

4. Ergebnisse

4.1 Mundhygiene Parameter

Der gemittelte DMF-T Index betrug 9 ± 7 in der Diabetes mellitus Gruppe und in 4 ± 4 in der Kontrollgruppe. Der Unterschied war statistisch hochsignifikant ($p < 0,001$). In Abbildung 4 sind die Daten als Boxplot gegenübergestellt. Bei den Patienten, die mit einem oralen Antidiabetikum behandelt wurden, war der DMFT mit $8,14 \pm 5,9$ signifikant geringer als bei der insulinpflichtigen Gruppe, die mit Insulin behandelt wurde, mit $9,88 \pm 8,44$. Die mittlere Differenz zwischen den Gruppen war ebenfalls statistisch signifikant ($p < 0,01$).

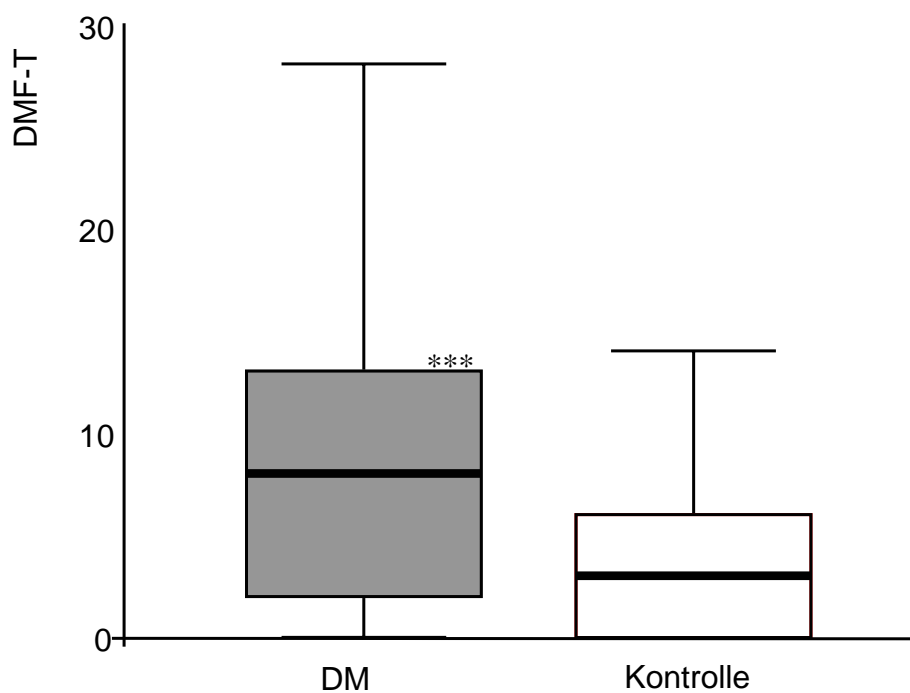


Abbildung 4. Boxplotdarstellung der DMF-T Werte der Diabetes mellitus Gruppe (DM; n = 52) und der Kontrollgruppe (Kontrolle; n = 47), *** $p < 0,001$.

Die Kontrollgruppe hatte eine statistisch signifikant bessere allgemeine Mundhygiene als die Diabetesgruppe ($p < 0,01$).

Die Mundhygieneparameter waren beide in der Diabetes mellitus Gruppe auf dem Niveau von $p < 0,01$ statistisch signifikant schlechter als in der Kontrollgruppe. Dieses wurde bei beiden erhobenen Indizes gefunden. In den Abbildungen 5 a/b sind die prozentualen Verteilungen der Schweregrade der erhobenen Parameter der einzelnen Untersuchungsgruppen vergleichend gegenübergestellt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 vergleichend gegenübergestellt:

	QHI	Median	Max.	Min.	SBI	Median	Max.	Min.
DM	$3,64 \pm 0,96$	4	5	1	$3,77 \pm 0,8$	4	5	1
Kontrolle	$2,32 \pm 1,04$	2	4	1	$2,49 \pm 0,88$	2	5	0

Tabelle 4. Gegenüberstellung der erhobenen Mundhygieneparameter: DM = Diabetes mellitus Gruppe, $n = 52$; Kontrolle = Kontrollgruppe, $n = 47$; Max. = Maximum, Min. = Minimum, QHI = Index nach Quigley und Hein, SBI = Sulkus-Blutungsindex.

