



ERICH PUCHER, JOHANN SZILVÁSSY

## ÜBERLEGUNGEN ZUR GRAFISCHEN WEICHTEILREKONSTRUKTION NACH DEM SCHÄDEL

*ABSTRACT: The present paper discusses fundamental difficulties in facial reconstruction. What makes an individual face recognizable is considered to be mainly dependent on the subjective ability of shape perception. The current preference of quantitative to qualitative criterions also in matters depending only on morphological characters is called in question. Artistic intuition and methodical exactness are not conceived as oppositions but as completion. The practical advantages of a graphic technique in reconstruction are explained and demonstrated in two examples.*

*ZUSAMMENFASSUNG: Die vorliegende Arbeit diskutiert grundsätzliche Schwierigkeiten der Gesichtsrekonstruktion. Die Erkennbarkeit von individuellen Gesichtern wird vor allem im Zusammenhang mit der subjektiven Gestaltwahrnehmungsfähigkeit gesehen. Die Sinnhaftigkeit der gängigen Bevorzugung quantitativer gegenüber qualitativer Kriterien, auch wo es nur auf Gestaltmerkmale ankommt, wird hinterfragt. Künstlerische Intuition und methodische Exaktheit werden nicht als Gegensätze gesehen, sondern als gegenseitige Ergänzung. Die praktischen Vorteile der grafischen Rekonstruktionstechnik werden dargelegt und durch zwei Beispiele illustriert.*

**KEY WORDS:** Facial reconstruction – Quantitative versus qualitative criterions – Graphic technique

**SCHLÜSSELWÖRTER:** Gesichtsrekonstruktion – Quantitative versus qualitative Kriterium – Grafische Technik

### NICHT ALLES LÄSST SICH REKONSTRUIEREN

Das Problem der Korrelation zwischen Skelettmorphologie und der Gestalt der Weichteiloberfläche beschäftigt die Anatomie seit langem. Nahezu allen diesbezüglichen Bestrebungen liegt der Wunsch zugrunde, mit Hilfe vorliegender Skelettelemente - vor allem Schädel - das verlorengegangene äußere Erscheinungsbild zu rekonstruieren. Obwohl die Wechselbeziehungen zwischen Hart- und Weichteilen im Prinzip stets eng und regelhaft sind, stellen sich der Weichteilrekonstruktion in der Praxis nicht unerhebliche Schwierigkeiten in den Weg,

die umso größer werden, je stärker das zu rekonstruierende Objekt (Tier oder Mensch) von bekannten und untersuchten Vorbildern abweicht. Dieser Beitrag darf glücklicherweise auf eine Erläuterung der ernsten Probleme verzichten, die sich vielfach in der paläontologischen Anwendung auf ausgestorbene Wirbeltierformen bis hin zu fossilen Hominiden ergeben. Wo es an nahe verwandten rezenten Formen und damit an Analogiefällen mangelt, bzw. wo die rezenten Vorbilder oberflächlich zu sehr variieren, bleibt auch eine noch so gründlich vorgenommene Rekonstruktion mit beträchtlichen Unsicherheiten behaftet. Der Rekonstrukteur ist ja lediglich

in der Lage, allgemeine Gesetzmäßigkeiten, bzw. vielfach beobachtete Relationen auf den speziellen Fall anzuwenden. Für viele Merkmale des Habitus wurden bisher jedoch keine verwendbaren Beziehungen zwischen osteologischer Struktur und Oberflächenbeschaffenheit wahrgenommen. Dieses Manko gilt insbesondere für die Färbung bzw. Pigmentierung, aber auch für die Form und Verteilung der Behaarung ebenso wie für die Gestalt und Größe von Hautanhängen und Oberflächenstrukturen. Hier können nur sehr allgemeine (meist aus Öko- und Ethologie abgeleitete) Regeln zur Hilfe genommen werden. Häufig werden auch von mehr oder weniger entfernten Verwandten bekannte Merkmale in gewagter Weise grob verallgemeinert. Es sei hier nur beispielhaft auf die mannigfaltigen Unsicherheiten verwiesen, die die Rekonstruktion der Rüssel und Ohren fossiler Elefanten begleiten. Selbstverständlich kann eine Rekonstruktion ja nicht einfach die ungesicherten Teile weglassen, da in diesem Fall seriöserweise nur ohren- und rüssellose Elefanten geschaffen werden könnten, die der Realität noch weit ferner stünden, als eine unzulängliche Rekonstruktion. Der Betrachter bzw. Anwender einer Rekonstruktion muß sich deshalb stets im klaren sein, daß manche Merkmale des Habitus gut und stichhaltig rekonstruierbar sind, andere hingegen - und leider oft gerade solche, die als auffällige spezielle oder individuelle Besonderheiten der Körperoberfläche von beträchtlicher diagnostischer Bedeutung sind - nur unter größten Vorbehalten.

## WAS MACHT EIN GESICHT ERKENNBAR?

Eine ganz besondere Herausforderung stellt die Rekonstruktion eines menschlichen Gesichtes dar, noch dazu, wenn es - wie beispielsweise in der forensischen Praxis - um die Rekonstruktion eines Individuums, nicht eines allgemeinen Typus geht. Selbstverständlich lassen sich auch hierauf alle aus der vergleichenden Anatomie geläufigen sowie in zahlreichen speziellen Untersuchungen ermittelten Beziehungen zwischen Hart- und Weichteilen anwenden, auch wenn hier weit höhere Maßstäbe an die feinmorphologische Genauigkeit angelegt werden müssen, als sonst. Wie verlässlich das Resultat auch immer sein mag, muß es andere Anforderungen erfüllen als Rekonstruktionen fossiler bzw. subfossiler Formen: Es soll nämlich für den anatomisch ungeschulten Betrachter als *ein ganz bestimmtes Individuum* - womöglich als eine ihm selbst bekannte oder sogar angehörige Person - identifizierbar sein.

Jeder, der sich jemals bemüht hat ein Portrait zu zeichnen, wird erfahren haben, welche enormen Erwartungen durch die Angehörigen oder gar durch den Porträtierten selbst an diese Aufgabe geknüpft werden. Die meist fühlbare Unzufriedenheit des Betrachters betrifft nicht nur die vielleicht objektiv hervorragenden Fähigkeiten des bedauernswerten Künstlers, sondern selbst

eine beträchtliche Zahl an Fotos, die er nicht als treffend bis hin zu kaum erkennbar empfindet. Hier geht es neben der technisch-handwerklichen Perfektion eben nicht nur um feinmorphologische Genauigkeit, sondern vor allem auch um die Wiedergabe einer bestimmten Pose und eines ganz bestimmten, für das Individuum als charakteristisch empfundenen Gesichtsausdrucks, der eine Reihe ethologischer bzw. psychologischer Signale mit einschließt. Etwas Idealisierung nach dem herrschenden Geschmack kann nie schaden. Dabei geht es oft um Nuancen, um winzige Kleinigkeiten, die den Gesichtsausdruck beträchtlich zu verändern vermögen. Der Künstler muß also nicht nur die objektiven Gegebenheiten richtig abbilden, sondern auch subjektiven Empfindungen und Erwartungen Rechnung tragen. Wir müssen uns daher von vornherein im klaren sein, daß keine auch noch so perfekt ausgeführte Rekonstruktion nur die leiseste Chance hat, jene Ansprüche zu erfüllen, die normalerweise an Portraits gestellt werden.

