©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ann. Naturhist. Mus. Wien	88	A	183–205	Wien, April 1987

Zur Verwandtschaftsanalyse von Skeletten aus ur- und frühgeschichtlichen Gräberfeldern

Von JOHANN SZILVÁSSY, HERBERT KRITSCHER & MARIA TESCHLER-NICOLA[1])

(Mit 21 Textabbildungen und 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 26. Mai 1986

Zusammenfassung

Es wird eine neue röntgenologische Methode vorgestellt, mit deren Hilfe es u. a. möglich ist, eventuelle verwandtschaftliche Beziehungen von in Gräberfeldern Bestatteten aufzudecken.

Darüber hinaus kann mit Hilfe der Form der Nebenhöhlen auch eine rassische Differenzierung zumindest der drei Großrassen vorgenommen werden und somit die rassische Zusammensetzung oder Migrationsbewegungen historischer und prähistorischer Bevölkerungen analysiert werden.

Diese Methode ist allerdings nur anwendbar, wenn von den Bestatteten zumindest der Gesichtsschädel vorhanden ist, bei welchem mit Hilfe von occipito-frontalen Röntgenaufnahmen der Nebenhöhlen des Gesichtes, nämlich der Stirnhöhlen, der Augenhöhlen, der Nasenhöhlen und der Oberkieferhöhlen, der anatomische Bau des Gesichtsschädels dargestellt werden kann.

Die Erblichkeit der röntgenanatomisch feststellbaren Nebenhöhlen wurde einerseits im Rahmen der erbbiologischen Vaterschaftsdiagnose und andererseits anhand von sicheren Mutter-Kind-Kindesvater-Verbindungen untersucht.

In der vorliegenden Arbeit liegt das Schwergewicht auf der Bilddokumentation der Nebenhöhlen. Dabei werden die Formmerkmale an Mutter-Kind-Kindesvater-Verbindungen dargestellt. Anhand praktischer Beispiele aus verschiedenen Gräberfeldern wurden die Mehrfachbestattungen analysiert.

Diese Methode bildet sicherlich eine Ergänzung zu den epigenetischen Merkmalen (Discreta), mit deren Hilfe bis jetzt intraseriale Analysen von Gräberfeldern versucht wurden.

Summary

A new radiographic method for tracing a possible relationship between individuals revealed from burial grounds is presented.

Besides this it is possible to make a racial differentiation at least of the three main races and racial composition or migrational movements can be analysed.

This method is applicable only when at least the facial part of the skull is at hand, from which occipito-frontal X-rays of the paranasal sinuses – i. e. the frontal sinuses, the maxillaray sinuses and the orbitae – and of the facial part of the skull can be made.

In course of paternity cases with positive father-mother-child correlations hereditary aspects on paranasal sinuses derived from radiographs were investigated.

[1]) Anschrift der Verfasser: Univ.-Doz. Dr. Johann SZILVÁSSY, Dr. Herbert KRITSCHER, Dr. Maria TESCHLER-NICOLA, alle: Anthropologische Abteilung am Naturhistorischen Museum Wien, Burgring 7, A-1010 Wien. – Österreich.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Great emphasis has been laid on elucidatory illustration of paranasal sinuses. Characteristic shapes in case of father-mother-child correlations are outlined. By way of example an analyses of group burials from different burial fields were made.

This new method should be seen as a supplement in finding epigenetic markers (discreta) which up to now were used for intraserial analyses of burial fields.

Einleitung

Bisher wurden bei praktisch allen freigelegten Gräberfeldern der Vergangenheit in größerer Zahl Mehrfachbestattungen angetroffen. Von Seiten der Prähistoriker wird interdisziplinär an die Anthropologie immer die Frage gestellt, ob mit Hilfe anthropologischer Methoden eventuelle Gründe für diese Mehrfachbestattung (Familienbeziehungen, Sippenbegräbnisplatz, etc.) vorliegen können. Schließlich ist die Archäologie aber auch an der rassischen Zusammensetzung bzw. an Migrationsbewegungen historischer und prähistorischer Bevölkerungen interes-

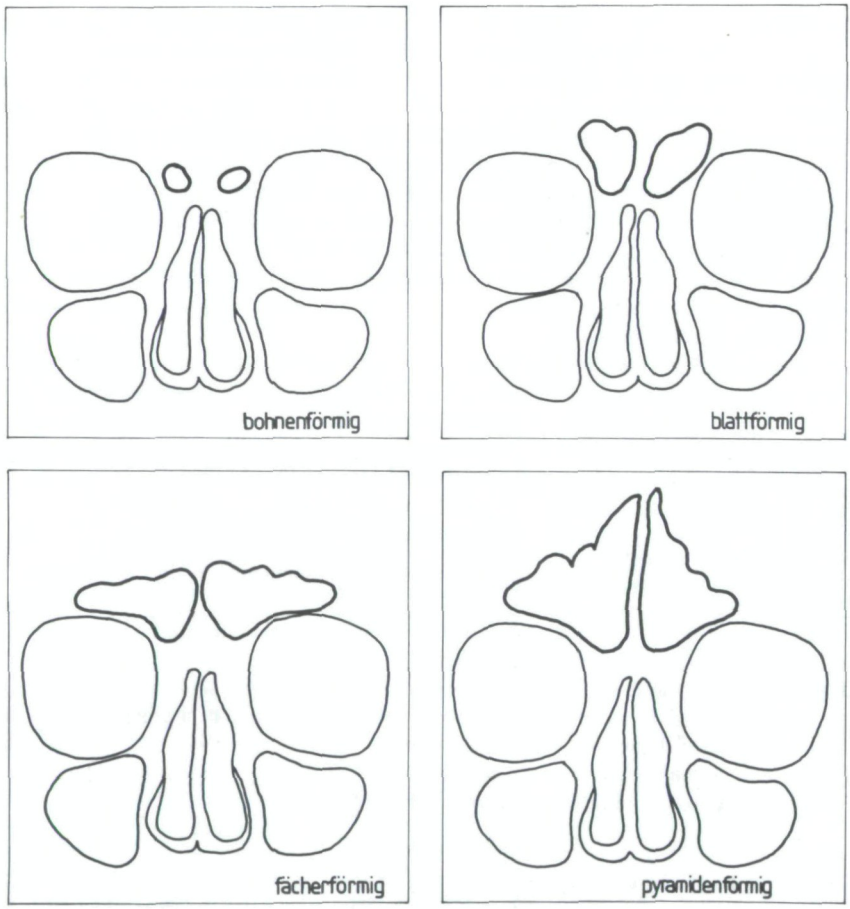


Abb. 1: Formtypen der Stirnhöhlen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

siert. Bisher wurde in der Anthropologie hauptsächlich versucht, solche Fragen auf Grund erhobener epigenetischer und morphoskopischer Merkmale zu beantworten. In der gegenständlichen Arbeit wird eine Methode vorgestellt, die es ermöglicht, mit radiologischer Darstellung der Nebenhöhlen des Gesichtes diese Fragen zu klären. Diese Methode ist allerdings nur anwendbar, wenn von den Bestatteten zumindest der Gesichtsschädel vorhanden ist, bei welchem unter Herstellung occipito-frontaler Röntgenaufnahmen der Nebenhöhlen des Gesichtes, nämlich der Stirn-, Augen-, Nasen- und Oberkieferhöhlen der anatomische Bau des Gesichtsschädels dargestellt werden kann.

Zunächst wurde die Erblichkeit der Nebenhöhlen des Gesichtes durch Familienuntersuchungen an Lebenden überprüft.

Methodik

In der vorliegenden Arbeit werden die Nebenhöhlen des Gesichtes, nämlich die Stirnhöhlen (Sinus frontales), die Augenhöhlen (Orbitae), die Nasenhöhlen

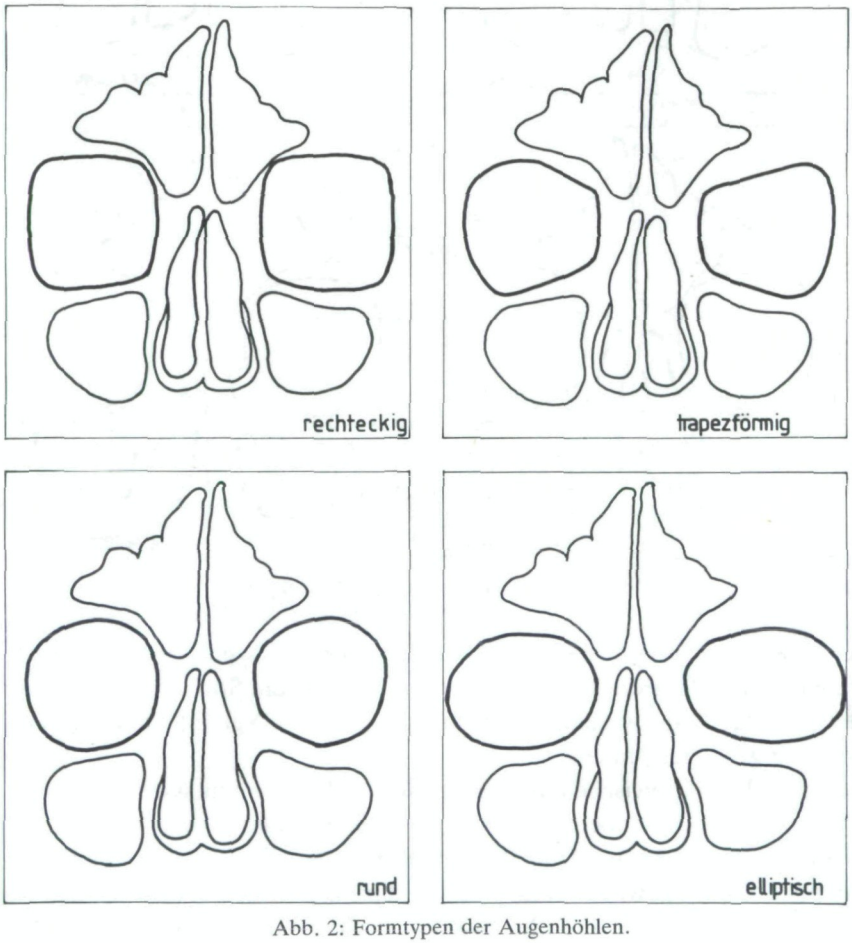


Abb. 2: Formtypen der Augenhöhlen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

(Sinus nasales) und die Oberkieferhöhlen (Sinus maxillares) röntgenologisch dargestellt.

