in der Wachstumsphase ist unabdingbar um eine optimale Knochenentwicklung mit maximaler Knochendichte zu erlangen. Im Gegensatz dazu soll es - vor allem bei älteren Erwachsenen -

den Knochenabbau so gering wie möglich halten (U.S. Department of Health & Human Services, 2004). Die optimale Calciumzufuhr beträgt laut US-amerikanischem Institute of Medicine (IOM) 500-1300 mg pro Tag (IOM, 1997), diese sind je nach Alter leicht variabel. Vorschulkinder in Österreich erreichen diese Mengen teilweise, wobei hier möglicherweise auch die „Schulmilch“ in Österreich einen Beitrag dazu leistet. In allen anderen Altersstufen wird die empfohlene Tagesdosis nicht mehr erreicht, mit Ausnahme männlicher Erwachsener in Österreich, diese liegen knapp über oder knapp unter der Tagesdosis (Elmadfa et al., 2003).

Eine ausreichende Calciumzufuhr wird durch Milch und Milchprodukte erreicht, wobei Hartkäse, fettarme Trinkmilch und Mozzarella besonders Calciumreich sind. Für Personen, die aufgrund einer Laktoseintoleranz (5-10 % der Bevölkerung) auf Milchprodukte verzichten müssen wird eine Calciumzufuhr in Form von frischem grünen Gemüse, Obst, Getreideprodukten und calciumreichem Mineralwasser ermöglicht (Bartl et al., 2011).

Vitamin D wird bei adäquater Sonneneinstrahlung in ausreichenden Mengen vom Körper selbst produziert. Das Vitamin ist nur in wenigen Lebensmitteln enthalten (Butter, Fleisch, Fisch, Eigelb, Lebertran) dadurch sind lediglich zehn Prozent des Bedarfs durch die Nahrung gedeckt (Bartl, Mittermaier, 2005). Aus Cholesterin in der Darmschleimhaut und der Leber wird die Vorstufe von Vitamin D gebildet und in die Haut transportiert. In der Haut entsteht mittels UV-B-Strahlung Provitamin D₃ und in weiterer Folge Vitamin D₃ (Cholecalciferol). Erst durch zwei Hydroxylierungen, einmal in der Leber und ein weiteres Mal in der Niere, entsteht das physiologisch aktive Vitamin (1,25-Dihydroxycholecalciferol, 1,25(OH)D) (Elmadfa & Leitzmann, 2004). Die Vitamin-D-Produktion ist auch vom demographischen Breitengrad (in nördlichen Ländern weniger Sonne), Pigmentierung der Haut, Sonnenschutz und dem Alter abhängig. Es wird eine tägliche Einnahme von 5 µg pro Tag empfohlen (Weichselbaum, Dorner, 2007). Dieser Referenzwert wird in keinem der Lebensabschnitte des Homo sapiens erreicht. Bereits im Vorschulalter liegt die Aufnahme deutlich unter der empfohlenen Tagesdosis. Der Einsatz von Sonnenschutzcremen mit einem Lichtschutzfaktor >8 wird in diesem Zusammenhang kontrovers diskutiert. Zum einen wird dadurch die körpereigene Produktion von Vitamin D reduziert, zum anderen besteht jedoch das bekannte Risiko eines Hautkarzinoms (Weichselbaum, Dorner, 2007). Dieses Argument sollte mit Vorsicht genossen werden.

Neben Calcium und Vitamin D wird auch ein positiver Zusammenhang zwischen Obst und Gemüsezufuhr mit einer höheren Knochendichte diskutiert. So zeigte Tylavsky et al (2004) bei Kindern zu Beginn der Pubertät, dass jene, welche drei Portionen oder mehr pro Tag

verspeisten, eine höhere Knochendichte im gesamten Körper aufwiesen als Kinder, die weniger als drei Portionen pro Tag verzehrten. Es wird eine verminderte Ausscheidung von Calcium für dieses Phänomen diskutiert. New et al (2000) konnte bei jenen Frauen eine höhere Knochendichte zwischen 45-55 Jahren feststellen, die in der Kindheit einen höheren Obst- und Gemüseverzehr aufwiesen. Ob eine vegetarische oder vegane Lebensweise Auswirkungen auf die Knochengesundheit hat, kann derzeit noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden, da es noch zu wenig Daten zu diesem Thema gibt (Weichselbaum, Dorner, 2007).

Neben Nahrungsmitteln mit Calcium und Vitamin D ist auch zu beachten, dass es sogenannte „Knochenräuber“ gibt, das sind Nahrungsmittel, welche die Resorption von Calcium im Darm behindern. Dazu zählen vor allem Oxalsäure (enthalten in Rhabarber, Spinat, Gurken, schwarzem Tee) und Phytin (in Getreide und Koffein enthalten) (Bartl, Mittermaier, 2005).

1.5.2. Koffein

Als Risikofaktor für eine Osteoporose gilt auch der Koffeinkonsum. Hier zeigt sich jedoch keine klare Linie. So fand Illich et al., 2002; Rapuri et al., 2001 einen negativen Zusammenhang zwischen Koffeinaufnahme und Knochendichte. Illich et al., 2002 relativierte diese Aussage jedoch dadurch, dass eine tägliche Aufnahme von 750 mg Calcium diesen Effekt wieder aufhebt. Es gibt jedoch auch genug Studien, die keinen Zusammenhang zwischen Koffeinkonsum und Knochendichte zeigen (Lloyd et al., 1998; Conlisk & Galuska, 2000).

1.5.3. Körpergewicht

Einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Knochengesundheit steuert das Körpergewicht bei. So zeigte Munasinghe et al. 2002, dass Patienten mit Osteoporose einen deutlich niedrigeren BMI haben als Personen mit normaler Knochendichte. Weitere Studien zeigen, dass Personen mit deutlich geringerem Körpergewicht an einer Osteoporose erkrankt sind, davon betroffen sind sowohl Männer (Pacini et al., 1999) als auch Frauen (Poggi et al., 1999). Das Körpergewicht spielt bereits im Säuglings- und Kleinkindalter eine wesentliche Rolle. Ein höheres Risiko für eine inadäquate Knochenmineralisierung haben Säuglinge mit einem sehr geringen Geburtsgewicht (Rohana et al. 2007). Die Durchführung von verschiedensten Diäten mit der daraus resultierenden Gewichtsabnahme und -zunahme gehen auch mit einer Zu- bzw. Abnahme der Knochendichte einher (Blain et al., 2004; Fogelholm et al., 2001).

Vor allem von Diäten, die keine ausreichende Calcium- und Vitamin-D-Aufnahme gewährleisten, ist dringend abzuraten. Empfehlenswert ist ein BMI innerhalb des von der WHO empfohlenen normalen Bereichs (18,5 – 24,9 kg/m²) (Weichselbaum, Dorner, 2007).

1.5.4. Körperliche Aktivität

Durch die unterschiedliche Belastung auf Knochen durch Muskelbewegung kann der Körper dementsprechend reagieren. Ein Anstieg der Muskelbewegung veranlasst den Körper Knochenmasse aufzubauen. Reduziert man jedoch die biomechanischen Kräfte, signalisiert man dem Körper einen geringeren Bedarf an Knochenmasse (U.S. Department of Health and Human Services, 2004). Dies trifft vor allem auf längere Immobilität wie Bettlägerigkeit zu. Aber auch einzelne Körperbereiche können davon betroffen sein, zum Beispiel bei längerer Ruhigstellung aufgrund eines Gipsverbandes. Ein bewegungsarmer Lebensstil ist in den Industrieländern leider sehr typisch. Knochenmasse und Knochendichte sind bei sportlich aktiven höher als bei inaktiven Personen. Hinsichtlich späterer Frakturanfälligkeit wird durch körperliche Aktivität auch das Sturzrisiko aufgrund besserer Balance und Koordination gesenkt (Weichselbaum, Dorner, 2007). Die körperliche Aktivität bezieht sich hier auf ein gesundes Maß. Leistungssport hat wieder die gegenteilige Wirkung. Rencken et al. 1996 zeigte an Athletinnen, dass jene, mit ausbleibender Monatsblutung an mehreren Stellen des Körpers eine niedrigere Knochendichte hatten als jene, mit regelmäßiger Monatsblutung (hier kommt selbstverständlich auch die hormonelle Komponente hinzu). Es waren hierbei auch jene Stellen betroffen, die durch den ausgeführten Sport einer vermehrten Belastung ausgesetzt waren.

1.5.5. Alkoholkonsum

Auch hier gibt es wieder divergente Ergebnisse der unterschiedlichsten Studien. So ist ein moderater Alkoholkonsum mit bis zu vierzehn alkoholischen Getränken pro Woche in beiden Geschlechtern mit einer fünf Prozent höheren Knochendichte und geringerem Frakturrisiko assoziiert (Mukamal et al., 2007; Wosje & Kalkwar, 2007; Cawthon et al. 2006; Williams et al., 2005). Ein chronisch hoher Alkoholkonsum wirkt sich hingegen negativ auf die Knochengesundheit aus (Kim et al., 2003; Clark et al., 2003). Die positive Wirkung von mäßigem Alkoholkonsum auf den Knochen ist nicht vollständig klar. Ein geringer Knochenumsatz aufgrund niedrigerer Konzentrationen an Parathormon und anderen Knochenumbau markern wird in diesem Kontext von Rapuri et al. 2000 diskutiert.

1.5.6. Rauchen

Beim Lifestylefaktor Rauchen sind die Ergebnisse wieder äußerst deutlich. Es wurde in mehreren Studien gezeigt, dass Raucher eine deutlich niedrigere Knochendichte und Knochenmasse an vielen Stellen des Skeletts aufweisen als Nichtraucher (Williams et al., 2005; Demirbag et al., 2006; Gerdhem & Obrant, 2002; Lorentzon et al., 2007). Es wird bei Oncken et al. 2006 aber auch gezeigt, dass sich ein Rauchstopp positiv auf den Knochen auswirkt, der Knochenabbau wird verlangsamt. Bereits in Jugendjahren hat das Rauchen einen negativen Einfluss auf die Knochendichte (Lorentzon et al., 2007). Die Gründe für die negativen Auswirkungen von Nikotinkonsum auf den Knochen sind vielfältig. Dazu zählt, dass Tabak die Knochenresorption verstärkt, es zu Veränderungen im Metabolismus von Sexualhormonen, aber auch des Vitamin D und Parathormonstatus kommt (Supervia et al. 2006; Lorentzon et al., 2007). Da der Trend dahingeht, dass die Anzahl der Raucher, vor allem im Jugendalter immer mehr wird, kann auch für die Osteoporose mit einer steigenden Tendenz gerechnet werden (Weichselbaum, Dorner, 2007).

1.5.7. Depressionen

Auch die depressive Stimmungslage wird als Risiko bei der Osteoporoseentstehung diskutiert. So kamen Studien zu dem Ergebnis, dass Frauen mit einer langjährigen, schweren Depression 6 % weniger Knochenmasse aufwiesen als mental gesunde Frauen (Perse E. & Perse K. 2003). Die genauen Ablaufprozesse sind noch nicht bekannt. Es wird jedoch ein Zusammenspiel mehrerer Faktoren diskutiert: Unter anderem höherer Stresshormonspiegel, Medikamente, Appetitmangel mit mangelhafter Ernährung und vor allem auch ein geringer Anteil an körperlicher Aktivität aufgrund des depressiven Gemütszustandes (Bartl et al., 2011).

1.5.8. Kontrazeptiva

Auch zum Thema Kontrazeptiva gibt es unterschiedliche Studienergebnisse. So zeigen beispielsweise Studienergebnisse zu Depotkontrazeptiva – Injektion von Medroxyprogesteron (DMPA) – einen deutlich negativen Zusammenhang zwischen der Verabreichungsdauer und der Knochendichte (Clark et al., 2004; Shaarawy et al., 2006). Ältere Studien konnten keinen Zusammenhang dieser Kontrazeptiva finden (Taneepanichskul et al., 1997; Gbolade et al., 1998). Auch bei oralen Kontrazeptiva gibt es divergente Ergebnisse. Studien von Almstedt Shoepe & Snow, 2005; Prior et al., 2001 zeigen einen negativen Zusammenhang während die Ergebnisse von Reed et al., 2003; Nappi et al.,

2003 keinen Zusammenhang aufweisen. Weitere Studien sind hier anzuraten um mögliche Effekte klären zu können und aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten.

1.5.9. Medikamente

Es liegt eine lange Liste an Medikamenten vor, welche den Knochenstoffwechsel negativ beeinflussen. Dazu zählen: Glukokortikoide, Lithium, Isoniazid, Antiepileptika, Heparin, Marcomar, Protonenpumpenhemmer, Antidepressiva, bestimmte Antidiabetika, Schleifendiuretika, Immunsuppressiva wie Cyclosporin A und Zytostatika (Bartl et al., 2011).

Ist nun eine Osteoporose diagnostiziert und kommt es in weiterer Folge zu daraus resultierenden Frakturen ändert sich die Lebensqualität der Betroffenen in Bezug auf soziales Leben und psychologischem Wohlbefinden. Gleichzeitig mit der Lebensqualität sinkt auch die Lebenserwartung der betroffenen Personen (Weichselbaum, Dorner, 2007). Innerhalb des ersten Jahres ist die Mortalität bei Frauen mit einer Schenkelhalsfraktur um 10 bis 20 % höher als bei dieser Altersgruppe zu erwarten wäre (Cummings& Melton, 2002). Ursachen dafür sind Komplikationen im postoperativen Verlauf oder Entwicklung späterer Erkrankungen (Thrombose, Embolie). Personen mit Wirbelkörper- oder Schenkelhalsfrakturen werden von Schmerzen und längeren Phasen der Immobilität begleitet. Es folgen mehrere Monate der Rehabilitation und Abhängigkeit von dritten Personen, ergo Pflegenden und Therapeuten (Weichselbaum, Dorner, 2007). Durch diese Einschränkungen leidet auch das soziale Leben, da die Betroffenen kaum aus dem Haus oder der Klinik kommen. In Prozent ausgedrückt sieht es wie folgt aus: Etwa 65 % können nach einer Fraktur wieder in ihre vertraute Umgebung (Haus, Wohnung) zurück, jede zehnte Person ist jedoch auf eine kontinuierliche Betreuung in Pflegeheimen angewiesen. Bei zirka 17 % der Betroffenen tritt im ersten Jahr nach der Fraktur der Exitus ein (Donhauser, Schunack, 2006).

Neben den Schmerzen und der Abhängigkeit von Dritten kommt noch die soziale Isolation hinzu. Viele Betroffene schämen sich für ihre körperlichen Veränderungen und die damit verbundene Abhängigkeit und gehen nicht mehr aus oder können nicht mehr ihre Freizeit genießen (Bianchi et al., 2005). Auch die zwischenmenschlichen Beziehungen leiden sehr unter der Abhängigkeit des Osteoporosepatienten (Gold, 1996). Osteoporose erkrankte Frauen zeigen auch eine höhere Prävalenz an Depressionen und neigen vermehrt zu depressiven Symptomen (Coelho et al., 1999). Salkeld et al. führte im Jahr 2000 eine Befragung bei über 75-Jährigen Frauen durch. Dabei gaben 80 % der Befragten an, lieber

sterben zu wollen als ihre Unabhängigkeit nach einer Hüftfraktur zu verlieren und damit Einbußen in ihrer Lebensqualität zu erfahren.

Die Liste der beeinflussbaren Faktoren einer Osteoporose ist lang. Mit der Studie soll die Bevölkerung und die Politik für dieses Thema sensibilisiert werden. Jeder Einzelne kann auf Individualebene zu seiner Knochengesundheit beitragen, für ein gesundes Altern mit hoher Lebensqualität. Aber nicht nur auf Individualebene lassen sich positive Effekte erkennen. Durch Stärkung des Bewusstseins eines Osteoporoserisikos lassen sich die Kosten im Gesundheitsbereich, Rehabilitation und mobile Betreuung bzw. Pflegeheime reduzieren. Eine Änderung der Lebensstilfaktoren und ein bewusster Umgang mit dem Körper würden dem Problem Osteoporose entgegenwirken.

2. Hypothesen und Fragestellung

Ziel der vorliegenden Studie war es folgende Hypothesen zu testen:

H₀ = Lifestylefaktoren wie Körpergewicht, Ernährungsmuster, Alkohol- und Nikotinkonsum, sowie Parameter des sozioökonomischen Status stehen in signifikantem Zusammenhang mit der Knochendichte von betagten und hochbetagten Männern und Frauen.

H_A = Lifestylefaktoren wie Körpergewicht, Ernährungsmuster, Alkohol- und Nikotinkonsum, sowie Parameter des sozioökonomischen Status stehen nicht in statistisch signifikantem Zusammenhang mit der Knochendichte von betagten und hochbetagten Männern und Frauen.

H₀: Die Lebensqualität von an Osteoporose/Osteopenie erkrankten Personen unterscheidet sich signifikant von gesunden Personen gleichen Alters.

H_A: Die Lebensqualität von an Osteoporose/Osteopenie erkrankten Personen unterscheidet sich nicht signifikant von gesunden Personen gleichen Alters.

3. Material und Methoden

3.1. Probanden

Insgesamt nahmen 2000 Wienerinnen und Wiener im Alter von 58 bis 95 Jahren an der vorliegenden Studie, deren Ziel die Analyse „erfolgreichen Alterns im urbanen Bereich“ war, teil. Für die vorliegende Teilstudie, die Knochengesundheit, deren Einflussfaktoren und deren Bedeutung für die Lebensqualität zum Thema hatten, entsprachen 139 Personen, davon 63 Männer und 76 Frauen den Einschlusskriterien. Diese waren: Selbstständiges Leben in privaten Haushalten ohne Pflegebedarf, keine Hüftgelenksprothesen. Keine Invalidität infolge von Femurhalsfrakturen. Die jüngste Person in diesem Sample ist 58 Jahre, die älteste 92 Jahre ($\bar{x}=71,6$; $SD=7,6$). Bei der Einteilung in drei Altersklassen (Klasse 1: <70 Jahre, Klasse 2: 70-80 Jahre, Klasse 3: >80 Jahre) liegt die Mehrzahl der Personen in der Altersklasse zwei gefolgt von jener der unter 70-Jährigen.

3.2. DEXA-Messung

Die Knochendichtemessung wurde mittels DEXA-Messmethode durchgeführt. Diese



Messung zählt weltweit zum „Goldstandard“ und wird in allen internationalen Therapiestudien verwendet. Die DEXA-Methode wurde in den 80er Jahren entwickelt und kam 1988 global zum Einsatz. Bei dem Gerät dieser Studie handelt es sich um den Hologic QDR-2000. Das Gerät wurde vom Menox Institut in der Lazarettgasse dem Team zur Verfügung gestellt.

ABBILDUNG 1: HOLOGIC QDR-2000 (QUELLE FOTO SIEHE ABBILDUNGSVERZEICHNIS)

Die ausgereifteste und beliebteste Messmethode ist die DEXA-Messung (Dual Energy X-ray Absorptiometry). Hierbei werden durch das Skelett zwei Energiestrahlen mit unterschiedlicher Intensität hindurchgeschickt. Gemessen wird die Strahlung, die durch den Knochen gelangt, anhand dieser wird in weiterer Folge mittels Computer die Masse des Mineralgehaltes des Knochens berechnet (Bartl et al., 2011).

