

Retrospektive Kohortenanalyse aus der Osteoporose-  
Sprechstunde einer osteologischen Schwerpunktpraxis

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin des  
Fachbereichs Medizin  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Weigand, Felix Konstantin  
aus Gießen  
Gießen 2024

**Aus dem Fachbereich Medizin der Justus-Liebig-Universität  
Gießen**

Professur für Internistische Rheumatologie, Osteologie, Physikalische  
Medizin der  
Justus-Liebig-Universität Gießen

Gutachter/in: Univ.-Prof. Dr. med. Uwe Lange

Gutachter/in: Prof. Dr. Jörn Bengt Seeger

Tag der Disputation: 29.10.2024

# Inhalt

1	Einleitung .....	1
1.1	Was ist Osteoporose? .....	1
1.2	DVO-Leitlinie Osteoporose (von 2009-2017) .....	2
1.3	Epidemiologie .....	4
1.4	Pathophysiologie .....	6
1.5	Klinisches Bild .....	7
1.6	Diagnostik .....	8
1.6.1	Basisdiagnostik .....	8
1.6.2	Bildgebung .....	10
1.7	Labor .....	11
1.7.1	Calcium im Serum .....	11
1.7.2	Calcium im Urin .....	12
1.7.3	Phosphat im Serum .....	12
1.7.4	Alkalische Phosphatase (AP) .....	12
1.7.5	Knochenspezifische alkalische Phosphatase (BAP) .....	13
1.7.6	Gamma-GT (gGT) .....	13
1.7.7	Kreatinin-Clearance (GFR) .....	13
1.7.8	Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und C-reaktives-Protein (CRP) .....	14
1.7.9	Blutbild .....	14
1.7.10	Thyroidea-stimulierendes-Hormon (TSH) .....	14
1.7.11	Testosteron bei Männern .....	15
1.7.12	Hydroxy-Vitamin D3 .....	15
1.7.13	Knochenresorptionsparameter .....	15
1.8	Hintergrund und Relevanz der Forschungsfragen .....	16
1.9	Ziel der Arbeit .....	16

1.10	Hypothesen und Forschungsfragen.....	16
2	Methoden .....	19
2.1	Studiendesign .....	19
2.2	Statistik .....	20
3	Ergebnisse .....	21
3.1	Deskriptive Statistik.....	21
3.2	Risikofaktoren .....	27
3.3	Laborchemie .....	28
3.4	Risikofaktoren .....	41
3.5	Zusammenhang zwischen Frakturen und Laborwerten .....	51
4	Diskussion.....	61
4.1	Zusammenhänge in Bezug auf die Leitlinie und weitere Publikationen .....	61
4.2	Diskussion der detektierten Resultate mit der aktuellen SIII- Leitlinie Diagnostik und Therapie der Osteoporose 2023 .....	71
4.3	Bias und Limitationen.....	72
5	Zusammenfassung.....	74
5.1	deutsche Version .....	74
5.2	englische Version.....	76
6	Literaturverzeichnis .....	78
7	Abkürzungsverzeichnis.....	86
8	Anhang.....	87
9	Publikationen.....	176
9.1	Posterpräsentation DVO Kongress Wiesbaden 2024 .....	176
10	Ehrenwörtliche Erklärung .....	177
11	Danksagung.....	179

# 1 Einleitung

## 1.1 Was ist Osteoporose?

Bei der Osteoporose handelt es sich um eine systemische Erkrankung des Knochengewebes, die durch einen Verlust von normal mineralisierter Knochenmasse gekennzeichnet ist.<sup>1</sup> Infolgedessen tritt eine Verschlechterung der knöchernen Mikroarchitektur auf, was zu einer erhöhten Frakturanfälligkeit führt. Als manifeste Osteoporose bezeichnet man die klinische Konstellation, in der Frakturen aufgetreten sind.<sup>2</sup>

Per Definition der Weltgesundheitsorganisation aus dem Jahr 1994 wird die Diagnose in erster Linie mittels Dual-Energy-X-Ray-Absorptiometrie (DXA) gestellt.<sup>3</sup> Die Messung erfolgt, wenn möglich, sowohl an der Lendenwirbelsäule als auch am proximalen Femur. Die Ergebnisse werden mit der mittleren Knochendichte einer gesunden Referenzgruppe um das 30. Lebensjahr abgeglichen. Angegeben in Standardabweichung von besagter Kohorte wird der sogenannte T-Score zur Diagnosestellung herangezogen. Eine Osteoporose besteht bei einem T-Score  $\leq -2,5$ . Eine Osteopenie, die Vorstufe einer Osteoporose beziehungsweise altersassoziierter Knochenmasseverlust, besteht bei einem T-Score  $< -1$  und  $> -2,5$ .<sup>3,4</sup> Dies ist für beide biologischen Geschlechter anwendbar.<sup>5,6</sup> Ursprünglich nur zu epidemiologischen Zwecken entwickelt, ist die praktische Anwendung in Forschung und klinischer Praxis heute Standard.<sup>7</sup>

Die hohe Relevanz der Osteoporose in modernen Gesellschaften liegt im Auftreten von Frakturen und deren Folgen begründet.<sup>2</sup> Doch nicht nur die Knochendichtemessung, sondern auch Risikofaktoren spielen eine wichtige Rolle bei der Evaluation der Osteoporose. So können über die Erfassung jener Faktoren indirekt Rückschlüsse auf die mechanische Funktion der ossären Mikroarchitektur gezogen werden.<sup>4</sup>

## **1.2 DVO-Leitlinie Osteoporose (von 2009-2017)**

Jede noch so sorgfältige und akribisch erstellte Leitlinie hinterlässt Evidenzlücken, die schlussendlich, um das Potential der Ergebnisqualität weiter zu verbessern, durch ausstehende Studien und neue Erkenntnisse zu schließen sind. Seit vielen Jahren lässt sich dieser Prozess auch anhand der immer wieder aktualisierten DVO-Leitlinie zur Thematik Osteoporose erkennen.

Da das untersuchte Kollektiv dieser retrospektiven Kohortenanalyse aus den Jahren 2010-2017 stammt, bezieht sich der folgende Abschnitt auf den Leitlinien-Update-Prozess ab 2009.

Die aktualisierten Leitlinien berücksichtigen jeweils die zum damaligen Zeitpunkt vorhandene Literatur und vorliegende Evidenz. Erstmals wurden in der DVO-SIII-Leitlinie im Jahr 2009 neben der Glukokortikoid-induzierten Osteoporose auch weitere - wenn auch wenige - Risikofaktoren, die eine sekundäre Osteoporose auslösen können, aufgenommen. Zudem wurden erstmals prämenopausale Frauen und jüngere Männer miterfasst.<sup>8-11</sup> In der 2014 aktualisierten Leitlinie „Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Männern ab

dem 60. Lebensjahr und bei postmenopausalen Frauen“ wurde erstmals eine weitere Spezifizierung vollzogen.<sup>12</sup> Da die DVO-Leitlinie 2017 die Schwerpunkte der Vorgängerversion ohne wesentliche Änderungen übernommen hat, ergaben sich nur marginale Unterschiede. Der systemische Lupus erythematodes wurde als rheumatologische Erkrankung ergänzt, die eine Basisdiagnostik indiziert. Beibehalten wurden das Risikomodell, die Diagnostik und die Therapieschwellen. Neu aufgenommen wurden eine Reihe von Risikofaktoren.<sup>13</sup> Die aktuelle DVO-SIII-Leitlinie „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und bei Männern ab 50 Jahren“ wurde im Jahr 2023 aktualisiert. Während vorangegangene Updates überwiegend Aktualisierungen der Vorgängerversionen waren, wurde jetzt eine gänzlich neue Leitlinie entwickelt, die sich auf dem AWMF-Leitlinienportal findet und auf der Homepage des DVO.<sup>14</sup> Insbesondere das „Case-Finding“ und die Berechnung des Frakturrisikos wurden nicht nur ergänzt, sondern beruhen auf aktualisierten Modellvorstellungen zur Frakturwahrscheinlichkeit unter Einschluss neuer Risikofaktoren. Die Risikofaktoren werden jetzt differenzierter betrachtet als in den Vorgängerversionen, in denen sie allenfalls in „stark“ und „weniger stark“ eingeteilt wurden. Für jeden der 33 priorisierten Risikofaktoren, die jetzt gruppiert wurden, lässt sich aus der vorliegenden Literatur ein Risikogradient quantifizieren, mit dem das Grundrisiko osteoporotischer Frakturen potenziert wird. Zudem wird auch ein zusätzlicher zeitlicher Aspekt berücksichtigt:

Beispielsweise findet sich beim Einsatz von Glukokortikoiden (Prednisolon 5mg/d) im 1. Jahr ein um den Faktor 4,9 erhöhtes Risiko für „Major osteoporotic fractures“.

Neu ist auch – und in dieser Konsequenz einmalig – die Empfehlung einer graduierten Therapie nach individuellem Frakturrisiko über drei Jahre und nicht wie bisher auf 10 Jahre. Die Indikationsschwellen für eine osteospezifische Therapie beinhalten Alter, Geschlecht, T-Score der Gesamthüfte in der DXA-Messung und Risikofaktoren. Die Durchführung der Basisdiagnostik erfolgt derzeit ohne definierte Frakturschwelle. Im Kern der Novelle stehen im Weiteren die Therapieschwellen für die spezifische osteologische Therapie mit 3% bis <5%, 5% bis 10% und ab 10 % für Wirbelkörper- sowie Schenkelhalsfrakturen.<sup>15</sup> Eine primär osteoanabole Therapie durchzuführen und eine antiresorptive Therapie anzuschließen wird einem 3-Jahres-Frakturrisiko über 10 % empfohlen. Liegt eine Osteoporose sowie eine länger andauernden Glukokortikoidtherapie vor, so soll die Therapie primär osteoanabol mittels Teriparatid durchgeführt werden. Zusammenfassend ermöglichen die Änderungen der DVO-Leitlinie dank aktueller wissenschaftlicher Studienerkenntnisse in der Osteologie eine detailliertere Differentialtherapie der Osteoporose.<sup>15</sup>

### **1.3 Epidemiologie**

Bei Osteoporose handelt es sich um eine weit verbreitete Krankheit, auch wenn die Datenlage bezüglich der Epidemiologie in Deutschland

unzureichend scheint. Die European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) stellte eine Prävalenz bei postmenopausalen Frauen zwischen 50 und 60 Jahren von rund 15% fest, im Alter von 70 Jahren und darüber hinaus stieg sie sogar auf 45%. Auch bei männlichen Patienten zwischen 50 und 60 Jahren zeigte sich eine Prävalenz von 2,4%, über 70 Jahren steigt diese auf 17%.<sup>2</sup> In einer retrospektiven Analyse wurden im Rahmen der BEST-Studie Rechnungsdaten der Techniker Krankenkasse von 2006 bis 2009 betrachtet und die Ergebnisse auf die Gesamtbevölkerung extrapoliert. Die Diagnose der Osteoporose, osteoporotische Frakturen und osteoporosetypische Medikation waren herangezogene Indikatoren. Hierbei fand sich eine Prävalenz von 14%, wobei nach biologischem Geschlecht getrennt 24% der Frauen und 6% der Männer von Osteoporose betroffen wären. Innerhalb dieses Kollektivs traten von 2006 bis 2009 bei 52% Frakturen auf.<sup>16</sup> Demselben Prinzip folgend betrachtete die BEST-II Studie Daten aus dem Jahr 2018. Hierbei fand sich unter 1,599,299 Proband\*innen eine Prävalenz von 15,9%, wobei 81,6% weiblichen Geschlechts waren. Nur 30% erhielten eine osteoporosespezifische Therapie, woraus geschlossen werden konnte, dass womöglich eine Unterversorgung in diesem Bereich besteht.

Auch Hüftfrakturen treten mit progredientem Alter häufiger auf. So zeigte sich die Inzidenz diesbezüglich bei 50 bis 59 jährigen Frauen bei 0,05%, bei 60 bis 64 jährigen Frauen bei 0,1%, bei 65 bis 69 jährigen Frauen bei 0,16%, bei 70 bis 74 jährigen Frauen bei 0,35%, bei 75 bis 79 jährigen Frauen bei 0,77%, bei 80 bis 84 jährigen Frauen bei

1,56%, bei 85 bis 89 jährigen Frauen bei 2,54% und bei 90 jährigen Frauen und darüber hinaus bei 3,55%.<sup>17</sup> Betrachtet man das männliche Kollektiv, zeigte sich die Inzidenz diesbezüglich bei 60 bis 64 jährigen Männern bei 0,09%, bei 65 bis 69 jährigen Männern bei 0,12%, bei 70 bis 74 jährigen Männern bei 0,21%, bei 75 bis 79 jährigen Männern bei 0,36%, bei 80 bis 84 jährigen Männern bei 0,8%, bei 85 bis 89 jährigen Männern bei 1,37% und bei 90 jährigen Männern und darüber hinaus bei 2%.<sup>17</sup> In deutschen Seniorenheimen konnte zudem eine altersprogreidente Femurfrakturinzidenz festgestellt werden.<sup>18,19</sup> Betrachtet man deutsche und österreichische Daten zur Inzidenz von Hüftfrakturen von Menschen zwischen 50 und 90 Jahren, so findet sich eine diesbezügliche Verdopplung bis Vervierfachung pro Lebensdekade.<sup>20,21</sup> In Bezug auf Wirbelkörperfrakturen konnte circa eine Verdopplung pro Dekade festgestellt werden.

#### **1.4 Pathophysiologie**

Osteoporose ist eine multifaktorielle Erkrankung, deren Pathophysiologie noch nicht in Gänze verstanden ist. Osteoporose lässt sich in primäre und sekundäre Formen unterteilen.<sup>22</sup> Im Falle einer primären Osteoporose finden sich keine Ursachen, die die Osteoporose bedingen. Es handelt sich also um eine idiopathische Erkrankung. Von einer sekundären Osteoporose spricht man, wenn beispielsweise andere Grunderkrankungen oder auch Folgen medizinischer Therapien die Entstehung der Osteoporose mutmaßlich begünstigen.<sup>1,23</sup>

Ein wesentlicher Faktor des Verlusts von Knochenmasse liegt in einer Östrogendefizienz begründet, sowohl bei postmenopausalen Frauen, als auch älteren Männern. In späteren Phasen der Erkrankung scheinen zudem ein sekundärer Hyperparathyreoidismus und ein Vitamin D Defizit eine Rolle zu spielen. Abgesehen davon können weitere Faktoren die Entstehung einer Osteoporose begünstigen oder dieser zugrunde liegen: alternde Osteoblasten, intestinale Serotoninausschüttung, adipozytenbedingte Leptinsekretion, altersbedingter Abbau der Skelettmuskulatur und viele mehr.<sup>24,25</sup> Auch inflammatorische Erkrankungen und damit ebenfalls proinflammatorische Zytokine können einen großen Einfluss auf das Entstehen einer Osteoporose haben, indem unmittelbar ein Verlust von Knochenmasse vermittelt wird.<sup>26,27</sup>

## **1.5 Klinisches Bild**

Symptome, die auf eine bevorstehende Manifestierung einer Osteoporose hinweisen könnten, sind nicht hinreichend durch vorliegende Forschung bewiesen. Oftmals wird eine Osteoporose erst infolge von durch die Erkrankung bedingten Frakturen evident.<sup>28</sup> Im Weiteren können deutliche Funktionsverluste auftreten. Auch starke Schmerzen – sowohl akut als auch chronisch – sind häufig.<sup>29</sup> Sogar eine erhöhte Mortalität als Folge von Wirbelkörperfrakturen konnte nachgewiesen werden.<sup>30,31</sup>

## 1.6 Diagnostik

Im Rekrutierungszeitraum (2010-2017) der nachfolgenden retrospektiven Kohortenanalyse erfolgten wie oben dargestellt drei DVO-SIII-Leitlinien Updates (2009, 2014 und 2017). Dabei kam es jeweils zur Aktualisierung der Vorgängerversionen. Betrachtet man die Schwerpunkte der jeweiligen Novellen, so stellt man fest, dass im Hinblick auf die Diagnostik kaum Änderungen vorgenommen wurden.<sup>13</sup> Als Grundlage für das folgende Kapitel dienen im wesentlichen Seiten 127-132 der DVO Leitlinie Osteoporose 2017.

### 1.6.1 Basisdiagnostik

Die Basis der Diagnosestellung umfasst eine ausführliche Anamnese, klinische Untersuchung, DXA-Knochendichtemessung und ein Basislabor. Finden sich hier bereits Hinweise auf Frakturen, so kann eine bildgebende Diagnostik indiziert sein.

Sofern die Entscheidung für eine weitergehende Diagnostik gestellt wurde, sollten Risikofaktoren für Osteoporose und Frakturen eruiert werden. Hier soll ein besonderes Augenmerk auf Frakturen der Wirbelsäule gerichtet werden. An dieser Stelle sollten bereits sekundäre Osteoporoseformen bedacht werden.

Die klinische Untersuchung dient dem Zweck, die Gesamtfunktion des Bewegungssystems zu beurteilen. Auch hier kommt der Beurteilung der Wirbelsäule in Hinblick auf Körpergröße, Statik, und Funktionalität eine besondere Bedeutung bei. Hierbei sollte festgestellt werden, ob

eine potenzielle Gefährdung durch instabile Frakturen eine zeitnahe Bildgebung notwendig macht.

Durch Frakturen können bereits Symptome einer spinalen Kompression vorzufinden sein. Doch auch koordinative oder die Muskelkraft betreffende Einschränkungen sollten im Rahmen der Untersuchung erfasst werden.

## 1.6.2 Bildgebung

### 1.6.2.1 Knochendichtemessung

Das Standardverfahren zum Zwecke der Knochendichtemessung ist weltweit die Dual-X-Ray-Absorptiometrie (DXA). Die Messung kann an der Lendenwirbelsäule und am proximalen Femur durchgeführt werden. An der Wirbelsäule wird, soweit möglich, der Mittelwert aller T-Scores von L1 bis L4 gebildet. Am Femur gelten der T-Score der Gesamtfemurregion und der T-Score am Schenkelhals als am besten geeignet.

Mithilfe einer Knochendichtemessung kann bestimmt werden, ob per WHO-Definition eine Osteoporose vorliegt (T-Score  $< -2,5$ ) oder ob bei Vorliegen peripherer Frakturen eine Indikation zur medikamentösen Therapie gegeben ist (T-Score  $< 2$ ). Das Ausmaß der Knochendichteeinminderung kann zur Abschätzung des absoluten Frakturrisikos beitragen und somit ein wichtiger Bestandteil einer Therapieempfehlung sein.

### 1.6.2.2 Ultraschall (US), Quantitative Computertomographie (QCT) und Trabecular Bone Score (TBS)

Im Gegensatz zur DXA-Messung liegen für Ultraschall, QCT und Trabecular Bone Score keine ausreichenden Daten zur Beurteilung der medikamentösen Risikoreduktion vor. Zur Bestätigung der WHO-Definition der Osteoporose kann von diesen Verfahren ausschließlich das QCT basierte CTXA-Verfahren angewendet werden.

Aus diesen Gründen werden diese Messverfahren nur in Ausnahmefällen empfohlen, sollte beispielsweise eine DXA-Messung nicht durchführbar oder verwertbar sein. T-Scores die auf anderen Wegen erhoben wurden, sind nicht auf reguläre T-Scores übertragbar.<sup>32</sup>

## 1.7 Labor

### 1.7.1 Calcium im Serum

Ein erhöhtes Calcium im Serum kann durch einen primären Hyperparathyreoidismus oder eine andere Ursache einer Hyperkalzämie bedingt sein (häufig beispielsweise malignombedingt).<sup>2,33</sup> Eine Erniedrigung kann beispielsweise Hinweis für einen sekundären Hyperparathyreoidismus oder eine Malabsorption sein. Außerdem dient die Hypokalzämie als Kontraindikation für mehrere Osteoporosemedikamente.<sup>2</sup>

### 1.7.2 Calcium im Urin

Die Leitliniengruppe empfiehlt die Messung zur Diagnosestellung einer idiopathischen Hyperkalziurie, die mit einer Knochenmineralisierungsstörung einhergehen kann.<sup>2</sup> Weiterhin konnten Untersuchungen zeigen, dass eine verminderte Knochendichte direkt mit einer erhöhten Kalziumexkretion korreliert war.<sup>34</sup>

### 1.7.3 Phosphat im Serum

Ein erhöhtes Phosphat kann beispielsweise auf eine hochgradigen Niereninsuffizienz oder einen sekundären renalen Hyperparathyreoidismus hinweisen beziehungsweise letzteren unmittelbar bedingen.<sup>35</sup> Malabsorption oder Veränderungen von Natrium/Phosphat-Co-Transportern können zu einer Erniedrigung führen.<sup>2,36</sup>

### 1.7.4 Alkalische Phosphatase (AP)

Eine AP-Erhöhung kann beispielsweise Hinweis für eine Osteomalazie („Rachitis“ des Erwachsenen) geben. Eine Erniedrigung kann durch einen Phosphatmangel begründet sein. Zudem gibt es Hinweise für eine inverse Korrelation zwischen AP und Knochendichtemasse.<sup>37</sup> Eine weitere Untersuchung konnte die AP als Biomarker für Osteopenie bei Frühgeborenen identifizieren.<sup>32</sup> Letzteres kann allenfalls als Indiz dienen. Nach einer Fraktur kann die AP bis zu 6 Monate erhöht sein.

### 1.7.5 Knochenspezifische alkalische Phosphatase (BAP)

Eine BAP-Messung wird von der Leitlinie nicht näher thematisiert. Eine Untersuchung an Patient\*innen mit Sichelzellanämie konnte einen direkten Zusammenhang mit der Knochendichte feststellen.<sup>38</sup> Eine weitere Studie konnte diesen Zusammenhang bei Patient\*innen mit Diabetes mellitus bestätigen, er fand sich jedoch auch, wenn kein Diabetes mellitus vorlag.<sup>39</sup>

### 1.7.6 Gamma-GT (gGT)

Leberfunktionsstörungen können ursächlich für Osteoporose sein, da die Leber eine elementare Funktion im Vitamin D-Stoffwechsel trägt. Tierversuche legten über eine erhöhte Osteoklastenaktivität einen direkten Zusammenhang mit Knochendemineralisierung nahe.<sup>40</sup> Weiterhin gibt es Hinweise, dass die gGT ein Marker für oxidativen Stress sein könnte, welcher ebenfalls zum Verlust von Knochenmasse beitragen kann.<sup>41</sup> Auch eine äthyltoxische Hepatopathie und ein mutmaßlich zusätzlich erhöhtes Sturzrisiko kann hierdurch nachgewiesen werden.<sup>2</sup>

### 1.7.7 Kreatinin-Clearance (GFR)

Die Bestimmung der GFR kann auf eine renale Osteopathie hinweisen. Eine höhergradige Niereninsuffizienz ist des Weiteren eine Kontraindikation für diverse osteospezifische Medikamente.<sup>2</sup> Eine Untersuchung hat eine erniedrigte GFR direkt mit einer verringerten Knochendichte in Verbindung gebracht.<sup>42</sup> Renal bedingte Abweichung

in Bezug auf Albumin könnten einen direkten Einfluss auf den Calciumtransport und damit indirekt auf die Entstehung einer Osteoporose haben.<sup>43</sup>

#### 1.7.8 Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und C-reaktives-Protein (CRP)

Erhöhung von CRP und BSG ist/sind von differenzialdiagnostischer Bedeutung bei Wirbelkörperdeformitäten oder evtl. hinweisgebend auf entzündlich rheumatische Erkrankungen.<sup>2</sup> Eine Korrelation zwischen Osteoporose und diesen Parametern konnte festgestellt werden, jedoch nicht als unabhängiger Faktor.<sup>44,45</sup>

#### 1.7.9 Blutbild

Entzündliche oder maligne Erkrankungen können im Blutbild evident werden. Auch für eine Zöliakie können sich Hinweise ergeben.<sup>2</sup> Des Weiteren konnte eine inverse Korrelation zwischen Knochendichte und Leukozytenzahl festgestellt werden.<sup>46</sup>

#### 1.7.10 Thyroidea-stimulierendes-Hormon (TSH)

TSH gilt als Risikofaktor für Frakturen.<sup>2</sup> Es konnte ein negativer Einfluss auf den Knochenumsatz („bone turnover“) festgestellt werden.<sup>47</sup>

### 1.7.11 Testosteron bei Männern

Liegt ein Testosteronmangel vor, so ist die Frakturrate erhöht. Eine Substitution kann die Knochendichte verbessern.<sup>2,48,49</sup>

### 1.7.12 Hydroxy-Vitamin D3

Aufgrund eines Mangels an Standardisierung von Messmethoden (bis zu 30% Schwankung) ist eine Messung nicht pauschal empfohlen, kann jedoch als Einzelfallentscheidung erfolgen. Bei Verdacht auf Osteomalazie soll die Messung dennoch durchgeführt werden.<sup>2,50</sup> Abgesehen davon gilt Vitamin D3 als wichtiger Regulator des Calciumhaushalts. Ein Mangel konnte mit Osteoporose korreliert werden.<sup>51,52</sup>

### 1.7.13 Knochenresorptionsparameter

Auch in Bezug auf Knochenresorptionsparameter findet sich eine unzureichende Standardisierung, weshalb eine routinemäßige Messung nicht empfohlen wird. Dennoch konnten verschiedene Parameter als unabhängige Risikofaktoren identifiziert werden.<sup>2</sup> In Bezug auf Desoxypyridinolin wurde eine geringe Sensitivität festgestellt, weshalb die Verwendung als Marker für Screeningzwecke nicht sinnvoll erscheint. Zur Bestätigung der Diagnose oder auch zur Quantifizierung der Osteoporose kann dieser Parameter jedoch geeignet sein, ebenso auch zum Monitoring einer osteospezifischen Therapie.<sup>53</sup>

## **1.8 Hintergrund und Relevanz der Forschungsfragen**

Osteoporose ist eine häufige Erkrankung, die aufgrund damit zusammenhängender Frakturen schwerwiegende sozioökonomische Konsequenzen – sowohl für das Individuum, als auch für die Gesamtgesellschaft – hat.<sup>54</sup> Modelle zeigen, dass dieser Einfluss bis zum Jahr 2050 stark ansteigen wird. Frakturen, die in Zusammenhang mit Osteoporose stehen, könnten sich im Vergleich zu 2010 mehr als verdoppeln, die Kosten versechsfachen.<sup>55</sup> Somit wird deutlich, wie wichtig und hochaktuell Forschung in diesem Bereich für die Gegenwart ist und insbesondere auch in Zukunft bleiben wird.