Die Frontalprojektion der Nebenhöhlen wird mittels occipito-frontaler Röntgenaufnahmen erzielt. Dabei wird der Schädel so auf die Filmkassette gelegt, daß die Ohr-Augen-Ebene senkrecht zur Filmebene steht (KRITSCHER 1983). Dies

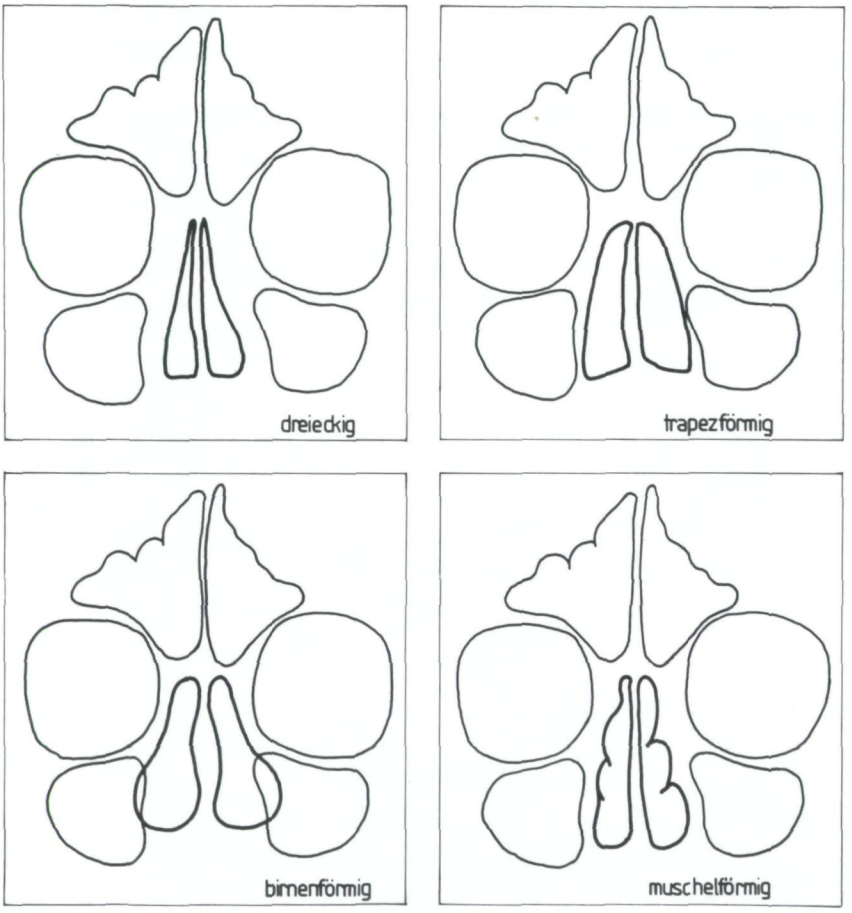


Abb. 3: Formtypen der Nasenhöhle.

erreicht man am besten dadurch, daß man an den jeweiligen Stellen mehr oder weniger Zellstoff unterlegt, und so kann man z. B. die Stirne heben oder senken. Mit dieser Methode werden die Frontalumrisse der Nebenhöhlen des Gesichtes röntgenologisch gewonnen.

Der Abstand zwischen Röntgenröhre und der Filmkassette muß bei jeder Aufnahme exakt 1 m betragen. Die frontale Projektion der Nebenhöhlen entspricht bei diesem Abstand am ehesten der wahren Größe, denn jede Röntgenaufnahme stellt eine gewisse Vergrößerung dar. Durch den relativ großen Abstand zwischen Röntgenröhre und Filmkassette wird die Vergrößerung auf ein Minimum

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

beschränkt. Die äußerst sorgfältige Standardisierung der Untersuchungssituation erlaubt es, diesen Meßfehler nicht zu beachten, denn der Größen- und Formvergleich der Nebenhöhlen wird dadurch in keiner Weise beeinträchtigt.

Die Frontalprojektionen der Stirnhöhlen beim Lebenden wurden ebenfalls mit Hilfe von occipito-frontalen Röntgenaufnahmen gewonnen (SZILVÁSSY 1981,

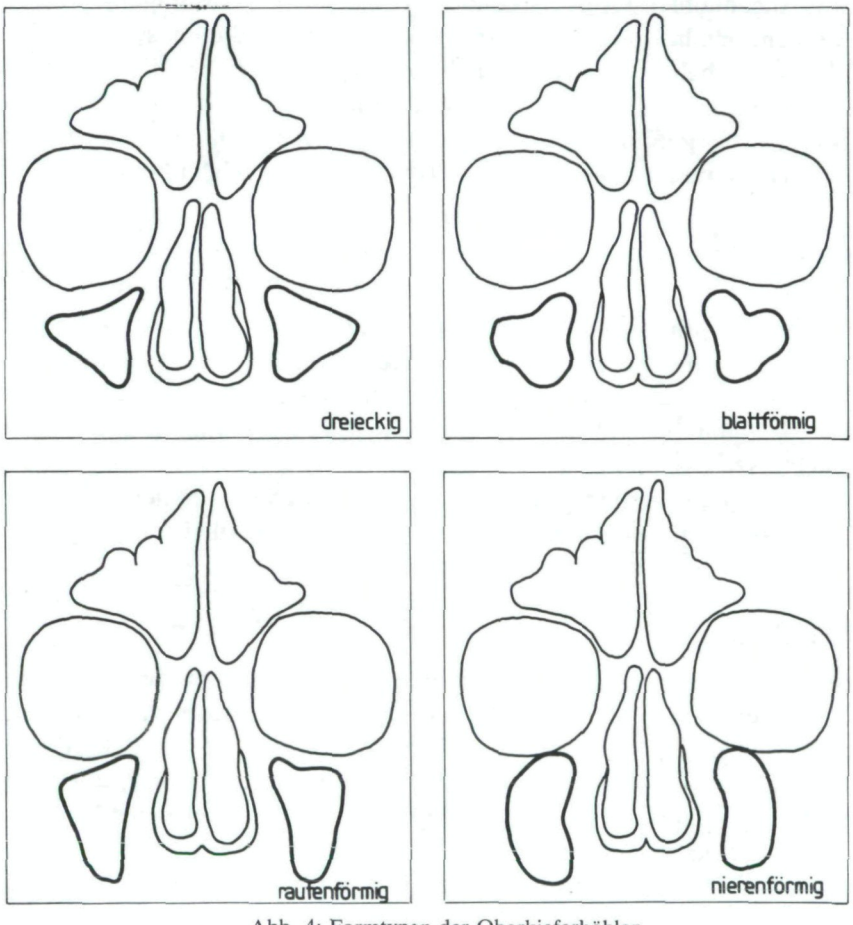


Abb. 4: Formtypen der Oberkieferhöhlen.

1982). Dabei werden die Personen so vor die Platte (18/24 cm hoch) gesetzt oder gelegt, daß ihre Stirn und ihre Nasenspitze der Platte leicht aufliegen und die Ohr-Augen-Ebene senkrecht auf der Filmebene steht (JANKER 1971). Der Fokus-Film-Abstand beträgt 1 m. Der Zentralstrahl ist auf die Kassettenmitte gerichtet (65 KV, 1,5 mA).

Mit dieser Aufnahmetechnik werden, wie gesagt, die Frontalumrisse der Nebenhöhlen erzielt. Von den Aufnahmen wurden die Konturen der Nebenhöhlen auf Folien durchgepaust. Die Auswertung der Individualbefunde erfolgte mit einem sogenannten Morphomat, einem halbautomatischen Bildanalysegerät der Fa. Zeiss (Morphomat 30). Der angeschlossene Computer dieses Gerätes ist in der

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Lage, sofort die verschiedenen statistischen Parameter für Fläche, Form, ev. Klassen, etc. auszuwerten.

In Abb. 1 ist das Teilmerkmal Stirnhöhlen (Sinus frontales) dargestellt. Sämtliche Formvariationen der Stirnhöhlen lassen sich auf 4 Typen normieren, nämlich bohnenförmig, blattförmig, fächerförmig und pyramidenförmig.

Die Augenhöhlen (Abb. 2) können ebenfalls auf 4 Ausprägungsgrade reduziert werden, nämlich rechteckig, trapezförmig, rund und elliptisch.

Ebenso verhält es sich bei den Nasenhöhlen (Abb. 3), die in dreieckige, trapezförmige, birnenförmige und muschelförmige eingeteilt werden können.

Das gleiche gilt für die Oberkieferhöhlen (Abb. 4), die eine dreieckige, blattförmige, rautenförmige und nierenförmige Gestalt zeigen können.

Parameter und Vererbung der Nebenhöhlen

Die bisher vorliegenden Befunde lassen keinen Zweifel daran, daß die Formmerkmale und dementsprechend auch die metrischen Merkmale der Nebenhöhlen des Gesichtes Erbmerkmale und Rassenmerkmale darstellen.

Für die Sinus frontales wurde die Entwicklung, Variation und Vererbung untersucht (SZILVÁSSY 1981, 1982).

Für die Augenhöhlen, Nasenhöhlen und Oberkieferhöhlen liegen in der Literatur bisher keine metrischen Daten vor, erstmalig werden in der gegenständlichen Arbeit Parameter im folgenden vorgestellt.

a) Stirnhöhlen

Mit der Einführung der Röntgenuntersuchungen wurden die Sinus frontales einer medizinischen, genetischen und anthropologischen Beobachtung zugänglich. Größe und Form der Stirnhöhlen sind beim Menschen sehr variabel (Abb. 5).

Die Stirnhöhlen können unter verschiedenen Aspekten betrachtet werden. Aus klinischer Sicht werden die entzündlichen Veränderungen in den Vordergrund gestellt (ZUCKERKANDL 1882, 1892), während der forensische Aspekt die Identifizierung einer Person möglich macht, wenn zu Lebzeiten Röntgenaufnahmen gemacht wurden.

Im folgenden werden die Stirnhöhlen unter dem genetischen Aspekt betrachtet. In erster Linie werden ihre Variationen besprochen, sodann wird das Wachstum vom Kindes- zum Erwachsenenalter behandelt, und schließlich wird auf Familienuntersuchungen eingegangen.