Der weichteilbedingte Absorptionsanteil (also die unterschiedlichen Mengen an Fett- und Muskelgewebe) wird mittels dieser beiden Messungen ermittelt und eliminiert (Pandey et al., 2011). Hauptsächlich werden Vertebrae lumbales und Collum femoris gemessen, da es in diesen Bereichen relativ früh zu den auffälligsten Veränderungen bis hin zu den ersten Frakturen kommt. Es wird der Knochenmineralgehalt (bone mineral content, BMC) in Gramm bzw. die Knochenmineraldichte (bone mineral density, BMD) in Gramm pro cm² oder Gramm pro cm³ gemessen (Bartl et al., 2011).

Vorteile der DEXA-Methode sind (nach Bartl et al., 2011):

- Untersuchung ist für den Patienten mit keiner Belastung verbunden und ist nicht invasiv,
- schnell durchführbar (wenige Minuten),
- preiswert (etwa 40 – 50 Euro),
- Strahlenbelastung ist gering,
- genaue Messung und ideal für Kontrollmessungen,
- einzig anerkannte Methode von der WHO um Osteoporose zu diagnostizieren,
- misst die von der Osteoporose frakturgefährdetsten Skelettareale (Bartl et al., 2011).

Sowohl bei den Wirbelkörpern als auch im Bereich des proximalen Femurs können Unterschiede in der Knochendichte bestehen. Um keine verfälschten Werte zu erhalten, wird empfohlen, die Kontrolluntersuchungen immer im selben Areal durchzuführen (Bartl et al., 2011).

Bei der Auswertung der DEXA-Messung sind zwei Werte von klinischer Bedeutung. Der T-Wert ist der individuelle Knochenmineralgehalt im Vergleich zum Durchschnittswert junger Erwachsener. Das alterskorrelierte Knochenmineralverhalten wird hingegen mit dem Z-Wert beschrieben (Dubs, Götte, 2002).

3.3. Definition Osteoporose/Osteopenie

Einteilung der Osteoporose nach Schweregraden (nach Minne, 1995)

Schweregrad 0: Der Knochenmineralgehalt ist niedrig, der T-Score liegt zwischen -1 und -2,5. In diesem Stadium treten noch keine Frakturen auf. Es zählt laut WHO zu der Bezeichnung Osteopenie. In dieser Phase kann in aller Ruhe mit Behandlungsmaßnahmen begonnen werden und durch den frühen Eingriff der Knochenverlust um einiges verlangsamt werden. Bis zum Auftreten erster Frakturen können hier noch Jahre vergehen.

Schweregrad 1: Der T-Score liegt unter -2,5, somit ist der Knochenmineralgehalt bereits sehr niedrig, es liegen bis dato noch keine Frakturen vor, die Frakturneigung ist jedoch schon deutlich erhöht. Per Definition handelt es sich hier bereits um eine Osteoporose. Radiologische Veränderungen, wie „betonte Wirbelkörperkonturen“ sind bereits ersichtlich. In dieser Phase sind bereits Medikamente wie Bisphosphonate das Mittel erster Wahl.

Schweregrad 2: Auch hier liegt der T-Score unter -2,5. Hier liegen jedoch schon erste Wirbelkörperbrüche oder Einbrüche vor. Das Frakturrisiko steigt um ein Vielfaches an. Eine medikamentöse Behandlung, welche vom Patienten konsequent eingehalten werden muss, kann nach ein bis drei Jahren das Frakturrisiko wieder senken. In dieser Phase sind Schmerztherapie und Rehabilitation von großer Bedeutung.

Schweregrad 3: Der Knochenmineralgehalt ist deutlich erniedrigt, der T-Score liegt unter -2,5 und es liegen mehrere Frakturen vor, welche neben Wirbelkörper nun auch Hüftgelenke und Unterarme betreffen. Hier liegt die Akutversorgung, Schmerztherapie und Rehabilitation im Vordergrund (Bartl et al., 2011).

3.4. Fragebogen

Zur Datenerhebung wurde ein dreizehn Seiten langer standardisierter Fragebogen verwendet. Der Fragebogen enthält medizinische Fragen, Familienanamnese, psychisches Wohlbefinden, soziale Aspekte, Fragen zum Lifestyle, Zahnbefunde wurden von einem an der Studie beteiligten Zahnarzt eingetragen. Fuß- und Beinzustand sowie weitere medizinische Aspekte wurden von einem Allgemeinmediziner befundet und in den Bogen eingetragen. Die Mehrzahl der von Probanden zu beantwortenden Fragen konnten lediglich mit Ja/Nein beantwortet werden. Die vom Zahnarzt und Allgemeinmediziner dokumentierten Befunde waren teils offen beantwortet, teils anhand standardisierter Antwortmöglichkeiten dokumentiert. Die Lebensqualität wurde mit Hilfe des Lebensqualitätsindex (LQI) von Robert S. Eliot erfasst. Die standardisierten Fragen zur Lebensqualität wurden mittels einer Likert-Skala von 1 bis 9 beantwortet, wobei 1 die negative Seite der Skala und 9 die positive Seite der Skala darstellte. Ziel dieser Lebensqualitätsanalyse war die Erfassung des subjektiven Befindens des Einzelnen zum Zeitpunkt der Untersuchung. Mit dem LQI versucht der amerikanische Stressforscher und Mediziner Eliot den Einfluss von Stress auf die Lebensqualität jedes Einzelnen einzuschätzen und so einen Gesamteindruck der Lebensqualität zu erhalten.

3.5. Prozedur der Datenerhebung

Die Studie mit Fragebögen und Knochendichtemessung wurde 1999 als Teil eines vom Nationalbankfond geförderten Projektes durchgeführt. Die Rekrutierung von Probanden erfolgte im Schneeballsystem. Hierzu wurde Informationsmaterial in Form von Flyern in Banken, Apotheken, Arztpraxen und Seniorenvereinen aufgelegt. Die Studienteilnehmer konnten sich bei den angegebenen Kontaktadressen melden. Nach einer Eingangsuntersuchung und einem Erstinterview wurde entschieden, ob die Person in die Studie aufgenommen werden konnte oder nicht. Die Daten selbst wurden anonym erhoben, wobei die Studienteilnehmer den Fragebogen gemeinsam mit einem Studienleiter ausfüllten. Der Zahnstatus wurde von einem Zahnarzt aufgenommen, der medizinische Teil von einem Allgemeinmediziner. Zusätzlich zum Fragebogen wurde eine Knochendichtemessung durchgeführt. Die vorliegende Masterarbeit fokussiert den Knochenstatus (Knochendichte, Diagnose von Osteoporose und Osteopenie und möglichen Einflussfaktoren), sowie die Bedeutung der Knochengesundheit für die subjektive Lebensqualität.

3.6. Statistische Analyse

Die Statistik wird mit SPSS 14.0 durchgeführt. Jene Fragen des Fragebogens, welche für diese Arbeit von Interesse sind, sind in den Datensatz mit aufgenommen worden. Es handelt sich dabei ausschließlich um metrische Variablen. Die Fragen waren mit Ja oder Nein zu beantworten und erhalten als Codierung 1 = ja und 2 = nein. Die missing values werden in diesem Sample mit 999 codiert. Bei den Fragen zum Lebensqualitätsindex reicht die Skala von 1 bis 9 wobei die Skalenwerte den Codierungswerten entsprechen.

Eine der statistischen Verfahren ist die Häufigkeitsverteilung. Diese wird in den Kapiteln sozioökonomische Aspekte, somatometrische Parameter und Knochendichte verwendet. Die Ergebnisse werden je nach Bedarf in Tabellen oder als Graphik mittels Balkendiagramm dargestellt.

In den Kapiteln somatometrische Parameter und Knochendichte werden die Daten nach Geschlecht aufgeteilt und anschließend die Häufigkeiten ermittelt. Dies gilt ebenfalls für das Kapitel Lifestylefaktoren.

Die Parameter Körperhöhe, Körpergewicht, BMI, Knochendichte und T-Werte werden auf Unterschiede zwischen den Geschlechtern geprüft. Der Levene-Test prüft die Varianzhomogenität in den Gruppen und in weiterer Folge wird mittels T-Mittelwertsvergleichen (t-Test bei unabhängigen Stichproben) berechnet, ob ein Unterschied zwischen den Geschlechtern in den einzelnen Parametern besteht. Bei der Beschreibung der

Lifestylefaktoren kommen zuerst Kreuztabellen zum Einsatz, sowie die Berechnung des Chi-Quadrat-Tests als Prüfgröße und der asymptotischen Signifikanz. Bei der Wahl der Irrtumswahrscheinlichkeit wird das 5 %-Signifikanzniveau gewählt.

Zuerst werden mittels Chi-Quadrat-Tests die Geschlechtsunterschiede bezüglich der Einflussgrößen berechnet. In diesem Fall ergibt sich ein Freiheitsgrad, das Signifikanzniveau wird mit 5 % angegeben. Dadurch ergibt sich ein kritischer Wert von 3,84.

Bei der Berechnung des Chi-Quadrats, in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Osteoporose/Osteopenie, werden alle Variablen in der Tabelle mit 2 Freiheitsgraden berechnet. Als kritischer Chi-Quadrat Wert gilt bei einem 5 %-Signifikanzniveau der Wert 5,991 (siehe Appendix: Tabelle kritische Werte Chi-Quadrat).

Zum Thema Lebensqualität wurden den Probanden Fragen zu ihrem Wohlbefinden in bestimmten Bereichen gestellt. Dabei mussten sie sich subjektiv auf einer Skala von 1-9 bewerten, wobei 1 negativ und 9 positiv ist. Die Punkte der Lebensqualität sind Gesundheit, Sport/Bewegung, Gewicht, Alkohol, Koffein, Tabak, Selbstkontrolle, Optimismus/Pessimismus, Anpassungsfähigkeit/Flexibilität, Ärger, Selbstwertgefühl und Werte/Lebenseinstellung. Diese Punkte werden mit den Gruppen Osteoporose, Osteopenie und gesunde Knochendichte in ihren Mittelwerten mittels T-Test verglichen und graphisch dargestellt. Ob es Unterschiede in den Mittelwerten zwischen den Gruppen gibt, wird mittels ANOVA berechnet. Diese benötigt zuerst eine Prüfung auf Varianzhomogenität, welche im SPSS anhand des Levene-Tests durchgeführt wird. Besteht eine Homogenität ist der nächste Schritt der Vergleich der Mittelwerte mittels ANOVA. Dabei handelt es sich um einen Hypothesentest namens F-Test. Beim F-Test liegen in diesem Sample die Freiheitsgrade bei 2/120. Aus der F-Tabelle lässt sich bei diesen Freiheitsgraden auf einem Signifikanzniveau von 5 % ein kritischer Wert von 3,071 ablesen (siehe Anhang F-Tabelle). Die einzelnen Ergebnisse der F-Werte werden mit diesem kritischen Wert verglichen und in weiterer Folge wird die Nullhypothese angenommen oder abgelehnt. Gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen sollen mit einem Post-hoc-Test Paarvergleiche durchgeführt werden um herauszufinden, wo diese Unterschiede zu finden sind. In diesem Fall ist der Tukey-Test Mittel der Wahl. Als Signifikanzniveau gilt hier ebenfalls die 5 % Grenze.

4. Ergebnisse

4.1. Sozioökonomische Aspekte

Es wurden 139 Fragebögen ausgewertet. Die Stichprobe umfasst 45 % männliche und 54 % weibliche Testpersonen. Die jüngste weibliche Person in diesem Sample ist 58 Jahre, die älteste 92 Jahre ($\bar{x}=71.8$; $SD=8.2$). Der jüngste männliche Teilnehmer ist 59 Jahre, der älteste 86 Jahre ($\bar{x}=71.5$; $SD=6.9$). Zur besseren Orientierung wurden Altersgruppen gebildet. Die Einteilung erfolgt in die drei Gruppen < 70 Jahre, 70 - 80 Jahre und > 80 Jahre. Es ergibt sich ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den ersten beiden Alterskategorien mit 38 % der unter 70-Jährigen, 41 % der Befragten liegen im Alter zwischen 70 und 80 Jahre. 20 % der Befragten liegen im Bereich der über 80-Jährigen. 61 % der Befragten haben eine Schulausbildung bis zum 18. Lebensjahr, 42,4 % studierten im Anschluss und 30,9 % beendeten das Studium. Von der Hausfrau, über Angestellte bis zu Berufen in höheren Positionen ist in dieser Studie alles vertreten. Das Nettoeinkommen wurde ebenfalls erfasst und in 5 Kategorien eingeteilt. Mit 25 % und damit der Mehrheit der Personen liegen bei einem Nettoeinkommen zwischen 1.070 Euro und 1.453 Euro, gefolgt von 20,9 % mit einem Nettoeinkommen von mehr als 2.180 Euro.

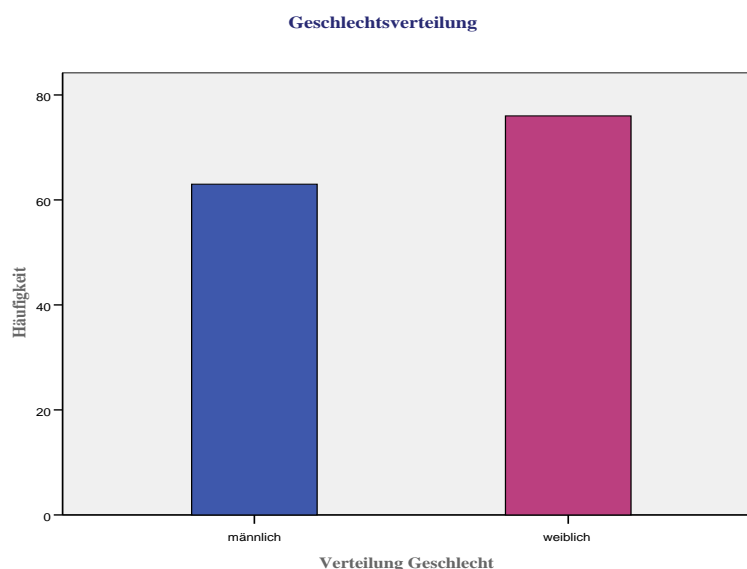


ABBILDUNG 2: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG GESCHLECHT

Tabelle 3: absolute und relative Häufigkeitsverteilung der Altersgruppen

Altersgruppe		
	Häufigkeit	Prozent
<70 Jahre	53	38,1
70-80 Jahre	58	41,7
>80 Jahre	28	20,2
Gesamt	139	100

Tabelle 4: Mittelwert und Standardabweichung des Alters

Verteilung Alter		
	Mittelwert	Standardabweichung
Männlich	71,4762	6,93485
Weiblich	71,8289	8,23227

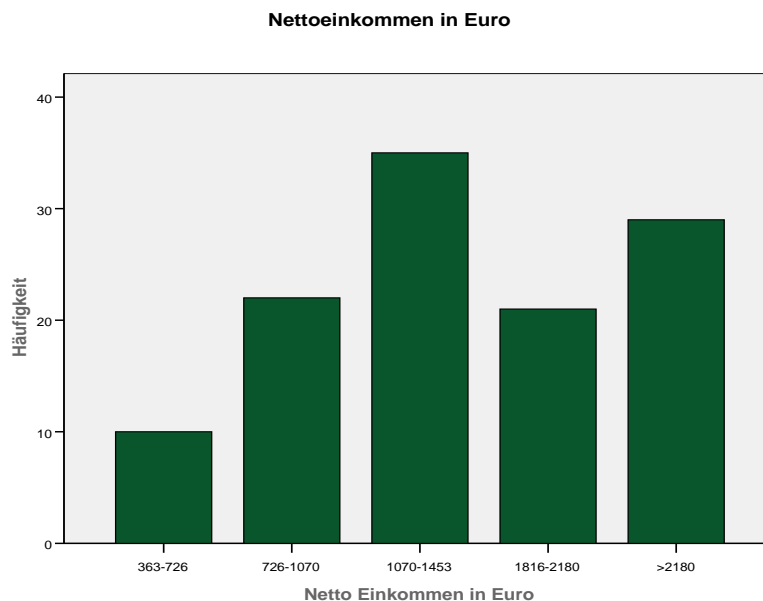


ABBILDUNG 3: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG NETTOEINKOMMEN IN EURO

4.2. Somatometrische Parameter

Bei der Körperhöhe ist der kleinste Mann 160 cm groß, der größte 185 cm. Der Mittelwert liegt bei den Männern bei einer Körpergröße von 174,15 cm. Die kleinste Frau ist 151 cm groß, die größte 183 cm. Der Mittelwert liegt hier bei 163,21 cm. Der Levene-Test ergibt ein Ergebnis von 0,832, welches über dem 0,05 Signifikanzniveau liegt. Es besteht eine Varianzhomogenität und H_0 wird beibehalten. Der gleichzeitig ermittelte T-

Mittelwertsvergleich ergibt einen Wert von 0,000. Bei einem 5 % Signifikanzniveau ist dieses Ergebnis höchst signifikant, weshalb H_0 verworfen wird. Es besteht ein eindeutiger Unterschied zwischen den Geschlechtern in der Variable Körperhöhe.

Beim Körpergewicht liegt der Minimumwert bei Männern bei 59 kg, der Maximumwert bei 108 kg. Der Mittelwert beträgt 81,69 kg. Die Frau mit dem niedrigsten Körpergewicht liegt bei 45 kg, der Maximumwert beträgt 105 kg. Hier wird ein Mittelwert von 68,60 kg ermittelt.

Mithilfe des Levene-Testes wird ein Wert von 0,372 ermittelt, welcher für eine Varianzhomogenität besteht, H_0 wird beibehalten. Der Mittelwertsvergleich ergibt ebenfalls einen Wert von 0,000. Das Ergebnis ist höchst signifikant, es besteht somit ein eindeutiger Unterschied zwischen den Geschlechtern in der Variable Körpergewicht.

Mithilfe der Körperhöhe und des Körpergewichtes wird der BMI errechnet, welcher folgende Ergebnisse liefert: Minimumwert bei den Männern beträgt 20,72 kg/m², Maximum beträgt 35,43 kg/m². Als Mittelwert ergibt sich in diesem Fall ein Wert von 26,912 kg/m².

Bei den Frauen liegt der niedrigste Wert bei 17,10 kg/m², das Maximum mit 41,02 kg/m² liegt eindeutig außerhalb der Norm. Dieser Wert ist jedoch ein einmaliger Ausreißer, der Mittelwert liegt mit 25,743 kg/m² unter jenem der Männer. Der Levene-Test berechnet ein Ergebnis von 0,047 welcher unter dem 5 %-Signifikanzniveau liegt. In diesem Fall wird H_0 verworfen und die Alternativhypothese angenommen. Es besteht eine Varianzheterogenität. Der daraus folgende Mittelwertsvergleich des T-Testes ergibt einen Wert von 0,052, welcher knapp über dem Signifikanzniveau liegt. Im Fall des BMI liegt kein Unterschied zwischen den Geschlechtern vor.

Zur besseren Darstellung des BMI und dessen Häufigkeitsverteilung zeigt Abb.4. ein Balkendiagramm. Die Einteilung der BMI-Kategorien erfolgt nach Definition der WHO. Im Diagramm ist deutlich ersichtlich, dass die Mehrzahl der Personen an Übergewicht leiden, gefolgt von den Normalgewichtigen. Extreme Werte sind kaum vorhanden. Insgesamt zeigt sich jedoch eine deutliche Tendenz zu Übergewicht und Adipositas.