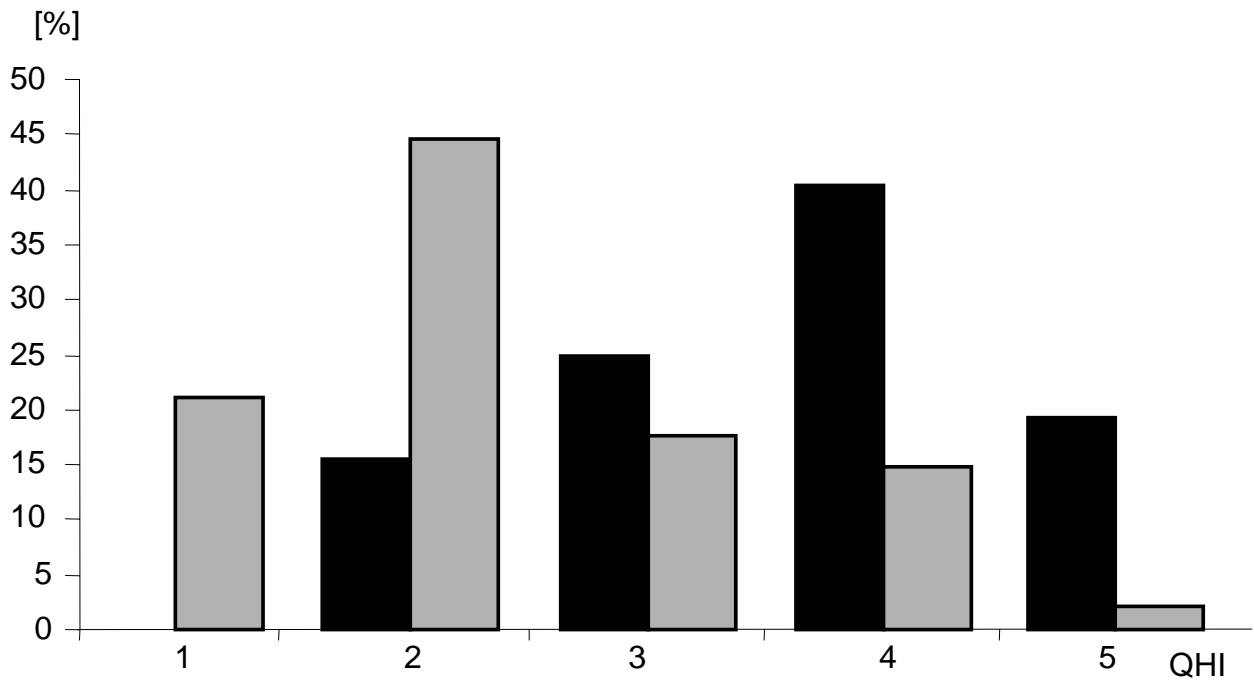


Abbildung 5a. Prozentuale Verteilung der Schweregrade des QHI der Diabetes mellitus Gruppe (schwarz, n = 47) und der Kontrollgruppe (grau, n = 52).

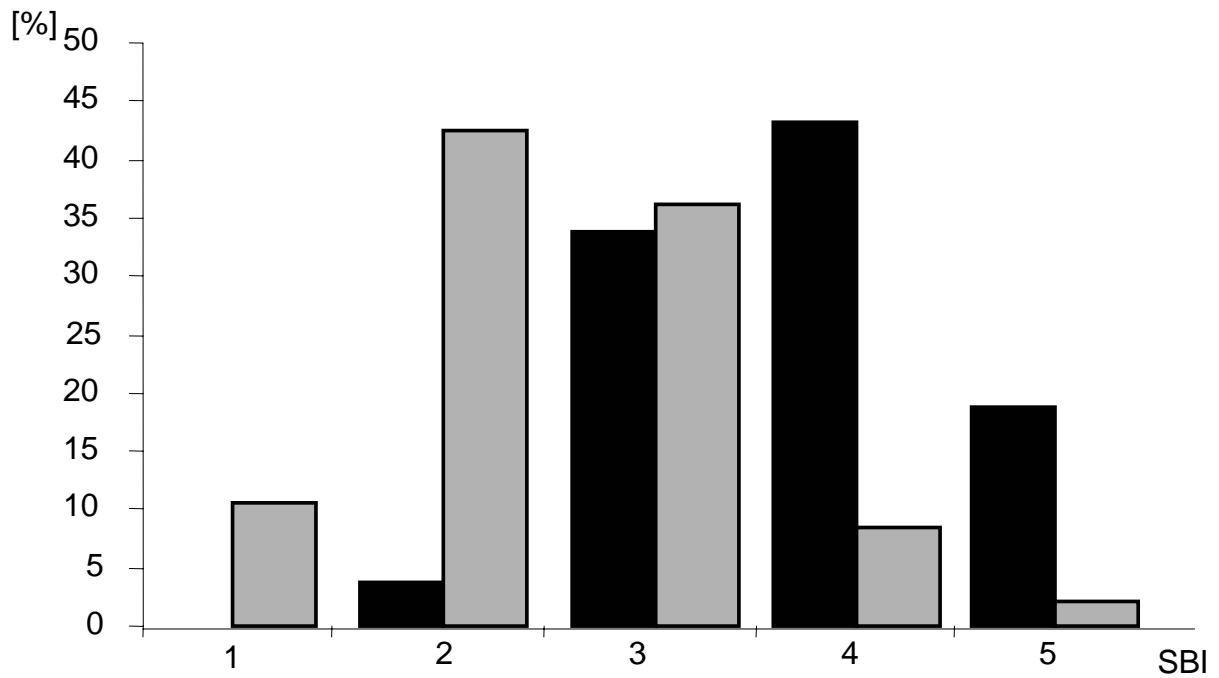


Abbildung 5b. Prozentuale Verteilung der Schweregrade des SBI der Diabetes mellitus Gruppe (schwarz, n = 47) und der Kontrollgruppe (grau, n = 52).

