

Die Unsichtbaren. Menschen mit Trisomie 21 in Archäologie und Anthropologie

Uta Halle, Cathrin Hähn, Swantje Krause, Ben Krause-Kyora,
Michael Nothnagel, Dmitriy Drichel & Joachim Wahl

Zusammenfassung – Menschen mit Trisomie 21 sind nur selten in der archäologischen Gräberfeldliteratur zu finden und die Zuschreibung der Chromosomenanomalie erfolgte bei der anthropologischen Untersuchung bislang ausschließlich über morphologische Merkmale an Schädeln. Im Zusammenhang mit der Ausstellung „Touchdown: Eine Ausstellung mit und über Menschen mit Down-Syndrom“ der Bundeskunsthalle Bonn erfolgte 2016 weltweit erstmals eine Überprüfung von Verdachtsfällen an archäologischem Skelettmaterial auf Trisomie 21 mit einer aDNA-Analyse. Hierzu wurden zwei Individuen beprobt, bei denen aufgrund ihrer morphologischen Besonderheiten das Vorliegen dieser Chromosomenanomalie vermutet wurde. Die Untersuchung der aDNA erbrachte überraschende Ergebnisse, beide untersuchten Skelette wiesen keine Trisomie 21 auf.

Schlüsselwörter – Archäologie; Süddeutschland; Frühmittelalter; vorrömische Eisenzeit; Down-Syndrom; Trisomie 21; Skelett; aDNA; Morphologie

Title – The invisible - A challenging task of recognizing Down's syndrome in human skeletal remains

Abstract – For the first time ancient DNA (aDNA) analysis was carried out on two skeletons from Southern Germany to confirm the morphological diagnosis of Down syndrome. The results were unexpected and did not reveal any chromosomal changes in chromosome 21. Therefore, we reconsider the research discussion on people with trisomy 21 in history.

Key words – archaeology; Southern Germany; Early Medieval; Pre-Roman Iron Age; Down Syndrome; trisomy 21; skeleton; aDNA; morphology

Titre – Les invisibles. Le défi à la science de prouver l'existence des hommes porteurs de trisomie 21 dans des relevés archéologiques et anthropologiques

Résumé – En 2016 s'effectua la première fois une analyse de l'a-ADN pour mettre en évidence le syndrome de Down à deux squelettes provenant de l'Allemagne du sud. A cause de quelques particularités morphologiques, il avait été supposé pour ces individus qu'ils seraient des porteurs d'une anomalie chromosomique (trisomie 21). L'examen de l'a-ADN révélait pourtant des résultats inattendus qui mènent à des nouvelles réflexions concernant les hommes porteurs de trisomie 21 dans le passé.

Mots clés – L'Allemagne du Sud; Haut Moyen-Âge; Epoque pré-romaine; Syndrome de Down; trisomie 21; Squelette; a-AND; Morphologie

Einleitung

In den Jahren 2016/17 wurde in der Bundeskunsthalle in Bonn, in Bremen und in Bern (Schweiz) die vielbeachtete Ausstellung „Touchdown. Eine Ausstellung mit und über Menschen mit Down-Syndrom“ präsentiert. Zum ersten Mal wurde damit die Geschichte des Down-Syndroms anhand wissenschaftlicher und künstlerischer „Exponate aus Archäologie, Zeitgeschichte, Medizin, Genetik, Film und bildender Kunst“ gezeigt. Mit dem partizipativen Ansatz der Sonderausstellung nimmt die Bundeskunsthalle eine wichtige Aufgabe wahr, wie sie in der UN-Behindertenrechtskonvention formuliert wird. Die Ausstellung klärte über die Chromosomenanomalie Trisomie 21 auf, denn noch vor wenigen Jahren beklagte die Pädagogin Martina Schlüter bei einer Fachtagung des Down-Netzwerkes Deutschland, dass das „Down-Syndrom [...] in vielen Köpfen als Schädigung mit groben, eher nebulösen, ver-

alteten Vorstellungen präsent (ist). So wie anstelle der korrekten Bezeichnung immer noch ‚Mongoloismus‘ oder ‚Mongolismus‘ haften geblieben ist, schaffen es nur wenige, ihre Vorstellungen der aktuellen Entwicklung anzupassen.“ (SCHLÜTER, 2011, 30). Sowohl bei den Besuchern als auch in der öffentlichen Wahrnehmung hat die Touchdown-Ausstellung bereits Veränderungen bewirkt (DIE WELT, 1.12.2016).

Im Zuge der Ausstellungsplanung wurde die interdisziplinäre Arbeitsgruppe „Homo Debilis“ an der Universität Bremen um Informationsmaterial über Menschen mit Trisomie 21 im Mittelalter gebeten. Dadurch entstand eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen dem Ausstellungsteam unter der Leitung von Henriette Pleiger (Bundeskunsthalle Bonn), Katja de Bragança (Redaktion der Zeitschrift „Ohrenkuss“) und Rikola-Gunnar Lüttgenau (KZ-Gedenkstätte Buchenwald) mit der Bremer Forschungsgruppe. Letztere setzt sich aus Wissenschaftlern der Mittelalterlichen Geschichte,

Germanistik, Anthropologie, Kunst- und Literaturwissenschaften und der Ur- und Frühgeschichte zusammen. Von dieser Arbeitsgruppe werden seit 2008/09 die Konstruktionen körperlicher, seelischer und geistiger Abweichung anhand der Leitfrage erforscht, inwieweit „Behinderung“ bzw. „Beeinträchtigung“ Kategorien gesellschaftlicher Differenzierung und Ordnung in vormodernen Gesellschaften bildeten (NOLTE, 2009; 2013; FROHNE, 2014; KAHLOW, i. Dr.). Aus der Zusammenarbeit zwischen dem Ausstellungsteam „Touchdown“ und der universitären Forschung in Bremen entstand die Projektidee, die bisher bekannten drei Skelette aus Süddeutschland mit Verdacht auf Trisomie 21 mittels einer DNA-Analyse genauer zu untersuchen. Es konnten zwei Skelette DNA-analytisch ausgewertet werden. Anders als etwa bei Blutproben, bei denen unter kontrollierten Bedingungen „frisches“ genetisches Material einer einzelnen Person gewonnen wird, ist aDNA-Material (alte DNA, ancient DNA) meist durch starke Degradierung und exogene Kontamination (häufig >99%) gekennzeichnet und erfordert spezielle Qualitätssicherungs- und Analysemethoden. Die notwendigen Forschungsgelder für die Analysen übernahm dankenswerterweise die Bonner Bundeskunsthalle.

Annahmen zu Behinderungen in Archäologie und Anthropologie

Vielfach gehen sowohl Archäologen als auch Anthropologen sowie Historiker von der unbewiesenen Annahme aus, eine angeborene, heute als „Behinderung“ bezeichnete körperliche oder geistige Abweichung habe in vormodernen Zeiten automatisch zu einer tiefgreifenden Diskriminierung geführt (LEVEN, 2005, 141-143; KRAUSSE, 1998). Dazu gehört auch die Aussetzung oder Tötung neugeborener Kinder mit sichtbarer körperlicher Andersartigkeit aus ökonomischen Gründen; es wird eine prähistorische Eugenik postuliert (HÖMBERG, 2011, 13). Beispielsweise ergab die Auswertung einiger abweichend bestatteter Kinder aus dem spätlatènezeitlichen Gräberfeld bei Kelheim (BLÄNKLE, 1985, 214) und der römerzeitlichen Siedlung von Rheinabern (Schweissing, n. BEILKE-VOIGT, 2008, 548), dass an den Knochen keine Hinweise auf Fehlbildungen erkennbar waren. Trotzdem vermutet Krauß (1998, 343), „daß zumindest ein Teil der behinderten Kinder [...] nach der Geburt getötet wurde oder durch Vernachlässigung starb.“ Auffallend ist, dass bei einer quellenkritischen Verfolgung dieser und ähnlicher Aussagen, sowohl in der Forschung als auch in der Populärkultur, häufig der Verweis

auf die römische und griechische Antike erfolgt. Zum Infantizid gibt es zahlreiche historische Quellen, die hier nicht ausführlich diskutiert werden können. Nach Krauß bleibt für Rückschlüsse aus anthropologischen Daten auf das Schicksal von Kindern mit sichtbaren Behinderungen in dieser Zeit „... nur der Weg, die paläopathologische Häufigkeit von Missbildungen in den höheren Altersgruppen mit ihrer rezenten Inzidenz zu vergleichen.“ Krauß fordert zudem, dass, bevor ein Infantizid angenommen werden kann, auch eine natürliche Mortalität als Ursache des Fehlens von Neugeborenen und Säuglingen in Betracht gezogen werden sollte. Für ihn liegt ein deutlicher Hinweis auf Infantizid vor, „wenn paläopathologische Nachweise für angeborene Missbildungen, die bei entsprechender elterlicher Fürsorge zumindest von einem Teil der Betroffenen überlebt worden sein müssten, gänzlich ausbleiben“ (KRAUSSE 1998, 337). Bisher sind Individuen mit Down-Syndrom in archäologischen Fundzusammenhängen unterrepräsentiert, sie sind bislang eher unsichtbar.

Um die Überlebens- und Bewältigungsstrategien sowie die gesellschaftliche Teilhabe beeinträchtigter Menschen im Mittelalter und in früheren Zeiten zu untersuchen, bieten sich für die Archäologie die Ausgrabungen von Gräberfeldern bzw. Friedhöfen an. An ihnen können Fragen nach dem Zusammenhang von körperlichen Besonderheiten und/oder Besonderheiten im Bestattungsmodus analysiert werden. Im Grabfund und den Überresten der Bestattungszeremonie wird der Körper von den Zeitgenossen dargestellt, woran zum Ausdruck kommen kann, wie die Bestattenden den oder die Verstorbene gesehen haben, natürlich verwoben mit den Konventionen des Bestattungsritus.