Tabelle 5: Geschlechterverteilung der Körperhöhe in cm; Mittelwerte und Standardabweichung; Levene-Test und Mittelwertvergleich T-Test

Körperhöhe		
	Männlich	weiblich
Minimum	160,00	151,00
Maximum	185,00	183,00
Mittelwert	174,15	163,21
Standardabweichung	5,773	6,134
<hr/>		
Signifikanz Levene-Test	0,832	
Signifikanz T-Mittelwertvergleich	0,000	

Tabelle 6: Geschlechterverteilung des Körpergewichtes in kg; Mittelwerte und Standardabweichung; Levene-Test und Mittelwertvergleich T-Test

Körpergewicht		
	Männlich	Weiblich
Minimum	59,00	45,00
Maximum	108,00	105,00
Mittelwert	81,69	68,60
Standardabweichung	10,512	11,898
<hr/>		
Signifikanz Levene-Test	0,372	
Signifikanz T-Mittelwertvergleich	0,000	

Tabelle 7: Geschlechterverteilung des BMI in kg/m²; Mittelwerte und Standardabweichung; Levene-Test und Mittelwertsvergleich T-Test

Body mass index		
	Männlich	Weiblich
Minimum	20,72	17,10
Maximum	35,43	41,02
Mittelwert	26,912	25,743
Standardabweichung	3,042	4,257
Signifikanz Levene-Test	0,047	
Signifikanz T-Mittelwertsvergleich	0,052	

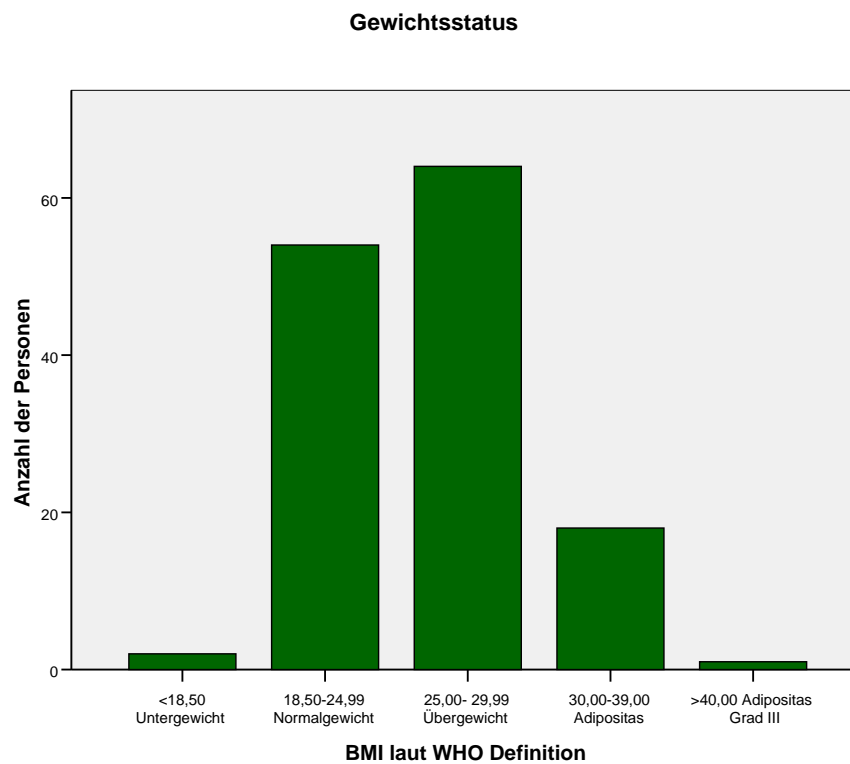


ABBILDUNG 4: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG BMI LAUT WHO DEFINITION (IN G/CM²)

4.3. Knochendichte

Der nächste Punkt von Interesse ist, wie viele Personen dieser Stichprobe an einer Osteoporose erkrankt sind, bzw. wie viele bereits an einer Osteopenie leiden. Da die Osteopenie als eine Vorstufe der Osteoporose angesehen werden darf, werden auch jene Personen mit einer durch die Knochendichtemessung bestimmten Osteopenie in die Studie mitaufgenommen. Bei der Osteodensiometrie wird die Knochendichte in g/cm^2 angegeben. Der Absolutwert für eine Osteopenie ist $< 0,970 \text{ g/cm}^2$, der Wert für die Osteoporose liegt bei $< 0,800 \text{ g/cm}^2$. Der Mineralgehalt liegt in beiden Geschlechtern über der 0,800-Grenze, wobei die Minimumwerte bei den Männern höher sind als bei den Frauen. Der Mittelwert liegt in beiden Geschlechtern deutlich über den oben genannten Grenzwerten für die Mineraleichte. Die Standardabweichungen unterscheiden sich nicht wesentlich zwischen den Geschlechtern. Bei der Knochendichte ergibt sich bei der Berechnung mittels Levene-Test ein Wert von 0,331. Der Wert liegt über dem 5 %-Signifikanzniveau, es besteht eine Varianzhomogenität. Der T-Mittelwertsvergleich zeigt einen Wert von 0,000, welcher einen höchst signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern in der Variable Knochendichte beschreibt. Der Knochenparameter T-Wert ist der von der WHO definierte Osteoporoseparameter schlechthin. Wie bereits oben erwähnt, wird dieser Wert in Standardabweichungen angegeben. Die Minimum Werte sind bei beiden Geschlechtern sehr niedrig und zählen mit -3,84 und -3,74 zu einer ausgeprägten Osteoporose. Der Maximumwert liegt bei den Männern deutlich höher als bei den Frauen. Im Mittelwert zeigt sich, dass mehr Frauen im Mittel einen T-Wert aufweisen, der klar in Richtung Osteopenie und Osteoporose geht. Bei der Berechnung des Levene-Testes ergibt sich ein Wert von 0,257. H_0 wird beibehalten, es besteht Varianzhomogenität. Der T-Mittelwertsvergleich ergibt ein höchst signifikantes Ergebnis von 0,000. Es wird wiederum die Alternativhypothese angenommen, bei den T-Werten unterscheiden sich die Geschlechter voneinander. 17 % der Testpersonen erfüllen die von der WHO vorgegebenen 2,5 Standardabweichungen und leiden demnach an Osteoporose. Die Mehrzahl, nämlich 47 %, erfüllen die Voraussetzungen für eine Osteopenie, die sich in Zukunft zu einer Osteoporose weiterentwickeln kann. Immerhin 35 % der Befragten weisen eine gesunde Knochenmasse und Knochendichte auf.

Tabelle 8: Verteilung des Knochenparameters Knochendichte in g/cm²

Knochendichte (BMD = bone mineral density)		
	Männlich	Weiblich
Minimum	0,970	0,856
Maximum	1,566	1,532
Mittelwert	1,17961	1,03445
Standardabweichung	0,114754	0,106760
Signifikanz Levene-Test	0,331	
Signifikanz Mittelwertsvergleich	T-	0,000

Tabelle 9: Verteilung des Knochenparameters T-Wert (in Standardabweichung nach WHO-Definition)

T-Werte		
	Männlich	Weiblich
Minimum	-3,84	-3,74
Maximum	2,94	0,76
Mittelwert	-1,0057	-1,7575
Standardabweichung	1,23843	1,00735
Signifikanz Levene-Test	0,257	
Signifikanz Mittelwertsvergleich	T-	0,000

Sieht man sich die Verteilung der Erkrankungsfälle im Detail an, zeigt sich bei der Aufteilung nach dem Geschlecht folgendes Bild: Männer leiden in diesem Sample kaum an Osteoporose. Im Diagramm (Abb.5) ist auch gut ersichtlich, dass die Mehrzahl der Männer eine gesunde Knochendichte aufweist. Im Vergleich dazu zeigt das Diagramm (Abb. 6) bei den Frauen einen deutlichen Anstieg bei den Personen mit Osteoporose und Osteopenie.

Einteilung der Knochendichte nach WHO bei Männern

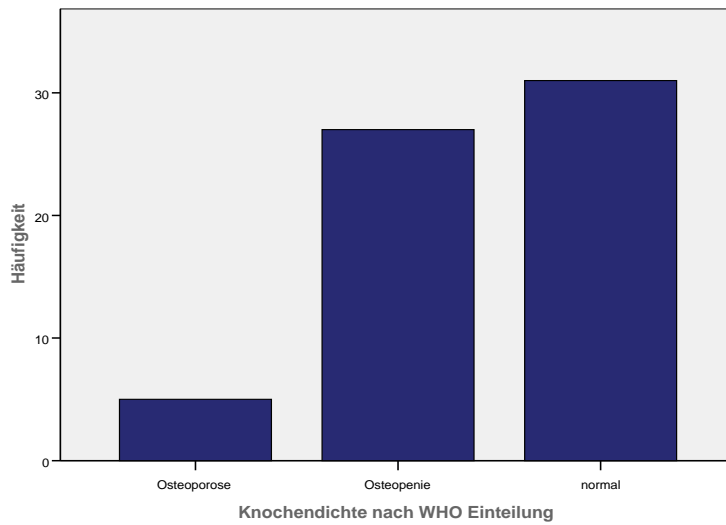


ABBILDUNG 5: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG KNOCHENDICHTE BEI MÄNNERN

Einteilung der Knochendichte nach WHO bei Frauen

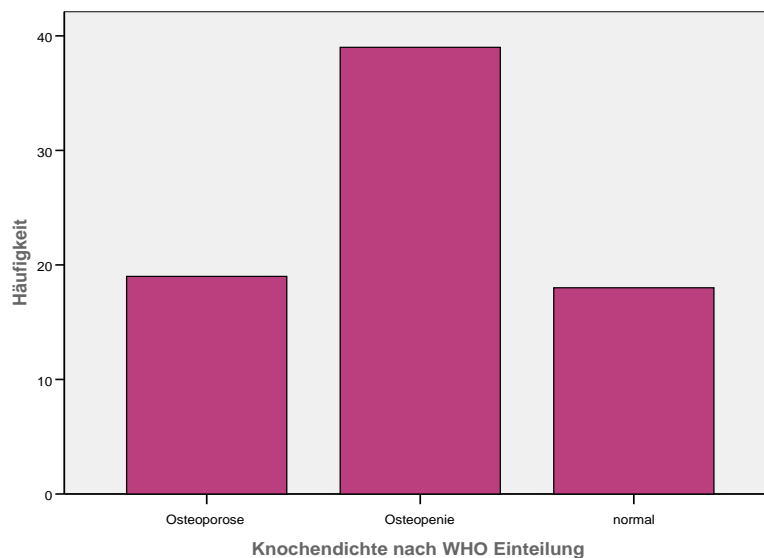


ABBILDUNG 6: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG KNOCHENDICHTE BEI FRAUEN

Die Anzahl der Osteoporose- und Osteopenie-Erkrankungen nehmen mit steigendem Alter zu. Daher wird auch ein Blick auf die Verteilung der Krankheitsfälle, auf die bereits im Kapitel Sozioökonomische Parameter definierten Altersgruppen, geworfen. In diesem Sample zeigt sich ebenfalls eine Steigerung der Osteoporose-Erkrankungen über 3 Jahrzehnte. Die Osteopenie hat zwischen dem 70. und 80. Lebensjahr eine Spitze und ist dann wieder

rückläufig. Bei der normalen Knochendichte sieht man den Rückgang ebenfalls deutlich in der Tabelle (Tabelle 10).

Tabelle 10: Knochendichte im Verlauf von 3 Jahrzehnten (relative Häufigkeit in den 3 Altersgruppen)

	<70 Jahre	70-80 Jahre	> 80 Jahre
Osteoporose	11,3	15,5	32,1
Osteopenie	45,3	51,7	42,9
normal	43,4	32,8	25

4.4. Lebensfaktoren

4.4.1. Gewichtsstatus

Das Gewicht spielt bei der Entstehung der Osteoporose eine wichtige Rolle. Die bereits im Kapitel somatometrische Parameter beschriebenen Ergebnisse werden in diesem Abschnitt dazu verwendet, um einen möglichen Zusammenhang zwischen Gewichtsstatus und Osteoporose zu beschreiben. Bei der Korrelation zwischen Knochendichte und BMI kann eine Pearson Korrelation von ,457 berechnet werden. Die Graphik (Abb. 7) ergibt eine leicht langgezogene Punktwolke mit einer leicht steigenden Regressionslinie und deutet auf einen geringen, jedoch positiven Zusammenhang zwischen Knochendichte und BMI hin.

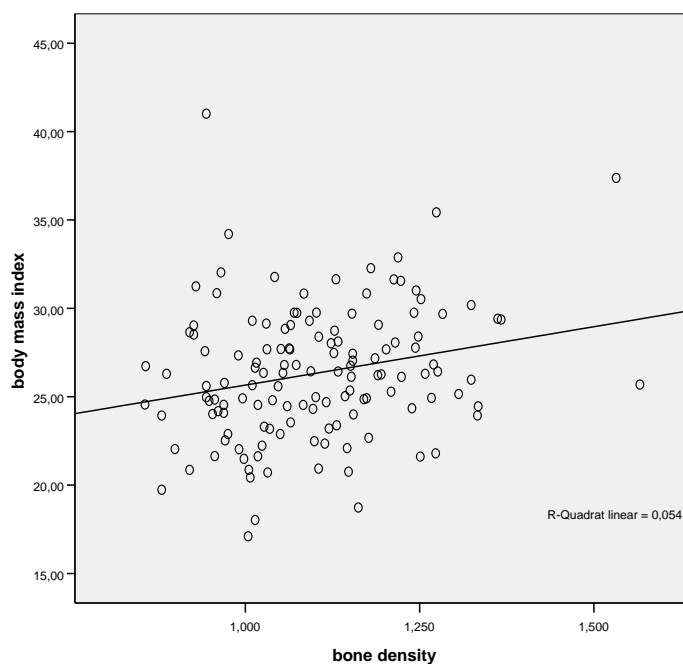


ABBILDUNG 7: KORRELATION BMI UND KNOCHENDICHTE; PUNKTDIAGRAMM MIT REGRESSIONSLINIE

Tabelle 11: Relative Häufigkeit zwischen Gewichtsstatus und den Gruppen der Knochendichte; Chi-Quadrat und Asymptotische Signifikanz

Gewichtsstatus		
	Übergewicht	Untergewicht
Osteoporose	4,8 %	18,2 %
Osteopenie	32,1 %	15,5 %
Normal	58,1 %	0 %
Chi-Quadrat	18,236	7,933
Asymptotische Signifikanz	,000	,019

In diesem Sample leiden Personen mit Übergewicht zu 4,8 % an Osteoporose und 32,1 % an Osteopenie. 58,1 % der Übergewichtigen besitzen eine gesunde Knochendichte. Der Chi-Quadrat-Wert überschreitet mit 18,236 deutlich den kritischen Chi-Quadrat-Wert von 5,991 für das 5 %-Niveau. Der Zusammenhang zwischen Übergewicht und Knochendichte ist höchst signifikant ($p = 0,000$).

Bei der Betrachtung der Ergebnisse des Untergewichts neigen Personen mit Untergewicht zu 18,2 % dazu, an Osteoporose zu erkranken, 15,5 % leiden an einer Osteopenie. Der Chi-Quadrat-Wert überschreitet in diesem Fall nicht so stark den kritischen Wert von 5,991 für das 5 %-Niveau. Der Zusammenhang zwischen Übergewicht und Knochendichte ist signifikant ($p = ,019$).

Die Lifestyle Faktoren werden dahingehend überprüft, ob signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern und den Einflussfaktoren bestehen. Sie werden in der folgenden Tabelle (Tabelle 12) aufgelistet.

Tabelle 12: Chi-Quadratstest und Signifikanz, Geschlechtsunterschiede in den Einflussgrößen

	Chi-Quadrat nach Pearson	Asymptotische Signifikanz
Übergewicht	0,103	0,748
Untergewicht	0,915	0,339
Gewichtsstatus	7,059	0,133
Nikotinkonsum	0,02	0,964
Wein/Bier-Konsum	0,052	0,820
Diät	0,489	0,484
Milchprodukte	0,598	0,439
Obst/Gemüse-Verzehr	1,430	0,232
Fischkonsum	0,167	0,683
Ausbildungsgrad	0,012	0,911
Körperliche Aktivität	0,414	0,520

Wie in der Tabelle (Tabelle 12) ersichtlich, liegen alle berechneten Chi-Quadrat-Werte unter dem Wert von 3,84 (entnommen aus der Chi-Quadrat-Tabelle, 3 Freiheitsgrade, 5 % Signifikanzniveau; siehe Appendix). Die Signifikanzwerte liegen alle über dem 5 % Niveau, es besteht somit kein Geschlechtsunterschied in den Einflussgrößen der Osteoporose.

Eine Ausnahme bildet die Variable Gewichtsstatus. Hier existieren 4 Freiheitsgrade. Das Signifikanzniveau bleibt bei 5 %. Dadurch ergibt sich jedoch ein kritischer Chi-Quadrat-Grenzwert von 9,49 (siehe Tabelle Appendix). Der errechnete Wert für die Variable Gewichtsstatus beträgt 7,059, welcher unter dem kritischen Wert liegt. Die Asymptotische Signifikanz liegt ebenfalls unter dem 5 %-Signifikanzniveau, weshalb auch hier, wie in den anderen Variablen, kein Geschlechtsunterschied in der Variable Gewichtsstatus besteht.

4.4.2. Legale Suchtmittel

In diesem Kapitel werden die legalen Suchtmittel Nikotin und Alkohol (Bier-, Wein-Konsum) behandelt. Zuerst wird eine Verteilung der Suchtmittel auf das jeweilige Geschlecht durchgeführt. Insgesamt haben 69 Frauen die Frage nach dem Nikotinkonsum beantwortet. 17,1 % der Frauen rauchen, 73,7 % verneinten den Nikotinkonsum. Bei den Männern haben 54 Personen die Frage beantwortet. 15,9 % davon rauchen, 69,8 % sind Nichtraucher.

Tabelle 13: relative Häufigkeit der Geschlechterverteilung bei legalen Suchtmitteln

Legale Suchtmittel				
	Nikotinkonsum		Wein/Bier-Konsum	
	Ja	Nein	Ja	Nein
Weiblich	17,1	73,7	75,0	17,1
Männlich	15,9	69,8	69,8	14,3

Beim Alkoholkonsum wurde das Augenmerk auf Bier und Wein gelegt. 70 Frauen beantworteten die Frage, davon trinken 75 % der Frauen Wein/Bier, 17,1 % verzichten auf Alkohol. Bei den Männern haben 53 Personen die Frage beantwortet. Von ihnen trinken 69,8 % Alkohol, 14,3 % sind Nichtraucher.

Welche Auswirkungen die legalen Suchtmittel auf die Entstehung einer Osteoporose haben, wird im Folgenden anhand der Tabelle (Tabelle 14) aufgezeigt (in dieser Tabelle sind Männer und Frauen nicht aufgeteilt, es wird die Grundgesamtheit berechnet).

Tabelle 14: relative Häufigkeit zwischen legalen Suchtmitteln und den Gruppen der Knochendichte; Chi-Quadrat und Asymptotische Signifikanz

Legale Suchtmittel		
	Nikotinkonsum	Wein/Bier-Konsum
Osteoporose	23,8 %	72,7 %
Osteopenie	20,3 %	82,8 %
Normal	14 %	86 %
Chi-Quadrat	1,102	1,789
Asymptotische Signifikanz	,576	,409

Bei den legalen Suchtmitteln zeigt sich, dass jene Personen die Rauchen, lediglich zu 14 % eine gesunde Knochendichte aufweisen. 23,8 % der Raucher leiden an Osteoporose und 20,3 % an Osteopenie. Der errechnete Chi-Quadrat-Wert liegt mit 1,102 unter dem kritischen Chi-Quadrat-Wert von 5,991 für das 5 %-Niveau. Hier besteht kein Zusammenhang, die Nullhypothese wird verworfen und stattdessen die Alternativhypothese angenommen.