In den Jahren 1970 bis 1978 wurden am Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Wien im Rahmen der erbbiologischen Vaterschaftsdiagnosen röntgenologische Stirnhöhlenbestimmungen an 705 Personen vorgenommen und zwar an 257 Männern, 233 Frauen und 215 Kindern. Von den untersuchten Personen stammt annähernd je ein Drittel aus Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. Die Erwachsenen stehen in keinem Verwandtschaftsverhältnis zueinander. Die Probanden verteilen sich auf alle Gesellschaftsschichten dieser Bundesländer. Die

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

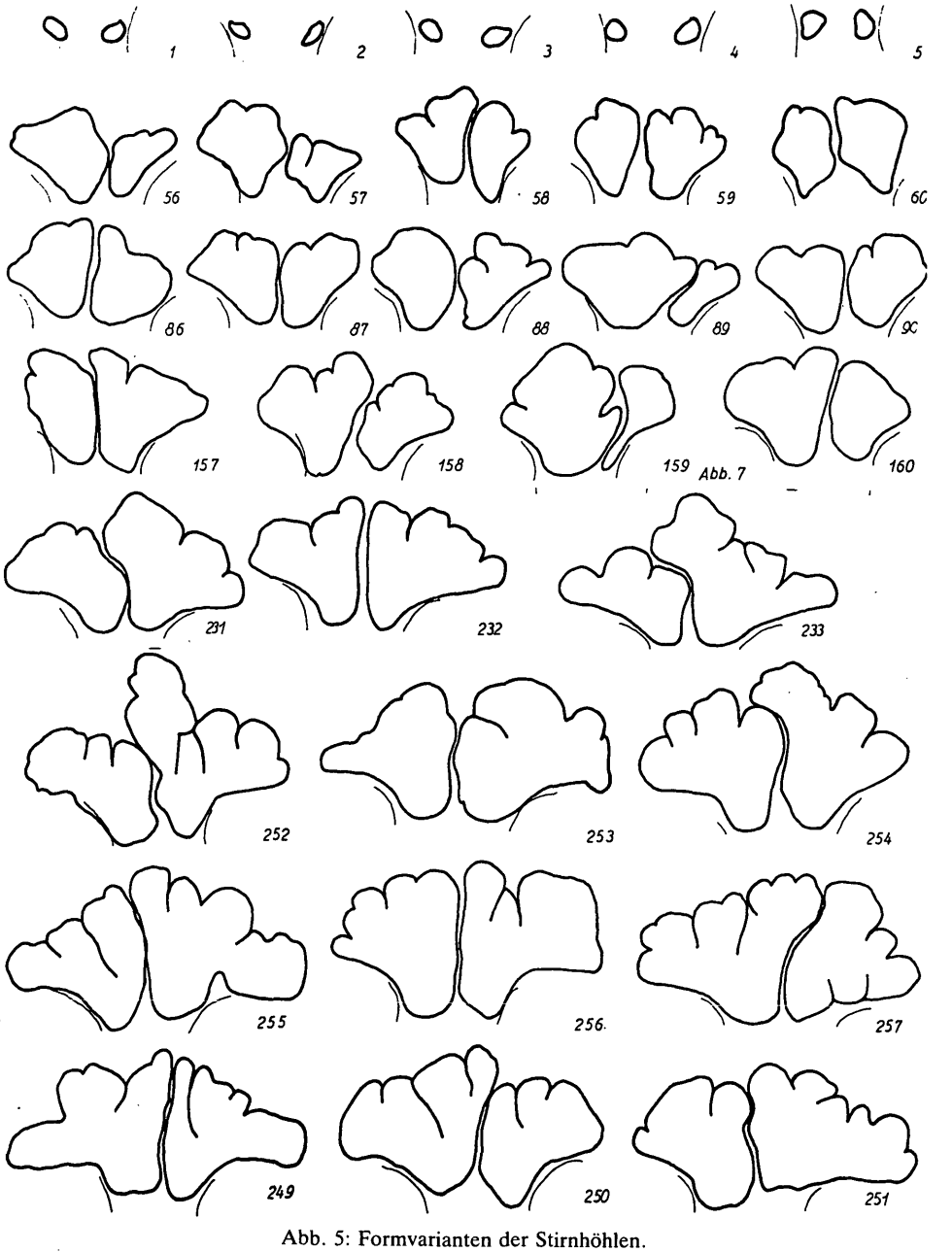


Abb. 5: Formvarianten der Stirnhöhlen.

Auswertung der metrischen Daten erfolgte, wie bereits erwähnt, mit Hilfe des Morphomat 30.

Wie aus der Abb. 5 ersichtlich, reicht die Variationsbreite der Stirnhöhlen von nahezu fehlender Ausprägung bis zu Formen, die hoch in die Stirnschuppe und seitlich weit über das Augenhöhlendach ragen. Dabei sei allerdings darauf hinge-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

wiesen, daß in erster Linie die Fläche variiert, während sich praktisch alle Stirnhöhlen auf die in Abb. 1 dargestellten vier Formtypen zurückführen lassen. Die Frequenzen dieser vier Formtypen wurde von SZILVÁSSY (1982) an 257 Männern und 233 Frauen wie folgt ermittelt:

Männer: bohnenförmig: 2,72%; blattförmig: 24,51%; fächerförmig: 44,36%; pyramidenförmig: 28,41%.

Frauen: bohnenförmig: 3,86%; blattförmig: 18,45%; fächerförmig: 44,64%; pyramidenf.: 33,05%.

Tab. 1 zeigt die Parameter der absoluten Stirnhöhlengesamtflächen von 257 Männern und 233 Frauen aus Ostösterreich. Die Variation reicht von 0,5 cm^2 bis rund 30 cm^2.

Tabelle 1. Parameter der absoluten Stirnhöhlengesamtflächen von 257 Männern und 233 Frauen aus Ostösterreich.

Geschlecht	♂	♀
n	257	233
Mittelwert x (arithm. Mittel)	12,67	10,61
Median x	12,7	9,9
Streuung s	5,56	5,15
Variationskoeffizient	43,88	48,55
Variationsbreite	0,5–29,1	0,5–26,1

Die statistische Auswertung ergab eine durchschnittliche Größe der Stirnhöhlen bei den Männern von 13 cm^2 während die Frauen eine mittlere Größe von 11 cm^2 aufweisen. Die Verteilung der Stirnhöhlen ist bei beiden Geschlechtern linksschief, d. h., die unterhalb des Mittels liegenden Klassen von 0–9 cm^2 sind überbesetzt (Abb. 6).

Bei Betrachtung einer größeren Reihe von Individuen fällt auf, daß sehr häufig die rechte Stirnhöhle gegenüber der linken oder die linke gegenüber der

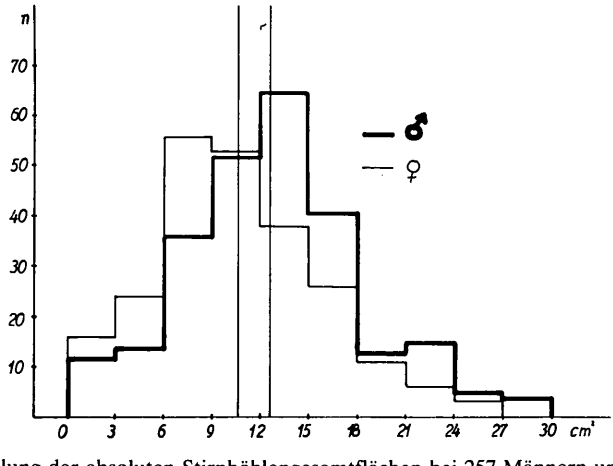


Abb. 6: Verteilung der absoluten Stirnhöhlengesamtflächen bei 257 Männern und 233 Frauen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

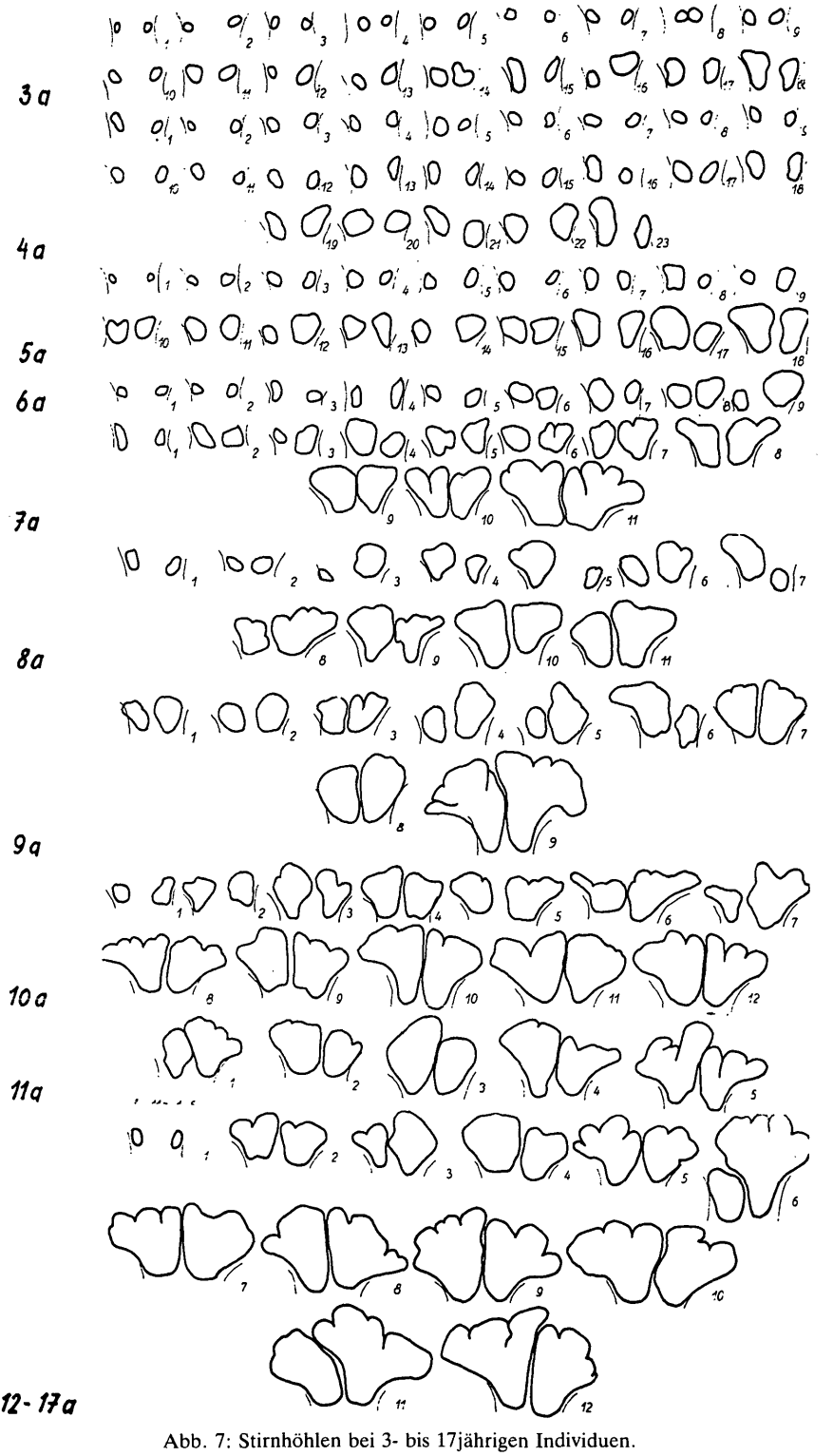


Abb. 7: Stirnhöhlen bei 3- bis 17jährigen Individuen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

rechten dominiert. Es ist also in der Regel, wie schon LEICHER (1928) beobachtete, eine ausgeprägte Asymmetrie der Stirnhöhlenflächen festzustellen. Ein quantitativer Maßstab für die Asymmetrie wurde in Form eines Stirnhöhlenflächen-Asymmetrie-Index von SZILVÁSSY (1973, 1974) eingeführt.

