

5 ERGEBNISSE

Die Ergebnisse werden der Übersichtlichkeit halber vorwiegend in Tabellen, Kreisdiagrammen und Boxplots dargestellt. Boxplots bieten den Vorteil der gleichzeitigen Darstellung verschiedener statistischer Werte. Die Box schließt 50 % der Messwerte ein und wird vom ersten und vierten Quartil (25. bzw. 75. Perzentil) begrenzt. Ihre innere Linie repräsentiert den Medianwert. Seine Lage innerhalb der Box gibt Auskunft über eine symmetrische oder asymmetrische Verteilung der Werte. Weiter werden Minimum und Maximum markiert, sofern sie keine Ausreißer sind. Zwischen ihnen und der Box liegen jeweils die äußeren 25 % der Verteilung. Werte, die um mehr als anderthalb Boxlängen außerhalb liegen (Ausreißer), werden mit einem Kreis gekennzeichnet. Werte, die um mehr als drei Boxlängen außerhalb liegen (Extremwerte), kennzeichnet ein Stern [32].

5.1 Patienten- und Behandlungsprofil

5.1.1 Patientenprofil

5.1.1.1 Geschlechtsverteilung und Altersverteilung

In der untersuchte Patientengruppe gab es deutlich mehr weibliche Patienten (68 %) als männliche (32 %) (Abb. 5.1-1).

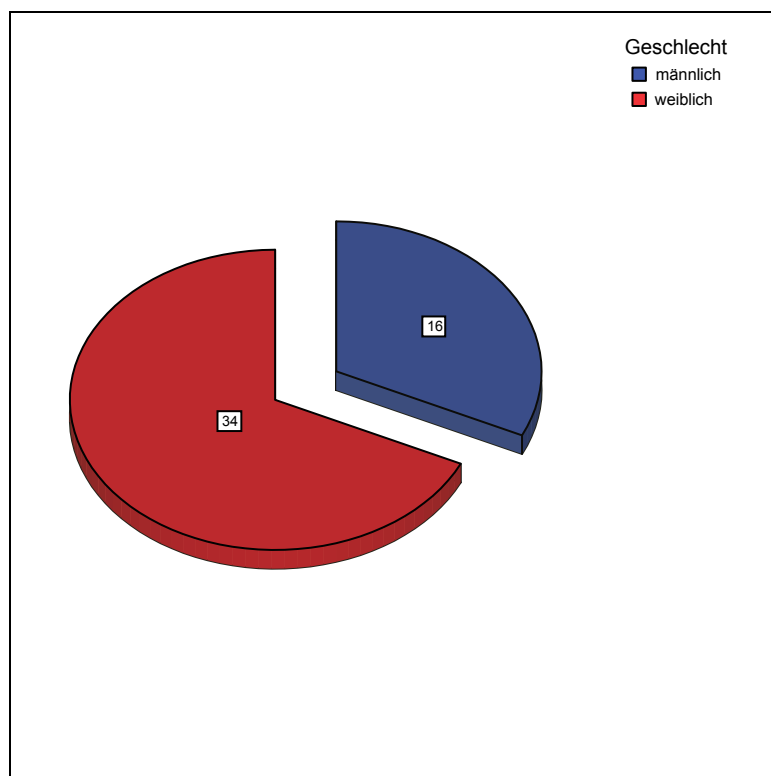


Abbildung 5.1-1: Geschlechtsverteilung der untersuchten Patienten.

Das durchschnittliche Alter bei Behandlungsbeginn lag bei 27,8 Jahren, der Median bei 25,6 Jahren. Der jüngste Patient war 14,0 Jahre, der älteste 56,3 Jahre alt. Die Altersgruppe der 21- bis 30-Jährigen war am häufigsten vertreten. Neun der untersuchten Patienten waren unter 18 Jahren (Tab. 8 und Abb. 5.1-2).

Tabelle 8: Alter bei Behandlungsbeginn in Jahren

	Median	25. Perzentil	75. Perzentil	Minimum	Maximum	Mittelwert	STD
Alter bei Behandlungsbeginn [Jahre]	25,6	19,7	35,2	14,0	56,3	27,8	10,1

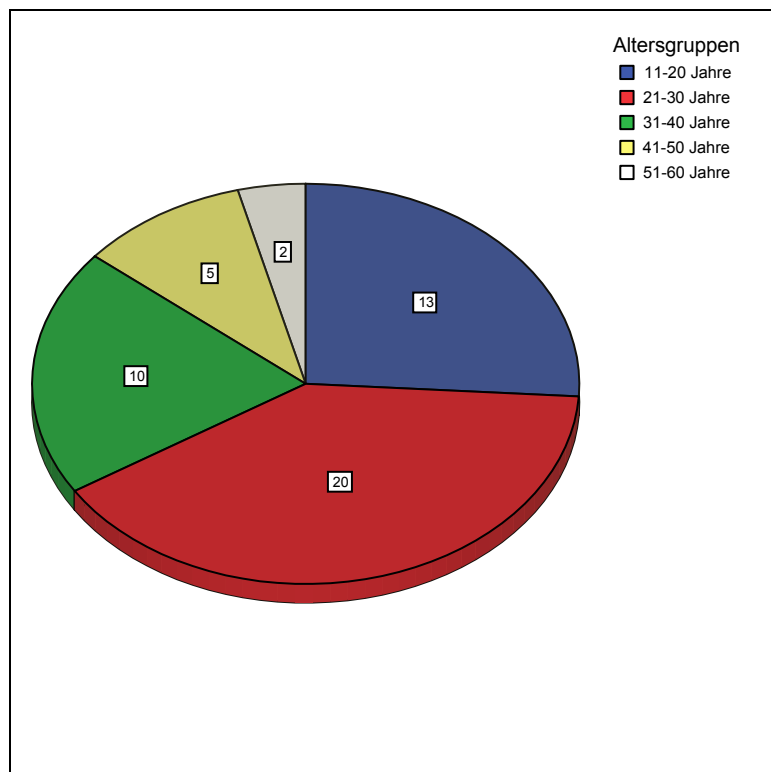


Abbildung 5.1-2: Altersverteilung der Patienten bei Behandlungsbeginn in Jahren.

5.1.1.2 *Angle*-Klassen

Die Verteilung der Patienten auf die verschiedenen Dysgnathieformen nach der *Angle*-Klassifizierung [14] ist aus Abbildung 5.1-3 ersichtlich. Die *Angle*-Klasse II/1 (16 Patienten) war am häufigsten vertreten, gefolgt von der *Angle*-Klasse I (13 Patienten) und der *Angle*-Klasse II/2 (11 Patienten). Die *Angle*-Klasse II/ohne Abteilung und die *Angle*-Klasse III kamen mit jeweils 5 Patienten unter den untersuchten Patienten am seltensten vor.

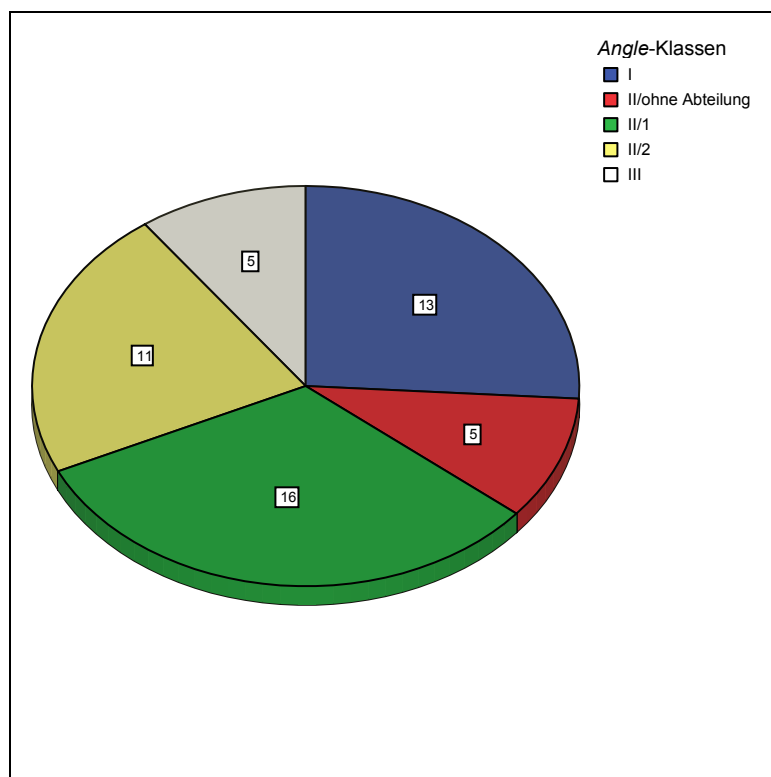


Abbildung 5.1-3: Verteilung der Patienten nach der *Angle*-Klassifizierung.

5.1.1.3 Nichtanlagen, früherer Zahnverlust beziehungsweise Extraktionen

In der untersuchten Patientengruppe waren bei 27 (54 %) Patienten bleibende Zähne (nach Ausschluss der Weisheitszähne) nicht angelegt, früher verloren gegangen oder waren aus kieferorthopädischen Gründen extrahiert worden. Die Lücken wurden bei diesen Patienten kieferorthopädisch geschlossen. Bei den übrigen 23 Patienten waren alle Zähne (ohne Berücksichtigung der Weisheitszähne) angelegt (Abb. 5.1-4).

