

ANTHROPOLOGIE UND PRÄHISTORIE

**Sulcus praeauricularis und Sulcus praesymphysialis
als Fertilitätszeichen**Von Emil BREITINGER¹⁾

(Mit 2 Text- und 32 Tafelabbildungen)

Manuskript eingelangt am 28. 9. 1989

Zusammenfassung

Die Kenntnis der Furchen und muldenartigen Vertiefungen vor den Verbindungen des Beckenringes wird in historischer Folge der wichtigsten Beiträge kurz dargestellt.

An der nach Geschlecht und Lebensalter der Varianten bekannten Beckensammlung von A. WEISBACH in der Anthropologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien wird die Verteilung des Sulcus praeauricularis und des Sulcus praesymphysialis auf die beiden Geschlechter aufgezeigt und deren biologische Bedeutung als Fertilitätszeichen besprochen.

Summary

A short historical review of the main contributions to the knowledge of furrows and grooves adjacent to the pelvic joints is given.

The present study demonstrates the sexual distribution of the Sulcus praeauricularis and Sulcus praesymphysialis in the WEISBACH Collection of pelves of known sex and age, housed in the Anthropological Department of the Museum of Natural History Vienna, and discusses their inferential biological meaning.

Unter den morphoskopischen Merkmalen des postkranialen Skelettes sind jene biohistorisch besonders interessant, die als Ergebnis funktioneller Anpassung an besondere Umstände und an spezielle Beanspruchung im Laufe des individuellen Lebens zustande kommen. Wir bezeichnen solche individuell erworbene normale Modifikationen des ererbten artspezifischen Grundmusters der Knochenform als peristatisch-funktionelle Zeichen (BREITINGER 1980). Sind Art und Ausmaß solcher Modifikationen der normalen Knochenform durch Untersuchung an rezenten Skelettserien bekannt, so bietet diese Erfahrungsbasis ihrerseits die Möglichkeit, bei entsprechenden Befunden an prähistorischen Skeletten, Rückschlüsse auf gleichartige Umstände und Beanspruchung der Menschen in der schriftlosen Vergangenheit zu ziehen und damit das zunächst unvermeidbar stati-

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Emil BREITINGER, Naturhistorisches Museum in Wien, Anthropolog. Abteilung, Burgring 7, Postfach 417, A-1014 Wien. – Österreich.

sche Bild, das uns das Skelett vom prähistorischen Menschen vermittelt, mit Leben zu füllen und kulturhistorisch interessante Beziehungen herzustellen.

In diesem Sinne wird nachfolgend über bisher in der humanbiologischen Praxis noch wenig beachtete peristatisch-funktionelle Zeichen berichtet, die während der Schwangerschaft und Geburt zustande kommen und daher als Fertilitätszeichen zusammen gefaßt werden.

1. Sulcus praeauricularis

Im Jahre 1866 hat T. ZAAIJER (1866) am traditionsreichen Anatomischen Institut der Universität Leiden, in einer hauptsächlich metrisch angelegten Untersuchung der Form des Beckens javanischer Frauen, ein bis dahin nicht bekanntes morphoskopisches Merkmal beschrieben, nämlich eine in Form und Ausmaß individuell variable Grube beiderseits vor der ohrförmigen Gelenkfläche des Darmbeines, die er, ihrem topographischen Status entsprechend, als Sulcus praeauricularis benannte. Unter den insgesamt 26 Becken javanischer Frauen, die ihm zur Verfügung standen, hatte er diesen Sulcus in 23 Fällen beobachtet. Im Vergleich dazu fand er unter 41 Hüftbeinen von Europäern, deren Geschlecht nicht angegeben ist, diesen Sulcus nur in 7 Fällen und zudem nur mäßig entwickelt; in 30 Fällen fehlte er ganz.

Es war die Zeit, als man nach den spektakulären Erfolgen der Kranimetrie, mit dem seit Anders RETZIUS (1842) berühmt gewordenen Längenbreiten-Index, daran ging, nun als nächst aussichtsreiche Skelettregion das Becken auf metrisch nachweisbare Rassenunterschiede zu untersuchen. H. PLOSS (1884) hat zum Teil sehr ausführlich und kritisch über die zahlreichen Beiträge zu diesem zeitgenössischen Thema berichtet und dabei auch des Sulcus praeauricularis gedacht. Im wesentlichen auf sein Betreiben war schließlich 1885 in der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte aus den erfahrensten Fachleuten eine „Beckenkommission“ für die Ausarbeitung gemeinsamer Verfahren zur Beckenmessung eingerichtet worden; von österreichischer Seite war daran A. WEISBACH beteiligt, der mit seinen Messungen an Becken österreichischer Völker zu den Pionieren der Pelvimetrie zählt. Als Beispiel für den Einfluß der damals vorherrschenden thematischen Zielsetzung auf die Untersuchungsmethodik am Becken mag der sorgsame und gründliche Beitrag von W. TURNER (1886), Professor der Anatomie an der Universität Edinburg, über die von der Challenger Expedition (1873–1876) während ihrer Weltreise gesammelten Skelette genannt werden, der nach den Worten des Autors eine „Comparative Osteology of the Races of Man“ sein sollte. Da wird auf 46 Folioseiten sehr eingehend über Maße und Proportionen der Becken bei den zahlenmäßig sehr schwach besetzten regionalen Rassen aus allen Kontinenten berichtet, über den Sulcus praeauricularis dagegen nur auf knapp einer halben Seite, daß er ubiquitär vorkomme und demnach nicht als „special character of any particular race“ gelten könne.

Diese Folgerung bezieht sich offenbar auf den Vorwurf, den R. VERNEAU (1875), sachlich übrigens nicht zutreffend, gegen ZAAIJER erhoben hatte. ZAAIJER

