

**Charité - Universitätsmedizin Berlin**

**Campus Benjamin Franklin**

**Aus der Klinik und Poliklinik für Radiologie und Nuklearmedizin**

**Direktor: Prof. Dr. med. Dr. h.c. K.-J. Wolf**

# **Vergleich von quantitativen Methoden zur Diagnose von prävalenten osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen**

**Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der  
Medizinischen Doktorwürde  
der Charité - Universitätsmedizin Berlin**

**vorgelegt von: Tilo Blenk  
aus: Berlin**

**Referent: Prof. Dr. D. Felsenberg**

**Korreferent: Prof. Dr. B. Hamm**

**Gedruckt mit Genehmigung der  
Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Campus Benjamin Franklin**

**Promoviert am: 17.12.2004**

# Inhalt

---

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>Material und Methoden</b>	<b>3</b>
Osteoporosis and Ultrasound (OPUS) Studie	3
Quantitative Auswertung der Röntgenbilder	5
Höhenmessung	6
Berechnung der Wirbelkörperhöhen	8
Algorithmen der quantitativen Methoden	9
Algorithmus von Felsenberg	9
Algorithmus von Eastell	9
Algorithmus von Melton	10
Algorithmus von McCloskey	11
Algorithmus von Minne	13
Implementierung der Algorithmen	14
Ermittlung von Schwellenwerten aus der OPUS Population	15
Differentialdiagnose der quantitativ erkannten Deformationen	16
Qualitative Auswertung der Röntgenbilder	20
Pathologische Veränderung der Wirbelkörperform	21
Differentialdiagnose der Wirbelkörperdeformation	21
Statistische Methoden	21

# Inhalt

Anzahl von Deformationen . . . . .	21
Kontingenztabellen . . . . .	21
Kappa Schätzwert . . . . .	22
<b>Ergebnisse</b>	<b>24</b>
Häufigkeit von Deformationen . . . . .	24
Häufigkeit von Wirbelsäulen mit Deformationen . . . . .	24
Häufigkeit von Wirbelkörpern mit Deformationen . . . . .	25
Verteilung der Wirbelkörperdeformationen über die Wirbelsäule . . . . .	26
Kontingenztabellen von Vergleichen zwischen quantitativen Methoden . . . . .	27
Kappa Schätzwerte der quantitativen Methoden . . . . .	28
Daten zum Vergleich der Schwellenwerte der quantitativen Methoden . . . . .	29
Schwellenwerte und Anzahl von Wirbelkörpern mit Deformationen . . . . .	29
Schwellenwerte aus der OPUS Population . . . . .	31
Deformationen mit Schwellenwerten aus der OPUS Studie . . . . .	35
Daten zum Vergleich der Indices der quantitativen Methoden . . . . .	38
Anzahl nicht beurteilbarer Wirbelkörper . . . . .	38
Quantitativ nicht beurteilbare Wirbelkörper . . . . .	39
Posteriore Deformationen . . . . .	40
Vergleich der quantitativen Methoden mit der qualitativen Auswertung . . . . .	40
Differentialdiagnose quantitativ erkannter Deformationen . . . . .	42
<b>Diskussion</b>	<b>45</b>
Vergleich der quantitativen Methoden untereinander . . . . .	45
Anzahl von Deformationen . . . . .	45
Verteilung der Deformationen über die Wirbelsäule . . . . .	46
Diskordante Mengen von Deformationen . . . . .	47
Kappa Schätzwerte der quantitativen Methoden . . . . .	47
Beurteilung der differierenden Ergebnisse . . . . .	48

# Inhalt

Gründe für die unterschiedlichen Ergebnisse der quantitativen Methoden . . .	49
Schwellenwerte der quantitativen Methoden . . . . .	49
Indices der quantitativen Methoden . . . . .	53
Vergleich der quantitativen Methoden mit der qualitativen Auswertung . . . . .	56
Anzahl und Verteilung von osteoporotischen Frakturen . . . . .	57
Kappa Schätzwerte . . . . .	57
Falsch negativ und falsch positiv erkannte Deformationen . . . . .	58
Fehlende Spezifität von Höhenminderungen . . . . .	59
Differentialdiagnose quantitativ ermittelter Deformationen . . . . .	59
Anteil osteoporotischer und nicht osteoporotischer Deformationen . . . . .	59
Indices osteoporotisch und degenerativ bedingter Deformationen . . . . .	60
Deformationen der mittleren Brustwirbelsäule . . . . .	61
Kombination quantitativer und qualitativer Methoden . . . . .	62
Bewertung der quantitativen Methoden . . . . .	63
<b>Zusammenfassung</b>	<b>66</b>
<b>Literatur</b>	<b>68</b>
<b>Lebenslauf</b>	<b>72</b>