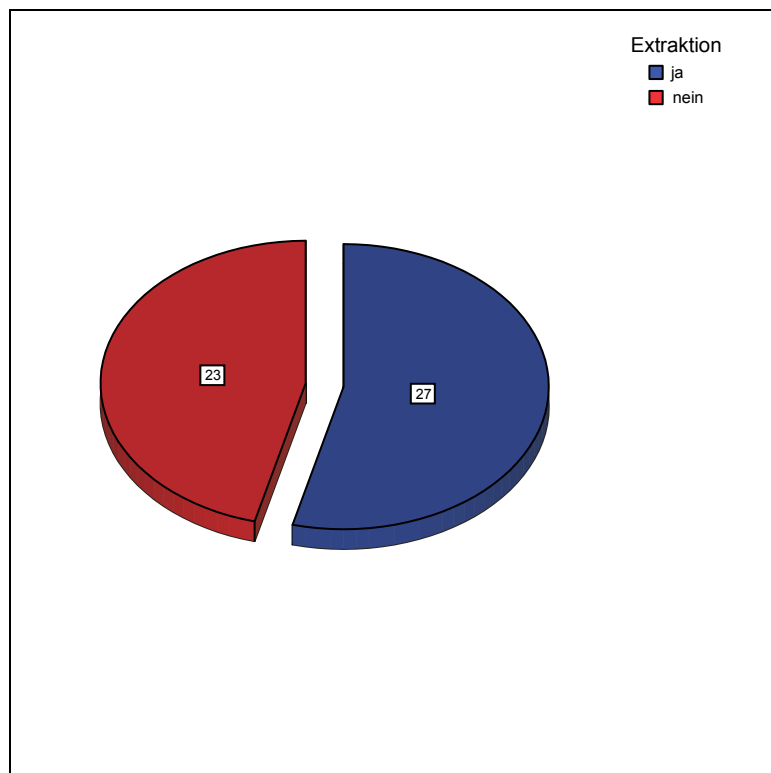


Abbildung 5.1-4: Verteilung der Patienten „mit“ bzw. „ohne“ Extraktion.

5.1.2 Behandlungsprofil

5.1.2.1 Behandlungsverfahren

Die kieferorthopädische Behandlung erfolgte nach einer von zwei Behandlungsverfahren. Bei allen 50 Patienten wurden die Lingualbrackets „7th Generation“ der Firma Ormco verwendet. Bei 38 Patienten wurden die Brackets am Set-up-Modell nach der Berliner Methode geklebt. Die Behandlungsdrähte wurden nach dem Einscannen der Bracketpositionen in der Anfangs- und Zielposition mittels des Bending Art Systems (BAS) gebogen. Bei den restlichen 12 Patienten wurden die Brackets nach der modifizierten *Hiro*-Technik geklebt. Ein im Labor gebogener Idealbogen war die Referenzebene für die Lage aller Brackets. Die Behandlung erfolgte anfänglich jeweils mit konfektionierten Behandlungsbögen (HIRO-Mod) (Abb. 5.1-5). Der Idealbogen wurde als letzter Bogen eingesetzt.

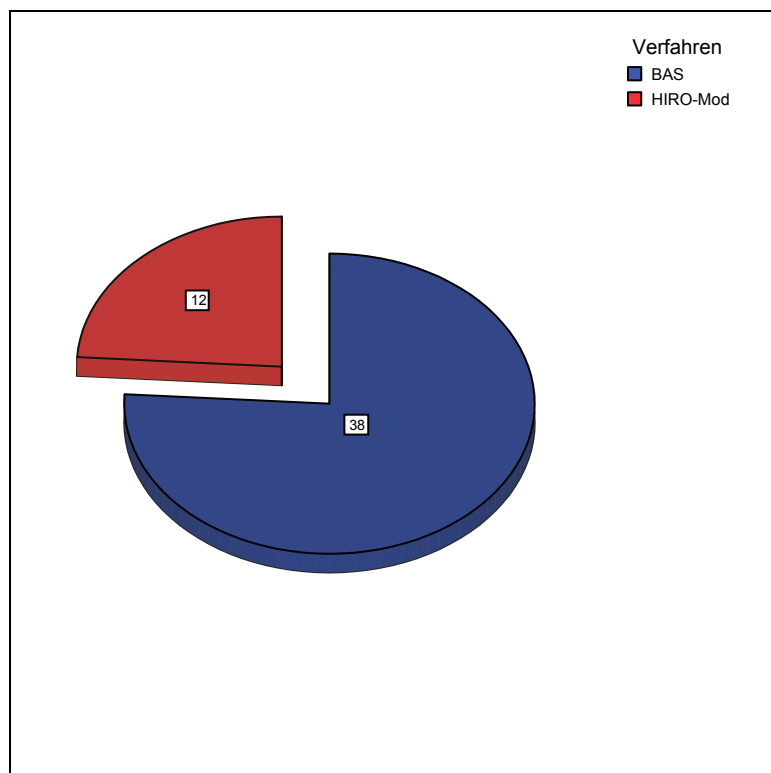


Abbildung 5.1-5: Verteilung der Patienten nach Behandlungsverfahren

5.1.2.2 Behandlungsablauf

Die Mehrheit der Patienten (n = 44) wurde kieferorthopädisch ausschließlich mittels Lingualtechnik behandelt. Bei 6 Patienten erfolgte die Behandlung kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgisch. Bei 3 dieser Patienten lag eine *Angle*-Klasse II/1 vor, bei 2 Patienten eine *Angle*-Klasse III und bei einem Patienten eine *Angle*-Klasse II/2 (Abb. 5.1-6).

4 kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgisch behandelte Patienten wurden mittels BAS-Technik und 2 mit der modifizierten *Hiro*-Technik behandelt.

Die Lingualtechnik hatte weder einen Einfluss auf die Entscheidung, ob der Patient ausschließlich kieferorthopädisch oder kombiniert kieferchirurgisch-kieferorthopädisch, noch hat die chirurgische Korrektur der Kieferlage einen Einfluss auf die Ausformung der Zahnbögen mit der Lingualtechnik. Zudem beschäftigt sich die vorliegende Arbeit ausschließlich mit okklusalen Aspekten, während Veränderungen im Profil unberücksichtigt bleiben.

Aus diesen Gründen, aber auch wegen der geringen Patientenzahl der kombiniert behandelten Patienten, wurde die Patienten mit und ohne Umstellungsosteotomie zusammengefasst.

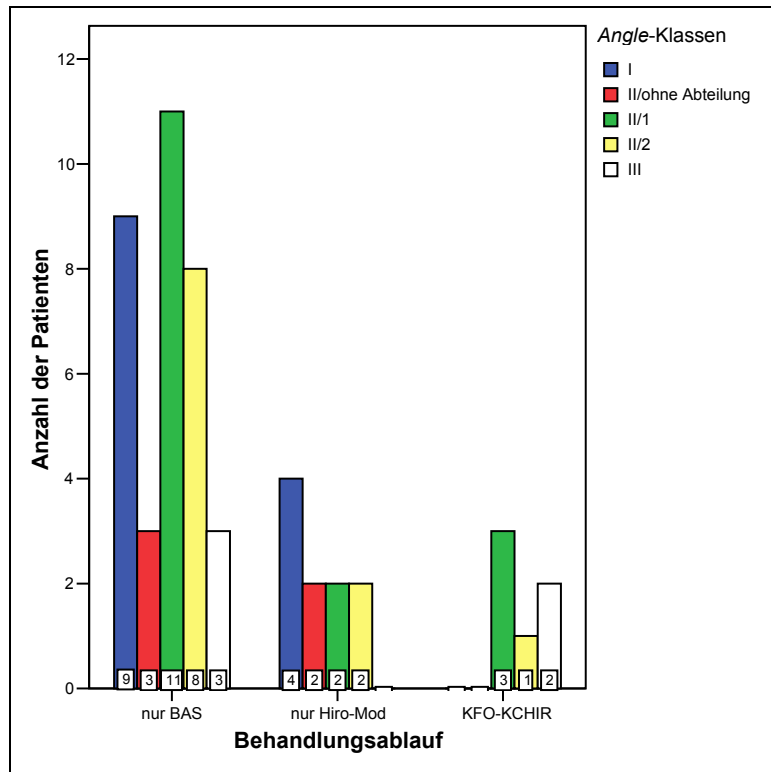


Abbildung 5.1-6: Verteilung der Patienten nach dem Behandlungsablauf unterteilt nach der *Angle*-Klassifikation und dem Behandlungsverfahren:

nur BAS = kieferorthopädische Behandlung ausschließlich mit dem Bending Art System,

nur Hiro-Mod = kieferorthopädische Behandlung ausschließlich nach der modifizierten *Hiro*-Methode,

KFO-KCHIR = kombiniert kieferchirurgisch-kieferorthopädische Behandlung.

5.2 Behandlungsqualität

5.2.1 Gesamtgruppe

Eine Übersicht über die PAR-Anfangs- und Endwerte jedes einzelnen Patienten gibt Abbildung 5.2-1.

