

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Die Fehlerabschätzung

Der Methodenfehler nach DAHLBERG (1940) lag nur bei den Messwerten SpheCaN-Winkel (1,42), SCaN-Winkel (1,22) und UK1/ML-Winkel (1,01) über dem Referenzwert von 1,0. Für folgende Messwerte wurde ein Zuverlässigkeitskoeffizient nach HOUSTON (1983) unter 0,97 bestimmt:

- |                    |        |                  |        |
|--------------------|--------|------------------|--------|
| - PmSpheSpa-Winkel | (0,93) | - NCa-Strecke    | (0,96) |
| - S(S)Ca-Winkel    | (0,95) | - CaSphe-Strecke | (0,96) |
| - Ba(S)Ca-Winkel   | (0,95) | - GoCaGn-Winkel  | (0,96) |

### 4.2. Prüfung auf Normalverteilung

Die Nullhypothese einer Normalverteilung musste mit dem KOLMOGOROV-SMIRNOV-Test für die Messgrößen Alter, NS-Strecke und GoSphe-Strecke zurückgewiesen werden ( $p \leq 0,05$ ). Nach Auswertung der graphischen Darstellung der Verteilung (Abb. 4.1. und Abb. 4.2.) konnte eine Normalverteilung als hinreichend genau für die NS-Strecke und die GoSphe-Strecke angenommen werden.

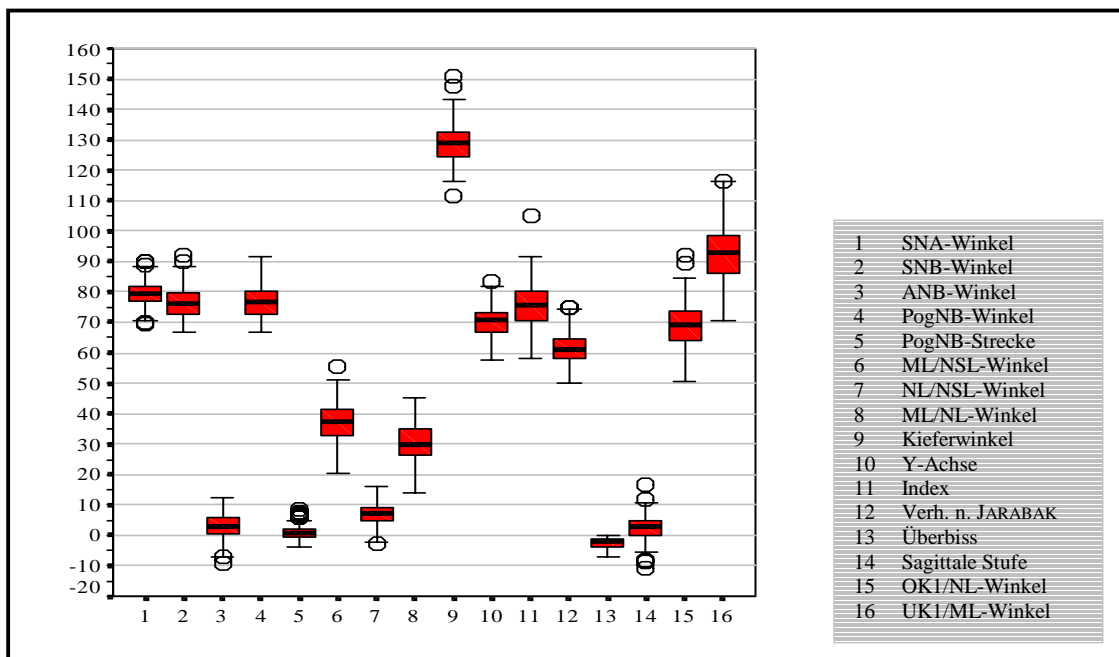


Abb. 4.1. Boxplot- und Whiskerdiagramm (o - Ausreißer)

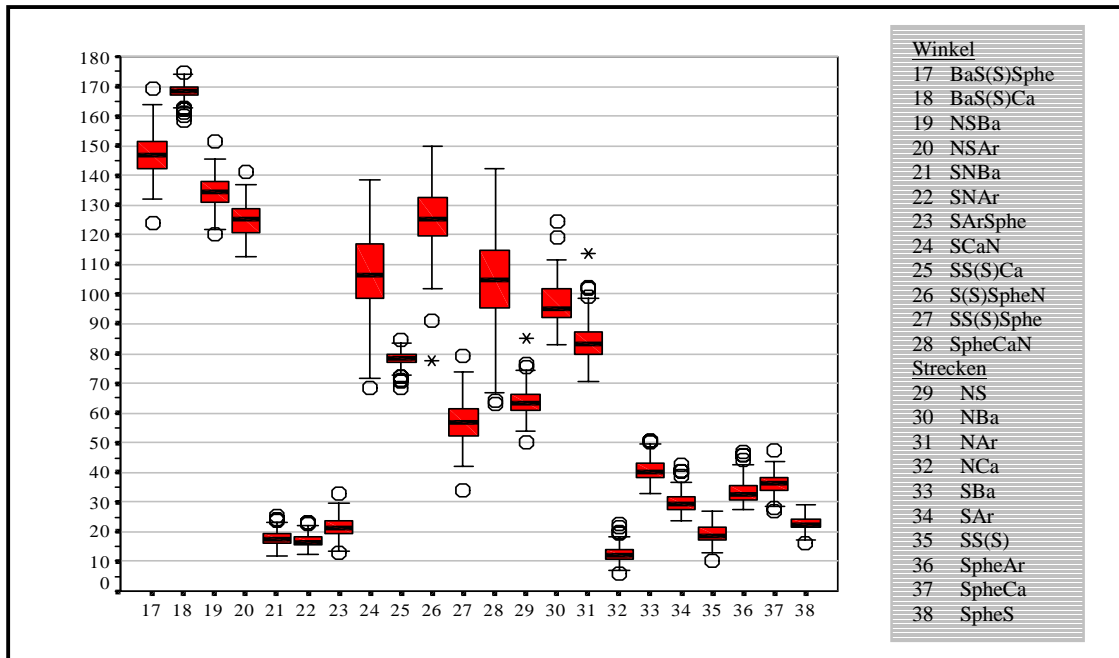


Abb. 4.2. Boxplot- und Whiskerdiagramm (\* - Extremwerte, o - Ausreißer)

#### 4.3. Deskriptive Beurteilung der Untersuchungsgruppe

##### 4.3.1. Gesichtsschädelaufbau

Ein disharmonischer Gesichtsschädelaufbau lag bei 122 (91,0%) Patienten vor. Für 12 (9,0%) Patienten wurde ein harmonischer Gesichtsschädelaufbau festgestellt.

Die Mehrzahl der Patienten (55,2%) konnte einem orthognathen Gesichtsschädelaufbau zugewiesen werden. Für 52 (38,8%) Patienten wurde ein retrognathes und lediglich für 8 (6,0%) Patienten ein prognathes Gesichtsschädelaufbau gefunden (Tab. 4.1.).

Tab. 4.1. Häufigkeiten für die Einteilung nach dem Gesichtsschädelaufbau

	absolut	relativ	kumuliert
retrognath	52	38,8 %	38,8 %
orthognath	74	55,2 %	94,0 %
prognath	8	6,0 %	100,0 %
gesamt	134	100,0 %	

#### 4.3.2. Basale Kieferrelationen

Die sagittal distale Kieferbasenrelation trat in der Untersuchungsgruppe am häufigsten auf (Tab. 4.2.). Eine vertikal offene Kieferbasenrelation wurde bei mehr als der Hälfte der Patienten nachgewiesen. Dagegen fand sich kein Fall mit einer vertikal tiefen Kieferbasenrelation (Tab. 4.3.).