Bei auffälligen oder irregulären Bestattungsritualen wird häufig von einer möglichen Diskriminierung oder Negativbehandlung der verstorbenen Individuen durch ihre Zeitgenossen ausgegangen, besonders im Zusammenhang mit einer möglichen Behinderung. Exemplarisch lässt sich dies an der Bestattung eines 25-30jährigen Mannes (WAHL, 2007, 201-203) mit einer gravierenden Verwachsung des rechten Beins aus Grab 73 des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Schweningen beobachten, dessen Grab in auffallend großer Tiefe angelegt war. Dazu schrieb der Archäologe Gerhard Fingerlin (1985, 177 f.): „Die extreme Tiefe, sonst immer ein fast sicheres Indiz für eine reiche Totenausstattung, hatte hier offenbar einen anderen Grund: die abergläubischen Dorfbewohner suchten sich vor der Wiederkehr des vielleicht schon zu Lebzeiten gefürchteten ‚Außenseiters‘ zu schützen, vor einer möglichen Rache des ‚gefährlichen Toten‘ an den Lebenden. (...) Bei unserem Beispiel ist

ein Zusammenhang mit einer schweren körperlichen Behinderung augenfällig.“ Fingerlins negative Konnotationen spiegeln die verbreitete Deutung verschiedener Wissenschaftler zu dieser Thematik wieder (BIERMANN, 2009, 3-5).

Quellenlage zur Erforschung von Trisomie 21

Durch den Ritus der Körperbestattung und die Masse der Bestattungen sind die Voraussetzungen für Forschungen zur (Dis-)Ability-Thematik z. B. im Bereich der merowingerzeitlichen Reihengräberfelder und anderer Kulturen mit Körperbestattungen als hervorragend zu bezeichnen (HÄHN & HALLE, 2016, 290-294). In einigen archäologischen Gräberfeldpublikationen beschränken sich die teils vorläufigen Knochenanalysen nur auf die Alters- und Geschlechtsbestimmungen. Ein solcher Fall liegt z. B. beim Gräberfeld von Unterthürheim vor, wo lediglich eine Veränderung an einem Skelett in einer Fußnote erwähnt wird (GRÜNEWALD, 1988, 21 Anm. 2), aber nicht bekannt ist, ob die komplette Serie paläopathologisch untersucht wurde. Die Auffälligkeiten werden – wie in diesem Beispiel – zwar oftmals vermerkt, aber selten genauer beschrieben, so dass trotz der guten Ausgangslage eine Vergleichbarkeit nicht regelhaft gegeben ist.

Der Begriff der klassischen Trisomie 21 bezeichnet eine Chromosomenanomalie, bei der das Chromosom 21 infolge von Non-Disjunction während der Meiose, seltener bei der postzygotischen Mitose, dreifach vorliegt (CZARNETZKI, BLIN & PUSCH, 2003). Erst seit 1959 ist durch die Forschungen einer Gruppe französischer Wissenschaftler um Jérôme Lejeune und Marthe Gautier bekannt, dass dem Down-Syndrom eine Chromosomenanomalie zugrunde liegt. Sie entdeckten, dass jede Zelle der betroffenen Menschen 47 statt der üblichen 46 Chromosomen besitzt, also bei einem Chromosom eine Verdreifachung (Trisomie) statt einer Verdoppelung vorliegen muss. Dass es sich bei dem Erscheinungsbild um eine Trisomie des Chromosoms 21 handelt, wurde erstmals 1960 veröffentlicht (WEISKE, 2008, 239).

Seit den 1930er Jahren wird in verschiedenen Arbeiten als Ursache für diese Chromosomenanomalie auf die Korrelation zwischen dem Alter der Mutter und dem Eintritt der Schwangerschaft verwiesen (JENKINS, 1931; SCHULZ, 1931, hier zitiert n. SANFTL, 2006, 34). Dieser Zusammenhang ist mittlerweile allgemein anerkannt. Die Häufigkeit einer derartigen Anomalie wird auf 1:800 geschätzt (AUFDERHEIDE & MARTIN-RODRIGUEZ, 1998, 368), wobei sich das Vorkommen auf 1 : 30 erhöht, wenn die

Mutter des Kindes 45 Jahre oder älter ist (JANNING & KNUST, 2004, 66). Bei heutigen jungen Frauen, die im Alter von 20 Jahren ein Kind gebären, liegt die Inzidenz für das Auftreten einer Trisomie bei 1:1500 (GEMBRUCH, HECHER & STEINER, 2013, 79).

Diese Problematik für das Mittelalter darzustellen, stößt auf Schwierigkeiten. Für das frühe Mittelalter versucht die Archäologie anhand indirekter Merkmale wie der Grabausstattung junger Frauen das Heiratsalter einzugrenzen. Hier zeigen sich deutliche Differenzen für verschiedene Regionen Europas (BRATHER-WALTER, 2014, 412). Auf den östlichen frühmittelalterlichen Gräberfeldern kommen „reich“ ausgestattete Gräber von 12-14 jährigen jungen Frauen vor, ein Merkmal, das als Indiz für ein seit dem Hochmittelalter überliefertes frühes Heiratsalter angesehen wird, während auf den westlichen Gräberfeldern ein etwas höheres Heiratsalter beobachtet wird (BRATHER-WALTER, 2014, 412). Hungersnöte, Krankheiten, Kriege und eine hohe Kindersterblichkeit von „teilweise bis zu 40 %“ bedingten insgesamt eine niedrige Lebenserwartung von 25 bis 30 Jahren (GOETZ, 2002, 28). Die Altersspanne zwischen 15 und 45 Jahren, die mit der Fruchtbarkeit von Frauen einherging, ist aber auch genau der Zeitraum, in dem sich die weibliche Lebenserwartung durch Schwangerschaft, Geburt und Kindbett auf 44 Jahre verringerte (GOETZ, 2002, 28; ROBERTS & MANCHESTER, 2007, 62; ISENMANN, 2014, 65). Vor dem Hintergrund, dass nach heutigem Wissen jedes fünfte Auftreten einer Trisomie 21 zu einem frühen Spontanabort führt (PIRCHER, 2007, 9), diese aber im archäologischen Befund nicht nachgewiesen werden können, geht das Autorenteam für das Mittelalter von einer niedrigen Fallzahl für Geburten von Menschen mit Trisomie 21 aus. Das Statistische Bundesamt schätzt, dass die Trisomie 21 heute einen Anteil von unter 5 % bei den angeborenen Behinderungen ausmacht (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2012, 14).

Der Nachweis von Besonderheiten im archäologischen Skelettmaterial hängt im hohen Maße von dem Erhaltungszustand und der Vollständigkeit der Knochen ab. Hinzu kommt, dass sich nicht alle Krankheiten und Auffälligkeiten am Knochen manifestieren (ROBERTS, 2009, 189). Nach dem Paläopathologen Donald Ortner weisen ca. 10-15 % der Individuen in den meisten archäologischen Ausgrabungen deutlich erkennbare krankhafte Veränderungen am Knochen auf, wobei die Pathologien sich in unterschiedlichen Proportionen zwischen 80 % und 90 % in Form von Verletzungen, Infektionen und degenerativen Veränderungen darstellen (ORTNER, 2003, 42; 112). Abweichende Auffälligkeiten in Form von z. B.



Abb. 1 Die Familie Langdon Down, links der Enkel mit Trisomie 21 (Quelle: Langdon Down Museum Teddington/UK).

angeborenen Fehlbildungen werden daher aufgrund ihres potenziell geringeren Auftretens als besondere Funde angesehen. Geistige Beeinträchtigungen lassen sich mit wenigen Ausnahmen nur begrenzt im Skelettmaterial nachweisen (z. B. Hydro-, Oxy- und Mikrocephalie) und können eher anhand historischer Schriftquellen festgestellt werden (SONNTAG, 2013, 151). Die Auswirkungen derartiger Pathologien werden jedoch selten diskutiert, so dass in der Regel Aussagen zur Lebens- und Arbeitswelt des Individuums fehlen. Dies lässt sich auch in den Beschreibungen der in die vorliegende Untersuchung einbezogenen Skelette beobachten, für die der Verdacht auf das Vorliegen einer Trisomie 21 geäußert wurde.

Bei Menschen mit Down-Syndrom wird in der klinischen Literatur neben einer individuell verschieden entwicklungsfähigen geistigen Beeinträchtigung auch eine unterschiedlich ausgeprägte, typische Dismorphie beschrieben (PSCHYREMBEL, 2004), die den Individuen ein charakteristisches Aussehen verleiht. Einige dieser beschriebenen Merkmale sind vor allem im Weichgewebe zu beobachten, in begrenztem Umfang manifestieren sie sich auch am Skelett. Diese Charakteristika sind vor allem am Schädel zu sehen und beschreiben eine relative Verkürzung der Schädelgröße (Brachycephalie), eine Abflachung des Hinterhauptes und des Nasenrückens. Diese Eigenschaften in Zusammenhang mit einer Verzögerung des Wachstums an der Schädelbasis und am Gesichtsschädel

führen zu einer Reduzierung der Schädelkapazität (ROBERTS & MANCHESTER, 2007, 62; ROCHE, 1966). Weitere in der Fachliteratur beschriebene Merkmale sind u.a. eine angeborene Fehlbildung des Hüftgelenks (Hüftdysplasie), Verkürzung einiger oder mehrerer Finger oder Zehen (Brachydaktylie) sowie eine Einwärtskrümmung der Endglieder des fünften Fingers (Klinodaktylie) und eine kleine Statur (Minderwuchs; AUFDERHEIDE & MARTIN-RODRIGUEZ, 1998, 368; SCHMIDT & FREYSCHMIDT, 1989, 61-62). Inwieweit sich Veränderungen im Weich- und Hartgewebe darstellen, scheint in Abhängigkeit mit der Expression der Chromosom-21-Gene zu stehen (ROIZEN & PATTERSON, 2003).