4.2 AGE - Bestimmung

Abbildungen 6 und 7 zeigen die Kern-Resonanz-Spektren von Speichel von Patienten mit Diabetes mellitus und gesunden Kontrollpersonen. Die Spektren zeigten spezifische peaks bei 2,3 ppm, 7,3 ppm und 8,4 ppm. Diese spezifischen peaks traten im Speichel von Patienten mit Diabetes mellitus signifikant häufiger auf als bei Kontrollpersonen.

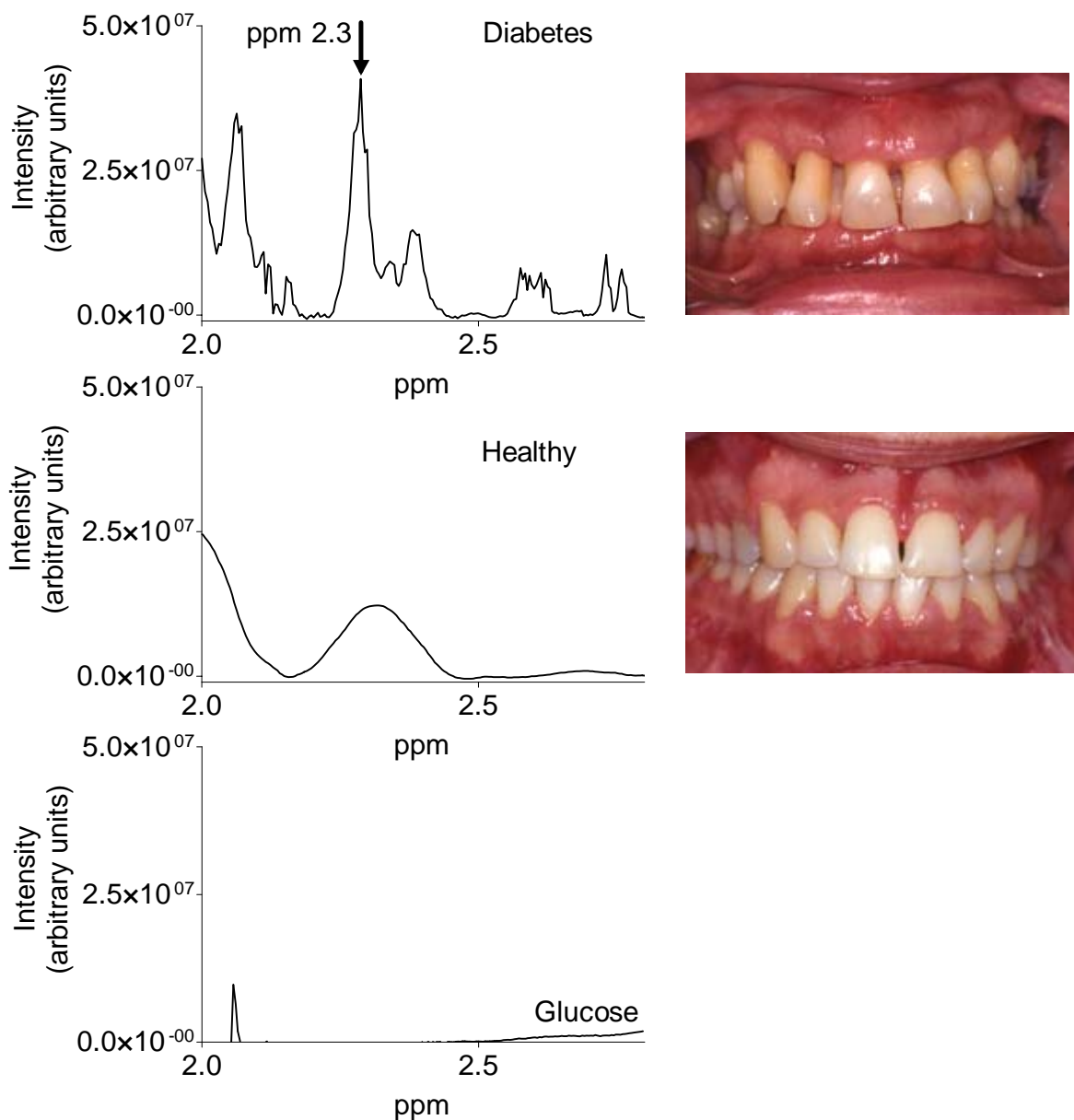


Abbildung 6. Gegenüberstellung der Kern-Resonanz-Spektren der Speichelproben bei einem Patienten mit Diabetes mellitus (Diabetes, oben), einer Kontrollperson (Healthy, Mitte) und dem Spektrum einer Glukoselösung (Glukose, unten). Die Fotos neben den Spektren zeigen die klinische, orale Situation der Patienten in Okklusion von frontal. Der Pfeil markiert den charakteristischen peak bei 2,3 ppm.