## **1.9 Ziel der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit soll Datensätze aus einer osteologischen Schwerpunktpraxis aus den Jahren 2010-17 insbesondere in Hinblick auf Risikofaktoren und Laborkonstellationen analysieren, die gemäß den Leitlinien 2009, 2014 und 2017 eine wichtige Rolle spielen. Zudem galt das Interesse auch der Differenzierung primäre/sekundäre Osteoporose und der Häufigkeit einer manifesten Osteoporose.

## **1.10 Hypothesen und Forschungsfragen**

- Steht das Lebensalter in signifikantem Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Stehen Wirbelkörperfrakturen in einem signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?

- Steht ein Nikotinabusus in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht ein Kalziummangel in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht ein Vitamin D-Mangel in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Hat die zusätzliche Messung von 1,25-Dihydroxycholecalciferol einen Stellenwert?
- Steht eine Desoxypyridinolinserhöhung in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht ein primärer Hyperparathyreoidismus in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht ein männlicher Hypogonadismus in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht eine Hyperthyreose in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht ein Diabetes mellitus in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht eine entzündliche Darmerkrankung in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?

- Steht ein Alkoholabusus in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht eine hormonablative Therapie in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht eine positive Familienanamnese in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht eine stattgehabte Glukokortikoidtherapie in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht eine Aromatasaehemmer-, Antidepressiva-, Antiepileptika-, Protonenpumpeninhibitor- oder Opioidtherapie in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht ein Zustand nach Radiatio in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Steht eine stattgehabte Zytostatikatherapie in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?
- Stehen rheumatische Erkrankungen (beispielsweise rheumatoide Arthritis) in einem statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem erhöhten Osteoporoserisiko?

## 2 Methoden

### 2.1 Studiendesign

Es wurde eine retrospektive Kohortenanalyse durchgeführt. Die Population umfasste ursprünglich 501 Proband\*innen aus einer osteologischen Schwerpunktpraxis, 386 davon waren weiblich, 118 waren männlich. Hierbei handelte es sich um Patient\*innen die sich erstmals zum osteologischen Screening vorstellten, was ein Kriterium war, um für die Stichprobe rekrutiert zu werden. Weiterhin musste eine DXA-Messung vorliegen, bzw. wurde diese bei der Erstvorstellung durchgeführt. Risikofaktoren für eine Knochendichteminderung wurden anamnestisch erhoben. Die Datensätze wurden in den Jahren 2010-2017 im osteologischen Praxisbetrieb erhoben. Betrachtete beziehungsweise analysierte Laborparameter waren TSH, Calcium in Serum und Urin, AP, BAP, BSG, Phosphat im Serum, 1,25-Dihydroxycholecalciferol (Calcitriol) und 25-Hydroxycholecalciferol (Calcidiol). Das Fehlen eines dieser Parameter führte zum Ausschluss. Elf Datensätze wiesen nach dem osteologischen Screening weder eine Osteopenie noch eine Osteoporose in der DXA-Messung auf und wurden folglich nicht zur weiteren statistischen Bearbeitung eingeschlossen. Somit verblieben 249 Datensätze zur weiteren Analyse.

Es wurden keine Herausforderungen an eine paritätische Verteilung der Population gestellt. Eine etwaige Vorbehandlung in anderen Einrichtungen konnte bei fehlenden Unterlagen nicht festgestellt, aber auch nicht ausgeschlossen werden.

Ein entsprechendes Ethikvotum am FB 11 Medizin wurde eingeholt (AZ 207/20).

## **2.2 Statistik**

Die metrisch skalierten Parameter wurden tabellarisch dargestellt (s. Anhang) und anschließend in Fließtext überführt. Abgebildet wurden Standardabweichung, arithmetischer Mittelwert sowie der Median im 50%-Quartil. Die Überprüfung auf Normalverteilung erfolgte mittels Normal Q-Q Plots und dem Shapiro-Wilk-Test. Der nichtparametrische U-Test wurde angewandt, um Gruppen zu vergleichen.

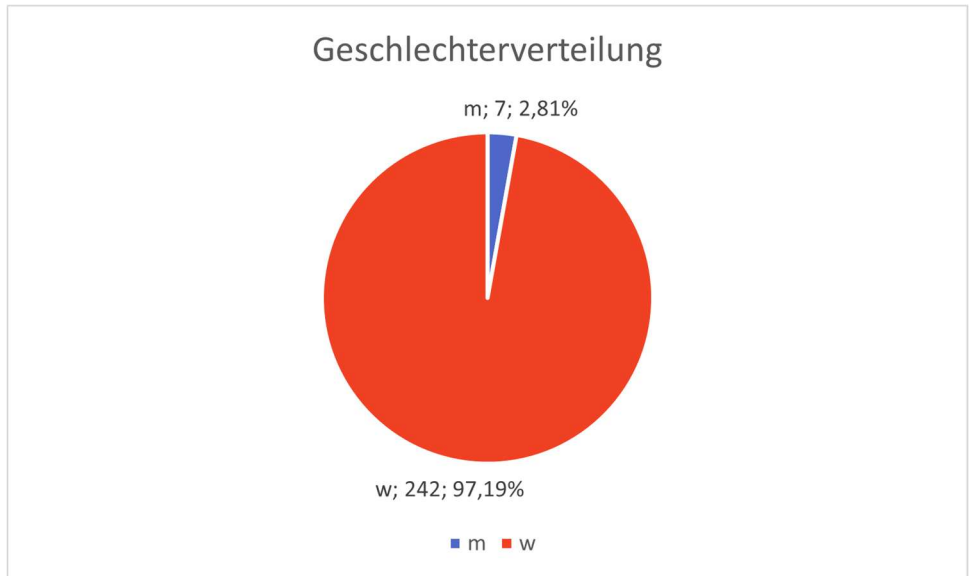
Kreuztabellen und der exakte Test nach Fisher ermöglichten die Analyse qualitativer, also kategorialer, Parameter. Diese wurden mittels Boxplots dargestellt.

Das Alpha-Niveau der Studie liegt bei  $p=0.05$ . Die Auswertung erfolgte mit dem Programm R für Windows Version 4.2.3.<sup>56-58</sup>

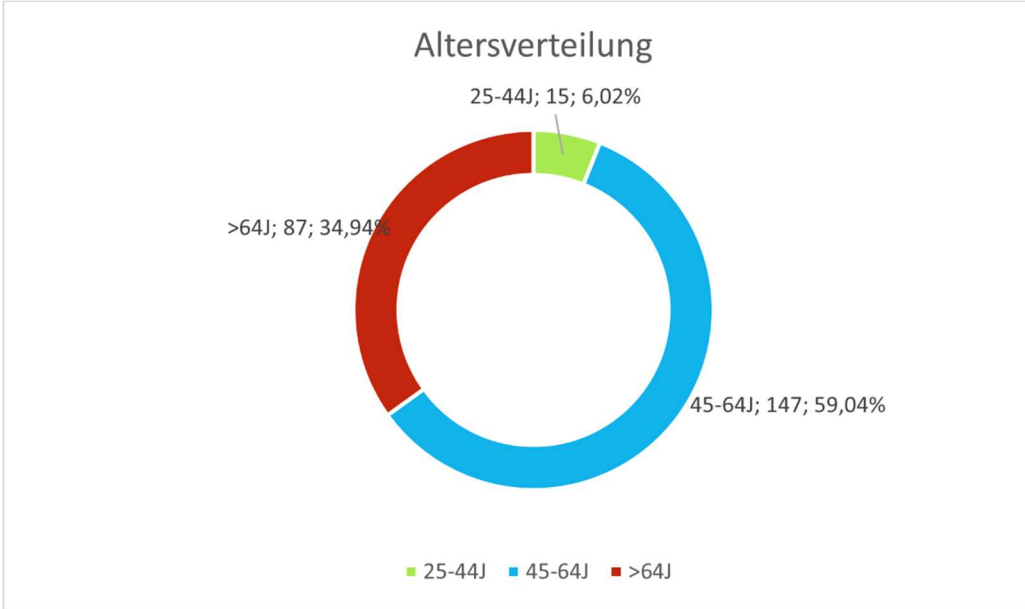
## 3 Ergebnisse

### 3.1 Deskriptive Statistik

Die Studie umfasste ein Kollektiv von  $n=249$  Datensätzen. Hiervon waren 242 biologisch weiblichen und sieben männlichen Geschlechts.

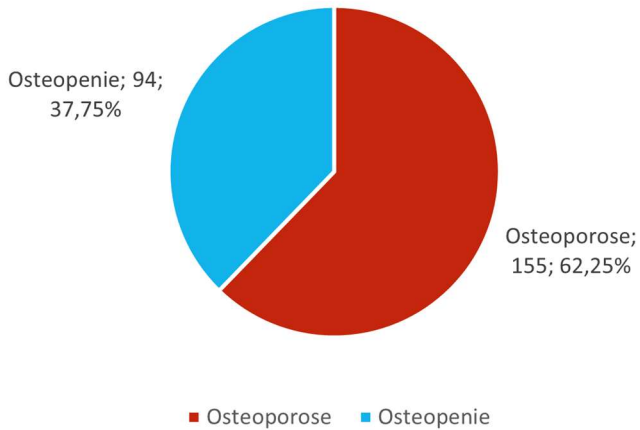


Die Altersverteilung wurde in drei Gruppen vorgenommen: 25-44 Jahre, 45-64 Jahre und älter als 64 Jahre. Es fanden sich zwischen 25 und 44 Jahren 15 Datensätze (6%), zwischen 45 und 64 Jahren 144 Datensätze (62,07%) und über 64 Jahren 87 Datensätze (37,5%).



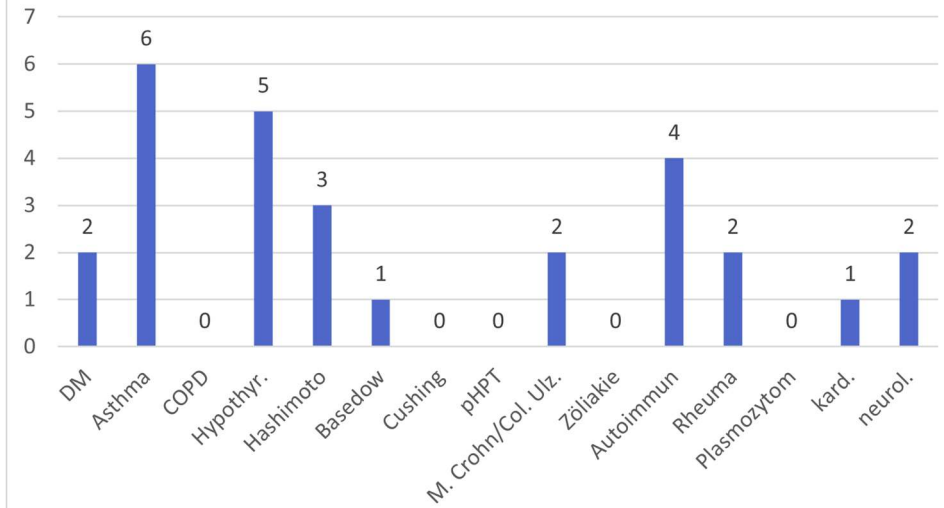
Bei 94 Datensätzen (37,75%) zeigte sich eine Osteopenie, bei 155 Datensätzen eine Osteoporose (62,25%).

## Osteopenie/-porose



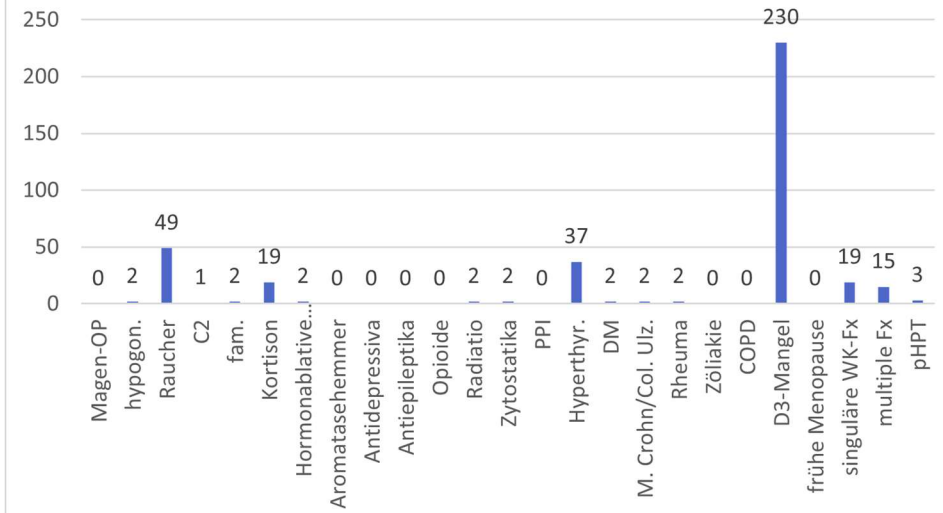
In 31 Fällen wurde eine Basisdiagnostik bedingende Erkrankung erfasst, davon zwei Fälle mit Diabetes mellitus, sechs Fälle mit Asthma bronchiale, fünf Fälle mit Hypothyreose, drei Fälle mit Hashimoto-Thyreoiditis, ein Fall mit Morbus Basedow, zwei Fälle mit Morbus Crohn/Colitis ulzerosa, vier Mal anamnestische Autoimmunerkrankungen (davon ein Fall IgA-Vaskulitis, zwei Fälle Neurodermitis und ein Fall Sarkoidose), zwei Fälle mit rheumatischen Erkrankungen, ein Fall mit kardiologischer Erkrankung (Myokardinfarkt) sowie zwei Fälle mit neurologischen Erkrankungen (jeweils Multiple Sklerose).

## Basisdiagnostik bedingende Erkrankungen



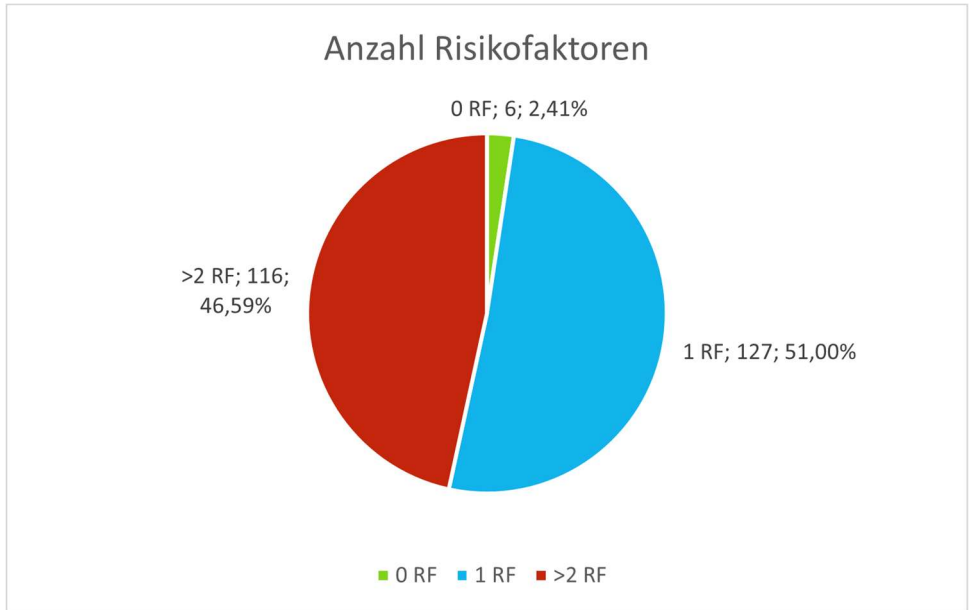
In Bezug auf vorliegende Risikofaktoren konnte in zwei Fällen ein männlicher Hypogonadismus festgestellt werden, 49 Patient\*innen gaben eine positive Raucheranamnese an, in einem Fall lag ein Alkoholabusus vor, in zwei Fällen konnte eine positive Familienanamnese erhoben werden, in 19 Fällen erfolgte anamnestisch eine relevante Kortisoneinnahme von mehr als 7,5 mg/d innerhalb von drei Monaten, in zwei Fällen erfolgte eine hormonablative Therapie, zwei Patient\*innen erhielten eine Radiatio, ebenfalls zwei eine Zytostatikatherapie. In 37 Fällen lag eine Hyperthyreose vor, zwei Patient\*innen waren an Diabetes mellitus erkrankt, zwei an Morbus Crohn/Colitis ulcerosa. In zwei Fällen lagen rheumatische Erkrankungen vor, in 230 Fällen ein Vitamin D3-Mangel. In 19 Fällen konnten singuläre Wirbelkörperfrakturen detektiert werden, multiple Frakturen in 15 Fällen. In drei Fällen lag ein primärer Hyperparathyreoidismus vor.

## Risikofaktoren



### 3.2 Risikofaktoren

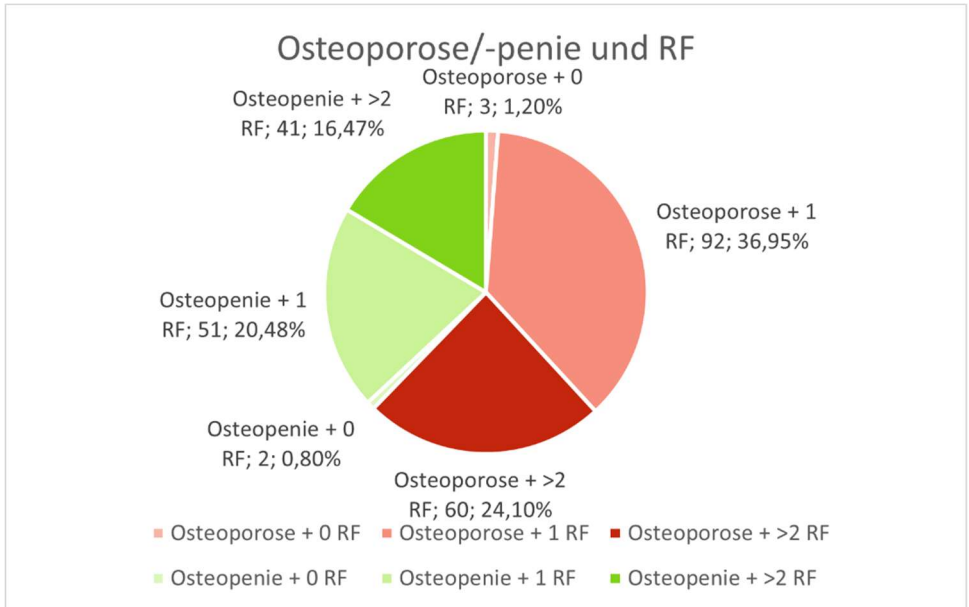
In sechs Fällen (2,41%) lagen keine detektierbaren Risikofaktoren vor. Bei 127 Patient\*innen (51%) konnte ein Risikofaktor festgestellt werden, bei den verbleibenden 116 Patient\*innen (59%) konnten zwei oder mehr Risikofaktoren festgestellt werden.



Bei drei Patient\*innen (1,2%) mit der Diagnose Osteoporose konnten keine Risikofaktoren festgestellt werden, bei 92 (36,95%) konnte ein Risikofaktor, bei 60 (24,1%) zwei oder mehr Risikofaktoren festgestellt werden.

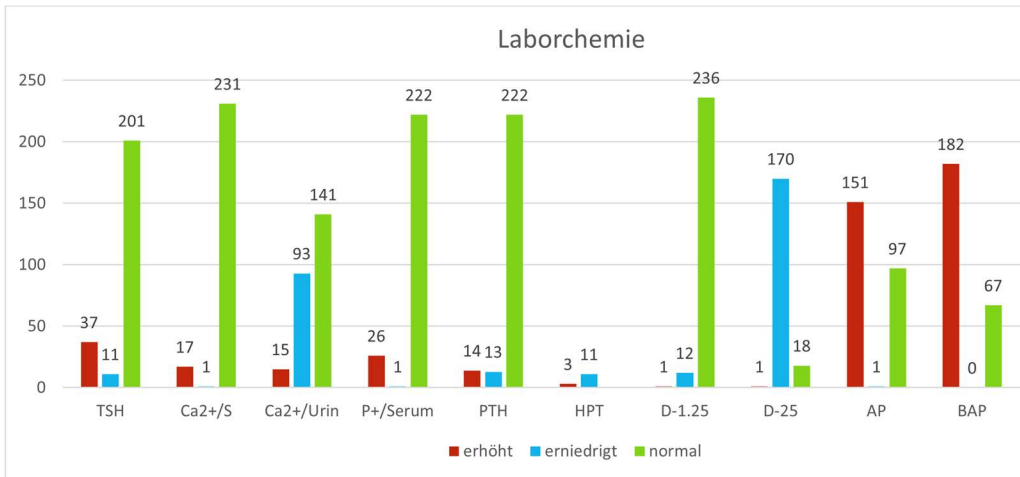
Bei zwei Patient\*innen (0,8%) mit der Diagnose Osteopenie konnten keine Risikofaktoren festgestellt werden, bei 51 (20,48%) konnte ein

Risikofaktor, bei 41 (16,47%) zwei oder mehr Risikofaktoren festgestellt werden.



### 3.3 Laborchemie

Laborchemisch zeigte sich folgendes Bild:



Dabei zeigten sich folgende statistische Zusammenhänge:

TSH lag bei Frauen im Median bei 1,1  $\mu\text{U/ml}$  (normwertig, Referenzbereich  $<0,3\mu\text{U/ml} - 4\mu\text{U/ml}$ , MW 1,3  $\mu\text{U/ml}$ , SD 1,2), bei Männern im Median bei 1,06  $\mu\text{U/ml}$  (normwertig, Referenzbereich  $<0,3\mu\text{U/ml} - 4\mu\text{U/ml}$ , Mittelwert 1,03  $\mu\text{U/ml}$ , SD 0,62). Insgesamt lag TSH im Median bei 1,1  $\mu\text{U/ml}$  (normwertig, Referenzbereich  $<0,3\mu\text{U/ml} - 4\mu\text{U/ml}$ , Mittelwert 1,4  $\mu\text{U/ml}$ , SD 1,7). Patient\*innen mit Osteoporose wiesen im Median einen TSH von 1,11  $\mu\text{U/ml}$  auf (MW 1,5  $\mu\text{U/ml}$ , SD 1,9), Patienten mit Osteopenie einen Median von 1,04  $\mu\text{U/ml}$  (MW 1,3  $\mu\text{U/ml}$ , SD 1,1). Dieser Unterschied war nicht signifikant (exakter Mann-Whitney-U-Test 0,969). Eine TSH-Erhöhung/Erniedrigung zeigte keinen Zusammenhang mit dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,078, Cramer-V 0,140,  $p = 0,05$ ).

		<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	Gesamt	
<b>TSH</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	7	4	11
		%	4,50%	4,30%	4,40%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	29	8	37
		%	18,70%	8,50%	14,90%
	<b>normal</b>	Anzahl	119	82	201
		%	76,80%	87,20%	80,70%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Kalzium im Serum lag bei Frauen im Median bei 2,5 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 2,2 -2,6 mmol/l, MW 2,5 mmol/l, SD 0,1), bei Männern im Median ebenfalls bei 2,5 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 2,2 -2,6 mmol/l, MW 2,5 mmol/l, SD 0,1). Insgesamt lag das Kalzium im Serum ebenfalls im Median bei 2,5 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 2,2 -2,6 mmol/l, MW 2,5 mmol/l, SD 0,1). Patienten mit Osteoporose und Osteopenie wiesen identische Werte auf (Referenzbereich 2,2 -2,6 mmol/l, MW 2,5 mmol/l, SD 0,1, exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,435$ ).

Eine Erhöhung/Erniedrigung von Kalzium im Serum zeigte keinen Zusammenhang mit dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,354, Cramer-V 0,094,  $p = 0,05$ ).

<b>Osteoporos</b>	<b>Osteopeni</b>	Gesamt
<b>e</b>	<b>e</b>	

**Kalzium/Serum**

<b>erhöht</b>	Anzahl	13	4	17
	%	8,39%	4,26%	6,83%
<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1
	%	0,65%	0,00%	0,40%
<b>normal</b>	Anzahl	141	90	231
	%	90,97%	95,74%	92,77%
Gesamt	Anzahl	155	94	249
	%	100,00%	100,00%	100,00%

Kalzium im Urin lag bei Frauen im Median bei 2,8 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 2,5 – 7,5 mmol/l, MW 3,3 mmol/l, SD 2,2), bei Männern im Median bei 3,4 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 2,5 – 7,5 mmol/l, MW 4,3 mmol/l, SD 1,8). Insgesamt lag das Kalzium im Serum im Median bei 2,9 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 2,5 – 7,5 mmol/l, MW 3,3 mmol/l, SD 2,2). Patient\*innen mit Osteoporose zeigten im Median einen niedrigeren Wert (Median = 2,8 mmol/l, normwertig, Referenzbereich 2,5 – 7,5 mmol/l, MW 3,3 mmol/l, SD 2,3) als Patient\*innen mit Osteopenie (Median = 2,95 mmol/l, Referenzbereich 2,5 – 7,5 mmol/l, MW 3,5 mmol/l, SD 2,1). Dieser Unterschied war nicht signifikant (exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,315$ , Cohen's  $r = 0,06$ ).

Es bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen Erniedrigung von Kalzium im Urin und dem Vorliegen einer Osteoporose (exakter Test nach Fisher: 0,032, Cramer-V 0,169,  $p = 0,05$ ). Dies entspricht einem kleinen bis mittleren Effekt.

		Osteoporos	Osteopeni	Gesamt	
		e	e		
<b>Kalzium/Uri n</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl 	5	10	15
		%	3,23%	10,64%	6,02%
	<b>erniedrig t</b>	Anzahl 	64	29	93
		%	41,29%	30,85%	37,35%
	<b>normal</b>	Anzahl 	86	55	141
		%	55,48%	58,51%	56,63%
<b>Gesamt</b>		Anzahl 	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00 %

Phosphat im Serum lag bei Frauen im Median bei 1,27 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 0,84 – 1,45 mmol/l, MW 1,27 mmol/l, SD 0,15), bei Männern im Median bei 1,12 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 0,84 – 1,45 mmol/l, MW 1,2 mmol/l, SD 0,1). Insgesamt lag das Phosphat im Serum im Median bei 1,27 mmol/l (normwertig, Referenzbereich 0,84 – 1,45 mmol/l, MW 1,3 mmol/l, SD

0,1). Patient\*innen mit Osteoporose zeigten im Median Werte von 1,27 mmol/l (MW 1,3 mmol/l, SD 0,1), was sich als nahezu deckungsgleich mit Patient\*innen mit Osteopenie darstellte (Median = 1,26 mmol/l, MW 1,27 mmol/l, SD 0,1, exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,251$ , Cohen's  $r = 0,07$ ).