Tab. 4.2. Häufigkeiten für die Einteilung nach sagittal basalen Kieferrelationen

	absolut	relativ	kumuliert
neutral	48	35,8 %	35,8 %
distal	58	43,3 %	79,1 %
mesial	28	20,9 %	100,0 %

Tab. 4.3. Häufigkeiten für die Einteilung nach vertikal basalen Kieferrelationen

	absolut	relativ	kumuliert
offen	89	66,4 %	66,4 %
neutral	45	33,6 %	100,0 %
tief	0	0 %	

#### 4.3.3. Neigungsverhältnisse der Kieferbasen

Die Messwerte NL/NSL-Winkel und ML/NSL-Winkel lagen bei 45 (33,6%) Patienten im Harmonieschema. Wenigstens einer dieser beiden Werte befand sich für 89 (66,4%) Patienten außerhalb der Begrenzung. Eine posteriore Neigung des Oberkiefers oder eine anteriore Neigung des Unterkiefers konnten nicht beobachtet werden. Alle Patienten mit einer Neigungsdisharmonie der Kieferbasen wurden der Gruppe mit einem skelettal offenen Biss zugeordnet (Tab. 4.4.).

Tab. 4.4. Häufigkeiten für die Einteilung nach den Neigungsverhältnissen und Einteilung des frontal offenen Bisses

	absolut	relativ	kumuliert	Art des offenen Bisses
Neigungsharmonie	45	33,6 %	33,6 %	dental
anteriore Neigung OK	17	12,7 %	46,3 %	skelettal
posteriore Neigung UK	43	32,1 %	78,4 %	
Divergenz der Kieferbasen	29	21,6 %	100,0 %	

#### 4.3.4. Gesichtstyp

Nach Auswertung der Messwerte Kieferwinkel, PogNB-Strecke und Längenverhältnisse der Gesichtshöhen (Index bzw. Verhältnis nach JARABAK) ergab sich für die Mehrzahl der Patienten ein vertikaler (dolichofazialer) Gesichtstyp (Tab. 4.5.).

Tab. 4.5. Häufigkeiten für die Einteilung nach dem Gesichtstyp

	absolut	relativ	kumuliert
brachyfazial	25	18,7 %	18,7 %
normofazial	20	14,9 %	33,6 %
dolichofazial	89	66,4 %	100,0 %

#### 4.3.5. Deskriptive Beurteilung der Messwerte

Für alle kephalomterischen Messwerte wurden eine Reihe statistischer Maßzahlen ermittelt. Dazu gehörten neben den Median- bzw. Mittelwerten die Angabe der Streuungsmaße Minimum, Maximum, Standardfehler des Mittelwertes und Standardabweichung (Tab. 4.6.).

Tab. 4.6. Übersicht der Messwerte für die Untersuchungsgruppe

Relation		Mini- mum	Maxi- mum	Median	Mittel- wert	Standard- fehler	Standard- abweichung
<b>sagittal</b>	SNA-Winkel	69,7	89,9	79,6	79,6	0,3	3,9
	SNB-Winkel	66,7	92,2	76,2	76,5	0,4	4,8
	ANB-Winkel	-9,2	12,4	3,0	3,1	0,3	3,9
	SNPog-Winkel	66,8	91,3	76,9	77,0	0,4	5,1
	PogNB-Strecke	-3,7	8,4	,5	1,0	0,2	2,3
<b>vertikal</b>	ML/NSL-Winkel	20,6	55,2	37,5	37,2	0,6	6,7
	NL/NSL-Winkel	-2,9	16,0	7,2	7,0	0,3	3,3
	ML/NL-Winkel	13,8	45,4	29,7	30,1	0,6	6,6
	Kieferwinkel	111,3	150,8	129,1	129,4	0,6	6,6
	Y-Achse	57,8	83,7	70,6	70,1	0,4	4,8
<b>Längenver- hältnisse</b>	Index	58,0	105,1	75,8	75,2	0,7	7,5
	Verh. n. JARABAK	50,2	74,7	61,4	61,7	0,5	5,1
<b>dental</b>	Überbiss	-7,2	,1	-2,2	-2,7	0,2	1,9
	Sag. Stufe	-10,8	16,5	3,1	2,6	0,3	3,8
	OK1/NL-Winkel	50,7	91,9	69,5	69,3	0,6	7,3
	UK1/ML-Winkel	70,8	116,6	93,1	92,6	0,8	8,7
<b>Winkel der Schädelbasis</b>	BaS(S)Sphe-W.	123,8	169,1	146,9	147,0	0,6	6,4
	BaS(S)Ca-W.	158,3	174,7	168,6	168,3	0,2	2,6
	NSBa-Winkel	120,2	151,5	134,2	134,2	0,5	5,3
	NSArt- Winkel	112,4	141,4	125,1	124,7	0,5	6,0
	SNBa-Winkel	11,8	25,2	17,6	17,7	0,2	2,3
	SNArt-Winkel	12,5	23,4	16,7	16,8	0,2	2,0
	SArtSphe-W.	12,7	33,1	21,2	21,4	0,3	3,7
	SCaN-Winkel	68,3	138,7	106,2	106,8	1,3	14,0
	SS(S)Ca-Winkel	68,2	84,8	78,6	78,3	0,2	2,6
	S(S)SpheN-W.	77,7	150,0	125,5	125,5	0,9	10,5
	SS(S)Sphe-W.	33,8	79,0	56,9	57,0	0,6	6,4
SpheCaN-W.	63,3	142,4	104,8	104,1	1,3	14,4	
<b>Strecken der Schädelbasis</b>	NS-Strecke	50,2	85,3	63,2	63,7	0,4	4,8
	NBa-Strecke	83,1	124,7	95,3	96,8	0,6	6,8
	NArt-Strecke	70,8	113,5	83,2	84,2	0,6	6,4
	NCa-Strecke	5,7	22,9	12,2	12,6	0,3	2,9
	N(CA)-Strecke	,0	15,0	2,6	3,1	0,2	2,5
	SBa-Strecke	32,7	50,8	40,4	41,1	0,3	3,8
	SArt-Strecke	23,5	42,5	29,2	29,8	0,3	3,6
	S(S)-Strecke	10,2	27,1	18,9	19,4	0,3	3,0
	SpheArt-Strecke	27,3	46,9	32,7	33,5	0,3	3,9
	SpheCa-Strecke	26,9	47,2	36,3	36,1	0,3	3,2
SpheS-Strecke	16,4	29,2	22,5	22,9	0,2	2,4	
<b>Beziehung der Schädel- basis zur oberen und unteren Kie- ferbasis</b>	PmSpheSpa-W.	38,8	62,4	50,7	50,7	0,4	4,1
	GoSpheGn-W.	27,2	44,3	36,1	36,0	0,3	3,2
	GOCaGn-Winkel	27,2	38,7	32,7	32,7	0,2	2,4
	PmCaSpa-W.	33,1	51,7	40,8	40,9	0,3	3,3
	SphePm-Strecke	31,2	69,9	43,3	43,8	0,5	5,4
	SpaSphe-Strecke	47,4	81,9	59,5	60,7	0,6	6,4
	SpheGo-Strecke	62,5	110,8	76,6	79,0	0,8	9,6
	SpheGn-Strecke	83,9	143,6	109,0	110,1	1,1	13,4
	CaPm-Strecke	57,7	78,9	68,3	68,3	0,4	4,3
	CaSpa-Strecke	45,3	71,8	56,7	57,3	0,5	5,4
	CaGo-Strecke	91,0	135,9	105,1	106,9	0,8	8,7
CaGn-Strecke	96,6	151,2	119,2	120,4	1,1	12,3	

#### 4.4. Mittelwertvergleich zwischen den Geschlechtern

Der Vergleich der Mittelwerte beider Geschlechter ergab für 22 der 50 Messwerte signifikante Unterschiede (Tab. 4.7.).