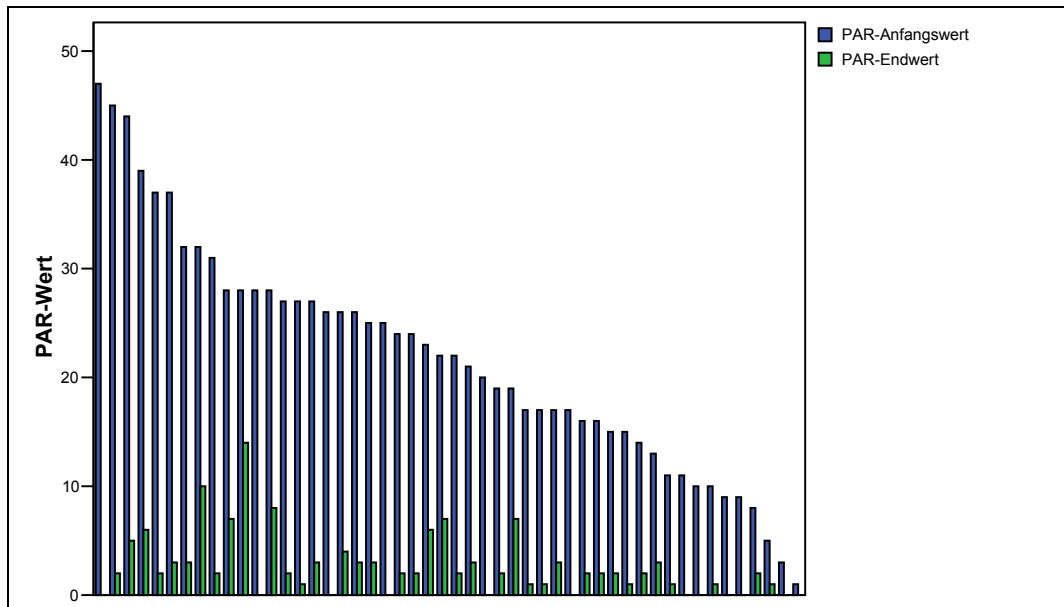


Abbildung 5.2-1: PAR-Anfangs- und -Endwerte aller untersuchten Patienten sortiert nach absteigendem PAR-Anfangswert.

Die Ausprägung der anfänglichen Zahnfehlstellung wird durch den PAR-Anfangswert vor der Behandlung ausgedrückt. Er lag für die Gesamtgruppe bei durchschnittlich 22,0 Punkten. Der PAR-Endwert verdeutlicht die verbliebene Abweichung der Zahnstellung und Okklusion nach der Behandlung. Er lag bei durchschnittlich 3,0 Punkten. Die mittlere prozentuale Verbesserung bezogen auf den PAR-Anfangswert betrug 88,5 %. Die PAR-Werte der Gesamtgruppe sind in Tabelle 9 und Abbildung 5.2-3 sowie Abbildung 5.2-4 dargestellt.

Nach *Richmond* et al. entspricht ein Endwert ≤ 5 einer nahezu idealen, ein Wert $> 5 \leq 10$ einer akzeptablen Okklusion [154]. Demnach wurde bei 42 Patienten eine ideale und bei 7 Patienten eine akzeptable Okklusion erreicht. Nur 1 Patient erhielt nach Behandlungsabschluss einen PAR-Wert von über 10. Bei 12 Patienten konnte sogar ein PAR-Endwert von Null erreicht werden.

Die Häufigkeitsverteilung der PAR-Endwerte ist aus Abbildung 5.2-2 ersichtlich.

Tabelle 9: PAR-Index-Verteilung für die Gesamtgruppe (n = 50)

(STD = Standardabweichung)

	Median	25. Perzentil	75. Perzentil	Minimum	Maximum	Mittelwert	STD
PAR- Anfangswert	22,0	15,0	28,0	1	47	22,0	11,0
PAR- Endwert	2,0	1,0	3,0	0	14	3,0	3,0
PAR- Differenz	18,0	12,0	25,0	1	47	19,0	10,0
PAR- Veränderung in [%]	90,8	84,6	97,2	50	100	88,5	11,1

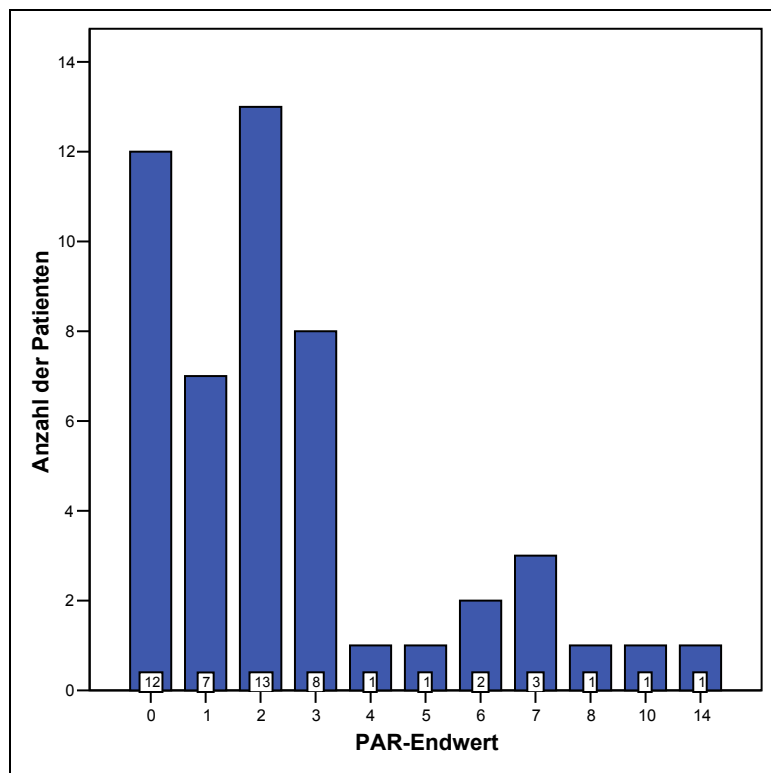


Abbildung 5.2-2: Häufigkeitsverteilung der PAR-Endwerte.

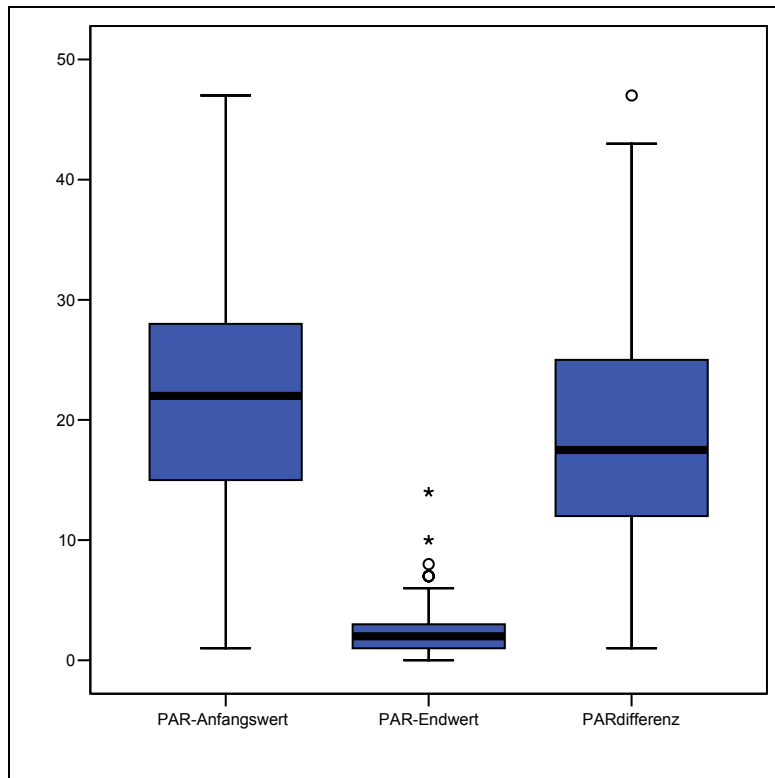


Abbildung 5.2-3: Boxplots der PAR-Anfangswerte, der PAR-Endwerte und der PAR-Differenzen für die Gesamtgruppe.

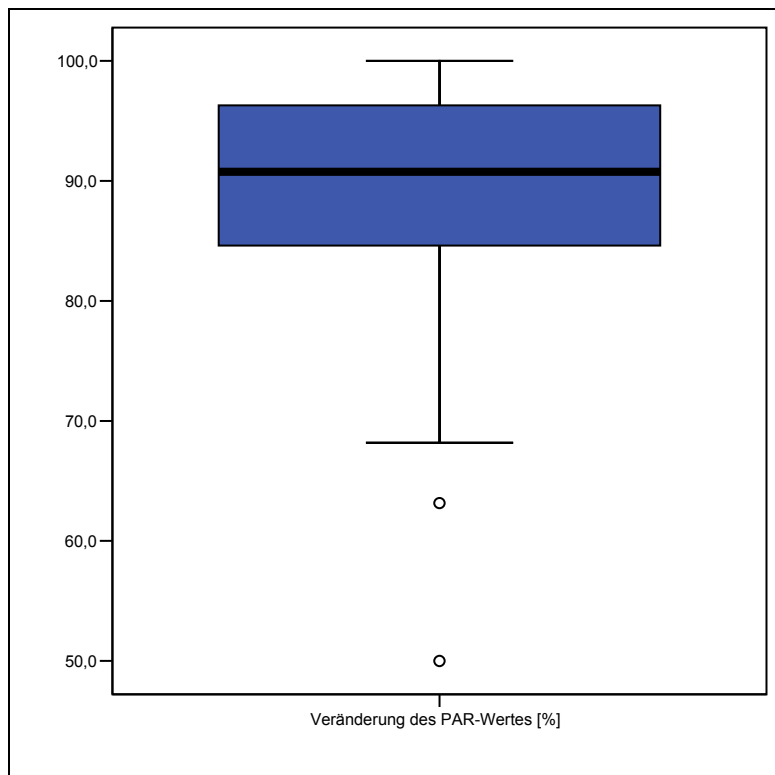


Abbildung 5.2-4: Boxplot der prozentualen Verbesserung der PAR-Werte (in %) für die Gesamtgruppe.