Wein und Bier-Konsumenten weisen zu 72,7 % eine Osteoporose auf, bei 82,8 % kann eine Osteopenie erwartet werden und 86 % können auch eine völlig gesunde Knochendichte aufweisen. Der Chi-Quadrat-Wert mit 1,789 liegt ebenfalls deutlich unter dem kritischen Chi-Quadrat-Wert von 5,991 für das 5 %-Signifikanzniveau. Auch hier besteht kein Zusammenhang und die Nullhypothese wird ebenfalls verworfen und die Alternativhypothese angenommen.

4.4.3. Ernährungsstatus

In diesem Kapitel werden die Ernährungsgewohnheiten näher betrachtet. Aus dem Fragebogen wurden die Themen Diät, Konsum von Milchprodukten, Obst/Gemüse und Fischkonsum gefiltert. Zunächst erfolgt wiederum eine Geschlechtsaufteilung in den einzelnen Bereichen.

70 Frauen und 53 Männer beantworteten die Fragen. Es ist ersichtlich, dass Männer in allen Bereichen der Ernährung prozentuell hinter den Frauen liegen. Insgesamt halten wenige Personen eine Diät, lediglich 9,5 % der Männer halten eine Diät ein, bei den Frauen sind es immerhin 14,5 %. Der Konsum von Milchprodukten ist in beiden Geschlechtern sehr hoch. So essen 88,2 % der Frauen Milchprodukte und 77,8 % der Männer. Ähnliche prozentuelle Verteilungen liegen beim Verzehr von Obst und Gemüse als auch beim Fischkonsum vor.

Tabelle 15: relative Häufigkeit der Geschlechterverteilung bei Ernährungsgewohnheiten

Ernährungsgewohnheiten			
		Weiblich	Männlich
Diät	Ja	14,5	9,5
	Nein	77,6	74,6
Milchprodukte	Ja	88,2	77,8
	Nein	3,9	6,3
Obst/Gemüse	Ja	89,5	77,8
	Nein	2,6	6,3
Fisch	Ja	86,8	77,8
	Nein	5,3	6,3

In der folgenden Tabelle (Tabelle 16) werden wieder die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Essgewohnheiten und der Möglichkeit an Osteoporose zu erkranken dargestellt. Es wird wiederum die Grundgesamtheit betrachtet ohne Aufteilung der Geschlechter.

Tabelle 16: relative Häufigkeit zwischen Essgewohnheiten und den Gruppen der Knochendichte; Chi-Quadrat und Asymptotische Signifikanz

Ernährungsgewohnheiten				
	Diät	Milchprodukte	Obst/Gemüse	Fisch
Osteoporose	27,3 %	90,9 %	100 %	95,5 %
Osteopenie	13,8 %	94,8 %	98,3 %	94,8 %
Normal	7 %	95,3 %	88,4 %	90,7 %
Chi-Quadrat	5,033	,590	6,594	,862
Asymptotische Signifikanz	,081	,745	,037	,650

Aus der Tabelle (Tabelle 16) wird ersichtlich, dass Personen, welche Diät halten, erwartungsgemäß zu 27,3 % an Osteoporose erkranken, 13,8 % an einer Osteopenie leiden und 75 % eine gesunde Knochendichte aufweisen. Mit 5,033 liegt der Chi-Quadrat-Wert etwas unter dem kritischen Chi-Quadrat-Wert von 5,991. In diesem Fall kann die empirische Untersuchung keinen Zusammenhang feststellen und H_0 wird auf dem 5 %-Signifikanzniveau verworfen.

Beim Verzehr von Milchprodukten besteht zu 90,9 % ein Osteoporoserisiko, zu 94,8 % ein Osteopenierisiko und zu 95,3 % eine normale Knochendichte. Der Chi-Quadrat-Wert 0,590 liegt deutlich unter dem Wert von 5,991 bei einem 5 %igen Signifikanzniveau. Es besteht kein Zusammenhang zwischen Osteoporoserisiko und dem Verzehr von Milchprodukten, auch hier wird die Nullhypothese auf dem 5 %-Signifikanzniveau verworfen und die Alternativhypothese angenommen.

Anders sieht es beim Konsum von Obst und Gemüse aus. Hier wird ein Chi-Quadrat-Wert von 6,594 berechnet, welcher über dem kritischen Wert von 5,991 liegt. In diesem Fall besteht ein signifikanter Zusammenhang ($p = 0,037$), H_0 wird beibehalten.

Beim Konsum von Fisch zeigen sich ähnliche Ergebnisse wie bei den Milchprodukten. Der Chi-Quadrat-Wert beträgt in diesem Fall 0,862, welcher wieder deutlich unter dem bekannten

kritischem Wert liegt. Es besteht wiederum kein Zusammenhang zwischen den Variablen und HA wird angenommen.

4.4.4. Ausbildungsgrad

In dieser Stichprobe haben 28,6 % Männer und 32,9 % Frauen einen Studienabschluss. In der folgenden Tabelle (Tabelle 17) wird erneut ein Zusammenhang zwischen Studium und Osteoporoserisiko begutachtet.

Tabelle 17: relative Häufigkeit zwischen Ausbildungsgrad und den Gruppen der Knochendichte; Chi-Quadrat und Asymptotische Signifikanz

Ausbildungsgrad	
	Studium
Osteoporose	58,8 %
Osteopenie	52,1 %
Normal	25 %
Chi-Quadrat	7,461
Asymptotische Signifikanz	,024

Bei den Studienabgängern haben 25 % eine gesunde Knochendichte, während 58,8 % an Osteoporose und 52,1 % an Osteopenie erkranken. Der Chi-Quadrat-Wert von 7,461 liegt deutlich über dem kritischen Wert von 5,991 auf dem 5 %-Signifikanzniveau. Die empirische Untersuchung ergibt einen signifikanten Zusammenhang ($p = ,024$), weshalb die Nullhypothese beibehalten wird.

4.4.5. Körperliche Aktivität

In diesem Kapitel wurden die Probanden nach ihren körperlichen Aktivitäten befragt. Als Erstes wird wieder nach Geschlecht und Aktivität aufgeteilt. Insgesamt haben 61 Frauen und 51 Männer die Frage beantwortet. Von diesen 61 Frauen sind 71,1 % körperlich aktiv, lediglich 9,2 % betreiben keinen Sport. Ähnliche Ergebnisse sind bei den Männern zu sehen, hier sind 74,6 % körperlich aktiv während 6,3 % keinen Sport ausüben.

Tabelle 18: relative Häufigkeit der Geschlechterverteilung bei der körperlichen Aktivität

Körperliche Aktivität		
	Sport	
	Ja	nein
Weiblich	71,1	9,2
Männlich	74,6	6,3

Tabelle 19: relative Häufigkeit zwischen körperlicher Aktivität und den Gruppen der Knochendichte; Chi-Quadrat und Asymptotische Signifikanz

Körperliche Aktivität	
	Sport
Osteoporose	78,9 %
Osteopenie	88,5 %
Normal	97,6 %
Chi-Quadrat	5,402
Asymptotische Signifikanz	,067

Hier zeigt sich bei 97,6 % eine normale Knochendichte, während 88,5 % an Osteopenie und 78,9 % an Osteoporose leiden.

Bei der Berechnung des Chi-Quadrats wird ein Wert von 5,402 errechnet. Dieser Wert liegt unter der kritischen Marke bei einem Signifikanzniveau von 5 %. In diesem Fall besteht kein Zusammenhang zwischen Osteoporoserisiko und körperlicher Aktivität, H_0 wird verworfen und die Alternativhypothese angenommen.

4.5. Lebensqualitätsindex

Den Probanden wurden Fragen zu ihrem Wohlbefinden in bestimmten Bereichen gestellt. Dabei mussten sie sich auf einer Skala von 1 – 9 bewerten, wobei 1 negativ und 9 positiv ist. Bei der Testung auf Varianzhomogenität gibt es bei den Punkten Gewicht ($p = 0,004$) und Tabak ($p = 0,001$) einen signifikanten Unterschied. In diesen beiden Fällen gibt es keine Varianzhomogenität weshalb diese beiden Punkte nicht in die ANOVA Berechnungen

einfließen. Die restlichen Punkte sind in ihren Varianzen homogen und können für die ANOVA verwendet werden.

Tabelle 20: Mittelwerte der Gruppen Knochendichte und F-Test in den Punkten der Lebensqualität

Mittelwerte und F-Test				
	Osteoporose	Osteopenie	Normal	F-Test
Gesundheit	7,2727	7,4483	7,814	1,160
Sport/Bewegung	7,4091	6,7069	6,9302	,636
Gewicht	7,8182	6,1930	5,6047	5,141
Alkohol	8,3182	7,9310	7,7907	1,309
Koffein	7,727	7,2759	7,6744	,968
Nikotin	7,6818	8,3333	8,6744	2,018
Selbstkontrolle	7,8000	7,3966	7,3256	,689
Optimismus/Pessimismus	6,8182	7,3448	7,2326	,564
Anpassung/Flexibilität	7,2727	7,9483	7,4186	2,607
Ärger	6,3636	6,4655	6,3023	,103
Selbstwertgefühl	6,5455	6,8103	7,2558	1,214
Werte/Lebenseinstellung	7,7727	7,1897	7,2791	1,013

Die erste Frage betrifft die Gesundheit im Laufe des Lebens. Hier geht die Skala von 1 (oft krank) bis 9 (normalerweise gesund). Die Mittelwerte zeigen im Diagramm (Abb. 8), dass Personen mit Osteoporose häufiger krank sind als jene Personen mit einer gesunden Knochendichte. Bei der ANOVA ergibt sich ein F-Wert von 1,160 welcher deutlich unter dem kritischen Wert von 3,071 liegt. Die Nullhypothese, dass es Unterschiede in den Mittelwerten der Gruppen gibt, wird verworfen. Die Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant, weshalb die Alternativhypothese angenommen wird.

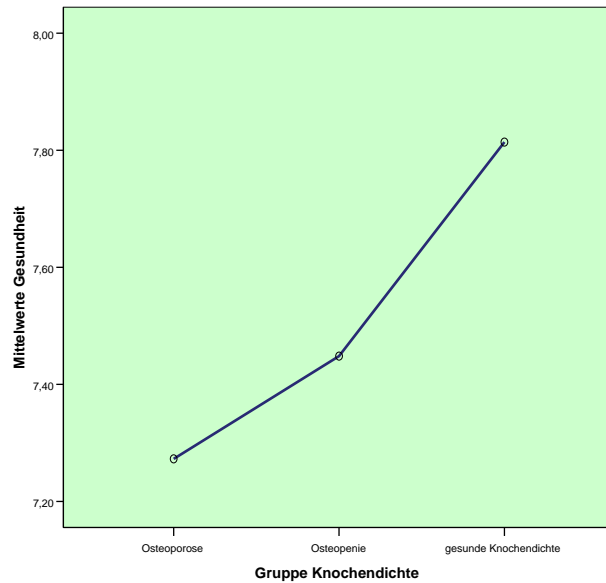


ABBILDUNG 8: MITTELWERTVERGLEICH GESUNDHEIT IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Der nächste Punkt beschäftigt sich mit regelmäßigem Sport bzw. körperlicher Aktivität. Die Probanden wurden befragt, ob sie auf einer Skala von 1 (untätig) bis 9 (regelmäßig) Sport betreiben oder körperlich aktiv sind. Die Abbildung (Abb. 9) zeigt, dass Personen mit Osteoporose deutlich sportlicher waren als jene Personen mit Osteopenie und auch um einiges körperlich aktiver als jene Probanden mit einer normalen Knochengesundheit. Diese subjektive Einschätzung der Probanden deckt sich mit dem Ergebnis beim Lifestylefaktor körperliche Aktivität, welches keinen Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und erhöhtem Osteoporoserisiko sieht. Bei der ANOVA erhält man als F-Wert 0,636, welcher deutlich unter der 3,071 Marke liegt. Auch hier gibt es keine Unterschiede in den Mittelwerten zwischen den Gruppen, H_0 wird verworfen und H_A angenommen.

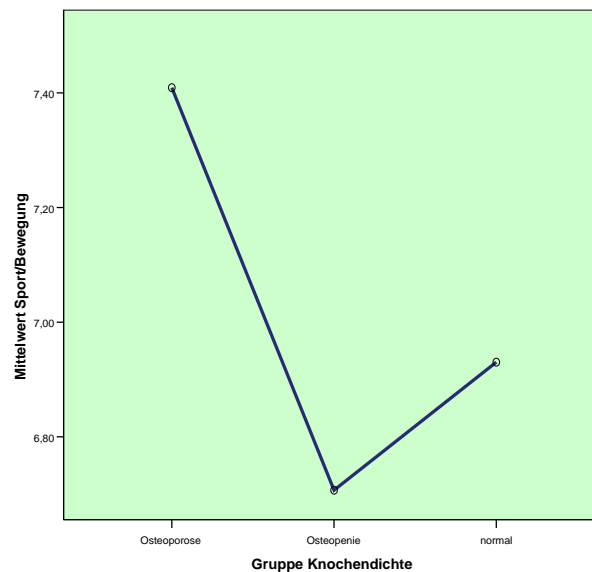


ABBILDUNG 9: MITTELWERTVERGLEICH SPORT/BEWEGUNG IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

In weiterer Folge wurden die Probanden zu ihrem Gewicht befragt. Hierbei mussten sich die Befragten auf der Skala von 1 bis 9 selbst bezüglich ihrer Gewichtsprobleme einschätzen. 1 bedeutet in diesem Fall eine eher problematische Sicht auf das Gewicht während 9 für ein unproblematisches Gewicht steht. Jene Probanden, welche an Osteoporose leiden beantworteten die Frage durchwegs positiv und sind im Hinblick auf ihren Gewichtsstatus im Mittel zufriedener als jene Personen mit einer normalen Knochengesundheit.

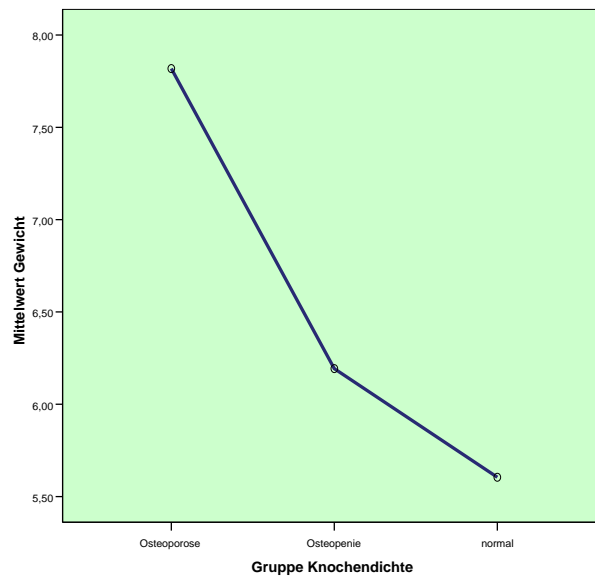


ABBILDUNG 10: MITTELWERTVERGLEICH GEWICHT IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Der F-Wert liegt in diesem Sample deutlich über dem kritischen Wert von 3,071. In diesem Fall gibt es in mehr als 2 Gruppen deutliche Unterschiede in den Mittelwerten, weshalb H_0 beibehalten wird. In diesem Fall wird ein folgender post-hoc-Test durchgeführt um festzustellen, wo die Unterschiede liegen. Im Fall des Gewichtes unterscheidet sich die Gruppe Osteoporose signifikant von den Gruppen Osteopenie ($p=0,042$) und normaler Knochendichte ($p=0,005$) während zwischen Osteopenie und gesunder Knochendichte ($p=0,516$) kein signifikanter Unterschied besteht.

Tabelle 21: Post-hoc-Test nach Tukey mit mittlerer Differenz, Standardfehler und Signifikanz

Post-hoc-Test nach Tukey			
	Mittlere Differenz	Standardfehler	Signifikanz
Osteoporose zu Osteopenie	1,6252	0,66464	0,042
Osteoporose zu normal	2,2135	0,69412	0,005
Osteopenie zu normal	0,58833	0,53487	0,516

Die Frage nach dem Alkoholkonsum war auf der Skala von 1 (problematischer Umgang mit Alkohol) bis 9 (kein Alkoholkonsum) zu beantworten. Es handelt sich wie immer um eine subjektive Einschätzung der Probanden. Es zeigt sich bei der Berechnung der Mittelwerte wiederum eine abfallende Linie. Osteoporosepatienten geben im Mittel einen unproblematischeren Umgang mit Alkohol an, Personen mit normaler Knochendichte liegen im Mittel etwas unterhalb der Personen mit Osteopenie. Bei der Berechnung der ANOVA erhält man einen F-Wert von 1,903 welcher wieder unter dem kritischen Wert von 3,071 liegt, die Nullhypothese wird verworfen und die Alternativhypothese angenommen.

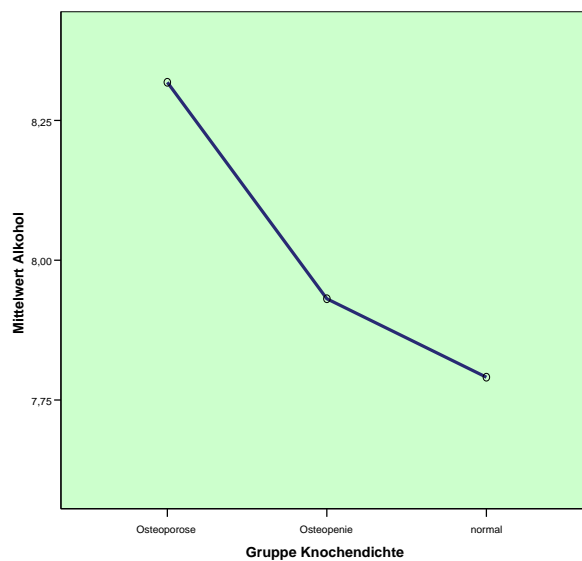


ABBILDUNG 11: MITTELWERTVERGLEICH ALKOHOL IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Neben dem Alkoholkonsum wird auch der Kaffeekonsum bewertet. Hier reicht die Skala von problematischem Konsum (1) bis zu absolut keinem Kaffeekonsum (9). Bei der Berechnung der Mittelwerte zeigt sich in den Gruppen ein interessantes Bild. Die Abbildung (Abb. 12) zeigt Osteoporosepatienten und Personen mit normaler Knochendichte mit einem durchschnittlich geringen Kaffeekonsum während Osteopeniepatienten einen etwas problematischeren Konsum angeben. Dieser liegt aber noch deutlich im oberen Drittel der 9-Punkte-Skala. Als F-Wert wird in der ANOVA 0,968 errechnet. Dieser liegt deutlich unter dem kritischen Wert von 3,071, H₀ wird in diesem Fall erneut verworfen und H_A stattdessen angenommen.