Exkurs: Zur Geschichte der Trisomie 21-Erforschung

Beim Blick auf die bisherige Forschung zum Thema Trisomie 21, beginnend in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und anhaltend bis heute, fällt auf, dass sie anfangs überwiegend aus der Medizin und gegenwärtig überwiegend aus der Heilpädagogik stammt. Der englische Arzt John Langdon Down (*1828, †1896), nach dem das Syndrom benannt wurde, erkannte in der Mitte des 19. Jahrhunderts die Lernfähigkeit der Menschen mit Down-Syndrom und begründete Förderungsmaßnahmen (**Abb. 1**). Er war ebenfalls derjenige, der auf die Ähnlichkeiten zwischen Menschen mit Trisomie 21 und Menschen aus der Mongolei hinwies, so dass es in der Folgezeit zu der Verknüpfung des Begriffs „Mongolismus“ bzw. „Mongoloismus“ mit der Trisomie 21 kam, zu dem dann im nachfolgenden Jahrhundert zahlreiche Forschungen erfolgten.

Rund 30 Jahre nach Downs englischer Veröffentlichung von 1866 publizierte in Deutschland der Kinderarzt Hugo Neumann (*1858, †1912) seine Studie „Über den mongoloïden Typus der Idiotie“. Er beschrieb noch eine geringe Lebenserwartung der Kinder und sah hierin zudem einen Grund für die bis dahin fehlenden Veröffentlichungen zum Thema „Mongolismus“ in Deutschland (NEUMANN, 1899, 210). Damit entstand aber auch der diskriminierende Begriff Mongolismus, der seitdem bis weit ins 20. Jahrhundert für das Erscheinungsbild benutzt wurde. Mediziner und Anthropologen diskutierten verschiedene Modelle und Ursachen der Entstehung. Sie reichten von „Rückschlag in einen primitiven rassistischen Typ“ über Erkrankungen wie Tuberkulose, Syphilis, Mumps, Röteln oder Typhus der Mutter bis zur These, dass die Ursache eine Entwicklungshem-

mung des Fetus in einem ontogenetisch frühen Entwicklungsstadium sei (ROCHELS, 1977, 9). So beschrieb der deutsche Mediziner Georg Buschan (*1863, †1942) die Beeinträchtigung 1909 wie folgt: „Mongolismus, eine besondere Form der angeborenen Idiotie, für welche der mongolenähnliche Gesichtsausdruck charakteristisch ist. Das ganze Gesicht erscheint auffallend flach und breit, die Jochbeine laden weit aus, die Nase ist kurz und breit; ihre Basis tief und eingesunken, die ziemlich schmalen Augenspalten verlaufen schief nach innen und unten konvergierend, medianabwärts werden sie von einer halbmondförmigen Hautspalte begrenzt und gelegentlich auch zum Teil bedeckt. Dieses schlitzförmige Aussehen des Augenschnittes erinnert an das gleiche Verhalten bei den Mongolen, so daß man die Kinder für mongolischer Abkunft zu halten versucht ist. Die Ursache dieses Zustandes ist (...) noch in Dunkel gehüllt.“ (BUSCHAN, 2014 [1909], 165). Während Buschan hier noch unbekannte Ursachen angab, wurde er kurze Zeit später von dem Kinderarzt Leo Langstein (*1876, †1933) (STÜTZBERGER, 1982, 613) wie folgt zitiert: „Buschan macht (...) auf die Möglichkeit aufmerksam, daß bei Mongoloiden der Atavismus eine Rolle spielen könnte. Er verweist auf das gehäufte Vorkommen von Mongoloiden in Rußland im Gegensatz zu den westlichen Ländern. Kovalevsky fand in der Idiotenanstalt von Oudelnaye bei St. Petersburg, also in einer Gegend, wo der europäische Einfluß unter den Insassen wohl überwiegen dürfte, nur 10 %, dagegen in Kasan, einer Gegend, wo früher Tartaren lebten, also die Bevölkerung stark von mongolischen Elementen durchsetzt sein dürfte, etwa 25 % Mongoloide. Buschan glaubt auf Grund dieser Mitteilung, daß unter den Idioten einer Bevölkerung, die viel mongolisches Blut in sich aufgenommen hat, der Mongolentyp häufiger zum Durchschlag kommt, als unter den Idioten einer Bevölkerung, die der europäischen nordischen Rasse angehört.“ (LANGSTEIN, 1909, 547). Langstein gab hier die Erkenntnisse Buschans falsch wieder, aber dennoch wurde die Theorie des Atavismus im Zusammenhang mit dem Mongolensturm des 13. Jahrhunderts noch zu Beginn der 1960er Jahre in der Ausbildung der Lebenshilfe-Mitarbeiterinnen in Detmold genannt (erwähnt 1963 in einem Gespräch der Detmolder Lebenshilfe-Mitarbeiterin Klara Fischer mit ihrem Arzt Rudolf Werner, Herford).

Schon zu Beginn der 1930er Jahre stellte der amerikanische Psychiater Richard I. Jenkins (*1903, †1991) den Kausalzusammenhang zwischen dem Alter der Mutter und der Geburt eines Kindes mit Trisomie 21 vor, ein Kriterium, das bis in die Gegenwart allgemein als ein möglicher Risikofaktor für die Beeinträchtigung anerkannt ist (SANFIL, 2006, 29-34).

Obwohl diese Ursache gleichzeitig in der deutschsprachigen medizinischen Fachliteratur aufgegriffen wurde, erfolgte in der NS-Zeit vielfach die Ermordung der Menschen mit Trisomie 21. Schon 1920 hatten der Mediziner Alfred Hoche (*1865, †1943) und der Jurist Karl Binding (*1841, †1920) in ihrem Buch „Die Freigabe der Vernichtung lebensunwerten Lebens“ die Tötung dieser „Ballastexistenzen“ als notwendig und rechtmäßig beschrieben. Viele Eltern von „behinderten“ Kindern stimmten sogar zu. „Die Kinder sind uns eine Last. Barmherzigkeits- und Menschlichkeitsgefühl gebieten ihr Leben abzukürzen“, hieß es in den 1920er Jahren in einer Antwort auf eine Befragung von 200 betroffenen Eltern (MELTZER, 1925, 88-89). Der Boden für die Verbrechen der Nazis war also bereits viele Jahre vor ihrer Durchführung bereitet. Im Rahmen der „Aktion T 4“ genannten Kranken- und Behindertenmorde 1940-41 muss von einer Opferzahl von „mindestens 5.000, wahrscheinlich jedoch über 10.000 ausgegangen werden“ (HEESCH, 2004, 59 Anm. 1). Der geheime Runderlass des Reichsinnenministeriums vom 18. August 1939 bildete die administrative Grundlage zum Erfassen der zukünftigen Opfer. Hebammen und Ärzte waren seitdem verpflichtet, auch Kinder mit Trisomie 21 an das zuständige Gesundheitsamt zu melden und wurden dafür finanziell belohnt. Vielfach wurden die Kinder in den sicher nachgewiesenen 31 Kinderfachabteilungen getötet (BURLON, 2009, 24).

Zudem kamen Kinder mit Trisomie 21 auch in Krankenhäusern zu Tode. So führen Rotzoll und Hohendorf in ihrer Studie zum Heidelberger Mediziner „Johann Duken und die Kinderklinik im Nationalsozialismus“ drei Fälle aus der dortigen Kinderklinik an. Bei diesen hatte der Arzt durch die Behandlung mit „Behandlungsverzicht, Nahrungsentzug und wahrscheinlich auch Maßnahmen aktiver Tötung“ (ROTZOLL & HOHENDORF, 2010, 86-87) den Tod dieser Kinder herbeigeführt (Abb. 2). Für die Wiener „Städtische Fürsorgeanstalt Am Spiegelgrund“ verzeichnet das Totenbuch der Kinderfachabteilung 789 Namen, von denen in „74 Fällen (9,4 Prozent) [...] die Diagnose auf „mongoloide Idiotie“ (Down-Syndrom) [lautete].“ (CZECH, 2014, 197-198). Es ist allerdings bis heute unklar, wie viele Kinder bzw. Erwachsene mit Down-Syndrom im Nationalsozialismus ermordet wurden.

Nur wenige Menschen mit Trisomie 21, wie Gisela Große, geboren 1942 und gestorben im Alter von 72 Jahren, überlebten die Euthanasieaktionen der Nationalsozialisten (KNELE, 2014). Die Ermordungen führten zu einer deutlichen „Generationenlücke“ bei den Menschen mit Trisomie 21,



Abb. 2 Die Heidelberger Kinderklinik, in der Kinder mit Trisomie 21 verhungern mussten (vor 1930) (Quelle: https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/pressestelle/images/27.4.10_Luisenheilanstalt_1914.jpg [12.10.2019]).

die erst durch die nach dem Zweiten Weltkrieg Geborenen geschlossen wurde (LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE, 2011, 58). Es entstand damit eine „Unsichtbarkeit“ für das Erscheinungsbild der Trisomie 21 im öffentlichen Leben.

Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges nahmen die Erforschung der Trisomie 21 und das Leben der Menschen mit dieser Chromosomenanomalie unterschiedliche Wege. In der neu gegründeten Bundesrepublik wurde weiterhin von „einer grundsätzlichen ‚Bildungsunfähigkeit‘ von Kindern mit geistiger Behinderung“ ausgegangen und „die Verantwortung für sie (wurde) auf Familien oder Anstalten verlagert“ (LINGELBACH & SCHLUND, 2014). Auch das Gründungsmitglied der Lebenshilfe in Buxtehude und Mutter eines Jungen mit Down-Syndrom, Ilse Aldag, beschrieb, dass in „den (19)50er Jahren [...] das Bild des geistig Behinderten in der Öffentlichkeit kaum bekannt“ war und dass „man [...] darüber nicht sprach“ (ALDAG, 1956). Die Archäologie hat sich mit Ausnahme der unten angeführten Beispiele noch nicht näher mit Forschungen zur Trisomie 21 befasst.

Skelette aus archäologischem Kontext mit Verdacht auf Trisomie 21

Bisher wurde die genetische Veränderung der Trisomie 21 anhand von menschlichen Knochenfunden in archäologischen und anthropologischen Befunden noch nicht häufig vermutet. Bei der Durchsicht der zahlreichen publizierten Skelette Süddeutschlands konnte bislang nur in drei Fällen der Verdacht auf eine Trisomie 21 gestellt

werden. Dabei datieren zwei Befunde ins Frühmittelalter, ein weiterer stammt aus der Hallstattzeit. Daneben werden weitere Skelettfunde aus europäischem Kontext vorgestellt, bei denen ein Down-Syndrom vorliegen könnte.

Tauberbischofsheim-Impfingen Grab 99

Den bislang ältesten Verdacht aus dem deutschsprachigen Raum auf das Vorliegen einer Trisomie 21 beschrieben der Tübinger Anthropologe Alfred Czarnetzki und die Humanbiologen und -genetiker Nikolaus Blin und Carsten M. Pusch 2003 bei einem Individuum aus Grab 99. Es handelte sich dabei um eine Frau, die im Alter von 18 bis 20 Jahren verstorben war (CZARNETZKI, BLIN & PUSCH, 2003). Ihre Ergebnisse veröffentlichten sie in der medizinischen Zeitschrift „The Lancet“ und gaben keine näheren Informationen zu dem Skelett oder zur Bestattung. Es wurde lediglich auf den Schädel und hier auf fünf für das Down-Syndrom charakteristische Merkmale des Gesichts Bezug genommen (Abb. 3). Eine detaillierte archäologische Bearbeitung des Gräberfeldes von Tauberbischofsheim-Impfingen ist bisher nicht publiziert, die spärlichen archäologischen Informationen zu der Bestattung stammen aus einem Überblickswerk (BAITINGER, 1999), das offenbar Rücksicht auf die damals noch geplante Publikation der Auswertungen nahm. Das bisher aus 215 Bestattungen bestehende Gräberfeld ist aufgrund von Zerstörungen und noch stehender Bausubstanz nicht vollständig ausgegraben (BAITINGER, 1999, 305-306). Es ist namensgebend für den Typ „Tauberbischofsheim-Impfingen“, seine Funde und Befunde werden in den Zeitraum zwischen 700 und 550 v. Chr. datiert (WAMSER, 1974, 19). Archäologisch dokumentiert wurden bisher 165 Individuen aus 154 Körpergräbern, von denen für 124 anthropologische Gutachten vorliegen. Die übrigen Skelette sind bei einem Brand vernichtet worden. Darüber hinaus wurden noch 35 Brandgräber geborgen, für die eine anthropologische Bestimmung fehlt. Die Alters- und Geschlechterverteilung erscheint durchschnittlich, es handelt sich daher wohl um einen „gewöhnlichen“ Dorffriedhof (BAITINGER, 1999, 168). Grab Nr. 99 gehört zu 10 Individuen (ca. 6%), die nicht näher differenziert als „erwachsene Frauen“ bezeichnet werden (BAITINGER, 1999, 168).

Holger Baitinger ordnete es dem Grabtyp „K1b“ zu, einem Typ ohne Holzeinbauten und mit schmaler Grube, die mit Steinen umgeben ist und sich meist am Rand (älterer) Gräberakkumulationen befindet (BAITINGER, 1999, 117). Es gehört damit zur zweiten Generation. Grab 99 ist innerhalb des Typs

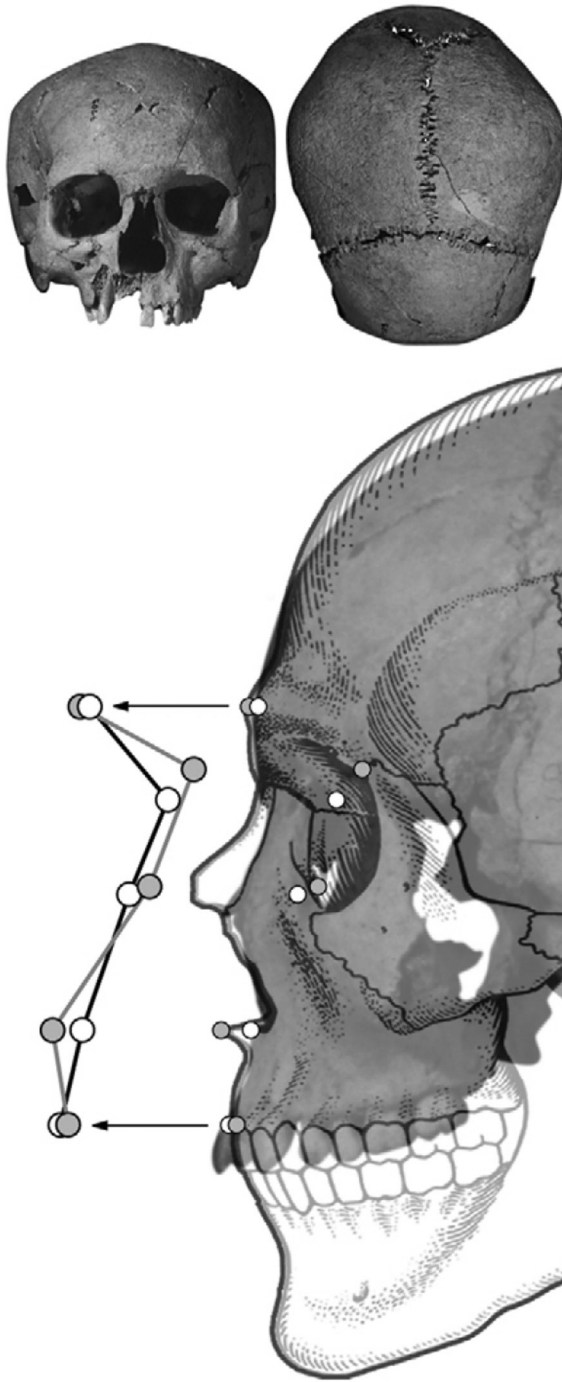


Abb. 3 Schädel aus Tauberbischofsheim-Impfingen Grab 99 (Quelle: Czarnetzki, Blin & Pusch, 2003).

„K1b“ besonders: Es ist das einzige Frauengrab mit zwei Keramikschalen, einem Schöpf- und zwei Großgefäßen sowie einem so genannten Drillingsgefäß. Letzteres war auf der Brust der Toten deponiert, eine Platzierung, die sich bei keiner anderen

Bestattung beobachten ließ. Sie gehört außerdem zur Gruppe mit der zweitreichsten Trachtausstattung, bestehend aus zwei Armringen, zwei Nadeln, Kopfschmuck und einem Halsschmuck mit zwanzig Glasperlen und sechs Anhängern (BAITINGER, 1999, 157). Diese relativ reiche Ausstattung mit Gefäßen und Schmuck steht im Gegensatz zu dem etwas weniger aufwändig gestalteten Grabtyp. Über weitere Besonderheiten, z.B. zur Lage auf dem Gräberfeld oder zum Bezug zu benachbarten Bestattungen, lässt sich aufgrund der unbefriedigenden Publikationslage leider nichts aussagen.

Neresheim Grab 85

Bei einem auf dem frühmittelalterlichen Gräberfeld von Neresheim (Ostalbkreis, B.-W.) bestatteten Individuum wurde von der anthropologischen Bearbeiterin Renate Hahn das Vorliegen eines Down-Syndroms vermutet (HAHN, 1993, 386). Der Reihengräberfriedhof wurde in den Jahren 1973, 1975/76 in drei Kampagnen ausgegraben, bei denen 158 Gräber mit 151 Bestattungen von 197 Individuen freigelegt wurden. Damit ist vermutlich die Hälfte des Gräberfeldes erfasst. Der Anteil der Beraubungen und Störungen ist relativ hoch, nur 55 Gräber zeigten keine späteren anthropogenen Eingriffe. Anhand des Fundmaterials wurde es in die Zeit zwischen 500 und 700 n. Chr. datiert. 160 Skelette konnten anthropologisch einem biologischen Geschlecht zugewiesen werden, die Analyse ergab 93 weibliche und 67 männliche Individuen, davon 35 Subadulte. Für alle Bestatteten wurde die gestreckte Rückenlage mit Kopf im Westen festgestellt. Es gab nur wenige Hinweise auf eventuell vorhandene Grabbehältnisse, dies kann aber am Bodenmilieu liegen.