Die Einstufung in die verschiedenen Verbesserungskategorien nach *Richmond* et al. ist aus Tabelle 10 und Abbildung 5.2-5 ersichtlich. 26 Patienten hatten einen PAR-Anfangswert ≥ 22 , davon erreichten 21 (42 % der Gesamtgruppe) die „greatly improved“-Kategorie (prozentuale PAR-Verbesserung ≥ 30 % und mindestens 22 PAR-Punkte). 29 Patienten (58 % der Gesamtgruppe) erreichten die „improved“-Kategorie. Kein Patient erhielt die Note „worse - no different“.

Tabelle 10: Anzahl der Patienten in den einzelnen Verbesserungskategorien

Verbesserungskategorie	Anzahl der Patienten
„worse - no different“ (Verbesserung < 30%)	0
„improved“ (Verbesserung $\geq 30\%$ und < 22 Punkte)	29
„greatly improved“ (Verbesserung $\geq 30\%$ und ≥ 22 Punkte)	21

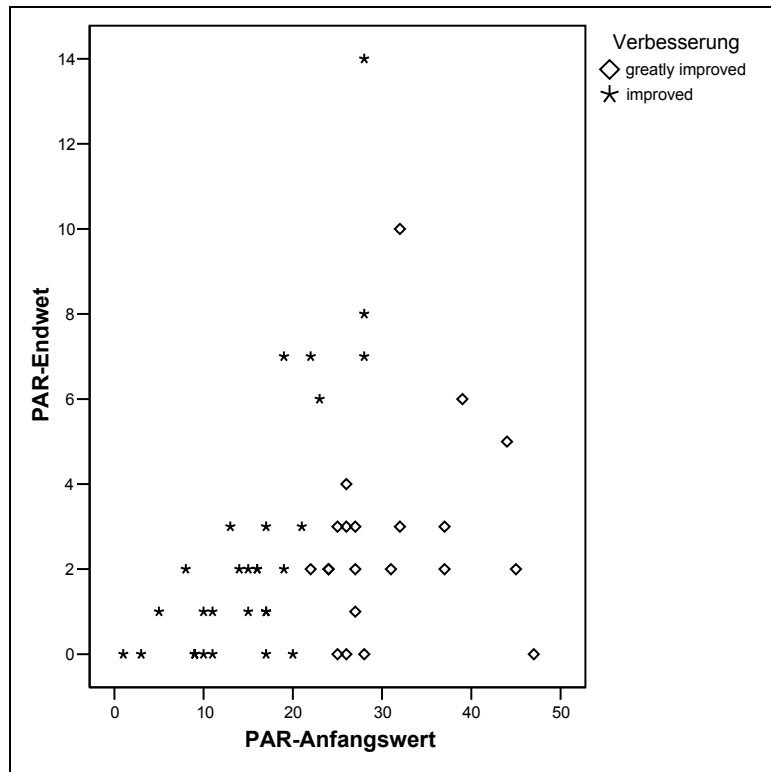


Abbildung 5.2-5: Darstellung der PAR-Anfangs- und -Endwerte aller Patienten als Nomogramm [155]. Da einige Wertepaare doppelt vorkommen, liegt die Anzahl der sichtbaren Symbole unter 50. Die Kriterien für die Einteilung in die verschiedenen Kategorien sind Tabelle 5 zu entnehmen.

Um Abhängigkeiten der die Behandlungsqualität charakterisierenden PAR-Werte (PAR-Endwert, PAR-Differenz und die prozentuale Verbesserung) vom PAR-Anfangswert zu überprüfen, wurden die jeweiligen Korrelations- und Determinationskoeffizienten berechnet (Tab. 11).

Tabelle 11: Zusammenhang zwischen den einzelnen PAR-Parametern. Dargestellt sind der Korrelationskoeffizient nach Pearson (r) und der Determinationskoeffizienten (r^2).

Korrelation zwischen PAR-Anfangswert und:	r	r^2
PAR-Endwert	0,361(**)	0,130
PAR-Differenz	0,963(**)	0,927
prozentualer Verbesserung	-0,082	0,007

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Es zeigte sich, dass die Korrelationen zwischen dem PAR-Endwert und der prozentualen Verbesserung sowie zwischen PAR-Endwert und PAR-Anfangswert gering waren. Die PAR-Differenz wird dagegen in sehr hohem Maß vom PAR-Anfangswert beeinflusst. Der Zusammenhang zwischen dem PAR-Anfangswert und der PAR-Differenz ist in Abbildung 5.2-6 grafisch dargestellt. Dabei ist eine sehr hohe lineare Korrelation zu erkennen ($r = 0,963$). Laut Determinationskoeffizient r^2 sind 92,7 % der Varianz (der beobachteten Streuung) der Differenz der PAR-Werte zwischen Behandlungsbeginn und -ende durch den PAR-Anfangswert statistisch erklärbar.

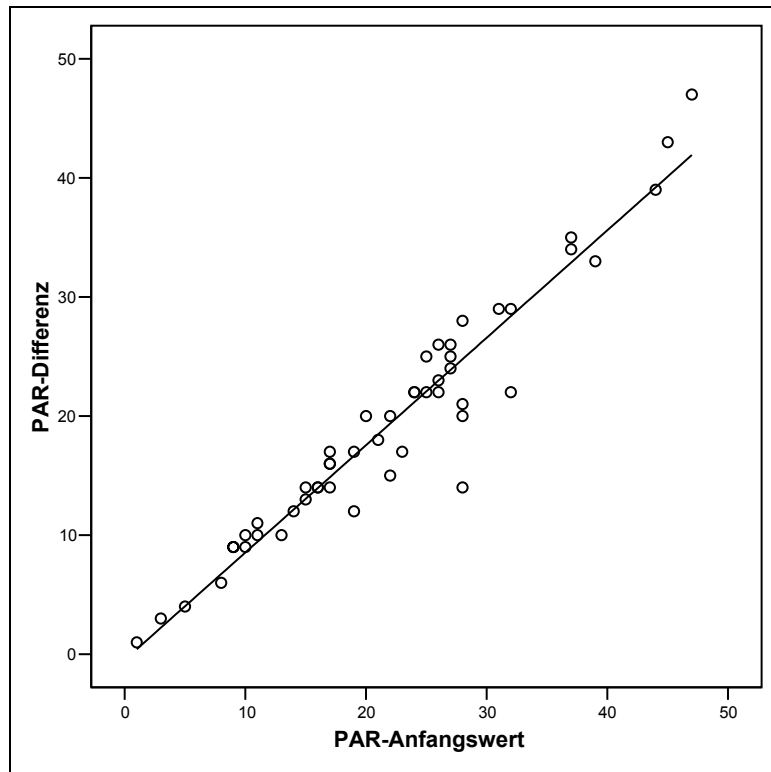


Abbildung 5.2-6: Streudiagramm der PAR-Differenzen in Abhängigkeit von den PAR-Anfangswerten.

Da die PAR-Differenz in hohem Maß vom PAR-Anfangswert abhängig war, ist die PAR-Differenz zur Charakterisierung der Qualität des Behandlungsergebnisses ungeeignet. Auf die weitere Darstellung dieses Wertes wird daher im Folgenden verzichtet.

Tabelle 12 zeigt die Beteiligung der verschiedenen Komponenten des PAR-Indexes am durchschnittlichen PAR-Anfangswert.

Tabelle 12: Anteil der einzelnen Komponenten des PAR-Indexes am PAR-Anfangswert. Die Zahlen in Klammern geben die die prozentuelle Beteiligung der betroffenen PAR-Komponente am PAR-Anfangswert an.

	Median	25. Perzentil	75. Perzentil	Minimum	Maximum	Mittelwert (%)	STD
PAR-Anfangswert	22	15	28	1	47	22 (100%)	11
Engstand OK	3	1	5	0	11	3 (15,5%)	3
Engstand UK	2	1	4	0	9	3 (15,5%)	2
Sagittale Verzahnung	1,0	0	1,5	0	2,0	0,8 (4,1%)	0,7
transversale Verzahnung	0	0	1,0	0	3,0	0,5 (2,6%)	0,7
Vertikale Verzahnung	0	0	0	0	0,5	0 (0,0%)	0,1
Overjet	6	6	12	0	24	9 (46,6%)	6
Overbite	0	0	2	0	6	1 (5,2%)	2
Mittellinie	0	0	4	0	8	2 (10,4%)	3

Den größten Anteil am durchschnittlichen PAR-Anfangswert hatte mit 46,6 % bzw. 9 Punkten die inzisale Stufe. Die frontale Kontaktpunktabweichung im Ober- bzw. Unterkiefer stand mit jeweils 15,5 % bzw. 3 Punkten an zweiter Stelle. Die vertikalen Abweichungen im Seitenzahnggebiet waren am durchschnittlichen PAR-Anfangswert kaum beteiligt, spielten in dem untersuchten Patientengut also die geringste Rolle (1 Patient).