Tab.4.7. *Signifikante Unterschiede im Mittelwertvergleich zwischen weiblichen und männlichen Patienten*

Index	Levene- Test auf Varianzgleichheit	Mittelwerte weiblich	Mittelwerte männlich	Signifikanz	*p≤0,05 **p≤0,01 ***p≤0,001
	p≤0.05				
Index	gleich	76,7	73,2	0,008	**
NSBa-Winkel	gleich	135,1	132,8	0,017	*
NSArt- Winkel	gleich	125,6	123,4	0,034	*
SCaN-Winkel	gleich	104,3	110,5	0,012	*
SpheCaN-Winkel	gleich	101,5	107,9	0,015	*
NS-Strecke	ungleich	61,9	66,5	0,000	***
NBa-Strecke	ungleich	94,4	100,4	0,000	***
NArt-Strecke	ungleich	82,0	87,5	0,000	***
NCa- Strecke	gleich	12,0	13,6	0,001	**
SBa-Strecke	ungleich	40,0	42,7	0,000	***
SAr-Strecke	ungleich	28,8	31,2	0,001	**
SS(S)-Strecke	gleich	18,5	20,7	0,000	***
SpheAr-Strecke	ungleich	32,4	35,1	0,000	***
SpheS-Strecke	ungleich	22,2	23,9	0,000	***
SphePm-Strecke	gleich	42,7	45,5	0,003	**
SpaSphe-Strecke	ungleich	59,5	62,5	0,010	**
SpheGo-Strecke	ungleich	76,1	83,2	0,000	***
SpheGn-Strecke	ungleich	106,9	114,8	0,001	**
CaPm-Strecke	gleich	67,2	69,9	0,000	***
CaSpa-Strecke	gleich	56,2	58,8	0,007	**
CaGo-Strecke	ungleich	104,1	111,0	0,000	***
CaGn-Strecke	gleich	117,4	124,8	0,000	***

#### 4.5. Mittelwertvergleiche bei verschiedenen Gruppeneinteilungen

##### 4.5.1. Altersgruppen

Die Gleichheit der Varianzen musste für 18 Messgrößen zurückgewiesen werden (LEVENE-TEST,  $p \leq 0,05$ ). Signifikante Unterschiede ( $p \leq 0,05$ ) zwischen den fünf Altersgruppen bestanden im Mittelwertvergleich für 36 der 50 Messwerte (Tab. 4.8.).

Sowohl die Winkel- als auch die Streckenmaße der Schädelbasis wiesen mehrheitlich (28 von 35) signifikante Unterschiede auf.

#### 4.5.2. Gesichtsschädelaufbau

Insgesamt 22 der 50 Messgrößen zeigten mit ihren Mittelwerten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen mit retrognathem, orthognathem und prognathem Gesichtsschädelaufbau. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $p \leq 0,05$  konnte die Nullhypothese, die Mittelwerte wären gleich, für 10 der 17 schädelbasisbezüglichen Winkel zurückgewiesen werden (Tab. 4.8.).

#### 4.5.3. Sagittale Kieferbasenrelation

Die Prüfung des LEVENE-Tests ergab eine Varianzungleichheit für 11 Messwerte nach Einteilung der Untersuchungsgruppe in eine distale, neutrale oder mesiale Kieferrelation. Bei einem Signifikanzniveau  $p \leq 0,05$  fanden sich für die Mittelwerte von 35 Messgrößen nachweisbare Differenzen. Vor allem die Variablen, die eine Beziehung von der Schädelbasis zur oberen und unteren Kieferbasis herstellten, zeigten bis auf eine Ausnahme (SpaSphe-Strecke) signifikante Unterschiede in ihren Mittelwerten. Aber auch die Mehrheit der schädelbasisbezüglichen Streckenmaße (6 von 10) wiesen mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $p = 0,05$  Abweichungen auf (Tab. 4.8.).

#### 4.5.4. Vertikale Kieferbasenrelation

Die Mittelwerte der Variablen Pog/NB-Strecke, ML/NL-Winkel und CaGo-Strecke wurden wegen ihrer Varianzungleichheit mit dem H-Test nach KRUSKAL-WALLIS überprüft. Signifikante Unterschiede ließen sich vor allem für Messgrößen nachweisen, die den Gesichtsschädelaufbau in den vertikalen Relationen beschreiben. Differenzen zwischen den Gruppen zeigten auch die Mittelwerte der Stellung der oberen mittleren Schneidezähne, OK1/NL-Winkel. Lediglich 3 schädelbasisbezügliche Werte, sowohl die Winkel als auch die CaGo-Strecke, wiesen signifikante Unterschiede (Irrtumswahrscheinlichkeit  $p \leq 0,05$ ) auf.

#### 4.5.5. Gesichtstyp

Nach Einteilung der Untersuchungsgruppe in einen dolichofazialen, neutralen oder brachyfazialen Gesichtstyp fand sich eine Varianzungleichheit bei 5 Messgrößen. Vor allem die vertikalen Messwerte, aber auch die Variablen GoSpheGn-Winkel und GoCaGn-Winkel, ergaben eine signifikante Unterscheidbarkeit in ihren Mittelwerten.

Tab. 4.8. Gruppenvergleiche

(A=ANOVA; H=H-Test; Sign.=Signifikanz; \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$ )