Das ungestörte, beigabenlose Grab 85 zeigte die Bestattung einer 40-50jährigen Frau, die in einem Sarg beigesezt worden war – laut Grabungsbericht waren Holzspuren vorhanden (Abb. 4; KNAUT, 1993, 278). Sie war zu Lebzeiten ca. 1,55 m bis 1,60 m groß, hatte Kinder geboren und zeigte eine anatomische Variante im Bereich der Lambdanaht am Schädel, ein sogenanntes „Inkabein“ (Os interparietale). Zudem wies sie verschiedene beginnende arthritische Veränderungen an der Wirbelsäule (Spondylarthritis) auf, eine leichte Vermehrung der Knochensubstanz am Schädel (beginnende Hyperostosis senilis) sowie eine leichte Cribrä cranii, die als Anzeichen einer Anämie, Infektionskrankheit oder Mangelernährung angesprochen werden. Auffallend war ihr Gebiss, das einen Überbiss, Zahnfehlstellungen im Ober- und Unterkiefer und stark abgenutzte Zähne mit Zahnstein und Karies aufwies (HAHN,

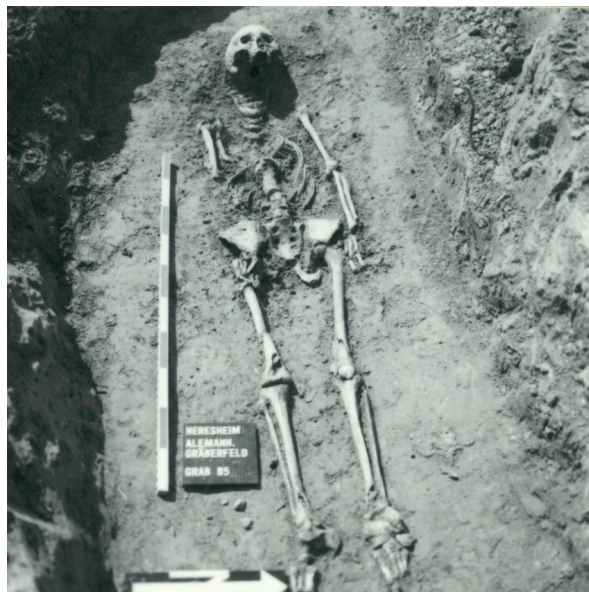


Abb. 4 Ausgrabung Neresheim Grab 85 (Quelle: Regierungsbezirk Stuttgart, Osteologisches Archiv J. Wahl).

1993, 408). Anscheinend reinigte die Verstorbene aber die Zahnzwischenräume häufiger. Da für sie auch Schmorl'sche Knötchen an einigen Brustwirbeln nachgewiesen wurden, könnte die Frau zu Lebzeiten an Rückenschmerzen gelitten haben. Joachim Wahl machte zudem 2016 auf die Gelenkveränderungen an den unteren Schienbeinenden aufmerksam. Dies könnte darauf hinweisen, dass die Frau häufig eine hockende Körperhaltung einnahm; vielleicht ein Hinweis auf eine handwerkliche Tätigkeit im Knien oder in Hockstellung. Das würde zu der kräftigen Ausbildung des Ansatzes des großen Brustmuskels an beiden Oberarmknochen passen. Als Tätigkeit ist z. B. das Arbeiten mit einem Mahlstein vorstellbar.

Der sehr flache Gesichtsschädel wurde durch die Tübinger Anthropologin Renate Hahn, die Doktorandin bei dem bereits beim Tauberbischofsheimer Fall genannten Tübinger Anthropologen Czarnetzki war, als „Wachstumsanomalie des Schädels. Vielleicht Trisomie 21?“ vermerkt (HAHN, 1993, 386, Taf. 76/1). Die Tote war innerhalb des Gräberfeldes in der Nähe dreier Personen mit künstlich deformierten Schädeln bestattet worden (Abb. 5). Aufgrund dieser festgestellten körperlichen Besonderheiten und der räumlichen Nähe der Bestattungen zueinander hat Cathrin Hähn in ihrer Masterarbeit hierzu die Frage eines besonderen Bestattungsareals auf dem Friedhof von Neresheim gestellt (HAHN, 2010, 95). Da Beigaben in Grab 85 fehlen, sind chronologische Aspekte für diese räumliche Nähe zueinander nicht auszuschließen.

Künzing

In der Außenböschung des Grabens des römischen Kastells Quintana bei Künzing (Ldkr. Deggen-dorf, früher Vilshofen; Bayern), wurde 1962 ein Einzelgrab mit einigen auffallenden Merkmalen ausgegraben. Es konnte kein topographischer Bezug zu drei weiteren frühmittelalterlichen Gräberfeldern bei Künzing hergestellt werden. Bei der anthropologischen Auswertung wurden die Knochen aufgrund ihrer „*ungewöhnlichen Zierlichkeit*“ als weiblich eingeordnet und das Sterbealter als „*hochmatur*“ angegeben. Bei der Analyse des Skelettes fielen die ungewöhnlichen Proportionen am Schädel besonders auf (GERHARDT, 1965, 279-285). Daher publizierte und stellte der anthropologische Bearbeiter Kurt Gerhardt in den 1960er Jahren den Befund zur Diskussion und verwies auf eine mögliche „*asiatische Herkunft*“ und die „*ungewöhnlich breitflache Nase*“ des Individuums (GERHARDT, 1965, 281, 284) (Abb. 6). Im Rahmen ihrer Masterarbeit diskutierte Cathrin Hähn den Befund mit dem Knochenpathologen Clemens Heinrichs (Frankfurt), der anhand des publizierten Berichtes den Verdacht auf Trisomie 21 äußerte (HÄHN, 2010, 58). Obwohl die Anzeichen von Spina bifida im Bereich der Halswirbelsäule und des Kreuzbeins nicht unbedingt mit Trisomie 21 korrespondieren, könnten der Kleinwuchs und der besondere Bestattungsort auf die genetische Abweichung hindeuten. Bis auf diesen ungewöhnlichen Ort weist das Grab aber keine Besonderheiten auf: Die Tote wurde in gestreckter Rückenlage mit

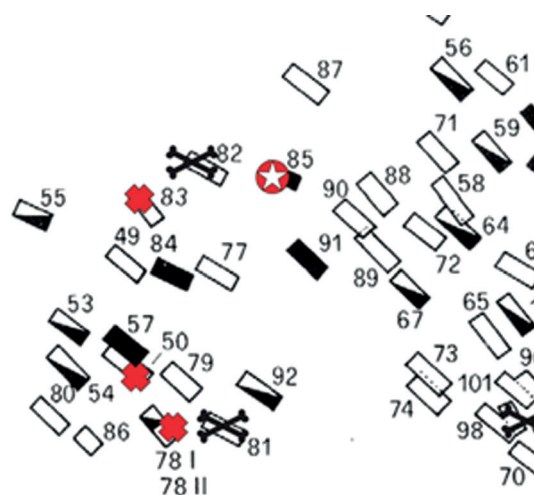


Abb. 5 Ausschnitt aus dem Grabungsplan Neresheim. Rot markiert sind die Gräber mit dem Verdacht auf Trisomie 21 bzw. mit den künstlich deformierten Schädeln (Quelle: Hähn 2010).

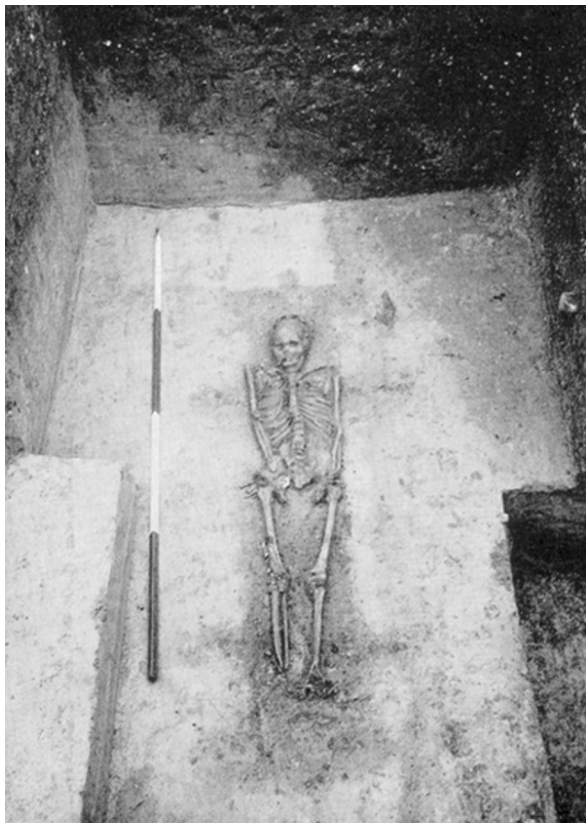


Abb. 6 Das Skelett von Künzing mit Verdacht auf Trisomie 21 (Quelle: Gerhardt 1965).

Blick nach Osten bestattet, auf Reste von Kleidung deutet eine ovale Gürtelschnalle hin, außerdem war ihr ein kleines Eisenmesser beigegeben worden (GERHARDT, 1965; SCHÖNBERGER, 1963/64, 63 f.; HANNIBAL-DERANIYAGALA, 2007, 122-124). Die Art und Orientierung der Bestattung zusammen mit den recht unspezifischen Beigaben lassen keine genauere Datierung innerhalb des Frühmittelalters zu; eine Zeitstellung vor dem 3. Jahrhundert n. Chr. wird durch die Lage im Graben des bereits aufgegebenen Kastells ausgeschlossen. Es fiel allerdings eine für die vermutete Datierung etwas ungewöhnliche Armhaltung auf, da die Hände im Beckenbereich lagen, statt seitlich am Körper wie ansonsten üblich. Die festgestellten Auffälligkeiten im Bereich der Halswirbelsäule und des Kreuzbeins sowie der Kleinwuchs der Frau können, müssen aber nicht unbedingt zu Beeinträchtigungen geführt haben.