12 Patienten hatten nach Behandlungsabschluss einen PAR-Wert von 0 Punkten.

Bei 5 der 8 Patienten mit einem PAR-Endwert von > 5 Punkten war die sagittale Stufe der Hauptgrund für den relativ hohen PAR-Endwert. Bei einem Patienten blieb die

sagittale Beziehung der Schneidezähne gleich schlecht. Bei zwei Patienten war die sagittale Verzahnung der Seitenzähne und bei einem weiteren Patienten war die Mittellinienverschiebung mit jeweils 4 Punkten die Ursache für einen hohen PAR-Endwert.

Bei den Patienten mit einem PAR-Endwert > 0 und ≤ 5 war die sagittale Verzahnung im Seitenzahnbereich meistens der Grund dafür, dass am Ende der Behandlung keinen PAR-Wert von null erreicht wurde.

Bei den meisten Patienten wurde die Ausrichtung der oberen und unteren Frontzähne und die Koordination der oberen und unteren Mittellinie mit 0 Punkten bewertet.

5.2.2 Einfluss verschiedener Faktoren auf die Behandlungsqualität

5.2.2.1 Behandlungstechnik

Bei der Aufgabenstellung für diese Arbeit wurde davon ausgegangen, dass es keinen Einfluss auf die Behandlungsqualität hat, ob ein Draht maschinell (BAS-Technik) oder von Hand (modifizierte *Hiro*-Technik) gebogen wird. Um diese Annahme zu überprüfen, werden die PAR-Werte nachfolgend getrennt für beide Behandlungsgruppen dargestellt. (Tab. 13, Abb. 5.2-7 und 5.2-8).

Die durchschnittlichen PAR-Anfangswerte für die Gruppen BAS und HIRO-Mod lagen bei 23,0 bzw. 19,0 Punkten. Die durchschnittlichen PAR-Endwerte lagen bei 3,0 Punkten bzw. 2,0 Punkten.

Die Unterschiede zwischen den durchschnittlichen PAR-Anfangswerten bzw. PAR-Endwerten beider Gruppen waren laut Mann-Whitney U-Test nicht signifikant.

Tabelle 13: PAR-Anfangs- und Endwerte sowie die prozentuale Verbesserung der PAR-Werte der Behandlungsgruppen differenziert nach Behandlung mit dem Bending Art System (BAS) und mit der modifizierten *Hiro*-Technik (HIRO-Mod).

STD = Standardabweichung.

	Gesamt	BAS	HIRO-Mod
n	50	38	12
PAR-Anfangwert:			
Mittelwert	22	23	19
STD	11	11	7
PAR-Endwert:			
Mittelwert	3	3	2
STD	3	3	2
Prozentuale Verbesserung:			
Mittelwert	88,5	87,8	90,6
STD	11,0	11,6	9,2

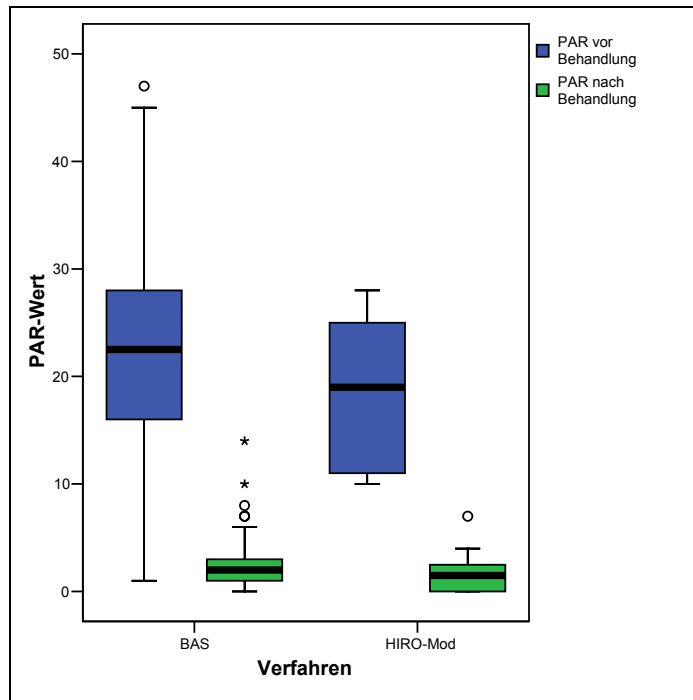


Abbildung 5.2-7: Boxplots der PAR-Anfangs- und PAR-Endwerte differenziert nach Behandlungsverfahren. BAS = Bending Art System, HIRO-Mod = modifizierte *Hiro*-Technik.

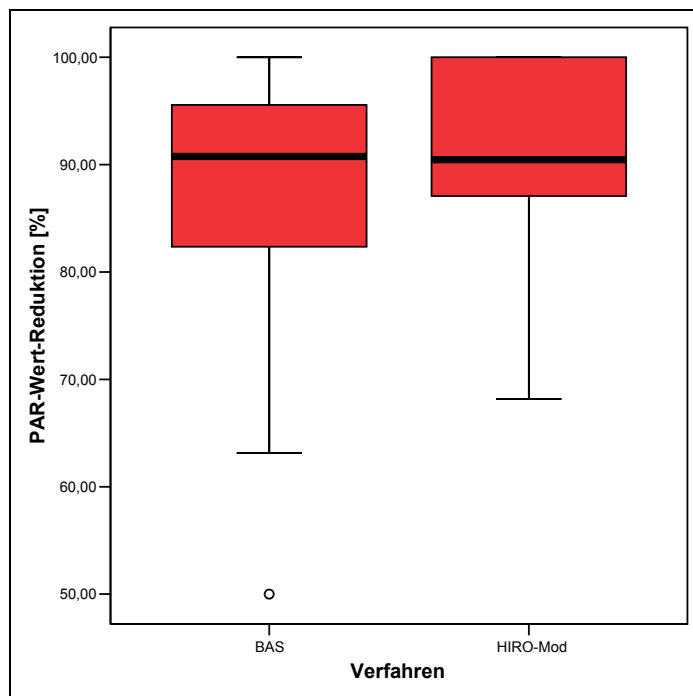


Abbildung 5.2-8: Boxplots der prozentualen Veränderung der PAR-Werte differenziert nach Behandlungsverfahren. BAS = Bending Art System, HIRO-Mod = modifizierte *Hiro*-Technik.

5.2.2.2 Nichtanlagen, früherer Zahnverlust beziehungsweise Extraktionen

Der durchschnittliche PAR-Anfangswert der Patienten mit Extraktion/Nichtanlagen (24,0 Punkte) war im Vergleich zu Patienten, die ohne Extraktionen behandelt wurden, beziehungsweise keine Nichtanlagen aufwiesen (19,0 Punkte), leicht, jedoch nicht signifikant, erhöht.

Die Qualität des Behandlungsergebnisses, ausgedrückt durch den PAR-Endwert (3,0 bzw. 2,0 Punkte) und die prozentualen Verbesserungen (88,1 % bzw. 88,8 %), wiesen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede auf (Tabelle 14, Abb. 5.2-9 und 5.2-10).

Tabelle 14: PAR-Anfangs- und -Endwerte sowie die prozentuale Verbesserung der PAR-Werte der Extraktionsgruppe (Ex), der Nicht-Extraktionsgruppe (Non-Ex) sowie der Gesamtgruppe. Nach dem Mann-Whitney-U-Test bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den PAR-Anfangs- bzw. -Endwerten beider Gruppen. STD = Standardabweichung.

	Gesamt	Ex	Non-Ex
n	50	27	23
PAR-Anfangswert:			
Mittelwert	22	24	19
STD	11	9	12
PAR-Endwert:			
Mittelwert	3	3	2
STD	3	3	2
prozentuale Verbesserung			
Mittelwert	88,5	88,1	88,8
STD	11,1	11,9	10,2

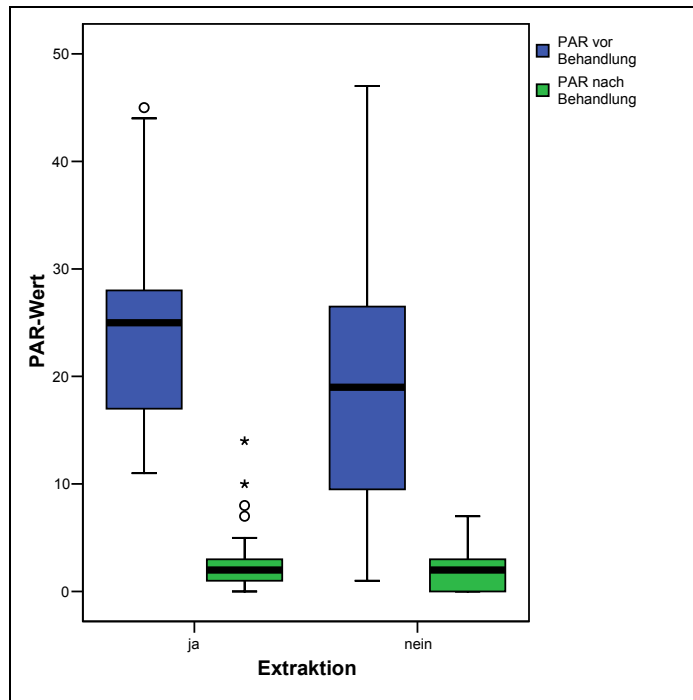


Abbildung 5.2-9: Boxplots der PAR-Anfangs- und -Endwerte der Behandlungsgruppen mit Extraktionen bzw. ohne Extraktion. Die Unterschiede sind nicht signifikant.