Es wurde ermittelt, daß bei beiden Geschlechtern Linksasymmetrie mit rund 52% bei den Männern und rund 55% bei den Frauen vorherrscht.

Die Untersuchung der rund 500 Erwachsenen aus Ostösterreich erlaubt es, den Pneumatisationsgrad zu beurteilen. Um die Pneumatisation quantitativ abschätzen zu können, ist es notwendig, Klassengrenzen aufzustellen. Es wurden vier

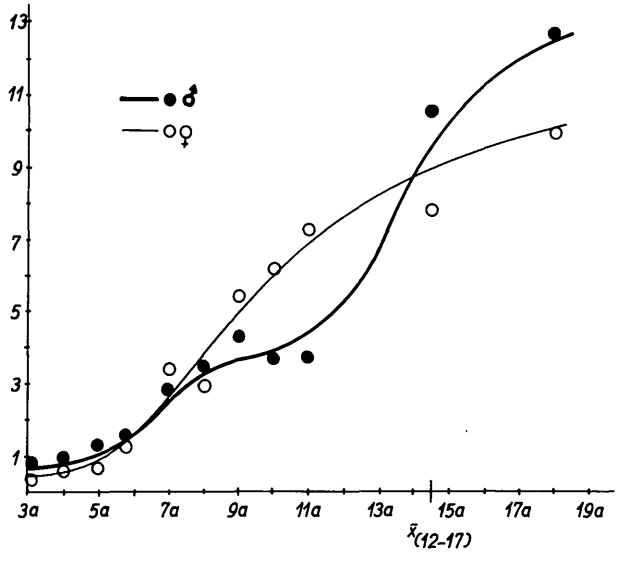


Abb. 8: Wachstumskurve der Stirnhöhlenflächen vom Kindes- zum Erwachsenenalter.

Kategorien gebildet und Stirnhöhlen von 0–6 cm² als klein, von 7–12 cm² als mittelgroß, von 13–18 cm² als groß und von 19–30 cm² als sehr groß bezeichnet. In der Literatur sind zahlreiche Angaben über das Fehlen der Stirnhöhlen zu finden (BUGYI 1959, LEICHER 1928, SIEGLBAUER 1947, TILLIER 1977). Die Angaben der verschiedenen Autoren variieren zwischen 2 und 20%. Die Ursache für diese erhebliche Variation sieht LEICHER in der subjektiven Beurteilung der Stirnhöhlengröße, denn der Übergang von kleinen und kleinsten Stirnhöhlen zu fehlenden sei fließend. Bestimmt man aber die Fläche der Stirnhöhlen planimetrisch (SZILVÁSSY 1973, 1974, 1981), so kommt man zu einer objektiven Beurteilung bezüglich des Pneumatisationsgrades der Stirnhöhlen. Demnach liegt bei rund 500 Erwachsenen in 10% der Fälle eine beidseitige Pneumatisationshemmung vor.

Variationsstudien über die Stirnhöhlen vom Kindesalter zum Erwachsenenalter wurden in der Literatur erstmalig von SZILVÁSSY 1981 vorgelegt. Das Wachstum wurde vom 3. bis zum 17. Lebensjahr bei beiden Geschlechtern untersucht (Abb. 7) und zwar wurden 215 Kinder und Jugendliche befundet, davon 117 Knaben und 98 Mädchen. Es ergaben sich interessante Geschlechtsunterschiede.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Die Stirnhöhlen der Mädchen nehmen im Laufe des Alters gleichmäßig an Größe zu, wobei in den ersten fünf Lebensjahren die Entwicklung bei Knaben und Mädchen parallel verläuft (Abb. 8). Vom 8. zum 12. Lebensjahr ist das Größenwachstum der Stirnhöhlen bei den Knaben sehr gering, sodaß die Stirnhöhlen in dieser Zeit an Größe gegenüber den Mädchen zurückbleiben. Dann setzt allerdings ein wesentlich stärkeres Wachstum bei den Knaben ein, sodaß etwa zwischen dem 14. und 15. Lebensjahr die männlichen Stirnhöhlen die weiblichen an Größe überflügeln. Mit 18 Jahren kann die Ausbildung der Stirnhöhlen als abgeschlossen betrachtet werden.

Dieser geschlechtsspezifische Wachstumsrhythmus der Stirnhöhlen ist auch von vielen anderen Erbmerkmalen bekannt. So ist z. B. der Veränderungsrhythmus der Haarfarbe (REUER & SEIDLER 1976) und der Augenfarbe (STELZER 1977) ähnlich dem der Stirnhöhlen. Am ausgeprägtesten ist dieser Wachstumsrhythmus bei der Körperhöhe (BREITINGER 1986). An Familien (Mutter-Kind-Kindesvater)-Verbindungen wurden Erbstudien durchgeführt. Dabei wurden die Stirnhöhlen in 4 Größenklassen nach statistischen Kriterien eingeteilt (s. Tab. 2).

Tabelle 2. Klassen und verbale Prädikation der Pneumatisation der Stirnhöhlen.

Klasse	Bereich	verbale Prädikation	♂	♀
1	0– 6 cm²	klein	10,12%	17,17%
2	6–12 cm²	mittelgroß	34,24%	46,78%
3	12–18 cm²	groß	41,25%	27,47%
4	18–30 cm²	sehr groß	41,25%	8,58%

An 100 zufälligen Familienbefunden wurde die Erblichkeit überprüft. Dabei wurden 13× kleine, 48× mittelgroße, 15× große und 7× sehr große Stirnhöhlen vererbt , wobei annähernd zur Hälfte die Mutter-Kind-Ähnlichkeit bzw. Kindesvater-Kind-Ähnlichkeit vorherrscht. In 17 Fällen hatten Mutter, Kind und Kindesvater die gleiche Kategorie, z. B. klein, mittelgroß, etc. (Tab. 3).

Die Erblichkeit kann mittels des Heritabilitätskoeffizienten überprüft werden, der sich aus den vorliegenden Befunden der Tab. 3 errechnen läßt.

Die Größen- und Formvariationen bei den Stirnhöhlen der einzelnen Rassen des Menschen wurden von H. KRITSCHER (1983) veröffentlicht. Das Untersuchungsergebnis zeigt, daß die Europiden die größten Stirnhöhlen und die Ozeaniden die kleinsten Stirnhöhlen besitzen:

Männer: Mongolide: 6,99 cm²; Ozeanide: 5,09 cm²; Europide: 10,09 cm²; Negride: 7,39 cm².

Frauen: Mongolide: 5,27 cm²; Ozeanide: 4,44 cm²; Europide: 7,70 cm²; Negride: 6,99 cm².

Im Mittel sind also die Stirnhöhlen der europiden Männer 10 cm² groß, die der europiden Frauen rund 8 cm², während bei den mongoliden Männern Stirnhöhlen von 7 cm² feststellbar sind, und die Frauen hingegen nur Stirnhöhlen von 5 cm² besitzen. Bei den Negriden haben die Männer Stirnhöhlen von 7,4 cm², die Frauen von rund 7 cm².

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 3. Individualbefunde der Stirnhöhlenflächen bei 100 Familien aus Ostösterreich.

	Kindesmutter				Kind			Kindesvater		
Nr.	re	li	K	G	re	li	K	re	li	K
1	5,2	7,3	3	♂	4,2	3,9	2	4,2	4,6	2
2	5,4	6,5	2	♂	5,3	5,9	2	6,7	7,1	3
3	8,4	6,8	3	♂	9,0	5,2	3	8,9	11,5	4
4	4,3	6,1	2	♂	5,1	5,7	2	7,9	15,5	4
5	2,1	3,6	1	♂	1,7	3,0	1	5,6	5,0	2
6	12,3	13,4	4	♀	3,7	6,9	2	5,3	6,5	2
7	0,2	0,4	1	♀	0,2	0,3	1	0,5	0,4	1
8	3,1	2,8	1	♂	2,9	2,9	1	5,6	5,0	2
9	11,0	6,1	3	♂	0,3	0,2	1	0,8	0,4	1
10	6,0	7,1	3	♂	4,8	4,7	2	5,4	4,4	2
11	5,4	5,5	2	♂	13,9	14,7	4	14,2	14,9	4
12	4,4	4,6	2	♂	5,4	3,0	2	4,0	9,6	3
13	14,3	13,1	4	♂	5,2	6,5	2	6,9	4,9	2
14	3,0	2,4	1	♂	2,3	2,1	1	3,2	2,7	1
15	7,1	6,3	3	♀	6,3	5,0	2	6,5	5,6	2
16	6,7	7,1	3	♂	6,4	8,0	3	7,9	15,5	3
17	3,7	4,9	2	♂	1,6	2,3	1	2,7	3,1	1
18	11,7	7,2	3	♂	10,9	6,4	3	8,9	11,3	3
19	13,2	12,2	4	♀	4,4	5,2	2	5,3	4,5	2
20	2,5	2,3	1	♂	2,1	2,2	1	2,7	1,4	1
21	5,4	4,4	2	♂	13,1	14,2	4	15,1	13,3	4
22	4,9	5,9	2	♂	5,2	4,1	2	6,0	12,7	4
23	2,5	3,0	1	♀	2,0	3,1	1	5,0	5,2	2
24	6,8	3,0	2	♂	5,6	4,9	2	5,7	9,5	3
25	3,7	2,3	1	♀	1,2	4,2	1	2,5	3,4	1
26	10,3	5,9	3	♂	3,8	4,1	2	4,3	4,2	2
27	13,1	14,3	4	♂	14,2	12,2	4	9,1	8,1	3
28	3,7	3,1	2	♀	2,9	3,4	2	13,1	14,3	4
29	8,1	7,2	3	♂	2,5	3,4	1	2,1	3,9	1
30	7,6	7,1	3	♀	2,4	4,3	2	5,2	1,7	2
31	6,8	4,8	2	♂	4,8	5,5	2	7,5	13,3	4
32	9,1	8,1	3	♂	4,2	5,3	2	4,5	5,3	2
33	6,8	3,2	2	♀	5,8	4,9	2	7,1	6,7	3
34	5,1	6,6	2	♂	1,3	1,7	1	1,4	2,5	1
35	4,2	3,7	2	♂	4,3	4,5	2	6,3	7,9	3
36	7,5	13,1	4	♂	12,0	6,0	4	10,3	6,1	3
37	1,6	5,3	2	♀	2,1	4,5	2	7,1	7,6	3
38	5,7	10,5	3	♀	7,8	8,1	3	6,3	5,0	2
39	10,6	5,7	3	♀	5,8	9,5	3	13,1	9,7	4
40	4,6	4,2	2	♂	3,4	4,5	2	4,6	4,3	2
41	6,6	5,1	2	♀	6,0	6,0	2	4,0	8,4	3
42	5,7	9,4	3	♂	12,3	11,8	4	12,0	13,2	4
43	5,6	4,7	2	♀	4,1	5,1	2	5,9	10,3	3
44	4,9	7,8	3	♂	6,1	7,1	3	6,4	5,1	2
45	4,4	5,9	2	♀	4,7	4,2	2	5,2	9,1	3
46	5,5	6,9	3	♀	3,5	2,2	1	3,7	3,0	1
47	2,9	2,2	1	♂	3,1	2,8	1	5,3	7,3	3
48	11,1	11,7	4	♀	13,5	13,4	4	10,2	7,1	3