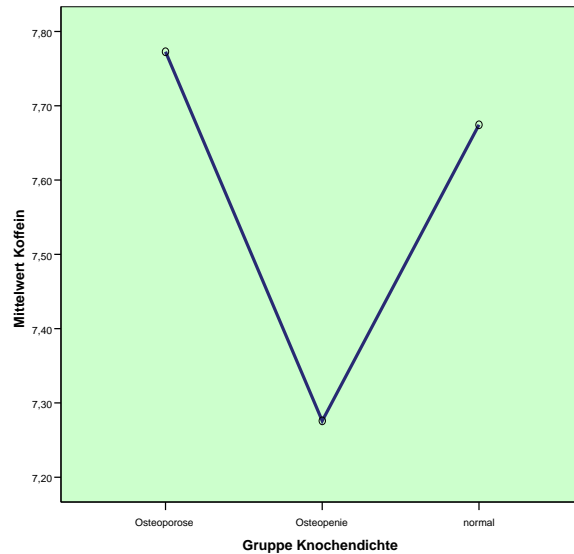


ABBILDUNG 12: MITTELWERTVERGLEICH KOFFEIN IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Ebenfalls erhoben wurde der Nikotinkonsum. Die Skala reicht hier von starkem Raucher (1) bis Nichtraucher (9). Die Mittelwerte in der Abbildung (Abb. 13) zeigen, dass Personen mit Osteoporose häufiger rauchen als Personen mit einer normalen Knochendichte. Die Steigung in den Mittelwerten ist deutlich ausgeprägt. Der F-Wert lässt sich mit 2,018 berechnen und liegt wiederum unter dem bereits bekannten kritischen Wert. Auch in diesem Fall wird die Nullhypothese abgelehnt.

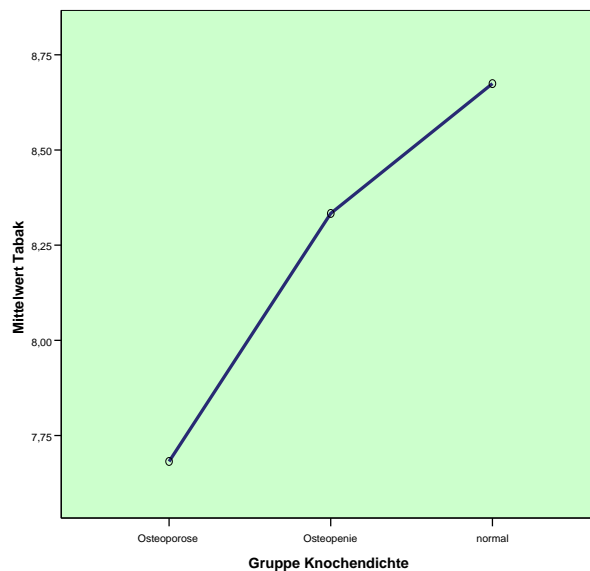


ABBILDUNG 13: MITTELWERTVERGLEICH NIKOTIN IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Ein weiterer Punkt im Bereich Lebensqualität betrifft die Selbstkontrolle. Es wird ebenfalls auf einer Skala von 1 bis 9 bewertet, wobei 1 mit einer schlechten Selbstkontrolle und 9 mit einer sehr guten Selbstkontrolle gleichzusetzen ist. Personen mit Osteoporose geben im Mittel an, eine bessere Selbstkontrolle zu besitzen als jene mit Osteopenie und diese wiederum

besser als jene mit einer normalen Knochengesundheit. Der F-Wert beträgt 0,689 und liegt deutlich unter dem kritischen Wert von 3,071. Es liegen nicht genug Differenzen zwischen den Gruppen vor, H_0 wird daher verworfen.

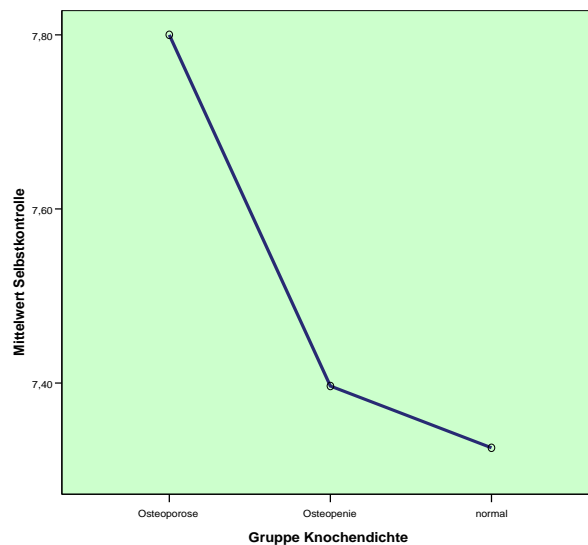


ABBILDUNG 14: MITTELWERTVERGLEICH SELBSTKONTROLLE IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Der nächste Punkt behandelt den Optimismus bzw. Pessimismus der Betroffenen. Die Skala reicht erneut von 1 (pessimistisch) bis 9 (optimistisch). Personen mit Osteoporose geben eine eindeutig pessimistischere Lebenseinstellung an. Die Gerade steigt danach sehr steil an zu den Personen mit Osteopenie, die sehr optimistisch eingestellt sind. Etwas unter der Gruppe Osteopenie liegen jene Personen mit einer gesunden Knochendichte, aber immer noch deutlich höher im Mittelwert als die Personen mit Osteoporose. Der F-Wert beträgt 0,564, welcher erneut deutlich unter 3,071 liegt. Die Gruppen unterscheiden sich kaum in ihren Mittelwerten, H_0 wird wiederum verworfen.

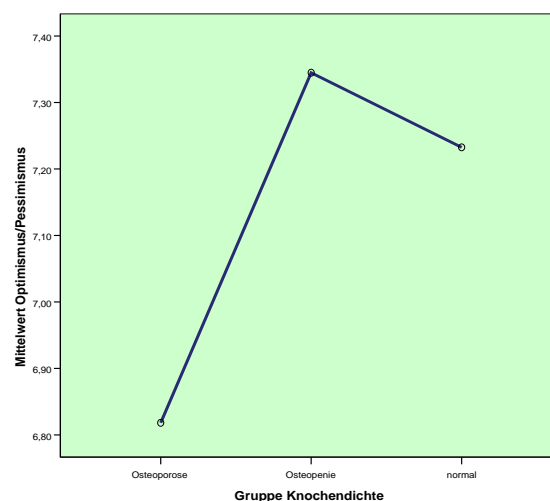


ABBILDUNG 15: MITTELWERTVERGLEICH OPTIMISMUS/PESSIMISMUS IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Die nächste Frage betrifft die Anpassungsfähigkeit bzw. Flexibilität des Einzelnen an neue Herausforderungen. Die Skala reicht von keine Anpassung/Flexibilität (1) bis sehr gute Anpassung/Flexibilität (9). Die Abbildung (Abb. 16) zeigt bei den Mittelwerten ein verkehrtes V. Personen mit Osteoporose sind weniger flexibel bzw. anpassungsfähig bei neuen Herausforderungen als Personen mit einer normalen Knochendichte. Interessanterweise sind die Personen mit Osteopenie am flexibelsten und sind bei neuen Herausforderungen anpassungsfähiger als der Rest der Gruppen. Bei der ANOVA erhält man einen F-Wert von 2,607. Dieser Wert liegt unter dem kritischen Wert, weshalb H_0 auch in diesem Fall verworfen wird.

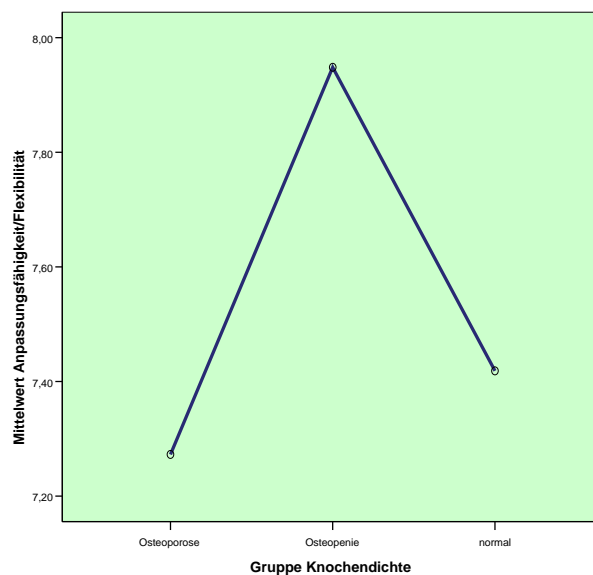


ABBILDUNG 16: MITTELWERTVERGLEICH ANPASSUNGSFÄHIGKEIT/FLEXIBILITÄT IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Ein weiterer Punkt im Bereich Lebensqualität ist der Ärger. Mithilfe der Skala wird hier eruiert, ob sich die Befragten ständig (1) oder nie (9) ärgern. Auch hier ergibt sich wieder ein verkehrtes V in den Mittelwerten. Am meisten ärgern sich Personen mit einer gesunden Knochendichte, gefolgt von jenen mit einer Osteoporose. Am wenigsten ärgern sich Personen mit Osteopenie. Der F-Wert ergibt 0,103. Dieser liegt deutlich unter dem kritischen Wert, auch hier wird die Nullhypothese verworfen.

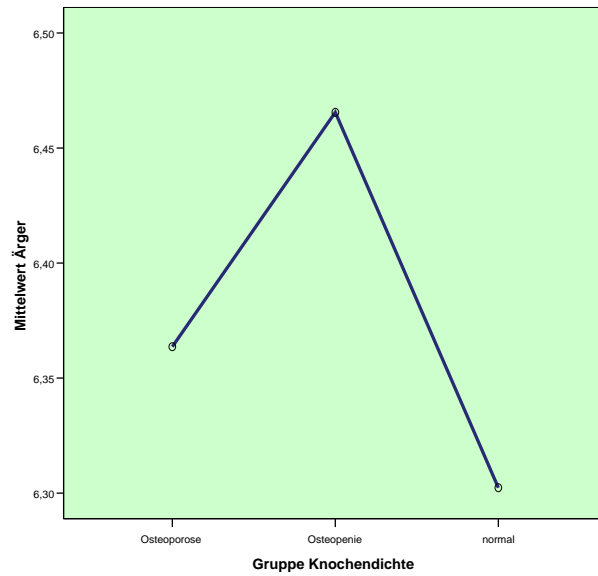


ABBILDUNG 17: MITTELWERTVERGLEICH ÄRGER IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Des Weiteren wurden die Probanden befragt, wie sie selbst ihr Selbstwertgefühl einschätzen. Die Skala reicht hier von 1 (schlecht) bis 9 (sehr gut). Nach subjektiver Einschätzung geben Patienten mit Osteoporose eine deutlich schlechtere Einstellung zu ihrem Selbstwertgefühl ab als Osteopeniepatienten. Die Linie steigt dann steil nach oben zu jenen Personen mit einer gesunden Knochendichte. Diese Personen sind äußerst zufrieden mit ihrem Selbstwertgefühl. Bei der ANOVA konnte ein F-Wert von 1,214 berechnet werden. Dieser liegt unter der kritischen Marke von 3,071. Auch in diesem Fall wird H_0 verworfen.

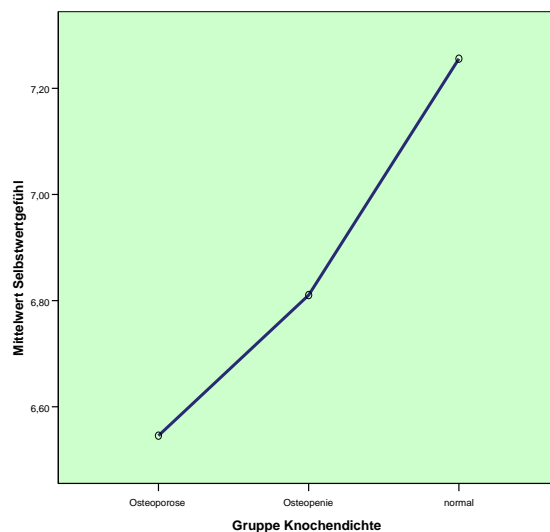


ABBILDUNG 18: MITTELWERTE SELBSTWERTGEFÜHL IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

Als letzten Punkt im Bereich Lebensqualität wurden die Probanden zu ihrer Einstellung zum Leben befragt. Hier reicht die Skala von 1 (undefiniert) bis hin zu 9 (klar definiert). Bei der Berechnung der Mittelwerte zeigt sich, dass Personen mit Osteoporose eine klar definierte Einstellung zum Leben besitzen. Am wenigsten klar definiert ist diese bei Personen mit Osteopenie, gefolgt von Personen mit einer gesunden Knochendichte. Die letzten beiden Gruppen liegen eng zusammen. Im Bereich Lebenseinstellung wird ein F-Wert von 1,013 errechnet, welcher unter dem kritischen Wert von 3,071 liegt. Die Nullhypothese wird ebenfalls verworfen und stattdessen die Alternativhypothese angenommen.

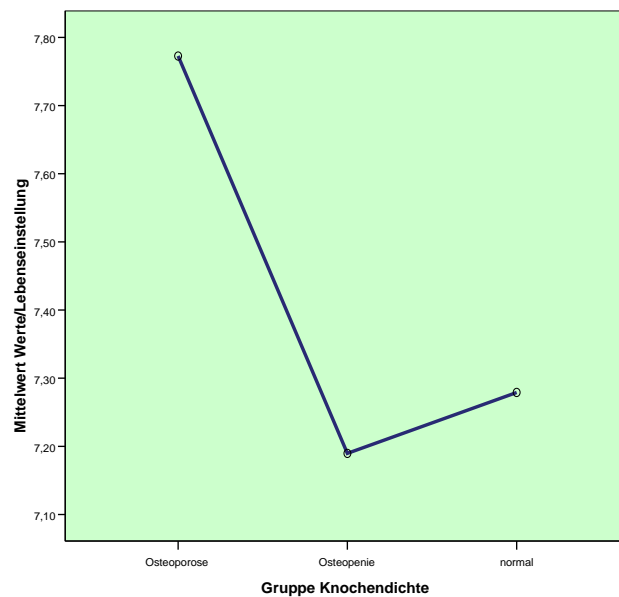


ABBILDUNG 19: MITTELWERTVERGLEICH WERTE/LEBENSEINSTELLUNG IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE

5. Diskussion

In der vorliegenden Masterarbeit wurde der Zusammenhang zwischen Lifestyle Faktoren und der Knochendichte, sowie die Bedeutung der Knochengesundheit für die subjektive Lebensqualität untersucht.

Bevor mit der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse begonnen wird, muss nachdrücklich auf die Limitierung der Aussagekraft der vorliegenden Studie hingewiesen werden. Die Stichprobe ist mit nur 139 Probanden sehr klein und stellt darüber hinaus eine Selektionsstichprobe dar. Die Teilnehmer wiesen einen hohen sozioökonomischen Status auf und zeichneten sich generell durch einen sehr gesunden Lebensstil aus. Es gibt in dieser Stichprobe kaum Raucher und erstaunlicherweise eine geringe Anzahl an Personen mit Koffeingenuss. Hier stellt sich natürlich auch die Frage nach dem Wahrheitsgehalt der Antworten. Eine weitere Einschränkung stellt die Methodik der Datenerhebung mittels eines Fragebogens dar. Fragebögen stellen stets unsichere Instrumente zur Datenerhebung dar, da nie sicher ist ob die Probanden die Fragebögen wahrheitsgetreu ausfüllen. Darüber hinaus wurden in diesem Fragebogen Lifestyle Faktoren nur mittels ja/nein Fragen erhoben. Gerade bei Lifestylefaktoren und deren Auswirkungen ist aber auch die Regelmäßigkeit und Häufigkeit der einzelnen Faktoren von Bedeutung. Aufgrund dieser Einschränkungen in der Methodik sind die Ergebnisse vorsichtig zu interpretieren.

Allen Limitierungen zum Trotz konnten einige wenige Annahmen aus der Literatur in der vorliegenden Studie bestätigt werden. Was den Einfluss von Lifestyle Faktoren auf die Knochendichte betrifft, so konnte lediglich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Knochendichte und Körpergewicht festgestellt werden. Als eindeutig verifiziert gilt der Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Knochengesundheit. Diese Beobachtung entspricht den Ergebnissen anderer Studien, die ebenfalls belegen, dass ein niedriges Körpergewicht ein erhöhtes Risiko an Osteoporose zu erkranken darstellt (Pacini et al., 1999; Poggi et al., 1999). Auch Munaishinge et al (2002), dokumentierte, dass ein niedriges Körpergewicht Auswirkungen auf die Knochengesundheit hat, er verwendete als Messkriterium jedoch den BMI. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie entsprechen somit in Hinblick auf den Zusammenhang Körpergewicht bzw. Gewichtsstatus und Knochendichte jene der Literatur.

Was hingegen die Lifestyle Faktoren Alkoholkonsum und Nikotinkonsum betrifft, so konnte in der vorliegenden Studie kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Alkohol- und Nikotinkonsum und der Knochendichte bzw. dem Osteoporoserisiko nachgewiesen werden. Dies steht im Gegensatz zu zahlreichen anderen Studien, die sehr wohl einen signifikanten Zusammenhang zwischen den genannten Genussmitteln und der Knochengesundheit dokumentieren konnten. So wird ein moderater Alkoholkonsum in vielen Studien mit einer höheren Knochendichte assoziiert (Mukamal et al., 2007; Wosje & Kalkwar, 2007; Cawthon et al., 2006; Williams et al., 2005), während sich hingegen chronischer Alkoholabusus negativ auf die Knochengesundheit auswirkt. In dieser Stichprobe lässt sich kein Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und Osteoporoserisiko feststellen. Es muss jedoch festgestellt werden, dass in der vorliegenden Studie nicht die Quantität des konsumierten Alkohols gemessen wurde, sondern nur Alkoholkonsum versus kein Alkoholkonsum erhoben wurde.

Was den Nikotinkonsum betrifft, so konnte in mehreren Studien gezeigt werden, dass Raucher eine deutlich niedrigere Knochendichte und Knochenmasse aufwiesen als Nichtraucher (Williams et al., 2005; Demirbag et al., 2006; Gerdhem & Obrant, 2002). In diesem Sample konnte kein Zusammenhang zwischen Nikotinkonsum und Osteoporose hergestellt werden. Es muss angemerkt werden, dass in diesem Sample lediglich 17,1 % Frauen und 15,9 % Männer Raucher sind.

Auch Ernährungsgewohnheiten zeigten in der vorliegenden Studie keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Knochengesundheit. So konnte bei den Personen, die eine Diät halten kein Zusammenhang zu einem Osteoporoserisiko hergestellt werden. In der Literatur wird von Blain et al (2004) und Fogelholm et al (2001) ein Zusammenhang zwischen Gewichtsschwankungen infolge von Diäten und einem erhöhtem Osteoporoserisiko beschrieben. In dieser Stichprobe wurden jedoch auch nicht die Art und Weise der Diät erhoben, bzw. welche Gewichtsveränderungen damit einhergehen. Besonders wichtig im Hinblick auf eine Reduzierung des Osteoporoserisikos ist eine ausreichende Zufuhr von Calcium (U.S. Department of Health & Human Services, 2004). Eine Möglichkeit um den Calciumbedarf zu decken ist die Aufnahme von Milch und Milchprodukten (Bartl et al 2011). In dieser Stichprobe ist der Anteil der Personen, die Milchprodukte konsumieren sehr hoch. Ein Zusammenhang zwischen Verzehr von Milchprodukten und erhöhtem Osteoporoserisiko kann nicht festgestellt werden. Hier muss auch beachtet werden, dass in der Erhebung mittels Fragebogen nicht die Häufigkeit und Regelmäßigkeit des Verzehrs eruiert wurde. Es lässt sich nicht feststellen, ob die Probanden täglich Milchprodukte zu sich nehmen oder vielleicht nur

zwei bis dreimal die Woche. Für eine hohe Aussagekraft des Ergebnisses wäre es von Nutzen, dies in weiteren Studien mit zu erheben. Ebenfalls von Bedeutung ist der Verzehr von Obst und Gemüse. Sowohl Tylavksy et al., 2004 als auch New et al., 2000 beschreiben in ihren jeweiligen Studien einen Zusammenhang zwischen Verzehr von Obst & Gemüse und der Reduzierung eines Osteoporoserisikos. In Bezug auf diese Stichprobe konnte ein Zusammenhang zwischen Obst/Gemüse Genuss und Osteoporoserisiko festgestellt werden. Als letzter Punkt im Ernährungsstatus wird ein Blick auf den Fischkonsum geworfen. Das Augenmerk liegt hier auf der Aufnahme von Vitamin D. Es werden lediglich 10% des Vitamin D Bedarfs über die Nahrung aufgenommen (hier vorwiegend über den Fischkonsum) (Bartl, Mittermaier 2005). Daher ist die Aufnahme über die Nahrung essentiell. In der vorliegenden Arbeit gibt ein großer Anteil der Befragten an, Fisch zu verzehren. In der vorliegenden Studie konnte kein Zusammenhang zwischen Osteoporose und Fischkonsum nachgewiesen. Auch hier ist wiederum zu erwähnen, dass weder Häufigkeit noch Regelmäßigkeit bei der Befragung berücksichtigt wurden.