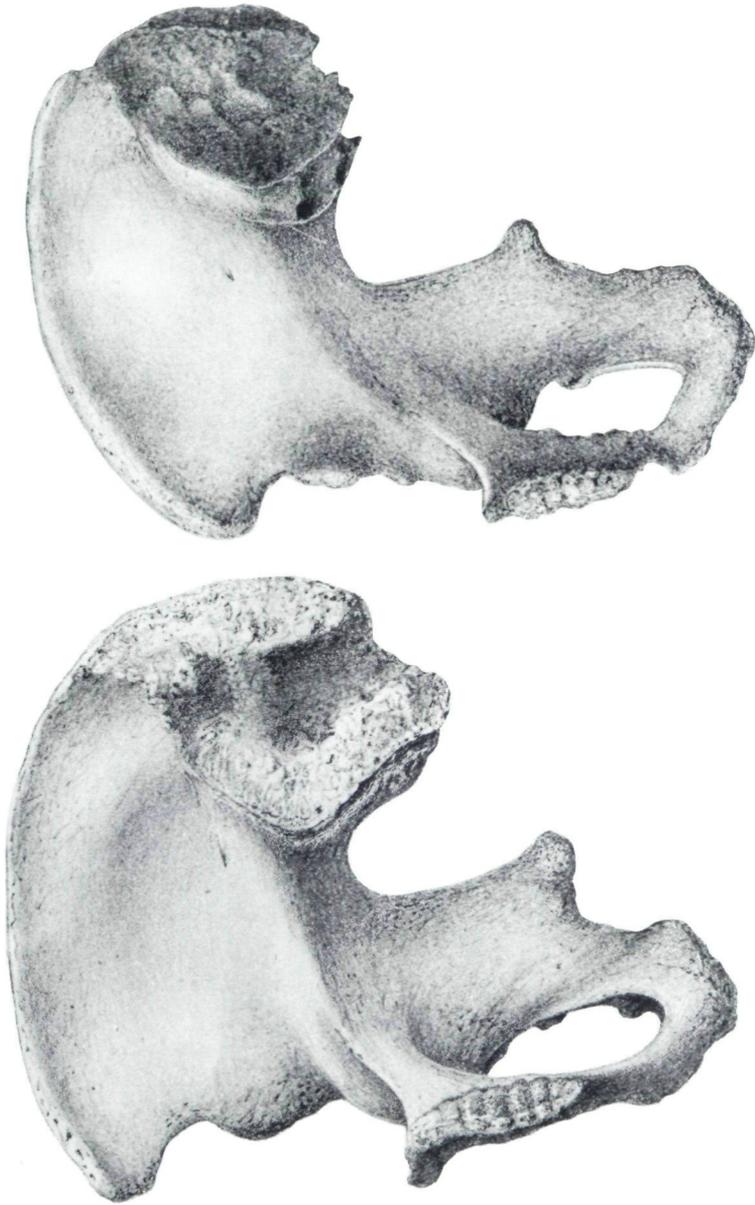


Abb. 1: Sulcus praeauricularis. Links: "Kapselrinne, rechts: ' breite Sulcusform; nach T. ZAAUJER (1893).
Reproduktion 1 : 1

sah sich aber schließlich veranlaßt, den Vorwurf einer rassistischen Zuordnung des Sulcus praeauricularis, der ihm im Anschluß an VERNEAU noch von anderen Autoren gemacht worden war, auch mit eigenen Vergleichsdaten von Europäer-Becken zurückzuweisen (ZAAJER 1893). Die seiner Entgegnung beigegebenen Lithographien je eines männlichen und weiblichen Hüftbeines mit maß- und formverschiedenem Sulcus praeauricularis (Abb. 1), sowie seine Bemerkung: „Vielleicht kommen vielfach vorhergegangene Schwangerschaften dabei ins Spiel“, könnten als Indiz dafür gelten, daß ZAAJER die biologische Deutung des Merkmals zwar im Visier hatte, mangels ergiebiger Daten aber nicht begründen konnte.

Dazu bedurfte es eines so großen Untersuchungsgutes, wie es die Ausgrabungen der englischen Archäologen in dem „Nubian Archeological Survey“ geliefert hatten. In der Tat konnte D. DERRY (1909) als wesentlich neues Untersuchungsergebnis eine qualitativ eindrucksvolle Geschlechtsverschiedenheit in der Ausprägung des Sulcus praeauricularis feststellen, nämlich: am femininen Hüftbein häufig grubig, breit, scharfrandig und gekammert, am maskulinen Hüftbein dagegen rinnenartig eng, nahe am Aurikularrand, häufig auch ganz fehlend. Die Erklärung für ein solches markantes Geschlechtsmerkmal müsse in den anatomischen und physiologischen Unterschieden des männlichen und weiblichen Beckens gesucht werden. Am weiblichen Becken erfordere der Geburtsvorgang eine größere Beweglichkeit der Illiosakralgelenke beim Eindringen des kindlichen Kopfes in das kleine Becken und dem darauf folgenden Ausstoß der Frucht aus dem Geburtskanal. Ein markant ausgebildeter Sulcus praeauricularis sei an Becken junger Frauen selten, verhältnismäßig häufig dagegen an Becken maturer Frauen.

Hauptsächlich als Beitrag zur Frage, „ob diese Bildung an Becken außereuropäischer Rassen besser ausgeprägt ist als bei den Europäern“, hat Hans VIRCHOW (1910) über ein Becken mit stark entwickeltem Sulcus praeauricularis berichtet. Daß es sich dabei um ein weibliches Becken, offenbar das einer alten Frau handelte, ist nur am Rande, jedenfalls ohne Kenntnis der Ergebnisse von DERRY, erwähnt.

Eine methodologisch wichtige Bestätigung der zunächst an den Hüftbeinen altägyptischer Skelette festgestellten geschlechtsverschiedenen Ausprägung des Sulcus praeauricularis brachte die Untersuchung von W. S. STRAUS Jr. (1927) an Skeletten amerikanischer „Weißer“ und „Neger“ der T. W. TODD-Sammlung am Anatomischen Institut der Western Reserve University in Cleveland, Ohio, deren Personalstatus (Geschlecht und Lebensalter) zu Lebzeiten dokumentarisch belegt ist. STRAUS dazu: In markanter, grubiger Ausprägung ist der Sulcus praeauricularis zweifellos ein exzellentes Zeugnis für weibliches Geschlecht, Fehlen oder schwache Ausprägung dagegen bieten keine Hilfe bei der Geschlechtsdiagnose.

E. A. HOOTON (1930) hingegen, vermutlich der erste, der den Sulcus praeauricularis bei der Sexdiagnose historischer Skelette verwendet hat, fand ihn dafür „of little value“ gegenüber dem weit zuverlässigeren Angulus subpubicus und der Incisura ischiadica major.

In der weiteren Folge haben pathologisch-anatomische und vor allem histologische Untersuchungen von österreichischer Seite in Innsbruck (EYMER & LANG 1929, HASLHOFER 1930, LANG & HASLHOFER 1932) und Göttingen (PUTSCHAR 1931) Einblicke in den Feinbau der Beckenverbindungen und deren Veränderung durch Schwangerschaft und Geburt erbracht. Dabei hat die Symphyse, da sie an der Leiche leichter zugänglich ist, quantitativ weit mehr Berücksichtigung gefunden als die Iliosakralregion. Bis zu einem gewissen Grade erklärt dieser Tatbestand, daß, etwa von der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts an, das Os pubis nun auch am isolierten Hüftbein als Region für regelhafte Altersänderungen am Skelett sowie für Fertilitätszeichen in den Vordergrund humanbiologischer Untersuchungen geraten ist. Zunächst aber noch kurz einige Beiträge aus geographisch weit getrennten Forschungsstätten zur Kennzeichnung der Verteilung und Bedeutung des Sulcus praeauricularis.

An historisch datierten Skeletten aus London und Brüssel hat S. GENOVES (1959), als Gastprofessor aus Mexiko, auch die Ausprägungsgrade des Sulcus praeauricularis festgestellt, mit dem Ergebnis, daß an den geschlechtsbekannten Skeletten ein ausgeprägter, tiefer „sillon préauriculaire“ nur an weiblichen Hüftbeinen zu beobachten war.