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Phosphat im Serum und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,796, Cramer-V 0,058,  $p = 0,05$ ).

			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
Phosphat/Serum	<b>erhöht</b>	Anzahl	15	11	26
		%	9,68%	11,70%	10,44%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,65%	0,00%	0,40%
	<b>normal</b>	Anzahl	139	83	222
		%	89,68%	88,30%	89,16%
Gesamt	Anzahl	155	94	249	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	

1,25-Dihydroxy-Vitamin D lag bei Frauen im Median bei 32 ng/ml (normwertig, Referenzbereich 16 – 81 ng/ml, MW 33,5 ng/ml, SD 13),

bei Männern im Median bei 47 ng/ml (normwertig, Referenzbereich 16 – 81 ng/ml, MW 41,14 ng/ml, SD 13). Insgesamt lag das 1,25-

Dihydroxy-Vitamin D im Median bei 32 ng/ml (normwertig, Referenzbereich 16 – 81 ng/ml, MW 33,7 ng/ml, SD 13,1).

Patient\*innen mit Osteoporose zeigten marginal höhere Werte (Median 33 mmol/l, MW 34,8 ng/ml, SD 13,9), als Patient\*innen mit Osteopenie (Median = 31 ng/ml, MW 32 mmol/l, SD 11,5, exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,22$ , Cohen's  $r = 0,08$ ). Diese Unterschiede waren nicht signifikant. Messwerte im Sommer und Winter zeigten keine statistischen Differenzen.

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen 1.25-Dihydroxy-Vitamin-D und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,796, Cramer-V 0,075,  $p = 0,05$ ).

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt	
<b>D125</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,65%	0,00%	0,40%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	6	6	12
		%	3,87%	6,38%	4,82%
	<b>normal</b>	Anzahl	148	88	236
		%	95,48%	93,62%	94,78%
Gesamt		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

25-Hydroxy-Vitamin-D lag bei Frauen im Median bei 15 ng/ml (erniedrigt, Referenzbereich 30 – 80 ng/ml, MW 16,6 ng/ml, SD 9,7),

bei Männern im Median bei 17 ng/ml (erniedrigt, Referenzbereich 30 – 80 ng/ml, MW 16,6 ng/ml, SD 8,8). Insgesamt lag das 25-Hydroxy-Vitamin-D im Median bei 15 ng/ml (erniedrigt, Referenzbereich 30 – 80 ng/ml, MW 16,6 ng/ml, SD 9,7). Patient\*innen mit Osteoporose zeigten marginal niedrigere Werte (Median 15 mmol/l, MW 16,1 ng/ml, SD 8,1), als Patient\*innen mit Osteopenie (Median 15,5 ng/ml, MW 17,4 mmol/l, SD 11,8, exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,666$ , Cohen's  $r = 0,03$ ). Diese Unterschiede waren nicht signifikant. Messwerte im Sommer zeigten höhere Werte (Median = 18 ng/ml) als im Winter (Median = 14 ng/ml). Dieser Unterschied war statistisch signifikant (exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,005$ , Cohen's  $r = 0,18$ ). Dies entspricht einem schwachen bis mittleren Effekt.

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen 25-Hydroxy-Vitamin-D und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,586, Cramer-V 0,094,  $p = 0,05$ ).

		<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	Gesamt	
<b>D25</b>	<b>erhöht</b>	Anza hl	0	1	1
		%	0,00%	1,06%	0,40%
	<b>leicht erniedrigt</b>	Anza hl	39	21	60
		%	25,16%	22,34%	24,10%
	<b>normal</b>	Anza hl	10	8	18
		%	6,45%	8,51%	7,23%
	<b>stark erniedrigt</b>	Anza hl	106	64	170
		%	68,39%	68,09%	68,27%
<b>Gesamt</b>		Anza hl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Die BSG lag bei Frauen im Median bei 10 mm/h (normwertig, Referenzbereich >50J <30, <50J <20 mm/h, MW 13,2 mm/h, SD 12,4), bei Männern im Median bei 3 mm/h (normwertig, Referenzbereich >50J <20, <50J <15 mm/h, MW 2,7 mm/h, SD 1,7). Insgesamt lag die BSG im Median bei 10 ng/ml (MW 12,9 mm/h, SD 12,4). Patient\*innen mit Osteoporose zeigten vergleichbare Werte (Median 10 mm/h, MW 12,5 mm/h, SD 11,5) wie Patient\*innen mit Osteopenie (Median 10 mm/h, MW 13,5 mm/h, SD 13,8). Diese Unterschiede waren nicht

signifikant (exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,901$ , Cohen's  $r = 0,01$ ).

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen BSG und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,815, Cramer-V 0,162,  $p = 0,05$ ).

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt	
<b>BSG</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	12	8	20
		%	7,74%	8,51%	8,03%
	<b>normal</b>	Anzahl	143	86	229
		%	92,26%	91,49%	91,97%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Desoxypyridinolin im Urin lag bei Frauen im Median bei 8,2 nmol/mmol Krea (erhöht, Referenzbereich 3 – 7,4 nmol/mmol Krea, MW 8,9 nmol/mmol Krea, SD 4,2), bei Männern im Median bei 6,4 nmol/mmol Krea (erhöht, Referenzbereich 2,3 -5,4 nmol/mmol Krea, MW 5,6 nmol/mmol Krea, SD 1,7). Insgesamt lag das Desoxypyridinolin im Urin im Median bei 8,2 (MW 9,4 nmol/mmol Krea, SD 6,2). Patienten mit Osteoporose zeigten höhere Werte (Median 8,5 nmol/mmol Krea, MW 9,3 nmol/mmol Krea, SD 4,4), als Patienten mit Osteopenie (Median 7,55 nmol/mmol Krea, MW 9,6 nmol/mmol Krea, SD 8,4). Diese Unterschiede waren nicht signifikant (exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,085$ , Cohen's  $r = 0,11$ ).

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang einer Erhöhung des Desoxypyridinolin und dem Vorliegen einer Osteoporose (exakter Test

nach Fisher: 0,035, Cramer-V 0,146,  $p = 0,05$ ). Dies entspricht einem kleinen bis mittleren Effekt.

		Osteoporo se	Osteopen ie	Gesamt	
<b>Desoxypyridin olin</b>	<b>erhöht</b>	Anza hl	102	48	150
		%	65,81%	51,06%	60,24%
	<b>erniedri gt</b>	Anza hl	1	1	2
		%	0,65%	1,06%	0,80%
	<b>normal</b>	Anza hl	52	45	97
		%	33,55%	47,87%	38,96%
<b>Gesamt</b>		Anza hl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich, dass AP bei Frauen im Vergleich zum Referenzbereich (35-105 U/l) erhöht war (Median = 111 U/l), bei Männern lag der Wert im Referenzbereich (40 bis 130 U/l, Median = 110 U/l). Insgesamt zeigte sich ein Mittelwert von 125,2 U/l, eine Standardabweichung von 68,7 U/l und ein Median von 111 U/l. In der Osteoporosegruppe zeigte sich ein Median von 121  $\mu\text{g/l}$ , in der Osteopeniegruppe lag dieser bei 107  $\mu\text{g/l}$ . Dieser Unterschied war signifikant (exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,001$ , Cohen's  $r = 0,20$ ). Dies entspricht einem schwachen bis mittleren Effekt.

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen AP und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,058, Cramer-V 0,139,  $p = 0,05$ ).

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt	
<b>AP</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	101	50	151
		%	65,16%	53,19%	60,64%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	0	1	1
		%	0,00%	1,06%	0,40%
	<b>normal</b>	Anzahl	54	43	97
		%	34,84%	45,74%	38,96%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

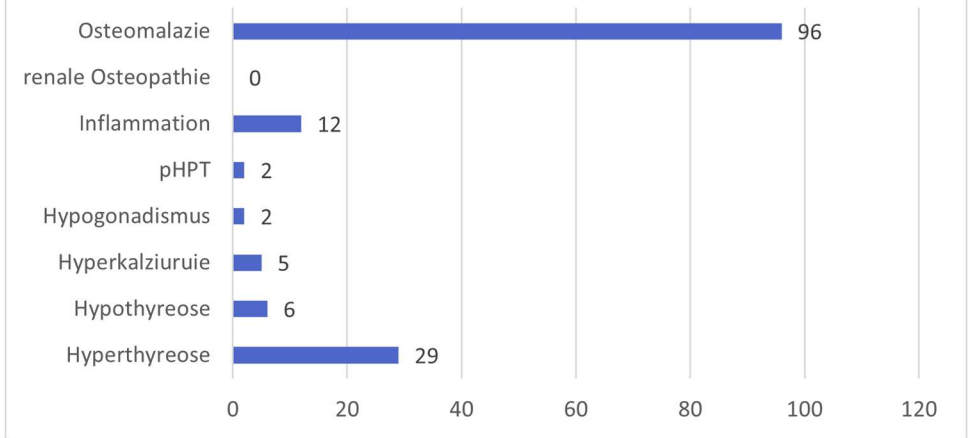
BAP zeigte sich bei Frauen im Median erhöht bei 41  $\mu\text{g/l}$  (Referenzbereich 4,9 – 26,6  $\mu\text{g}$ , Mittelwert 51  $\mu\text{g/l}$ , SD 41,3), bei Männern normwertig bei 23  $\mu\text{g/l}$  (Referenzbereich 5,5 -22,9  $\mu\text{g/l}$ , MW 25  $\mu\text{g/l}$ , SD 8,2). Insgesamt zeigte sich ein Median von 40  $\mu\text{g/l}$ . In der Osteoporosegruppe zeigte sich ein Median von 42  $\mu\text{g/l}$ , in der Osteopeniegruppe 37  $\mu\text{g/l}$ . Patient\*innen mit Osteoporose wiesen einen signifikant höheren BAP-Wert vor (42 $\mu\text{g/l}$ ) als Patient\*innen mit Osteopenie (37 $\mu\text{g/l}$ , exakter Mann-Whitney-U-Test:  $p = 0,023$ ). Die Effektstärke nach Cohen (1992) lag bei  $r = .14$ . Dies entspricht einem schwachen bis mittleren Effekt.

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer BAP-Erhöhung und dem Vorliegen einer Osteoporose (exakter Test nach Fisher: 0,048, Cramer-V 0,125,  $p = 0,05$ ).

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt	
<b>BAP</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	120	62	182
		%	77,42%	65,96%	73,09%
	<b>normal</b>	Anzahl	35	32	67
		%	22,58%	34,04%	26,91%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Des Weiteren ergaben sich im Basislabor in 124 Fällen Hinweise für eine sekundäre Osteoporose, darunter allein in 96 Fällen für Osteomalazie. 12 Datensätze zeigten mit einer erhöhten BSG einen Hinweis auf ein Plasmozytom, je zwei Datensätze zeigten Hinweise für einen primären Hyperparathyreoidismus und einen Hypogonadismus, fünf zeigten Hinweise auf eine Hyperkalziurie, 29 zeigten Hinweise für eine Hyperthyreose und sechs zeigten Hinweise für eine Hypothyreose.

## Hinweise für sekundäre Osteoporoseformen im Basislabor



### 3.4 Risikofaktoren

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen eines Hypogonadismus und einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,528, Cramer-V 0,07,  $p = 0,05$ ).

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
<b>Hypogon.</b>	<b>0</b> Anzahl	153	94	247
	%	98,70%	100,00%	99,20%
	<b>1</b> Anzahl	2	0	2
	%	1,30%	0,00%	0,80%
<b>Gesamt</b>	Anzahl	155	94	249
	%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Raucheranamnese und einer Osteoporose (exakter Test nach Fisher: 0,005, Cramer-V 0,199,  $p = 0,05$ ). Dies entspricht einem kleinen bis mittleren Effekt.

			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
Raucher	<b>nein</b>	Anzahl	131	64	195
		%	84,50%	68,10%	78,30%
	<b>ja</b>	Anzahl	21	28	49
		%	13,50%	29,80%	19,70%
	<b>ehemals</b>	Anzahl	3	2	5
		%	1,90%	2,10%	2,00%
Gesamt	Anzahl	155	94	249	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einem Alkoholabusus und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,528, Cramer-V 0,07,  $p = 0,05$ ).

			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
C2	<b>0</b>	Anzahl	154	94	248
		%	99,40%	100,00%	99,60%
	<b>1</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,60%	0,00%	0,40%
Gesamt	Anzahl	155	94	249	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer positiven Familienanamnese für Osteoporose und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,142, Cramer-V 0,116,  $p = 0,05$ ).

			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
fam.	0	Anzahl	155	92	247
		%	100,00%	97,90%	99,20%
	1	Anzahl	0	2	2
		%	0,00%	2,10%	0,80%
Gesamt		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer relevanten Kortisoneinnahme und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 1,0, Cramer-V 0,05,  $p = 0,05$ ).

			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
Kortison	0	Anzahl	143	87	230
		%	92,30%	92,60%	92,40%
	1	Anzahl	12	7	19
		%	7,70%	7,40%	7,60%
Gesamt		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer stattgehabten hormonablativen Therapie und dem Vorliegen einer

Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,528, Cramer-V 0,07,  $p = 0,05$ ).

			<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	Gesamt
<b>Hormonabl. Therapie</b>	<b>0</b>	Anzahl	153	94	247
		%	98,70%	100,00%	99,20%
	<b>1</b>	Anzahl	2	0	2
		%	1,30%	0,00%	0,80%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer durchgeführten Radiatio und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,528, Cramer-V 0,07,  $p = 0,05$ ).

			<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	
<b>Radiatio</b>	<b>0</b>	Anzahl	153	94	247
		%	98,70%	100,00%	99,20%
	<b>1</b>	Anzahl	2	0	2
		%	1,30%	0,00%	0,80%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer stattgehabten Zytostatikatherapie und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 1,0, Cramer-V 0,023,  $p = 0,05$ ).

			<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	Gesamt
<b>Zytostatika</b>	<b>0</b>	Anzahl	154	93	247
		%	99,40%	98,90%	99,20%
	<b>1</b>	Anzahl	1	1	2
		%	0,60%	1,10%	0,80%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Hyperthyreose und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 1,0, Cramer-V 0,006,  $p = 0,05$ ).

			<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	Gesamt
<b>Hyperthyreose</b>	<b>0</b>	Anzahl	148	90	238
		%	95,50%	95,70%	95,60%
	<b>1</b>	Anzahl	7	4	11
		%	4,50%	4,30%	4,40%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Diabetes mellitus Erkrankung und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 1,0, Cramer-V 0,023,  $p = 0,05$ ).

			<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	Gesamt
<b>DM</b>	<b>0</b>	Anzahl	154	93	247
		%	99,40%	98,90%	99,20%
	<b>1</b>	Anzahl	1	1	2
		%	0,60%	1,10%	0,80%
Gesamt		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Morbus Crohn oder Colitis ulerosa Erkrankung und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,613, Cramer-V 0,095,  $p = 0,05$ ).

			<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	
<b>M. Crohn/ Col. Ulz.</b>	<b>0</b>	Anzahl	154	93	247
		%	99,40%	98,90%	99,20%
	<b>1</b>	Anzahl	1	1	2
		%	0,60%	1,10%	0,80%
Gesamt		Anzahl	1	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer rheumatischen Erkrankung und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 1,0, Cramer-V 0,023,  $p = 0,05$ ).

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
<b>Rheuma</b>	<b>0</b> Anzahl	154	93	247
	%	99,40%	98,90%	99,20%
	<b>1</b> Anzahl	1	1	2
	%	0,60%	1,10%	0,80%
<b>Gesamt</b>	Anzahl	155	94	249
	%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einem Vitamin D3-Mangel und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 1,0, Cramer-V 0,057,  $p = 0,05$ ).

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
<b>D3-Mangel</b>	<b>0</b> Anzahl	10	9	19
	%	6,50%	9,60%	7,60%
	<b>1</b> Anzahl	145	85	230
	%	93,50%	90,40%	92,40%
<b>Gesamt</b>	Anzahl	155	94	249
	%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen singulärer Wirbelkörperfrakturen (n=17) und dem Vorliegen einer Osteoporose (exakter Test nach Fisher: 0,012, Cramer-V 0,161,  $p = 0,05$ ). Dies entspricht einem kleinen bis mittleren Effekt.

			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
<b>Singuläre WK</b>	<b>0</b>	Anzahl	138	92	230
		%	89,00%	97,90%	92,40%
<b>Fx</b>	<b>1</b>	Anzahl	17	2	19
		%	11,00%	2,10%	7,60%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen multipler Frakturen (n=9) und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 1,0, Cramer-V 0,012,  $p = 0,05$ ).

			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt
<b>Multiple Fx</b>	<b>0</b>	Anzahl	146	88	234
		%	94,20%	93,60%	94,00%
	<b>1</b>	Anzahl	9	6	15
		%	5,80%	6,40%	6,00%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Risikofaktoren (0/1/2/>2 Risikofaktoren) und dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie (exakter Test nach Fisher: 0,792, Cramer-V 0,067,  $p = 0,05$ ).

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt	
<b>Anzahl RF</b>	<b>0</b>	Anzahl	4	2	5
		%	2,58%	2,13%	2,01%
<b>1</b>		Anzahl	75	52	143
		%	48,39%	55,32%	57,43%
<b>2</b>		Anzahl	61	32	82
		%	39,35%	34,04%	32,93%
<b>&gt; 2</b>		Anzahl	15	8	19
		%	9,68%	8,51%	7,63%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer osteomalazischen Komponente und dem Vorliegen einer Osteoporose (exakter Test nach Fisher: 0,025, Cramer-V 0,148,  $p = 0,05$ ). Dies entspricht einem kleinen bis mittleren Effekt.

			<b>Osteoporose</b>	<b>Osteopenie</b>	Gesamt
<b>Vorliegen einer Osteomalazie</b>	<b>ja</b>	Anzahl	96	44	140
		%	61,90%	46,80%	56,20%
	<b>nein</b>	Anzahl	59	50	109
		%	38,10%	53,20%	43,80%
Gesamt		Anzahl	155	94	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

### 3.5 Zusammenhang zwischen Frakturen und Laborwerten

Insgesamt zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Inzidenz von Frakturen und dem Vorliegen einer Osteoporose (exakter Test nach Fisher: 0,018, Cramer-V 0,140,  $p = 0,05$ ). Dies entspricht einem kleinen bis mittleren Effekt.

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
Osteoporose/ -penie	<b>Osteoporose</b>	Anzahl	120	35	155
		%	58,80%	77,80%	62,20%
	<b>Osteopenie</b>	Anzahl	84	10	94
		%	41,20%	22,20%	37,80%
		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen des TSH und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,172, Cramer-V 0,118,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
TSH	<b>erhöht</b>	Anzah 	6	4	10
		%	2,94%	8,89%	4,02%
	<b>erniedrigt</b>	Anzah 	30	7	37
		%	14,71%	15,56%	14,86%
	<b>normal</b>	Anzah 	168	34	202
		%	82,35%	75,56%	81,12%
Gesamt		Anzah 	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00 %

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen des Kalziums im Serum und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,348, Cramer-V 0,085,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
Calcium im Serum	<b>erhöht</b>	Anzahl	12	5	17
		%	5,88%	11,11%	6,83%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,49%	0,00%	0,40%
	<b>normal</b>	Anzahl	191	40	231
		%	93,63%	88,89%	92,77%
Gesamt		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen des Kalziums im Urin und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,51, Cramer-V 0,082,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur ja/nein		Gesamt	
		nein	ja		
<b>Ca2plus_Urin</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	14	1	15
		%	6,86%	2,22%	6,02%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	77	16	93
		%	37,75%	35,56%	37,35%
	<b>normal</b>	Anzahl	113	28	141
		%	55,39%	62,22%	56,63%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen des Phosphats im Serum und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,664, Cramer-V 0,053,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
Phosphat im Serum	<b>erhöht</b>	Anzahl	20	6	26
		%	9,80%	13,33%	10,44%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,49%	0,00%	0,40%
	<b>normal</b>	Anzahl	183	39	222
		%	89,71%	86,67%	89,16%
Gesamt		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen des Parathormons und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,53, Cramer-V 0,07,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
PTH	<b>erhöht</b>	Anzahl	10	4	14
		%	4,90%	8,89%	5,62%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	12	2	14
		%	5,88%	4,44%	5,62%
	<b>normal</b>	Anzahl	182	39	221
		%	89,22%	86,67%	88,76%
Gesamt		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen des Dihydroxy-Vitamin-D3 und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,376, Cramer-V 0,094,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur ja/nein		Gesamt	
		nein	ja		
D125	<b>erhöht</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,49%	0,00%	0,40%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	8	4	12
		%	3,92%	8,89%	4,82%
	<b>normal</b>	Anzahl	195	41	236
		%	95,59%	91,50%	93,80%
Gesamt		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen des Hydroxy-Vitamin-D3 und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,604, Cramer-V 0,079,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
<b>D25</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,49%	0,00%	0,40%
	<b>leicht erniedrigt</b>	Anzahl	52	8	60
		%	25,49%	17,78%	24,10%
	<b>normal</b>	Anzahl	14	4	18
		%	6,86%	8,89%	7,23%
	<b>stark erniedrigt</b>	Anzahl	137	33	170
		%	67,16%	73,33%	68,27%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen von AP und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,379, Cramer-V 0,083,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
AP	<b>erhöht</b>	Anzahl	120	31	151
		%	58,82%	68,89%	60,64%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,49%	0,00%	0,40%
	<b>normal</b>	Anzahl	83	14	97
		%	40,69%	31,11%	38,96%
Gesamt		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen von BAP und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,141, Cramer-V 0,085,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
BAP	<b>erhöht</b>	Anzahl	145	37	182
		%	71,08%	82,22%	73,09%
	<b>normal</b>	Anzahl	59	8	67
		%	28,92%	17,78%	26,91%
Gesamt		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Abweichungen von BSG und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,014, Cramer-V 0,149,  $p = 0,05$ ). Dies entspricht einem schwachen Effekt.

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
<b>BSG</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	12	8	20
		%	5,88%	17,78%	8,03%
	<b>normal</b>	Anzahl	192	37	229
		%	94,12%	82,22%	91,97%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen einer Erhöhung des Desoxypyridinolin und dem Vorliegen von Frakturen (exakter Test nach Fisher: 0,077, Cramer-V 0,136,  $p = 0,05$ ).

		Fraktur		Gesamt	
		nein	ja		
<b>Desoxypyridinolin</b>	<b>erhöht</b>	Anzahl	118	32	150
		%	57,84%	71,11%	60,24%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	1	2
		%	0,50%	2,10%	0,80%
	<b>normal</b>	Anzahl	85	12	97
		%	41,67%	26,67%	38,96%
<b>Gesamt</b>		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%

In 35 Fällen wurde eine Monotherapie mit Bisphosphonat empfohlen, 35 Patient\*innen wurden mittels HRT behandelt, in 4 Fällen wurde nur eine Kalziumeinnahme empfohlen. 43 Patientinnen erhielten Bisphosphonate und Hormonersatztherapie, in 11 weiteren Fällen wurde zusätzlich eine Vitamin D3-Substitution empfohlen. In 2 Fällen wurde eine Bisphosphonatgabe mit Vitamin D3- sowie Kalziumsubstitution empfohlen. Bisphosphonate und Kalzium wurden in vier Fällen empfohlen. Eine Hormonersatztherapie wurde in 42 Fällen in Kombination mit Vitamin D3-Substitution empfohlen, in fünf weiteren Fällen wurde zusätzlich Kalzium empfohlen. In 17 Fällen wurde eine Hormonersatztherapie mit Kalziumsubstitution empfohlen.

In 18 Fällen wurde eine Vitamin D3- sowie Kalziumsubstitution empfohlen.

Zusammenfassend konnten statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen Osteoporose/Osteopenie und Kalzium im Urin, Desoxypyridinolin, BAP, Nikotinabusus und singulären Wirbelkörperfrakturen festgestellt werden. Des Weiteren zeigte sich im Vergleich Sommer/Winter ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen 25-Hydroxy-Vitamin-D Messwerten. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen der Osteoporose und Osteopeniegruppe fanden sich bei der AP und der BAP. Das Vorliegen einer ostomalazischen Komponente konnte mit einer densitometrischen Osteoporose statistisch signifikant zusammenhängend gezeigt werden. Es konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Frakturen und Osteoporose/Osteopenie sowie der BSG festgestellt werden.

## **4 Diskussion**

### **4.1 Zusammenhänge in Bezug auf die Leitlinie und weitere Publikationen**

Insgesamt zeigte sich in dem analysierten Kollektiv eine hohe Osteoporoseinzidenz. Somit konnte bestätigt werden, dass die Zuweisung zum osteologischen Screening in vielen Fällen richtigerweise erfolgte. Überraschenderweise zeigte im Basislabor mit 80% ein sehr hoher Anteil Hinweise für sekundäre Osteoporoseformen. In der Literatur findet sich hierzu eine relativ inkonsistente Datenlage: bei zwischen 50% und 78% der Männer mit Osteoporose konnten

sekundäre Osteoporoseursachen festgestellt werden,<sup>23,59-65</sup> bei Frauen mit Osteoporose waren es 20-30% Prozent. Beim hohen Anteil an Frauen im vorliegenden Kollektiv erscheint dieses Ergebnis überraschend hoch.<sup>23,60,66,67</sup> In diesem Zusammenhang sollte erwähnt werden, dass der Vorstellungsgrund nicht erfasst wurde. Es erscheint denkbar, dass an dieser Stelle bereits eine Verzerrung entstanden ist, sollten zufälligerweise viele der Patient\*innen von anderen Fachdisziplinen bereits mit Verdacht auf sekundäre Osteoporose zugewiesen worden sein.