	Altersgruppen			Gesichts- schädelaufbau			sagittale Kiefer- relation			vertikale Kie- ferrelation			Gesichtstyp		
	Test	Sign.		Test	Sign.		Test	Sign.		Test	Sign.		Test	Sign.	
SNA-Winkel	A	.834		A	.000	***	A	.591		A	.084		A	.213	
SNB-Winkel	H	.006	**	A	.000	***	A	.000	***	A	.001	**	A	.057	
ANB-Winkel	H	.001	**	A	.263		H	.000	***	A	.098		A	.464	
SNPog-Winkel	A	.000	***	A	.000	***	A	.000	***	A	.000	***	A	.003	**
Pog/NB-Str.	H	.003	**	A	.741		A	.001	**	H	.003	**	H	.000	***
ML/NSL-W.	A	.474		A	.000	***	H	.003	**	A	.000	***	H	.000	***
NL/NSL-W.	A	.326		A	.000	***	A	.399	***	A	.045	*	A	.866	
ML/NL-W.I	A	.156		A	.443		A	.000	***	H	.000	***	H	.000	***
Kieferwinkel	A	.785		A	.620		A	.027	*	A	.000	***	A	.000	***
Y-Achse	A	.689		A	.000	***	A	.000	***	A	.000	***	A	.000	***
Index	A	.001	**	A	.331		A	.402		A	.000	***	H	.000	***
Verh. JARABAK	H	.057		A	.000	***	A	.000	***	A	.000	***	A	.000	***
Überbiss	H	.000	***	A	.676		A	.027	*	A	.019		A	.258	
sag. Stufe	H	.008	**	A	.491		H	.000	***	A	.711		A	.541	
OK1/NL-W.	A	.432		A	.035	*	H	.149		A	.000	***	A	.099	
UK1/ML-W.	A	.000	***	A	.570		A	.000	***	A	.045		A	.018	*
BaS(S)Sphe-W.	A	.000	***	A	.017	*	A	.805		A	.398		A	.167	
BaS(S)Ca-W.	A	.000	***	A	.004	**	A	.008	**	A	.165		A	.204	
NSBa-Winkel	A	.068		A	.000	***	A	.176		A	.224		A	.798	
NSArt-Winkel	A	.316		A	.000	***	A	.066		A	.224		A	.229	
SNBa-Winkel	A	.008	**	A	.000	***	A	.042	*	A	.154		A	.958	
SNArt-Winkel	A	.002	**	A	.000	***	A	.015	*	A	.187		A	.821	
SArtSphe-W.	A	.028	*	A	.070		A	.548		A	.839		A	.659	
SCaN-Winkel	A	.000	***	A	.621		A	.477		A	.786		A	.256	
SS(S)Ca-W.	A	.000	***	A	.003	**	A	.009	**	A	.135		A	.203	
S(S)SpheN-W.	A	.000	***	A	.001	**	A	.264		A	.099		A	.171	
SS(S)Sphe-W.	A	.000	***	A	.015	*	A	.813		A	.383		A	.168	
SpheCaN-W.	A	.000	***	A	.522		A	.431		A	.654		A	.309	
NS-Strecke	H	.000	***	A	.543		A	.058		A	.491		A	.332	
NBa-Strecke	H	.000	***	A	.979		A	.051		A	.581		A	.467	
NArt-Strecke	H	.000	***	A	.852		A	.056		A	.306		A	.088	
NCa-Strecke	A	.000	***	A	.052		A	.002	**	A	.286		A	.232	
SBa-Strecke	H	.000	***	A	.167		H	.010	*	A	.971		A	.742	
SAr-Strecke	H	.000	***	A	.228		H	.067		A	.580		A	.032	*
SS(S)-Strecke	H	.000	***	A	.000	*	A	.019	*	A	.453		A	.644	
SpheAr-Str.	H	.000	***	A	.290		H	.028	*	A	.531		H	.077	
SpheCa-Str.	A	.256		A	.301		A	.012	*	A	.049		A	.785	
SpheS-Str.	A	.098		A	.594		A	.007	**	A	.198		A	.438	
PmSpheSpa-W.	A	.000	***	A	.005	**	A	.009	**	A	.829		A	.396	
GoSpheGn-W.	A	.002	**	A	.979		A	.012	*	A	.000	***	A	.000	***
GoCaGn-W.	H	.884		A	.068		A	.000	***	A	.000	***	A	.000	***
PmCaSpa-W.	A	.447		A	.698		A	.023	*	A	.543		A	.464	
SphePm-Str.	A	.000	***	A	.005	**	H	.000	***	A	.217		A	.771	
SpaSphe-Str.	H	.000	***	A	.033	**	A	.166		A	.770		A	.240	
SpheGo-Str.	H	.000	***	A	.143		H	.000	***	A	.313		A	.133	
SpheGn-Str.	H	.000	***	A	.136		A	.000	***	A	.233		A	.356	
CaPm-Str.	A	.000	***	H	.911		A	.001	**	A	.808		A	.751	
CaSpa-Str.	A	.000	***	A	.422		A	.002	**	A	.916		A	.323	
CaGo-Str.	H	.000	***	A	.624		H	.007	**	H	.298		A	.113	
CaGn-Str.	H	.000	***	A	.678		H	.001	**	A	.024	*	A	.058	



#### 4.6. Korrelationsstatistische Ergebnisse

##### 4.6.1. **Sagittale und vertikale Relationen**

Für die Mehrheit der Messgrößen, die die sagittale und vertikale Relation im Fernröntgenseitbild charakterisierten, konnte mit Hilfe einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $p \leq 0,05$  ein signifikanter Zusammenhang untereinander festgestellt werden. Der Korrelationskoeffizient nach PEARSON ergab Werte für starke und sehr starke Zusammenhänge zwischen 7 der 28 Kombinationen (Tab. 4.9.).

##### 4.6.2. **Längenverhältnisse**

Im Vergleich zu den Messgrößen der sagittalen und vertikalen Relationen fanden sich signifikante Zusammenhänge ( $p \leq 0,05$ ) bei 14 von 17 möglichen Paarungen. Zwischen dem Längenverhältnis der hinteren zur vorderen Gesichtshöhe (Verhältnis nach JARABAK) und dem ML/NSL-Winkel bzw. ML/NL-Winkel bestanden sehr starke Korrelationen. Der Zusammenhang zwischen dem Verhältnis nach JARABAK und dem Index erwies sich als schwach und nicht signifikant (Tab. 4.9.).

##### 4.6.3. **Dentale Relationen**

Lediglich schwache Korrelationen zwischen Überbiss und den sagittalen oder vertikalen Messgrößen ließen sich nachweisen. Für die Beziehungen zwischen der sagittalen Stufe und SNB- bzw. ANB-Winkel konnten hohe bzw. sehr hohe Korrelationskoeffizienten ermittelt werden (Tab. 4.9.).

##### 4.6.4. **Schädelbasis**

Für die Mehrheit der schädelbasisbezüglichen Messwerte ergaben sich in Beziehung zu sagittalen, vertikalen und dentalen Relationen keine signifikanten Zusammenhänge ( $p \leq 0,05$ ). Ein starker Zusammenhang konnte nur für die Beziehungen des GoCaGn-Winkels zur Y-Achse und des GoCaGn-Winkels zum ML/NSL-Winkel nachgewiesen werden. Mittlere Korrelationen bestanden zwischen den Winkeln der Schädelbasis und den Messwerten SNA-, SNB- und NL/NSL-Winkel. In den Beziehungen zwischen der Schädelbasis und den Längenverhältnissen der Gesichtshöhen fanden sich eine Reihe mittlerer Korrelationen. Nur schwache und sehr schwache Zusammenhänge wurden für die Verhältnisse zwischen der Schädelbasis und den dentalen Relationen, Überbiss und sagittale Stufe, ermittelt (Tab. 4.9.).

Tab. 4.9. Übersicht der Korrelationskoeffizienten nach PEARSON

Relationen: ■ sagittal u. vertikal ■ Längenverhältnisse ■ dental ■ Schädelbasis

(markiert: Prüfung auf 2-seitige Signifikanz mit  $p \leq 0,05$ )