In Tokyo hat H. HOSHI (1961) an 100 geschlechtsbekannten Becken von Japanern die sexdifferente Ausprägung der Präaurikularfurche bestätigt, nämlich an ♀ Hüftbeinen zu 75% einen „Cavity-type“, der breit, tief, ovalförmig gestaltet und häufig durch Querfurchen untergliedert ist, den er dem femininen Typ von DERRY gleichsetzt; am ♂ Hüftbein zu 75% einen „Furrow-type“, der schmal, von variabler Länge und näher dem Aurikularrand gelegen ist, ähnlich dem maskulinen Typ von DERRY.

In einer vorwiegend metrisch durchgeführten Untersuchung der Geschlechtsunterschiede an Becken eingeborener Australier hat F. DAVIVONGS (1963), am Anatomischen Institut der Universität Adelaide, auch die Ausprägung des Sulcus praeauricularis beobachtet. Unter 100 ♂ Hüftbeinen hatten 49 eine kleine, seichte Form des Sulcus, 51 keine Spur davon. Unter 100 ♀ Hüftbeinen dagegen fehlte der Sulcus nur an 10, die kleine seichte Form hatten 31 Hüftbeine, und 59 zeigten einen breiten, tiefen Sulcus. Während demnach die kleine, seichte Form des Sulcus an ♂ und ♀ Hüftbeinen, wenngleich in unterschiedlicher Frequenz vorkommt, war die breite, tiefe Ausprägung nur an ♀ Hüftbeinen festzustellen.

Zu einem gleichartigen Ergebnis der Geschlechtsverteilung der Sulkusformen gelangte Ph. HOUGHTON (1974, 1975) am Anatomischen Institut der Universität Otago in Dunedin, Neuseeland, bei der Untersuchung an Becken von Maori und anderen nicht näher definierter Provenienz. Unter ♂ Becken hatten 81% ausschließlich die als GL = Groove of ligament bezeichnete Furchenform, 19% fehlte eine Furche ganz. Unter den ♀ Becken dagegen hatten nur 21% eine GL-Furche, bei 8% fehlte sie ganz und 71% zeigten die spezifisch feminine GP = Groove of pregnancy, die, wie die Bezeichnung besagt, als knöchernes Zeugnis stattgefundenen Schwangerschaft gedeutet wird.

Weniger entschieden, im Grunde aber doch zustimmend, sind die Ergebnisse der Untersuchung über Schwangerschaftszeichen an den ♀ Becken der HAMANN-TODD Skelettsammlung im Department of Anthropology der Case Western Reserve University Cleveland, Ohio, von M. A. KELLY (1979): „Die Ausprägung markanter Gruben am Os ilium und Os pubis der insgesamt 198 weiblichen Skelette mit bekanntem Personalstatus ist zweifellos mit Schwangerschaft und Geburt korreliert“. Dabei erwies sich die spezifisch feminine Form des Sulcus praeauricularis als „the most sensitive indicator of parturition“, obgleich ein ähnlicher Sulcus gelegentlich auch bei Nulliparen vorkommt.

In einer Überprüfung der Resorptionsmerkmale an den Beckenverbindungen als Geschlechts- und Partuszeichen hat S. S. DUNLAP (1979), Michigan State University, Ann Arbor, an 16 ♂ und 80 ♀ Becken mit größtenteils bekannter geburtshilflicher Geschichte, an der dorsalen Symphysenregion keine mit Schwangerschaft kontrollierten Unterschiede gefunden. Hingegen zeigte die Morphologie des Sulcus praeauricularis unter den ♀ Becken signifikante, mit Geburten korrelierte Unterschiede. Kein ♂ Becken hatte einen Sulcus praeauricularis, der entfernt einem Partus-Sulcus ähnlich gewesen wäre.

Einen neuen Weg der Befundaufnahme eines Praeaurikular-Sulkus, nämlich an Röntgenfilmen, die am Radiological Department der University of Virginia, Charlottesville, zwecks urologischer Diagnostik aufgenommen worden waren, eröffnete P. M. DEE (1981). Er fand dabei seinen, in langjähriger Erfahrung gewonnenen Eindruck bestätigt, daß der Sulcus praeauricularis ein kennzeichnendes Merkmal weiblicher Becken ist. Unter 200 Frauen hatten 52 einen klar identifizierbaren Praeaurikular-Sulkus, unter 100 Männern nur 6 eine in der Konfiguration des Beckeneinganges verschieden ausgeprägte Sulkusform.

Gleichfalls an Röntgenfilmen von 190 weiblichen und 110 männlichen Hospitalpatienten des Kaiser Permanent Medical Center in Oakland, Kalifornien, haben D. B. SPRING et al. (1989) die Ausprägung der Sakroiliakal-Furchen in fünf Graden und deren Verhältnis zu vorausgegangenen Schwangerschaften und Geburten untersucht. Dabei ergab bei den Frauen die Besetzung der beiden markantesten Furchengrade (1 und 2) mit 55 Individuen (29%) eine prozentual ähnliche Zuordnung, wie sie DEE bei den Patientinnen in Virginia mit 26% klar identifizierbaren Fällen gefunden hatte. Eine signifikante Beziehung zwischen Sulkusform und Parität war radiologisch nicht nachzuweisen.

2. Sulcus praesymphysialis

Im Jahre 1894 hat P. LÖHR (1894) am Anatomischen Institut der Universität Königsberg in einer Arbeit, die dem Sulcus praeauricularis gewidmet war, auch über ähnliche Furchen in der Umgebung anderer Gelenkflächen berichtet, die er generell Sulci paraglenoidales nannte. Besonders kennzeichnend fand er einen solchen Sulkus beiderseits neben dem ventralen Symphysenrand, an welchem Bandmassen inserieren. Eine treffliche Zeichnung (Abb. 2) dokumentiert die

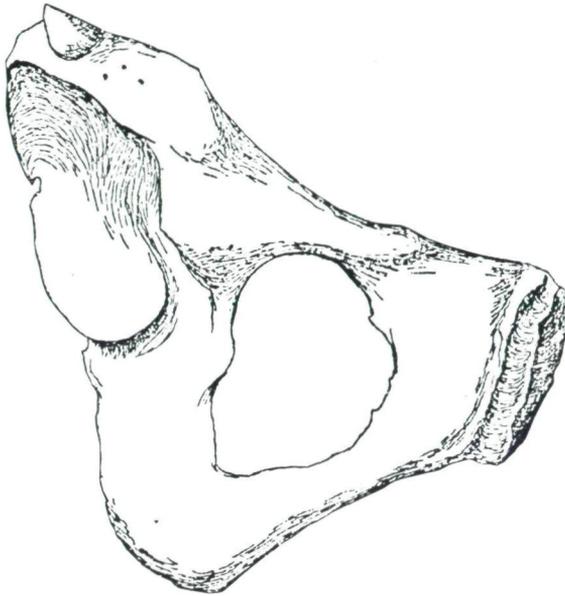


Abb. 2: Sulcus praesymphysialis eines ♀ Hüftbeines; aus P. LÖHR (1894). Reproduktion 1:1

Lage und einen der möglichen Ausbildungsgrade dieser Furche. Als topographisch informatives Nomen empfiehlt sich dafür: Sulcus praesymphysialis.