Da wir fast nie ein entspanntes, geradeaus ins Nichts blickendes Gesicht, wie es durch die gängigen Rekonstruktionsverfahren produziert wird, vor uns haben, sondern durchweg nur mimische Antworten auf unsere Begegnung wahrnehmen, bleibt der mimisch unbesetzte Zustand eines Gesichtes so gut wie nie im Gedächtnis haften. Unsere Sensibilität für mimische Signale ist aber extrem hoch, weit höher als jede anthropometrische Meßgenauigkeit. Der Porträtiert weiß, daß u.U. ein winziger Schatten an der entsprechenden Stelle einen völlig anderen Gesichtsausdruck hervorrufen kann und setzt diese Kenntnis aus seiner Erfahrung auch bewußt ein. Natürlich ist auch die Häufigkeit und Intensität des Signaleinsatzes in der zwischenmenschlichen Kommunikation individuell höchst unterschiedlich. Situation, Geschlecht, Alter, Konstitution und spezielle Morphologie spielen dabei eine bedeutende Rolle. Gewisse mimische Signale können aber darüber hinaus für ein Individuum höchst charakteristisch und deshalb für die Wiedererkennung von größter Bedeutung sein. In dieser Hinsicht steht der Rekonstrukteur vor einem absolut unlösbaren Problem, indem er eben über mimische Einzelheiten des Individuums, so markant sie auch immer gewesen sein mögen, so gut wie keine Anhaltspunkte am Knochen vorfindet.

Doch es gibt noch Schlimmeres. Jeder von uns hat gewiß schon peinliche Situationen erlebt, in denen er ihm wohl bekannte Menschen wegen einer oberflächlichen Veränderung, beispielsweise einer neuen Frisur, einer neuen Brille, eines neuen Make-ups oder sogar nur wegen eines ungewohnten Hutes zunächst nicht erkannt hat. Welche Chance erkannt zu werden hat dann eine Rekonstruktion beispielsweise ohne die typische Brille und mit der falschen Frisur? Oft genug hängt die Identifizierbarkeit weit stärker von derartigen Accessoires als von der genauen Wiedergabe der Morphologie ab. Es ist ein *fundamentaler Irrtum*, der im übrigen nur künstlerisch unbedarften Naturwissenschaftlern

unterlaufen kann, zu glauben, daß die Erkennbarkeit eines Gesichtes allein von der metrischen Genauigkeit seiner Wiedergabe bzw. Rekonstruktion abhinge.

Es sei hier nur auf die allgemein bekannte Erkennbarkeit von mitunter grotesk verzerrten Karikaturen hingewiesen, die sich oft genug gräßlich über die Einhaltung metrischer Relationen hinwegsetzen. Auf metrische Genauigkeit kommt es also gewiß nicht an, nicht einmal auf die Einhaltung von Proportionen. Die Treffsicherheit von Karikaturen liegt vor allem an ihrer Übertreibung von morphologischen Besonderheiten. Sie verstärken die Abweichungen vom Durchschnitt und verunstalten das Gesicht ihres Opfers solcherart in erheiternder Weise. Genau diese regelhafte Beziehung zwischen Karikatur und Realität wurde übrigens unabhängig auch von Computerfachleuten erkannt (Dewdney 1989), denen es um die Erkennbarkeit von Gesichtern durch elektronische Sicherheitsanlagen ging. Trotz - oder besser - gerade wegen der Übertreibungen ist bei guten Karikaturen zweifelsfrei zu erkennen, wer gemeint ist. Das Übertreiben morphologischer Besonderheiten setzt in jedem Fall voraus, daß sich der Künstler über die Morphologie nicht nur des Opfers, sondern auch von Gesichtern im allgemeinen und darüber hinaus auch noch über die Beschaffenheit des jeweiligen Populationsdurchschnitts und das ganze Spektrum an Variationen im klaren ist, auch wenn er diese Kenntnis gewöhnlich nicht verbalisiert. Er feilscht nicht um Millimeter, sondern denkt in jenen *qualitativen Kategorien der Gestaltwahrnehmung*, die uns allen von Natur aus eigen sind.

Die Erkennung eines Gesichtes ist ein sehr komplexes Vermögen unserer subjektiven Gestaltwahrnehmung, die keineswegs mit metrischen Methoden arbeitet. Dem Betrachter geht es viel weniger um quantitative Kategorien, als um qualitative. Auch die Biologie bediente sich ursprünglich hauptsächlich qualitativer Kriterien und war mit deren Hilfe durchaus imstande, eine annähernd korrekte Gliederung der Lebewesen in einem natürlichen, der Phylogenetik analogen System auszuarbeiten. Erst die moderne Naturwissenschaft zieht im Glauben objektiver zu handeln der qualifizierenden Behandlung die quantifizierende vor. Sie folgt damit einem aus der Physik des 17. Jahrhunderts entlehnten Denkmuster, das auf die Biologie nicht adäquat übertragbar ist, da es die höchst unterschiedliche Aussagekraft der einzelnen Daten nicht erkennt, und erliegt damit der Suggestivkraft der stets exakt erscheinenden Zahlenwelt, die die natürliche Anschaulichkeit der Geometrie - und damit auch der Morphologie - in den Schatten stellt. Die Meidung der verpönten subjektiven Einflüsse führte allethalben zu krampfhaften Reduktionismen, die durch die Ausklammerung alles Qualitativen der Erkenntnisfindung oft genug mehr schadeten als nützten. Da sich der quantifizierbare Teilaspekt der Realität methodisch wesentlich einfacher handhaben läßt, fand dieses Denkmuster breiten Anklang. Mit der steigenden Tendenz

zur Bevorzugung quantitativer Kriterien, die übrigens durch die EDV-Praxis sprunghaft beschleunigt wurde, verfiel die Akzeptanz qualitativer Kriterien in der wissenschaftlichen Methodik fast vollständig. Damit kam es letztlich zu einer nicht zu rechtfertigenden Abwertung morphologischer Argumente insgesamt. Wer die Morphologie an sich nicht schätzt und in ihr - ganz im Sinne jenes *numerischen Reduktionismus* - nur die Überbetonung von Äußerlichkeiten sieht, wird erst recht für Rekonstruktionen nichts übrig haben. Sie lassen nämlich gestaltlich gut vergleichbare und unterscheidbare Gesichter entstehen, wo sonst numerische Tabellen klare Formunterschiede auf einen alles verschleiernden Zahlenwust reduzieren. Rekonstruktionsarbeit ist das Nonplusultra der Morphologie. Durch sie wird erst deutlich, was die Morphologie alles an unersetzblichen Informationen hergibt.

Es ist in der Tat ein unfruchtbare Reduktionismus, ein Gesicht nur metrisch anstatt morphologisch erfassen zu wollen. Drastisch ausgedrückt müht sich so mancher rekonstruierende Anatom einen beträchtlichen Teil seines Zeitaufwandes mit Meßwerten ab, die absolut nichts zur Erkennbarkeit eines Gesichts beitragen, während er in den so wesentlichen feinmorphologischen Bereichen große Unsicherheiten und in der Gesamtausführung oft genug qualvolle Unbeholfenheit an den Tag legt, die trotz korrekter Meßwerte den Gesamteindruck völlig zerstören können.

Wenn wir ein Gesicht rekonstruieren, und verlangen, daß es durch Laien und ohne besondere Hilfsmittel als ein bestimmtes Individuum erkennbar sein soll, müssen wir dem natürlichen Bedürfnis nach qualitativer Wahrnehmung so weit als möglich entgegenkommen. Es geht dabei um Gestalten und ihre Wahrnehmung, also um Morphologie im eigentlichsten Sinne, und nicht um ein oder zwei Millimeter mehr oder weniger. Das kritische Auge des lebendigen Betrachters läßt sich nicht mit bloßen Meßwerten und ihrer plastischen Wiedergabe abspeisen.

## ANGEWANDTE METHODEN

Zur Gesichtsrekonstruktion wurden bisher mehrere in der Literatur beschriebene Methoden herangezogen, auf die hier nicht im einzelnen eingegangen werden muß. Einen kurzen Überblick geben Röhrer-Ertl & Helmer (1984). Im wesentlichen stehen heute einander die myologische Methode und die Weichteildicken-Methode gegenüber, die beide wesentlicher Ergänzungen bedürfen.