	SNA-Winkel	SNB-Winkel	ANB-Winkel	ML/NSL-Winkel	NL/NSL-Winkel	ML/NL-Winkel	Kieferwinkel	Y-Achse	Index	Verhältnis nach Jarabak	Überbiß	Sag. Stufe
SNA-Winkel	1,000											
SNB-Winkel	,608	1,000										
ANB-Winkel	,261	-,607	1,000									
ML/NSL-W.	-,364	-,633	,407	1,000								
NL/NSL-W.	-,442	-,433	,085	,287	1,000							
ML/NL-Winkel	-,145	-,423	,370	,873	-,217	1,000						
Kieferwinkel	-,057	-,074	,034	,571	,052	,555	1,000					
Y-Achse	-,501	-,825	,504	,853	,345	,693	,205	1,000				
Index	-,057	-,111	,077	-,341	,476	-,591	-,369	-,225	1,000			
Verh.n.JARABAK	,347	,597	-,381	-,938	-,300	-,802	-,560	-,702	,203	1,000		
Überbiß	-,041	-,071	,045	-,204	,127	-,273	-,228	-,126	,290	,113	1,000	
sag. Stufe	,129	-,559	,808	,171	-,010	,177	-,085	,324	,162	-,167	,048	1,000
BaS(S)Spe-W.	-,211	-,239	,079	-,001	,316	-,161	-,061	,032	,357	-,116	,194	,047
BaS(S)Ca-W.	-,161	-,319	,226	-,019	,253	-,148	-,116	,045	,357	-,106	,196	,263
NSBa-Winkel	-,480	-,499	,128	,229	,461	-,002	-,016	,389	,258	-,266	,077	,158
NSArt-Winkel	-,479	-,516	,151	,136	,397	-,064	-,047	,401	,232	-,117	,100	,202
SNBa-Winkel	,448	,507	-,169	-,208	-,503	,045	,017	-,308	-,322	,297	-,112	-,206
SNArt-Winkel	,450	,532	-,199	-,243	-,510	,013	-,026	-,322	-,353	,348	-,201	-,205
SArtSpe-W.	,236	,229	-,045	-,117	-,081	-,077	-,004	-,364	,157	-,045	,162	-,122
SCaN-Winkel	-,061	,052	-,126	-,101	-,206	,002	-,047	-,042	-,222	,175	-,201	,048
SS(S)Ca-W.	-,163	-,316	,220	-,027	,256	-,158	-,119	,037	,366	-,100	,199	,263
S(S)SpeN-W.	-,289	-,324	,105	,000	,340	-,172	-,098	,092	,343	-,098	,186	,101
SS(S)Spe-W.	-,212	-,237	,077	-,003	,316	-,164	-,062	,030	,359	-,114	,194	,047
SpeCaN-W.	-,039	,054	-,106	-,063	-,200	,036	-,022	-,019	-,244	,144	-,225	,065
NS-Strecke	,009	,173	-,204	-,182	-,082	-,144	,000	-,238	-,166	,191	-,104	-,032
NBa-Strecke	-,077	,145	-,255	-,156	-,075	-,122	-,003	-,136	-,216	,215	-,128	-,066
NArt-Strecke	-,098	,094	-,215	-,227	-,070	-,196	-,057	-,122	-,195	,313	-,140	,000
NCa-Strecke	,100	,302	-,267	-,002	-,191	,095	,134	-,080	-,368	,117	-,234	-,253
SBa-Strecke	,090	,312	-,290	-,179	-,286	-,036	,000	-,140	-,351	,310	-,171	-,171
SAr-Strecke	,092	,273	-,242	-,297	-,299	-,150	-,087	-,146	-,334	,468	-,228	-,085
SS(S)-Strecke	,369	,491	-,231	-,257	-,449	-,033	,009	-,361	-,344	,335	-,146	-,177
SpeAr-Strecke	,097	,293	-,261	-,293	-,274	-,159	-,069	-,167	-,327	,456	-,213	-,105
SpeCa-Strecke	-,059	-,093	,054	-,049	,108	-,105	-,034	-,074	,131	-,042	,129	,123
SpeS-Strecke	,077	,241	-,219	-,208	,044	-,234	,005	-,303	-,003	,183	,035	-,178
PmSpeSpa-W.	-,156	-,381	,307	-,005	,045	-,028	-,172	,132	,092	-,079	,121	,296
GoSpeGn-W.	,031	,159	-,162	-,563	,013	-,579	-,570	-,495	,557	,316	,291	-,011
GOCaGn-W.	,219	,544	-,442	-,627	-,166	-,553	-,392	-,723	,321	,400	,098	-,231
PmCaSpa-W.	,341	-,031	,379	-,094	-,107	-,042	-,106	-,027	-,110	,112	-,136	,372
SpePm-Str.	,208	,391	-,268	-,066	-,277	,073	-,020	-,094	-,291	,206	-,272	-,202
SpaSpe-Str.	,343	,354	-,089	-,122	-,081	-,083	-,029	-,144	-,201	,245	-,242	-,035
SpeGo-Str.	,118	,390	-,356	-,293	-,176	-,209	-,226	-,153	-,325	,488	-,195	-,240
SpeGn-Str.	,119	,431	-,405	-,025	-,184	,069	,092	-,077	-,509	,198	-,330	-,347
CaPm-Strecke	-,033	,231	-,314	-,037	-,084	,006	-,099	-,009	-,186	,149	-,166	-,238
CaSpa-Strecke	,104	,310	-,273	-,016	,115	-,075	-,007	-,028	-,124	,159	-,197	-,264
CaGo-Strecke	,014	,257	-,300	-,263	-,082	-,226	-,300	-,074	-,268	,442	-,125	-,183
CaGn-Strecke	,008	,261	-,310	,140	-,101	,195	,132	,114	-,542	,055	-,320	-,303

4.7. Mittelwertvergleich zwischen dental und skelettal offenem Biss

Der Vergleich der Mittelwerte beider Gruppen ergab für 24 der 50 Messwerte signifikante Unterschiede. Für die Messgrößen, die die vertikale Relation im Fernröntgen-seitbild charakterisieren, konnten unterscheidbare Differenzen der Mittelwerte ermittelt werden. Die Mehrheit der schädelbasisbezüglichen Winkel (7 von 12) wies zwischen dental und skelettal offenem Biss Abweichungen auf. Ein signifikanter Unterschied fand sich lediglich bei einer der Strecken der Schädelbasis.

Für die dentalen Messgrößen Überbiss und sagittale Stufe ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten der beiden Gruppen (Tab. 4.7.).

Tab. 4.10. *Signifikante Unterschiede zwischen dental und skelettal offenem Biss*

	LEVENE-Test auf Varianzgleichheit  p≤0.05	Mittelwerte dental offen	Mittelwerte skelettal offen	Signifikanz	*p≤0,05 **p≤0,01 ***p≤0,001
<b>SNB-Winkel</b>	gleich	77,7	75,8	0,030	*
<b>ANB-Winkel</b>	gleich	1,9	3,7	0,011	*
<b>SNPog-Winkel</b>	gleich	78,8	76,0	0,003	**
<b>Pog/NB-Strecke</b>	ungleich	2,0	0,4	0,001	**
<b>ML/NSL-Winkel</b>	gleich	32,2	39,7	0,000	***
<b>NL/NSL-Winkel</b>	ungleich	8,5	6,3	0,000	***
<b>ML/NL-Winkel</b>	gleich	23,6	33,4	0,000	***
<b>Kieferwinkel</b>	gleich	126,5	130,9	0,000	***
<b>Y-Achse</b>	gleich	67,3	71,6	0,000	***
<b>Index</b>	gleich	80,4	72,7	0,000	***
<b>Verh. n. JARABAK</b>	gleich	65,0	60,1	0,000	***
<b>OK1/NL-Winkel</b>	ungleich	66,7	70,7	0,001	**
<b>BaS(S)Sphe-W.</b>	gleich	149,4	145,8	0,002	**
<b>NSBa-Winkel</b>	gleich	135,7	133,4	0,019	**
<b>NSArt-Winkel</b>	gleich	126,6	123,8	0,010	*
<b>SNBa-Winkel</b>	gleich	16,9	18,1	0,006	**
<b>SNArt-Winkel</b>	gleich	16,2	17,1	0,009	**
<b>S(S)SpheN-Winkel</b>	gleich	129,8	123,3	0,001	**
<b>SS(S)Sphe-Winkel</b>	gleich	59,4	55,8	0,002	**
<b>SpheS-Strecke</b>	gleich	23,5	22,6	0,034	*
<b>GoSpheGn-Winkel</b>	gleich	38,1	34,9	0,000	***
<b>GOCaGn-Winkel</b>	gleich	34,0	32,0	0,000	***
<b>SphePm-Strecke</b>	gleich	42,4	44,6	0,028	*
<b>CaGn-Strecke</b>	gleich	116,9	122,1	0,021	*

#### 4.8. Einteilung nach den Neigungsverhältnissen

In die Gruppe mit Neigungsharmonie konnten eingeordnet werden:

- alle Patienten mit einem harmonischen Gesichtsschädelaufbau
- alle Patienten mit neutraler vertikaler Kieferbasenrelation
- die Mehrheit der Patienten mit normo- oder brachyfazialem Gesichtstyp
- die Hälfte aller Patienten mit mesialer Bisslage

Die Tabelle 4.11. gibt einen Überblick über die Verteilung dieser Parameter zwischen den 4 Gruppen mit Einteilung nach den Neigungsverhältnissen, Tabelle 4.12. zeigt Mittelwerte und Mittelwertvergleiche (einfaktorielle Varianzanalyse ANOVA bei Varianzgleichheit, H-Test nach KRUSKAL-WALLIS bei Varianzungleichheit).