Lange Zeit blieb dieser erste Hinweis auf eine Praesymphysial-Furche unbeachtet. Zum Teil mag das damit zusammenhängen, daß die Symphysenregion als der substantiell schwächste Teil des Beckenringes, der zudem im Grabraum durch seine topographische Exposition gegenüber der Stammachse den schädigenden Einwirkungen physikalischer und biochemischer Noxen stärker ausgesetzt ist, häufig weniger gut erhalten bleibt. Schon eine mäßige Abmürbung der ventralen Oberfläche des Schambeins kann die Feststellung einer Praesymphysial-Furche vereiteln. Relativ günstiger sind die Erhaltungsbedingungen an der dorsalen Oberfläche des Schambeins.

Hier konnte T. D. STEWART (1957), U. S. Museum of Natural History, Washington, beim eingehenden Vergleich der Skelette von U. S. Soldaten einerseits und jenen von Eskimo zum anderen, einen eindrucksvollen Geschlechtsunterschied feststellen: In der Ansicht auf die Symphysenfläche erscheint am ♂ Schambein der dorsale Rand konvex gewölbt, die dorsale Schambeinfläche glatt; an ♀ Symphysenflächen dagegen ist der dorsale Symphysenrand oft unregelmäßig abgeflacht, die dorsale Schambeinfläche von kleinen und größeren Gruben besetzt, deren Ausbildung den Symphysenrand unterminiert und in der Folge abgeändert hat. Diese auf ♀ Schambeine beschränkte Anomalie ist offenbar die physiologische Begleiterscheinung von Schwangerschaft und Geburt, die mit einer Lockerung der Bänder und Gelenke einhergehend, schießlich zu den knöchernen Veränderungen führt. Später hat STEWART (1970) seine anfängliche Vermutung

über schwangerschafts- und geburtstraumatisch bedingte Grubenbildung im dorso-medianen Schambeinbereich an 110 ♀ Skeletten (Sektionsgut) bestätigt gefunden, mit der Einschränkung, daß nur deutlich ausgeprägte Gruben und Buchten als Beweiskriterien gelten können. An ♂ Schambeinen waren solche „Pits“ neben dem dorsalen Symphysenrand nie, an subadulten ♀ Pubes selten zu sehen.

Ein Jahrzehnt später hat J. L. ANGEL (1969), ein Mitarbeiter von STEWART, in einem Vortrag über die Grundlagen der Paläodemographie auch morphologische Befunde für die Beurteilung der Fertilität beleuchtet: Am Beckengürtel sind durchwegs die knöchernen Marken um die Symphyse am deutlichsten ausgeprägt; im dorsalen Symphysenbereich sind es die kleinen Fossulae, die nach mehreren Geburten zu größeren Gruben zusammenfließen können, während ventral sich eine „Spiralfurche unter dem Tuberculum pubicum“ ausbilden kann, die unserem Sulcus praesymphysialis entspricht.

Ein originelles Schauverfahren der Sexdiagnose am Os pubis hat T. W. PHENICE (1969), Department of Anthropology der University of Kansas in Lawrence, an 275 geschlechtbekannten Skeletten der TERRY-Collection erprobt, das durch seine Einfachheit ebenso besticht, wie durch die hohe Erfolgsquote von 95%. Von den zur Diagnose verwendeten drei Formmerkmalen gleicht der „ventral arc“, der sexdiagnostisch an erster Stelle steht, unserem Sulcus praesymphysialis.

Die ebenso einfache wie erfolgreiche Handhabung des Verfahrens von PHENICE hat M. A. KELLEY (1978), Anthropological Department der Californian State University Sacramento, bei der Untersuchung von 362 Hüftbeinen, vorwiegend aus zentralkalifornischen Indianer-Gräbern bestätigt. Wieder war es der „ventral arc“ mit weniger intermediären Fällen, der die individuelle Sex-Diagnose entscheidend mitbestimmt hat.

Ein prähistorisch interessantes Beispiel der Anwendung solcher, an rezentem Untersuchungsgut gewonnener Erfahrungen zur Lösung bis dahin umstrittener Fälle der Geschlechtszuordnung, bildet das Skelett des „Fischerman from Barum“, einem der beiden gut erhaltenen, fast vollständigen mesolithischen Funde (1939) aus Skåne in Südschweden. Während ehemals nach manch unentschiedenem Abwägen der sexdiagnostischen Chancen verschiedener Autoren schließlich die Merkmale der Schädelform, am Beckenring die enge Incisura ischiadica major sowie die Grabbeigaben den Ausschlag für die Parole vom „Fischerman from Barum“ gegeben hatten, ließen die Befunde der neuerlich möglich gewordenen Untersuchung des interessanten Museums-Schaustückes durch N. G. GEJVALL (1970), nämlich ein breiter, tiefer Sulcus praeauricularis und die gleichfalls breite, ausgedehnte Grube an der dorsalen Seite des Symphysenrandes keinen Zweifel, daß das mesolithische Skelett von Bäkakog von einer Frau stammt, die mehrfach geboren hat.

In ihrer umfassenden „History of human life span and mortality“ haben G. ACSADI & NEMESKERI (1970), Budapest, ein Fünfstufen-Schema der morphologischen Schwangerschafts- und Geburtsfolgen am Schambein aufgestellt, das, in positiver Korrelation zu zunehmender Geburtenzahl, für die Beurteilung der

Fertilität in ur- und frühgeschichtlicher Zeit vorgeschlagen wird. Wenig später hat NEMESKERI (1972) dieses Schema auch im Rahmen seiner „anthropologischen Voraussetzungen paläodemographischer Forschungen“ wiedergegeben. Die empirische Basis einer solchen Korrelation zwischen Geburtenzahl und progredienten Oberflächenmerkmalen am Os pubis bedarf, nach den eigenen Worten des Autors, noch umfassender Untersuchungen an großen alters- und geschlechtsbekannten Skelettserien.

H. ULLRICH (1975, 1976ab), Zentralinstitut für Alte Geschichte und Archäologie der Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin, hat das Fünfstufen-Schema einer paläodemographischen Fertilitätsschätzung an einer relativ kleinen spätslavischen Skelettserie – 39 ♂, 38 ♀ – aus Sanzkow, Kreis Demmin, überprüft und eine modifizierte Skala der morphoskopischen Ausprägungsgrade jener Schwangerschafts- und Geburtszeichen an der dorsalen und ventralen Schambeinfläche sowie am Darmbein und Kreuzbein aufgestellt. In einem neueren Beitrag bringt ULLRICH (1987) die wichtigsten Ergebnissen einer morphoskopisch-metrischen Kontroll-Untersuchung von D. FORBERG (1983) über Anzahl, Form und Dimension der Grübchenbildung an der Dorsalseite des Schambeins von 130 Frauen (Sektionsgut), die zum Teil kinderlos geblieben waren, zu jeweils anderen Teilen eine Geburt, zwei Geburten sowie drei und mehr Geburten hatten. Nach der Auswertung der quantitativen Befunde an der dorsalen Symphysenseite durch FORBERG sind von dem ehemals publizierten Fünfstufen-Schema von ULLRICH nur die Stufen I mit III verifizierbar. In dieser Einschränkung ermöglichen die morphometrischen Befunde auch diagnostisch tragfähige Folgerungen über vorangegangene Schwangerschaften und Geburten.