Mit 61,9% zeigte ein Großteil der (DXA-messtechnischen) Osteoporosefälle eine osteomalazische Komponente und es erscheint bemerkenswert, dass beinahe alle Datensätze eine Vitamin D3 Defizienz aufwiesen. Dass sich 25-Hydroxy-Vitamin-D im Median in Bezug zum Referenzbereich in diesem Kollektiv erniedrigt zeigte, stellt sich deckungsgleich mit der Leitlinie dar, die dies als schwachen Risikofaktor bewertet.<sup>68-76</sup> Statistisch betrachtet konnte jedoch kein signifikanter Zusammenhang mit einer Osteoporose oder Osteopenie festgestellt werden. Betrachtet man allerdings die absolut gesehen häufige Erniedrigung des Parameters in 230 Fällen (170 Fällen, zählt man nur Werte kleiner als 20 ng/ml) kann der Empfehlung der Leitlinie, eine Messung nur in Einzelfällen durchzuführen, nicht zweifelsfrei zugestimmt werden. Bedenkt man erneut den hohen Anteil einer osteomalazischen Komponente in diesem Kollektiv kann durchaus argumentiert werden, dass diese Patient\*innen von einer Messung profitiert haben könnten. Da die Leitlinie jedoch anführt, dass eine

Supplementierung allenfalls einen geringen Einfluss auf die Knochendichte hat und diese Untersuchung keine weiteren Zusammenhänge ergeben hat, erscheint die Leitlinienempfehlung auch in diesem Fall valide. Bedenkt man jedoch, dass eine Bisphosphonatgabe bei zugrundeliegender Osteomalazie kontraproduktiv wäre, erscheint eine Messung sinnvoll. Ebenfalls kritisch betrachtet werden muss an dieser Stelle der methodische Ansatz, inkomplette Datensätze auszuschließen. Somit könnte ein unverhältnismäßig großer Anteil mit klinischem Verdacht auf einen Vitamin-D3-Mangel eingeschlossen worden sein. Deckungsgleich mit dem wissenschaftlichen Konsens konnten signifikant höhere Werte in den Sommermonaten festgestellt werden. Für 1.25-Dihydroxy-Vitamin D konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden. Bezugnehmend auf die entsprechende Forschungsfrage konnte auch für dieses Kollektiv bestätigt werden, dass von einer Messung von 1.25-Dihydroxy-Vitamin-D kein Benefit zu erwarten ist und nicht durchgeführt werden sollte.

Anders als von der Leitlinie angegeben, konnte eine hyperthyreote Stoffwechsellage nicht mit einer Osteoporose oder einem erhöhten Frakturrisiko in Verbindung gebracht werden. In dieser Untersuchung wurde nicht zwischen medikamentenassoziierter und endogener Hyperthyreose unterschieden. Die Leitlinie bleibt unscharf, ob bei dieser Differenzierung ein Einfluss auf das Frakturrisiko anzunehmen ist. Auch eine Hypothyreose kann eine Mineralisierungsstörung zur Folge haben. Auch dieser Zusammenhang ist nicht beobachtet

worden. So bleibt zu vermuten, dass auch hier eine größere Stichprobe andere Ergebnisse hätte bringen können.

Bezüglich des Kalziums im Serum empfiehlt die Leitlinie abgesehen von einer täglichen Verzehrempfehlung eine Messung, um sekundäre Osteoporoseformen auszuschließen. In der vorliegenden Untersuchung zeigten sich keine Besonderheiten und die Werte stellten sich im Median in allen Gruppen normwertig und ohne signifikante Unterschiede dar. Somit scheint es gerechtfertigt, keine weiteren Empfehlungen diesbezüglich zu geben.

Kalzium im Urin zeigte im Median zwar normwertige Parameter, jedoch zeigte sich hier ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit dem Vorliegen einer Osteoporose oder Osteopenie, von Nierensteinen wurde in den entsprechenden Fällen überraschenderweise nicht berichtet. Bei der von der Leitlinie erwähnten idiopathischen Hyperkalziurie handelt es sich um eine sehr seltene Erkrankung, weshalb an dieser Stelle nicht davon auszugehen ist, dass Fälle davon vorgelegen haben. Vezzoli et. al konnten 2005 bereits zeigen, dass ein Zusammenhang mit einer verringerten Knochenmineralisierung zu bestehen scheint.<sup>34</sup> Dieser Verdacht konnte durch die vorliegende Untersuchung untermauert werden.

Da keine Hinweise auf eine renale Genese festgestellt wurden erscheint es plausibel, dass für Phosphat im Serum kein signifikanter Zusammenhang mit Osteoporose oder Osteopenie festgestellt werden konnte.

Kohärent mit dem Stand der Forschung zeigten sich die metrisch skalierten Parameter für Desoxypyridinolin erhöht. Aufgrund mangelnder Standardisierung wird eine routinemäßige Messung von der Leitlinie nicht empfohlen. Auch wenn eine Differenzierung in Bezug auf eine möglicherweise frühpostmenopausale Stoffwechsellage und somit potenziell physiologische Erhöhung nicht möglich war, stellte sich der Zusammenhang mit Osteoporose und Osteopenie signifikant dar, auch, wenn der Effekt nur leicht bis mittelstark war. Auch wenn mit dem Vorliegen von Frakturen kein statistisch signifikanter Zusammenhang festgestellt werden konnte, könnte man argumentieren, dass eine Messung in diesem Kollektiv sinnvoll sein könnte. Nähere Untersuchungen müssten zeigen, ob eine Standardisierung dieser Messung einen Benefit für ein breiteres Patientengut implizieren könnte. Bedenkt man jedoch, dass spezialisiertere Knochenabbauparameter derzeit Gegenstand von Forschungen sind, bleibt eine künftig intensive Forschung in diese Richtung unwahrscheinlich. In Hinblick auf die Ergebnisse von Behre et. al aus dem Jahr 2001, die Desoxypyridinolin als Diagnosebestätigung oder zwecks Quantifizierung der Osteoporose vorschlagen, kann diese Empfehlung weiter untermauert werden.<sup>53</sup> Eine BSG-Messung wird von der Leitlinie zum Ausschluss eines Plasmozytoms empfohlen. Abgesehen von der diesbezüglichen Abweichung fanden sich in keinem der Fälle weitere klinische oder anamnestische Hinweise auf ein Plasmozytom, sodass von einer anders gearteten BSG-Erhöhung auszugehen ist. Auch eine

physiologische Erhöhung kommt in vielen Fällen in Betracht. Dementsprechend ist es nicht verwunderlich, dass mit dem Vorliegen einer Osteoporose keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zu beobachten waren. Interessanterweise zeigte sich jedoch ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit dem Auftreten von Frakturen, auch wenn der Effekt eher schwach ausgeprägt war. Bei fehlender Evidenz für diesen Zusammenhang ist ein Zufallsbefund in dieser Konstellation wahrscheinlich.

Die AP zeigte sich zumindest im weiblichen Kollektiv im Median erhöht. Dass Patient\*innen mit Osteoporose signifikant höhere Werte aufwiesen als Patient\*innen mit Osteopenie ist ein interessantes Ergebnis und gibt Anlass zur Frage, ob die Messung dieses Parameters zur Quantifizierung des Knochenbaus und nicht nur zur Abklärung sekundärer Osteoporoseursachen empfohlen werden sollte. Zu einem ähnlichen Schluss kommen auch Shu et al 2022 und Cheng et al 2023, wobei in beiden Fällen junge Erwachsene untersucht wurden und eine negative Korrelation mit der Knochendichte festgestellt werden konnte.<sup>37,77</sup> In der vorliegenden Untersuchung wurde ein das Alter betreffend breiteres Kollektiv untersucht und die durchgeführten Tests waren insgesamt viel weniger detailliert. Eine Übertragung auf Patient\*innen dieser Altersstruktur erscheint denkbar. Allerdings zeigte sich in der vorliegenden Untersuchung kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit Osteoporose oder Osteopenie. Mit  $p = 0,058$  lag an dieser Stelle allerdings ein äußerst knappes Ergebnis

vor, weshalb in Hinblick auf die Forschungslage argumentiert werden könnte, ob dieses Ergebnis als statistisch signifikant gewertet werden könnte. Hier bleiben weiterführende Untersuchungen notwendig. Ebenfalls nur im weiblichen Kollektiv den Erwartungen entsprechend erhöht zeigte sich die BAP. Wie auch bei der AP bestand ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Osteoporose und Osteopenie, die Interpretation gestaltet sich ähnlich. Eine Messung dieses Parameters wird von der Leitlinie nicht empfohlen, kann anderen Quellen zufolge aber bei hepatobiliären Erkrankungen sinnvoll sein und eine Quantifizierung des Knochenumbaus ermöglichen. Ungeachtet dessen zeigte sich - anders als bei der AP - ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit Osteoporose und Osteopenie. In diesem Kollektiv erscheint die BAP also der sensitivere Parameter zu sein, was dem wissenschaftlichen Konsens entspricht. Jedoch ist anzumerken, dass eine BAP-Erhöhung auch bei stattgehabten Frakturen auftreten kann. Ein zeitlicher Zusammenhang zwischen Laborabnahme und Frakturzeitpunkt ist in dieser Arbeit nicht erfasst worden, weshalb diesbezüglich eine Restunsicherheit besteht. Doch auch Chen et. al konnten 2018 einen signifikanten Zusammenhang zwischen Knochendichteerniedrigung und BAP-Erhöhung bei Patient\*innen mit und ohne Diabetes mellitus feststellen.<sup>39</sup> Die vorliegende Arbeit stützt diese Ergebnisse also zumindest bedingt.

In Bezug auf einen vorliegenden männlichen Hypogonadismus oder eine hormonablative Therapie konnte kein Zusammenhang mit Osteoporose oder Osteopenie festgestellt werden, obwohl die Leitlinie

ein erhöhtes Risiko angibt. Mit nur vier vorliegenden Fällen ist die diesbezügliche Aussagekraft stark eingeschränkt, weshalb an dieser Stelle von einer nähergehenden Bewertung abzusehen ist.

Die Leitlinie gibt Rauchen als Risikofaktor für Osteoporose und Frakturen an. Auch in diesem Kollektiv zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Somit konnte hier die Validität der Leitlinie bestätigt werden.

Ein einziger Proband gab einen Alkoholabusus an. Dass mit dem Vorliegen einer Osteoporose keine signifikanten Zusammenhänge festgestellt wurden ist deckungsgleich mit der Leitlinie, die lediglich ein erhöhtes Risiko für Frakturen angibt. Diesbezüglich konnte kein Zusammenhang festgestellt werden. Auch hier kann mit hoher Wahrscheinlichkeit eine mangelhafte Stichprobengröße vermutet werden. Nicht zu vernachlässigen ist auch das gesellschaftliche Stigma der Abhängigkeit bzw. des gefährlichen Konsums. Auch sollte bedacht werden, dass vielen Menschen ihr übermäßiger Konsum möglicherweise nicht bewusst sein könnte. Dies könnten weitere Gründe einer höheren Dunkelziffer sein. Bei fehlenden Hinweisen auf ethyltoxische Leberschäden ist davon jedoch nicht auszugehen. Der Risikofaktor der positiven Familienanamnese konnte ebenfalls nicht bestätigt werden. Abgesehen von einer mutmaßlich zu geringen Stichprobengröße sollte auch bedacht werden, dass die Familienanamnese in vielen Fällen lückenhaft ist, da Patient\*innen oftmals nur unzureichend über diese informiert sind.

Obwohl laut Leitlinie eine relevante Kortisontherapie das Osteoporoserisiko erhöht, konnte dieser Zusammenhang im vorliegenden Kollektiv nicht gezeigt werden. An dieser Stelle ist zu sagen, dass der Einfluss einer länger zurückliegenden Glukokortikoidtherapie der Leitliniengruppe nach nicht abschließend geklärt ist und in dieser Untersuchung die zeitlichen Abstände zwischen eventuellem Abschluss einer solchen Therapie und der hier bewerteten DXA-Messung nicht erfasst wurde. Rückblickend wäre dies sicherlich sinnvoll gewesen.

Eine stattgehabte Chemotherapie oder Radiatio werden mit Verweis auf spezialisierte Leitlinien von der DVO-Leitlinie nicht näher beleuchtet. Eine solche Therapie wird jedoch als Risiko für eine osteoporotische Erkrankung gewertet. Dass für das vorliegende Kollektiv keine Zusammenhänge festgestellt werden konnten, kann erneut auf eine mangelnde Stichprobengröße zurückgeführt werden. Dass dieser Risikofaktor selten erhoben wurde, könnte auch darauf zurückgeführt werden, dass behandelnde onkologische Kolleg\*innen die Therapie regelmäßig selbstständig und auch präventiv durchführten. Somit könnte die Zuführung zum osteologischen Screening entfallen sein.

In Hinblick auf Diabetes mellitus fällt bei nur zwei Diagnosen zunächst die geringe Prävalenz im vorliegenden Kollektiv auf. Dass bei diesen Zahlen keine signifikanten Zusammenhänge festgestellt werden konnten, erscheint nicht verwunderlich und würde bei einer größeren Stichprobe möglicherweise andere Ergebnisse zeigen.

Dass sich für rheumatische Erkrankungen, anders als von der Leitlinie vorgegeben, keine statistisch signifikanten Zusammenhänge mit Osteoporose oder dem Frakturrisiko zeigten, könnte durch die geringe Fallzahl im vorliegenden Kollektiv bedingt sein. Diese könnte durch die Therapie durch entsprechende Fachdisziplin erklärbar sein. Erneut sei hier auf die unzureichende Stichprobengröße verwiesen.

Dass die Leitlinie singuläre Wirbelkörperfrakturen als Risikofaktor angibt, konnte auch für dieses Kollektiv als valide gezeigt werden.

Allerdings wurden in dieser Untersuchung singuläre

Wirbelkörperfrakturen generell und nicht getrennt nach Genant Score betrachtet. Dies könnte zu einer Verzerrung der Ergebnisse geführt

haben. Auch sollte einschränkend erwähnt werden, dass hier speziell der Zusammenhang mit einer Osteoporose, nicht mit weiteren

Frakturen untersucht wurde. Die Leitlinie gibt an, dass Frakturen 1.

Grades nach Genant ohne Deckplattenimpression vermutlich keine Auswirkungen auf Folgefrakturen haben. Dass zumindest ein

Zusammenhang mit Osteoporose gezeigt werden konnte, stellt in

Frage, ob diese Bewertung der Leitlinie für das vorliegende Kollektiv

korrekt ist. Andererseits ist der ergebene Zusammenhang bei einer

durch Osteoporose generell erhöhten Frakturwahrscheinlichkeit nicht verwunderlich. Weitere Untersuchungen an größeren Stichproben

wären notwendig.

Multiple Wirbelkörperfrakturen werden von der Leitlinie als Risikofaktor behandelt. In diesem Kollektiv konnten keine signifikanten

Zusammenhänge festgestellt werden. Wie auch im vorherigen Absatz,

sollte erwähnt werden, dass Wirbelkörperfrakturen ungeachtet des Genant Scores erfasst wurden. Bedenkt man jedoch, dass die Leitlinie bzgl. des Risikos „multiplen Wirbelkörperfrakturen“ eine Fraktur jedes Grades miteinbezieht, wäre hier kein anderes Ergebnis zu erwarten. Da die von der Leitlinie diskutierten Scores sich unter anderem aus verschiedenen Risikofaktoren zusammensetzen, die hier betrachtet wurden, wäre ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer Osteoporose und der Anzahl an vorhandenen Risikofaktoren denkbar gewesen. Dass das Ergebnis ein anderes ist, kann eventuell erneut durch eine mangelnde Stichprobengröße erklärt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Validität der Leitlinie in wenigen Punkten bestätigt werden konnte. Einige der Forschungsfragen konnten bei gänzlich fehlender Repräsentation in dieser Stichprobe nicht näher bearbeitet werden. Bei einer Stichprobengröße von 249 erscheint dieses Ergebnis jedoch absolut akzeptabel.

#### **4.2 Diskussion der detektierten Resultate mit der aktuellen SIII-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Osteoporose 2023**

Bezugnehmend auf die im untersuchten Kollektiv erhobenen Daten gilt der Risikofaktor Rauchen (aktuell oder früher) weiterhin als ein starker Risikofaktor (Risikogradient 1,5), ebenso eine singuläre Wirbelkörperfraktur (Risikogradient 2,9). Wie bereits erwähnt, konnten

diese Faktoren in der vorliegenden Arbeit ebenfalls als statistisch signifikant zusammenhängend gezeigt werden, womit die Leitlinienvorgaben gestützt werden konnten. Des Weiteren gibt es aktuell Risikogradienten für folgende Laborparameter: TSH-Suppression [0,1-0,45 mU/L (Risikogradient 2,7) und > 0,1 mU/L (Risikogradient 2,8)], monoklonale Gammopathie unklarer Signifikanz (MGUS; Risikogradient 2), Niereninsuffizienz CKD 3a, 3b, 4 (Risikogradient 1,6), primärer Hyperparathyreoidismus (Risikogradient 2,2). Als Risikofaktoren gewertet werden ohne Risikogradient ein subklinischer Hyperkortisolismus, Wachstumshormonmangel bei Hypophyseninsuffizienz und männlicher Hypogonadismus.<sup>78</sup> Diese in der neuen DVO-Leitlinie priorisierten Risikofaktoren lassen sich auch in unterschiedlichem Ausmaß im untersuchten Kollektiv finden, allerdings ohne statistische Signifikanz.

### **4.3 Bias und Limitationen**

Das grundsätzliche Problem von Beobachtungsstudien gilt auch hier: Die betrachteten Daten wurden nicht speziell für diese Arbeit erhoben und unerwartete Confounder sind nicht auszuschließen. Außerdem gab es für die Erhebung keine strengen Kriterien oder Fragebögen mit genau definierten Items. Theoretisch wäre es zwar denkbar, dass Risikofaktoren und Vorerkrankungen aus diesem Grund nicht ausschöpfend erhoben wurden. Da die Praxis, in der die Daten erhoben wurden, jedoch auf osteologische Erkrankungen spezialisiert ist, scheint dies höchst unwahrscheinlich.

Der zumeist verwendete exakte Test nach Fisher kann eingesetzt werden, wenn Variablen kleiner als fünf sind. In dieser Konstellation ist der bekanntere Chi-Quadrat-Test nicht möglich. Jedoch ist beim exakten Test nach Fisher die Wahrscheinlichkeit, die Nullhypothese fälschlicherweise anzunehmen, recht hoch, was stellenweise dazu geführt haben könnte, dass signifikante Zusammenhänge nicht festgestellt werden konnten. Diese Tatsache muss grundsätzlich bei der Bewertung bedacht werden.

## **5 Zusammenfassung**

### **5.1 deutsche Version**

Die vorliegende Dissertation hat 249 Patient\*innen zur Erstvorstellung in einer osteologischen Schwerpunktpraxis in Hinblick auf die Empfehlungen der Leitlinie „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose“ der DVO von 2017 untersucht. Hierbei sollten eventuelle Besonderheiten des vorliegenden Kollektivs festgestellt werden, um mögliche Rückschlüsse für die Diagnose der Osteoporose ziehen zu können.

Eingeschlossen wurden Patient\*innen, sofern ein vollständiger Datensatz (alle untersuchten Laborparameter vorhanden) und eine Knochendichtemessung vorlagen.

Die metrisch skalierten Parameter wurden mittels Mann-Whitney-U-Test untersucht. Aufgrund der relativ kleinen Stichproben- und dementsprechend auch Gruppengröße wurde zur weiteren statistischen Analyse von Gruppen mit verschiedenen Merkmalsausprägungen der exakte Test nach Fisher bzw. Fisher Freeman Halton eingesetzt.

Interessanterweise zeigte das vorliegende Kollektiv in 80% der Fälle Hinweise für eine sekundäre Osteoporose.

Für AP und BAP konnten jeweils statistisch signifikante Zusammenhänge mit Osteoporose/Osteopenie festgestellt werden. Im Kontext rezenter Forschung in diese Richtung konnte auch hier weitere Evidenz dafür gefunden werden, dass AP und BAP als geeignete Parameter für die Diagnose der Osteoporose in Frage kommen.

Desoxypyridinolin konnte als Biomarker für Knochenabbau bestätigt werden. Eine Standardisierung des Parameters könnte von Vorteil sein.

Es konnte gezeigt werden, dass die Messung von 1.25-Dihydroxy-Vitamin-D3 richtigerweise als obsolet betrachtet wird. Die Messung von 25-Hydroxy-Vitamin-D3 hingegen sollte nach Standardisierung auch in einem breiteren Kollektiv erwogen werden.

Dass Rauchen ein deutlicher Risikofaktor für Osteoporose ist, konnte erneut bestätigt werden. Das gleiche gilt für das Vorliegen singulärer Wirbelkörperfrakturen.

## 5.2 englische Version

This dissertation examined 249 patients who consulted a practice that specialized in osteology with regard to the 2017 DVO guideline „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose“. The focus was to determine if there were any unusual features to be found in the present collective in order to be able to draw possible conclusions in regard to the diagnostic process of osteoporosis.

Patients were included if a full dataset was found, meaning that all parameters that were supposed to be examined were present, as well as a bone density measurement.

The metrically scaled parameters were examined using the Mann-Whitney-U-test. Due to the relatively small sample and group sizes, the Fisher or Fisher Freeman Halton exact test was applied.

Unexpectedly, in 80% of the cases the collective showed signs of secondary osteoporosis.

Für AP und BAP konnten jeweils statistisch signifikante Zusammenhänge mit Osteoporose/Osteopenie festgestellt werden. Im Kontext rezenter Forschung in diese Richtung konnte auch hier weitere Evidenz dafür gefunden werden, dass AP und BAP als geeignete Parameter für die Diagnose der Osteoporose in Frage kommen.

Statistically significant connections were found between osteoporosis/osteopenia and AP and BAP respectively. In the context of recent studies in this regard, this dissertation provides additional evidence that AP and BAP might be applicable parameters in the diagnostic process of osteoporosis in the future.

Desoxypyridinoline was verified as a biomarker for loss of bone density and a standardization could prove useful.

It was shown that the measurement of 1.25-dihydroxy-vitamin-d3 is rightfully considered obsolete. Suggesting the measurement of 25-hydroxy-vitamine-d3 for a wider collective should be considered after proper standardization.

Dass Rauchen ein deutlicher Risikofaktor für Osteoporose ist, konnte erneut bestätigt werden. Das gleiche gilt für das Vorliegen singulärer Wirbelkörperfrakturen.

Smoking could once again be proven as a proponent of osteoporosis. The same holds true for preceding singular vertebral fractures.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Glaser DL, Kaplan FS. Osteoporosis. Definition and clinical presentation. *Spine (Phila Pa 1976)*. Dec 15 1997;22(24 Suppl):12S-16S. doi:10.1097/00007632-199712151-00003
2. Dachverband Osteologie e.V. Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Männern ab dem 60. Lebensjahr und bei postmenopausalen Frauen. Leitlinie des Dachverbands der Deutschsprachigen Wissenschaftlichen Osteologischen Gesellschaften e.V.
3. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporos Int*. Nov 1994;4(6):368-81. doi:10.1007/BF01622200
4. Parkinson IH, Fazzalari NL. Interrelationships between structural parameters of cancellous bone reveal accelerated structural change at low bone volume. *J Bone Miner Res*. Dec 2003;18(12):2200-5. doi:10.1359/jbmr.2003.18.12.2200
5. Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet*. Jun 1 2002;359(9321):1929-36. doi:10.1016/S0140-6736(02)08761-5
6. Leslie WD, Adler RA, El-Hajj Fuleihan G, et al. Application of the 1994 WHO classification to populations other than postmenopausal Caucasian women: the 2005 ISCD Official Positions. *J Clin Densitom*. Jan-Mar 2006;9(1):22-30. doi:10.1016/j.jocd.2006.05.004
7. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Oden A, Melton LJ, 3rd, Khaltsev N. A reference standard for the description of osteoporosis. *Bone*. Mar 2008;42(3):467-75. doi:10.1016/j.bone.2007.11.001
8. Lange U. Aktualisierte DVO-Leitlinie Osteoporose 2009. *Orthopädie und Rheuma*. 2010;(5):4-7.
9. Lange U M-LU. Osteoporose: S3-Leitlinie im Blick. *EXTRACTA Ortho*. 2010;(6):2-5.
10. Lange U M-LU, Pfeilschifter J. Osteoporose. Leitliniengerechte Prophylaxe, Diagnostik und Therapie. *Der Internist*. 2011;(52):843-854.