Das Skelett aus Künzing konnte leider aufgrund des Umzuges der Anthropologischen Staatssammlung München nicht in die aDNA-Analyse einbezogen werden.

Breedon on the Hill (GB), Saint-Jean-des-Vignes (F) und andere Verdachtsfälle

Weitere Skelette mit dem Verdacht auf Vorliegen des Down-Syndroms sind aus anderen europäischen Gräberfeldern bekannt. Es handelt sich zum einen um die Knochen eines sechs- bis zehnjährigen Jungen, die von dem Archäologen und Anthropologen Dan Brothwell in den 1960er Jahren in Breedon on the Hill (Großbritannien) ausgegraben wurden. Der Befund wurde in das 5./6. Jahrhundert datiert. Aufgrund einiger Auffälligkeiten in der Morphologie des Schädels, u. a. mit einer Hyperbrachycephalie und gleichzeitiger Mikrocephalie, kam Brothwell zu der Vermutung, dass es sich um ein Kind mit Trisomie 21 handelt (BROTHWELL, 1960).

Auch bei einem Skelett, das 1989 auf einem ehemaligen Friedhof des 5./6. Jahrhunderts bei der Kirche Saint-Jean-des-Vignes (Dép. Saône-et-



Abb. 7 Das Grab aus Saint-Jean-des-Vignes, Dep. Saône-et-Loire, F (Quelle: Rivollat, Castex, Hauret & Tillier, 2014).

Loire, Frankreich) ausgegraben wurde (**Abb. 7**), geht die Forschung davon aus, dass es sich bei dem Fund um ein fünf bis sieben Jahre altes Kind mit Down-Syndrom handelt (RIVOLLAT U. A., 2014, 8). Anhand des Schädels wurden verschiedene Merkmale aufgeführt und innerhalb der Altersgruppe verglichen. Die Autoren beschreiben das Individuum als „*this child represents the earliest and youngest case of this pathology*“ (RIVOLLAT U. A., 2014, 14; FRANZ, 2016). Es kann aufgrund der gewöhnlichen Bestattung als Gegenbeispiel zu der noch immer weit verbreiteten Ansicht gesehen werden, dass „*Babys mit der angeborenen Chromosomenanomalie entweder nicht lange überlebten oder sogar nach der Geburt getötet wurden.*“ (LINGENHÖHL, 2014).

Ferner sind aus anderen Epochen noch weitere Funde bekannt, für die der Verdacht auf Trisomie 21 vorliegt. Zu nennen ist hier die Bestattung eines 10-12jährigen Kindes in der Kirche Onze-Lieve-Vrouwekathedraal in Antwerpen (Belgien), die ins 12./13. Jahrhundert datiert wird. In diesem Fall wurde der Schädel postmortal geöffnet. Die Ausgräber vermuten, dass dies geschah, um der Ursache für die „*Deformation*“ auf den Grund zu gehen (hier zitiert nach VEEKMAN, 2012, 71-72). Aus dem spätbronzezeitlichen Rom, dort, wo mehrere Jahrhunderte später das Forum Romanum entstand, wurde ein 7-8jähriges Kind einzeln an einem für zeitgleiche Bestattungen unüblichen Platz begraben. Der Anthropologe Philippe Charlier stellte eine Schädelverletzung fest, die möglicherweise den Tod des Kindes herbeiführt. Erkannte Abweichungen im Knochen- und Zahnwachstum erklärte er als Folgen von Trisomie 21 (CHARLIER, 2008, 58-62).

Genetische Analyse

Studien an alter DNA (aDNA) zur Rekonstruktion historischer Zusammenhänge haben in den letzten 20 Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Erleichtert werden diese Möglichkeiten durch die Polymerase-Kettenreaktion (engl. Polymerase Chain Reaction, PCR), da mit ihr auch geringste Mengen an aDNA in vitro enzymatisch vervielfältigt und so der Analyse zugeführt werden können. Ihre Anwendung erfolgt bislang überwiegend im Hinblick auf die molekulargenetische Geschlechtsbestimmung, evolutionsgeschichtliche Fragen sowie die Analyse biologischer Verwandtschaftsverhältnisse. Mithilfe der Molekularbiologie erschließen nun die Archäologie und Anthropologie ein neues Themengebiet, da die morphologisch diagnostizierten Fälle von Trisomie 21, wie sie in den oben

genannten Beispielen beschrieben wurden, erstmals auf das Vorliegen eines dritten Chromosoms 21 überprüft werden können. Hierfür wurden Proben von den Skeletten aus Neresheim und Tauberbischofsheim genommen (**Abb. 8**).

Durch Anwendung der PCR werden von jedem Skelett/Schädel pro aDNA-Extraktion nur 0,05-0,1g Zahn- oder Knochenmaterial benötigt. Dies entspricht beispielsweise einer Zahnwurzel. Die besten Voraussetzungen zum Erhalt von aDNA liegen in den Zähnen oder im Felsenbein (Pars petrosus) des Schädels vor. Da durch einfache Berührung Zellen des Bearbeiters, die dessen DNA enthalten, am Knochen zurückbleiben können, muss der Entfernung eventuell auf der Probenoberfläche anhaftender Fremd-DNA besondere Beachtung zukommen. Nach der notwendigen Aufbereitung können die Proben dann vermehrt und beprobt werden. Seit Mitte der 1990er Jahre wurde diese Methode überwiegend dazu genutzt, Erreger von Infektionskrankheiten in menschlichen Überresten nachzuweisen, da sich nur die wenigsten von ihnen eindeutig an Skeletten diagnostizieren lassen.

Von dem Skelett aus Tauberbischofsheim wurde eine Probe aus dem Felsenbein entnommen und von der Kieler aDNA-Forschungsgruppe analysiert. Dem Skelett aus Neresheim wurden zwei Zähne gezogen, um genügend aDNA für eine Analyse zu gewinnen. Ein erster Ansatz mittels „*shotgun sequencing*“ könnte, bei einer genügenden Anzahl von vorliegenden Sequenzen, erlauben, Unterschiede zwischen einem diploiden bzw. einem triploiden Vorliegen von Chromosom 21 nachzuweisen. Da diese Methode noch kein eindeutiges Ergebnis lieferte, wurden die Ergebnisse der beiden Proben vom *Cologne Center for Genomics* (CCG) an der Universität zu Köln durch Daten aus der sogenannten Hochdurchsatzsequenzierung (HTS) mithilfe statistischer Methoden untersucht. In dieser Analyse wird die Anzahl der Gensequenzen („*Reads*“), die bestimmten Chromosomen zugeordnet wurden („*Alignment*“), ins Verhältnis zur Länge dieser Chromosomen gesetzt und so die Dichte der Sequenzen pro Chromosom bestimmt. Bei einer Trisomie, also einer Verdreifachung des Chromosoms 21, würde eine um den Faktor 1,5 erhöhte Dichte für das Chromosom 21 erwartet werden.

Für beide Skelette zeigten die genetischen Befunde keinerlei Hinweis auf eine Trisomie 21, sondern waren stattdessen sehr gut mit einem diploiden Vorliegen des Chromosoms 21 verträglich. Generell konnte festgestellt werden, dass die Probe des Individuums aus Tauberbischofs-