Nach den Merkmalskriterien von ULLRICH haben T. BERGFELDER & B. HERRMANN (1978), Institut für Anthropologie der Freien Universität Berlin, an einer kleinen Serie von 49 Schambeinen (Sektionsgut), unter denen 37 Frauen mit mindestens einer Geburt – 31 (84%) von diesen haben eine bis drei Geburten – die Befunde an der ventralen und dorsalen Pubisseite ausgewertet. Sie empfehlen „lediglich ein Dreistufen-Schema“ der ventralen Grubenbildung zur Beurteilung vorausgegangener Schwangerschaften.

Gleichfalls nach dem Vorgehen von ULLRICH hat M. JOZWIAK (1984), Posen, an 150 ♂ und 130 ♀ Skeletten eines frühgeschichtlichen Gräberfeldes in Cedynia, NW-Polen, die Formbefunde an der dorsalen und ventralen Pubisfläche sowie an Ilium und Sacrum aufgenommen. Sie findet die Ausprägung der Merkmalsgrade an den drei Beobachtungsbereichen des Beckenringes hoch korreliert. Hauptziel der Untersuchung war der Vergleich der empirischen Befunde mit einem theoretischen Fertilitätsmodell; die Deutung der beträchtlichen Differenzen bleibt offen.

Mit dem Ziel, die Brauchbarkeit der Grubenbildung an der dorsalen Schambeinseite für die Beurteilung der Fertilität zu prüfen, hat C. A. HOLT (1978), Case Western Reserve University Cleveland, Ohio, aus der mehr als 400 ♀ Skelette umfassenden HAMANN-TODD Sammlung an 68 ♀ Becken die Befunde (Fehlen, schwache, starke Ausprägung) von Nulliparen mit denen von Frauen, die geboren haben, verglichen. Es mag an der außergewöhnlichen, nicht repräsentativen

Zusammensetzung dieses Kollektivs (41 = 60% Nullipara, nur 27 = 40% Frauen mit Partus) liegen, daß kein statistisch signifikanter Unterschied in den Ausprägungsgraden der knöchernen Narbenbildung an der dorsalen Facies ossis pubis festzustellen war.

An einem siebenfach größeren Untersuchungsgut von 486 ♀ Schambeinen, die bei der gerichtsmedizinischen Obduktion im Jahre 1977 in Los Angeles entnommen und mazeriert worden waren, hat J. M. SUCHEY (1979), Department of Anthropology, California State University, Fullerton, die dorsalen „Pits“, mehrfach kontrolliert, in zwei Ausprägungsgraden klassifiziert. Ergebnis: Die Verteilung der dorsalen Gruben unter den Nulliparen ist von jener unter den Müttern signifikant verschieden. Die Zahl der Schwangerschaften ist mit dem Ausprägungsgrad des „dorsal pitting“ positiv, wenngleich nicht eng assoziiert; auch das Lebensalter der Mütter ist eine wichtige Variable für die Beurteilung der dorsalen Gruben. Die Korrelationskoeffizienten für Pitting versus Alter $r = 0,375$ und Pitting versus Kinderzahl $r = 0,383$ sind praktisch gleich. Da die schwer zu beschreibende Vielzahl der morphologischen Ausprägung der Pits im dorsalen Symphysenbereich, im Grunde genommen, sich jeder quantifizierenden Klassifikation widersetzt, ist die Beigabe guter Lichtbilder von 32 Varianten aus dieser Untersuchung besonders dankenswert.

An gut erhaltenen Hüftbeinen aus den drei bekannten präkolumbischen Skelettserien: Indian Knoll in Westzentral Kentucky, Pecos Pueblo in New Mexico, Libben im nördlichen Ohio, hat R. G. TAGUE (1988), Department of Geography and Anthropology der Louisiana State University Baton Rouge, die Resorptionsbefunde am dorsomedianen Rand des Schambeins und am Praeaurikularbereich des Darmbeins erhoben: Der Ausprägungsgrad am Schambein war mit jenem am Darmbein „not significantly related“. Hingegen war das Sterbealter mit dem Resorptionsgrad am Schambein signifikant assoziiert, jedoch nicht eindeutig mit jenem am Praeaurikularbereich. Wenn jede der beiden Resorptionsstellen separat analysiert wurde, zeigte nur eine Minorität der ♀ eine stärker ausgeprägte Resorption als die ♂. Bei der Beurteilung dieser Ergebnisse wird man die von allen anderen Arbeiten verschiedene Auswertungsmethodik zu berücksichtigen haben.

Aus nahezu allen vorgenannten Arbeiten wird die Forderung nach neuen Untersuchungen an größerem Sammlungsgut laut. Mir selbst hatte die Beschäftigung mit einem Skelett aus der Urnenfelderzeit, das an sich schon eine Ausnahme vom damaligen Brauch der Leichenverbrennung darstellt, dessen Situs zudem außergewöhnliche Vorgänge bei der Einbringung und Behandlung der Leiche offenbarte, und das nach der Konservierung und Instandsetzung auch morphologisch manche Überraschung bot, den Wunsch geweckt, an einer repräsentativen Serie geschlechtsbekannter Becken die Resorptionsbefunde vor den Beckenverbindungen studieren zu können, weil damit Grundlagen zum Verständnis dieser urgeschichtlichen Tragödie erwartet werden konnten. Diesen Wunsch konnte ich dank der freundlich gewährten Erlaubnis des Direktors der Anthropologischen Abteilung, Univ.-Professor Dr. J. SILVASSY, an der von A. WEISBACH gesammelten Serie männlicher und weiblicher Becken realisieren.

3. Befund an den Becken der WEISBACH-Sammlung

Augustin WEISBACH (1837–1914) war nach Abschluß seines Medizin-Studiums (1861) Assistent der pathologischen Anatomie an der medizinisch-chirurgischen JOSEFS-Akademie in Wien und hatte an den reichen osteologischen Sammlungen dieser Anstalt, wie R. PÖCH (1914), der ihn noch persönlich kannte, schreibt, den Plan gefaßt „an der Hand eines großen Materiales in ähnlicher Weise Rassenunterschiede zwischen den vielen verschiedenen österreichischen Völkern herauszufinden und festzustellen“. Dieser Plan wurde und blieb sein wissenschaftliches Arbeits- und Lebensprogramm. Nachdem WEISBACH 1864 „Beiträge zur Kenntnis der Schädelform Österreichischer Völker“ herausgebracht hatte, folgten schon 1866 „Die Becken österreichischer Völker“, Maße von 112 frischen Becken junger Männer. Von diesen sind nach dem Sammlungs-Inventar der Anthropologischen Abteilung im Jahre 1877 insgesamt 64 Stück dem damaligen K. K. Naturhistorischen Hofmuseum überwiesen worden. WEISBACH hat dann 1868–84 als Leitender Arzt am K. K. Österreichisch-ungarischen Nationalspital in Konstantinopel und danach als Stabsarzt am Garnisonsspital Nr. 1 in Wien, dort am Militärleichenhof mit den Sektionen beschäftigt, und schließlich seit 1891 als Sanitätschef in Sarajewo Gelegenheit gehabt, den Umfang der Beckensammlung mit bekanntem Personalstatus zu mehren.