11. Lange U M-LU, Pfeilschifter J. DVO-Leitlinie Osteoporose. Bedeutung für die Praxis. *Arzneimitteltherapie (AMT)*. 2011;(29):259-266.
12. Dachverband Osteologie e.V. . Leitlinie 2014 zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Männern ab dem 60. Lebensjahr und bei postmenopausalen Frauen. 2014.
13. Pfeil A LG, Lange U. Update DVO-Leitlinie 2017 „Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und Männern“. *Zeitschrift für Rheumatologie*. 2018;(77):759-763.
14. Dachverband Osteologie e.V. . [www.dv-osteologie.org](http://www.dv-osteologie.org).
15. Pfeil A, Lange U. [Update on the DVO Guideline 2023 "Prophylaxis, diagnosis and treatment of osteoporosis in postmenopausal women and in men aged over 50"-What's new for rheumatology?]. *Z Rheumatol*. Mar 21 2024;Update DVO-Leitlinie 2023 "Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und bei Männern ab dem 50. Lebensjahr" - Was ist neu für die Rheumatologie? doi:10.1007/s00393-024-01495-x
16. Hadji P, Klein S, Gothe H, et al. The epidemiology of osteoporosis--Bone Evaluation Study (BEST): an analysis of routine health insurance data. *Dtsch Arztebl Int*. Jan 2013;110(4):52-7. doi:10.3238/arztebl.2013.0052
17. Icks A, Haastert B, Wildner M, Becker C, Meyer G. Trend of hip fracture incidence in Germany 1995-2004: a population-based study. *Osteoporos Int*. Aug 2008;19(8):1139-45. doi:10.1007/s00198-007-0534-6
18. Rapp K, Becker C, Lamb SE, Icks A, Klenk J. Hip fractures in institutionalized elderly people: incidence rates and excess mortality. *J Bone Miner Res*. Nov 2008;23(11):1825-31. doi:10.1359/jbmr.080702
19. Rapp K, Lamb SE, Klenk J, et al. Fractures after nursing home admission: incidence and potential consequences. *Osteoporos Int*. Oct 2009;20(10):1775-83. doi:10.1007/s00198-009-0852-y
20. Pfeilschifter J, Cooper C, Watts NB, et al. Regional and age-related variations in the proportions of hip fractures and major fractures among postmenopausal women: the Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women. *Osteoporos Int*. Aug 2012;23(8):2179-88. doi:10.1007/s00198-011-1840-6

21. Lix LM, Azimae M, Osman BA, et al. Osteoporosis-related fracture case definitions for population-based administrative data. *BMC Public Health*. May 18 2012;12:301. doi:10.1186/1471-2458-12-301
22. Lin JT, Lane JM. Osteoporosis: a review. *Clin Orthop Relat Res*. Aug 2004;(425):126-34.
23. Fitzpatrick LA. Secondary causes of osteoporosis. *Mayo Clin Proc*. May 2002;77(5):453-68. doi:10.4065/77.5.453
24. Clarke BL, Khosla S. Physiology of bone loss. *Radiol Clin North Am*. May 2010;48(3):483-95. doi:10.1016/j.rcl.2010.02.014
25. Riggs BL, Khosla S, Melton LJ, 3rd. A unitary model for involutional osteoporosis: estrogen deficiency causes both type I and type II osteoporosis in postmenopausal women and contributes to bone loss in aging men. *J Bone Miner Res*. May 1998;13(5):763-73. doi:10.1359/jbmr.1998.13.5.763
26. Jeong HM, Kim DJ. Bone Diseases in Patients with Chronic Liver Disease. *Int J Mol Sci*. Aug 31 2019;20(17)doi:10.3390/ijms20174270
27. Tilg H, Moschen AR, Kaser A, Pines A, Dotan I. Gut, inflammation and osteoporosis: basic and clinical concepts. *Gut*. May 2008;57(5):684-94. doi:10.1136/gut.2006.117382
28. Wilson S, Sharp CA, Davie MW. Health-related quality of life in patients with osteoporosis in the absence of vertebral fracture: a systematic review. *Osteoporos Int*. Dec 2012;23(12):2749-68. doi:10.1007/s00198-012-2050-6
29. Edwards BJ, Song J, Dunlop DD, Fink HA, Cauley JA. Functional decline after incident wrist fractures--Study of Osteoporotic Fractures: prospective cohort study. *BMJ*. Jul 8 2010;341:c3324. doi:10.1136/bmj.c3324
30. Ismail AA, O'Neill TW, Cooper C, et al. Mortality associated with vertebral deformity in men and women: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *Osteoporos Int*. 1998;8(3):291-7. doi:10.1007/s001980050067
31. Kanis JA, Oden A, Johnell O, De Laet C, Jonsson B. Excess mortality after hospitalisation for vertebral fracture. *Osteoporos Int*. Feb 2004;15(2):108-12. doi:10.1007/s00198-003-1516-y
32. Abdallah EAA, Said RN, Mosallam DS, Moawad EMI, Kamal NM, Fathallah MGE. Serial serum alkaline phosphatase as an early

- biomarker for osteopenia of prematurity. *Medicine (Baltimore)*. Sep 2016;95(37):e4837. doi:10.1097/MD.0000000000004837
33. Maletkovic J, Isorena JP, Palma Diaz MF, Korenman SG, Yeh MW. Multifactorial hypercalcemia and literature review on primary hyperparathyroidism associated with lymphoma. *Case Rep Endocrinol*. 2014;2014:893134. doi:10.1155/2014/893134
34. Vezzoli G, Soldati L, Arcidiacono T, et al. Urinary calcium is a determinant of bone mineral density in elderly men participating in the InCHIANTI study. *Kidney Int*. May 2005;67(5):2006-14. doi:10.1111/j.1523-1755.2005.00302.x
35. Campos-Obando N, Koek WNH, Hooker ER, et al. Serum Phosphate Is Associated With Fracture Risk: The Rotterdam Study and MrOS. *J Bone Miner Res*. Jun 2017;32(6):1182-1193. doi:10.1002/jbmr.3094
36. Juppner H. Novel regulators of phosphate homeostasis and bone metabolism. *Ther Apher Dial*. Oct 2007;11 Suppl 1:S3-22. doi:10.1111/j.1744-9987.2007.00513.x
37. Shu J, Tan A, Li Y, Huang H, Yang J. The correlation between serum total alkaline phosphatase and bone mineral density in young adults. *BMC Musculoskelet Disord*. May 18 2022;23(1):467. doi:10.1186/s12891-022-05438-y
38. Azinge EC, Bolarin DM. Osteocalcin and bone-specific alkaline phosphatase in sickle cell haemoglobinopathies. *Niger J Physiol Sci*. Jun-Dec 2006;21(1-2):21-5. doi:10.4314/njps.v21i1-2.53934
39. Chen H, Li J, Wang Q. Associations between bone-alkaline phosphatase and bone mineral density in adults with and without diabetes. *Medicine (Baltimore)*. Apr 2018;97(17):e0432. doi:10.1097/MD.00000000000010432
40. Hiramatsu K, Asaba Y, Takeshita S, et al. Overexpression of gamma-glutamyltransferase in transgenic mice accelerates bone resorption and causes osteoporosis. *Endocrinology*. Jun 2007;148(6):2708-15. doi:10.1210/en.2007-0215
41. Lee DH, Blomhoff R, Jacobs DR, Jr. Is serum gamma glutamyltransferase a marker of oxidative stress? *Free Radic Res*. Jun 2004;38(6):535-9. doi:10.1080/10715760410001694026
42. McCarthy JT, Rule AD, Achenbach SJ, Bergstralh EJ, Khosla S, Melton LJ, 3rd. Use of renal function measurements for assessing

- fracture risk in postmenopausal women. *Mayo Clin Proc.* Nov 2008;83(11):1231-9. doi:10.4065/83.11.1231
43. Safarova SS. Bone Turnover in Azerbaijani Patients with Type 2 Diabetes. *Iran J Public Health.* Oct 2020;49(10):2014-2015. doi:10.18502/ijph.v49i10.4711
44. Jun JB, Joo KB, Her MY, et al. Femoral bone mineral density is associated with vertebral fractures in patients with ankylosing spondylitis: a cross-sectional study. *J Rheumatol.* Aug 2006;33(8):1637-41.
45. Tomizawa T, Ito H, Murata K, et al. Distinct biomarkers for different bones in osteoporosis with rheumatoid arthritis. *Arthritis Res Ther.* Jul 15 2019;21(1):174. doi:10.1186/s13075-019-1956-1
46. Li Y, Hao W, Guan J, et al. Relationship between indices of circulating blood cells and bone homeostasis in osteoporosis. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022;13:965290. doi:10.3389/fendo.2022.965290
47. Bassett JH, Williams GR. Critical role of the hypothalamic-pituitary-thyroid axis in bone. *Bone.* Sep 2008;43(3):418-26. doi:10.1016/j.bone.2008.05.007
48. Fink HA, Ewing SK, Ensrud KE, et al. Association of testosterone and estradiol deficiency with osteoporosis and rapid bone loss in older men. *J Clin Endocrinol Metab.* Oct 2006;91(10):3908-15. doi:10.1210/jc.2006-0173
49. Behre HM, Kliesch S, Leifke E, Link TM, Nieschlag E. Long-term effect of testosterone therapy on bone mineral density in hypogonadal men. *J Clin Endocrinol Metab.* Aug 1997;82(8):2386-90. doi:10.1210/jcem.82.8.4163
50. Cavalier E, Rozet E, Gadisseur R, et al. Measurement uncertainty of 25-OH vitamin D determination with different commercially available kits: impact on the clinical cut offs. *Osteoporos Int.* Jun 2010;21(6):1047-51. doi:10.1007/s00198-009-1052-5
51. Holick MF. High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. *Mayo Clin Proc.* Mar 2006;81(3):353-73. doi:10.4065/81.3.353
52. Heaney RP. Vitamin D in health and disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* Sep 2008;3(5):1535-41. doi:10.2215/CJN.01160308
53. Behre A, Janott J, Pfohl M, Schatz H, Pfeiffer A. [Clinical value of urinary pyridinium crosslinks as osteoporosis markers: evaluation of

- a population survey of vertebral osteoporosis]. *Med Klin (Munich)*. Jul 15 2001;96(7):378-82. Sind Crosslinks klinisch aussagekräftige Osteoporosemarker? Evaluation in einem Bevölkerungsquerschnitt. doi:10.1007/pl00002219
54. Dimai HP, Redlich K, Peretz M, Borgstrom F, Siebert U, Mahlich J. Economic burden of osteoporotic fractures in Austria. *Health Econ Rev*. Jun 27 2012;2(1):12. doi:10.1186/2191-1991-2-12
55. Bleibler F, Konnopka A, Benzinger P, Rapp K, König HH. The health burden and costs of incident fractures attributable to osteoporosis from 2010 to 2050 in Germany--a demographic simulation model. *Osteoporos Int*. Mar 2013;24(3):835-47. doi:10.1007/s00198-012-2020-z
56. Cohen J. A power primer. *Psychological Bulletin*. 1992;112:155-159.
57. W.H. Kruskal WAW. *Use of ranks in one-criterion variance analysis*. 1952.
58. Mogk M. moreDATA GmbH; 2023.
59. Baillie SP, Davison CE, Johnson FJ, Francis RM. Pathogenesis of vertebral crush fractures in men. *Age Ageing*. Mar 1992;21(2):139-41. doi:10.1093/ageing/21.2.139
60. De Martinis M, Sirufo MM, Polsinelli M, Placidi G, Di Silvestre D, Ginaldi L. Gender Differences in Osteoporosis: A Single-Center Observational Study. *World J Mens Health*. Oct 2021;39(4):750-759. doi:10.5534/wjmh.200099
61. Golds G, Houdek D, Arnason T. Male Hypogonadism and Osteoporosis: The Effects, Clinical Consequences, and Treatment of Testosterone Deficiency in Bone Health. *Int J Endocrinol*. 2017;2017:4602129. doi:10.1155/2017/4602129
62. Kelepouris N, Harper KD, Gannon F, Kaplan FS, Haddad JG. Severe osteoporosis in men. *Ann Intern Med*. Sep 15 1995;123(6):452-60. doi:10.7326/0003-4819-123-6-199509150-00010
63. Pye SR, Adams KR, Halsey JP, et al. Frequency and causes of osteoporosis in men. *Rheumatology (Oxford)*. Jun 2003;42(6):811-2. doi:10.1093/rheumatology/keg208
64. Ryan CS, Petkov VI, Adler RA. Osteoporosis in men: the value of laboratory testing. *Osteoporos Int*. Jun 2011;22(6):1845-53. doi:10.1007/s00198-010-1421-0

65. Scane AC, Sutcliffe AM, Francis RM. Osteoporosis in men. *Baillieres Clin Rheumatol*. Oct 1993;7(3):589-601. doi:10.1016/s0950-3579(05)80081-0
66. Caplan GA, Scane AC, Francis RM. Pathogenesis of vertebral crush fractures in women. *J R Soc Med*. Apr 1994;87(4):200-2.
67. Haden ST, Fuleihan GE, Angell JE, Cotran NM, LeBoff MS. Calcidiol and PTH levels in women attending an osteoporosis program. *Calcif Tissue Int*. Apr 1999;64(4):275-9. doi:10.1007/s002239900618
68. Cauley JA, Lacroix AZ, Wu L, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and risk for hip fractures. *Ann Intern Med*. Aug 19 2008;149(4):242-50. doi:10.7326/0003-4819-149-4-200808190-00005
69. Cauley JA, Parimi N, Ensrud KE, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D and the risk of hip and nonspine fractures in older men. *J Bone Miner Res*. Mar 2010;25(3):545-53. doi:10.1359/jbmr.090826
70. Cummings SR, Browner WS, Bauer D, et al. Endogenous hormones and the risk of hip and vertebral fractures among older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med*. Sep 10 1998;339(11):733-8. doi:10.1056/NEJM199809103391104
71. Flicker L, Mead K, MacInnis RJ, et al. Serum vitamin D and falls in older women in residential care in Australia. *J Am Geriatr Soc*. Nov 2003;51(11):1533-8. doi:10.1046/j.1532-5415.2003.51510.x
72. Garnero P, Munoz F, Sornay-Rendu E, Delmas PD. Associations of vitamin D status with bone mineral density, bone turnover, bone loss and fracture risk in healthy postmenopausal women. The OFELY study. *Bone*. Mar 2007;40(3):716-22. doi:10.1016/j.bone.2006.09.026
73. Powe CE, Ricciardi C, Berg AH, et al. Vitamin D-binding protein modifies the vitamin D-bone mineral density relationship. *J Bone Miner Res*. Jul 2011;26(7):1609-16. doi:10.1002/jbmr.387
74. Roux C, Briot K, Horlait S, Varbanov A, Watts NB, Boonen S. Assessment of non-vertebral fracture risk in postmenopausal women. *Ann Rheum Dis*. Jul 2007;66(7):931-5. doi:10.1136/ard.2006.064071
75. Sambrook PN, Chen JS, March LM, et al. Serum parathyroid hormone predicts time to fall independent of vitamin D status in a frail elderly population. *J Clin Endocrinol Metab*. Apr 2004;89(4):1572-6. doi:10.1210/jc.2003-031782

76. Snijder MB, van Schoor NM, Pluijm SM, van Dam RM, Visser M, Lips P. Vitamin D status in relation to one-year risk of recurrent falling in older men and women. *J Clin Endocrinol Metab.* Aug 2006;91(8):2980-5. doi:10.1210/jc.2006-0510
77. Cheng X, Zhao C. The correlation between serum levels of alkaline phosphatase and bone mineral density in adults aged 20 to 59 years. *Medicine (Baltimore).* Aug 11 2023;102(32):e34755. doi:10.1097/MD.00000000000034755
78. Dachverband Osteologie e.V. . Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose. Leitlinie des Dachverbands der Deutschsprachigen Wissenschaftlichen Osteologischen Gesellschaften eV 20232023. p. 82-186.

## 7 Abkürzungsverzeichnis

AP	Alkalische Phosphatase
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.
BAP	bone-specific alkaline phosphatase
BEST	Bone evaluation study
BSG	Blutsenkungsgeschwindigkeit
CKD	chronic kidney disease
CRP	C-reaktives Protein
DVO	Dachverband Osteologie, Dachverband Osteologie
DXA	Dual-Energy-X-Ray-Absorptiometrie
EPOS	European Prospective Osteoporosis Study
Fx	Fraktur/-en
GFR	glomeruläre Filtrationsrate
gGT	gamma Glutaryltransferase
MW	Mittelwert
QCT	Quantitative Computertomographie
RF	Risikofaktor
SD	standard deviation (dt. "Standardabweichung")
TBS	Trabecular Bone Score
TSH	Thyroidea stimulierendes Hormon
WHO	World Health Organisation

## 8 Anhang

Datensätze								Blut		
Nr	m/w	Alt	S/W	BMD	% Jun	T-Wer	T AB!	% A	pr/po	S/W
				10.-03.						10.-03
1	w	25	W	0,813 L2-4	68	-3,23	3,23	71	0	S
2	m	31	S	0,749 L1-2	62	-3,76	3,76	65		S
3	m	33	S	0,974 L2-4	79	-2,22	2,22	80	-/-	S
4	w	32	W	0,922 L2-4	77	-2,31	2,31	78	0	W
5	w	32	W	1,048 L2-4	87	-1,27	1,27	86	0	W
6	w	36	W	0,771 L4	64	-3,57	3,57	64	0	W
7	w	37	S	0,966 L1-3	83	-1,70	1,70	84	0	S
8	w	39	W	1,019 L1-2	89	-1,09	1,09	85		W
9	w	40	S	0,955 L1-3	82	-1,79	1,79	80	0	S
10	w	40	W	0,968 L2-4	81	-1,94	1,94	82	0	W
11	w	43	S	0,918 L1-3	78	-2,10	2,10	74	0	S
12	w	42	W	0,819 L1-2	71	-2,76	2,76	77	0	W
13	w	43	W	0,808 L1-2	70	-2,85	2,85	72	0	W
15	w	44	S	0,997 L4	83	-1,69	1,69	86	0	S
16	w	42	S	0,991 L1	88	-1,15	1,15	91	0	W
18	w	45	W	0,996 L1-2	87	-1,29	1,29	90	0	W
19	w	47	S	1,003 L2-4	84	-1,64	1,64	91	44	S
20	w	45	S	0,935 L1-4	79	-2,04	2,04	82	0	S
21	w	45	W	1,068 L2-4	89	-1,10	1,10	90	0	W
22	w	47	W	0,866 L1	77	-2,20	2,20	75	0	W
23	w	45	S	0,9 L2	75	-2,50	2,50	75	42	S
26	w	46	S	1,017 L2-4	85	-1,52	1,52	86	0	S
27	w	48	S	0,827 L1-2	72	-2,69	2,69	73	47	S
29	w	48	W	0,849 L2-4	71	-2,92	2,92	73	40	W
30	w	48	W	0,982 L1-3	84	-1,57	1,57	86	0	W
31	w	47	S	0,849 L4	71	-2,93	2,93	72		S
32	w	47	W	0,83 L1-2	72	-2,67	2,67	74	45	W
35	w	48	S	1,043 L2-4	87	-1,31	1,31	91	0	S
36	w	47	W	0,868 L2-4	72	-2,76	2,76	73	42!	W
37	w	49	W	0,945 L2-4	79	-2,13	2,13	81		W
38	w	49	W	1,047 L2-4	87	-1,26	1,26	90	47	W
40	w	49	S	0,905 L2-4	75	-2,46	2,46	78	47	S
41	w	49	S	0,926 L1-3	79	-2,03	2,03	85	47	S

#

43	w	52	W	0,85	L2-4	71	-2,92	2,92	68	50	W
44	w	50	S	0,992	L2-4	83	-1,73	1,73	87	33	S
45	w	52	S	0,857	L1-2	75	-2,44	2,44	80	48	S
46	w	52	W	0,854	L2-4	71	-2,88	2,88	78	49	W
47	w	52	S	0,808	L1-2	70	-2,85	2,85	78	47	S
48	w	50	W	1,05	L2-4	87	-1,25	1,25	90	46	W
49	m	54	W	0,984	L1-2	82	-1,80	1,80	85	-/-	W
50	w	52	W	1,011	L1-3	86	-1,32	1,32	91	44	W
51	w	52	S	1,022	L2-4	85	-1,49	1,49	89	42	S
52	m	55	S	0,867	L1-2	72	-2,77	2,77	73	0	S
53	w	53	W	0,844	L1-2	73	-2,55	2,55	83	47	S
54	w	52	W	0,82	L2-4	68	-3,17	3,17	73	51	W
55	w	55	S	1,468	L1	130	-2,82	2,82	129	?	S
56	w	53	S	0,76	L1-3	65	-3,42	3,42	74		S
57	w	55	W	0,952	L1-2	83	-1,65	1,65	93	39	W
58	w	55	W	0,913	L1-2	79	-1,97	1,97	86	40	W
59	w	53	W	0,826	L1	73	-2,53	2,53	80	45	W
60	w	52	W	0,993	L4	83	-1,72	1,72	87	40	W
61	w	55	W	0,994	L3-4	83	-1,72	1,72	93	48	W
62	w	53	W	1,016	L1-2	88	-1,11	1,11	96	(0)	W
63	w	54	S	0,794	L1-4	67	-3,22	3,22	79	45	S
64	w	55	W	0,707	L1-2	61	-3,69	3,69	70	42	W
65	w	55	S	0,63	L1-2	55	-4,34	4,34	64	48	S
66	w	55	S	0,796	L2-4	66	-3,37	3,37	72	52	S
67	w	56	W	0,86	L1-2	75	-2,42	2,42	82	44	W
68	w	56	S	0,577	L1-2	50	-4,78	4,78	56	46	S
69	w	55	S	0,895	L2-4	75	-2,54	2,54	83	45	S
70	w	55	S	0,998	L2-4	83	-1,68	1,68	93	55	S
71	w	57	S	0,834	L1-3	71	-2,80	2,80	80	48	S
72	w	57	S	0,662	L2-4	55	-4,48	4,48	64	39	S
73	w	55	S	0,55	L2-3	46	-5,41	5,41	54	48	S
74	w	56	S	1,056	L2-4	88	-1,20	1,20	96		S
75	w	55	S	0,988	L1-3	84	-1,52	1,52	91	0	W
76	w	56	W	0,888	L2-4	74	-2,60	2,60	83	50	W
77	w	54	W	0,798	L1-2	69	-2,93	2,93	75	40	W
78	w	58	S	0,735	L2-4	61	-3,87	3,87	69	39	S

79	w	56	W	0,985	L1-3	84	-1,54	1,54	92	37	S
80	w	56	W	0,839	L1-4	71	-2,84	2,84	79	50	W
81	w	58	S	0,892	L1-3	76	-2,32	2,32	81	53	S
82	w	57	S	0,964	L1-2	84	-1,55	1,55	93	43	S
83	w	55	S	0,978	L1-2	85	-1,43	1,43	93	54	S
84	w	57	S	1,012	L1-2	88	-1,15	1,15	103	50	S
85	w	56	S	0,828	L2-4	69	-3,10	3,10	78	41	S
86	w	58	S	1,028	L2-4	86	-1,44	1,44	86	45	S
87	w	58	W	0,798	L1-2	69	-2,93	2,93	80	0	W
88	w	56	W	0,995	L4	83	-1,71	1,71	91	46	W
89	w	58	S	0,858	L1	76	-2,26	2,26	87	51	S
90	w	57	S	0,904	L2-4	75	-2,47	2,47	83	51	S
91	w	57	S	0,709	L2-4	59	-4,09	4,09	70	53	S
92	w	58	W	0,801	L1-2	70	-2,91	2,91	77	52	W
93	w	57	W	1,006	L1-2	87	-1,20	1,20	105		W
94	w	56	W	0,918	L2-4	76	-2,35	2,35	83	48	W
95	w	60	W	0,62	L1-2	54	-4,42	4,42	63	56	W
96	w	59	W	0,738	L1-2	64	-3,43	3,43	69	48	W
97	w	60	W	0,836	L1	74	-2,45	2,45	86	49	W
98	w	57	S	0,96	L2-4	80	-2,00	2,00	93	52	W
99	w	58	S	0,577	L2-4	48	-5,19	5,19	58	44	S
100	w	60	W	0,664	L1-2	58	-4,05	4,05	67	52	W
101	w	59	S	0,948	L2-4	79	-2,10	2,10	91	47	S
102	w	58	W	0,935	L2-4	78	-2,21	2,21	87	50	W
103	w	60	S	0,85	L1-3	73	-2,67	2,67	86	?	S
104	w	59	W	1,017	L2-4	85	-1,53	1,53	94	50	W
105	w	58	S	0,915	L2-4	76	-2,38	2,38	87	50	S
106	w	59	W	0,793	L2-4	66	-3,39	3,39	80	39	W
107	w	58	S	0,904	L4	75	-2,47	2,47	85	44	S
108	w	60	S	0,691	L1	61	-3,66	3,66	77	55	S
109	w	60	S	0,922	L1-2	80	-1,90	1,90	94	?	S
110	w	61	S	0,974	L2-4	81	-1,89	1,89	90	41	S
111	w	59	S	0,778	L2-4	65	-3,52	3,52	73	31Ra	S
112	w	60	S	0,918	L3-4	77	-2,35	2,35	88	44	S
113	w	57	W	0,986	L1	87	-1,20	1,20	98	39	W
114	w	60	S	0,831	L4	69	-3,07	3,07	80	54	S

115	w	59	W	0,951 L4	79	-2,08	2,08	89	53	W
116	w	59	W	0,862 L2-4	72	-2,82	2,82	81	46	W
117	w	60	S	0,710 L1-3	61	-3,83	3,83	75	47	S
118	w	58	W	0,853 L1-3	73	-2,64	2,64	82	40	S
119	w	61	W	0,787 L1-3	67	-3,19	3,19	79	45	W
120	w	61	S	0,971 L2-4	81	-1,91	1,91	95	46	S
121	w	59	S	0,768 L1-2	67	-3,18	3,18	76	52	S
122	w	60	S	0,757 L1-2	66	-3,28	3,28	75	50	S
123	w	61	S	0,881 L1	78	-2,07	2,07	89	52	S
124	w	60	S	0,911/L3-4	76	-2,41	2,41	86		S
125	w	62	W	0,782 L1-3	67	-3,23	3,23	83	?	W
126	w	61	S	0,825 L1-2	72	-2,71	2,71	82	50	S
127	w	60	S	0,854 L3	71	-2,88	2,88	81	50	S
128	w	59	S	0,907 L2-4	76	-2,45	2,45	85		S
129	w	61	S	0,804 L1	71	-2,72	2,72	85	55	S
130	w	61	S	0,832 L1	74	-2,49	2,49	88	46	S
131	w	62	W	0,786 L1-2	68	-3,03	3,03	80		W
132	w	60	S	0,867 L1-2	75	-2,36	2,36	86	42	S
133	w	61	S	0,884 L4	74	-2,63	2,63	92	36	S
134	w	60	W	0,715 L1	63	-3,46	3,46	78		S
135	w	61	S	0,904 L2-4	75	-2,46	2,46	93	50	S
136	w	62	W	0,83 L1-2	72	-2,67	2,67	85	48	W
137	w	60	W	0,938 L1-2	82	-1,77	1,77	93	50	W
138	w	61	W	0,671 L1-2	58	-3,99	3,99	68	44	W
139	w	61	S	0,865 L2-4	72	-2,79	2,79	83	50	W
140	w	62	S	0,886 L1-3	76	-2,36	2,36	93	50	S
141	w	62	S	0,799 L2-4	67	-3,34	3,34	80	50	S
142	w	63	W	0,916 L2-4	76	-2,37	2,37	90	46	W
143	w	61	S	0,766 L1-3	65	-3,37	3,37	76	52	S
144	m	63	W	1,052	88	-1,23	1,23	87		W
145	w	61	S	0,766 L2-4	64	-3,62	3,62	76		S
146	w	64	S	0,964 L2	80	-1,97	1,97	90	47	S
147	w	64	W	0,685 L2-4	57	-4,29	4,29	70	40	S
148	w	62	W	0,798 L1-2	69	-2,94	2,94	85	45	W
149	w	63	S	0,774 L2-4	64	-3,55	3,55	78	38/O	S
150	w	64	S	0,688 L4	57	-4,27	4,27	62	45	S

151	m	64	W	0,842	L1-2	70	-2,99	2,99	72	-/-	W
152	w	62	W	0,93	L2	78	-2,25	2,25	90	50	W
153	w	61	S	0,848	L1-2	74	-2,52	2,52	87	53	S
154	w	62	W	0,723	L1	64	-3,39	3,39	75	45	W
155	w	64	W	0,722	L1-2	63	-3,57	3,57	79	55	S
156	w	64	W	0,849	L1-2	74	-2,51	2,51	84	18	W
157	w	62	S	0,892	L3-4	74	-2,56	2,56	86	58	S
158	w	62	W	0,897	L2-3	75	-2,53	2,53	87	45	W
159	w	64	W	0,828	L2-4	69	-3,10	3,10	83	47	W
160	m	64	W	0,76	L2-4	61	-4,00	4,00	65		W
161	w	61	W	0,966	L1-3	83	-1,70	1,70	95	51	W
162	w	63	S	0,849	L2-4	71	-2,92	2,92	85	45	S
163	w	64	W	0,86	L1-3	74	-2,58	2,58	85	48	W
164	w	63	W	0,635	L2-4	53	-4,71	4,71	66	45	W
165	w	64	S	0,858	L1-3	73	-2,60	2,60	91		S
166	w	63	W	0,955	L1-2	83	-1,62	1,62	98	50	W
167	w	63	W	0,682	L1-2	59	-3,90	3,90	74	52	W
168	w	64	W	0,782	L2-4	65	-3,48	3,48	77		W
169	w	64	S	0,92	L4	77	-2,33	2,33	91	55	S
170	w	64	S	0,853	L1	76	-2,31	2,31	91	49	S
171	w	65	S	0,902	L2-4	75	-2,48	2,48	90	50	S
172	w	66	W	0,768	L1-2	67	-3,18	3,18	93	48	W
173	w	65	W	0,833	L2-3	69	-3,06	3,06	86	46	W
174	w	66	S	0,658	L1	58	-3,93	3,93	76	51	S
175	w	64	S	0,705	L1-2	61	-3,71	3,71	73	48	S
176	w	66	S	0,802	L4	67	-3,31	3,31	73	35	S
177	w	66	S	0,819	L1	72	-2,59	2,59	88	48	S
178	w	67	W	0,79		69	-3,00	3,00	78	?	W
179	w	67	W	0,741	L1-2	64	-3,41	3,41	80		W
180	w	66	W	0,910	L3-4	76	-2,42	2,42	87	54	W
181	w	68	S	0,678	L1-3	58	-4,10	4,10	72	45	S
182	w	67	W	0,783	L3-4	65	-3,48	3,48	77	50	W
183	w	66	W	0,869	L1-3	74	-2,51	2,51	94	52	W
184	w	66	S	0,759	L1-2	66	-3,26	3,26	80	50	S
185	w	66	S	0,786	L2-4	65	-3,45	3,45	82	42	S
186	w	66	S	0,878	L4	73	-2,68	2,68	88	?	S