Ein weiterer Lifestylefaktor ist die körperliche Aktivität und Bewegung. Weichselbaum und Dorner (2007) zeigten, dass Knochenmasse und Knochendichte bei sportlich aktiven Personen deutlich höher sind und so das Osteoporoserisiko reduziert wird. Dies gilt jedoch nur für Hobbyathleten. Hochleistungssportler zeigen die genau gegenteilige Wirkung (Rencken et al., 1996). In der vorliegenden Stichprobe konnte kein Zusammenhang zwischen Osteoporose und körperlicher Aktivität festgestellt werden. Auch bei diesem Lifestyle Faktor fehlen Regelmäßigkeit und Häufigkeit um eine bessere Aussagekraft zu gewährleisten.

Betrachtet man die Lebensqualität so muss zuerst erwähnt werden, dass es sich um eine rein subjektive Erhebung handelt und daher als kritisch zu betrachten ist. Jeder Mensch empfindet und verarbeitet Probleme und Krisen unterschiedlich, aufgrund dieser Individualität lässt sich kein eindeutig messbares Kriterium erschaffen. Der Lebensqualitätsindex ist nur eine Methode, um bestimmte Punkte der Lebensqualität abzuschätzen und einen groben Überblick zu gewinnen. Bei der Befragung der Probanden nach ihrer Einschätzung in Bezug auf Alkohol und Nikotin kann man in den Abbildungen erkennen, dass Personen mit weniger Alkoholkonsum an Osteoporose leiden, während jene mit mehr Alkoholkonsum eine normale Knochendichte aufweisen. Hier wird jedoch von adäquaten Mengen Alkohol gesprochen. Beim Nikotinkonsum sieht man, dass Raucher an Osteoporose leiden und Nichtraucher eine gesunde Knochendichte aufweisen. Dies ist im Einklang mit der bereits weiter oben erwähnten Literatur, bei der Berechnungen mittels Chi-Quadrat konnte jedoch kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden.

Als „Knochenräuber“ wurde aufgrund des Phytin Gehaltes Koffein bezeichnet (Bartl, Mittermaier, 2005). Zu diesem Thema gibt es unterschiedliche Studienergebnisse. Illich et al., 2002 und Rapuri et al., 2001 fanden einen negativen Zusammenhang zwischen Knochendichte und Koffeinkonsum während Lloyd et al., 1998 und Conlisk & Galuska, 2000 keinen Zusammenhang nachweisen konnten. In dieser Stichprobe wurden die Probanden lediglich befragt, ob sie einen problematischen oder unproblematischen (bzw. keinen Koffein) Umgang mit Koffein besitzen. Die Mittelwerte der Gruppen zeigen, dass Personen mit einem unproblematischen Koffeingenuss an Osteoporose leiden, dicht gefolgt von jenen mit normaler Knochendichte. Personen mit Osteopenie haben in diesem Sample einen eher problematischen Koffeinkonsum. Bei den Fragen nach dem psychischen Wohlbefinden sind die Osteoporosepatienten immer im unteren Bereich der Mittelwerte, sie sind eher pessimistisch eingestellt, ärgern sich viel, sind weniger flexibel und anpassungsfähig und kämpfen mit einem geringem Selbstwertgefühl. Erstaunlicherweise äußerten sich Osteoporosepatienten in Bezug auf ihre Lebenseinstellung äußerst positiv und ihr weiteres Leben sehen sie als klar definiert. In diesem Punkt sind Osteopeniepatienten hingegen deutlich negativer und skeptischer eingestellt. Es lässt sich aber im psychischen Wohlbefinden eine eindeutige Tendenz zur Unzufriedenheit bei Osteoporose- und Osteopeniepatienten erkennen. Diese Ergebnisse decken sich mit denen in der Literatur gefundenen Studien: Viele können aufgrund des seelischen Befindens ihre Freizeit nicht mehr genießen und vermeiden soziale Kontakte (Bianchi et al., 2005). Frauen mit Osteoporose zeigen eine höhere Prävalenz an Depressionen (Coelho et al., 1999). Und Salked et al., 2000 zeigte, dass bei den befragten 75-Jährigen Frauen 80 % lieber sterben würden als ihre Unabhängigkeit durch eine Hüftfraktur zu verlieren und dadurch erheblich an ihrer Lebensqualität zu verlieren. In einer anderen Studie geben 41 % der Frauen, die an Osteoporose erkrankt sind, an, dass sie unter einer verminderten Lebensqualität leiden (Dorner, Weichselbaum, 2007).

Ganz allgemein muss zu dieser Studie gesagt werden, dass es sich - wie bereits eingangs erwähnt - um eine Selektionsstichprobe handelt und die Stichprobe äußerst klein ist, daher sind die Ergebnisse nur vorsichtig zu interpretieren und Verallgemeinerungen nicht möglich. Anhand der Knochendichtemessung zeigt sich, dass lediglich 35,3 % der Befragten eine normale, d.h. nicht pathologisch reduzierte Knochendichte aufweisen. An Osteoporose leiden in dieser Stichprobe lediglich 17 % der Testpersonen, weshalb Rückschlüsse auf mögliche Zusammenhänge nur begrenzt möglich sind. Mit 47,5 % ist vor allem die Anzahl der Osteopenieerkrankten hoch. Da sie als Vorläufer der Osteoporose gilt und viele

Osteopeniepatienten später Osteoporosepatienten sind, wurden diese beiden Gruppen zwar getrennt bewertet aber als Gesamtheit für das Osteoporoserisiko gesehen. Es muss auch erwähnt werden, dass sich bei Personen ab 70 Jahre nicht eruieren lässt, wer an einer klassischen Osteoporose leidet und bei wen es sich um einen altersbedingten Knochenschwund handelt. Immerhin sind in dieser Stichprobe mehr als 60 % der Befragten über 70 Jahre, ab diesem Alter sind Knochendichten im Bereich der Osteopenie durchaus akzeptabel und „normal“.

6. Literaturverzeichnis

Almstedt Shoepe, H., Snow, CM., (2005): Oral contraceptive use in young woman is associated with lower bone mineral density than that of controls. *Osteoporose Int.*; Dec;16(12): 1538-44.

Bartl, R., Bartl, C. (2011): *Osteoporose. Prävention, Diagnostik, Therapie.* 4.Auflage, Thieme Verlag 2011, Stuttgart.

Bartl, R., Mittermaier, R. (2005): *Stabile Knochen – mobiles Leben.* Knaur Ratgeber Verlag 2005, München.

Bianchi, ML., Orsini, MR., Saraifoger, S., Ortolani, S., Fadaelli, G., Betti, S. (2005): Quality of life in postmenopausal osteoporosis. *Health Qual Life Outcomes* 2005 Dec 1; 3:78.

Blain, H., Carriere, I., Favier, F., Jeandel, C., Papoz, L., Epidos Study Group (2004): Body weight change since menopause and percentage body fat mass are predictors of subsequent bone mineral density change of the proximal femur in women aged 75 years and older: results of a 5 year prospective study. *Calcif Tissue Int* 2004 Jul; 75(1):32-9.

Bröll, H., Resch, H., Pietschmann, P., Sieghart, S., Dobing, H., Erlacher, L., Finkenstedt, G., Holzer, G., Pecherstorfer, M., Pirich, C. (2006): Konsensus-Statement: Therapie der postmenopausalen Osteoporose – Anwendungsbereiche von parenteralen Bisphosphonaten. *Journal für Mineralstoffwechsel* 2006; 13 (Sonderheft2), 3-6.

Bröll, H., Resch, H., Pietschmann P., ET AL. (2007): Konsensus-Statement: Therapie der postmenopausalen Osteoporose – Anwendungsbereiche von parenteralen Bisphosphonaten. *J Miner Stoffwechs* 1/2007.

Cawthon, PM., Harrison, SL., Barrett-Connor, E., Fink, HA., Cauley, JA., Lewis, CE., Orwoll, ES., Cummings, SR., (2006): Alcohol intake and its relationship with bone mineral density, falls and fracture risk in older men. *J Am Geriatr Soc* 2006 Nov; 54(11): 1649-57.

Clark, MK., Sowers, MF., Dekordi, F., Nichols, S., (2003): Bone mineral density and fractures among alcohol-dependent women in treatment and in recovery. *Osteoporos Int* 2003 Jun; 14(5): 396-403.

Clark, MK., Sowers, MR., Nichols, S., Levy, B. (2004): Bone mineral density changes over two years in first-time users of depot medroxyprogesterone acetate. *Fertil Steril* 2004 Dec; 82(6): 1580-6.

Coelho, R., Silva, C., Maia, A., Prata, J., Barros, H. (1999): Bone mineral density and depression: a community study in women. *J Psychosom Res* 1999 Jan; 46(1): 29-35.

Conlisk, AJ., Galuska, DA. (2000): Is caffeine associated with bone mineral density in young adult woman? *Prev Med* 2000 Nov; 31(5): 562-8.

Cummings, SR., Melton, LJ. (2002): Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet.* 2002 Mai 18; 359(9319): 1761-7. Review.

Demirbag, D., Ozdemir, F., Ture, M. (2006): Effects of coffee consumption and smoking habit on bone mineral density. *Rheumatol Int* 2006 Apr; 26(6): 530-5.

Dörner, K., Battista, HJ., Deufel, Th., Dörner, R., Gibitz, HJ., Klingmüller, D., Löffler, H., Sommer, R., Witt, I. (2003): *Klinische Chemie und Hämatologie*. 5. Auflage, Thieme Verlag 2003, Stuttgart.

Donhauser, P.M., Schunack, W. (2006): *Osteoporose – Krankheitsbild und Therapie*. Govi Verlag Pharmazeutischer Verlag GmbH 2006, Eschborn.

Dubs, B., Götte, S. „Osteodensitometrie“. Aus Götte, S., Hedtmann, A. (2002): *Praktische Orthopädie – Osteoporose*; Steinkopff Verlag, 2002, Darmstadt.

Elmadfa, I., Freisling, H., König, J. et al. (2003): *Österreichischer Ernährungsbericht 2003*. 1. Auflage, Wien.

Elmadfa, I., Leitzmann, C. (2004): *Ernährung des Menschen*. 4. Herausgabe, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

European Parliament Osteoporosis Interest Group and EU Osteoporosis Consultation Panel. *Osteoporosis in Europe: Indicators of progress*. 2004.

Fogelholm, Gm., Sievanen, HAT., Kukkonen-Harjula, TL., Pasanen, ME. (2001): Bone mineral density during reduction, maintenance and regain of body weight in premenopausal, obese women. *Osteoporos Int* 2001; 12(3): 199-206.

Gbolade, B., Ellis, S., Murby, B., Randall, S., Kirkman, R. (1998): Bone density in long term users of depot medroxyprogesterone acetate. *Br J Obstet Gynaecol* 1998 Jul; 105(7):790-4.

Gerdhem, P., Obrant, KJ. (2002): Effects of cigarette-smoking on bone mass as assessed by dual-energy X-ray absorptometry and ultrasound. *Osteoporos Int* 2002 Dec; 13(12):932-6.

Gold, DT. (1996): The clinical impact of vertebral fractures: quality of life in women with osteoporosis. *Bone* 1996; 18(3): 1855-1895.

Graumann, W., Sasse, D., Baur, R., Nitsch, C. (2004): *Allgemeine Anatomie. Compact Lehrbuch*. Schattauer GmbH 2004, Stuttgart.

Hausler, B., Gothe, H., Gol, D., Glaeske, G., Pientka, L., Felsenberg, D. (2007): Epidemiology, treatment and costs of osteoporosis in Germany – the BoneEVA Study. *Osteoporosis Int*. 2007 Jan; 18(1): 77-84. Epub 2006 Sep 19.

Ilich, JZ., Brownbill, RA., Tamborini, L., Crncevic-Orlic, Z. (2002): To drink or not to drink: how are alcohol, caffeine and past smoking related to bone mineral density in elderly women? *J Am Coll Nutr* 2002 Dec; 21(6): 536-44.

IOF (International Osteoporosis Foundation) on behalf of the European Parliament Osteoporosis Interest Group and EU Osteoporosis Consultation Panel. *Osteoporosis in Europe: Indicators of Progress*. 2004.

IOM (Institute of Medicine). (1997): Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington DC: National Academy Press; 1997.

Johnell, O., Kanis, JA. (2006): An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis Int.* 2006 Dec; 17(12): 1726-33. Epub 2006 Sep 16.

Kim, MJ., Shim, MS., Kim, MK., Lee, Y., Shin, YG., Chung, CH., Kwon, SO. (2003): Effect of chronic alcohol ingestion on bone mineral density in males without liver cirrhosis. *Korean J Intern Med* 2003 Sep; 18(3): 174-80.

Koek, CM., Schwappach, DL., Niemann, FM., Strassmann, TJ., Ebner, H., Klaushofer, K. (2001): Incidence and costs of osteoporosis-associated hip fractures in Austria. *Wien Klin Wochenschr.* 2001 Mai 15; 113 (10): 371-7.

Leibold, G. (1990): *Selbsthilfe bei Knochenentkalkung*; Dr. Werner Jopp Verlag 1990, Wiesbaden.

Lloyd, T., Rollings, NJ., Kieselhorst, K., Eggli, DF., Mauger, E. (1998): Dietary caffeine intake is not correlated with adolescent bone gain. *J Am Coll Nutr* 1998 Oct; 17(5): 454-7.

Lorentzon, M., Mellstrom, D., Haug, E., Ohlsson, C. (2007): Smoking is associated with lower bone mineral density and reduced cortical thickness in young men. *J Clin Endocrinol Metab* 2007 Feb; 92(2): 497-503.

Melton, LJ 3rd., Chrischilles EA., Cooper, C., Lane, AW., Riggs, BL. (1992): Perspective. How many women have osteoporosis? *J Bone Miner Res.* 1992 Sep; 7(9): 1005-10. Review.

Mukamal, KJ., Robbins, JA., Cauly, JA., Kern, LM., Siscovick, DS. (2007): Alcohol consumption, bone density and hip fracture among older adults: the cardiovascular health study. *Osteoporosis Int* 2007 May; 18(5): 593-602.

Munasinghe, RL., Botea, V., Edelson, GW. (2002): Association among age, height, weight and body mass index with discordant regional bone mineral density. *J Clin Densitom* 2002 Winter; 5(4): 369-73.

Nappi, C., Di Spiezio Sardo, A., Acunzo, G., Bifulco, G., Tommaselli, GA., Guida, M., Di Carlo, C. (2003): Effects of low-dose and ultra-low-dose combined oral contraceptive use on bone turnover and bone mineral density in young fertile women: a prospective controlled randomized study. *Contraception* 2003 May; 67(5): 355-9.

New, SA., Robins, SP., Campell, MK., Martin, JC., Garton, MJ., Bolton-Smith, C., Grubb, DA., Lee, SJ., Reid, DM. (2000): Dietary influences on bone mass and bone metabolism: further evidence of a positive link between fruit and vegetable consumption and bone health. *Am J Clin Nutr* 2000 Jan; 71(1): 142-51.

Oberitter, H. (1998): *Abwechslungsreiche Diät bei Osteoporose*. Thieme Verlag 1998, Stuttgart.

Oncken, C., Prestwood, K., Kleppinger, A., Wang, Y., Cooney, J., Raisz, L. (2006): Impact of smoking cessation on bone mineral density in postmenopausal women. *J Womens Health (Larchmt)* 2006 Dec; 15(10):1141-50.

Pacini, S., Aterini, S., Ruggiero, M., Gulisano, M. (1999): Bone mineral density and anthropometric measures in normal and osteoporotic men. *Ital J Anat Embryol* 1999 Oct-Dec; 104(4): 195-200.

Pandey, MP., Schögl, K., Viszelj, J., Widhalm, K. (2011): Body composition: Dual-Röntgen-Absorptiometrie (DEXA). *Journal für Ernährungsmedizin* 2011; 13(1), 32-34.

Perese, E., Perese, K. (2003): Health problems of women with severe mental illness. *J Am Acad Nurse Pract* 2003; 15: 212-219.

Poggi, M., Aterine, S., Nicastro, L., Chiarugi, V., Ruggiero, M., Pacini, S., Gulisano, M. (1999): Lack of association between body weight, bone mineral density and vitamin D receptor gene polymorphism in normal and osteoporotic women. *Dis Markers* 1999 Dec; 15(4): 221-7.

Prior, JC., Kirkland, SA., Joseph, L., Kreiger, N., Murray, TM., Hanley, DA., Adachi, JD., Vigna, YM., Berger, C., Blondeau, L., Jackson, SA., Tenenhouse, A. (2001): Oral contraceptive use and bone mineral density in premenopausal women: cross-sectional, population-based data from the Canadian Multicentre Osteoporosis Study. *CMAJ* 2001 Oct 16; 165(8):1023-9.

Rapuri, PB., Gallagher, JC., Balhorn, KE., Ryschon, KL. (2000): Alcohol intake and bone metabolism in elderly women. *A, J Clin Nutr* 2000 Nov; 72(5): 1206-13.

Rapuri, PB., Gallagher, JC., Kinyamu, HK., Ryschon, KL. (2001): Caffeine intake increases with the rate of bone loss in elderly women and interacts with vitamin D receptor genotypes. *Am J Nutr* 2001 Nov; 74 (5): 694-700.

Reed, SD., Scholes, D., Lacroix, AZ., Ichikawa, LE., Barlow, WE., Ott, SM. (2003): Longitudinal changes in bone density in relation to oral contraceptive use. *Contraception* 2003 Sep; 68 (3): 177-82.

Rencken, ML., Chesnut, CH., Drinkwater, BL. (1996): Bone density at multiple skeletal sites in amenorrheic athletes. *JAMA* 1996 Jul 17; 276(3): 238-40.

Resch, H. www.osteoporose.co.at – fundierte Informationen über Osteoporose. www.osteoporose.co.at/haeufigkeit.html, accessed Jul. 31th, 2007.

Rohana, J., Hasmawati, J., Zulkifli, SZ. (2007): Risk factors associated with low bone mineral content in very low birth weight infants. *Singapore Med J.* 2007 Mar; 48(3): 191-4.

Salkeld, G., Cameron, ID., Cumming, RG., Easter, S., Seymour, J., Kurrle, SE., Quine, S. (2000): Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study. *BMJ* 2000 Feb 5; 320(7231): 341-6.

Shaarawy, M., El-Mallah, SY., Seoudi, S., Hassan, M., Mohsen, IA. (2006): Effects of the long-term use of depot medroxyprogesterone acetate as hormonal contraceptive on bone mineral density and biochemical markers of bone remodeling. *Contraception* 2006 Oct; 74(4): 297-302.