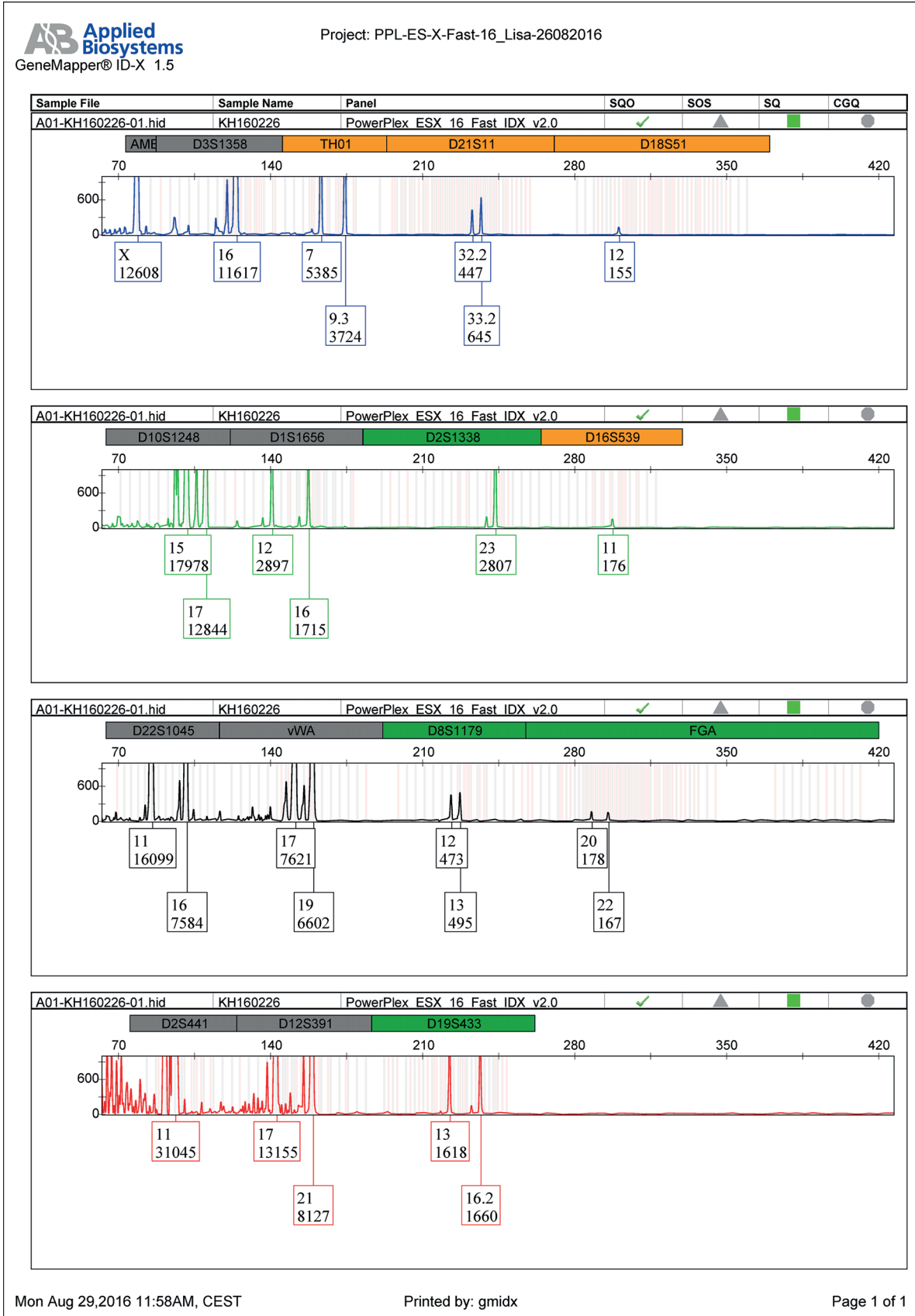


Abb. 8 aDNA-Messergebnis der Frau aus Tauberbischofsheim (Quelle: Ben Krause-Kyora).

heim (intern KH160226) einen außergewöhnlich hohen Anteil an menschlicher DNA enthielt (über 90 %), die sehr valide Aussagen zulässt. So konnten über 10.000.000 authentische Sequenzen dem menschlichen Genom zugeordnet werden. Bei der zweiten Probe aus Neresheim (intern KH160227) waren es dagegen nur etwa 100.000. Für beide Skelette waren die für Chromosom 21 vorliegenden Werte aber unauffällig. Das Skelett aus Tauberbischofsheim hatte mit 100 %iger Sicherheit kein überzähliges Chromosom 21 und auch das Skelett aus Neresheim kann mit 96 %iger Wahrscheinlichkeit als Mensch mit einem normalen Chromosomensatz angesprochen werden. Eine partielle Trisomie lässt sich aufgrund der geringeren DNA-Erhaltung aus Neresheim nicht ganz ausschließen, auch wenn diese Form der partiellen Verdreifachung deutlich seltener auftritt und im vorliegenden Fall eher unwahrscheinlich erscheint. Die Proben haben in beiden Fällen die anthropologische Geschlechtsbestimmung als weiblich bestätigt.

Die Ergebnisse der aDNA-Analyse für die zwei untersuchten Verdachtsfälle von Trisomie 21 zeigen, dass eine Diagnose über eine anthropologische Auswertung der Knochenmorphologie nicht unproblematisch ist. Eine mögliche Begründung hierfür könnte zum einen an den in der Fachliteratur teils unspezifisch beschriebenen Charakteristika (z. B. kleine Augenhöhlen, Zahnauffälligkeiten) liegen. Zum anderen können einige der Merkmale auch in Zusammenhang mit anderen Syndromen (z. B. Turner-Syndrom) oder Anomalien (z. B. Hypertelorismus, Brachydaktylie) auftreten (AUFDERHEIDE & MARTIN-RODRIGUEZ, 1998, 368; WALKER U. A., 1991), wodurch eine Differentialdiagnose sehr komplex wird.

Anders als bei der morphologischen Geschlechtsbestimmung am Schädel und Becken, bei der auf einer Skala von 1-4 die höchste Gewichtung auch die größte Aussagekraft besitzt (z. B. RÖSING U. A., 2005), liegen für die morphologischen Merkmale der Trisomie 21 nach bisherigem Kenntnisstand keine Gewichtungskriterien für die Richtigkeit dieser Diagnose vor. Dies gilt auch für die osteometrische Erfassung ausgewählter Streckenmaße, die im Gegensatz zur morphologischen Beurteilung von Skelettmerkmalen mehr Objektivität besitzen (HERRMANN U. A., 1990; GRUPE, McGLYNN & HARBECK, 2015).

Fazit

Die angeführten Beispiele zeigen, dass bislang nur für eine sehr geringe Anzahl von urgeschichtlichen Menschen der Verdacht auf Trisomie 21 geäußert wurde und durch die neue aDNA-Analyse für zwei der angeführten Verdachtsfälle sicher widerlegt wurde. Die Gründe für die scheinbare Unsichtbarkeit der Individuen mit Down-Syndrom im archäologischen und anthropologischen Befund sind vielfältig. Abgesehen von der Zahl der statistischen Inzidenz spielt auch die Befundlage im Gräberfeld eine wichtige Rolle. Selten werden Gräberfelder vollständig ausgegraben und mit Blick auf eine mögliche Sonderstellung der Individuen und damit potenzielle Sonderbehandlung im Bestattungsritus könnten sie sich dem Gesamtkontext entziehen. Zu diesen allgemeinen Problemen bei der Suche nach einer bestimmten Personengruppe in archäologischen Fundzusammenhängen kommen weitere: Heutzutage werden bei den von der Chromosomenanomalie Betroffenen häufig Herzfehler (40-60 %) beobachtet, zudem ist das Risiko, an einer akuten Leukämie zu erkranken, stark erhöht, und auch die Immunabwehr kann beeinträchtigt sein, so dass ein erhöhtes Infektionsrisiko besteht (AUFDERHEIDE & MARTIN-RODRIGUEZ, 1998, 368; ROBERTS & MANCHESTER, 2007, 62; PSCHYREMBEL, 2004). An diesen Komplikationen konnten die Individuen vor Einführung der heutigen medizinischen Möglichkeiten bereits im frühen Kindesalter versterben. Allerdings gilt für die Gruppe der früh verstorbenen Kleinkinder aufgrund potenziell schlechter Knochenhaltung, vermutlich flacher Grablagen oder gesonderter Bestattung, dass sie im archäologischen Kontext unerkant bleiben und damit normalerweise in allen archäologisch erforschten Zeiträumen unterrepräsentiert sein können. Damit verbleiben hauptsächlich die Skelette der überlebenden älteren Kinder und Erwachsenen, an denen der Nachweis für eine Trisomie 21 in vormoderner Zeit gelingen könnte. Trotz einer nur geringen Anzahl von knapp über 200 Genen (HENN, 2011, 50) entspricht das Chromosom 21 immerhin ca. 1,5 % des menschlichen Genoms. Beim „shotgun sequencing“ werden nicht nur die Gene, sondern alle Bereiche eines Chromosoms sequenziert, so dass selbst bei schlecht erhaltener aDNA mehrere Zehntausende oder sogar Hunderttausende Sequenzen (wie im vorliegenden Fall) zu erwarten sind und so sehr valide Aussagen über das Vorliegen einer Trisomie 21 und generell atypischer Ploidien erlauben. Bei skelettinduzierten Verdachtsfällen sollte daher in Zukunft angedacht werden, diese standardmäßig einer aDNA-Analyse zu unterziehen.

Es ist durchaus vorstellbar, dass unter den zahlreichen ausgegrabenen Skeletten noch Menschen mit Trisomie 21 unerkannt und damit unsichtbar verborgen sind.

Die hier vorgestellte Forschung entstand durch die Fragen von Menschen mit Trisomie 21 aus dem Team der Touchdown-Ausstellung an die Autorengruppe, wie Menschen mit Down-Syndrom in der Vergangenheit gelebt haben. Letztendlich kann beim gegenwärtigen Forschungsstand weder die Archäologie noch die Anthropologie diese Fragen nach dem Leben von Menschen mit dem dreifach vorliegenden Chromosom 21 beantworten.

Ausblick

Seit der Entdeckung der Chromosomenanomalie zu Beginn der 1960er Jahre kann die Vervielfachung der Chromosomen mit dem Mikroskop nachgewiesen werden. Damit entstanden in den folgenden Jahrzehnten die immer differenzierter werdenden Untersuchungsmethoden in der vorgeburtlichen Diagnostik. Zu nennen sind hier die Entwicklung der Amniozentese ab 1966, bei der durch die invasive Entnahme von Fruchtwasser die kindlichen Chromosomen untersucht werden können (STEELE & BREG, 1966, 383-385), die Gründung der ersten genetischen Beratungsstellen in der Bundesrepublik 1971 (HADOLT & LENGAUER, 2009, 27), die Einführung der Ultraschallschwangerschaftsdiagnostik 1979 (ENTEZAMI, ALBIG, GASIOREK-WIENS & BECKER, 2002, 2), mit der nicht-invasiv schon bestimmte Merkmale des Down-Syndroms (auffallend große Nackentransparenz ab 1985; unterentwickeltes Nasenbein) am Ungeborenen festgestellt werden können (MAURER, 2013, 18). Fast immer erfolgt in Deutschland nach einer diagnostizierten Trisomie 21 der Abbruch einer Schwangerschaft (HOFFMANS, 2016). Beobachtet werden konnte für den Zeitraum zwischen 1973 und 1990 ein Rückgang in der Zahl der Neugeborenen mit Down-Syndrom von 13,5 auf 100.000 Neugeborene auf 8,7 (WUNDER, 2008). Deshalb wird in den Medien allgemein die Frage diskutiert, ob möglicherweise „schon bald keine Kinder mit Trisomie 21 mehr geboren“ werden (FISCHER, 2017; ZERRES, 2016, 224).