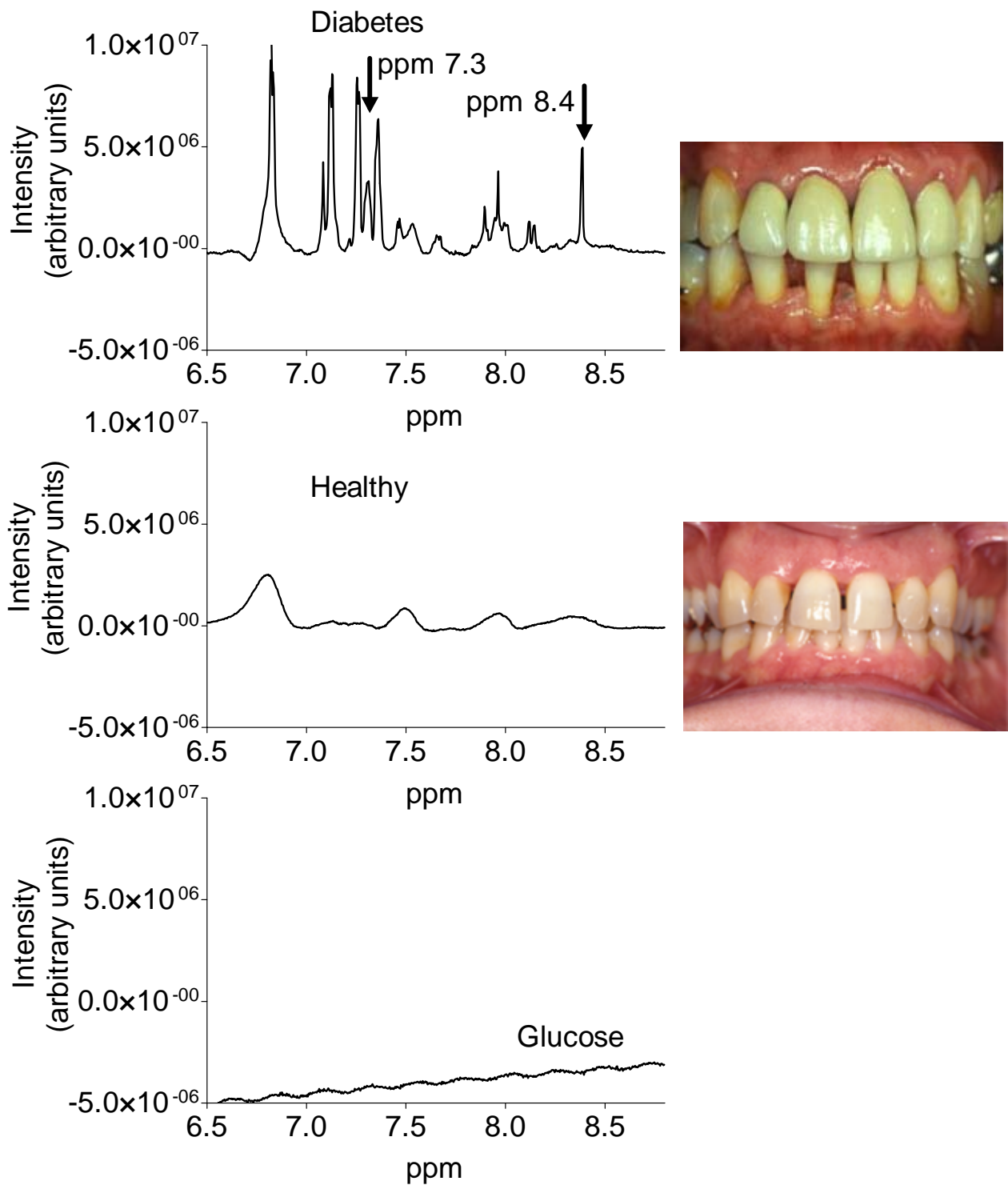


Abbildung 7. Gegenüberstellung der Kern-Resonanz-Spektren der Speichelproben bei einem Patienten mit Diabetes mellitus (Diabetes, oben), einer Kontrollperson (Healthy, mitte) und dem Spektrum einer Glukoselösung (Glukose, unten). Die Fotos neben den Spektren zeigen die klinische, orale Situation der Patienten in Okklusion von frontal. Die Pfeile markieren die charakteristischen peak bei 7,3 ppm und 8,4 ppm.