Die *myologische Methode* entstammt der paläontologischen Rekonstruktionspraxis, wo es primär um eine grobe Vorstellung vom Gesamthabitus eines fossilen Tieres geht. Sie geht von den osteologisch feststellbaren Muskelinsertionen aus und versucht aus deren Position, Größe und Gestaltung auf den jeweiligen Verlauf und die jeweilige Stärke des zugehörigen Muskelzuges zu schließen. Die solcherart auf dem Skelett rekonstruierte Muskulatur bildet dann die

Unterlage für die darüber quasi als Überzug aufzumodellierende Haut. Diese Vorgangsweise hat überall dort ihre Berechtigung, wo massive Muskelzüge die Oberflächenform weitgehend bestimmen. Diese Voraussetzung trifft jedoch auf das menschliche Gesicht nicht zu. Abgesehen von der Nacken- und Kaumuskulatur bildet die schwache Gesichtsmuskulatur nur eine dünne Schicht zwischen Haut und Knochen aus, die für die Morphologie der Gesichtsoberfläche von geringer Bedeutung ist. Sie bleibt in der Hauptsache für das Mienenspiel verantwortlich, das soziale Signale und Stimmungen vermittelt. Dennoch besticht diese Methode gegenüber der zweiten durch ihre schrittweise aufbauende Vorgangsweise und vor allem durch detaillierte Scheingenaugkeit. Es wird dabei gerne übersehen, daß die Abschätzung der Muskelstärke auf Basis der hier zur Verfügung stehenden geringen Anhaltspunkte selbstverständlich mit großen Unsicherheiten behaftet ist, die dem statistischen Spielraum der Weichteildicken-Methode um nichts nachstehen.

Die Weichteildicken-Methode geht von den am Toten oder besser am Lebenden mittels Ultraschall (Helmer 1980, aus Röhrer-Ertl, Helmer 1984) an bestimmten Punkten der Kopfoberfläche gemessenen Weichteildicken aus. Dabei handelt es sich selbstverständlich nur um statistische Werte, die allenfalls nach Alter, Geschlecht, Konstitution und Populationscharakteristika untergliedert werden können. Die insgesamt ermittelte Schwankung der Meßwerte hält sich auf dem größten Teil der Schädeloberfläche in verhältnismäßig engen Schranken. Stärkere Variationen betreffen hauptsächlich das Untergesicht, wo das individuelle Knochenrelief für die Abschätzung der zu wählenden Dickenwerte als maßgeblich erachtet wird. Die so eruierten Dickenwerte werden auf die entsprechenden Punkte des Schädels (bzw. dessen Abguß) plastisch aufgebracht. Diese Dickenmarken werden zunächst interpolierend zu vernetzten Kämmen aus Modelliermasse verbunden und dazwischen verbliebene Fehlstellen schließlich aufgefüllt.

Beide Methoden vermögen auf sich alleine gestellt lediglich mehr oder weniger verlässliche metrische Angaben über die auf bestimmten Stellen des Schädels anzubringenden Weichteildicken zu liefern. Das Ergebnis wäre nichts weiter als ein gesichtsloser Klumpen in der Größe und Form eines menschlichen Kopfes, der das Kriterium der individuellen Erkennbarkeit absolut nicht erfüllen könnte. Beide Verfahren bedürfen daher unbedingt der Ergänzung durch morphologische, also *qualitative Methoden*, mit deren Hilfe auf die Gestalt bestimmter Gesichtsorgane (Augen, Nase, Mund etc.) geschlossen werden kann (vgl. z.B. Gerassimow 1968, Röhrer-Ertl, Helmer 1984, Krogman, İşcan 1986, Lebedinskaya *et al.* 1993, Fedosyutkin, Nainys 1993, George 1993, Röhrer-Ertl 1995). Diese basieren im allgemeinen auf beobachteten Formbeziehungen zwischen Hart- und Weichteilen, die in qualitative Kategorien bzw. Muster gegliedert auf den konkreten Fall angewendet werden können.

## WISSENSCHAFT UND KUNST ALS VERMEINTLICHE GEGENSÄTZE

Trotz aller erstellbaren Regeln hängt das erzielbare Resultat nicht unwe sentlich von den subjektiven Fähigkeiten des Bearbeiters ab und stößt damit auch schon an die Grenze der unter zahlreichen Einschränkungen und Unsicherheiten angestrebten quantifizierbaren Exaktheit. Auch wenn es noch so schmerzen mag – es gibt kein Verfahren, das hervorragende Beobachtungsgabe, räumliches Vorstellungsvermögen, subtiles Formgefühl und portraitistische Erfahrung zu ersetzen vermag.

Den Einsatz besonderer subjektiver Fähigkeiten pflegte man früher als Kunst zu bezeichnen. Erst die Kunstauffassung des 20. Jahrhunderts verschob den Inhalt des Kunstbegriffs vom (handwerklichen) Können zum (willkürlichen) Schaffen. Die Wissenschaft aber versucht sich seit Jahrhunderten gerade durch den methodisch reglementierten Ausschluß von Willkür zu definieren. Wegen der aktuellen assoziativen Verbindung von Kunst und Willkür wäre es heute daher von vornherein abträglich, von einer "Kunst" der Rekonstruktion zu sprechen, da dies stets den Verdacht der willkürlichen, weil phantasiebehafteten Schöpfung hervorrufen würde. Das ändert nichts daran, daß es sich dabei trotz allem um eine *Kunst im eigentlichsten Sinne* handelt, indem sie zusätzlich zur wissenschaftlichen Exaktheit besondere (weil nicht von jedermann erfaßbare und nachvollziehbare), subtile Fähigkeiten voraussetzt, die nicht einfach mit Phantasie gleichgesetzt werden dürfen. Die Wissenschaft sollte sich im übrigen hüten, den Wert der in der Praxis der Portraitkunst beinahe als Selbstverständlichkeiten gehabten nonverbalen Erfahrungen über morphologische Zusammenhänge zu unterschätzen oder gar ins Reich der Einbildung zu verweisen. Es wäre durchaus der Überprüfung wert, ob eine allzu reduktionistische Beschränkung oder eine künstlerische Überinterpretation dem Resultat mehr zu schaden vermag.

An dieser Stelle stößt die Wissenschaft vollends an die Käfigwand der selbstauferlegten Forderung nach allgemeiner Nachvollziehbarkeit und Falsifizierbarkeit, die innerhalb der Biologie ohnehin selten genug erfüllbar ist. Auch ein noch so tadelloser Anatom ist eben bei mangelnder künstlerischer Begabung nicht in der Lage, eine Gesichtsrekonstruktion auszuführen, die über ein schematisches, lebloses und unästhetisches Gebilde von gewisser Menschenähnlichkeit hinauswächst. Auf solche Weise rekonstruierte Gesichter lassen eher an die ersten Portraitversuche eines unbegabten Kunstschülers denken, als an das Resultat großer wissenschaftlicher Akribie. Jeder Angehörige einer solcherart rekonstruierten Person würde auch dann, wenn die Arbeit formal richtig ausgeführt wurde, verständlicherweise mit einer Identifizierung zögern. Der Laie erinnert sich im allgemeinen ja nicht so sehr an die einigermaßen korrekt wiederherstellbaren Abmessungen und Proportionen, wie

an bestimmte, meist emotional besetzte Züge des Gesichtsausdrucks, die sich bei mechanischer Anwendung der Rekonstruktionsmethoden nicht rekonstruieren lassen. Eine Rekonstruktion dieser Art kann nur zur Identifikation mit wissenschaftlichen Methoden, wie etwa einer Fotosuperprojektion etc., beitragen. Jeder weitere Erfolg wäre unerwartet.