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

	Kindesmutter				Kind			Kindesvater		
Nr.	re	li	K	G	re	li	K	re	li	K
49	4,8	6,6	2	♀	5,1	4,8	2	9,1	8,0	3
50	5,7	9,4	3	♂	12,0	13,1	4	12,3	11,8	4
51	8,4	9,4	3	♂	7,8	9,0	3	14,3	12,4	4
52	6,5	4,4	2	♂	6,0	6,5	2	0,6	2,4	1
53	5,5	4,6	2	♂	8,6	6,8	3	9,5	7,0	3
54	8,4	6,8	3	♀	8,9	5,4	3	13,3	13,4	4
55	2,9	3,2	1	♀	6,3	6,0	2	6,1	7,8	2
56	8,7	5,5	3	♀	5,1	4,6	2	5,1	5,0	2
57	6,8	3,3	2	♂	5,7	4,9	2	4,9	4,9	2
58	5,8	10,2	3	♀	6,4	5,5	2	6,0	6,5	2
59	7,1	6,1	3	♀	3,3	2,9	2	3,7	3,1	2
60	7,5	7,0	3	♂	1,5	5,3	2	2,2	4,6	2
61	9,6	5,8	3	♀	3,6	3,5	2	3,7	3,9	2
62	1,9	2,3	1	♀	2,1	1,9	1	12,6	6,0	4
63	8,0	9,1	3	♂	4,8	5,7	2	6,2	4,9	2
64	11,7	7,2	3	♀	8,2	8,1	3	7,4	13,3	4
65	3,9	3,7	2	♀	3,7	3,4	2	5,9	10,5	3
66	8,6	8,0	3	♂	10,1	7,0	3	6,0	12,5	4
67	4,9	3,7	2	♂	6,4	5,4	2	6,1	7,5	2
68	8,6	5,4	3	♂	5,8	4,1	2	4,9	5,2	2
69	3,1	2,2	1	♀	2,5	3,0	1	7,1	7,0	3
70	4,5	5,2	2	♂	5,2	4,0	2	10,3	7,1	3
71	3,4	2,9	1	♀	6,8	4,7	2	6,4	5,6	2
72	4,5	4,7	2	♂	4,5	3,1	2	8,1	6,7	3
73	7,2	11,6	3	♂	9,9	7,6	3	7,5	13,2	4
74	10,0	7,4	3	♀	4,6	4,2	2	5,4	4,4	2
75	7,8	2,0	2	♂	5,6	4,9	2	4,7	5,2	2
76	11,2	6,1	3	♂	10,7	5,7	3	10,5	7,1	3
77	6,5	5,2	2	♂	5,9	5,3	2	7,1	6,7	3
78	2,5	2,4	1	♂	1,6	3,4	1	2,7	3,1	1
79	6,2	5,0	2	♂	5,7	10,7	3	8,0	8,1	3
80	4,8	4,4	2	♀	4,6	4,0	2	5,7	9,5	3
81	2,1	1,8	1	♂	2,3	1,9	1	4,4	4,8	2
82	8,6	5,4	3	♂	5,3	5,0	2	5,1	5,3	2
83	3,5	6,4	2	♂	7,8	5,9	3	5,2	9,0	3
84	10,4	7,1	3	♀	4,6	5,3	2	5,6	4,2	2
85	3,0	1,6	1	♂	2,2	2,7	1	2,1	3,3	1
86	4,6	4,2	2	♀	5,4	4,3	2	5,7	4,9	2
87	7,6	13,3	4	♂	5,9	4,4	2	5,5	5,4	2
88	2,3	3,9	2	♂	8,4	7,8	3	10,5	7,0	3
89	5,9	10,3	3	♀	5,6	4,7	2	6,6	4,8	2
90	13,4	12,4	4	♀	12,7	6,0	4	7,6	13,3	4
91	1,6	5,3	2	♀	2,1	4,5	2	3,4	3,8	2
92	7,1	6,1	3	♀	4,4	5,4	2	4,8	5,7	2
93	11,1	6,1	3	♀	10,5	5,7	3	10,5	7,3	3
94	2,1	2,6	1	♀	2,6	2,2	1	9,0	9,4	4
95	6,8	3,3	2	♂	5,7	4,9	2	4,8	4,7	2
96	3,0	4,4	2	♀	2,8	3,5	2	2,8	3,8	2
97	6,5	5,4	2	♀	5,4	5,9	2	9,5	5,7	3

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

	Kindesmutter				Kind			Kindesvater		
Nr.	re	li	K	G	re	li	K	re	li	K
98	4,1	4,6	2	♀	5,0	5,0	2	6,1	4,3	2
99	2,7	3,1	1	♀	3,1	1,7	1	2,8	2,5	1
100	4,6	5,3	2	♂	4,9	5,9	2	13,2	13,0	4

Erklärung der Abkürzungen:
Nr. = laufende Nummer
re = rechte Stirnhöhlenfläche
li = linke Stirnhöhlenfläche
K = Kategorie der Stirnhöhlengröße (1 = klein, 2 = mittelgroß, 3 = groß, 4 = sehr groß)
G = Geschlecht

Dadurch ist für das Teilmerkmal Stirnhöhlen belegt, daß es sich um ein Erbmerkmal und ein Rassenmerkmal handelt.

Gegenwärtig werden die metrisch erfaßbaren Formmerkmale der übrigen Nebenhöhlen des Gesichtes an großen Kollektiven an Lebenden und an Skeletten mit Hilfe des Morphomat-Bildanalysegerätes ausgewertet. Die Ergebnisse werden zu einem späteren Zeitpunkt vorgelegt.

Einen ersten Überblick über metrische Daten der Nebenhöhlen zeigt die Tab. 4.

Die Leistungsfähigkeit der Nebenhöhlen als morphologisches Erbmerkmal läßt sich am besten durch Zwillings- und Familienbefunde dokumentieren.

Abb. 9 zeigt in der oberen Reihe eineiige neunjährige Zwillinge, welche die Stirnhöhlen, Augenhöhlen und Nasenhöhlen offenbar von der Kindesmutter, die

Tabelle 4. Metrische Merkmale und Formklassifizierungen bei Orbita, Nasenhöhle und Oberkieferhöhlen.

Orbita (jeweils 1 Orbita gemessen)

♂	x̄-Fläche	s	♀	x̄-Fläche	s
n = 100	14,33 cm²	1,27	n = 100	13,40 cm²	1,40

Klassen	♂	♀
bis 10 cm²	1,0%	24,0%
10–12,5 cm²	66,0%	62,0%
12,5–15,0 cm²	31,0%	13,0%
15,0–17,5 cm²	2,0%	0,0%

Abweichung der Orbita von der Kreisform

	♂	s		♀	s
n = 100	0,92	0,05	n = 100	0,92	0,06

Formklassifizierung	
rechteckig	54,2%
trapezförmig	32,9%
rund	8,6%
elliptisch	4,3%

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Nasenhöhle (als Gesamtfläche betrachtet)

♂	x̄-Fläche	s	♀	x̄-Fläche	s
n = 100	12,17 cm²	1,63	n = 100	11,40 cm²	1,07

Klassen	♂	♀
bis 7,5 cm²	9,0%	22,9%
7,5–10 cm²	50,8%	58,6%
10–12,5 cm²	37,3%	12,8%
12,5–15 cm²	3,0%	5,7%

Formklassifizierung	
rechteckig	10,0%
trapezförmig	8,0%
birnenförmig	41,0%
muschelförmig	41,0%

Oberkieferhöhlen

♂	x̄-Fläche	s	♀	x̄-Fläche	s
n = 100	6,97 cm²	1,41	n = 100	6,42 cm²	1,36

Klassen	♂	♀
bis 2,0 cm²	3,0%	11,0%
2,0–4,5 cm²	51,0%	55,0%
4,5–7,0 cm²	41,0%	33,0%
7,0–9,5 cm²	4,0%	1,0%
9,5–12,0 cm²	1,0%	–

Abweichung der Oberkieferhöhlen von der Kreisform

	♂	s		♀	s
n = 100	0,79	0,08	n = 100	0,78	0,08

Formklassifizierung	
rechteckig	43,0%
blattförmig	17,0%
rautenförmig	21,0%
nierenförmig	19,0%

Oberkieferhöhlen vom Kindesvater geerbt haben. In der unteren Reihe sind zweieiige Zwillinge vorgestellt, die wie die eineiigen Zwillinge in ihren Formmerkmalen der Nebenhöhlen völlig ident sind. In ihren Stirnhöhlen, Augenhöhlen und Nasenhöhlen gleichen sie der Mutter, während die Oberkieferhöhlen vom Vater stammen. Der Fall, welcher die Formmerkmale bei den eineiigen Zwillingen zeigt (Abb. 9, obere Reihe) stammt aus einem erbbiologischen Vaterschaftsgutachten, wobei Kindesmutter und Kindesvater Geschwister sind. Es handelt sich also um einen Inzestfall (Taf. 1).