Tab. 4.11. Gruppierung nach Neigungsverhältnissen, Anzahl der Patienten

		Neigungs- harmonie	anteriore Neigung OK	posteriore Neigung UK	Divergenz der Kiefer- basen
<b>gesamt</b>	Patienten	45	17	43	29
<b>Geschlecht</b>	weiblich	29	7	25	19
	männlich	16	10	18	10
<b>Altersgruppe</b>	bis 9. Lj.	13	1	8	4
	9.-11. Lj.	8	7	10	7
	11.-15. Lj.	3	1	6	9
	15.-19. Lj.	12	4	9	5
	ab 19. Lj.	9	4	10	4
<b>skelet. Harmonie</b>	disharmonisch	33	17	43	29
	harmonisch	12	-	-	-
<b>Gesichts- schädelaufbau</b>	retrognath	20	7	18	7
	orthognath	22	9	22	21
	prognath	3	1	3	1
<b>sagittal basale Relation</b>	neutral	17	7	13	11
	distal	14	6	24	14
	mesial	14	4	6	4
<b>vertikal basale Relation</b>	offen	-	17	43	29
	neutral	45	-	-	-
<b>Gesichtstyp</b>	brachyfazial	17	6	1	1
	normofazial	13	5	2	-
	dolichofazial	15	6	40	29

Tab. 4.12. Mittelwertvergleiche für die Einteilung nach Neigungsverhältnissen

(A=ANOVA; H=H-Test; Sign.=Signifikanz; \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$ )

	Neigung- sharmonie	anteriore Neigung OK	posteriore Neigung UK	Divergenz der Kieferbasen	Test	Sign.	
SNA-Winkel	79,6	78,3	79,7	80,0	A	0,577	
SNB-Winkel	77,7	76,4	75,5	76,0	A	0,155	
ANB-Winkel	1,9	1,9	4,3	4,0	A	0,011	*
SNPog-Winkel	78,8	77,7	75,3	76,2	H	0,009	**
Pog/NB-Strecke	2,0	2,5	-,3	,3	A	0,000	***
ML/NSL-Winkel	32,2	33,3	41,6	40,6	A	0,000	***
NL/NSL-Winkel	8,5	4,2	8,7	3,8	A	0,000	***
ML/NL-Winkel	23,6	29,1	32,9	36,7	A	0,000	***
Kieferwinkel	126,5	125,8	132,0	132,2	A	0,000	***
Y-Achse	67,3	68,8	72,6	71,7	A	0,000	***
Index	80,4	74,9	74,6	68,5	A	0,000	***
Verh. n. JARABAK	65,0	64,6	58,7	59,4	A	0,000	***
Überbiss	-2,3	-2,3	-2,9	-3,1	A	0,233	
sag. Stufe	2,2	3,2	2,3	3,1	A	0,678	
OK1/NL-Winkel	66,7	68,7	70,6	72,0	A	0,010	*
UK1/ML-Winkel	94,0	92,9	91,6	91,5	H	0,538	
BaS(S)Sphe-W.	149,4	146,6	146,6	144,0	A	0,005	**
BaS(S)Ca-Winkel	168,9	168,2	168,4	167,3	A	0,118	
NSBa-Winkel	135,7	134,0	134,3	131,7	A	0,020	*
NSArt-Winkel	126,6	125,4	124,2	122,2	A	0,018	*
SNBa-Winkel	16,9	18,1	17,6	18,9	A	0,005	**
SNArt-Winkel	16,2	17,2	16,7	17,8	A	0,007	**
SArSphe-Winkel	21,6	20,7	21,4	21,4	A	0,892	
SCaN-Winkel	105,5	113,9	104,8	107,7	A	0,129	
SS(S)Ca-Winkel	78,9	78,2	78,3	77,3	A	0,099	
S(S)SpheN-Winkel	129,8	126,1	123,4	121,5	A	0,003	**
SS(S)Sphe-Winkel	59,4	56,7	56,6	54,0	A	0,005	**
SpheCaN-Winkel	101,8	110,4	103,3	105,0	A	0,231	
NS-Strecke	64,1	65,3	63,3	62,9	A	0,379	
NBa-Strecke	97,4	100,1	95,9	95,4	A	0,100	
NArt-Strecke	85,1	87,5	83,0	82,7	A	0,035	
NCa-Strecke	12,2	12,7	12,6	13,2	A	0,522	
SBa-Strecke	40,7	43,2	40,5	41,3	A	0,079	
SAr-Strecke	29,7	31,9	29,0	29,9	A	0,044	*
SS(S)-Strecke	18,7	20,3	19,1	20,3	A	0,065	
SpheAr-Strecke	33,4	35,4	32,7	33,7	A	0,109	
SpheCa-Strecke	36,5	36,1	36,2	35,5	A	0,665	
SpheS-Strecke	23,5	23,2	22,7	22,1	H	0,242	
PmSpheSpa-W.	51,4	52,0	49,6	50,4	A	0,107	
GoSpheGn-Winkel	38,1	37,4	34,3	34,4	A	0,000	***
GoCaGn-Winkel	34,0	33,5	31,7	31,7	A	0,000	***
PmCaSpa-Winkel	41,2	40,7	41,0	40,7	A	0,933	
SphePm-Strecke	42,4	45,1	44,7	44,1	A	0,159	
SpaSphe-Strecke	60,5	60,4	61,9	59,5	A	0,465	
SpheGo-Strecke	79,4	82,0	78,5	77,3	A	0,437	
SpheGn-Strecke	107,4	110,9	112,1	110,9	A	0,418	
CaPm-Strecke	67,8	69,9	68,5	67,8	A	0,342	
CaSpa-Strecke	57,4	56,8	58,4	55,6	A	0,178	
CaGo-Strecke	107,8	110,2	106,0	104,9	A	0,186	
CaGn-Strecke	116,9	120,6	122,9	121,9	A	00,124	

Signifikante Unterschiede ( $p \leq 0,05$ ) fanden sich zwischen den 4 Gruppen:

- für alle vertikalen Relationen des Gesichtsschädelaufbaus
- für beide Längenverhältnisse der Gesichtshöhen
- für die Stellung der oberen mittleren Schneidezähne
- für die Mehrzahl der schädelbasisbezüglichen Winkel (7 von 12)
- lediglich für eine Strecke der Schädelbasis (SAr-Strecke)
- für die beiden Winkel GoSpheGn-Winkel und GoCaGn-Winkel

#### 4.9. Diskriminanzanalysen zur Art des offenen Bisses

##### 4.9.1. Offener Biss und Schädelbasis

Insgesamt 71,6% der Patienten konnten anhand der schädelbasisbezüglichen Winkel- und Streckenmaße unter Einbeziehung von Alter und Geschlecht richtig in die Gruppe mit einem skelettal bzw. dental offenen Biss eingeordnet werden (Tab. 4.13.).