Der eben dargestellte Gegensatz zwischen nüchterner Methodik und künstlerischer Intuition birgt zwar wissenschaftstheoretische Grundsatzfragen, wird in der Praxis der Gesichtsrekonstruktion aber stillschweigend überbrückt, indem nahezu jeder Rekonstruktionsversuch mehr oder weniger viele intuitive bzw. künstlerische Elemente einbindet. Der Grad des intuitiven Einflusses ist unmittelbar am Grad der Detailliertheit und Portraitähnlichkeit einer Rekonstruktion ablesbar. Lebendig wirkende und ästhetisch ansprechende Rekonstruktionen überschreiten mit Sicherheit die Grenzen der wissenschaftlichen Methodik, indem sie die ungesicherten Bereiche durch mehr oder weniger plausible Annahmen ergänzen. Daraus sollte nicht umgekehrt abgeleitet werden, daß alle kargen, leblosen und unästhetischen Rekonstruktionen wissenschaftlich fundierter wären, da die daraus sprechende künstlerische Unbedarftheit eines Rekonstruktors sehr leicht auch mit mangelndem räumlichen Vorstellungsvermögen, unzulänglichem Formgefühl u.ä.m. einhergehen kann. In der Regel wird die Kombination von wissenschaftlicher Fundiertheit und künstlerischer Begabung am weitesten führen.

## VERSCHIEDENE ANSICHTEN

Aus der bildnerischen Praxis ist bekannt, daß das Profil bereits einen wesentlichen Teil der Informationen einschließt, die für die Identifizierung eines Gesichtes von Bedeutung sind, nämlich weit mehr, als etwa die Frontalansicht. Letztere erweitert den Informationsgehalt des Profils nur in bescheidenem Ausmaß. Beispielsweise ist der seitliche Schattenriß eines Kopfes meist gut identifizierbar und wurde in Form von Scherenschnitten eine beliebte Portraitmanier. Man möge zum Vergleich einmal versuchen, einen frontalen Scherenschnitt zu identifizieren!

In der Tat läßt die *Frontalansicht* Augen und Mund, die ja als Träger der wichtigsten Kommunikationssignale stimmungs- bzw. ausdrucksabhängig besonders stark verformbar sind, besonders in den Vordergrund treten. Der Betrachter beobachtet in der ihn ethologisch bzw. psychologisch direkt ansprechenden Frontalansicht vor allem den Aussagewert dieser allgemein (artspezifisch) eingesetzten Kommunikationssignale, weit weniger die individuellen Besonderheiten. Er erwartet in dieser Ansicht einen bestimmten, ihm im Gedächtnis haftenden Gesichtsausdruck wiederzufinden und wendet sich enttäuscht ab, wenn dies nicht der Fall ist. Nicht zuletzt deshalb muß die Frontalansicht wohl stets das schwächste Glied jeder Rekonstruktion bleiben. Ihre traditionelle

Bevorzugung durch den polizeilichen Erkennungsdienst vermag daran nichts zu ändern.

Die *Lateralansicht* bleibt uns aus der ruhigen Betrachtung eines Menschen, dessen Aufmerksamkeit uns gerade nicht gilt, weit eher in mimisch entspannter Form in Erinnerung. In dieser überhaupt weniger mit ethologischen und psychologischen Signalen beladenen Ansicht wird den individuellen Besonderheiten mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Die Ungewißheit der individuellen Mimik fällt daher bei der Profilrekonstruktion weniger ins Gewicht, als in der Frontalansicht. Die Gesichtszüge können dafür in entspannter Stellung belassen werden, ohne durch Leblosigkeit zu irritieren. Dazu kommt, daß für die Rekonstruktion des Medianrisses besonders viele Anhaltspunkte ermittelt werden konnten, so daß sich dabei die wenigsten Unsicherheiten ergeben. Auch die sehr variable und gleichzeitig zufriedenstellend rekonstruierbare Gestalt der Nase, die ja die Gesamtheit des Gesichtes maßgeblich zu beeinflussen vermag, wird erst im Profil deutlich. Selbst die relativ schwierig ermittelbare Gestalt der Augenlider, die ja besonders stark mimischen Überformungen unterworfen sind, läßt sich im Paramedianschnitt am sichersten ermitteln. Ähnliches gilt auch für die Gestalt der Lippen. Die Seitenansicht mindert auch die Schwierigkeiten in der Einschätzung der Ausdehnung des Fettgewebes, die den Frontalumriß weit mehr zu beeinflussen vermögen. Aus der Seitenansicht gehen schließlich auch noch indirekte bzw. relative Informationen über die Breitenverhältnisse hervor, je nach dem, wie die Konturen der einzelnen Organpartien einander über- oder hinterschneiden. In der antiken Anfangszeit der Porträtkunst wurden aus diesen Gründen Profilansichten – oft mit einem frontal gewendetem Auge versehen – bevorzugt. Ähnliches gilt noch heute für Münzen und Medaillen bzw. die meisten Reliefs, also überall dort, wo für die dritte Dimension wenig oder kein Platz vorhanden ist. Gelingt es, eine einigermaßen korrekte Seitenansicht zu erstellen, so ist bereits der wichtigste Schritt getan, auf dem alles Weitere aufbauen kann.

Ziel der Rekonstruktionsarbeit wird aber weder die Frontal- noch die Lateralansicht sein, da weder die eine noch die andere alle für das Erkennen wichtigen Informationen zugleich enthält. Als sehr vorteilhaft ist in der Porträtkunst das *Halbprofil* bekannt, das die Vorteile beider Ansichten zu einem verhältnismäßig plastisch wirkenden Ganzen vereinigt. Eine solche Schrägangsicht mit einer 45°-Stellung der Hauptachsen läßt sich von einem routinierten Grafiker unter Zuhilfenahme einfacher geometrischer Methoden ohne weiteres aus den zuvor in den beiden anderen Ansichten ermittelten Angaben kombinieren und auf eine Schrägangsicht des Schädels übertragen. Natürlich fließen dabei die besonders in der Frontalansicht markanten Unsicherheiten neuerlich ein, werden aber durch die mehr seitliche Ausrichtung gemindert.

## GRAFIK STATT PLASTIK

Grafische Rekonstruktionen sind nicht neu, da sie bis an die Anfänge der Rekonstruktionsversuche zurückreichen. Auch die plastische Rekonstruktion bedient sich zunächst einer Umrisskizze mindestens des Gesichtsprofils, die schließlich als Ausgangsbasis für die folgende Modellierung dient. Während die plastische Rekonstruktion aber gewissermaßen erst auf der rohen Büste aus knöcherner Grundlage plus Weichteildicke Gesichtszüge anbringt, wobei die unmittelbare Formbeziehung zum darunter verborgenen Schädel zwangsläufig zur Oberfläche hin mehr und mehr schwinden muß, geht die grafische Rekonstruktion unter bleibendem Sichtkontakt mit dem Schädel vor (vgl. George 1993: 216). Die einzelnen Gesichtsorgane werden unter Berücksichtigung der darunter anzunehmenden Weichteildicken auf Fotos des Schädels in verschiedenen Normansichten bzw. auf Kopien davon synchron mit simplen Mitteln der darstellenden Geometrie in Normalprojektion konstruiert und eingezeichnet. Die Rekonstruktion der Muskelzüge lohnt nur soweit, als es sich dabei um markante, konturbestimmende Muskelzüge (z.B. M. masseter, M. temporalis, M. sternocleidomastoideus, M. trapezius) handelt. Ein Rekonstruktionsversuch der flachen mimischen Muskulatur ist nicht zweckdienlich, da diese für das Zustandekommen der Gesichtsoberfläche von völlig untergeordneter Bedeutung ist. Die Konturen der Gesichtsorgane lassen sich nicht nur einfacher sondern auch stichhaltiger aus den topographischen Lagebeziehungen und der Gestalt der für sie maßgeblichen osteologischen Strukturen ableiten.