Derzeit umfaßt die Beckensammlung, die WEISBACHS Namen trägt, 260 Varianten, zum großen Teil aus den beiden Hüftbeinen und dem Kreuzbein bestehend, zum Teil nur durch eines der beiden Hüftbeine vertreten. Die Volkszugehörigkeit, das Geschlecht und Lebensalter, zuweilen auch Familien- und Vorname sowie die Körperhöhe des Verstorbenen sind bei älteren Eingängen meist handschriftlich auf einer Darmbeinseite vermerkt, sonst aus der Eingangsnummer im Anthropologischen Inventar ersichtlich.

Für unsere Fragestellung ist vor allem die Geschlechtszugehörigkeit wichtig: 177 ♂ und 83 ♀. Die ♂ Becken stammen vielfach von jungen Soldaten, die nach Krankheiten im Lazarett gestorben waren, doch sind auch ältere Jahrgänge und selbst über 70jährige vertreten. Daß es sich bei der angegebenen Geschlechts- und Lebensaltersverteilung, statistisch gesehen, nicht um ein ideales random sample einer umschriebenen Population handeln kann, ist aus der erwähnten Art der Aufsammlung verständlich, gilt indes in vieler Hinsicht für alle großen Standard-Skelettserien der Literatur, die sich aus Verstorbenen zusammensetzen, für die keine Angehörigen ein Sorgerecht der Bestattung erhoben hatten.

Das biologische Problem, das es an der WEISBACH-Beckensammlung zu prüfen gilt, lautet: Ist die Ausprägung der Resorptionsfurchen vor den Beckenverbindungen in solchem Grade geschlechtsverschieden, daß eine spezifisch feminine Sulkusform als Zeugnis für erlebte Anpassungsreaktion am Geburtskanal durch Schwangerschaft und Geburt gelten kann?

Die besondere Schwierigkeit eines solchen Vergleiches bietet die außerordentliche Vielgestaltigkeit dieser Sulkusbildungen in ihren Formen und Dimensionen, die sich jeder einfach zu handhabenden Klassifikation entzieht und nur durch

das Lichtbild vergleichbar dokumentiert, aber eben mit allen individuellen Zügen, dargestellt werden kann.

Sulcus praeauricularis

Um der Situation einer subjektiven Beurteilung der Varianten nach Möglichkeit zu entgehen, beginnen wir, wie ZAAJER, der vor 120 Jahren die überraschend mächtige komplizierte Furchenbildung vor der Facies auricularis zuerst erkennen und beschreiben konnte, weil sein Untersuchungsgut ausschließlich aus weiblichen Hüftbeinen bestand, mit den Befunden an den ♀ Hüftbeinen der WEISBACH-Serie.

Tafel 1 zeigt, in natürlicher Größe reproduziert, acht Varianten der stark ausgeprägten Sulkusform. Bei manchen, zum Beispiel bei Nr. 1, fällt der scharfe Rand, der ganz dicht an die Facies auricularis heranreicht, und die deutliche Querrippenbildung auf. Die Furche reicht, nach oben hin seichter werdend, bis fast an die Spina iliaca posterior inferior; bei einer Gesamtlänge von 45 mm beträgt die größte Sulkusbreite 15 mm. Bei anderen sind die Konturen weniger scharf, die Furchen selbst weniger tief, sie zeigen Querrippen in verschiedener Zahl und Ausprägung. Die Dimensionen entsprechen annähernd jenen der erstgenannten Variante. Eine extreme Form hinsichtlich ihrer Position im Ausprägungsbereich hat die Variante N 4: ihr medialer Rand liegt fast 10 mm lateral vom scharf ausgeprägten Vorderrand der Facies auricularis, ihre größte Breite mit 13 mm knapp unter der Linea arcuata. Sie nimmt fast den ganzen oberen Bereich der Kleinbeckenwand ein. Die übrigen Bilder sprechen durch ihre Formmerkmale für sich selbst und bedürfen keiner weiteren Erklärung. Zu dieser Art stark ausgeprägter Sulci praeauriculares zählen unter den weiblichen Hüftbeinen 36 = 43% der Varianten. Ihresgleichen gibt es, wie hier gleich eingefügt werden darf, unter der mehr als doppelt so zahlreichen Serie männlicher Hüftbeine der WEISBACH-Sammlung sicher nicht.

Auf Tafel 2 ist in der oberen Bildreihe eine mäßige Ausprägung des Sulcus praeauricularis dargestellt: Vier Varianten zeigen zum Teil eine zwar ziemlich tiefe und breite, aber auf den unteren Teil der Praeaurikularregion beschränkte Lokalisation, zum Teil sind sie durch ein übereinander eingetieftes Grubenpaar gekennzeichnet. Auch solche Varianten sieht man in diesem Grade unter den maskulinen Hüftbeinen unserer Basisserie nicht. Es sind insgesamt 14 Varianten (17%) der weiblichen Hüftbeine. Zusammen mit den 36 Varianten starker Sulkusgrade umfaßt die Gesamtzahl der auf die weibliche Teilserie beschränkten Ausprägungsgrade 50 Hüftbeine = 60%.

Die übrigen 33 Varianten (40%) der weiblichen Hüftbeine zeigen entweder nur eine Kapselrinne, nämlich 22 = 27%, wie sie auch bei männlichen Hüftbeinen vorkommt, oder kleine, häufig konfluierende Leistchen, hauptsächlich im unteren Bereich der praeaurikularen Region. Bei 11 Varianten (13%) erscheint diese Region ohne Relief.

Zum Vergleich sind auf Tafel 3 je vier Varianten der Praeaurikularregion männlicher Hüftbeine dargestellt, in der oberen Reihe mit schwacher Ligamentrin-

ne, darunter solche ohne Sulkusbildung. Da die *Incisura ischiadica major* an männlichen Hüftbeinen eng ist und daher für die Lichtbildaufnahme weniger leicht zugänglich war als bei den weiblichen Hüftbeinen, ist aus diesem technischen Grund die *Facies auricularis* mit zur Darstellung gelangt, die für die Beurteilung der in Rede stehenden Merkmalsbildung nichts beitragen kann. In der oberen Bildreihe ist die Kapselrinne sehr deutlich zu sehen, in der unteren Bildreihe ist sie nur mehr schwach ausgebildet oder fehlt ganz.