187	w	66	W	0,92 L2-4	77	-2,33	2,33	94	52	W
188	w	66	S	0,684 L4	57	-4,30	4,30	70	50	S
189	w	65	W	0,755 L1-2	66	-3,29	3,29	79	55	W
190	w	68	S	0,677 L2-4	56	-4,36	4,36	69	42	S
191	w	68	W	0,8 L1-2	70	-2,91	2,91	84	44	W
192	w	69	S	0,785 L1-2	68	-3,04	3,04	85	54	S
193	w	68	S	0,7 L1-2	61	-3,75	3,75	76	45	S
194	w	67	S	0,9 L2-4	75	-2,50	2,50	91	51	S
195	w	68	S	0,834 L1-2	73	-2,63	2,63	87	50	S
196	w	69	W	0,691 L1-2	60	-3,82	3,82	78	38	W
197	w	69	W	0,801 L2-4	67	-3,32	3,32	82	51	W
198	w	67	W	0,782 L2-4	65	-3,48	3,48	79		W
199	w	67	S	0,661 L2-4	55	-4,50	4,50	68	46	S
200	w	70	W	0,657 L1-2	57	-4,11	4,11	71	45	W
201	w	66	S	0,845 L2-3	70	-2,95	2,95	85	38!	S
202	w	67	S	0,717 L1-2	62	-3,61	3,61	79	51	S
203	w	70	S	0,930 L4	77	-2,25	2,25	90	52	S
204	w	69	S	0,722 L2-4	60	-3,98	3,98	72	50	S
205	w	69	W	0,869 L1-2	76	-2,34	2,34	92	53	W
206	w	69	S	0,893 L4	74	-2,56	2,56	90	50	S
207	w	68	W	0,819 L2-4	68	-3,17	3,17	87	52	W
208	w	71	S	0,707 L2-3	59	-4,11	4,11	75	54	S
209	w	69	W	0,739 L2-4	62	-3,84	3,84	79	46	W
210	w	70	S	0,774 L1-2	67	-3,14	3,14	84	52	S
211	w	70	S	0,752 L3-4	63	-3,74	3,74	77	50	S
212	w	69	W	0,725 L3	60	-3,96	3,96	79	48	W
213	w	69	W	0,999 L2	83	-1,67	1,67	92	50	W
214	w	70	W	0,702 L1-2	61	-3,73	3,73	74	39/O	W
215	w	69	S	0,798 L1-3	68	-3,10	3,10	84	57	S
217	w	69	W	1,014 L4	84	-1,55	1,55	102	?	W
219	w	71	W	0,898 L2-3	75	-2,51	2,51	85		W
220	w	70	S	0,907 L2-4	76	-2,44	2,44	92	47	S
221	w	70	S	0,639 L2-4	53	-4,68	4,68	68	42	S
222	w	72	W	0,892/L1-3	76	-2,32	2,32	94		W
223	w	72	W	0,845 L1-2	72	-2,71	2,71	83	48	W
224	w	72	W	0,91 L1-2	79	-2,00	2,00	97	49	W

225	w	72	S	0,709 L1	63	-3,51	3,51	83	53	S
226	w	72	S	0,71 L1	63	-3,50	3,50	86	45	S
227	w	70	S	0,823 L4	69	-3,14	3,14	87	45	S
228	w	71	S	0,936 L2-4	78	-2,20	2,20	97	52	S
229	w	71	W	0,858 L1-3	73	-2,60	2,60	94	48	W
230	w	71	W	0,662 L1-2	58	-4,07	4,07	71	50	W
231	w	71	S	0,804/L1-3	69	-3,05	3,05	86		S
232	w	72	S	0,854 L2-4	71	-2,88	2,88	94	42	S
233	w	71	S	0,685	57	-4,29	4,29	71	47	S
234	w	71	S	0,799 L1	71	-2,76	2,76	87	50?	W
235	w	71	S	0,753 L1-2	65	-3,31	3,31	82	48	S
236	w	70	W	0,756 L1-2	66	-3,28	3,28	80	55	W
237	w	73	W	0,709 L5	59	-4,09	4,09	75	50	W
238	w	72	W	0,809 L1-2	70	-2,84	2,84	91	?	W
239	w	72	S	0,677 L2-4	56	-4,36	4,36	72	45	S
240	w	71	S	0,737 L2-4	61	-3,85	3,85	75	46	S
241	w	72	W	0,79 L1	70	-2,83	2,83	86	53	W
242	w	74	W	0,838 L1	74	-2,43	2,43	90	53	W
243	w	74	W	0,792 L1	70	-2,82	2,82	85	48	W
244	w	73	S	0,77 L2-3	64	-3,58	3,58	78	56	S
245	w	74	S	0,810 L1	72	-2,66	2,66	89	50	S
246	w	76	S	0,878 L2	73	-2,68	2,68	86	50	S
247	w	73	W	0,676 L1	60	-3,79	3,79	77	45	W
248	w	73	S	0,825 L2-4	69	-3,13	3,13	87	50	S
249	w	76	W	0,906 L1-2	79	-2,03	2,03	96		W
250	w	77	S	0,813 L1-2	71	-2,81	2,81	87	50	S
251	w	75	W	0,676 L1-2	59	-3,95	3,95	80	52	W
252	w	78	W	0,933 L4	78	-2,23	2,23	102		W
253	w	77	S	0,704 L1-2	61	-3,72	3,72	78	49	S
254	w	76	W	0,783 L1-2	68	-3,06	3,06	86	44	W
255	w	79	W	0,482 L1-2	42	-5,57	5,57	55	45	W
256	w	79	W	0,698 L1-2	61	-3,76	3,76	81	41	W
257	w	78	W	0,599 L1-2	51	-4,76	4,76	68	50	W
258	w	78	S	0,841 L3	70	-2,99	2,99	86	55	S
259	w	79	W	0,848 L2-3	71	-2,94	2,94	95	50	W
260	w	82	S	0,912 L2	76	-2,40	2,40	101		W

FSH	Östra	LH	SHB	TSH	i.PTH	AP	BAI	D-1.25	D-25	Ca/S	P/S
											ng/ml
6,2	9		35	2,93	28,4	112	23	45	15	2,39	1,6
4,4	21,2	2,8	19	0,63	25,3	108	22	47	7	2,56	1,2
7,3	9	2,3	21	2,08	18,9	89	20	44	25	2,59	1,1
3	69,5		36	3,41	29,1	169	74	26	11	2,37	1,4
2,1	36	1,2		1,17	39	162	55	28	21	2,56	1,3
0,6	9		50	0,09	25,1	89	24	73	18	2,43	1,1
0,2	20,4			3,35	8,9	87	39	34	38	2,53	1,2
28	90			5,10	25,6	66	14	33	19	2,43	1,6
0,7	9			0,81	22,2	98	23	50	20	2,36	1,2
5,6	9			5,68	15,4	54	9	26	19	2,45	1,1
17	81,7		136	0,59	21,1	105	25	29	12	2,34	1,3
6,4	75,4			0,74	38,6	66	23	32	6	2,45	1,3
2,7	129			0,99	28,7	72	28	48	15	2,37	1,4
4,9	93,3		78	0,73	28,1	76	20	26	18	2,51	1
8,1	76	7,7		0,45	20,4	871	##	22	5	2,41	1,3
2,5	135			1,53	25,6	61	17	32	7	2,29	1,3
119	21,7		193	1,18	20,5	77	13	38	40	2,49	1,5
6	1			0,31	2,2	107	40	14	101	2,55	1,2
1,5	89			0,38	21,1	88	48	12	8	2,41	1,2
13	39		123	0,61	33,5	98	22	35	14	2,43	1,3
82	9			1,31	28,1	107	29	44	6	2,54	1,5
53	16,4			2,11	22,5	63	38	34	32	2,5	1,3
62	34,1		45	2,65	41,7	152	25	33	36	2,67	1,3
7	88,9		88	0,01	63,3	141	67	57	23	2,94	0,8
5,5	29		36	1,06	32	117	17	28	22	2,31	1,3
0,2	9			2,57	8,1	63	29	46	26	2,55	1,3
54	9			1,69	34,2	78	52	29	15	2,44	1,4
5,5	17,9			0,08	38,9	138	61	24	7	2,4	0,9
42	46	13		1,52	79	75	47	31	11	2,56	1
5,1	76,4			0,51	38	95	29	34	14	2,46	1,1
19	28,2			2,16	29,7	67	33	64	14	2,51	1,1
64	11	58		0,35	10,6	163	36	34	16	2,67	1,3
54	9			0,80	39,5	127	45	22	21	2,43	1,3

100	9		61	3,18	61,7	93	31	35	10	2,4	1,3
62	26	35		0,05	16	123	31	19	22	2,52	1,3
71	9		84	2,05	22,9	155	94	34	21	2,53	1,1
58	9			1,42	38,5	141	79	29	16	2,5	1,1
87	18,8			1,50	16,3	121	31	43	28	2,43	1,3
53	28	29		0,83	63	108	78	39	15	2,57	1,3
3,4	81,2	2,3	51	0,68	40,6	116	17	49	7	2,47	1,2
66	17,2			1,96	58,4	74	27	34	9	2,52	1,3
95	9			0,70	24	102	69	29	9	2,42	1,3
7		2,9	97	0,00	18,1	110	25	11	18	2,42	1,1
120	9		126	2,32	22,2	95	21	24	19	2,45	1,6
0,4	108			0,54	15,7	71	18	38	28	2,44	1
70	11,4		23	0,12	50,3	168	33	31	10	2,47	1,3
29	131			0,00	45,5	141	77	24	24	2,45	1,1
60	101		51	0,98	24,1	78	21	30	25	2,49	1,3
58	9		58	1,10	29,1	70	18	19	5	2,46	1,3
79	23,5			1,57	17,4	75	12	22	19	2,44	1,3
22	77	13		2,07	24	107	21	26	10	2,51	1,4
77	9		3,3	1,03	40	82	48	66	12	2,48	1,6
52	20	32		1,54	14,9	90	42	32	23	2,69	1,3
69	15,6			0,38	31,6	86	65	37	20	2,58	1,2
80	9			0,28	38,9	140	##	28	16	2,46	1,4
1	9		157	1,17	16,7	258	##	16	5	2,32	1,3
70	9			3,73	43,2	135	22	42	11	2,52	1
64	23,5			0,47	52,3	90	32	23	15	2,25	1,1
73	9		110	1,37	14,1	77	55	28	10	2,46	1,3
59	9			1,11	54	76	25	29	39	2,49	1,5
65	75,5			0,70	20	75	17	64	19	2,39	1
80	220		300	0,54	7,7	106	24	41	12	2,37	1,5
72	10,9		91	1,61	72,3	111	23	62	23	2,37	1,4
52	22	35		0,15	46,1	228	##	72	13	2,5	1,3
80	9			0,95	34,1	122	28	52	15	2,52	1,3
59	9	31		0,65	43,7	169	84	22	20	2,57	1,5
53	9			0,00	26,7	68	14	52	15	2,36	1,2
13	9	0,7		0,15	40	141	43	51	4	2,46	1,3
67	9		300	1,03	26,2	99	15	28	25	2,38	1,4

54	9		1,04	29,5	108	67	44	12	2,57	1,2	
37	9		1,78	40,3	95	53	16	17	2,3	1,4	
69	9	300	2,04	39,6	280	34	31	24	2,47	1,5	
20	31	67	0,99	28	105	61	34	6	2,26	1	
48	19	41	0,80	24,2	151	93	23	26	2,48	1,3	
72	9	157	4,24	51,3	106	15	22	6	2,38	1,3	
51	27,4		1,39	22,8	172	##	20	32	2,69	1,3	
25	29,7	53	1,33	34,7	26	##	22	22	2,42	1,1	
9,5	30	105	0,71	20,3	127	34	36	24	2,45	1	
93	9		1,06	35,4	125	40	38	8	2,52	1,3	
31	13,5	122	0,80	25,3	60	17	26	23	2,51	1,4	
94	9		0,29	25,4	100	38	34	16	2,4	1,3	
81	16,9		0,00	4,8	133	##	22	25	2,57	1,3	
75	14,7		1,69	27	139	73	14	18	2,49	1,3	
30	34,4		1,50	29	73	42	31	14	2,47	1,3	
91	23	21	0,53	81	145	74	32	10	2,67	1	
87	9	113	3,14	63,1	176	33	31	13	2,58	1,5	
44	9	79	2,36	38,7	102	17	22	6	2,36	1,3	
67	9	110	0,21	15,8	90	22	27	23	2,49	1,4	
123	9	38	1,64	22,6	62	31	38	17	2,49	1,4	
49	9		0,34	30,5	170	70	36	6	2,69	1,6	
79	9	300	4,62	26,2	77	16	69	7	2,53	1,3	
38	11,2	35	0,34	33,2	186	73	30	9	2,52	1,3	
60	9		0,57	27,7	140	75	29	9	2,49	1,3	
111	42,8	300	3,82	26,7	99	16	43	34	2,55	1,5	
30	9		0,33	27,3	89	28	40	5	2,44	1,1	
76	9		0,64	21,2	113	88	48	30	2,47	1,1	
65	55,9	38	138	3,61	18	77	28	28	2,32	1,2	
44	10	24		1,00	49,2	114	88	27	12	2,3	1
83	27,8	152	2,33	79,7	65	29	38	16	2,42	1,3	
93	9	49	1,84	42,8	98	72	34	15	2,45	1,5	
74	9	58	1,62	60,7	87	21	50	11	2,45	1,6	
69	16,7		1,97	29,1	87	36	39	35	2,49	1,2	
53	9	35	1,03	42,4	160	81	28	20	2,39	1,2	
34	119	15	1,91	32	69	10	39	10	2,43	1,4	
106	9	50	1,29	27,9	161	36	19	7	2,51	1,3	

48	9			0,22	27,9	126	49	40	18	2,36	1,1
69	14			1,24	21,9	101	42	40	20	2,58	1,4
65	9		119	1,36	27,2	95	35	26	8	2,35	1,5
47	26	9,9		0,15	33	133	48	39	21	2,19	1,2
46	9		169	3,08	27,5	157	28	52	28	2,47	1,5
79	9		52	0,34	41,1	108	60	7,3	19	2,54	1,3
85	10		30	1,10	28,2	104	54	30	26	2,54	1,4
35	56,3			0,92	22,7	174	96	23	20	2,5	1,3
108	9		41	0,77	18,6	137	96	15	19	2,44	1,2
71	9			2,53	19	196	54	55	17	2,49	1,5
84	13		41	2,34	16,1	162	81	38	23	2,25	1,3
71	9		50	0,66	13,2	109	72	32	11	2,48	1,2
62	20		35	1,19	35,2	166	69	27	11	2,48	1,1
37	40		12	1,10	56,6	243	67	31	15	2,63	1
18	118		134	1,18	35,1	60	27	28	5	2,59	0,9
143	20,6			1,15	28,8	117	68	43	32	2,47	1,2
51	42,5		68	0,94	173	239	51	84	7	3,09	1
68	9		34	0,12	26,6	95	40	19	19	2,37	1,2
19	12,9			0,72	26,2	104	38	14	11	2,43	1,4
89	13		21	0,50	40	111	66	21	5	2,38	1,2
19	91			1,31	43,7	99	32	40	16	2,43	1,1
95	9		300	0,35	21,2	138	75	81	26	2,34	1,2
19	39,4			0,70	78,2	85	18	28	19	2,3	1
106	9		44	1,38	102	148	38	20	12	2,49	1,4
<10				1,11	20,9	164	##	23	22	2,4	1,3
83	9		88	2,15	34,7	136	53	20	9	2,46	1,3
83	9			0,54	32,9	161	##	38	21	2,55	1,3
108	9		34	2,03	27,8	109	26	35	9	2,25	1,2
77	10		34	0,30	61,7	155	##	41	21	2,54	1,4
15	18,3		5,5	1,06	56,4	132	23	37	32	2,41	1,1
48	9		32	1,46	24,1	138	36	33	37	2,45	1,2
51	9		47	1,35	34,5	98	16	23	18	2,4	1,3
74	31,5		28	0,79	19,4	213	31	47	30	2,56	1,5
57	9			1,70	29,4	183	##	35	14	2,36	1,3
4,3	91,1		157	0,03	29	118	42	55	21	2,52	1
73	9		34	1,72	46	168	35	17	16	2,4	1,5

23	27,8	10	64	1,45	46,2	193	44	51	10	2,47	1,2
40	9	30		1,88	26,8	106	19	38	27	2,42	1,1
50	9	19		0,20	29,1	119	67	25	19	2,42	1,4
62	9			1,29	40,1	130	46	26	15	2,65	1,2
157	9		95	1,94	63,9	120	24	32	7	2,47	1,4
73	9		44	1,29	29,9	106	20	22	15	2,31	1,2
44	9	23		0,15	28,5	88	37	30	22	2,5	1,2
39	9			0,83	19,3	129	46	13	27	2,37	1,2
72	9		35	1,96	36,5	105	22	39	22	2,46	1,3
8,6	14	3,6	64	1,32	35,9	77	24	49	17	2,35	1
57	38	26		0,50	32	91	26	31	16	2,44	1,2
32	30,9			2,51	46,3	167	##	32	18	2,45	1,1
51	9			1,51	23,8	144	76	24	9	2,62	1,4
39	9			0,26	6,7	213	71	29	9	2,6	1,5
76	9		69	0,38	62,3	112	78	33	6	2,32	1,2
37	14			1,32	24,2	98	49	32	17	2,49	1,5
89	9			0,99	26,8	90	37	28	15	2,3	1,3
50	9			0,86	21	89	46	40	19	2,57	1,2
29	9			1,85	21,9	122	52	6,3	39	2,3	1,5
77	9			0,95	20,4	135	56	54	20	2,5	1
61	9			2,45	29,1	108	33	29	24	2,53	1,4
84	11,7		61	2,13	41,4	110	14	49	18	2,5	1,2
50	9			1,17	35,1	92	50	23	14	2,3	1,4
<10			49,7	1,36	27,5	109	66	18	17	2,57	1,4
96	17	26		1,24	66,1	155	##	36	20	2,56	1,4
74	9		108	6,18	28,7	94	27	44	17	2,39	1,3
75	9		77	1,59	20,6	109	34	28	13	2,45	1,2
45	9		97	0,93	26,8	111	36	43	10	2,32	1,3
55	42,8		300	2,97	97,4	175	30	46	7	2,3	1,4
86	9			0,56	46,1	140	53	22	25	2,53	1,3
101	41,5		148	1,11	27,4	73	12	32	36	2,54	1,2
97	9		76	0,64	54	113	41	46	15	2,48	1,2
35	79,2			1,65	25,5	141	93	22	6	2,23	0,9
120	9			0,13	33,3	138	44	36	19	2,48	1,3
58	9			4,54	36	132	32	66	14	2,46	1,2
42	9			0,97	31,2	109	56	41	18	2,29	1,2

29	33,6		0,97	21,8	69	19	34	21	2,4	1,3	
56	9	25	2,43	31,1	100	56	30	15	2,39	1,2	
90	15	22	4,78	27,9	99	34	27	4	2,36	1,2	
96	9		36	0,39	16,6	137	72	24	23	2,57	1,2
84	12		127	0,32	25,4	173	25	55	13	2,32	1,2
73	25,9		43	0,39	44,8	126	26	32	23	2,52	1,2
57	9		68	1,23	58,6	93	52	24	9	2,44	1,1
94	9			1,27	33,9	110	47	22	9	2,44	1,3
85	9		60	1,08	40,9	125	52	48	8	2,37	1,4
70	19,3		75	0,00	35,2	132	30	23	9	2,53	1,3
108	30,8			1,23	36	68	34	20	23	2,58	1,5
25	52			0,74	36,9	106	46	42	21	2,25	1,1
70	9			3,33	35,5	244	##	38	22	2,52	1,3
55	9		97	1,12	64,8	166	32	26	6	2,59	1,3
76	17	27		0,90	27,7	153	##	19	11	2,24	1,1
50	40	14		0,20	51,3	165	78	24	16	2,48	1,6
90	9		57	1,35	40,8	93	14	29	9	2,47	1,2
72	9		103	###	5,12	68	15	48	14	2,55	1,2
15	9			2,52	23,2	108	42	21	15	2,41	1,2
62	9		47	1,58	34,2	152	##	22	13	2,29	1,4
75	9			0,27	31,9	93	52	39	12	2,37	1,4
52	32,2		59	0,19	23,9	228	37	35	7	2,63	1,3
39	9			0,82	17,6	98	49	64	28	2,5	1,3
64	9		41	0,41	23,7	154	88	33	10	2,4	1,2
92	9		108	0,91	39,8	116	34	23	5	2,32	1,5
48	9			0,87	23,6	187	86	19	6	2,46	1,5
48	20,7			2,07	27,8	77	51	30	11	2,32	1,2
70	49,7			1,27	22	159	52	27	13	2,38	1,4
64	9			0,70	26,7	200	63	33	15	2,57	1,5
33	43,9			0,82	16,9	90	59	17	12	2,37	1,1
25	32,9		72	0,94	25,7	66	23	41	9	2,34	1,3
40	9			1,78	37,8	127	46	22	14	2,48	1,1
70	15,6			2,01	30,4	228	##	20	27	2,57	1,3
59	25,3		57	1,05	48,8	120	14	32	5	2,33	1,5
64	26,0		52	2,60	55,2	131	33	44	8	2,39	1,2
91	9		58	0,18	30,4	115	22	37	10	2,42	1,1

93	12,6		155	0,00	49	78	23	53	17	2,39	1,3
59	9		53	0,37	35,1	138	92	61	26	2,37	1,3
36	9	38		2,09	49,3	106	23	18	31	2,6	1,1
155	9			0,06	71,7	109	27	23	30	2,31	1,2
95	12,7			2,48	30	102	42	34	13	2,43	1,4
64	9			0,66	61,4	123	50	54	13	2,73	1,2
55	9			0,07	68,7	158	81	32	22	2,55	1,1
66	9		22	0,57	20,9	93	46	19	8	2,45	1,2
89	9			1,10	17,3	121	83	54	6	2,41	1,3
34	54,2			0,50	37	95	58	23	6	2,42	1,4
61	15	28,9		0,15	22,5	142	77	22	22	2,59	1,3
128	12	29		1,79	104	142	##	21	26	2,73	1,2
41	44,7		146	1,24	48	137	17	33	8	2,48	1,2
120	9			0,87	34,1	89	42	44	19	2,37	1,3
78	9			3,72	17,7	145	15	30	12	2,49	1,5
21	17	13		3,00	100	143	83	47	7	2,51	1,2
15	43	12		4,61	26,6	103	37	36	33	2,39	1,1
83	30,2		51	2,22	14,9	145	30	37	10	2,54	1,3
98	11			3,19	24	79	46	33	21	2,49	1,4
42	9			0,93	34,1	99	46	42	5	2,55	1,4
107	18,4			1,99	37,8	80	31	26	13	2,4	1,1
54	12,3		59	0,00	47,5	171	23	34	18	2,38	1,2
92	9	19		3,27	56	125	31	13	15	2,68	1,4
56	9			0,15	41,8	199	##	25	27	2,43	1,1
45	9			5,60	23,5	83	25	44	12	2,48	1,2
31	9		75	0,13	23,9	145	24	29	13	2,46	1,4
56	16			1,13	40,3	107	54	18	2	2,36	1,3
37	9		67	0,62	80,4	115	19	39	7	2,33	1,3
71	11,7			1,28	51,9	84	23	34	9	2,48	1,2
100	9			1,19	35,6	97	55	15	4	2,44	1,3
89	9		87	0,76	38,5	143	27	33	10	2,51	1,3
46	9		300	0,60	7,5	134	35	61	14	2,6	1,4
45	9			0,00	34,5	162	##	39	12	2,61	1,2
64	19,7			0,25	23,6	574	##	37	18	2,54	1,2
28,1	9			2,38	55,2	188	73	31	8	2,71	1,3
77	9			0,72	12,8	108	62	14	11	2,46	1,3

f-T3	f-T4	Testo	Blutbild			Urin			Ca/U	Bisphos phonate	HRT
			Leuk	Hb	BSC	d-Pyr	NTx	P/U			
			8,5	14	30	13	83	34	1,3		ja
		402	5,4	16	3	6,4	57	27	2,9	ja	
			13	17	1	3,9	35	35	7,7		
			5,9	14	15	7,7		32	1,4		
			6,3	14	15	10		9,9	3,7	ja	
			11	13	100	8		14,3	4,8	ja	
2,85	1,18		6,5	14	9	7,3		26	2,5		ja
			4,8	13	10	7		7,4	6,6	ja	
			6	14	14	7,1		25,8	5,3		
3,1	6,2?		4,1	13	12	8,2		7,9	4,3	ja	
			11	13	11	6,9	31	32	2,5		
			4,8	13	4	8,5		13	1,6	ja	
2,54	1,1		6,3	12	2	3,9		31	2,3	ja	
			4,7	14	1	6,9		19	1,8		
			4,9	14	25	17		6,9	1,1		
2,75	1,18		4,8	14	3	3,6		33,8	6		
2,5	1,48		5,1	14	3	5,8	58	32	4,1		ja
			8	15	6	4,9		13	1,9		ja
			7,3	14	5	10		7,7	2,5		
			6,1	14	4	11	43	30	2	ja	
1,62	1,21		2,4	13	7	1,4		8	2,8		
1,98	1,38		8,5	16	10	5		34	4,8		ja
			9,7	15	22	10	137	23	2,1	ja	
			12	16	1	13	47	5,6	3,9	ja	
			10	13	5	9,8	31,8	29	3,3		
2,51	0,87		5,9	13	6	3,9		17	2,9		ja
2,76	1,24		6,5	14	16	10		7,7	2,5		ja
			8,6	15	2	6,8		9,8	0,6		ja
158	9,2		6,6	14	3	4,8		7,8	1,58		
2,43	1,22		6,1	15	11	6,8		22,2	2,4		
			6,1	16	5	5,7		33	4,2		ja
2,21	1,78		15	16	52	8,9		7,3	3,9		ja
1,9	1,1		4,5	12	25	12		7	3		