Kontrolluntersuchungen mit standardisierten Glucose, Pentosidine und Carboxymethyllysine Referenzlösungen zeigen, dass diese Substanzen nicht mit den gefundenen AGE im Speichel übereinstimmen. Beispielhaft sind in den Abbildungen 6a und 6b (jeweils unten) die Messung mit einer Glucoselösung einer Speichelprobe der gesunden Kontrollgruppe gegenübergestellt.

Abbildung 8 zeigt die Anzahl der Patienten mit Diabetes mellitus oder der gesunden Kontrollperson, bei denen der peak bei 2,3 ppm im Speichel nachweisbar war. Bei 24 von 52 Patienten mit Diabetes mellitus (entsprechend 46,1%) war der peak 2,3 ppm im Speichel nachweisbar. Dagegen war der peak 2,3 ppm nur bei 2 von 47 Kontrollpersonen (entsprechend 4,2%) nachweisbar.

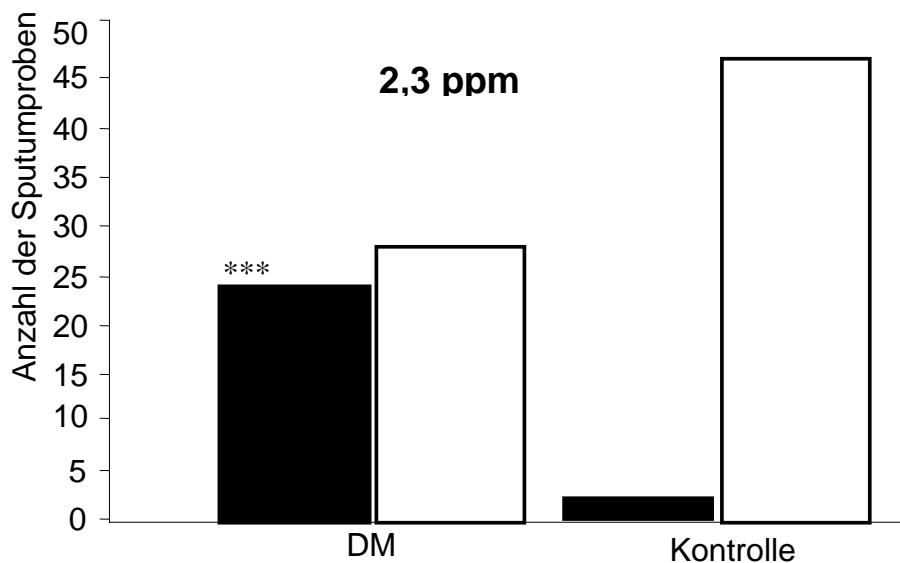


Abbildung 8. Vergleichende Darstellung der Anzahl der Speichelproben mit einem detektierten peak bei 2,3 ppm in der Diabetes mellitus Gruppe (DM, n = 52) und in der Kontrollgruppe (Kontrolle, n = 47). Der Unterschied war statistisch hochsignifikant. Schwarz = peak bestimmbar, weiß = peak nicht bestimmbar. *** = Signifikanzniveau von $p < 0,001$

Abbildung 9 zeigt die Anzahl der Patienten mit Diabetes mellitus oder der gesunden Kontrollperson, bei denen der peak bei 7,3 ppm um Speichel nachweisbar war. Bei 28 von 52 Patienten mit Diabetes mellitus (entsprechend 53,8%) war der peak 7,3 ppm im Speichel nachweisbar. Dagegen war der peak 7,3 ppm nur bei 3 von 47 Kontrollpersonen nachweisbar.