Der Bildvergleich der Ausprägungsgrade des Sulcus praeauricularis an den weiblichen und männlichen Hüftbeinen zeigt anschaulich, daß die starken und mäßigen Grade dieser Furchenbildung spezifisch feminine Merkmalsbildungen sind, denen offenbar physiologisch völlig verschiedene Ausbildungsbedingungen zugrunde liegen. Die untere Bildreihe der Tafel 2 hinwiederum mit ähnlichen rinnenartigen Furchen sowie dem praktischen Fehlen einer Reliefbildung ist den bei den männlichen Hüftbeinen gezeigten Variationen an die Seite zu stellen. Diese Hüftbeine werden wohl von Frauen stammen, die nicht geboren haben, während die starken Ausbildungsgrade der auf Tafel 1, ebenso wie die schwächeren auf Tafel 2, obere Bildreihe, von Frauen stammen, die mehrfach geboren haben.

Sulcus praesympphysialis

Auch beim Vergleich der Furchenbildung beiderseits neben dem ventralen Symphysenrand, die wir als Sulcus praesympphysialis bezeichnen, gehen wir von dem Befund an der weiblichen Beckenserie von WEISBACH aus.

Tafel 4 zeigt starke Ausprägungen an acht Varianten, die übrigens auch vor der Iliosakralverbindung einen stark ausgeprägten Sulcus praeauricularis aufweisen. Häufig ist der Praesympphysialsulkus von parallelen Rändern begrenzt, die neben der ganzen Symphysenhöhe herunterziehen und eine individuell verschiedenen breite und verschieden tiefe Furche begrenzen. Zuweilen ist der laterale Furchenrand konkav gerundet; er kann, schon am *Tuberculum pubicum* beginnend, konkav tief herunterreichen zum Vorderrand des *Ramus inferior ossis pubis*. Dieser Sulcus dient in gleicher Weise, wie der Sulcus praeauricularis als Ansatzbereich für Faserzüge der *Ligamenta sacroiliaca anteriora*, zum Ansatz ventraler Symphysenbänder, die, wie PUTSCHAR (1931) auf Grund eigener Präparationserfahrung ausführt, eigentlich keine anatomischen Individualitäten sind und sich nicht klar voneinander trennen lassen. Sie wurden als Schamfugensehnenplatte bezeichnet (*Lamina tendinea praepubica*). Diese Sehnenplatte enthält viele schräg überkreuzende Fasern, die von den Bauchmuskelponeurosen stammen, wodurch sie zusammen mit dem *Ligamentum pubicum superior* und dem *Ligamentum arcuatum pubis* eine sehr kräftige Hemmungswirkung gegen dehnende Gewalt, die auf die Symphyse einwirkt, entfalten können. Eine dehnende Wirkung kommt bei der sogenannten Bauchpresse zustande, wenn nach tiefem Einatmen und Verschuß der Stimmritze eine kräftige Ausatmungsspannung der Bauchmuskeln und des Zwerchfelles die Bauchhöhle verkleinert, der Druck im Bauchraum sehr stark

erhöht und dadurch der Inhalt der Hohlorgane durch die Öffnungen im Beckenboden nach außen gedrängt wird, zum Beispiel bei der Blasen- und Darmentleerung sowie beim Geburtsvorgang. Bei manchen Frauen, namentlich älteren Erstgebärenden, können sich die „Wehen“ oft längere Zeit hinziehen und entsprechend tiefere Wirkungen am Außenrand der Symphyse hinterlassen, als bei jungen Erstgebärenden. Jede weitere Schwangerschaft und Geburt verstärkt dann auch in individuell verschiedenem Grade solche Fertilitätszeichen. Starke Furchenbildung ist an der WEISBACH-Serie bei 40 = 48% der weiblichen Hüftbeine zu beobachten, 17 = 22% zeigen einen schwächeren Sulcus praesympphysialis und an 15 = 18% der Hüftbeinen ist die Vorderfläche des Ramus superior ossis pubis ohne Reaktionszeichen; an 11 = 13% ist gerade die Praesympphysialregion abgemürbt oder abgèsägt. Fassen wir die starken und schwachen Ausprägungen zusammen, so ist die Zahl jener Frauen, die nach diesen Zeichen eine oder mehrere Geburten hatten, mit 57 = 69% deutlich höher als jene nach dem Schätzergebnis der Befunde der Praeaurikularfurche. Wenn wir es hier mit einer repräsentativen Stichprobe einer Population zu tun hätten, würden wir diesen Befund am Symphysenbereich in besserer Übereinstimmung mit demographischen Erfahrungen bezeichnen können als jenen am Iliosakralbereich. Aber sowohl der geringe Umfang unserer Beckenserie, wie die schon geschilderte Art der Aufsammlung der Becken schließen solche Folgerungen aus.

Wir müssen uns vorläufig mit den Möglichkeiten einer individuellen Beurteilung begnügen, ob ein mit verlässiger Methodik als weiblich diagnostiziertes Skelett von einer Frau stammt, die Kinder geboren hat oder nicht. Durch den Formbefund der präaurikularen Region ist eine solche Beurteilung in nicht wenigen Fällen mit großer Wahrscheinlichkeit zu geben. Ein gleichzeitig möglicher Formbefund der praesympphysialen Region kann den Beweiswert eines solchen Urteils unterstützen.

Literatur

- ACSADI, G. & NEMESKERI, J. (1970): History of human life span and mortality. – 346 S. – Budapest (Akadémiai Kiadó).
- ANGEL, J. L. (1969): The basis of paleodemography. – *Amer. J. Phys. Anthrop.*, **30**: 427–437.
- BERGFELDER, T. & HERRMANN, B. (1978): Zur Fertilitätsschätzung an Hand geburtstraumatischer Veränderungen am Schambein. – *Homo*, **29**: 17–24.
- BREITINGER, E. (1980): Peristatisch-funktionelle Zeichen. – In: *Skelette aus einer späturtenfelderzeitlichen Speichergrube in der Wallburg Stillfried an der March, NÖ.* – *Forschungen in Stillfried*, **13/14**: 45–106, 38 Taf. – Wien.
- DAVIVONGS, V. (1963): The pelvic girdle of the Australian aborigin; sex differences and sex determination. – *Amer. J. Phys. Anthrop.*, **21**: 443–455.
- DEE, P. M. (1981): The preauricular sulcus. – *Radiology*, **140**: 354.
- DERRY, D. E. (1909): Note on the innominate bone as a factor in the determination of sex, with special reference to the sulcus praeauricularis. – *J. Anat.* **43**: 266–276. – London.
- (1911): The significance of the sulcus praeauricularis. – *Anat. Anz.*, **39**: 13–20.
- DUNLAP, S. S. (1979): Sex, parity and the preauricular sulcus. – *Amer. J. Phys. Anthrop.*, **50**: 434–435 [Abstract].