Abb. 10 zeigt Eltern mit ihren 5 Kindern, wobei 3 Kinder in den Nebenhöhlen dem Kindesvater gleichen und 2 Kinder ihrer Mutter.

In Abb. 11 werden 3 Mutter-Kind-Kindesvater-Verbindungen gezeigt. In allen 3 Fällen sind sämtliche 4 Formmerkmale der Nebenhöhlen auf dem mütterlichen Erbwege an die Kinder weitergegeben worden.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

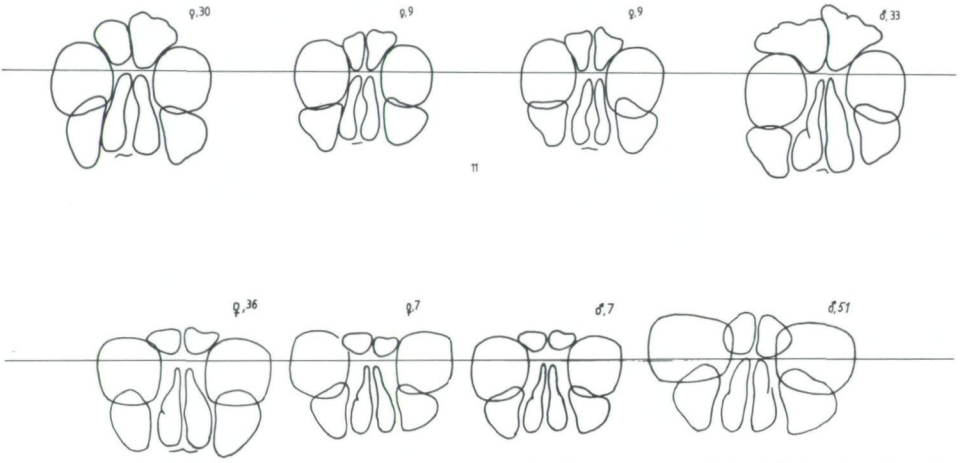


Abb. 9: oben: Nebenhöhlen einer Familie mit eineiigen Zwillingen; unten: Nebenhöhlen einer Familie mit zweieiigen Zwillingen.

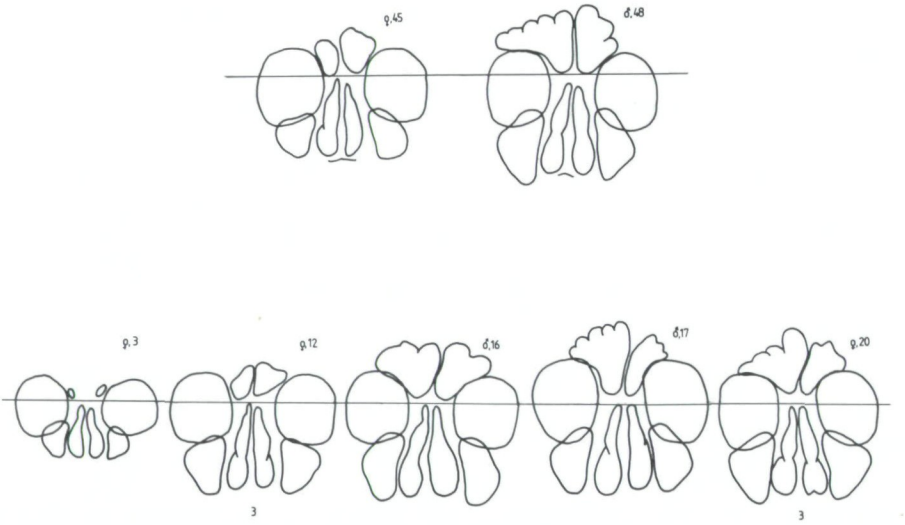


Abb. 10: Nebenhöhlen bei einer Familie mit 5 Kindern.

In Abb. 12 werden ebenfalls 3 Familien vorgestellt. In diesen Fällen haben die Kinder die Formmerkmale der Nebenhöhlen vom Vater geerbt.

In Abb. 13 werden die Befunde von 3 Mutter-Kind-Kindesvater-Verbindungen vorgelegt. In der oberen Reihe hat das Kind die Stirnhöhlen, Augenhöhlen und Nasenhöhlen von der Kindesmutter, die Oberkieferhöhlen vom Vater geerbt. In der mittleren Reihe ist in allen 4 Formmerkmalen der Nebenhöhlen eine völlige Vater-Kind-Identität feststellbar. In der unteren Reihe sind die Stirnhöhlen, Augenhöhlen und Nasenhöhlen praktisch zwischen Mutter und Kind ident, während die Oberkieferhöhlen bei Kind und Kindesvater in der Form völlig gleich ausgebildet sind.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

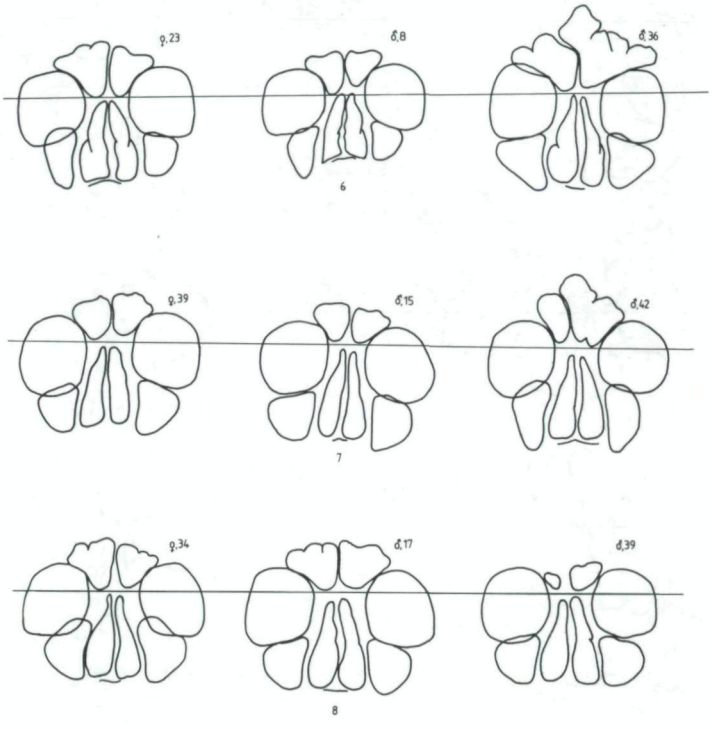


Abb. 11: Nebenhöhlen bei 3 Mutter-Kind-Kindesvater-Verbindungen.

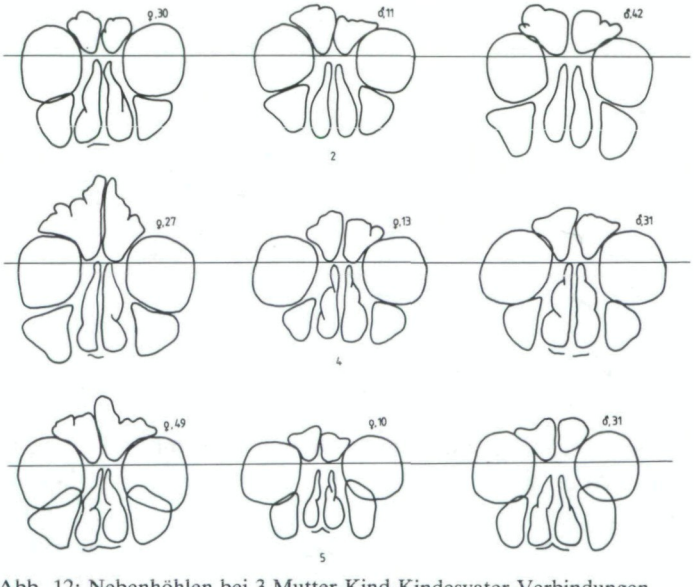


Abb. 12: Nebenhöhlen bei 3 Mutter-Kind-Kindesvater-Verbindungen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

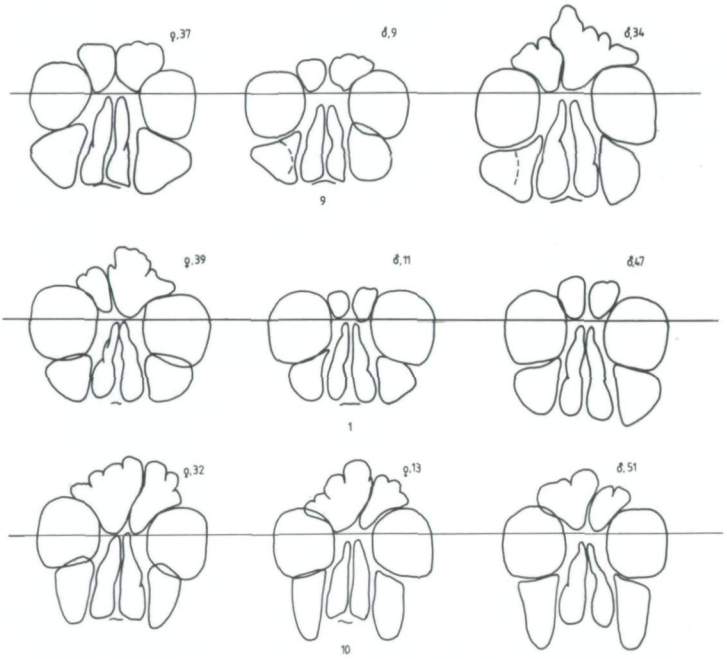


Abb. 13: Nebenhöhlen bei 3 Mutter-Kind-Kindesvater-Verbindungen.

Seit ca. 10 Jahren werden an der Anthropologischen Abteilung am Naturhistorischen Museum Wien die Nebenhöhlen des Gesichtes zur intraserialen Analyse in Gräberfeldern im Hinblick auf verwandtschaftliche Beziehungen der Bestatteten zueinander und zur Rassendiagnose eingesetzt.

In Abb. 14 sind die röntgenologisch erfaßten Nebenhöhlen des Gesichtes bei einer römerzeitlichen Bestattung aus Klosterneuburg, Niederösterreich, darge-

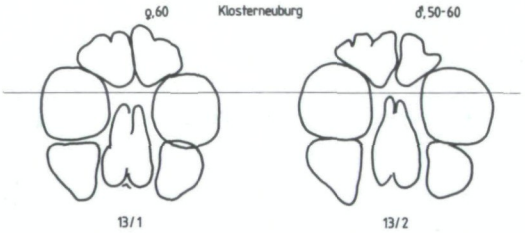


Abb. 14: Nebenhöhlen einer römerzeitlichen Doppelbestattung.

stellt. Es handelt sich dabei um eine ca. 60jährige Frau und einen 50–60jährigen Mann. Aufgrund der großen Ähnlichkeit der Nebenhöhlen könnte der Schluß gezogen werden, daß es sich möglicherweise um Geschwister handelt.