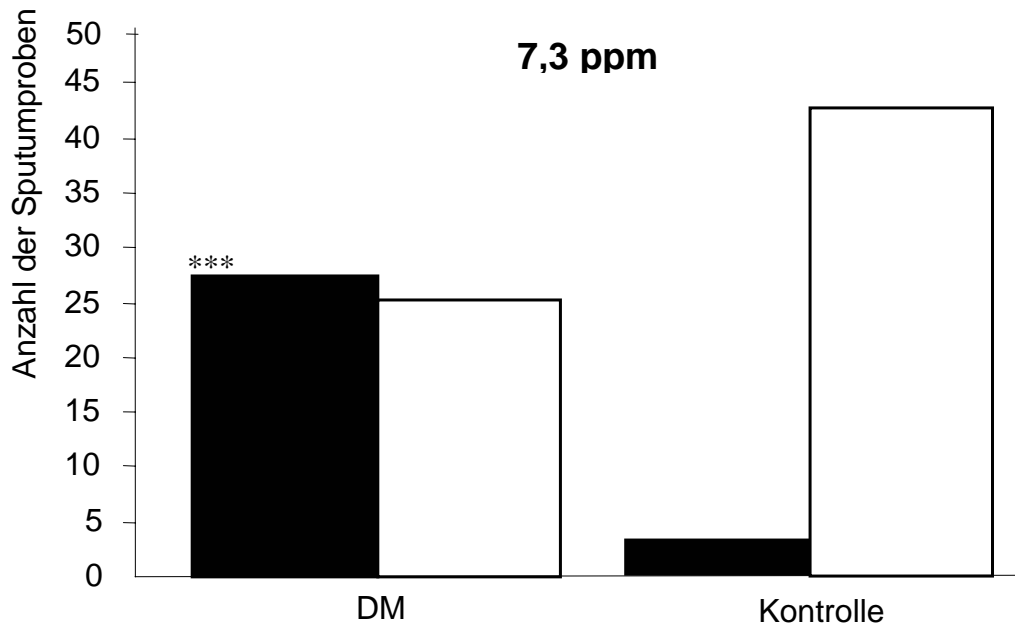


Abbildung 9. Vergleichende Darstellung der Anzahl der Speichelproben mit einem detektierten peak bei 7,3 ppm in der Diabetes mellitus Gruppe (DM, n = 52) und in der Kontrollgruppe (Kontrolle, n = 47). Der Unterschied war statistisch hochsignifikant. Schwarz = peak bestimmbar, weiß = peak nicht bestimmbar, *** = Signifikanzniveau von $p < 0,001$

Abbildung 10 zeigt die Anzahl der Patienten mit Diabetes mellitus oder der gesunden Kontrollperson, bei denen der peak bei 8,4 ppm um Speichel nachweisbar war. Bei 45 von 52 Patienten mit Diabetes mellitus (entsprechend 86,5%) war der peak 8,4 ppm im Speichel nachweisbar. Dagegen war der peak 8,4 ppm nur bei 9 von 47 Kontrollpersonen (entsprechend 19,1%) nachweisbar.

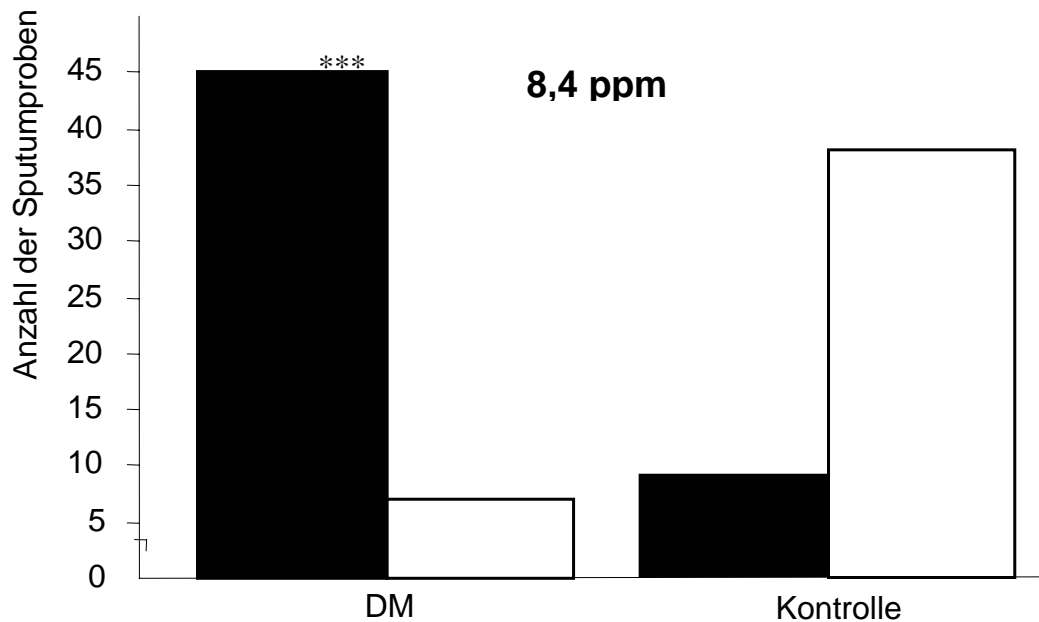


Abbildung 10. Vergleichende Darstellung der Anzahl der Speichelproben mit einem detektierten peak bei 8,4 ppm in der Diabetes mellitus Gruppe (DM, n = 52) und in der Kontrollgruppe (Kontrolle, n = 47). Der Unterschied war statistisch hochsignifikant. Schwarz = peak bestimmbar, weiß = peak nicht bestimmbar, *** = Signifikanzniveau von $p < 0,001$

4.3 Beziehung Mundhygieneparameter versus NMR-Untersuchung

Jetzt wurde geprüft, ob ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der peaks im Kern-Resonanz-Spektrum und den Parametern der Mundhygiene besteht. Dazu wurden die Daten mit der Vier-Felder-Tafel analysiert.