- EYMER, H. & LANG, F. (1929): Anatomische Untersuchungen der Symphyse der Frauen im Hinblick auf die Geburt und klinische Deutung der Befunde. – Arch. Gynäkol., **137**: 866–882.
- FORBERG, G. (1983): Untersuchungen der Symphysenregion als Beitrag zur Identifikation unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Geburtenzahl. – Diss. med. Leipzig. [Zit. H. ULLRICH (1987)].
- GEJVALL, N. G. (1970): The fisherman from Barum, mother of several children. – Fornvännen, **65**: 281–289.
- GENOVES, S. (1959): L'estimation des différences sexuelles dans l'os coxal; différences métriques et différences morphologiques. – Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris, **10** (X. Sér.): 3–95.
- HASLHOFER, L. (1930): Anatomische und mikroskopische Untersuchungen der Gelenke des Beckenringes mit besonderer Berücksichtigung der Veränderungen durch Schwangerschaft und Geburt. – Zbl. Gynäkol., **54**: 2317–2327.
- HOLT, C. A. (1978): A re-examination of parturition scars on the human female pelvis. – Amer. J. Phys. Anthropol., **49**: 91–94.
- HOOTON, E. A. (1930): The Indians of Pecos Pueblo. Study of the skeletal remains. – Papers of the Phillips Academy Southwestern Expedition. – XVII + 391 S. – New Haven.
- HOSHI, H. (1961): On the preauricular groove in the Japanese pelvis with special reference to the sex difference. – Fol. Anat. Japonica, **37**: 259–269.
- HOUGHTON, Ph. (1974): The relationship of the pre-auricular groove of the ilium to pregnancy. – Amer. J. Phys. Anthropol., **41**: 381–390.
- (1975): The bony imprint of pregnancy. – Bull. N. Y. Acad. Med., **51**: 655–661.
- JOZWIAK, M. (1984): Possibilities for estimation fertility on grounds of skeletal material. – Przegląd Antropol., **50**: 21–34 [Polnisch, Summary].
- KELLEY, M. A. (1979): Parturition and pelvic changes. – Amer. J. Phys. Anthropol., **51**: 541–546.
- (1978): Phenice's visual technique for the os pubis: a critique. – Amer. J. Phys. Anthropol., **48**: 121–122.
- LANG, F. J. & HASLHOFER L. (1932): Changes in the symphysis pubis and sacroiliac articulations as a result of pregnancy and childbirth. – Arch. Surg., **25**: 870–879.
- LÖHR, P. (1894): Über den Sulcus praeauricularis des Darmbeines und ähnliche Furchen anderer Knochen. – Anat. Anz., **9**: 521–536.
- MEYER, G. H. (1878): Der Mechanismus der Symphysis sacro-iliaca. – Arch. Anat. Entw. gesch., 1878: 1–19.
- NEMESKERI, J. (1972): Die archäologischen und anthropologischen Voraussetzungen paläodemographischer Forschungen. – Prähist. Z., **47**: 5–46.
- PHENICE, T. W. (1969): A newly developed visual method of sexing the os pubis. – Amer. J. Phys. Anthropol., **30**: 297–302.
- PLOSS, H. (1884): Zur Verständigung über ein gemeinsames Verfahren zur Beckenmessung. – Arch. Anthropol., **15**: 259–295.
- PÖCH, R. (1914): Dr. Augustin WEISBACH 1837–1914. – Wiener Prähist. Z., **1**: 143–149.
- PUTSCHAR, W. G. (1931): Entwicklung, Wachstum und Pathologie der Beckenverbindungen des Menschen mit besonderer Berücksichtigung von Schwangerschaft, Geburt und ihren Folgen. – 208 S. – Jena.
- SPRING, D. B., LOVEJOY, C. O., BENDER, G. N. & DUERR, M. (1989): The radiographic preauricular groove, its non-relationship to past parity. – Amer. J. Phys. Anthropol., **79**: 247–252.
- STEWART, T. D. (1957): Distortion of the pubic symphyseal surface in females and its effect on age determination. – Amer. J. Phys. Anthropol., **15**: 9–18.
- (1970): Identification of the scars of parturition in the skeletal remains of females. – In: STEWART, T. D. (Edit): Personal identification in mass disasters. – National Mus. Nat. Hist. Washington: 127–135.
- STRAUS, W. L. Jr. (1927): The human ilium: sex and stock. – Amer. J. Phys. Anthropol., **11**: 1–28.
- SUCHEY, J. M., WISELEY, D. V. & NOGUCHI, T. T. (1979): Analysis of dorsal pitting in the os pubis in an extensive sample of modern American females. – Amer. J. Phys. Anthropol., **51**: 517–539.

- TAGUE, R. G. (1988): Bone resorption of the pubis and preauricular area in human and nonhuman mammals. – *Amer. J. Phys. Anthropol.*, **76**: 251–267.
- TURNER, W. (1886): Report on the human crania and other bones of the skeletons collected during the voyage of H.M.S. Challenger, in the years 1873–76. *Zoology*, Vol. XVI, Part XLVII: Bones of the human skeleton, Pelvis: 3–58. – Edinburgh.
- ULLRICH, H. (1975): Estimation of fertility by means of pregnancy and childbirth alterations at the pubis, ilium and the sacrum. – *Ossa*, **2**: 23–39.
- (1976): Methodische Erfahrungen zur Beurteilung der Fertilität an menschlichen Beckenknochen. – *Anthropologie (Brno)*, **14**: 123–130.
- (1976): Zur Schätzung der Fertilität anhand von Schwangerschafts- und Geburtsveränderungen an Pubis, Ilium und Sacrum. – *Mitt. Sektion Anthropol. Biol. Ges. DDR.*, **32/33**: 81–106.
- (1987): Fertilitätsschätzungen anhand geburtstraumatischer Veränderungen – Möglichkeiten und Grenzen. – *Anthropologie (Brno)*, **25**: 117–124.
- VERNEAU, R. (1875): *Le bassin dans les sexes et dans les races*. – Paris.
- VIRCHOW, H. (1910): Ein Becken mit sehr stark entwickeltem Sulcus praeauricularis. – *Z. Ethnol*, **42**: 920–923.
- WEISBACH, A. (1866): Die Becken österreichischer Völker. – *Mediz. Jahrbücher*, **11**: 37–96. – Wien.
- ZAAIJER, T. (1866): Untersuchungen über die Form des Beckens javanischer Frauen. – *Natuurk. Verh. Holländ. Ges. Haarlem*, **24**: 1–39.
- (1893): Der Sulcus praeauricularis ossis ilei. – *Verh. K. Akad. Wetensch. Amsterdam*, 2. Sect. Deel **1**/ Nr. 8: 23 S., 2 Taf.

Tafelerklärung

- Tafel 1. Sulcus praeauricularis, ♀ WEISBACH-Serie
Abb. 1–8: starke Ausprägung
- Tafel 2. Sulcus praeauricularis, ♀ WEISBACH-Serie
Abb. 9–12: mäßige Ausprägung
Abb. 13–16: schwache Ausprägung bis fehlend
- Tafel 3. Sulcus praeauricularis, ♂ WEISBACH-Serie
Abb. 17–24: schwache Ausprägung bis fehlend
- Tafel 4. Sulcus praesympphysialis, ♀ WEISBACH-Serie
Abb. 25–32: starke Ausprägung

Alle Figuren in natürlicher Größe. Fotos: E. BREITINGER