Abb. 15 zeigt eine römerzeitliche Dreifachbestattung, ebenfalls aus Klosterneuburg. Die Alters- und Geschlechtsdiagnose ergab, daß es sich um eine

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

50–60jährige Frau, einen 40–50jährigen Mann und einen 20–30jährigen Mann handelt. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, zeigen die beiden Männer in der Ausbildung der Nebenhöhlen eine große Ähnlichkeit; möglicherweise wurden hier Vater und Sohn bestattet. Bei der Frau könnte es sich vielleicht um die Gemahlin des 40–50jährigen Mannes handeln.

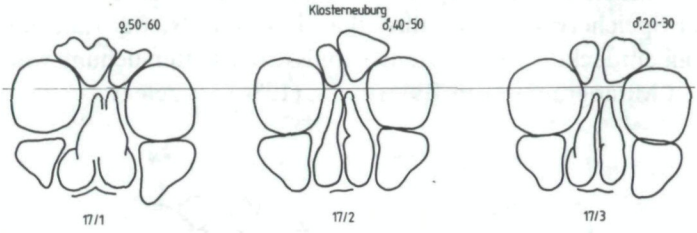


Abb. 15: Nebenhöhlen einer römerzeitlichen Dreifachbestattung.

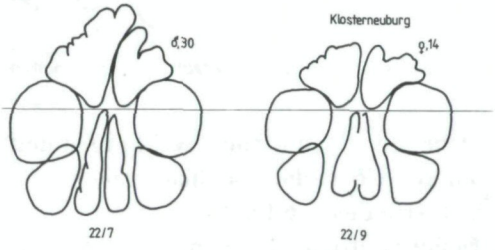


Abb. 16: Nebenhöhlen einer römerzeitlichen Doppelbestattung.

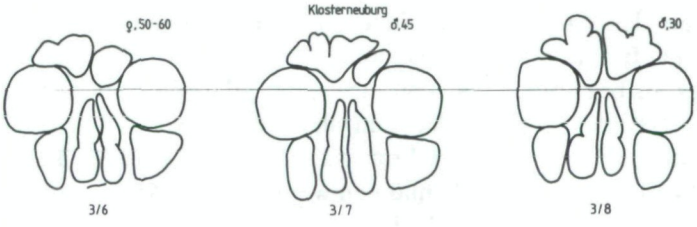


Abb. 17: Nebenhöhlen einer römerzeitlichen Dreifachbestattung.

In Abb. 16 wird gleichfalls eine spätantike Doppelbestattung aus Klosterneuburg vorgestellt. Bei dem 30jährigen Mann und dem 14jährigen Mädchen läßt sich im anatomischen Bau der Nebenhöhlen eine große Ähnlichkeit feststellen. Vielleicht handelt es sich um einen Vater, der hier mit seiner Tochter bestattet wurde.

Eine weitere römerzeitliche Dreifachbestattung aus Klosterneuburg in Niederösterreich ist in Abb. 17 zu sehen. Es könnte sich hier um eine Frau mit ihren beiden Söhnen handeln. Die beiden Männer zeigen sehr ähnliche Stirnhöhlen, die Oberkieferhöhlen und die Nasenhöhlen dürften sie von ihrer Mutter geerbt haben.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

In Abb. 18 wird eine bronzezeitliche Doppelbestattung aus Oberndorf, Niederösterreich, gezeigt. Die Altersdiagnose ergab, daß der Mann 50–60 Jahre alt war, das Mädchen hat ein individuelles Lebensalter von 20 Jahren. Beide Personen zeigen zahlreiche Hiebverletzungen am Schädel. Vielleicht handelt es sich um eine Justifizierung. Ähnlichkeiten zwischen den beiden Personen in den Nebenhöhlen des Gesichtes sind nicht feststellbar.

Aus der Urnenfelderkultur ist eine einzigartige, sensationelle 7fach-Bestattung in einer Speichergrube bei Stillfried a. d. March, Niederösterreich, von Prof. FELGENHAUER entdeckt worden. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden in einer ausführlichen Monographie von BREITINGER (1980) vorgelegt.

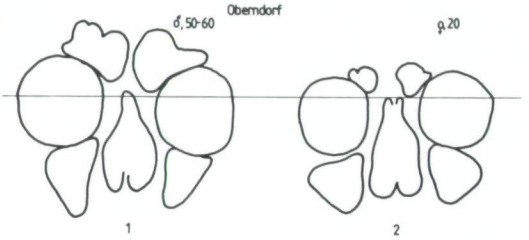


Abb. 18: Nebenhöhlen einer bronzezeitlichen Doppelbestattung.

Es handelt sich dabei um einen Mann, zwei Frauen und vier Kinder im Alter von 3, 6, 8 und 9 Jahren. Über eine mögliche genealogische Beziehung dieser Personen äußert sich BREITINGER wie folgt:

„Der 30jährige Mann Stillfried 1 hätte mit der 45jährigen Frau Stillfried 5 das Kind Stillfried 7 gezeugt. Weiters hätte er mit der Frau Stillfried 3 die Kinder Stillfried 2, 4 und 6 gezeugt" (Abb. 19). BREITINGER kommt zu diesem Untersuchungsergebnis aufgrund erbbiologischer Befunde der Schädelmerkmale, wie z. B. Formmerkmale des Schädels sowie metrischer und epigenetischer Merkmale. Es wurde versucht, BREITINGERS geneologische Deutung mit Hilfe der Nebenhöhlen des Gesichtes zu bestätigen. Es zeigt sich dabei, daß die vier Kinder in ihrem anatomischen Bau der Nebenhöhlen sehr ähnlich sind, sodaß eher die Annahme stimmen würde, daß sie von einer Frau stammen. Die Frau Stillfried 3 zeigt in ihrem anatomischen Bau der Nebenhöhlen weder Ähnlichkeiten mit den Kindern Stillfried 2, 4, 6 noch mit Stillfried 7. Hingegen könnte die Frau Stillfried 5 eher die Mutter aller vier Kinder sein, sodaß aufgrund der Nebenhöhlen des Gesichtes der genealogische Schluß derart gezogen werden müßte, daß der Mann Stillfried 1 mit der Frau Stillfried 5 die vier Kinder gezeugt hat (Abb. 20).

Wie schon gesagt, werden die Nebenhöhlen des Gesichtes an der Anthropologischen Abteilung am Naturhistorischen Museum Wien auch zur intraserialen Analyse in Gräberfeldern, in welchen eine Rassenmischung vermutet wird – beispielsweise in awarischen Gräberfeldern – im Hinblick auf Rassendiagnosen eingesetzt.

Eine intraseriale Analyse der Stirnhöhlen wurde im awarischen Gräberfeld von Zwölfaxing, Niederösterreich, durchgeführt (SZILVÁSSY 1980). Die Belegung

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

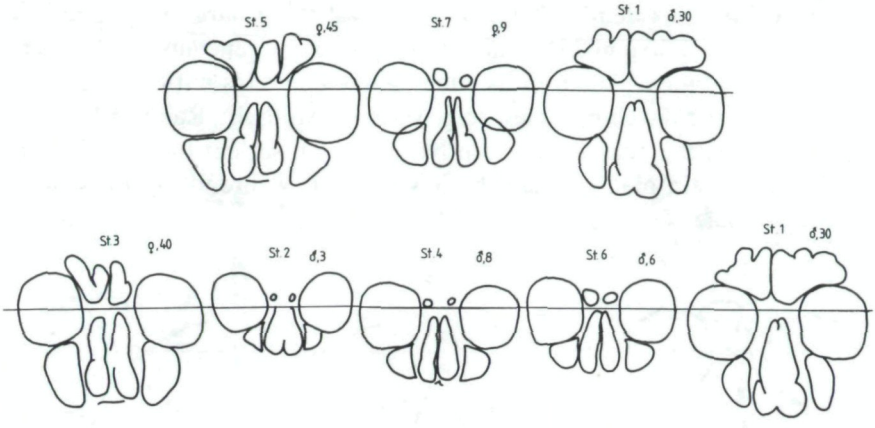


Abb. 19: Nebenhöhlen einer urnenfelderzeitlichen Siebenfachbestattung (Genealogie nach BREITINGER).

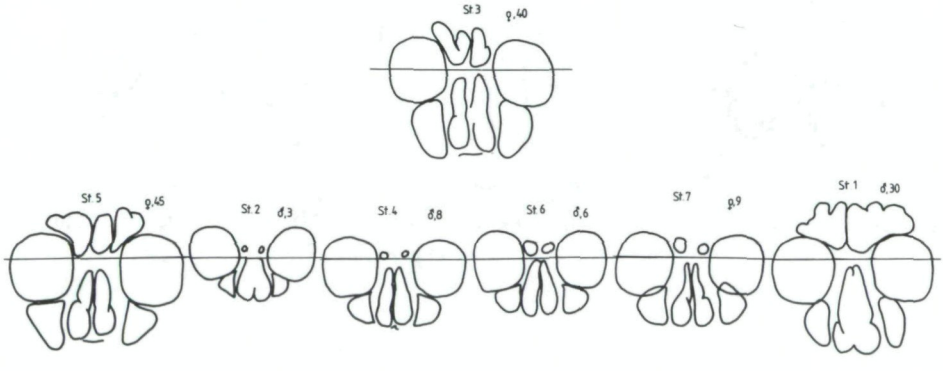


Abb. 20: Nebenhöhlen einer urnenfelderzeitlichen Siebenfachbestattung (Genealogie nach SZILVÁSSY).

dieses Gräberfeldes ist in die Zeit von 680 bis 830 n. Chr. zu datieren (LIPPERT 1969). Bei den rund 260 Bestattungen konnte mit Methoden der Horizontalprofilierung des Gesichtes der mongolische Einschlag im Gräberfeld – ähnlich wie bei den ungarischen und tschechischen awarischen Gräberfeldern – mit rund 6% nachgewiesen werden.