Bei schlechter Mundhygiene, entsprechend einem QHI größer gleich 3, war der peak 8,4 ppm im Kern-Resonanz-Spektrum des Speichels signifikant häufiger nachweisbar, als bei guter Mundhygiene (QHI <3). Bei schlechter Mundhygiene (QHI ≥ 3) konnte der peak bei 8,4 ppm bei 46 von 61 Probanden (entsprechend 75,4%) nachgewiesen werden, hingegen konnte der peak bei 8,4 ppm nur bei 8 von 38 Probanden (entsprechend 21,0%) mit einem QHI < 3 nachgewiesen werden (Abbildung 11). Auch die peaks bei 7,3 ppm oder 2,3 ppm waren bei schlechter Mundhygiene signifikant häufiger nachweisbar. Bei QHI > 3 konnte der

peak bei 7,2 ppm bei 38 von 61 Probanden (entsprechend 62,3%) nachgewiesen werden, hingegen konnte der peak bei 7,3 ppm nur bei 5 von 38 Probanden (entsprechend 13,2%) mit einem QHI < 3 nachgewiesen werden. Bei $QHI \geq 3$ konnte der peak bei 2,3 ppm bei 30 von 61 Probanden (entsprechend 49,2%) nachgewiesen werden, hingegen konnte der peak bei 2,3 nur bei 8 von 38 Probanden (entsprechend 21,0%) mit einem $QHI < 3$ nachgewiesen werden.

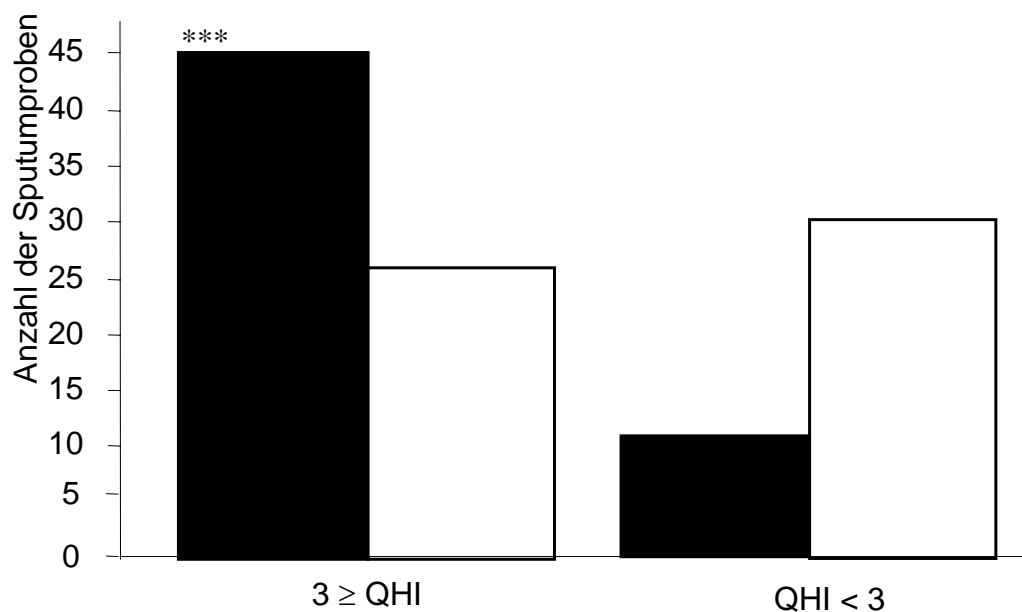


Abbildung 11. Vergleichende Darstellung der Anzahl der Speichelproben mit einem detektierten peak bei 8,4 ppm mit einem QHI größer 3 und einem QHI kleiner 3. Schwarz = peak bestimmbar, weiß = peak nicht bestimmbar, *** = Signifikanzniveau von $p < 0,001$.

Der SBI verhielt sich ähnlich zum QHI. Bei einer reduzierten Mundhygiene, entsprechend einem SBI größer gleich 3, war der peak 8,4 ppm im Kern-Resonanz-Spektrum des Speichels signifikant häufiger nachweisbar, als bei guter Mundhygiene ($SBI < 3$). Bei schlechter Mundhygiene ($SBI \geq 3$) konnte der peak bei 8,4 ppm bei 50 von 72 Probanden (entsprechend 69,4%) nachgewiesen werden, hingegen konnte der peak bei 8,4 ppm nur bei 3 von 27 Probanden (entsprechend 11,1%) mit einem $SBI < 3$ nachgewiesen werden. Die peaks bei 7,3 ppm oder 2,3 ppm waren gleichfalls bei schlechter Mundhygiene signifikant häufiger nachweisbar. Bei $SBI > 3$ konnte der peak bei 7,2 ppm bei 29 von 72 Probanden (entsprechend 40,3%) nachgewiesen werden, hingegen konnte der peak bei 7,2

ppm nur bei 2 von 27 Probanden (entsprechend 7,4%) mit einem SBI < 3 nachgewiesen werden. Bei SBI ≥ 3 konnte der peak bei 2,3 ppm bei 23 von 72 Probanden (entsprechend 31,9%) nachgewiesen werden, hingegen konnte der peak bei 2,3 nur bei 4 von 27 Probanden (entsprechend 14,8%) mit einem SBI < 3 nachgewiesen werden.