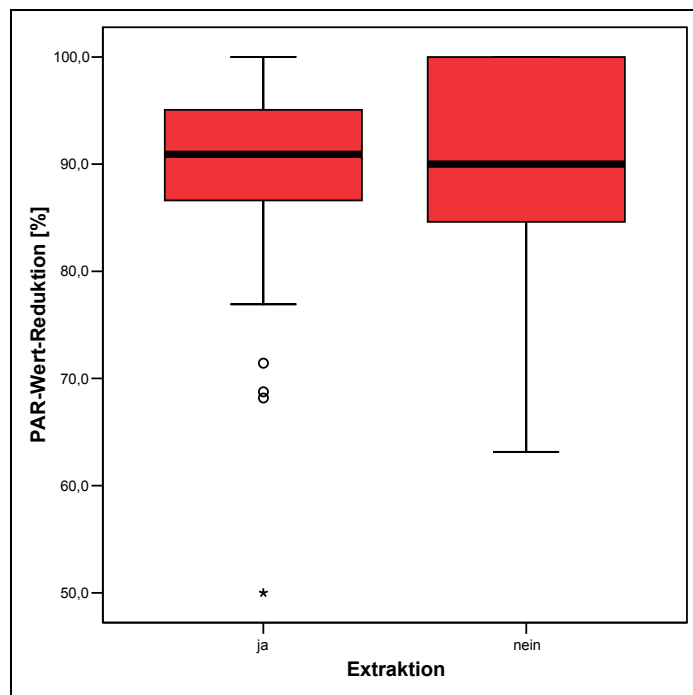


Abbildung 5.2-10: Boxplots der prozentualen Veränderung der PAR-Werte der Behandlungsgruppen mit Extraktion bzw. ohne Extraktion. Die Unterschiede sind nicht signifikant.

5.2.2.3 *Angle*-Klassen

Die PAR-Werte wurden auch für die *Angle*-Klassen getrennt bestimmt, um festzustellen, ob die Behandlungsqualität von der *Angle*-Klasse abhängt (Tab. 15, Abb. 5.2-11).

Die höchsten mittleren PAR-Werte zu Behandlungsbeginn wiesen Patienten der *Angle*-Klasse II/1 mit 29,0 Punkten auf, gefolgt von der *Angle*-Klasse II/2 und der *Angle*-Klasse III mit jeweils 22,0 Punkten, der *Angle*-Klasse II/ohne Abteilung mit 18,0 und der *Angle*-Klasse I mit 14,0 Punkten. Laut Kruskal-Wallis-Test bestanden zwischen den PAR-Anfangswerten der verschiedenen *Angle*-Klassen signifikante Unterschiede (Abb. 5.2-11).

Nach der α -Adjustierung nach Bonferroni ergab sich ausschließlich zwischen den PAR-Werten der *Angle*-Klasse I und *Angle*-Klasse II/1 ein signifikanter Unterschied. Die Unterschiede in den PAR-Werten zwischen den anderen *Angle*-Klassen waren nicht signifikant (Abb. 5.2-11).

Die kieferorthopädische Behandlung mit der Lingualtechnik erbrachte bei allen *Angle*-Klassen eine nahezu ideale Okklusion mit durchschnittlichen PAR-Werten von 1,0 bis 4,0 Punkten (Tabelle 15).

Die mittlere prozentuale Verbesserung der PAR-Werte war am größten für die *Angle*-Klasse I (93,3 %), gefolgt von der *Angle*-Klasse II/2 (90,5 %), der *Angle*-Klasse III (87,3 %), der *Angle*-Klasse II/ohne Abteilung (85,5 %). Am niedrigsten war die prozentuale Verbesserung für die *Angle*-Klasse II/1 (84,3 %) (Tabelle 15, Abb. 5.2-12).

Tabelle 15: PAR-Anfangs- und -Endwerte sowie die prozentuale Verbesserung der PAR-Werte der verschiedenen *Angle*-Klassen sowie der Gesamtgruppe. Laut Kruskal-Wallis-Test bestand ein signifikanter Unterschied nur zwischen den PAR-Anfangswerten (Vgl. 5.2-11). STD = Standardabweichung.

	Gesamt	I	II/ohne Abt.	II/1	II/2	III
N	50	13	5	16	11	5
PAR-Anfangswert:						
Mittelwert	22,0	14,0	18,0	29,0	22,0	22,0
STD	11,0	9,0	8,0	9,0	9,0	11,0
PAR-Endwert:						
Mittelwert	3,0	1,0	2,0	4,0	2,0	3,0
STD	3,0	2,0	1,0	4,0	2,0	3,0
Prozentuale Verbesserung:						
Mittelwert	88,5	93,3	85,5	84,3	90,5	87,3
STD	11,1	9,8	5,9	14,0	8,9	9,0

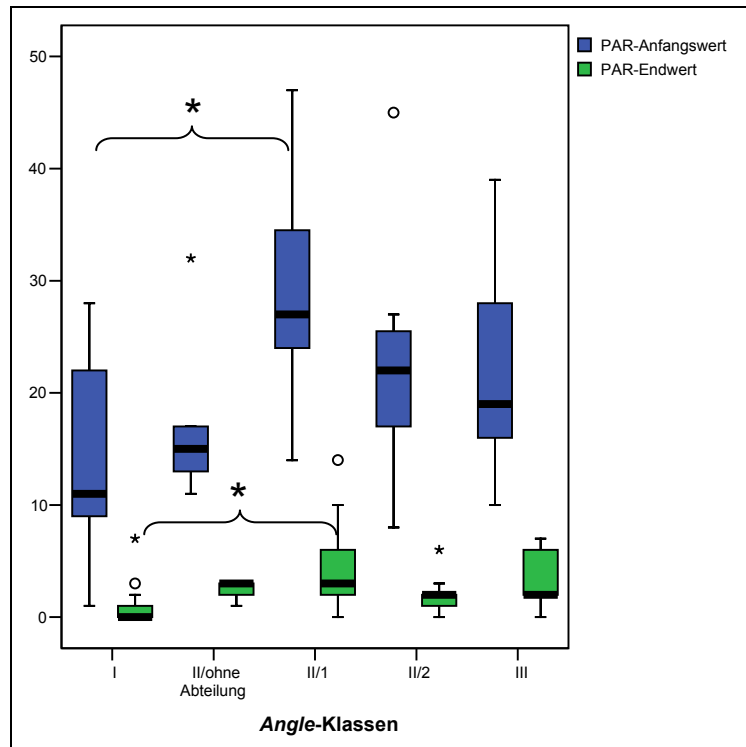


Abbildung 5.2-11: Boxplots der PAR-Anfangs- und -Endwerte für die verschiedenen *Angle*-Klassen. * Der Unterschied ist auf dem Niveau von 0,005 (2-seitig) signifikant.

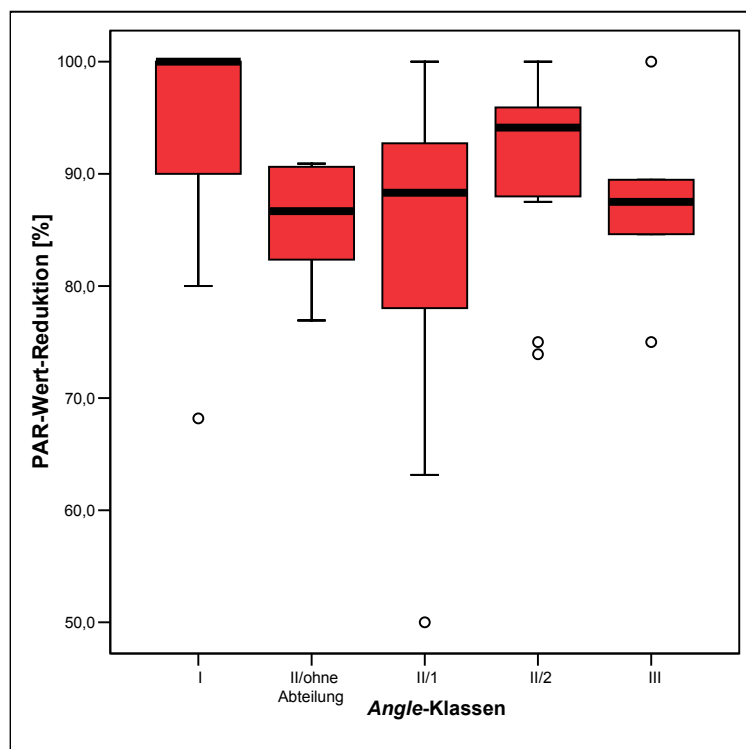


Abbildung 5.2-12: Boxplots der prozentualen Veränderung in den PAR-Werten für die verschiedenen *Angle*-Klassen. Es bestanden keine signifikanten Unterschiede.