Der große Vorteil dieser Technik besteht nun darin, daß der darunter liegende Schädel samt seinen feinmorphologischen Details niemals aus dem Auge verloren wird. Die Strichführung muß sich unmittelbar an den knöchernen Hintergrund anlehnen und wird an jeder Stelle durch dessen Gestalt beeinflußt. Jede unmotivierte Disharmonie zwischen Knochen und Weichteilen, die bei plastischer Modellierung in der Modelliermasse im wahrsten Sinne des Wortes untergeht, sticht hier sofort ins Auge. Der Rekonstrukteur arbeitet quasi mit einer imaginären, durchsichtigen Modelliermasse in *Superprojektion*, aus der erst nach Entfernung des knöchernen Hintergrundes das rekonstruierte Gesicht entsteht. Diese Methode setzt zugegebenermaßen nicht nur die korrekte Anwendung der gängigen Rekonstruktionsgrundlagen, sondern auch morphologisches Einfühlungsvermögen, grafisches Geschick und portraistische Erfahrung voraus. Damit sind auch bereits ihre gravierendsten Nachteile genannt.

Sowohl die Lateralansicht als auch (in noch stärkerem Ausmaß) die Frontalansicht wirken im ersten Rekonstruktionsergebnis schematisch und leblos. Die Gründe dafür wurden bereits angeführt. Es fehlen nicht nur Feinheiten des Gesichtsausdrucks, wie z.B. altersgemäße Falten, sondern häufig auch Angaben über

Haartracht und modische Zutaten. Während forensische Anthropologen mit derartigen Resultaten bereits zu befriedigen sein mögen, darf man dasselbe nicht ohneweiters von Laien (Zeugen etc.) erwarten, die sich wie bereits eingangs bemerkt - weniger an metrisch-morphologischen Kategorien, als an die gesamtheitliche Charakteristik des Gesichtsausdrucks erinnern.

Liegen keinerlei Anhaltspunkte für die Pigmentation und die Gestaltung der Haartracht etc. vor, neigen seriöse Rekonstrukteure üblicherweise zu extremer Zurückhaltung. Das Pigment wird durchschnittlich angenommen, das Haar so schlicht wie nur möglich zurückgekämmt usw. Unwillkürlich wird auf diese Weise der Effekt des rüssel- und ohrenlosen Elefanten produziert. Man würde gewiß besser daran tun, mehrere nach der orts- und zeitspezifischen Mode gangbare Varianten vorzuschlagen, von denen wenigstens eine den Tatsachen nahe kommen sollte. Liegen direkte oder indirekte Anhaltspunkte vor, so engt sich das Spektrum der Möglichkeiten bedeutend ein. Ist beispielsweise - wie etwa im unten angeführten Fall des Mordopfers von St. Margarethen - durch die Spurenicherung klar gestellt, daß die Tote brünettes, etwa schulterlanges, leicht gewelltes Haar trug, stellt sich nur noch die Frage der Frisur. Zwei alternative Varianten sollten hier ausreichen, nämlich straff zurückgekämmt und geknotet bzw. offen. Wie man sich anhand der Abbildungen überzeugen kann, ergibt sich jeweils ein anderer Gesamteindruck. Das straff zurückgekämmte Haar wirkt immer ernst und streng, in Kombination mit dem regungslosen Gesichtsausdruck der Rekonstruktion fast unnahbar. Das offene Haar verleiht demselben Gesicht einen freizügigeren und zugänglicheren Ausdruck. Wird zusätzlich der Blick aus dem Nichts dem Betrachter zugewandt und ein freundliches Lächeln aufgebracht, so beginnt die Rekonstruktion zu leben. Das ist ein Anblick, den wir vom Portrait her gewöhnt sind und der uns nicht weiter irritiert. Da wir nichts über den Charakter der gesuchten Person wissen, können wir nur beide Varianten zugleich vorlegen.

Komplizierter und zugleich auch weniger prekär wird die Situation, wenn es um die Rekonstruktion prä- bzw. protohistorischer oder fossiler Menschenformen geht. Da es hier in der Hauptsache ja nur auf eine Vorstellung vom Morphotypus der zu rekonstruierenden Person ankommt, fällt das Problem der Individualität zweifellos weniger ins Gewicht. Dafür treten mehr oder weniger zahlreiche Unbekannte hinzu, die von der Pigmentation bis zur Haartracht reichen. In vielen Fällen existieren überhaupt keine Anhaltspunkte über diese Bereiche, so daß die Rekonstruktion auf grobe Annahmen oder Wahrscheinlichkeiten angewiesen ist. Mitunter müssen diese Fragen ganz der künstlerischen Freiheit überlassen bleiben. Am unten behandelten Beispiel der Awarin von Zwölfaxing wird der volle Umfang der Unsicherheiten deutlich. In historischen Quellen ist von den Zöpfen der Awaren die Rede, doch beziehen sich diese Angaben vielleicht nur auf Männer. Funde von paarweise

verwendeten Zopfspangen in Männergräben bestätigen diese Berichte. Ob auch Frauen Zöpfe trugen, ist unbekannt. Die Rekonstruktion gibt daher nur mangels an besseren Vorschlägen einen Zopf auch bei einer Frau wieder.

## TYPOLOGIE ALS REKONSTRUKTIONSHILFE

Die heute längst zum Allgemeinplatz gewordene Kritik an jeder typologischen Betrachtung kann als bekannt vorausgesetzt werden. Es handelt sich dabei im wesentlichen um eine Überreaktion auf den früher vielfach unkritisch und irreführend erfolgten Einsatz der Typologie, der eine Reihe von z.T. gravierenden Mißverständnissen nach sich zog. Versteht man Typologie jedoch nicht als Selbstzweck, sondern als Arbeitshypothese und Hilfsmittel, so darf der praktische Nutzen, der daraus gezogen werden kann, nicht übersehen werden. Typologie ist ja im Grunde nichts weiter als eine Kategorienbildung aus Merkmalskombinationen, also eine *Gliederung der Variabilität in definierbare Gruppen*. Häufig beobachtete Merkmalskombinationen werden zu Typen zusammengefaßt. Da hier wieder Elemente der Gestaltwahrnehmung eine Rolle spielen, und die Definition der Typen vorwiegend auf intuitivem Weg erfolgt, liegt natürlich der Einwand nahe, daß bei einer solchen Gliederung zu viele subjektive Perspektiven einfließen könnten und der in Wirklichkeit gleitenden Variabilität mit mosaikhaften Kombinationsmöglichkeiten Gewalt angetan würde. Dem muß allerdings entgegengehalten werden, daß sich genau dieselbe Typologie in Zoologie und Botanik hervorragend bewährt hat. Der größte Teil des Systems der Lebewesen wurde schließlich auf typologischer Basis errichtet und kommt dennoch - wie sich vielfach erwiesen hat - im Endeffekt den tatsächlichen phylogenetischen Beziehungen sehr nahe. Es ist daher völlig realitätsfremd zu behaupten, daß die Typologie prinzipiell eine unbrauchbare Methodik wäre. Hier wird der gleichermaßen naive wie überzogene Einsatz der Typologie in der älteren Anthropologie zu sehr in den Mittelpunkt gestellt und das Kind mit dem Bad ausgegossen.