Die DMF-T Werte, die gleichfalls einen Mundhygieneparameter darstellen, zeigten Unterschiede bei Patienten mit einem Diabetes mellitus, bei denen ein peak bei 2,3 ppm, 7,3 ppm und 8,4 ppm nachgewiesen wurde, gegenüber Patienten mit Diabetes mellitus, bei denen kein peak festgestellt wurde. In der Tabelle 5 und Abbildung 11 sind die Mittelwerte und die Standardabweichungen der DMF-T Werte der Patienten mit positivem peak den Patienten mit keinem peak gegenübergestellt.

	DMF-T, + peak $\bar{x} \pm \sigma$	n	DMF-T, - peak $\bar{x} \pm \sigma$	N
2,3 ppm	10,0 ± 7,2	24	5,6 ± 5,6	27
7,3 ppm	8,5 ± 6,9	28	5,3 ± 4,6	24
8,4 ppm	8,1 ± 5,9	45	4,6 ± 4,9	7

Tabelle 5. Gegenüberstellen der DMFT Werte für Patienten mit nachgewiesenen peaks (+ peak) bei 2,3 ppm, 7,3 ppm und 8,4 ppm und Patienten, bei denen keine peaks nachgewiesen werden konnte (- peak), \bar{x} = Mittelwert, σ = Standardabweichung, DM = Diabetes mellitus Gruppe, Kontrolle = Kontrollgruppe.

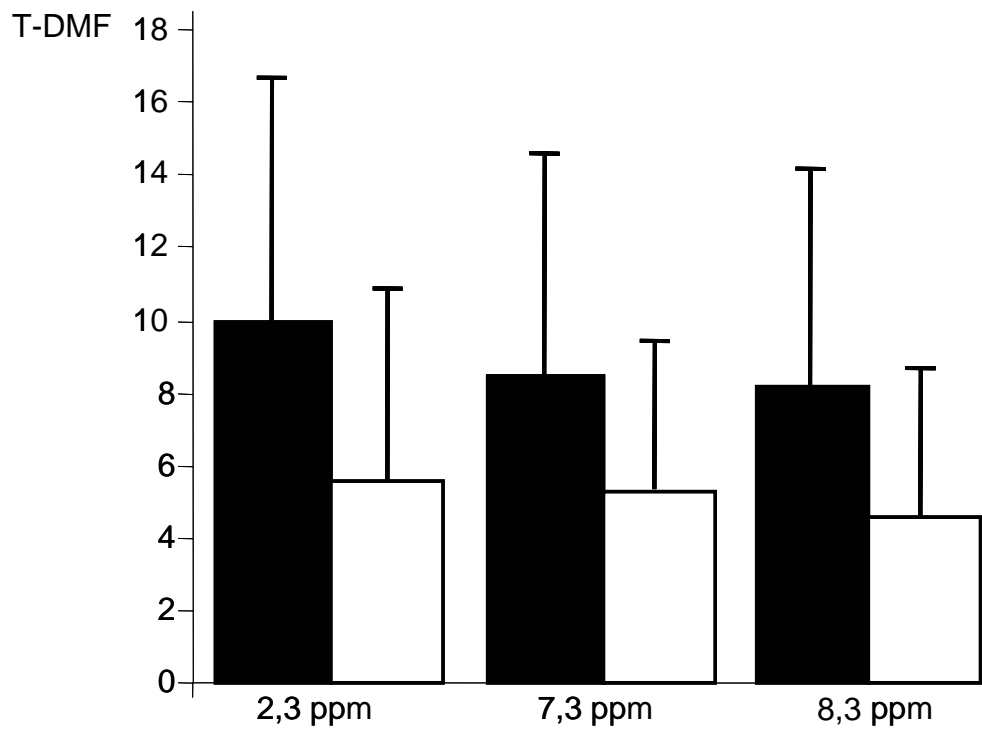


Abbildung 12. Gegenüberstellen der DMF-T Werte für Patienten mit nachgewiesenen peaks (+ peak; schwarz) bei 2,3 ppm, 7,3 ppm und 8,4 ppm und Patienten, bei denen keine peaks nachgewiesen werden konnte (- peak; weiß), ** = Signifikanzniveau von $p < 0,01$.