Statistik Austria. Statistisches Jahrbuch 2007. Wien, 2007a. http://www.statistik.at/web_de/services/stat_jahrbuch/index.html accessed Jul. 31th, 2007.

Statistik Austria. Wien, 2007b. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/stationaere_aufenthalte/spitalsentlassungen_gesamt/index.html accessed Jul. 31th, 2007.

Statistik Austria. Jahrbuch der Gesundheitsstatistik 2005. Wien, 2007c. http://www.statistik.at/web_de/dynamic/services/publikationen/4/publdetail?id=4&listid=4&detail=294 accesses Aug 8th, 2007.

Supervia, A., Nogues, X., Enjuanes, A., Vila, J., Mellibovsky, L., Serrano, S., Aubia, J., Diez-Perez, A. (2006): Effect of smoking and smoking cessation on bone mass, bone remodeling, vitamin D, PTH and sex hormones. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2006 Jul-Sep; 6(3): 243-41.

Taneepanichskul, S., Intaraprasert, S., Theppisai, U., Chaturachinda, K. (1997): Bone mineral density in long-term depot medroxyprogesterone acetate acceptors. *Contraception* 1997 Jul; 56(1): 1-3.

Tylavsky, FA., Holliday, K., Danish, R., Womack, C., Norwood, J., Carbone, L. (2004): Fruit and vegetable intakes are an independent predictor of bone size in early pubertal children. *Am J Clin Nutr* 2004 Feb; 79 (2): 311-7.

U.S. Department of Health and Human Services (2004): Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General. Rockville, MD:U.S. Dept. Of Health and Human Services, Office of the Surgeon General, 2004.

Weichselbaum, E., Dorner, T., et al. (2007): Österreichischer Osteoporosebericht. Herausgeber: Altern mit Zukunft, 2007.

WHO (World Health Organization). Technical Report Series 843, 1994.

Williams, FM., Cherkas, LF., Spector, TD., MacGregor, AJ. (2005): The effect of moderate alcohol consumption on bone mineral density: a study of female twins. *Ann Rheum Dis* 2005 Feb; 64(2):309-10.

Wosje, KS., Kalkwarf, HJ. (2007): Bone density in relation to alcohol intake among men and women in the United States. *Osteoporos Int* 2007 Mar; 18(3): 391-400.

7. Abkürzungsverzeichnis

WHO	World Health Organisation
Pyri	Pyridinolin
DPYRI	Desoxypyridinolin
IGF	Insulin-like growth factor
IL	Interleukin
TGF- β	Transforming growth factor beta
BMP	Bone morphogenetic protein
etc	ecetera
BMI	Body Mass Index
DMPA	Medroxyprogesteron
Bzw	beziehungsweise
LQI	Lebensqualitätsindex
DEXA	Dual Energy X-ray Absorbtiometry
SD	Standardabweichung
zB	zum Beispiel
U.S.	United States
USA	United States of America
IOM	Institute of Medicine
μg	Mikrogramm
mg	Milligramm
g/cm^2	Gramm pro Quadratzentimeter
kg/m^2	Kilogramm pro Quadratmeter
UV-B Strahlung	Ultraviolettstrahlung im Wellenlängenbereich von 280 bis 315 nm (Nanometer)
IOF	International Osteoporosis Foundation
WGKK	Wiener Gebietskrankenkasse
ca.	circa
BMC	Bone mineral content
BMD	Bone mineral density
cm^3	Kubikzentimeter
bzw.	beziehungsweise
ua.	unter anderem

8. Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: HOLOGIC QDR-2000	20
Quelle Foto: https://www.google.at/search?q=Hologic+QDR-2000&biw=1536&bih=764&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CCQQsARqFQoTCLbxpdPmuccCFYjNFAodYCsD9w#imgrc=j-vR7CUuvuHEyM%3A	
ABBILDUNG 2: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG GESCHLECHT	25
ABBILDUNG 3: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG NETTOEINKOMMEN IN EURO	26
ABBILDUNG 4: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG BMI LAUT WHO DEFINITION (IN G/CM ²)	29
ABBILDUNG 5: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG KNOCHENDICHTE BEI MÄNNERN	32
ABBILDUNG 6: BALKENDIAGRAMM HÄUFIGKEITSVERTEILUNG KNOCHENDICHTE BEI FRAUEN	32
ABBILDUNG 7: KORRELATION BMI UND KNOCHENDICHTE; PUNKTDIAGRAMM MIT REGRESSIONSLINIE.....	33
ABBILDUNG 8: MITTELWERTVERGLEICH GESUNDHEIT IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE	42
ABBILDUNG 9: MITTELWERTVERGLEICH SPORT/BEWEGUNG IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE	42
ABBILDUNG 10: MITTELWERTVERGLEICH GEWICHT IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE	43
ABBILDUNG 11: MITTELWERTVERGLEICH ALKOHOL IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE.....	44
ABBILDUNG 12: MITTELWERTVERGLEICH KOFFEIN IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE	45
ABBILDUNG 13: MITTELWERTVERGLEICH NIKOTIN IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE.....	45
ABBILDUNG 14: MITTELWERTVERGLEICH SELBSTKONTROLLE IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE.....	46
ABBILDUNG 15: MITTELWERTVERGLEICH OPTIMISMUS/PESSIMISMUS IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE	46
ABBILDUNG 16: MITTELWERTVERGLEICH ANPASSUNGSFÄHIGKEIT/FLEXIBILITÄT IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE	47
ABBILDUNG 17: MITTELWERTVERGLEICH ÄRGER IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE	48
ABBILDUNG 18: MITTELWERTE SELBSTWERTGEFÜHL IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE	48
ABBILDUNG 19: MITTELWERTVERGLEICH WERTE/LEBENSEINSTELLUNG IN DEN GRUPPEN KNOCHENDICHTE.....	49

9. Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: WHO DIAGNOSEKRITERIEN (WHO 1994).....	8
TABELLE 2: KOSTENAUFLISTUNG FÜR OSTEOPOROSEBEHANDLUNGEN 2006	12
TABELLE 3: ABSOLUTE UND RELATIVE HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER ALTERSGRUPPEN	26
TABELLE 4: MITTELWERT UND STANDARDABWEICHUNG DES ALTERS.....	26
TABELLE 5: GESCHLECHTERVERTEILUNG DER KÖRPERHÖHE IN CM; MITTELWERTE UND STANDARDABWEICHUNG; LEVENE-TEST UND MITTELWERTVERGLEICH T-TEST	28
TABELLE 6: GESCHLECHTERVERTEILUNG DES KÖRPERGEWICHTES IN KG; MITTELWERTE UND STANDARDABWEICHUNG; LEVENE-TEST UND MITTELWERTVERGLEICH T-TEST	28
TABELLE 7: GESCHLECHTERVERTEILUNG DES BMI IN KG/M ² ; MITTELWERTE UND STANDARDABWEICHUNG; LEVENE-TEST UND MITTELWERTVERGLEICH T-TEST	29
TABELLE 8: VERTEILUNG DES KNOCHENPARAMETERS KNOCHENDICHTE IN G/CM ²	31
TABELLE 9: VERTEILUNG DES KNOCHENPARAMETERS T-WERT (IN STANDARDABWEICHUNG NACH WHO- DEFINITION).....	31
TABELLE 10: KNOCHENDICHTE IM VERLAUF VON 3 JAHRZEHNTE (RELATIVE HÄUFIGKEIT IN DEN 3 ALTERSGRUPPEN).....	33
TABELLE 11: RELATIVE HÄUFIGKEIT ZWISCHEN GEWICHTSSTATUS UND DEN GRUPPEN DER KNOCHENDICHTE; CHI-QUADRAT UND ASYMPTOTISCHE SIGNIFIKANZ.....	34
TABELLE 12: CHI-QUADRATTEST UND SIGNIFIKANZ, GESCHLECHTSUNTERSCHIEDE IN DEN EINFLUSSGRÖßEN	35
TABELLE 13: RELATIVE HÄUFIGKEIT DER GESCHLECHTERVERTEILUNG BEI LEGALEN SUCHTMITTELN.....	36
TABELLE 14: RELATIVE HÄUFIGKEIT ZWISCHEN LEGALEN SUCHTMITTELN UND DEN GRUPPEN DER KNOCHENDICHTE; CHI-QUADRAT UND ASYMPTOTISCHE SIGNIFIKANZ	36
TABELLE 15: RELATIVE HÄUFIGKEIT DER GESCHLECHTERVERTEILUNG BEI ERNÄHRUNGSGEWOHNHEITEN	37
TABELLE 16: RELATIVE HÄUFIGKEIT ZWISCHEN ESSGEWOHNHEITEN UND DEN GRUPPEN DER KNOCHENDICHTE; CHI-QUADRAT UND ASYMPTOTISCHE SIGNIFIKANZ.....	38
TABELLE 17: RELATIVE HÄUFIGKEIT ZWISCHEN AUSBILDUNGSGRAD UND DEN GRUPPEN DER KNOCHENDICHTE; CHI-QUADRAT UND ASYMPTOTISCHE SIGNIFIKANZ.....	39
TABELLE 18: RELATIVE HÄUFIGKEIT DER GESCHLECHTERVERTEILUNG BEI DER KÖRPERLICHEN AKTIVITÄT	40
TABELLE 19: RELATIVE HÄUFIGKEIT ZWISCHEN KÖRPERLICHER AKTIVITÄT UND DEN GRUPPEN DER KNOCHENDICHTE; CHI-QUADRAT UND ASYMPTOTISCHE SIGNIFIKANZ	40
TABELLE 20: MITTELWERTE DER GRUPPEN KNOCHENDICHTE UND F-TEST IN DEN PUNKTEN DER LEBENSQUALITÄT	41
TABELLE 21: POST-HOC-TEST NACH TUKEY MIT MITTLERER DIFFERENZ, STANDARDFEHLER UND SIGNIFIKANZ .	43

Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei Frau Prof. Kirchengast bedanken. Durch die von Ihr zur Verfügung gestellten Datensätze und Rohdaten (Fragebögen) sowie durch Ihre umfangreiche Betreuung im Schreibprozess war es mir möglich, diese Masterarbeit zu verwirklichen und zu beenden.

Ein großes Dankeschön geht an meine Korrekturleserin und Cousine Karin Kemethofer, welche in äußerst kurzer Zeit meine Arbeit korrigiert hat. Jegliche noch vorhandenen Fehler sind allein meine Schuld.

Bedanken möchte ich mich auch bei der Stationsleitung und dem Team Fellingner 2 des Rudolfinerhauses, die es mir trotz Nebenjob als DGKS ermöglicht haben, in vernünftiger Zeit fertig zu werden und mir trotz Studienstress das Arbeiten humorvoll und motivierend gestaltet haben.

Ein weiterer Dank geht an meine besten Freunde Daniela Hostek, Barbara Schmelzer, Manda Ilisevic und Marcus Koller. Ihr seid mein Anker in einem stressigen Studium, anstrengendem Job und nicht immer einfachen Alltag gewesen. You made my day's.

Den allergrößten Dank aber schulde ich den drei wichtigsten Menschen in meinem Leben. Ich bedanke mich bei meinen Eltern Franz und Erika Spiegl und meiner Schwester Sylvia Spiegl dafür, dass sie mich vom Beginn des Studiums bis zu dessen Ende unterstützten mit Liebe, Halt, Kraft, Ausdauer und Motivation. Danke für euer Vertrauen in mich und meine Fähigkeiten und dass ihr diesen Weg der Weiterbildung mit mir gegangen seid.

- "Unsere Besten Eigenschaften stecken wir in unsere Liebe zur Familie, denn sie ist das Maß für unsere Stabilität, und sie bestimmt unsere Loyalität." - Haniel Long

Saxen, am 17.08.2015

.....
Sandra Spiegl

Name: Sandra Spiegl

Eigenständigkeitserklärung

„Hiermit gebe ich die Versicherung ab, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alles Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Publikationen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt.“

Wien,

.....
Unterschrift Studierende(r)

10. Appendix

Kritische Werte Chi-Quadrat

df	p=0.1	p=0.05	p=0.025	p=0.01	p=0.001
1	2.706	3.841	5.024	6.635	10.828
2	4.605	5.991	7.378	9.210	13.816
3	6.251	7.815	9.348	11.345	16.266
4	7.779	9.488	11.143	13.277	18.467
5	9.236	11.070	12.833	15.086	20.515
6	10.645	12.592	14.449	16.812	22.458
7	12.017	14.067	16.013	18.475	24.322
8	13.362	15.507	17.535	20.090	26.125
9	14.684	16.919	19.023	21.666	27.877
10	15.987	18.307	20.483	23.209	29.588
11	17.275	19.675	21.920	24.725	31.264
12	18.549	21.026	23.337	26.217	32.910
13	19.812	22.362	24.736	27.688	34.528
14	21.064	23.685	26.119	29.141	36.123
15	22.307	24.996	27.488	30.578	37.697
16	23.542	26.296	28.845	32.000	39.252
17	24.769	27.587	30.191	33.409	40.790
18	25.989	28.869	31.526	34.805	42.312
19	27.204	30.144	32.852	36.191	43.820
20	28.412	31.410	34.170	37.566	45.315

(Quelle: http://www.mesosworld.ch/lerninhalte/Biv_Chi/de/html/unit_SignKritWert.html)

Kritische Werte F-Test



df1/df2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120
1	161,4476	199,5000	215,7073	224,5632	230,1619	233,9860	236,7684	238,6827	240,5433	241,8817	243,9060	245,9499	248,0131	249,0518	250,0951	251,1432	252,1957	253,252
2	18,5128	19,0000	19,1643	19,2468	19,2964	19,3295	19,3532	19,3710	19,3848	19,3959	19,4125	19,4291	19,4458	19,4541	19,4624	19,4707	19,4791	19,487
3	10,1280	9,5521	9,2766	9,1172	9,0135	8,9406	8,8867	8,8452	8,8123	8,7855	8,7446	8,7029	8,6602	8,6385	8,6166	8,5944	8,5720	8,549
4	7,7086	6,9443	6,5914	6,3982	6,2561	6,1631	6,0942	6,0410	5,9988	5,9644	5,9117	5,8578	5,8025	5,7744	5,7459	5,7170	5,6877	5,658
5	6,6079	5,7861	5,4095	5,1922	5,0503	4,9503	4,8759	4,8183	4,7725	4,7351	4,6777	4,6188	4,5581	4,5272	4,4957	4,4638	4,4314	4,398
6	5,9874	5,1432	4,7571	4,5337	4,3874	4,2839	4,2067	4,1488	4,0990	4,0600	3,9999	3,9391	3,8742	3,8415	3,8082	3,7743	3,7398	3,704
7	5,5914	4,7374	4,3468	4,1203	3,9715	3,8680	3,7870	3,7257	3,6767	3,6365	3,5747	3,5107	3,4445	3,4105	3,3758	3,3404	3,3043	3,267
8	5,3177	4,4590	4,0662	3,8379	3,6875	3,5806	3,5005	3,4381	3,3881	3,3472	3,2839	3,2194	3,1530	3,1182	3,0828	3,0468	3,0103	2,973
9	5,1174	4,2565	3,8625	3,6331	3,4817	3,3738	3,2927	3,2296	3,1789	3,1373	3,0729	3,0081	2,9405	2,9055	2,8697	2,8332	2,7963	2,759
10	4,9646	4,1028	3,7083	3,4780	3,3258	3,2172	3,1355	3,0717	3,0204	2,9782	2,9130	2,8480	2,7790	2,7435	2,7066	2,6692	2,6319	2,594
11	4,8443	3,9823	3,5874	3,3567	3,2039	3,0946	3,0123	2,9480	2,8962	2,8536	2,7876	2,7222	2,6522	2,6162	2,5782	2,5402	2,5022	2,464
12	4,7472	3,8853	3,4903	3,2592	3,1059	2,9961	2,9134	2,8486	2,7964	2,7534	2,6866	2,6208	2,5502	2,5137	2,4752	2,4367	2,3982	2,360
13	4,6672	3,8056	3,4105	3,1791	3,0254	2,9153	2,8321	2,7669	2,7144	2,6710	2,6037	2,5377	2,4666	2,4295	2,3895	2,3504	2,3117	2,273
14	4,6001	3,7389	3,3439	3,1122	2,9582	2,8477	2,7642	2,6987	2,6458	2,6022	2,5342	2,4679	2,3962	2,3587	2,3172	2,2774	2,2384	2,199
15	4,5451	3,6823	3,2874	3,0556	2,9013	2,7905	2,7066	2,6408	2,5876	2,5437	2,4753	2,4084	2,3362	2,2982	2,2552	2,2157	2,1764	2,137
16	4,4940	3,6307	3,2359	3,0038	2,8492	2,7380	2,6537	2,5874	2,5337	2,4892	2,4204	2,3542	2,2814	2,2429	2,2002	2,1602	2,1212	2,082
17	4,4513	3,5915	3,1968	2,9644	2,8094	2,6978	2,6131	2,5464	2,4922	2,4473	2,3781	2,3117	2,2384	2,1995	2,1562	2,1157	2,0767	2,037
18	4,4139	3,5546	3,1599	2,9271	2,7717	2,6597	2,5746	2,5074	2,4527	2,4073	2,3377	2,2709	2,1972	2,1578	2,1140	2,0729	2,0334	1,994
19	4,3807	3,5219	3,1274	2,8942	2,7384	2,6260	2,5405	2,4728	2,4176	2,3717	2,3017	2,2345	2,1604	2,1205	2,0762	2,0346	1,9945	1,955
20	4,3512	3,4928	3,0984	2,8648	2,7086	2,5958	2,5098	2,4417	2,3860	2,3395	2,2691	2,2015	2,1269	2,0865	2,0417	2,0004	1,9600	1,920
21	4,3248	3,4668	3,0725	2,8384	2,6818	2,5686	2,4821	2,4136	2,3574	2,3105	2,2400	2,1719	2,0968	2,0559	2,0105	1,9684	1,9275	1,887
22	4,3009	3,4434	3,0491	2,8145	2,6574	2,5438	2,4568	2,3878	2,3311	2,2837	2,2128	2,1443	2,0687	2,0272	1,9812	1,9380	1,8965	1,856
23	4,2793	3,4221	3,0278	2,7927	2,6352	2,5212	2,4338	2,3643	2,3071	2,2592	2,1879	2,1189	2,0427	2,0007	1,9541	1,9100	1,8675	1,827
24	4,2597	3,4028	3,0084	2,7721	2,6142	2,5000	2,4121	2,3421	2,2845	2,2361	2,1644	2,0949	2,0181	1,9755	1,9294	1,8840	1,8400	1,799
25	4,2417	3,3852	2,9912	2,7597	2,6014	2,4868	2,3984	2,3279	2,2700	2,2212	2,1490	2,0791	2,0017	1,9585	1,9116	1,8650	1,8200	1,779
26	4,2252	3,3690	2,9752	2,7426	2,5838	2,4688	2,3800	2,3090	2,2507	2,2015	2,1289	2,0586	1,9807	1,9369	1,8894	1,8420	1,7960	1,755
27	4,2100	3,3541	2,9604	2,7278	2,5686	2,4532	2,3640	2,2926	2,2339	2,1842	2,1112	2,0405	1,9621	1,9177	1,8696	1,8210	1,7750	1,734
28	4,1960	3,3404	2,9467	2,7141	2,5544	2,4386	2,3490	2,2771	2,2179	2,1678	2,0944	2,0233	1,9444	1,9000	1,8510	1,8010	1,7540	1,713
29	4,1830	3,3277	2,9340	2,7014	2,5406	2,4244	2,3344	2,2621	2,2024	2,1519	2,0781	2,0066	1,9272	1,8825	1,8330	1,7820	1,7340	1,693
30	4,1709	3,3158	2,9223	2,6886	2,5276	2,4110	2,3206	2,2479	2,1877	2,1367	2,0624	1,9905	1,9106	1,8655	1,8150	1,7630	1,7140	1,673
40	4,0847	3,2317	2,8387	2,6000	2,4385	2,3214	2,2305	2,1574	2,0967	2,0452	1,9704	1,9000	1,8200	1,7745	1,7230	1,6700	1,6190	1,577
60	4,0012	3,1504	2,7571	2,5140	2,3520	2,2344	2,1430	2,0694	2,0082	1,9562	1,8809	1,8100	1,7300	1,6840	1,6310	1,5770	1,5240	1,481
120	3,9201	3,0718	2,6784	2,4320	2,2694	2,1514	2,0600	1,9858	1,9241	1,8715	1,7957	1,7240	1,6440	1,5970	1,5430	1,4890	1,4350	1,391