Der Schädel 34 aus dem Awarenfriedhof von Zwölfaxing ist ein gutes Beispiel für den praktischen Nutzen der Typologie bei der Rekonstruktionsarbeit (vgl. Novotný *et al.* 1993). Mehrfach wurde bereits auf das unterschiedlich häufige Vorkommen mongolider Merkmale am Schädel der frühgeschichtlichen Awaren hingewiesen (z.B. Lipták 1959, Szilvássy 1975, 1980, Grefen-Peters 1996). Es existieren eine Reihe von Schädfunden von ausgeprägt mongolidem Typus. In größerer Zahl liegen jedoch Funde vor, die entweder gar keine mongoliden Einflüsse erkennen lassen, oder aber nur gewisse Annäherungen an den mongoliden Typus zeigen. Die Interpretation dieses Umstandes ist, gestützt auf historische und archäologische Quellen, einfach. Die Vorstöße der Awaren nach Mitteleuropa begleiteten eine

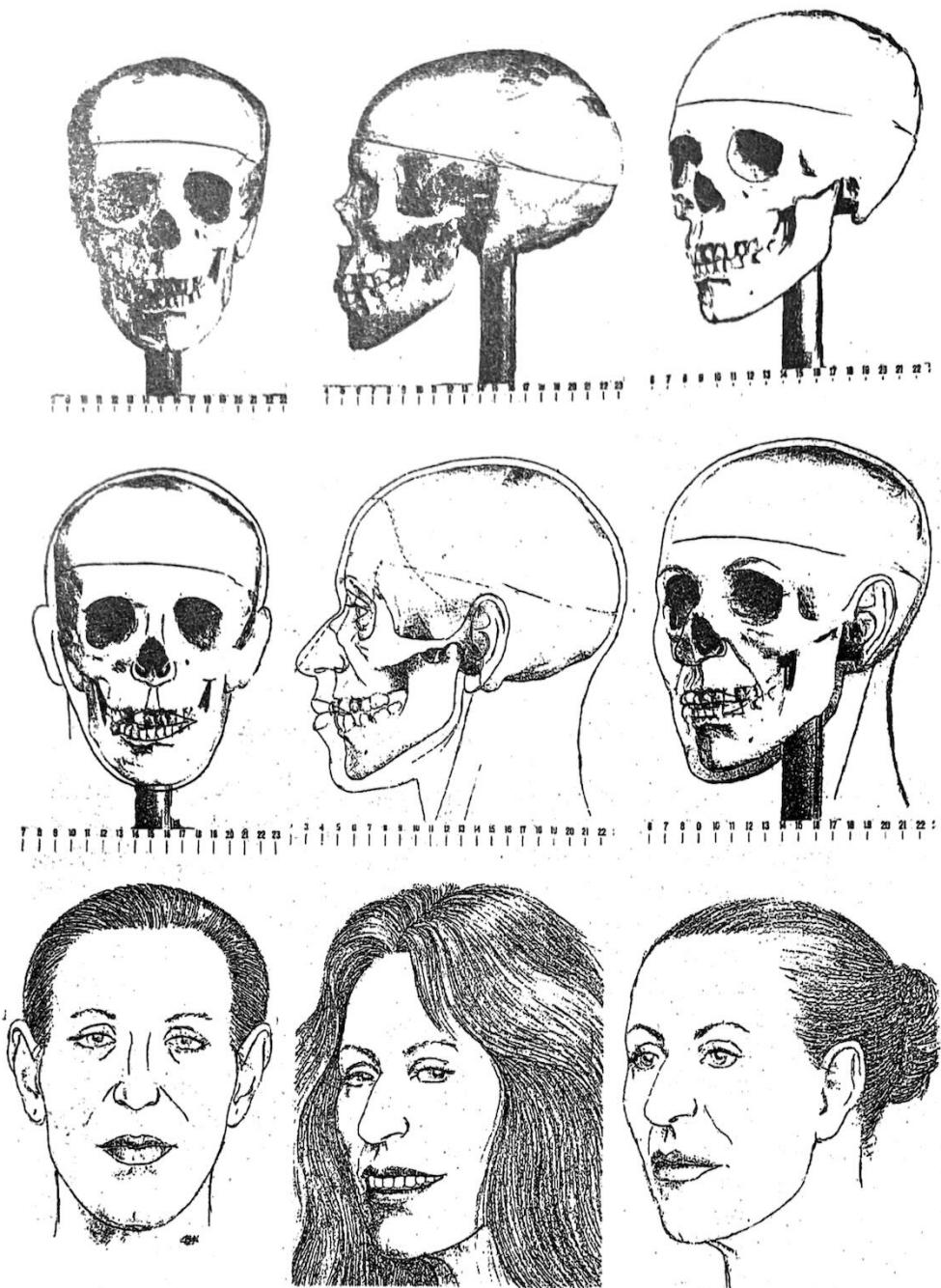
Anzahl von Individuen, die direkt der zentralasiatischen Bevölkerung entstammten. Im Laufe der Zeit und unter wachsender Entfernung vom Ursprungsgebiet kam es zur fortschreitenden Aufnahme und Assimilation autochthoner Bevölkerungen in den Volksverband der Awaren, wodurch der ursprünglich mongolide Morphotypus zugunsten des europiden mehr und mehr schwand. Der weibliche Schädel 34 zeichnet sich durch eine Kombination von mongolider Gesichtsflachheit mit einigen europid beeinflußten Merkmalen aus (vgl. Szilvássy 1980). Der mongolide Typus kommt besonders stark in der Feinmorphologie der Überaugenpartie, des medialen, frontal en und lateral en Orbitalrandes, der generellen Stellung der Orbitae, der Fossa canina, der Jochbeine und der Nasenwurzel (abgesehen von der verbreiterten Nasenbeinbasis) zum Ausdruck. Hirnschädel und Untergesicht zeigen hingegen einige europide Tendenzen. Dies gilt auch für den Unterrand der Orbitae und den Unterrand der Apertura piriformis. Allein diese grobe typologische Bestandsaufnahme liefert eine Reihe grundsätzlicher Hinweise für die Weichteilrekonstruktion.

## DAS MORDOPFER VON ST. MARGARETHEN

Hier sollen zwei konkrete Beispiele für grafische Weichteilrekonstruktionen kurz erörtert werden. Im ersten Fall handelt es sich um eine forensische Anwendung zur Identifizierung einer unbekannten, weiblichen Leiche, deren Gesichtsweichteile bereits unkenntlich geworden waren. Das Lebensalter wurde auf rund 40 Jahre bestimmt. Die polizeiliche Erhebung sprach von einer schlanken, rund 165 cm großen Frau mit etwa schulterlangem, leicht gewelltem, brünettem Haar. Es wurde vermutet, daß es sich um eine Prostituierte handelte.<sup>1)</sup>

Der eindeutig europide Schädel ist im Ganzen grazil und unverwechselbar weiblich geprägt. Trotzdem ist das Gesichtsskelett reichlich reliefiert. Die Nasenbeine sind an der Wurzel nicht sehr hoch, springen aber weiter unten markant vor, um an ihrem Ende wieder leicht abzuknicken. Der Nasenstachel deutet ein leichtes Überhängen der Nasenspitze an. Daraus geht nach den genannten Untersuchungen über die Korrelationen zwischen Skelett und Weichteilen eindeutig ein hoher und konvexer, leicht abgeknickter Verlauf des Nasenrückens hervor. Die Form des Unterrandes der Apertura piriformis spricht für einen etwas gekielten Nasenboden mit rundlicher Spitze. Die prognathe Alveolenstellung des Oberkiefers und verhältnismäßig große Zähne in Verbindung mit leichtem Dachbiß, sowie die Aufwulstung des unteren Alveolarrandes, sprechen für erhebliche Weichteildicke und Procheilie beider Lippen (die vorhandene Teilprothese enthält etwas unterdimensionierte Zähne). Das Kinn muß

<sup>1)</sup> Nach Drucklegung wurde das Mordopfer mittels TV-Fahndung aufgrund der Gesichtsrekonstruktion von Zeugen erkannt und identifiziert.