Tab. 4.13. Klassifizierungsergebnis anhand schädelbasisbezoglicher Messwerte

Wahrscheinlichkeit für eine zufällig richtige Zuordnung: 50%	vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit		gesamt	
	dental offen	skelettal offen		
Anzahl	dental offen	32	13	45
	skelettal offen	25	64	89
Prozent	dental offen	71,1%	28,9%	100,0%
	skelettal offen	28,1%	71,9%	100,0%

##### 4.9.2. Offener Biss und Beziehung der Schädelbasis zu den Kieferbasen

Durch Messwerte, die die Schädelbasis in Beziehung zu der oberen und unteren Kieferbasis setzten, gelang in 89,6% der Fälle eine richtige Klassifizierung (Tab. 4.14.).

Tab. 4.14. Klassifizierung durch die Beziehung der Schädelbasis zu den Kieferbasen

Wahrscheinlichkeit für eine zufällig richtige Zuordnung: 50%	vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit		gesamt	
	dental offen	skelettal offen		
Anzahl	dental offen	32	13	45
	skelettal offen	25	64	89
Prozent	dental offen	71,1%	28,9%	100,0%
	skelettal offen	28,1%	71,9%	100,0%

#### 4.10. Diskriminanzanalysen zu den Neigungsverhältnissen

##### 4.10.1. Neigungsverhältnis und Schädelbasis

Mit Hilfe von Messwerten der Schädelbasis ergab sich eine richtige Zuordnung in eine der vier Gruppen für 56,0% der Fälle (Tab. 4.15.).

Tab. 4.15. Klassifizierungsergebnis anhand schädelbasisbezoglicher Messwerte

Neigungsverhältnisse	vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit				gesamt (100%)
	Neigungs- harmonie	anteriore Neigung OK	posteriore Neigung UK	Divergenz Kieferbasen	
Neigungsharmonie	26 (57,8%)	8 (17,8%)	6 (13,3%)	5 (11,1%)	45
anteriore Neigung OK	2 (11,8%)	12 (70,6%)	1 (5,9%)	2 (11,8%)	17
posteriore Neigung UK	12 (27,9%)	3 (7,0%)	20 (46,5%)	8 (18,6%)	43
Divergenz der Kieferbasen	4 (13,8%)	2 (6,9%)	6 (20,7%)	17(58,6%)	29

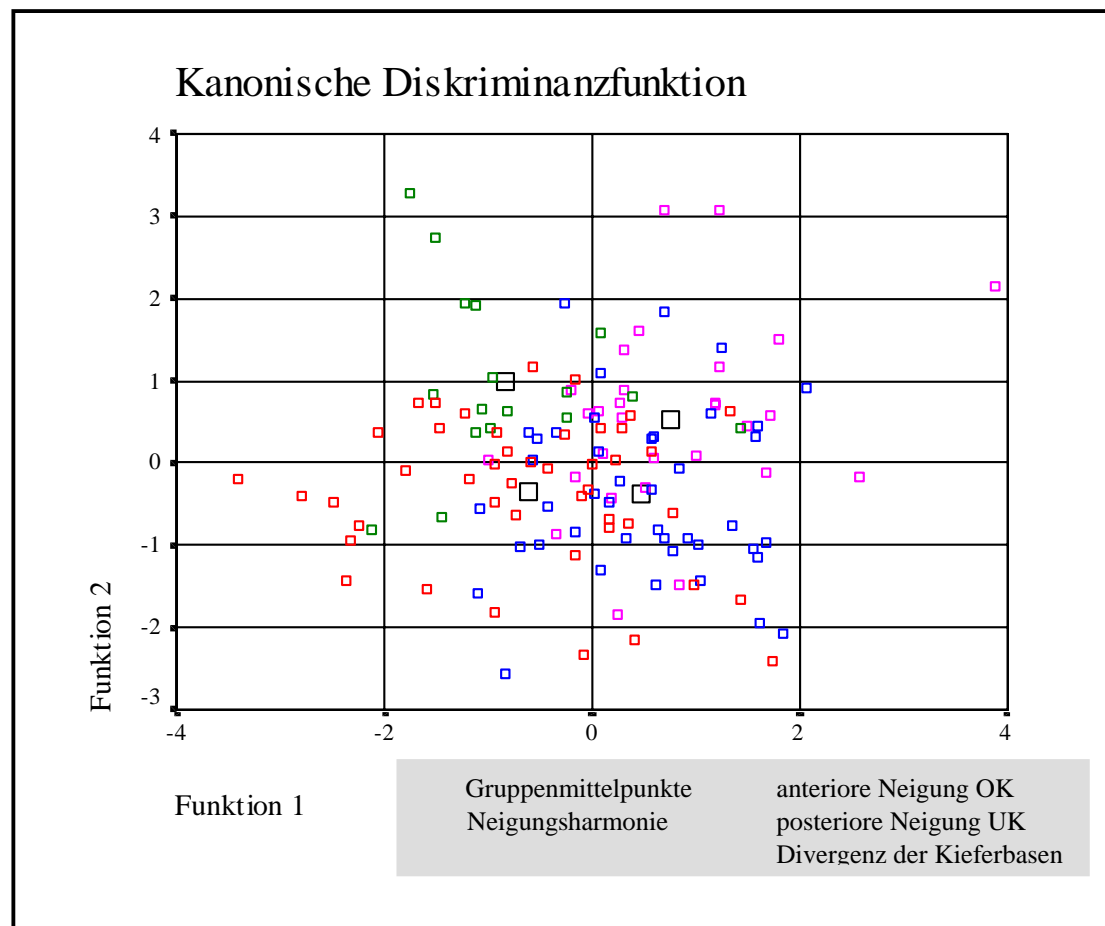


Abb. 4.3. Streudiagramm der tatsächlichen Gruppenzugehörigkeiten bezogen auf die ermittelten Diskriminanzfunktionen für Neigungsverhältnis und Schädelbasis

#### 4.10.2. Neigungsverhältnis und Beziehung der Schädelbasis zu den Kieferbasen

Eine korrekte Klassifizierung von 68,7% der Patienten konnte mit Messwerten erreicht werden, die die Schädelbasis und die obere bzw. untere Kieferbasen zueinander in Beziehung setzten (Tab. 4.16.).

Tab. 4.16. Klassifizierungsergebnis anhand schädelbasisbezoglicher Messwerte

Neigungsverhältnisse	vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit				gesamt (100%)
	Neigungs-harmonie	anteriore Neigung OK	posteriore Neigung UK	Divergenz Kieferbasen	
Neigungsharmonie	34 (75,6%)	7 (15,6%)	4 (8,9%)	0 (0%)	45
anteriore Neigung OK	1 (5,9%)	14 (82,4%)	2 (11,8%)	0 (0%)	17
posteriore Neigung UK	4 (9,3%)	5 (11,6%)	24 (55,8%)	10 (23,3%)	43
Divergenz der Kieferbasen	0 (0%)	4 (13,8%)	5 (17,2%)	20 (69,0%)	29