5.3 Behandlungsdauer

5.3.1 Gesamtgruppe

Die durchschnittliche Behandlungsdauer aller Patienten betrug 24,6 Monate bei einer weiten Streuung zwischen 6 und 48 Monaten (Tab. 16, Abb. 5.3-1).

Tabelle 16: Beschreibende Statistik der durchschnittlichen Behandlungsdauer der Gesamtgruppe in Monaten.

	Median	25. Perzentil	75. Perzentil	Minimum	Maximum	Mittelwert	STD
Behandlungsdauer in Monaten	24,4	18,2	30,8	6,0	47,7	24,6	10,0

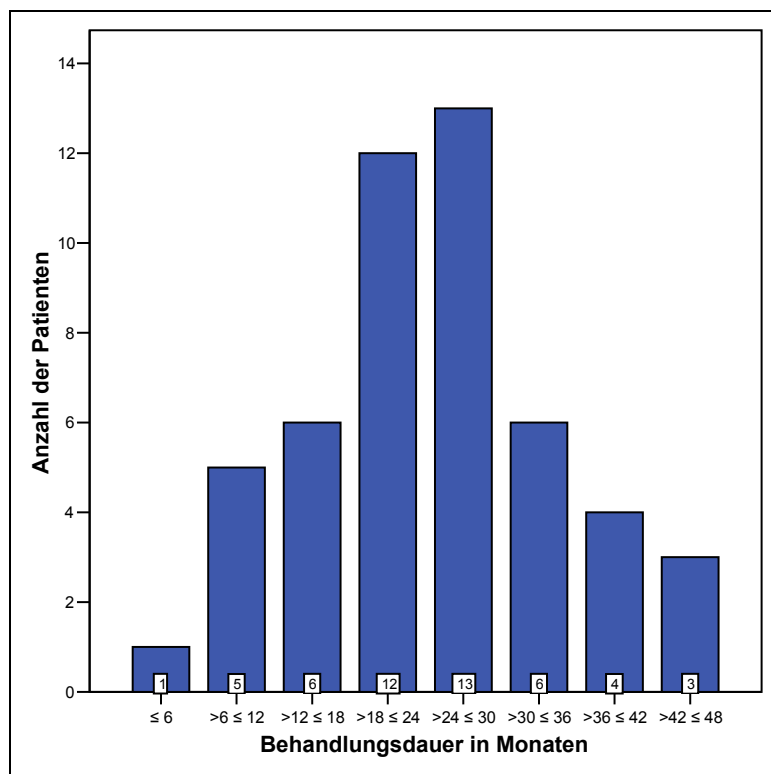


Abbildung 5.3-1: Häufigkeitsverteilung der Behandlungsdauer in Monaten

5.3.2 Einfluss verschiedener Faktoren auf die Behandlungsdauer

5.3.2.1 PAR-Anfangswerte

Es sollte geprüft werden, ob die Ausprägung der Dysgnathie vor Behandlungsbeginn die Behandlungsdauer beeinflusste. Hierzu wurde die Korrelation zwischen dem PAR-Anfangswert und der Behandlungsdauer berechnet. Es zeigte sich eine mittlere positive Korrelation ($r = 0,539$)(Abb. 5.3-2).

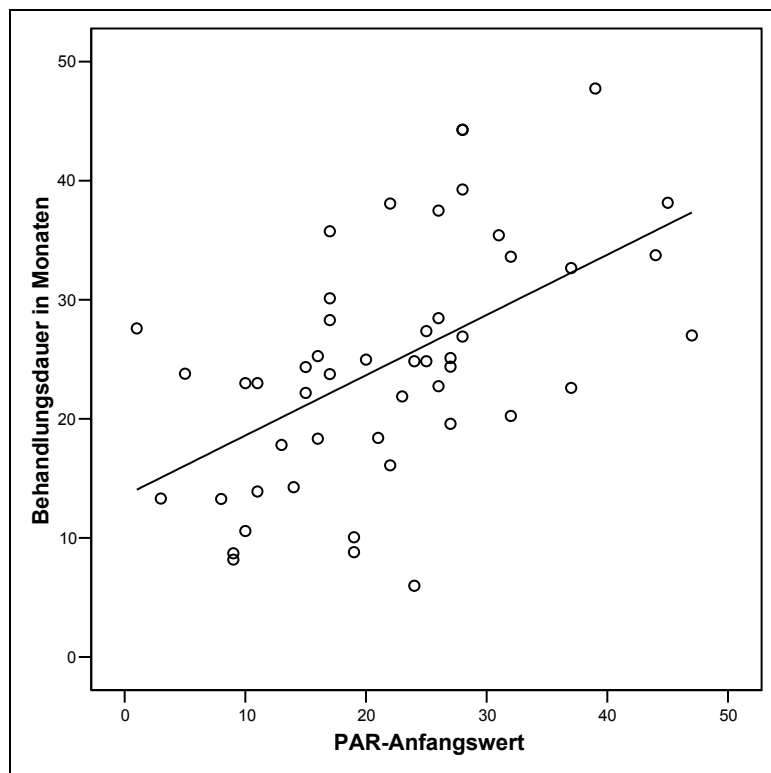


Abbildung 5.3-2: Streudiagramm der PAR-Werte zu Behandlungsbeginn (PAR-Anfangswert) und der Behandlungsdauer in Monaten sowie die Regressionsgerade. Es besteht eine mittlere positive Korrelation zwischen den beiden Werten. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

5.3.2.2 PAR-Endwert

Ferner sollte die Abhängigkeit zwischen Behandlungsqualität ausgedrückt durch den PAR-Endwert und der Behandlungsdauer untersucht werden. Hierzu wurde die

Korrelation zwischen dem PAR-Endwert und der Behandlungsdauer berechnet. Es zeigte sich eine geringe positive Korrelation ($r = 0,337$, Abb. 5.3-3).

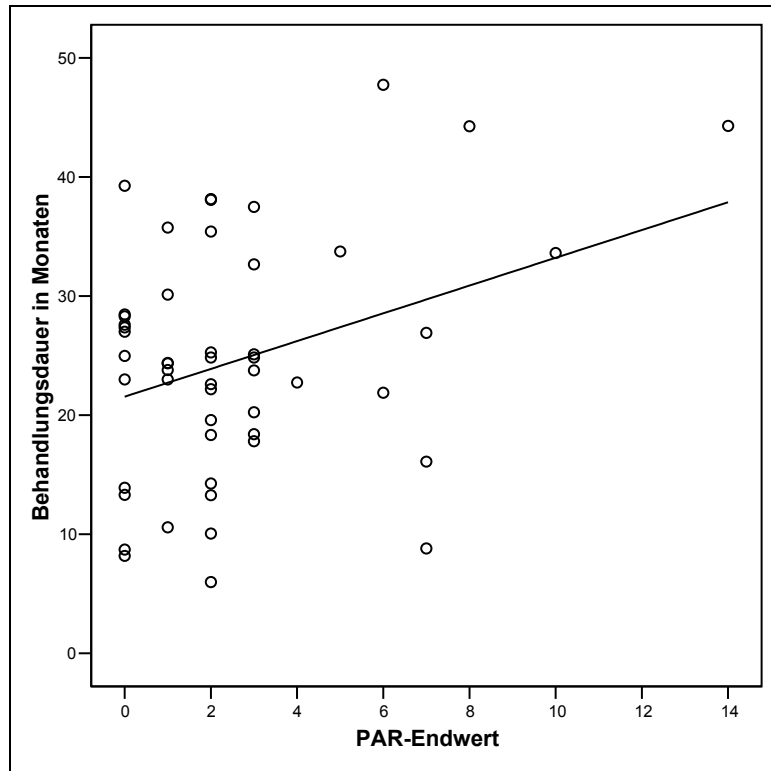


Abbildung 5.3-3: Streudiagramm der PAR-Endwerte und der Behandlungsdauer in Monaten sowie die Regressionsgerade. Die Korrelation ist auf dem 5 %-Niveau (2-seitig) signifikant.

5.3.2.3 Behandlungstechniken

Die mittlere Behandlungsdauer der einzelnen Behandlungsgruppen spiegeln Tabelle 17 und Abbildung 5.3-4 wider.

Die Behandlung mit dem Bending Art System dauerte mit durchschnittlich 25,2 Monaten 2,4 Monate länger als mit der modifizierten *Hiro*-Technik (22,8 Monate). Nach dem Mann-Whitney-Test U-Test bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Behandlungsdauern beider Gruppen.

Tabelle 17: Beschreibende Statistik der Behandlungsdauer (in Monaten) der Gesamtgruppe und der verschiedenen Behandlungsgruppen: Behandlung mit dem Bending Art System (BAS) und mit der modifizierten *Hiro*-Technik (HIRO-Mod). Mann-Whitney-Test U-Test: nicht signifikant innerhalb der Behandlungsgruppen.

STD = Standardabweichung.