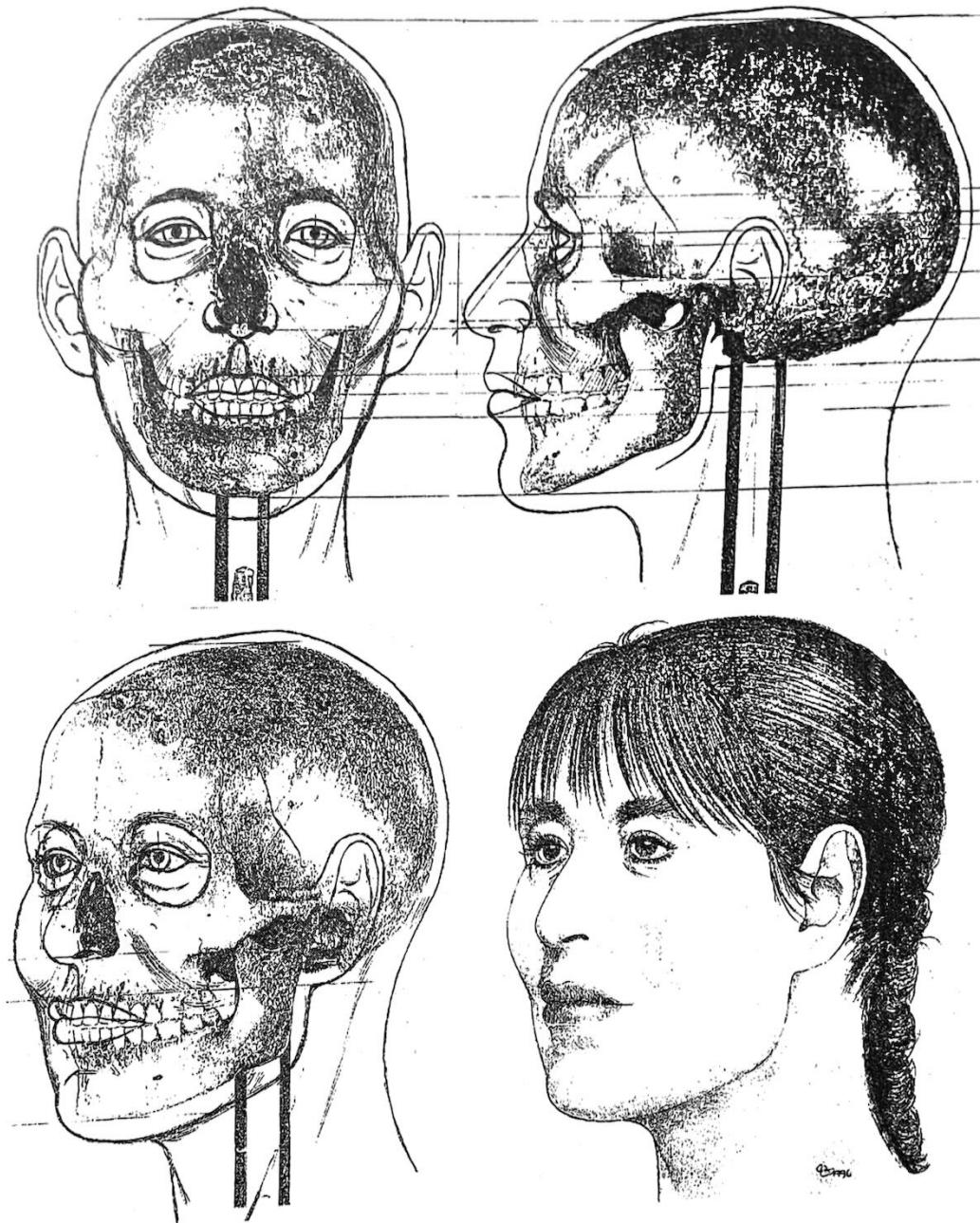


Tafel 1.

schmal aber markant gewesen sein. Ein kleiner Grat deutet die Existenz eines Kinngrübchens an. Die mittlere Tiefe der Fossa canina spricht für eine mäßig starke und damit unauffällige Nasolabialfalte. Die schlanken aber nicht schwachen Jochbögen modellieren eine im Verhältnis zu den schmalen Kiefern oben etwas betonte Wangenpartie mit lateralen Grübchen vor.

Den schwierigsten Abschnitt jeder Gesichtsrekonstruktion bilden stets die Augen. Zwar liegen auch für ihre Rekonstruktion zahlreiche, einander ergänzende Anhaltspunkte vor, doch bleibt dabei stets ein mehr oder weniger großer Unsicherheitsfaktor in Bezug auf die Gewichtung der Einzelmerkmale bestehen. Im konkreten

Fall ist der Orbitalrand denkbar einfach und scharfrandig gestaltet. Eine leichte Abrundung der Kanten – wohl im Zusammenhang mit dem lateral etwas ausschweifenden Verlauf der Jochbögen – ist nur im Bereich des zygomatischen Randes zu beobachten. Diese Gegebenheiten lassen auf eine unkomplizierte, dünne, nicht gewulstete Lidbildung ohne besondere Deckfaltenüberhänge schließen. Die Lidspalte muß nach lateral etwas absinken. Das untere Lid sollte im Einklang mit dem Verlauf des unteren Orbitalrandes (bei entspannter Stellung) etwas durchhängen. Der Schwung des Lidrandes folgt in etwa der Form des Orbitalrandes. Die Augenbrauen sind in Beziehung zum schwachen Überaugenrelief als unkomplizierte, dünne und weite



Tafel 2.

Bögen anzunehmen. Nur die etwas bedeutendere Aufwölbung der Glabella weist auf eine leichte Absenkung des Brauenansatzes hin. Zweifellos sind die nicht rekonstruierbaren individuellen Feinheiten bzw. die nur in Anlehnung an den Modegeschmack kalkulierbaren kosmetischen Manipulationen gerade im Augenbereich von großer Bedeutung für die Erkennbarkeit der Rekonstruktion, die ja nicht mehr als eine brauchbare Annäherung zu liefern vermag. Um verschiedene Ansichten einander gegenüberzustellen und die unterschiedliche Signalwirkung des regungslos entspannten, starr nach vorne gerichteten Gesichtsausdruckes und des zugewandten Lächelns mit offenem Haar zu demonstrieren, wurden mehrere Varianten ausgeführt (Tafel 1).

### DIE AWARIN VON ZWÖLFAXING

Über die z.T. intermediäre Ausprägung bzw. die mosaikhafte Mischung von europiden und mongoliden Merkmalen am Schädel 34 von Zwölfaxing wurde bereits im Zusammenhang mit der Typologie berichtet. Bei der Rekonstruktion ging es nun vor allem um die Frage, in welchen Oberflächendetails der eine oder der andere Typus mehr zum Tragen kommt. Wegen der stets engen Beziehung zwischen Hart- und Weichteilen lässt sich auch diese Frage bereits durch die typologische Begutachtung der Hartteile klären. Während im Untergesicht und in der Hirnschädelpartie (abgesehen vom Transversalumriß) mehr die europide Komponente hervortritt, ist besonders die

Augenpartie und die Nasenwurzel deutlich mongolid differenziert. Die breite und flache, fließend in die Vertiefung der sehr frontal gestellten Orbitae übergehende Nasenwurzel läßt in Verbindung mit den abgerundeten Orbitalrändern auf eine klar mongolid geprägte Augenform und die Existenz einer Mongolenfalte schließen. Nur der zygomatiche Orbitalrand ist in eher europider Weise ausgebuchtet und seitlich abfallend. Dieses Detail muß in einer seitlich etwas abfallenden Stellung der Lidspalte und in der Form des unteren Augenlides zum Ausdruck kommen. Es liegen keine Anhaltspunkte dafür vor, daß die Lidspalte eng war. Die Brauenstellung muß sich dem schwachen Überaugenrelief anpassen.