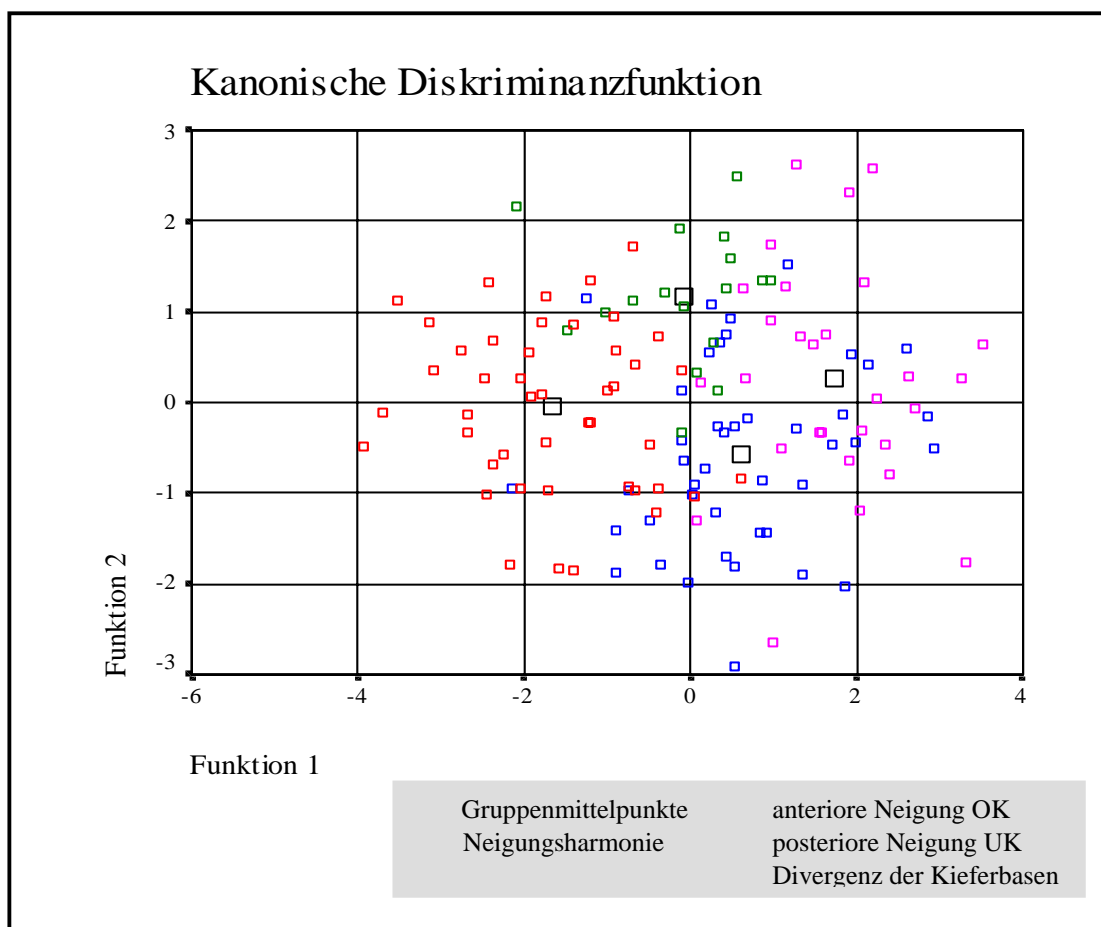


Abb. 4.4. Streudiagramm der tatsächlichen Gruppenzugehörigkeiten bezogen auf die ermittelten Diskriminanzfunktionen Neigungsverhältnis und Beziehung der Schädelbasis zu den Kieferbasen



### 4.10.3. Neigungsverhältnis und alle schädelbasisbezüglichen Messwerte

Unter Einbeziehung aller kephalometrischen Messgrößen mit Beziehungen zur Schädelbasis gelang es, insgesamt 86,6% der Patienten der ursprünglichen Gruppierung zuzuordnen (Tab.4.17.).

Tab. 4.17. Klassifizierung anhand aller schädelbasisbezüglichen Messwerte

Neigungsverhältnisse	vorhergesagte Gruppenzugehörigkeit				gesamt (100%)
	Neigungsharmonie	anteriore Neigung OK	posteriore Neigung UK	Divergenz Kieferbasen	
Neigungsharmonie	40 (88,9%)	3 (6,7%)	2 (4,4%)	0 (0%)	45
anteriore Neigung OK	0 (0%)	16 (94,1%)	0 (0%)	1 (5,9%)	17
posteriore Neigung UK	4 (9,3%)	1 (2,3%)	34 (79,1%)	4 (9,3%)	43
Divergenz der Kieferbasen	0 (0%)	2 (6,9%)	1 (3,4%)	26 (89,7%)	29

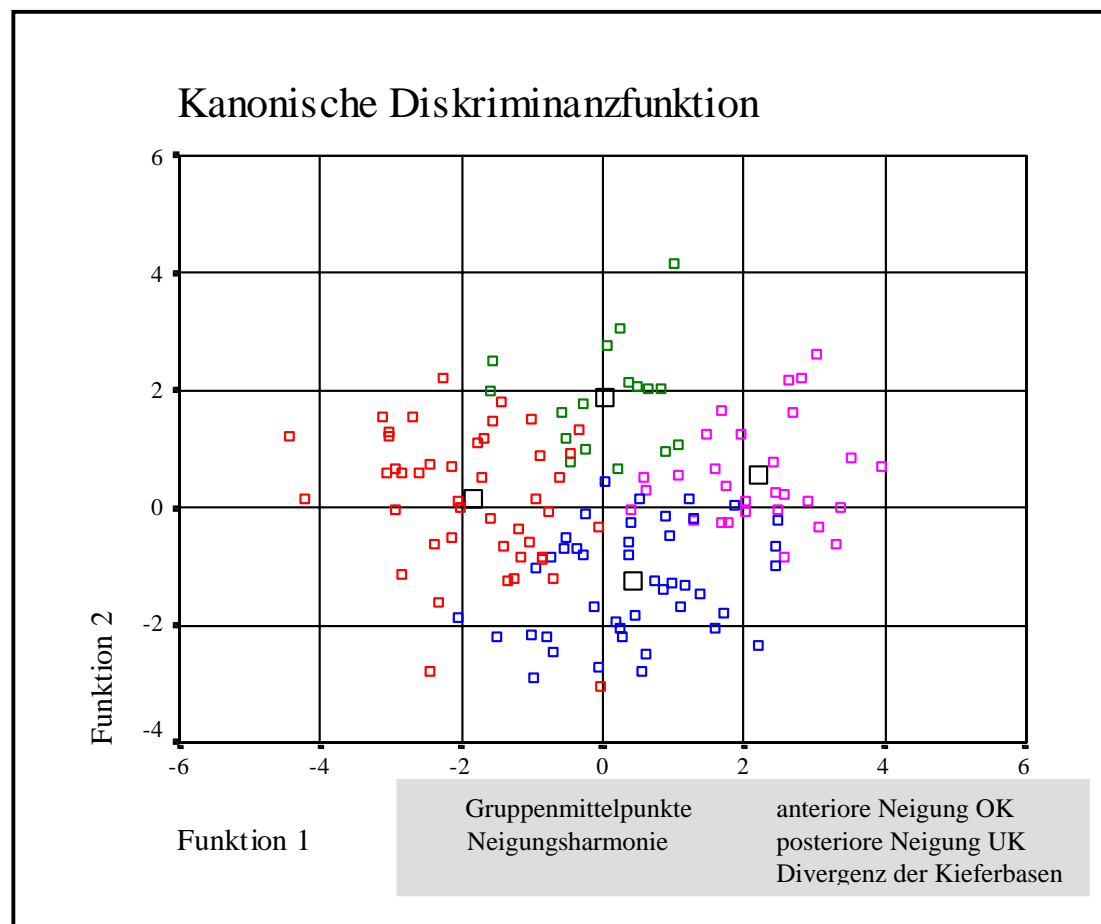


Abb. 4.4. Streudiagramm der tatsächlichen Gruppenzugehörigkeiten bezogen auf die ermittelten Diskriminanzfunktionen Neigungsverhältnis und alle schädelbasisbezüglichen Messwerte