	Median	25. Perzentil	75. Perzentil	Minimum	Maximum	Mittelwert	STD
Gesamtgruppe	24,4	18,2	30,8	6,0	47,7	24,6	10,0
BAS	24,7	18,2	33,6	6,0	47,7	25,2	10,7
HIRO-Mod	23,0	17,6	25,2	10,6	39,3	22,8	7,3

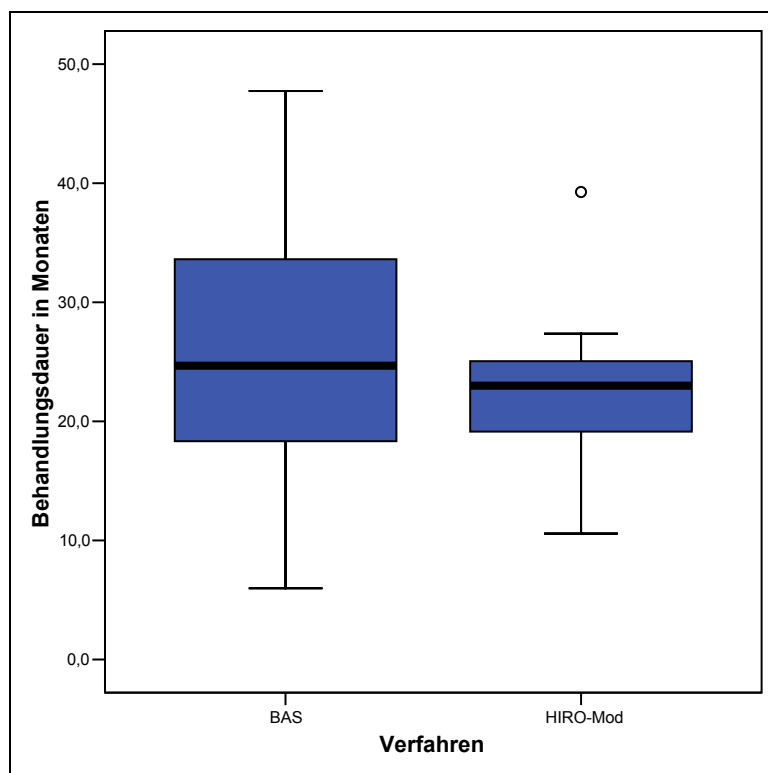


Abbildung 5.3-4: Boxplots der Behandlungsdauern der Behandlungsgruppen BAS und Hiro-Mod. Die Unterschiede waren nicht signifikant.

5.3.2.4 Nichtanlagen, früherer Zahnverlust beziehungsweise Extraktionen

Untersucht wurde die Auswirkung von Extraktionen oder Nichtanlagen (außer Weisheitszähnen) auf die Behandlungsdauer (Tab. 18).

Der kieferorthopädische Lückenschluss hat die Behandlungsdauer im Durchschnitt um 9,2 Monate verlängert (Abb. 5.3-5). Der Unterschied war statistisch hoch signifikant.

Tabelle 18: Beschreibende Statistik der Behandlungsdauer (in Monaten) der Gesamtgruppe und der verschiedenen Behandlungsgruppen: Extraktionsbehandlung (Ex) und Nichtextraktionsbehandlung (Non-Ex). Mann-Whitney-Test U-Test: hoch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Behandlungsgruppen.

STD = Standardabweichung.

	25.	75.					
	Median	Perzentil	Perzentil	Minimum	Maximum	Mittelwert	STD
Gesamtgruppe (n = 50)	24,4	18,2	30,8	6,0	47,7	24,6	10,0
Ex (n = 27)	27,4	23,8	35,7	13,9	44,3	28,8	8,3
Non-Ex (n = 23)	20,2	10,6	25,0	6,0	47,7	19,6	9,6

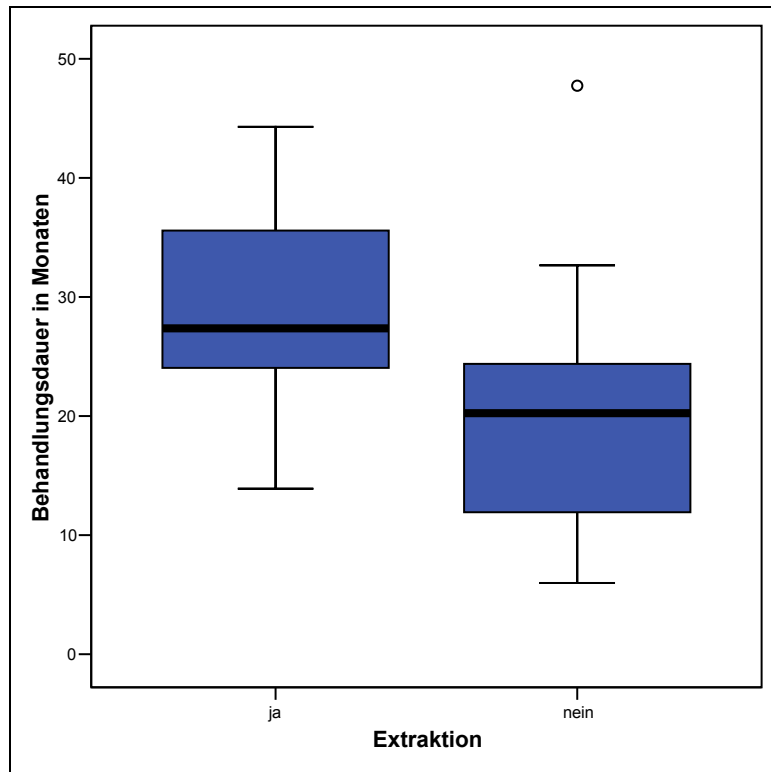


Abbildung 5.3-5: Boxplots der Behandlungsdauer bei der Therapie „mit“ bzw. „ohne“ Extraktion und nachfolgendem Lückenschluss. Der Unterschiede ist hoch signifikant.

5.3.2.5 *Angle*-Klassen

Der Einfluss der Dysgnathieeinteilung nach der *Angle*-Klassifikation auf die Behandlungsdauer wurde ebenfalls überprüft.

Am längsten war die durchschnittliche Behandlungsdauer bei den Patienten der *Angle*-Klasse II/2 (29,1 Monate), gefolgt von der *Angle*-Klasse II/1 (26,4 Monate), der *Angle*-Klasse III (25,2 Monate) sowie der *Angle*-Klasse II/ohne Abteilung. Am kürzesten war die Behandlungsdauer bei den Patienten der *Angle*-Klasse I (19,6 Monate). Die Unterschiede waren allerdings laut Kruskal-Wallis-Test H-Test nicht signifikant (Tab. 19, Abb. 5.3-6).

Tabelle 19: Beschreibende Statistik der Behandlungsdauer (in Monaten) der Gesamtgruppe und der einzelnen *Angle*-Klassen. Kruskal-Wallis-Test: Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen sind nicht signifikant. STD = Standardabweichung.

	Median	25. Perzentil	75. Perzentil	Minimum	Maximum	Mittelwert	STD
Gesamtgruppe	24,4	18,2	30,8	6,0	47,7	24,6	10,0
<i>Angle</i> -Klasse I	19,6	11,9	25,0	8,2	39,3	19,6	9,0
<i>Angle</i> -Klasse II/ohne Abteil.	22,2	19,0	23,4	17,8	23,8	21,4	2,4
<i>Angle</i> -Klasse III/1	25,9	19,5	33,7	6,0	44,3	26,4	11,1
<i>Angle</i> -Klasse III/2	28,3	24,4	37,5	13,3	38,1	29,1	7,9
<i>Angle</i> -Klasse III	23,0	14,2	37,3	10,1	47,7	25,2	14,1

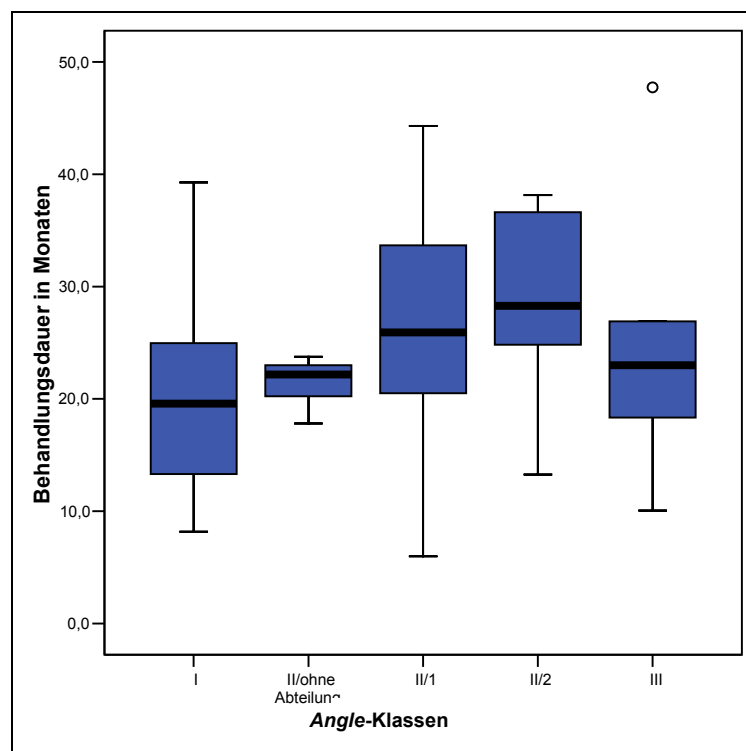


Abbildung 5.3-6: Behandlungsdauer (in Monaten) dargestellt für die verschiedenen *Angle*-Klassen. Die Unterschiede waren nicht signifikant.