Nach Auswertung der Stirnhöhlen von über 100 Männern und Frauen aus dem awarischen Gräberfeld von Zwölfaxing, Niederösterreich, zeigte sich folgendes Ergebnis: Die Schädel mit kennzeichnendem europiden Gepräge haben bei den Männern im Mittel Stirnhöhlenflächen von 11 cm^2, die Frauen solche von 6 cm^2. Die Schädel, welche das kennzeichnende mongolische Erscheinungsbild aufweisen, zeigen sehr kleine Stirnhöhlen, wie sie für die mongolische Rasse charakteristisch sind. In Abb. 21 sind die Nebenhöhlen einiger kennzeichnend mongolisch

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

geprägter Awaren aus dem Gräberfeld von Zwölfaxing dargestellt. Die Schädel aus den Gräbern 43, 50 und 204 stammen von Männern, jene aus den Gräbern 36, 52 und 118 von Frauen. Alle 6 Individuen haben kleine bis mittelgroße Stirnhöhlen. Aber nicht nur die Stirnhöhlen zeigen das mongolische Rassenerbe, sondern auch der anatomische Bau der übrigen Nebenhöhlen spricht für die mongolische Rasse. Diese hat ein niedriges und breites Gesicht, während die Europiden ein hohes und schmales Gesicht zeigen.

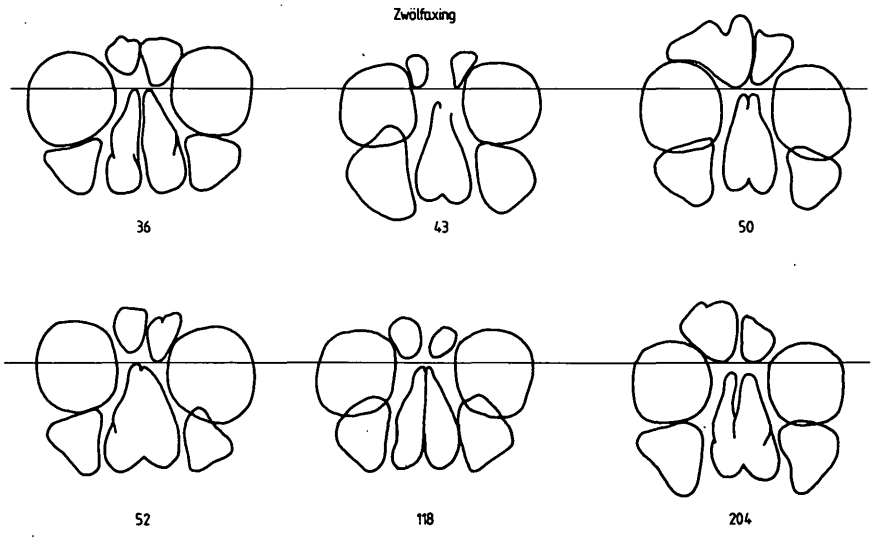


Abb. 21: Nebenhöhlen bei 3 Männern und 3 Frauen aus dem awarischen Gräberfeld von Zwölfaxing, NÖ, kennzeichnend mongolid.

Schlußbemerkungen

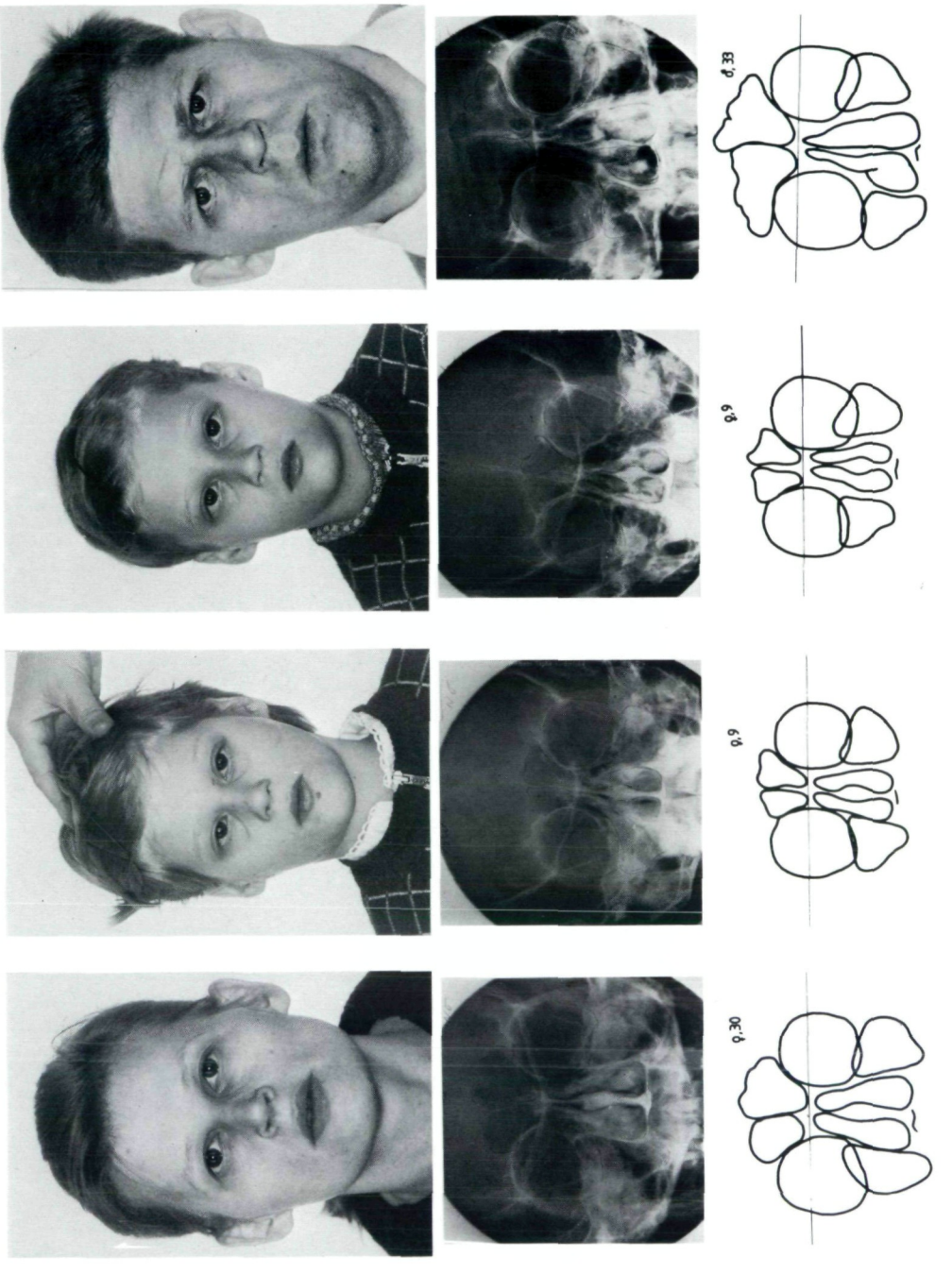
Die röntgenologische Darstellung der Nebenhöhlen bildet nach Ansicht der Verfasser einen wichtigen Merkmalskomplex bei der prähistorischen Familienanalyse. Jedoch muß darauf hingewiesen werden, daß die Nebenhöhlen niemals das Gewicht der epigenetischen Merkmale (Discreta) haben werden, da vielfach der Erhaltungszustand prähistorischer Skelette, hier ganz besonders des Gesichtes, eine vollständige röntgenologische Analyse nicht erlaubt. Die Nebenhöhlen des Gesichtes sind eine wichtige Ergänzung zu den epigenetischen Merkmalen bei osteologischen Verwandtschaftsanalysen. In erster Linie sind es aber Formmerkmale mit großer Familienähnlichkeit, die allerdings statistisch schwer nachgewiesen werden können.

Literatur

BREITINGER, E. (1980): Skelette aus einer späturnenfelderzeitlichen Speichergrube in der Wallburg von Stillfried an der March, NÖ. – Forschungen in Stillfried 4, Veröff. d. österr. Arbeitsgem. f. Ur- u. Frühgeschichte, **13/14.** – Wien.

— (1986): Persönliche Mitteilungen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

BUGYI, B. (1959): Röntgenanthropologie der Stirnhöhlen (Ungarisch). – Anthrop. Köz., **3:** 33–49.

JANKER, R. (1971): Röntgenaufnahmetechnik I. – Frankfurt (Ambrosius Barth).

KRITSCHER, H. (1983): Größen- und Formvariationen der Stirnhöhlen bei den einzelnen Rassen des Menschen. – Mitt. Anthrop. Ges. Wien, **113:** 45–59.

LEICHER, H. (1928): Vererbung anatomischer Variationen der Nase, ihrer Nebenhöhlen und des Gehörganges. – München (Bergmann).

LIPPERT, A. (1969): Das awarenzeitliche Gräberfeld von Zwölfaxing in Niederösterreich. – Prähist. Forschungen, **7.** – Horn, Wien (Berger).

REUER, E. & SEIDLER, H. (1976): Statistische Prognose der Haarfarbenänderung vom Kindes- zum Erwachsenenalter. – Mitt. Anthrop. Ges. Wien, **106:** 142–153.

SIEGLBAUER, F. (1947): Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen. – Wien (Urban & Schwarzenberg).

STELZER, O. (1977): Untersuchungen der Irisfarbe an 25.346 Wienern. – Mitt. Anthrop. Ges. Wien, **107:** 194–214.

SZILVÁSSY, J. (1973): Stirnhöhlenvariationen in Ostösterreich (Wien, Niederösterreich und Burgenland). – Mitt. Anthrop. Ges. Wien, **102:** 48–59.

— (1974): Die Stirnhöhlen der Schädel aus dem awarischen Gräberfeld von Zwölfaxing in Niederösterreich. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **78:** 109–118.

— (1980): Die Skelette aus dem awarischen Gräberfeld von Zwölfaxing in Niederösterreich. – Anthrop. Forschungen, **3.** – Horn, Wien (Berger).

— (1981): Zur Entwicklung der Stirnhöhlen. – Anthrop. Anz., **39:** 138–149.

— (1982): Zur Variation, Entwicklung und Vererbung der Stirnhöhlen. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **84**/A: 97–125.

TILLIER, A. M. (1977): La pneumatisation du massif craniofacial chez les hommes actuels et fossiles. – Bull. et. Mem. Soc. d'Anthrop. de Paris, (serie 13) **4:** 177–189, 287–316.

ZUCKERKANDL, E. (1882 und 1892): Normale und pathologische Anatomie der Nasennebenhöhlen usw. 1 u. 2. – Wien, Leipzig.

Tafelerklärungen

Tafel 1

Familienbefund bei einer Familie mit eineiigen Zwillingen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: 88A

Autor(en)/Author(s): Szilvassy Johann, Kritscher Herbert, Teschler-Nicola Maria

Artikel/Article: Zur Verwandtschaftsanalyse von Skeletten aus ur- und frühgeschichtlichen Gräberfeldern 183-205