			4,4	15	4	19	81	34	3,6		
			8,3	16	2	7,4		8	3,5	ja	
			5,5	13	10	10		33,4	6,2	ja	ja
			4,7	15	10	8		33	5,3		ja
			3,1	14	6	4,7		25	3,9	ja	ja
		507	5,2	15	20	4,2		6,9	4,6		ja
			7,2	14	1	7,1	40	33	3,4		
			6,3	15	6	4,7		8	4,6		ja
2,34	2,31		5,6	15	2	6,2		7,5	5,5		ja
		35	5,5	15	6	8,6	85	35	5,7	ja	
			8	14	2	8		33	5	ja	
			6,3	16	4	1,7		2,5	0,7		ja
			5,9	13	8	8,3	68	14	4,1		
2,83	2,45		7,3	15	16	6,9		40	4,3		
			6,2	18	1	8,5	29	29,6	1,4		
			5,2	16	1	6,8	42,4	32	5,6		
			5,6	14	2	5,4		8,1	1,8		ja
			9,3	15	22	3,9		7,2	5,64		ja
			7,8	16	4	12	119	18	2,5		ja
			4,4	14	17	8,3		8	5,2		ja
			5,4	15	4	7,3		30	1,9		ja
			5	15	7	7,9		32	2,1		
			3,8	12	12	21		10	2,4		
			6,2	15	21	6,7		30	2,7		
			4	13	10	6,9		31	0,6		
			4,9	13	9	11		22	2,9	ja	
3,12	1,21		5,9	14	11	7,7		33	2,6		
2,44	1,74		6,1	14	9	6,2		31	5,3		ja
			5,9	12	11	8,5	113	17,9	2,9		ja
			7,5	14	8	3,2	39	24	3,3		ja
3,3	2,4		14	13	32	8		7,4	0,9		ja
			7,9	15	20	11		6,8	1,7		ja
2,69	1,18		7	14	16	8,1		7,5	3,8		ja
2,97	1,78		4,9	14	7	5,2		35	6,9		
			13	15	10	6,1		6,9	5,61		ja
					5	5,6	37	28	1,6	ja	

		4,8	15	10	9,4		9,3	2,2		
		4,6	13	9	11		7,8	1,2	ja	
		4	13	23	6,9	77	38,7	4	ja	
3,4	1,25	4,2	14	13	5,9		28	1,4		
2,85	1,64	8,7	16	30	9,4		7,6	2,8		
		4,4	15	15	5		8,5	1,7	ja	
		4,9	13	11	8,6		8,8	5	ja	
		7,5	4,8	13	7,6		37	4,3		
		6,5	14	14	6,3	25	13	4,3		
		6,2	14	45	12		7,9	3,3	ja	
		4	14	5	3,9		9,2	5,3	ja	
3,22	1,3	4,4	15	2	6,9		34	2,2	ja	ja
3,48	2	3,4	15	4	11		32,2	6,5	ja	ja
		6,7	16	11	7,3		36,8	2,3	ja	ja
		4,2	14	2	7,2		14	1,5		
		4,1	14	25	7,8		6,8	3,06		
		4,3	13	17	3,8	53,8	18	1,8		
		4,8	14	11	6,9	34	30	1,4	ja	
		5,6	13	4	3,3	20,7	32	3,1	ja	
102	5,9	6,4	12	17	6,5		7,1	6,36		
		7,9	16	30	9,3		18	2,1	ja	ja
		4,4	13	15	4,1	17,3	6,3	1,8	ja	ja
		7	13	16	10		30	3	ja	ja
		6,1	15	14	9,7		7,8	1,1		
		4,9	14	8	4,8	52	32	6,3	ja	
2,11	1,3	8,6	14	10	12		20	1,3	ja	
2,04	1,08	8,3	15	1	4,2		21	2	ja	
2,83	0,81	5,4	14	3	7,4		29	4,9	ja	ja
2,7	1,6	6,4	14	7	11		6,5	1,4	ja	ja
		6,5	14	6	6,7		17	1,7	ja	ja
		6,7	13	25	14		39	9,6	ja	
		5,9	14	13	8,6	173	36	3,8		
2,59	1,45	5,6	12	23	4,1		31	2	ja	ja
		4	15	8	6,9		37	5,4	ja	ja
		4,3	15	13	28		7	2,84		
		4,1	14	9	7,9		23	3,2	ja	

2,39	0,85	5,9	14	30	7,5	97,1	8,9	5,5	ja		
		7,4	15	21	6		7,6	4,1	ja	ja	
		3,6	13	10	6,4		8	1,4	ja		
		5,4	15	3	6,6			1,2	4,3	ja	
		4,1	13	22	16			14	3,9	ja	ja
		5,4	13	8	9,8			34	2,4	ja	ja
		6,1	14	21	6,1			7,6	2,4	ja	ja
		7,8	14	32	8,8			28	3,2	ja	
		4,7	14	13	9			29	4,6	ja	
		8,5	16	14	6,6			35,3	1,4		
		7,3	14	9	3,7		40	11	1,8		
		3,8	15	10	8,7			33	2,2	ja	ja
4,4	17	17	12		7,2	3,1					
9,5	15	39	11		7,5	10					
2,63	1,2	6,4	14	7	6,9		6,2	2,6	ja		
1,81	1,18	3,6	14	15	6		32	6,9	ja		
		6,1	15	12	10	124	23	3,7			
3,1	1,49	5,2	15	10	7,5		7,6	2,7	ja		
2,41	1,08	5	12	20	6,5		8,8	1,7	ja		
		7	13	12	8,3		8	2,85	ja		
2,72	1,19	7	16	2	4,9		9,9	0,9	ja		
		4,4	14	12	13	195	26	6	ja	ja	
2,72	1,42	4,5	14	15	4,5		9,4	4			
2,9	1,82	8	13	35	8,7		7,6	6,6	ja		
2,49	1,06	5,6	14	12	13		35	4,2	ja	ja	
		11	16	11	11		33	4,9	ja		
2,97	1,3	8,5	15	13	9,1		29,8	3,5	ja		
		4	15	5	10	80	30,6	2,7	ja	ja	
		5,1	16	4	11		7,7	7	ja	ja	
		5,5	14	4	5,9	56	26,6	5,2	ja		
2,79	1,14	5,8	13	20	5,8		7	3			
		6,4	14	13	8,5	42	35	2,1	ja		
		5,4	14	10	7,8	92	18	4,9	ja		
		5,1	12	13	7,3		33	6,5	ja		
		4,9	15	10	4,7		8,6	5,8		ja	
		8,8	13	20	13	82	32,8	3,1	ja		

		407	5	15	3	8,1	237	6,8	2,9	ja	
3,01	1,24		5,3	15	9	9,1		9,3	5,8		
2,8	1,6		5,2	15	17	14		7,6	9,5	ja	ja
2,99	1,46		6,4	16	17	14		5,8	1	ja	
			7,4	14	18	5,6	28,2	14	1,9	ja	ja
			7,7	15	15	8,6	35	35	2,3	ja	ja
			7	14	9	4,8		6,8	2	ja	
			6,2	15	16	14		8,5	0,7		ja
			5,3	14	5	14	41	22	2,5		
			7,4	16	1	5,9	71	12	2,4	ja	
2,2	1,1		5,1	13	13	25		6,4	1,47		
			4,6	13	12	12		39	8,4	ja	ja
			6,6	14	28	16		42	2,2	ja	ja
2,2	1,95		8,5	14	35	19		7,8	2,6	ja	
2,78	1,32		4,3	15	5	9,2		12	3,1	ja	
2,46	1,5		8,2	14	4	6,2		7,7	2,6		ja
2,13	1,08		6,4	14	8	6,9		7,7	1		
			5	14	8	9,6		14,3	1,7	ja	
2,74	1,6		8,2	13	38	3,8		15	3,5		
2,22	1,28		3,7	14	8	6,9		31	2,9		ja
			5,3	15	10	6,7		4,9	2,5		
			4,7	15	1	10	102	25	5,3		ja
			5	15	3	10		13	6,8	ja	ja
			3,3	12	11	13		31	7,3	ja	
2,39	1,43		5,6	13	32	10		7,6	1,6	ja	ja
			5,2	15	20	10		28	22	ja	ja
			4,6	13	30	9		18	2,1	ja	ja
			6,3	14	15	12	42	12	1,5		ja
			7,3	15	4	18	156	38,4	3,8		ja
			4,8	15	5	15		32,3	2,5	ja	ja
			7,3	14	13	7,2	36	12	3,3		ja
			7,4	15	3	11		16,6	3	ja	ja
			5,9	15	3	9		7,8	2,6		ja
			5,2	15	4	7,8		32,2	3,1	ja	ja
			6,7	15	17	7,9		14	3,4		
			4,2	16	5	8,7		15,1	2,1		ja

2,16	1,92	5,9	16	3	5,2		9	3,7		
2,29	1,22	5,5	14	12	7,7		7,7	1,6	ja	
2,9	0,8	4,9	14	6	37		7,2	2,12		
		5,1	16	10	8,2		14	3,5	ja	ja
		5,4	14	16	10	53,4	28	2,8		ja
		4,8	13	10	8,4	63,3	27	3,9	ja	
		3,9	13	1	9,2		9,7	2,2		ja
		6	14	5	7,6		12,6	2		ja
		4,8	14	6	8,4		31	2,5		
		6,9	14	7	16	90,2	32,8	2,8	ja	ja
		6,2	14	7	5		9	0,6	ja	
		0,5	14	6	7,6		7,6	2,8		ja
		7	13	30	8		14	2	ja	ja
		6,5	14	5	9,4	42	11	1		ja
		4,9	14	13	9,7		7,3	1,45		
2,24	1,57	4	15	8	12		7,2	2,5	ja	
		5,9	14	20	3,8	4,2	19	3,1		ja
		5,5	15	5	5,5		32,5	2,5	ja	ja
		6,1	15	3	5,9		16	0,8		
		4,6	13	8	6,7		29	1,5		
2,72	1,36	5,1	15	6	8,9		8,4	3	ja	
		19	14	42	14	230	31	2,2	ja	
2,86	1,2	5,4	14	20	7,3		34	3,2	ja	ja
		6,1	13	8	24		10	2,9	ja	ja
		5,6	14	6	9,7		11	6	ja	
		7,3	13	50	9,4		7,9	3	ja	ja
2,38	1,07	7,8	14	11	4,3		31	10,5		ja
		4,8	15	5	4,7		13	3,1	ja	
2,33	1,21	6	15	20	6,7		16	1,6	ja	
		5,2	16	4	18		8,3	2,5	ja	
3,28	1,66	4,8	14	2	11	12	8,1	1,5	ja	
2,52	1,25	5,8	14	13	5,2		12	2,5	ja	ja
		6,5	14	34	9,3		26	1,5	ja	ja
		6,4	12	95	9,3	26,0	12,3	1,2		
		4,9	14	20	11	83	27	4,3	ja	
		7	13	20	8,3	40,7	29	2,9		ja

4,34	1,62	7,8	14	2	6,1		13,1	4,4	ja	ja
		5,1	13	22	11		13	6,2	ja	
2,87	1,52	3,8	15	16	5		7,5	1,3		
		8,9	11	55	5,6		25	0,3		
		4,8	16	2	5,7		17	1,8		ja
		8,6	15	15	10		7,6	3,3	ja	ja
2,36	1,36	5,5	15	8	5,5		14,5	4,1		
		5,4	15	5	7,9		12,1	1,8	ja	
		4,4	14	8	8,9		27	1,2		ja
		4,8	13	5	7		7,9	5,4		ja
3,9	2,6	5	15	18	15		7,6	1,3		ja
		6,2	14	6	6,8		6,9	2,71		
3,58	1,13	5,4	12	4	6,7	34,9	16	6		
		4,7	14	3	5,9		14	2,1		
		8,4	14	10	8,9		27,2	1,4	ja	
		5,5	15	7	17		7,6	4,7		ja
		6,2	14	20	6		7,4	1,2		ja
		4,8	15	10	9,8	68	31	2,4		
		6,3	14	4	8,2		14	5,1	ja	ja
		5,4	14	5	16		8,4	2,9	ja	ja
1,84	1,29	4,8	13	8	7,3		32	3,5		
		7,1	14	10	14	44	28	2,3		
123	8,2	5,5	14	11	8,8		7,5	3,61		ja
		4,8	12	20	12		7,4	1	ja	
		4,5	13	27	13		33	8,4		
		7,5	15	12	8,9	51	27	4,4		
		5,8	13	10	8,7		7,9	2,2		
		8,6	13	10	7,7	52,5	20	2		
		4,7	15	5	4,5		13	1	ja	ja
2,74	1,29	4,1	13	3	11		5,8	1,7	ja	
		5,7	14	8	9,2	225	30	5,2	ja	
		6,3	14	10	9,9	25	24	6,3		
4,99	1,93	5,9	14	15	8,9		10	2,9		
		4,8	14	35	14		8	3,8		
		5,6	15	18	15		8,3	0,8	ja	
		5,2	13	26	8,7		8,2	1,3	ja	



ja		j		j			
		lodmangelstruma?					
ja		j					
		j					
ja							
ja							
ja							
ja	ja						
	ja						
ja							
	ja	OP					
ja				j			
ja	ja	j				j	
ja	ja						

ja						
ja	j					
ja ja						
ja	j					
ja						
ja ja						
ja	j				j	
ja ja						
ja						
ja ja						

ja						
ja						
ja						
ja	ja					
ja	ja					
ja						
ja	ja	j				
ja	ja					
ja	ja					
ja	ja					
ja						
ja			j			
ja		j				
ja	ja					
ja	ja					
ja	ja					

ja  
ja

ja

ja  
ja ja

ja

ja

j

ja ja

ja  
ja

j

ja  
ja

ja

j

ja  
ja

j

j

j





Hashimoto	Basedow	Cushing	pHPT	M. Crohn/C	Zöliakie	Autoimmu
-----------	---------	---------	------	------------	----------	----------

ja

---

---

---

---

j

ja

---

---

---

---

Purpura

---

---

---

j

---

---

---



Neuroderr

j

							Sarkoidose

--	--	--	--	--	--	--	--	--

j

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Neuroderr

--	--	--	--	--	--	--	--	--





itis

j

ja

ja

ja

ja

ja











ja

---

ja

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Tamoxifen

ja

---

---

---

---

ja

--	--	--	--	--	--

ja

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

ja						
ja	Tamoxifen					

ja					
ja					
ja					

ja						
----	--	--	--	--	--	--

ja

ja

ja

ja

ja

Radiatio	Zytostatika	PPI	Hyperthy	DM	M. Crohn/C	Rheuma
----------	-------------	-----	----------	----	------------	--------

ja

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ja

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cyclophosphamid

\_\_\_\_\_

ja

\_\_\_\_\_

ja

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ja

ja

ja  
ja

ja

ja
ja
ja









		ja	
		ja	
		ja	
	ja	ja	j
		ja	
		ja	
		ja	
		ja	
		ja	









ja	ja
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	ja
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
	ja
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	ja
ja	
ja	ja
ja	
ja	
ja	
ja	ja
ja	

ja	
ja	
ja	ja
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	ja
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	ja
ja	
ja	
ja	ja
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	
ja	ja
ja	
ja	ja
ja	
ja	ja
ja	

ja		
ja		
		ja
ja		
ja	ja	
ja		
ja		
ja		
ja	ja	
ja	ja	
ja		
ja	ja	
ja		
ja		
ja	ja	
ja		
ja		
ja		
ja	ja	
ja		ja
ja		
ja		
ja		
ja		ja

pHPT	Anzahl	Röntgen				peripher	traumat. p.+Tr.
		Fx	LWS	BWS	Neck		
	3						
	2	zentral		1			
	2						
	1						
	3						
	3	zentral	2				
	0						
	1						
	1						
	1						
	2						
	1						
	1						
	2						
	1						
	2						
	1						
	1						
	1	zentral	1Unf				1
	1						
	5	zentral	1	1			
	1						
	1						
	3						
	2						
	1						
	2						
	4						
	2	zentral	1				
	1						
	2						
	2						
	1						

3						
3						
2						
1						
1						
2						
2						
1						
2						
4						
2						
1						
2	peripher				1 (übersehen)	
2						
2						
1						
1						
2						
2						
1						
1						
3						
4						
2						
1						
2						
2	zentral		1			
2						
1						
1						
3	zentral	1	1			
2						
1						
2						
4	zentral		1Unf			1
2	zentral		1			

1						
1						
1						
1						
2						
1						
1	zentral	1				
1						
1						
1						
1						
2						
2						
2						
1						
ja						
2						
1						
1						
3						
2	zentral	1				
2	zentral		2			
1						
1	zentral	2Unf			1	
1						
0						
1						
1						
1						
1						
2						
3						
1						
2						
3						
1						
1						

2						
1						
1						
2						
2	peripher				2 (Humer.+Usfr)	
1						
1						
2	zentral		1			
1						
2						
1						
2						
1						
1						
2						
0						
ja						
2						
2						
2						
1						
1						
1						
1						
2						
2						
2						
2	zentral		1(Unf.)		1	
2						
2						
1						
0						
1						
0						
1	zentral	2 Unf			2	
2						
1						

2	zentral	3			
1					
2					
1					
1					
1					
3					
2					
1					
2					
2	zentral	3			
1					
1					
2					
1					
1	peripher		1Unf	1	1
1					
1					
1	zentral	4			
1					
1					
1					
2					
2	zentral	1			
1	zentral	1Unf			1
1	zentral	1Unf.			1
2	zentral	1			
1					
1					
1					
1					
1					
2					
2	zentral	2			
1					

1						
1						
2	zentral	1				
1						
1						
2						
1						
2						
2	zentral	1				
2						
1						
1						
1						
2						
1						
2						
1						
2	zentral	3				
2						
1						
2						
3	zentral	1				
1						
1						
1	peripher		1Unf.			1
1						
1						
1						
2	zentral	4				
1						
1						
3	zentral	5	2			
2						
2	zentral	1	2			
3						

2						
1						
1						
2	zentral	1-KW	11KW			
1						
4	zentral		1			
2						
1						
1						
1						
3	zentral		1Unf		1	
ja 3	zentral		1			
2	zentral		1			
1						
2	zentral		1			
1						
0						
1						
1						
1						
2	zentral	1				
2						
1						
2						
1						
1						
2						
2	zentral	1				
2	zentral	1	5			
2						
2						
2						
1						
2	zentral	1	1			

osteopenie/-poro	Manifest	sek. OP?	OM	OM+sek. OP
Osteoporose		OM+BSG	ja	ja
Osteoporose	ja	OM	ja	ja
Osteopenie		Hyperkalziurie	nein	nein
Osteopenie			ja	nein
Osteopenie			ja	nein
Osteoporose	ja	Hyperthyreose+BSG	nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie		Hyperkalziurie	nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteoporose			nein	nein
Osteoporose			nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie		Hyperkalziurie+BSG	ja	ja
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie			ja	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteoporose		BSG	nein	nein
Osteoporose		Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteopenie			ja	nein
Osteoporose			nein	nein
Osteoporose			nein	nein
Osteopenie			ja	nein
Osteoporose	ja		nein	nein
Osteopenie		Hyperkalziurie	nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteopenie		BSG	ja	ja
Osteopenie		BSG	ja	ja

Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose	Hyperthyreose+Hypo	ja	ja
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteopenie		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose ja	Hyperthyreose+OM+I	ja	ja
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie	Hyperkalziurie	ja	ja
Osteoporose	Hyperthyreose	nein	nein
Osteoporose ja	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose ja		nein	nein

Osteopenie		ja	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose ja		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie	BSG	ja	ja
Osteopenie		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie		nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose ja	OM	ja	ja
Osteoporose	Hypothyreose	nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie	Hyperkalziurie	nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose	OM+Hyperkalziurie	ja	ja

Osteopenie		ja	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose ja	OM	ja	ja
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja	OM+BSG	ja	ja
Osteopenie		ja	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie	Hyperkalziurie+BSG	ja	ja
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose	pHPT+OM	ja	ja
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie	Hyperkalziurie	nein	nein
Osteoporose	OM+BSG	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose ja	OM	ja	ja
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja	OM	ja	ja
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja

Osteoporose	ja	OM	ja	ja
Osteopenie			ja	nein
Osteoporose		Hyperthyreose+OM+	ja	ja
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose		Hyperthyreose	nein	nein
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose			nein	nein
Osteoporose		Hypogon.	nein	nein
Osteopenie			nein	nein
Osteoporose		OM+Hyperkalziurie	ja	ja
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose		Hyperthyreose+OM+	ja	ja
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteopenie			nein	nein
Osteoporose			nein	nein
Osteoporose			nein	nein
Osteopenie		BSG	nein	nein
Osteopenie			ja	nein
Osteopenie			ja	nein
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose			nein	nein
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose	ja	OM+BSG	ja	ja
Osteoporose	ja	Hypothyreose+Hyper	nein	nein
Osteoporose	ja	OM	ja	ja
Osteoporose	ja	OM	ja	ja
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteopenie			ja	nein
Osteoporose			nein	nein
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose		OM	ja	ja
Osteoporose		Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose	ja	Hypothyreose+OM	ja	ja
Osteoporose		OM	ja	ja

Osteopenie		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose	ja	Hypothyreose	nein
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose			nein
Osteopenie			ja
Osteoporose	ja	OM	ja
Osteoporose		Hyperthyreose+OM	ja
Osteoporose			nein
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose		Hyperthyreose+OM	ja
Osteopenie			nein
Osteoporose	ja	Hypothyreose	nein
Osteopenie			ja
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose		Hyperthyreose	nein
Osteoporose	ja	Hyperthyreose+OM+I	ja
Osteoporose			nein
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose	ja	OM	ja
Osteoporose		OM+BSG	ja
Osteopenie		Hyperkalziurie	nein
Osteoporose		OM	ja
Osteoporose		OM	ja
Osteopenie			nein
Osteoporose			nein
Osteopenie			ja
Osteoporose	ja	OM+BSG	ja
Osteopenie		BSG	ja
Osteoporose	ja	OM	ja
Osteopenie			ja

Osteoporose	Hyperthyreose	nein	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose		nein	nein
Osteopenie	BSG	nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja	OM	ja	ja
Osteoporose	Hyperthyreose+OM+I	ja	ja
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose ja	pHPT+OM	ja	ja
Osteoporose ja	OM	ja	ja
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja	OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose	Hypothyreose	nein	nein
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja		nein	nein
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteopenie	Hyperkalziurie	nein	nein
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie		ja	nein
Osteoporose		nein	nein
Osteoporose ja		nein	nein
Osteoporose ja	OM	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteoporose	Hyperthyreose+OM	ja	ja
Osteoporose	Hyperthyreose+OM+I	ja	ja
Osteoporose	OM	ja	ja
Osteopenie		ja	nein

Vitamin D3 Sommer/MS

	MS	W
<b>D_25</b>	Mittelwert	18,4
	Std.-Abweichung	6,94
	Median	17,5
	N	130
<b>D_1.25</b>	Mittelwert	32,2
	Std.-Abweichung	12,3
	Median	30,5
	N	130
<b>Mann-Whitney-U-Test</b>	<b>D_25</b>	<b>D_1.25</b>
	Z	-2,84
	Effektstärke r	0,18
	Exakte Sig. (p-Wert)	<b>0,005</b>
		<b>0,071</b>

Hb	BSG	d_Pyr	NTx	P_U	Ca_U
14,1	12,5	9,3	77,7	17,8	3,3
1,0	11,5	4,4	57,5	10,6	2,3
14,1	10	8,5	55,4	13,9	2,8
154	155	155	42	155	155
14,1	13,5	9,6	53,5	19,7	3,5
1,5	13,8	8,4	37,7	11,6	2,1
14,3	10	7,55	42,2	18,2	2,95
94	94	94	20	94	94
14,1	12,9	9,4	69,9	18,5	3,3
1,2	12,4	6,2	52,9	11,0	2,2
14,1	10	8,2	52,25	14,4	2,9
248	249	249	62	249	249
Hb	BSG	d_Pyr	NTx	P_U	Ca_U
-0,89	-0,13	-1,72	-1,74	-1,04	-1,01
0,06	0,01	0,11	0,22	0,07	0,06
<b>0,373</b>	<b>0,901</b>	<b>0,085</b>	<b>0,083</b>	<b>0,300</b>	<b>0,315</b>
Hb	BSG	d_Pyr	NTx	P_U	Ca_U
14,1	12,0	8,9	61,2	18,8	3,3
1,2	10,5	4,8	40,4	11,2	2,0
14,2	10	7,9	49	14,4	2,9
213	213	213	54	213	213
13,8	16,8	11,2	111,1	17,3	3,4
1,1	17,5	9,9	84,9	10,0	3,2
14	11	8,9	75,5	14,3	2,71
46	47	47	10	47	47
14,1	12,9	9,3	69,0	18,6	3,3
1,2	12,2	6,1	52,3	11,0	2,2
14,1	10	8,1	52,25	14,4	2,85
259	260	260	64	260	260
Hb	BSG	d_Pyr	NTx	P_U	Ca_U
-1,77	-1,48	-1,77	-1,89	-1,16	-0,48
0,11	0,09	0,11	0,24	0,07	0,03
<b>0,077</b>	<b>0,138</b>	<b>0,077</b>	<b>0,059</b>	<b>0,248</b>	<b>0,634</b>