Gewisse Schwierigkeiten bereitet die Rekonstruktion der Nase, da die dünnen Ränder der Apertura piriformis etwas beschädigt sind. Dies gilt auch für die Nasenbeine und die Spitze des Nasenstachels. Da die Nasenbeine nach der Wurzelzone gerade verlaufen, wurde diese Richtung auch für die Tangente an die Nasenbeinenden angenommen, mit deren Hilfe der Pronasalpunkt konstruierbar ist. In Verbindung mit der Stellung des Nasenstachels und der Form der Apertura piriformis ergibt sich ein annähernd gerader, nicht sehr niedriger Verlauf des Nasenrückens und eine leichte Kielung des Nasenbodens. Da auch ein Teil der Zähne post mortem verloren gegangen ist, kann die Okklusionsform des Vordergebisses nur aus der Alveolenstellung und der Stellung des rechten, unteren I2 rekonstruiert werden. Dabei ergibt sich ein regelmäßiger, wenig tiefer Scherenbiß, der auf mäßige Procheilie schließen läßt. Das Kinn ist wieder kräftig und auch breit entwickelt. Die Jochbeine sind, bedingt durch die nach unten ausschweifenden Orbitae, zwar nicht so massiv, wie das bei mongoliden Schädeln häufig zu beobachten ist, aber dennoch ausladend und frontal gestellt. Die Fossa canina ist schwach entwickelt. Daraus muß auf eine seitlich ausladende und frontal flach gestellte Wangenpartie mit schwacher Nasolabialfalte geschlossen werden. Die Problematik der Haartracht wurde bereits weiter oben angesprochen. Da die mongoliden Einschläge in der Gesichtsmorphologie alles in allem deutlich zum Ausdruck kommen, wurde straffes, schwarzes Haar als wahrscheinlich angenommen (*Tafel 2*).

der Wetterprognose nicht extra dargelegt zu werden. Analog – oder hoffentlich etwas besser – steht es um die Gesichtsrekonstruktion. Ihr Ergebnis kann in manchen Fällen anhand von Fotos der lebenden Person unmittelbar auf seine Qualität geprüft werden. Natürlich bewerten Laien oft nebensächliche Details, wie etwa eine falsche Frisur etc., zu hoch und finden u.U. eine Rekonstruktion mißlungen, bloß weil ein bestimmter Gesichtsausdruck nicht wiedergegeben wurde. Doch der Meteorologie geht es im Grunde nicht anders. Auch hier protestieren Unzufriedene, bloß weil sich gerade über ihrem Aufenthaltsort Wolken gehalten haben, während die Prognose von heiterem Himmel sprach. So sehr die beiden Wissenschaften methodisch von einander abweichen mögen, so haben sie in diesem speziellen Fall doch eines gemeinsam: Ihre Resultate können immer nur mehr oder weniger allgemeiner Natur sein und nicht jedes einzelne Detail erfassen. Doch die Tücke kann oft genug im Detail schlummern.

Die bisherigen Überprüfungen der Zuverlässigkeit plastischer Rekonstruktionen (z. B. Helmer *et al.* 1993) gaben dennoch Anlaß zu einem Optimismus. Auch wenn diverse Mängel nicht zu übersehen sind, kann doch mit Fug und Recht behauptet werden, daß in den allermeisten Fällen die wesentlichsten Merkmale des Gesichtes richtig getroffen wurden. Wir meinen allerdings, daß so manche Unzulänglichkeit viel weniger aus den Mängeln der anatomischen Vorarbeit resultieren, als aus den beträchtlichen Hürden der plastischen Umsetzung und der dabei in den Vordergrund tretenden künstlerisch-handwerklichen Unsicherheit. Zwar erspart die graphische Rekonstruktion keineswegs letztere Fähigkeiten, doch reduziert sie die rein technischen Hindernisse auf ein Minimum.

## SCHLUßBEMERKUNG

Eine Bestätigung oder Widerlegung der beschreibenden und erklärenden Leistungen der Naturwissenschaften ist, trotz der allgemeinen Forderung nach Überprüfbarkeit, in der Praxis nicht unmittelbar möglich und erfordert häufig großen Aufwand. Eine bekannte Ausnahme bildet die Wettervorhersage. Dabei wird methodisch prinzipiell genauso gearbeitet, wie auch in anderen Bereichen der Meteorologie, nur daß eben die Resultate unmittelbar und selbst durch Laien überprüft werden können. Wie verlässlich diese Resultate tatsächlich sind, braucht im Falle

## LITERATUR

- DEWDNEY A. K., 1989: Face Space. In: A. K Dewdney: *From the Tinkertoy Computer and Other Machinations*. The Computer Science Press. Freeman.
- FEDOSYUTKIN B. A., NAINYS J. V., 1993: The Relationship of Skull Morphology to Facial Features. In: M. Y. İşcan & R. P. Helmer (Eds.): *Forensic analysis of the skull. Craniofacial analysis, Reconstruction, and Identification*. Pp. 199-213. Wiley-Liss, New York etc.
- GEORGE R. M., 1993: Anatomical and Artistic Guidelines for Forensic Facial Reconstruction. In: M. Y. İşcan & R. P. Helmer (Eds.): *Forensic analysis of the skull. Craniofacial analysis, Reconstruction, and Identification*. Pp. 215-227. Wiley-Liss, New York etc.
- GERASSIMOW M. M., 1968: *Ich suchte Gesichter. Schädel erhalten ihr Antlitz zurück. Wissenschaft auf neuen Wegen*. Bertelsmann, Gütersloh.
- GREFEN-PETERS S., 1996: Zur Anthropologie der Awaren. In: Amt der Burgenländ. Landesregierung (Hrsg.): *Reitervölker aus dem Osten. Hunnen + Awaren*. Pp. 424-428. Begleitbuch und Katalog zur Burgenländischen Landesausstellung 1996 im Schloß Halbturn, Eisenstadt.
- HELMER R. P., RÖHRICHT S., PETERSEN D., MÖHR F., 1993: Assessment of the Reliability of Facial Reconstruction. In: M. Y. İşcan & R. P. Helmer (Eds.): *Forensic analysis of the skull. Craniofacial analysis, Reconstruction, and Identification*. Pp. 229-246. Wiley-Liss, New York etc..
- KROGMANN W. M., İŞCAN M. Y., 1986: *The human skeleton in forensic medicine*. Thomas, Springfield.
- LEBEDINSKAYA G. V., BALUEVA T. S., VESELOVSKAYA E. V., 1993: Principles of Facial Reconstruction. In: M. Y. İşcan & R. P. Helmer (Eds.): *Forensic analysis of the skull. Craniofacial analysis, Reconstruction, and Identification*. Pp. 183-198. Wiley-Liss, New York etc..
- LIPTÁK P., 1959: The "Avar Period" Mongolids in Hungary. *Acta Arch. Hung.* 10: 251-279.
- NOVOTNÝ V., İŞCAN M. Y., LOTH S. R., 1993: Morphologic and Osteometric Assessment of Age, Sex, and Race From the Skull. In: M. Y. İşcan & R. P. Helmer (Eds.): *Forensic analysis of the skull. Craniofacial analysis, Reconstruction, and Identification*. Pp. 71-88. Wiley-Liss, New York etc.
- RÖHRER-ERTL O., HELMER R., 1984: Zu Stand und Möglichkeiten der erneut modifizierten Kollmann-Methode (Gesichtsrekonstruktion aufgrund des Schädels). *Gegenbauers morph. Jahrb.* (Leipzig) 130, 3: 369-398.
- RÖHRER-ERTL O., 1995: Über Gesichtsrekonstruktion aufgrund des Schädels in Anthropologie und Gerichtsmedizin. Methodenbasis - Anwendung - Wirkung. *Mitt. d. Berl. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch.* 16: 47-59.
- SZILVÁSSY J., 1980: Die Skelette aus dem awarischen Gräberfeld von Zwölfxing in Niederösterreich. *Anthropologische Forschungen* 3. Anthropol. Ges. Wien.

Prof. Dr. Johann Szilvássy  
Anthropologische Abteilung  
Naturhistorisches Museum Wien  
Burgring 7  
A-1014 Wien  
Austria

Dr. Erich Pucher  
Archäologisch-Zoologische Sammlung  
Naturhistorisches Museum Wien  
Burgring 7  
A-1014 Wien  
Austria