(Quelle: aus: Statistik II für Dummies; Deborah Rumsay; 1.Auflage 2013; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim)

Fragebogen

Medizinische Fragen

Untersuchungsdatum

Geburtsdatum

Geschlecht (ankreuzen) F M

Eigenanamnese (ja oder nein ankreuzen)

101: Sind Sie ein Einzelkind? Ja Nein

102: Waren Sie als Kind häufig krank? Ja Nein

103: Sind bleibende Folgen dieser Krankheit aufgetreten? Ja Nein

104: Hatten Sie in Ihrer Kindheit Übergewicht? Ja Nein

105: Hatten Sie in Ihrer Kindheit Untergewicht? Ja Nein

106: Hatten Sie als Erwachsener Übergewicht? Ja Nein

107: Hatten Sie als Erwachsener Untergewicht? Ja Nein

108: Rauchen Sie ? wenn ja, seit wann? Ja Nein

Wenn ja, wie viele? 0-10 11-20 21-40 mehr als 40

109: Haben Sie früher geraucht? (wenn ja, wieviele Jahre) Ja Nein

Rauchen Sie jetzt mehr oder weniger als früher

110: Trinken Sie manchmal ein Glas Wein oder Bier? Ja Nein

111: Bestehen derzeit Leiden bzw. Erkrankungen? Ja Nein

112: Fühlen Sie sich in Ihrer Lebensweise stark
beeinträchtigt durch diese Leiden? Ja Nein

113: Haben Sie Augenprobleme? Ja Nein

114: Tragen Sie eine Brille? Ja Nein

115: Haben Sie Hörprobleme? Ja Nein

116: Benutzen Sie einen Hörapparat? Ja Nein

117: Haben Sie Zahnprobleme? Ja Nein

118: Benutzen Sie eine Zahnprothese? Ja Nein

119: Verwenden Sie andere Hilfen z.B. einen Sotck? Ja Nein

- 201: Essen Sie regelmäßig eine warme Mahlzeit pro Tag? Ja Nein
- 202: Beziehen Sie Essen auf Rädern? Ja Nein
- 203: Verwenden Sie Fertiggerichte? Ja Nein
- 204: Essen Sie Diät? (salzlos etc) Ja Nein
- 205: Essen Sie Milch, Joghurt, Käse und/oder Tofu? Ja Nein
- 206: Essen Sie öfter Gemüse oder Obst? Ja Nein
- 207: Essen Sie Fleisch? Ja Nein
- 208: Essen Sie Fisch? Ja Nein
- 209: Naschen Sie gerne? Ja Nein
- 210: Trinken Sie Cola, Fanta, etc.? Ja Nein
- 211: Glauben Sie, dass Sie richtig essen? Ja Nein
- 212: Glauben Sie, dass Sie richtig trinken? Ja Nein
- 213: Wieviel Flüssigkeit nehmen Sie täglich zu sich?
 Ungefähr in Liter gesamt pro Tag Liter
- 214: Essen Sie mit Appetit? Ja Nein
- 215: Haben Sie in den letzten 10 Jahren wesentlich
 zugenommen? (5 Kilo und mehr) Ja Nein
- 216: Haben Sie in den letzten 10 Jahren wesentlich
 abgenommen? (5 Kilo und mehr) Ja Nein
- Bei Frauen:
- 217: Wie alt waren Sie bei Ihrer ersten Regelblutung? Jahre
- 218: Wie alt waren Sie bei Ihrer letzten Regelblutung? Jahre

Familienanamnese

301: Familienstatus

Single Ja Nein

Verheiratet/Lebensgemeinschaft Ja Nein

Ehejahre/Dauer der Partnerschaft Jahre

Verwitwet Ja Nein

302: Sterbealter des Partners Jahre

303: Todesjahr des Partners

304: Alter des Partners Jahre

305: Geschlecht des Partners W M

306: Ist der Partner gesund? Ja Nein

307: Ist der Partner pflegebedürftig? Ja Nein

308: Sorgen Sie für den Partner? Ja Nein

309: Ist Sexualität für Sie wichtig? Ja Nein

310: Kinder? Ja Nein

311: Kümmert sich jemand um Sie? Ja Nein

312: Anzahl Töchter lebend

313: Anzahl Söhne lebend

314: Anzahl Töchter verstorben

315: Anzahl Söhne verstorben

316: Anzahl Enkel und Urenkel

317: Sind bei Eltern, Großeltern, Geschwistern Krankheiten

gehäuft aufgetreten? Ja Nein

Kurz notieren, woran gestorben: Herzinfarkt, Schlaganfall, Karzinom,
Infektionskrankheit, Unfall, im Krieg gefallen

318: Wie viele Ihrer nächsten Verwandten insgesamt sind 70 Jahre und älter geworden?

(Anzahl von: Vater, Mutter, vier Großeltern, Geschwister)

Einfügen: Vater (), dessen Vater (), dessen Mutter ()

Mutter (), deren Vater (), deren Mutter ()

Bruder (), Schwester (), Bruder (), Schwester (), Bruder ()

Psychisches Befinden

- 401: Schlafen Sie gut? Ja Nein
- 402: Leben Sie gerne? Ja Nein
- 403: Sind Sie ängstlich? Ja Nein
- Ständig ohne Ziel (), vor bestimmter Situation (), Panikattacken ()
- 404: Leiden Sie an depressiven Stimmungen? Ja Nein
- 405: Fühlen Sie sich oft einsam? Ja Nein
- 406: Fühlen Sie sich oft überfordert? Ja Nein
- 407: Fühlen Sie sich generell abhängig? Ja Nein

Ergebnisse zusammengefasst:

Stess Test

Mittelwert .

- 913: Subjektiver Fußbefund: Gut Schlecht
- 914: Subjektiver Beinbefund: Gut Schlecht
- 915: Objektiver Fußbefund: Gut Schlecht
- 916: Objektiver Beinbefund: Gut Schlecht
- 917: Subjektiver Zahnbefund: Gut Schlecht
- 918: Objektiver Zahnbefund: Gut Schlecht
- 919: Subjektiver Gesundheitsstatus Gut Schlecht
- 923: Objektiver Gesundheitsstatus Gut Schlecht

Soziale Aspekte

501: In welche Gruppe fallen Sie mit Ihrem Netto-Einkommen (Pension in Schilling)

(5000-10000) (10000-15000) (15000-20000) (25000-30000) über 30000

502: Nach Abzug der Fixkosten verbleibt Ihnen:

praktisch nichts sehr wenig wenig genug mehr als genug

503: Entspricht Ihre Wohnung Ihren Anforderungen? Ja Nein

504: detailliert:

sehr gut gut mäßig kaum überhaupt nicht

505: Hat Ihre Wohnung mehr als Zimmer und Küche? Ja Nein

506: Haben Sie die Toilette innen? Ja Nein

507: Haben Sie Zentralheizung in Ihrer Wohnung? Ja Nein

508: Haben Sie Teppichrutschstop in Ihrer Wohnung? Ja Nein

509: Haben Sie Haltegriffe in Ihrer Wohnung (z.B. Bad)? Ja Nein

510: Haben Sie Stufen oder Schwellen in Ihrer Wohnung? Ja Nein

511: Waren Sie bis zu Ihrem 14. Lebensjahr in der Schule? Ja Nein

512: Waren Sie bis zu Ihrem 18. Lebensjahr in der Schule? Ja Nein

513: Haben Sie studiert? Ja Nein

514: Haben Sie Ihr Studium abgeschlossen? Ja Nein

515: Was ist Ihr erlernter Beruf?

516: Was ist (war) Ihr ausgeübter Beruf?

517: Alter bei Pensionsantritt Jahre

518: Haben Sie Teilzeit weiter gearbeitet? Ja Nein

519: Machen Sie derzeit körperliche Tätigkeiten? Ja Nein

519: detailliert:

Hausarbeit Gartenarbeit Sport Wandern anderes

520: Machten Sie früher Sport? Ja Nein

521: Machten Sie geistige Tätigkeiten in der Jugend? Ja Nein

522: Machen Sie derzeit geistige Tätigkeiten? Ja Nein

523: detailliert:

Lesen Musikausübung Besuchen von Kursen Besuchen von kulturellen
Veranstaltungen Kreuzworträtsel anderes (Malen oder Schreiben)

524: Haben Sie Hobbies?

525: detailliert:

Sammeltätigkeit Klubmitglied Reisen anderes

526: Machen Sie derzeit soziale Betätigung? Ja Nein

527: detailliert:

Pfarre Verein Partei Kinderbetreuung anderes

528: Haben Sie ein Haustier? Ja Nein

529: detailliert:

Hund Katze andere

530: Reflexion über mein Leben

mehr gut als schlecht vieles gut, vieles schlecht mehr schlecht als gut

531: Haben Sie Kontakt mit Familienangehörigen? Ja Nein

532: Haben Sie Kontakt mit Freunden? Ja Nein

533: Leben ein oder mehr Familienangehörige in Ihrer Nähe? Ja Nein

534: wen ja, in derselben Wohnung in demselben Haus

535: Leben ein oder mehrere Freunde in der Nähe? Ja Nein

Maßbefunde

Anthropometrische Daten

601: Körperhöhe (cm) .

602: Körpergewicht (kg) .

603: Taillenumfang (cm) .

604: Größter Hüftumfang (cm) .

DEXA Daten

605: Bone mineral content .

606: Fettgehalt in kg .

607: Fettfreie Masse in kg .

608: Fettprozent gesamt .

609: Fett Oberkörper .

610: Fett Unterkörper .

BIA Daten

STA/BIA-Mode

	Rechts	links
611: Resistenz (Ohm) RZ	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	612: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
613: Reaktanz (Ohm) XC	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	614: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>
615: Phasenwinkel (Ohm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	616: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>

STA-MODE nur rechts

617: BCM (Body cell mass in kg) .

618: ECW (Extrazelluläres Wasser als % von Gesamtkörperwasser) .

619: BMRT (Basal metabolic rate in kilocalories per 24 hours) .

620: re-händig vorwiegend re. beidhändig linkshändig vorwiegend linksh

Zahnbefund

Subjektiv

701: Fühlen Sie sich durch Ihre Zahnsituation behindert?

kaum behindert mäßig behindert stark behindert unerträglich

702: Zahnfunktion: Kauen

sehr gut gut mäßig schlecht sehr schlecht

703: Zahnfunktion: Sprechen

sehr gut gut mäßig schlecht sehr schlecht

704: Zahnfunktion Aussehen

sehr gut gut mäßig schlecht sehr schlecht

Objektiv: Zahnarzt

705: Parodontale Erkrankungen

sehr schwach gering mäßig stark sehr stark

706: Prothetische Situation:

Sehr gut geringgradig mäßig schlecht ziemlich schlecht sehr schlecht

keine Prothese

707: Hygienezustand:

sehr gut gut mäßig schlecht sehr schlecht

708: Sonstiges

.....

Fuß- und Beinzustand

Subjektiv:

801: Haben Sie Fußbeschwerden? Ja Nein

802: Haben Sie Beinbeschwerden? Ja Nein

Objektiv:

803: Pathologische Veränderungen am rechten Fuß:

Nagelpilz Interdigitalmykose Hallux valgus Reiterzehe, Hammer- oder Krallenzehe digitus quintus varus Haglund-Ferse Spreizfuß Senkfuß Plattfuß

804: gemeinsames Auftreten (z.B. Nagelpilz & Plattfuß)

.....

805: Pathologische Veränderungen am linken Fuß:

Nagelpilz Interdigitalmykose Hallux valgus Reiterzehe, Hammer- oder Krallenzehe digitus quintus varus Haglund-Ferse Spreizfuß Senkfuß Plattfuß

806: gemeinsames Auftreten (z.B. Nagelpilz & Plattfuß)

.....

807: Beine:

ohne Befund Venen schmerzhaft Venen operiert Venen operiert, aber schmerzhaft

808: Stehbehindert:

ohne Befund leicht stehbehindert stark stehbehindert stehen unmöglich

809: Gehbehindert:

ohne Befund leicht gehbehindert stark gehbehindert gehen unmöglich

Äußere Aspekte (Arztbefund)

- 810: Typ vorwiegend: athletisch = 1; pyknisch = 2; asthenisch = 3
- 811: Reflexe: regelrecht = 0; gesteigert = 1; vermindert = 2
- 812: Thoraxform: schmal = 1; faßförmig = 2
- 813: Abdomen vorwiegend: in Thoraxniveau = 1; unter = 2; über = 3
- 812: Hautkolorit: rosig = 1; blaß = 2; gebräunt = 3; ikterisch = 4; zyanotisch (Lippen = 5)
- 815: Augen Cornea: unauffällig = 0; Kaiser Fleischer'scher Cornealring = 1
- 816: Skleren: weiß = 0; ikterisch = 1
- 817: Pupillen: rund = 0; entrundet = 1
- 818: Pupillen: isokor = 0; anisokor = 1
- 819: Pupillar Reaktion rechts: prompt = 0; verlangsamt = 1; fehlend = 2
- 820: Pupillar Reaktion links: prompt = 0; verlangsamt = 1; fehlend = 2
- 821: Lider: unauffällig = 0; Ödem = 1; Xantilasmen (gelbliche Lipidablagerungen) = 2
Entropium (weghängen oder umschlagen) = 3; Ektropium = 4
- 822: Ohrläppchen: unauffällig = 0; Querfalte = 1
- 823: Haare : unauffällig = 0; Glatzenbildung = 1
- 824: Haut: unauffällig = 0; Basiliom = 1
- 825: Hals Schilddrüse: unauffällig = 0; vergrößert = 1
- 826: Hals Gefäße: unauffällig = 0; gestaut = 1
- 827: Hände: zarte Haut = 0; Schwielen = 1
- 828: Fingernägel: unauffällig = 0; grob, starke Rillen = 1; Uhrglasnägel = 2
Flach = 3; stark gewölbt = 4
- 829: Füße: schlank = 0; Ödem = 1
- 830: Beine: unauffällig = 0; Varizen = 1
- 831: Blutdruck Systolisch/diastolisch /
- 832: Herzfrequenz
- Sonstige Auffälligkeiten:
.....

Lebensqualitätsindex

Bei allen Fragen eine Zahl ankreuzen: 1-4 negative; 5 neutral; 6-9 positive Empfindungen

1. Karriere – Berufliche Entwicklung

Verläuft (verlief) nicht wie erwartet

Planmäßig

1 2 3 4 5 6 7 8 9

2. Persönliche Ziele und Entwicklung

Ziele häufig nicht erreicht/erfolglos

erfolgreich

1 2 3 4 5 6 7 8 9

3. Gesundheit

Oft krank

normalerweise gesund

1 2 3 4 5 6 7 8 9

4. Partner – Beziehung

Unbefriedigend/ konfliktreich

zufrieden/harmonisch

1 2 3 4 5 6 7 8 9

5. Gemeinsame Zeit mit Partner

Selten

häufig

1 2 3 4 5 6 7 8 9

6. Beziehung zu Kind(ern)

Unerfreulich

erfreulich

1 2 3 4 5 6 7 8 9

7. Beziehung zu Eltern

Unerfreulich

erfreulich

1 2 3 4 5 6 7 8 9

8. Beziehung am Arbeitsplatz (zu vorgesetzten, Mitarbeitern, Kunden)

Meist konfliktreich

unproblematisch

1 2 3 4 5 6 7 8 9

9. Soziale

Keine Beziehungen/fühle mich distanziert

Gute Beziehungen/freundschaftl. Nähe

1 2 3 4 5 6 7 8 9

10. Geborgenheit im Glauben – religiös-spirituelle Sicherheit

Bedeutungslos

wesentlich

1 2 3 4 5 6 7 8 9

22. Traumberuf und wirklicher Job

Passt nicht zusammen idealerweise übereinstimmend

1 2 3 4 5 6 7 8 9

23. Sinn für Humor – „Spiel und Spass

Woher die Zeit nehmen ein Lebenselixier

1 2 3 4 5 6 7 8 9

24. Kommunikatives zwischenmenschliches

Rede mehr, als anderen zuhören Höre anderen mehr zu, als selbst zu reden

1 2 3 4 5 6 7 8 9

25. Sport-Bewegung

Untätig regelmäßig

1 2 3 4 5 6 7 8 9

26. Schlaf

Problematisch problemlos

1 2 3 4 5 6 7 8 9

27. Gewicht

Problematisch problemlos

1 2 3 4 5 6 7 8 9

28. Alkohol

Problematisch kein Alkohol

1 2 3 4 5 6 7 8 9

29. Koffein

Problematisch kein Koffein

1 2 3 4 5 6 7 8 9

30. Tabak

Starker Raucher Nichtraucher

1 2 3 4 5 6 7 8 9

31. Selbstkontrolle

Schlecht sehr gut

1 2 3 4 5 6 7 8 9

32. Entscheidungsfähigkeit

Schlecht sehr gut

1 2 3 4 5 6 7 8 9

33. Perfektionismus

Extrem							kaum bis gar nicht	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

34. Optimismus/Pessimismus

Pessimistisch							optimistisch	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

35. Schuldgefühle/Scham

Permanent							nie	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

36. Durchsetzungsfähigkeit

Keine							sehr gut	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

37. Anpassungsfähigkeit

Keine							sehr gut	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

38. Ärger

Ständig							nie	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

39. Selbstwertgefühl

Schlecht							sehr gut	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

40. Werte/Lebenseinstellung

Undefiniert							klar definiert	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Curriculum Vitae



Familienname: Spiegl
Vorname: Sandra
Akademischer Grad: BSc
Wohnort: Wien
Staatsbürgerschaft: Österreich

Schulbildung: 4 Klassen Volksschule
4 Klassen Hauptschule
3 Jahre Fachschule für wirtschaftliche Berufe
Abschluss 1999
Schule für Gesundheits- und Krankenpflege in Steyr
Diplom 31.08.2002

Berufliche Laufbahn: 4 Monate Dialysestation im Krankenhaus Steyr
4 Monate Interne Klasse im Krankenhaus Steyr
Von Mai 2003 bis September 2007 UKH Linz
(normale Bettenstation)
4 Monate Unfallchirurgie im SMZ Ost
Seit 01.02.2011 als DGKS in der Privatklinik Rudolfinerhaus
tätig

Weitere Schulbildung: Studienberechtigungsprüfungen für Medizin und Biologie
Abschlüsse 2007
seit 01.10.2007 Studium der Biologie mit Hauptschwerpunkt
Anthropologie
Abschluss des Bachelorstudiums mit Verleihung des
akademischen Grades BSc am 19.09.2012
derzeit Masterstudium Anthropologie (voraussichtliches Ende
September 2015)