Osteoporose/penie	FSH	Östra	LH	SHBG	TSH	IPTH	AP	BAP	D_125	D_25	Ca_S	P_S	f_T3	f_T4	Leuk
Osteoporose Mittelwert	60,4	21,8	21,7	103,1	1,5	36,6	129,6	54,7	34,8	16,1	2,5	1,3	9,9	1,8	6,0
SD	30,0	28,2	12,0	77,1	1,9	21,2	54,7	47,2	13,9	8,1	0,1	0,1	31,1	1,7	2,0
Median	62,3	9	22,7	76,5	1,11	31,2	121	42	33	15	2,46	1,27	28	1,36	5,5
N	155	152	28	68	155	155	155	155	155	155	155	155	39	39	154
Osteopenie Mittelwert	51,5	26,6	22,9	74,2	1,3	32,3	117,9	43,1	32,0	17,4	2,5	1,3	5,6	1,5	6,3
SD	34,5	28,9	15,3	57,4	1,1	15,2	87,1	26,9	11,5	11,8	0,1	0,1	17,5	0,9	2,1
Median	53,05	9,5	24,9	56,7	1,04	28,45	107	37	31	15,5	2,46	1,26	2,51	1,28	5,95
N	94	94	20	33	94	94	94	94	94	94	94	94	32	31	94
Insgesamt Mittelwert	57,0	23,6	22,2	93,6	1,4	35,0	125,2	50,3	33,7	16,6	2,5	1,3	8,0	1,7	6,1
SD	32,0	28,5	13,3	72,2	1,7	19,2	68,8	41,0	13,1	9,7	0,1	0,1	25,8	1,4	2,0
Median	58,5	9	23,5	67,5	1,08	29,5	111	40	32	15	2,46	1,27	2,72	1,3	5,6
N	249	246	48	101	249	249	249	249	249	249	249	249	71	70	248
Mann-Whitney-U-Test	FSH	Östra	LH	SHBG	TSH	IPTH	AP	BAP	D_125	D_25	Ca_S	P_S	f_T3	f_T4	Leuk
Z	-2,27	-1,138	-0,24	-2,18	-0,04	-1,54	-3,21	-2,27	-1,228	-0,43	-0,78	-1,15	-2,46	-0,62	-1,21
Effektstärke r	0,14	0,07	0,03	0,22	0,00	0,10	0,20	0,14	0,08	0,03	0,05	0,07	0,29	0,07	0,08
Exakte Sig. (p-Wert)	0,023	0,256	0,816	0,029	0,969	0,125	0,001	0,023	0,220	0,666	0,435	0,251	0,013	0,543	0,226
Fraktur ja/nein	FSH	Östra	LH	SHBG	TSH	IPTH	AP	BAP	D_125	D_25	Ca_S	P_S	f_T3	f_T4	Leuk
nein Mittelwert	54,7	28,7	22,2	95,5	10,5	35,2	123,6	49,0	33,2	16,8	2,5	1,3	4,8	1,5	6,0
Std.-Abweichn	32,2	39,0	13,7	75,9	133,0	19,5	72,2	41,4	12,8	9,7	0,1	0,1	15,9	1,0	1,8
Median	55,6	10	22,2	67,5	1,1	30	109	40	32	15	2,45	1,26	2,69	1,3	5,6
N	213	210	38	87	213	213	213	213	213	213	213	213	57	56	213
ja Mittelwert	60,4	18,2	21,0	93,1	2,2	35,5	127,9	52,4	35,0	15,3	2,5	1,3	17,7	2,1	6,8
Std.-Abweichn	33,8	16,0	12,6	64,0	4,4	18,1	43,3	35,5	14,9	8,9	0,1	0,1	43,4	2,2	2,9
Median	58,5	9	25,7	86,9	1,11	29,4	122	37	33	13	2,47	1,28	2,74	1,3	5,8
N	47	47	11	19	47	47	47	47	47	47	47	47	17	17	46
Insgesamt Mittelwert	55,7	26,8	21,9	95,1	9,0	35,2	124,4	49,6	33,5	16,5	2,5	1,3	7,8	1,7	6,1
Std.-Abweichn	32,5	36,1	13,3	73,6	120,4	19,2	67,8	40,4	13,2	9,6	0,1	0,1	25,3	1,4	2,1
Median	56,85	9	23,4	68,3	1,1	29,95	110	39,5	32	15	2,46	1,26	2,71	1,3	5,6
N	260	257	49	106	260	260	260	260	260	260	260	260	74	73	259
Mann-Whitney-U-Test	FSH	Östra	LH	SHBG	TSH	IPTH	AP	BAP	D_125	D_25	Ca_S	P_S	f_T3	f_T4	Leuk
Z	-0,84	-0,904	-0,28	-0,45	0	-0,04	-1,32	-0,72	-0,702	-1,35	-1,47	-1,6	-1,05	-0,42	-1,64
Effektstärke r	0,05	0,06	0,04	0,04	0,00	0,00	0,08	0,04	0,04	0,08	0,09	0,10	0,12	0,05	0,10
Exakte Sig. (p-Wert)	0,402	0,367	0,790	0,657	1,000	0,967	0,186	0,472	0,484	0,178	0,142	0,110	0,296	0,681	0,101

		Fraktur ja/nein		Gesamt	
		nein	ja		
Osteoporose/ penie	<b>Osteoporose</b>	Anzahl	120	35	155
		% von F	58,80%	77,80%	62,20%
	<b>Osteopenie</b>	Anzahl	84	10	94
		% von F	41,20%	22,20%	37,80%
		Anzahl	204	45	249
		% von F	100,00%	100,00%	100,00%
					Exakter Test nach Fisher 0,018
					Cramer-V 0,140

		Fraktur ja/nein		Gesamt	
		nein	ja		
TSH	<b>erhöht</b>	Anzahl	6	4	10
		%	2,94%	8,89%	4,02%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	30	7	37
		%	14,71%	15,56%	14,86%
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	168	34	202
		%	82,35%	75,56%	81,12%
		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%
					Exakter Test nach Fisher 0,172
					Cramer-V 0,118

		Fraktur ja/nein		Gesamt	
		nein	ja		
Ca2plus	<b>erhöht</b>	Anzahl	12	5	17
		%	5,88%	11,11%	6,83%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,49%	0,00%	0,40%
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	191	40	231
		%	93,63%	88,89%	92,77%
		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%
					Exakter Test nach Fisher 0,348
					Cramer-V 0,085

		Fraktur ja/nein		Gesamt	
		nein	ja		
Ca2plus	<b>erhöht</b>	Anzahl	14	1	15
		%	6,86%	2,22%	6,02%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	77	16	93
		%	37,75%	35,56%	37,35%
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	113	28	141
		%	55,39%	62,22%	56,63%
		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%
					Exakter Test nach Fisher 0,510
					Cramer-V 0,082

		Fraktur ja/nein		Gesamt	
		nein	ja		
Pplus_Se	<b>erhöht</b>	Anzahl	20	6	26
		%	9,80%	13,33%	10,44%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1
		%	0,49%	0,00%	0,40%
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	183	39	222
		%	89,71%	86,67%	89,16%
		Anzahl	204	45	249
		%	100,00%	100,00%	100,00%
					Exakter Test nach Fisher 0,664
					Cramer-V 0,053

		Fraktur ja/nein		Gesamt	
		nein	ja		
PTH	<b>erhöht</b>	Anzahl	10	4	14
		%	4,90%	8,89%	5,62%
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	12	2	14
		%	5,88%	4,44%	5,62%

Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	182	39	221	Exakter Test nach Fisher 0,530
		%	89,22%	86,67%	88,76%	
		Anzahl	204	45	249	Cramer-V 0,070
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Fraktur ja/nein			Gesamt	
		<b>nein</b>	<b>ja</b>			
D_125	<b>erhöht</b>	Anzahl	1	0	1	
		%	0,49%	0,00%	0,40%	
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	8	4	12	
		%	3,92%	8,89%	4,82%	
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	195	41	236	Exakter Test nach Fisher 0,376
		%	95,59%	91,50%	93,80%	
		Anzahl	204	45	249	Cramer-V 0,094
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Fraktur ja/nein			Gesamt	
		<b>nein</b>	<b>ja</b>			
D_25	<b>erhöht</b>	Anzahl	1	0	1	
		%	0,49%	0,00%	0,40%	
	<b>leicht erniedrigt</b>	Anzahl	52	8	60	
		%	25,49%	17,78%	24,10%	
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	14	4	18	Exakter Test nach Fisher 0,604
		%	6,86%	8,89%	7,23%	
	<b>stark erniedrigt</b>	Anzahl	137	33	170	Cramer-V 0,079
		%	67,16%	73,33%	68,27%	
	Anzahl	204	45	249		
	%	100,00%	100,00%	100,00%		

		Fraktur ja/nein			Gesamt	
		<b>nein</b>	<b>ja</b>			
AP	<b>erhöht</b>	Anzahl	120	31	151	
		%	58,82%	68,89%	60,64%	
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1	
		%	0,49%	0,00%	0,40%	
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	83	14	97	Exakter Test nach Fisher 0,379
		%	40,69%	31,11%	38,96%	
		Anzahl	204	45	249	Cramer-V 0,083
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Fraktur ja/nein			Gesamt	
		<b>nein</b>	<b>ja</b>			
BAP	<b>erhöht</b>	Anzahl	145	37	182	
		%	71,08%	82,22%	73,09%	
	<b>normal</b>	Anzahl	59	8	67	
		%	28,92%	17,78%	26,91%	
Gesamt		Anzahl	204	45	249	Exakter Test nach Fisher 0,141
		%	100,00%	100,00%	100,00%	
		Anzahl	204	45	249	Cramer-V 0,085
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Fraktur ja/nein			Gesamt	
		<b>nein</b>	<b>ja</b>			
BSG	<b>erhöht</b>	Anzahl	12	8	20	
		%	5,88%	17,78%	8,03%	
	<b>normal</b>	Anzahl	192	37	229	
		%	94,12%	82,22%	91,97%	
Gesamt		Anzahl	204	45	249	Exakter Test nach Fisher 0,014
		%	100,00%	100,00%	100,00%	
		Anzahl	204	45	249	Cramer-V 0,149
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Fraktur ja/nein		Gesamt		
		nein	ja			
d_Pyr	<b>erhöht</b>	Anzahl	118	32	150	Exakter Test nach Fisher 0,077
		%	57,84%	71,11%	60,24%	
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	1	2	
		%	0,50%	2,10%	0,80%	
	<b>normal</b>	Anzahl	85	12	97	
		%	41,67%	26,67%	38,96%	
Gesamt	Anzahl	204	45	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,136	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
TSH	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	7	4	11	
		%	4,50%	4,30%	4,40%	
	<b>erhöht</b>	Anzahl	29	8	37	
		%	18,70%	8,50%	14,90%	
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	119	82	201	Exakter Test nach Fisher 0,078
		%	76,80%	87,20%	80,70%	
Gesamt		Anzahl	155	94	249	Cramer-V 0,140
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
Ca2+_S	<b>erhöht</b>	Anzahl	13	4	17	
		%	8,39%	4,26%	6,83%	
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1	
		%	0,65%	0,00%	0,40%	
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	141	90	231	Exakter Test nach Fisher 0,354
		%	90,97%	95,74%	92,77%	
Gesamt		Anzahl	155	94	249	Cramer-V 0,094
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
Ca2+_Urin	<b>erhöht</b>	Anzahl	5	10	15	
		%	3,23%	10,64%	6,02%	
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	64	29	93	
		%	41,29%	30,85%	37,35%	
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	86	55	141	Exakter Test nach Fisher 0,032
		%	55,48%	58,51%	56,63%	
Gesamt		Anzahl	155	94	249	Cramer-V 0,169
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
P+_Serum	<b>erhöht</b>	Anzahl	15	11	26	
		%	9,68%	11,70%	10,44%	
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	1	0	1	
		%	0,65%	0,00%	0,40%	
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	139	83	222	Exakter Test nach Fisher 0,796
		%	89,68%	88,30%	89,16%	
Gesamt		Anzahl	155	94	249	Cramer-V 0,058
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
PTH	<b>erhöht</b>	Anzahl	10	4	14	
		%	6,45%	4,26%	5,62%	
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	7	6	13	
		%	4,52%	6,38%	5,22%	
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	138	84	222	Exakter Test nach Fisher 0,661
		%	89,03%	89,36%	89,16%	
Gesamt		Anzahl	155	94	249	Cramer-V 0,060
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt			
D_125	<b>erhöht</b>	Anzahl	1	0	1		
		%	0,65%	0,00%	0,40%		
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	6	6	12		
		%	3,87%	6,38%	4,82%		
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	148	88	236	Exakter Test nach Fisher	
		%	95,48%	93,62%	94,78%	0,613	
		Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
		%	100,00%	100,00%	100,00%	0,075	
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt			
D_25	<b>erhöht</b>	Anzahl	0	1	1		
		%	0,00%	1,06%	0,40%		
	<b>leicht erniedrigt</b>	Anzahl	39	21	60		
		%	25,16%	22,34%	24,10%		
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	10	8	18	Exakter Test nach Fisher	
		%	6,45%	8,51%	7,23%	0,586	
	<b>stark erniedrigt</b>	Anzahl	106	64	170	Cramer-V	
		%	68,39%	68,09%	68,27%	0,094	
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt			
AP	<b>erhöht</b>	Anzahl	101	50	151		
		%	65,16%	53,19%	60,64%		
	<b>erniedrigt</b>	Anzahl	0	1	1		
		%	0,00%	1,06%	0,40%		
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	54	43	97	Exakter Test nach Fisher	
		%	34,84%	45,74%	38,96%	0,058	
		Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
		%	100,00%	100,00%	100,00%	0,139	
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt			
BAP	<b>erhöht</b>	Anzahl	120	62	182		
		%	77,42%	65,96%	73,09%		
	<b>normal</b>	Anzahl	35	32	67	Exakter Test nach Fisher	
		%	22,58%	34,04%	26,91%	0,048	
Gesamt		Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
		%	100,00%	100,00%	100,00%	0,125	
			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
	BSG	<b>erhöht</b>	Anzahl	12	8	20	
		%	7,74%	8,51%	8,03%		
<b>normal</b>		Anzahl	143	86	229	Exakter Test nach Fisher	
		%	92,26%	91,49%	91,97%	0,815	
Gesamt		Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
		%	100,00%	100,00%	100,00%	0,162	
			Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
	d_Pyr	<b>erhöht</b>	Anzahl	102	48	150	
		%	65,81%	51,06%	60,24%		
<b>erniedrigt</b>		Anzahl	1	1	2		
		%	0,65%	1,06%	0,80%		
Gesamt	<b>normal</b>	Anzahl	52	45	97	Exakter Test nach Fisher	
		%	33,55%	47,87%	38,96%	0,035	
		Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
		%	100,00%	100,00%	100,00%	0,146	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
Magen_OP	Anzahl	155	94	249	Kein Test	
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
	Gesamt	Anzahl	155	94		249
		%	100,00%	100,00%		100,00%
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
hypogon	0 Anzahl	153	94	247	Exakter Test nach Fisher 0,528	
	%	98,70%	100,00%	99,20%		
	1 Anzahl	2	0	2		
	%	1,30%	0,00%	0,80%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,070	
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
Raucher	nein Anzahl	131	64	195	Exakter Test nach Fisher 0,005	
	%	84,50%	68,10%	78,30%		
	ja Anzahl	21	28	49		
	%	13,50%	29,80%	19,70%		
Gesamt	ehem. Anzahl	3	2	5	Cramer-V	
	%	1,90%	2,10%	2,00%	0,199	
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
hypogon	0 Anzahl	153	94	247	Exakter Test nach Fisher 0,528	
	%	98,70%	100,00%	99,20%		
	1 Anzahl	2	0	2		
	%	1,30%	0,00%	0,80%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,070	
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
C2	0 Anzahl	154	94	248	Exakter Test nach Fisher 1,000	
	%	99,40%	100,00%	99,60%		
	1 Anzahl	1	0	1		
	%	0,60%	0,00%	0,40%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,049	
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
fam	0 Anzahl	155	92	247	Exakter Test nach Fisher 0,142	
	%	100,00%	97,90%	99,20%		
	1 Anzahl	0	2	2		
	%	0,00%	2,10%	0,80%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,116	
		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
Kortison	0 Anzahl	143	87	230	Exakter Test nach Fisher 1,000	
	%	92,30%	92,60%	92,40%		
	1 Anzahl	12	7	19		
	%	7,70%	7,40%	7,60%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,005	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
<b>Hormonabl. Therapie</b>	<b>0</b>	Anzahl	153	94	247	
		%	98,70%	100,00%	99,20%	
	<b>1</b>	Anzahl	2	0	2	Exakter Test nach Fisher
		%	1,30%	0,00%	0,80%	0,528
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,070	
<b>Aromatasehemmer</b>						
	Anzahl	155	94	249	Kein Test	
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249		
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
<b>Antidepressiva</b>						
	Anzahl	155	94	249	Kein Test	
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249		
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
<b>Antiepileptika</b>						
	Anzahl	155	94	249	Kein Test	
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249		
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
<b>Opioide</b>						
	Anzahl	155	94	249	Kein Test	
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249		
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
<b>Radiatio</b>						
<b>0</b>	Anzahl	153	94	247		
	%	98,70%	100,00%	99,20%		
	<b>1</b>	Anzahl	2	0	2	Exakter Test nach Fisher
		%	1,30%	0,00%	0,80%	0,528
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,070	
<b>Zytostatika</b>						
<b>0</b>	Anzahl	154	93	247		
	%	99,40%	98,90%	99,20%		
	<b>1</b>	Anzahl	1	1	2	Exakter Test nach Fisher
		%	0,60%	1,10%	0,80%	1,000
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,023	
<b>PPI</b>						
	Anzahl	155	94	249	Kein Test	
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
Gesamt	Anzahl	155	94	249		
	%	100,00%	100,00%	100,00%		
<b>Hyperthyre</b>						
<b>0</b>	Anzahl	148	90	238		
	%	95,50%	95,70%	95,60%		
	<b>1</b>	Anzahl	7	4	11	Exakter Test nach Fisher
		%	4,50%	4,30%	4,40%	1,000

Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,006

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
DM	0	Anzahl	154	93	247	
		%	99,40%	98,90%	99,20%	
	1	Anzahl	1	1	2	Exakter Test nach Fisher
		%	0,60%	1,10%	0,80%	1,000
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,023	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
M_Crohn	0	Anzahl	154	93	247	
		%	99,40%	98,90%	99,20%	
Col_Ulz	1	Anzahl	1	1	2	Exakter Test nach Fisher
		%	0,60%	1,10%	0,80%	0,613
Gesamt	Anzahl	1	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,095	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
Rheuma	0	Anzahl	154	93	247	
		%	99,40%	98,90%	99,20%	
	1	Anzahl	1	1	2	Exakter Test nach Fisher
		%	0,60%	1,10%	0,80%	1,000
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,023	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
D3	0	Anzahl	10	9	19	
		%	6,50%	9,60%	7,60%	
Mangel	1	Anzahl	145	85	230	Exakter Test nach Fisher
		%	93,50%	90,40%	92,40%	0,461
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,057	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
frühe Menopause		Anzahl	155	94	249	Kein Test
		%	100,00%	100,00%	100,00%	
Gesamt		Anzahl	155	94	249	
		%	100,00%	100,00%	100,00%	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
singuläre WK_Fx	0	Anzahl	138	92	230	
		%	89,00%	97,90%	92,40%	
	1	Anzahl	17	2	19	Exakter Test nach Fisher
		%	11,00%	2,10%	7,60%	0,012
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,161	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
multiple_Fx	0	Anzahl	146	88	234	
		%	94,20%	93,60%	94,00%	
	1	Anzahl	9	6	15	Exakter Test nach Fisher
		%	5,80%	6,40%	6,00%	1,000
Gesamt	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
	%	100,00%	100,00%	100,00%	0,012	

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
<b>Anzahl_RF</b>	<b>0</b>	Anzahl	3	2	5	
		%	1,95%	2,15%	2,01%	
<b>1</b>	Anzahl	75	51	143		
		%	48,70%	54,84%	57,43%	
<b>2</b>	Anzahl	61	32	82		
		%	39,61%	34,41%	32,93%	
<b>3</b>	Anzahl	11	6	16		
		%	7,14%	6,45%	6,43%	
<b>4</b>	Anzahl	4	1	2		
		%	2,60%	1,08%	0,80%	
<b>5</b>	Anzahl	0	1	1		
		%	0,00%	1,08%	0,40%	Exakter Test nach Fisher
<b>Gesamt</b>	Anzahl	154	93	249	Cramer-V	
		%	100,00%	100,00%	100,00%	0,117

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
<b>Anzahl_RF</b>	<b>0</b>	Anzahl	4	2	5	
		%	2,58%	2,13%	2,01%	
<b>Kategorie</b>	<b>1</b>	Anzahl	75	52	143	
		%	48,39%	55,32%	57,43%	
<b>2</b>	Anzahl	61	32	82		
		%	39,35%	34,04%	32,93%	
<b>&gt; 2</b>	Anzahl	15	8	19		
		%	9,68%	8,51%	7,63%	Exakter Test nach Fisher
<b>Gesamt</b>	Anzahl	155	94	249	Cramer-V	
		%	100,00%	100,00%	100,00%	0,067

		Osteoporose	Osteopenie	Gesamt		
<b>Vorliegen</b>	<b>ja</b>	Anzahl	96	44	140	
		%	61,90%	46,80%	56,20%	
<b>einer</b>	<b>nein</b>	Anzahl	59	50	109	
		%	38,10%	53,20%	43,80%	Exakter Test nach Fisher
<b>Osteomalazie</b>	<b>Gesamt</b>	Anzahl	155	94	249	Cramer-V
		%	100,00%	100,00%	100,00%	0,148

# 9 Publikationen

## 9.1 Posterpräsentation DVO Kongress Wiesbaden 2024



Professur für int. Rheumatologie, Osteologie, Physikalische Medizin  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
(Univ.-Prof. Dr. med. Uwe Lange)  
Kerckhoff-Klinik, Abteilung Rheumatologie, klin. Immunologie, Osteologie, Physikalische Medizin  
Bad Nauheim, Germany



### Charakterisierung osteologischer Patienten aus einer Schwerpunktpraxis

Weigand F, Kaps P, Klemm P, Lange U, Schulz N

#### Hintergrund

- Die Osteoporose zählt weltweit zu den 10 häufigsten Erkrankungen und gilt daher als Volkskrankheit.
- In Deutschland leiden etwa 6 Mio. Menschen an einer Osteoporose.
- Die WHO schätzt, dass sich die Anzahl von osteoporotischen Frakturen bis 2050 vervierfachen wird.
- Die direkten Kosten einer Schenkelhalsfraktur betragen ca. 20.000 €/Fall.
- Laut einer Gesundheitsstudie (GEDA 20014/2015-EHIS) geben 7,8% der Frauen und 2% der Männer im Alter ab 18 Jahren eine Osteoporose in den letzten 12 Monaten an.

➔ Aufgrund der gesundheitspolitischen und -sozioökonomischen Relevanz ist eine frühe Diagnosestellung von zentralem Interesse.

#### Methodik

Analyse eines osteologischen Klientel (n=249) einer Schwerpunktpraxis und Vergleich der Resultate mit bisherigen Kenntnissen der DVO-SIII-Leitlinien Osteoporose.

#### Ergebnisse

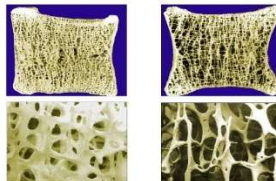
Kollektiv (n = 249)		
Frauen / Ø-Alter	n = 242 / 61 Jahre	
Männer / Ø-Alter	n = 7 / 52 Jahre	
DXA-Resultat		
Osteoporose	n = 155 f/m: 151/4	
Osteopenie	n = 94 f/m: 91/3	
Risikofaktor Nikotin im Gesamtkollektiv bei Osteoporose	n = 49	
Bei Osteopenie	n = 21	
	n = 28	
Osteomalazie		
DXA-Osteoporose	n = 96 (61,9%)	p<0.05
DXA-Osteopenie	n = 44 (46,8%)	
25-Vitamin D3		
DXA-Osteoporose	16,1 ng/ml	
DXA-Osteopenie	17,4 ng/ml	

#### Weitere Ergebnisse

- Bei Osteoporose war vs. Osteopenie ein signifikanter Zusammenhang mit singulären Wirbelkörper-Frakturen detektierbar (17 vs. 2, p = 0,012).
- 79,4% (123 von 155) zeigten aufgrund des laborchemischen Screenings Hinweise für eine sekundäre Osteoporose (u.a. Osteomalazie, primärer Hyperparathyreoidismus, Hyperkalziurie, Hyper- u. Hypothyreose).
- Laborchemisch war bei Osteoporose vs. Osteopenie die bAP tendenziell und die Pyridinoline signifikant erhöht, das Calcium i.U. signifikant erniedrigt.
- Kein Unterschied zeigte sich bei den sonstigen Parametern wie NTX, P, Ca, TSH, PTH.

#### Diskussion

- Überraschend ist in dieser Klientel die hohe Dominanz an Frauen und der hohe Anteil mit Osteoporose (62,2%), so dass die Zuweisung zum osteologischen Screening retrospektiv absolut gerechtfertigt erscheint.
- Bei Osteoporose lagen vermehrt singuläre Wirbelkörperfrakturen vor, sprich eine manifeste Osteoporose.
- Der Risikofaktor Nikotin zeigte eine signifikante Assoziation zur verminderten Knochenichte (Osteopenie/Osteoporose, p = 0,005)
- Der objektive Zusammenhang einer densitometrischen Osteoporose mit Osteomalazie (OM) ist bekannt und konnte bestätigt werden. Die Fälle mit OM wurden nicht mit einem Bisphosphonat behandelt, sondern mit 25-Vitamin D3-supplementiert.
- Die tendenziell erhöhte AP und bAP sowie die Pyr (Abbaumarker des Knochenstoffwechsels) passen zur Osteoporose-Gruppe.
- Erstaunlich ist der hohe Anteil an sekundären Osteoporose-Manifestationen.



P 28

## 10 Ehrenwörtliche Erklärung

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten sowie ethische, datenschutzrechtliche und tierschutzrechtliche Grundsätze befolgt. Ich versichere, dass Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, und dass die vorgelegte Arbeit weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt wurde. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt und indirekt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren. Mit

der Überprüfung meiner Arbeit durch eine Plagiatserkennungssoftware bzw. ein internetbasiertes Softwareprogramm erkläre ich mich einverstanden.“

---

Ort/Datum Unterschrift

## 11 Danksagung

Zuallererst möchte ich mich bei Peter Kaps bedanken, ohne den diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

Sehr herzlich bedanke ich mich auch bei Uwe Lange, der als mein Doktorvater stets ein offenes Ohr für mich hatte und jederzeit erreichbar war.

Weiterhin bedanke ich mich herzlich bei Martin Mogk von moreData für die tatkräftige Unterstützung bei der statistischen Bearbeitung.

Außerdem bedanke ich mich bei Cordula Rexroth sowie meinen Eltern Marion und Rüdiger Weigand für aufmunternde Worte, Verständnis und gelegentliche Tritte in den Allerwertesten.