Was die neueste Entwicklung im Bereich der Genetik bewirken wird, ist beim gegenwärtigen Forschungsstand noch nicht abzusehen. Mit Hilfe des so genannten neuen Geneditierungs-Verfahren CRISPRCas9, vereinfacht als „Genschere“ bezeichnet, soll das „überschüssige“ Chromosom 21 quasi „stillgelegt“ werden, indem eine RNA-Umhüllung als „Blockade“ in die Zellen eingefügt wird, sodass

die dort liegenden Gene keine Proteine mehr bilden können (ROCHMANN, 2016). Im Hinblick auf diese momentane Entwicklung und die Folgen der Pränataldiagnostik lässt sich vermuten, dass bei zukünftigen Ausgrabungen gegenwärtig angelegter Friedhöfe mit ihren Erdbestattungen nur sehr wenige Menschen mit Trisomie 21 nachgewiesen werden können. Sie werden also auch trotz dann vermutlich verbesserter aDNA-Analysen weiterhin unsichtbar bleiben. Für die Untersuchungen am Skelettmaterial schon ausgegrabener Friedhöfe kann der hier gegebene Impuls hoffentlich eine Anregung sein, den bislang Unsichtbaren, aber in den historischen Realitäten vorhandenen Menschen noch weiter nachzuforschen.

* Dem DUDEN und den Redaktionsrichtlinien dieser Zeitschrift folgend wurden die im Manuskript enthaltenen gegenderten Schreibungen angepasst. Im Falle eines grammatikalischen Maskulinums sind stets alle Geschlechter gemeint.

Literatur

- Aldag, I. (1956). *Unsere Geschichte*. Website Lebenshilfe Buxtehude. <http://www.lebenshilfe-buxtehude.de/wp/ueber-uns/der-verein/geschichte/> [12.11.2019].
- Aufderheide, A. C. & Martin-Rodriguez, C. (1998). *The Cambridge Encyclopaedia of Human Paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Baitinger, H. (1999). *Die Hallstattzeit im Nordosten Baden-Württembergs*. (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 46). Stuttgart: Theiss.
- Beilke-Voigt, I. (2008). Kindergräber in frühgeschichtlichen Hausbefunden Norddeutschlands und Dänemarks – Bauopfer oder Bestattungen? In Kümmel, Chr., Schweizer, B. & Veit, U. (Hrsg.), *Körperinszenierung – Objektsammlung – Monumentalisierung. Totenritual und Grabkult in frühen Gesellschaften* (Tübinger Archäologische Taschenbücher, 6) (S. 537-562). Münster: Waxmann.
- Biermann, F. (2009). Sonderbestattungen, besondere Beigaben, Anti-Vampirismus-Maßnahmen. Ein Problemaufriss aus archäologischer Perspektive. *EAZ Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 50, 3-12.
- Binding, K. & Hoche, A. E. (1920). *Die Freigabe der Vernichtung lebensunwerten Lebens. Ihr Maß und ihre Form*. Leipzig: Meiner.
- Blänkle, P. H. (1985). Anthropologische Untersuchung von körperbestatteten Säuglingen sowie eines tierischen und eines menschlich-tierischen Leichenbrandes der Spätlatènezeit aus Kelheim/Donau. *Bayerische Vorgeschichtsblätter*, 50, 210-218.

- Brather-Walter, S. (2014). Mädchen im Frühmittelalter. Soziale Rollen und Wertschätzungen anhand von Bestattungen. In S. Moraw & A. Kieburg (Hrsg.), *Mädchen im Altertum/Girls in Antiquity*. (Frauen - Forschung - Archäologie, 11) (S. 407-416). Münster: Waxmann.
- Brothwell, D. R. (1960). A possible case of mongolism in a Saxon population. *Annals of Human Genetics*, 24, 141-150.
- Burlon, M. (2009). *Die „Euthanasie“ an Kindern während des Nationalsozialismus in den zwei Hamburger Kinderfachabteilungen*. Dissertation Universität Hamburg. http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2010/4578/pdf/Kindereuthanasie_Hamburg.pdf [12.10.2019].
- Buschan, G. (2014/1909). *Menschenkunde*. <https://books.google.de/books?id=aWfeAgAAQBAJ> [12.10.2019].
- Charlier, P. (2008). The Value of Palaeoeratology and Forensic Pathology for Understanding of Atypical Burials: Two Mediterranean Examples from the Field. In E. Murphy (ed.), *Deviant Burial in the Archaeological Record*. (S. 57-70). Oxford: Oxbow.
- Czarnetzki, A., Blin, N. & Pusch, C. M. (2003). Down's syndrome in ancient Europe. *The Lancet* Vol. 362, September 20, 1000.
- Czech, H. (2014). Der Spiegelgrund-Komplex. Kinderheilkunde, Heilpädagogik, Psychiatrie und Jugendfürsorge im Nationalsozialismus. *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften*, 25, 194-218.
- Entezami, M., Albig, M., Gasiorek-Wiens, A. & Becker, R. (Hrsg.) (2002). *Sonographische Fehlbildungsdiagnostik. Lehratlas der fetalen Ultraschalluntersuchung*. Stuttgart: Thieme.
- Fingerlin, G. (1985). Ein Reihengräberfeld der Merowingerzeit aus Schwenningen, Stadt Villingen-Schwenningen, Schwarzwald-Baar-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1984*, 177-179.
- Fischer, R. (2017): Trisomie 21: down in Deutschland? Prätests zwischen Fortschritt und Selektion. *BR24*, 18.5.2017. http://www.br.de/nachrichten/trisomie-21-praenataldiagnostik-schwangerschaftsabbruch-100~_page-4_-9cb1d520890ce11d99f1073a7fad010983e9dbf0.html [12.10.2019].
- Franz, A. (2014). Ausgegraben. Integriert trotz Down-Syndrom. *Spiegel Online*, 18.8.2014: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/ausgegraben-aeltester-fund-eines-kindes-mit-down-syndrom-a-986292.html> [12.10.2019].
- Frohne, B. (2014). *Leben mit „kranckhait“*. *Der gebrechliche Körper in der häuslichen Überlieferung des 15. und 16. Jahrhunderts: Überlegungen zu einer Disability History der Vormoderne*. (Studien und Texte zur Sozial- und Geistesgeschichte des Mittelalters, 9). Afalterbach: Didymos.
- Gembruch, U., Hecher, K. & Steiner, H. (2013). *Ultraschalldiagnostik in Geburtshilfe und Gynäkologie*. Berlin: Springer.
- Gerhardt, K. (1965). Ein bemerkenswerter Skelettfund der Merowingerzeit aus Künzing, Lkr. Vilshofen. *Bayerische Vorgeschichtsblätter*, 30, 279-285.
- Goetz, H.-W. (2002). *Leben im Mittelalter: Vom 7. bis zum 13. Jahrhundert*. (7. Aufl.) München: C.H.Beck.
- Grünewald, Chr. (1988). *Das alamannische Gräberfeld von Unterthürheim, Bayerisch-Schwaben*. (Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte, A 59). Kallmünz/Opf.: Lassleben.
- Hadolt, B. & Lengauer, M. (2009). *Genetische Beratung in der Praxis. Herausforderungen bei präsymptomatischer Gendiagnostik am Beispiel Österreichs*. *Kultur der Medizin* 26. Frankfurt: Campus.
- Hähn, C. (2010). *„Monstrositäten“ auf merowingerzeitlichen Gräberfeldern. Hinweise auf Integration und Ausgrenzung von Menschen mit körperlichen Abweichungen anhand von Grabfunden*. Unpubl. Magisterarbeit, Universität Marburg.
- Hähn, C. & Halle, U. (2016). Dis/ability History auf den Gräberfeldern: Beispiele aus dem Südwesten, Probleme im Nordwesten. In Niedersächsisches Institut für Historische Küstenforschung (Hrsg.). *Aktuelle Forschungen an Gräberfeldern des 1. Jahrtausends n. Chr. Marschenratskolloquium 10.- 11. Juni 2015*. (Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet, 39). (S. 287-300). Rahden/Westf.: Leidorf.
- Hahn, R. (1993). Die menschlichen Skelettreste aus den Gräberfeldern von Neresheim und Kössingen, Ostalbkreis. In Knaut, M., *Die alamannischen Gräberfelder von Neresheim und Kössingen*. (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 48). (S. 357-428). Stuttgart: Theiss.
- Hannibal-Deraniyagala, A. S. (2007). *Das bajuwarische Gräberfeld von Künzing-Bruck, Lkr. Deggendorf*. Bonn: Institut für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität Bonn.
- Heesch, E., (2004). Marylene. Ein behindertes Kind im „Dritten Reich“. *Informationen zur Schleswig-Holsteinischen Zeitgeschichte*, 43, 24-63.
- Henn, W. (2011). Menschen mit Down-Syndrom – Ganz normal anders? In Down-Syndrom Netzwerk Deutschland e.V. (Hrsg.), *Perspektiven für Menschen mit Down-Syndrom*. Kongressband begleitend zur Fachtagung vom 09.-11. September 2011. (S. 49-52). https://www.hf.uni-koeln.de/data/zedif/File/Kongressband_final_2012.pdf [12.10.2019].
- Herrmann, B., Grupe, G., Hummel, S., Piepenbrink, H. & Schutkowski, H. (1990). *Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden*. Berlin: Springer.

- Hoffmans, C. (2016). Die meisten von uns werden abgetrieben. *Die WELT*, 1.12.2016. <https://www.welt.de/regionales/nrw/article159886988/Die-meisten-von-uns-werden-abgetrieben.html> [12.10.2019].
- Hömberg, S. M. (2011). *Die Tötung von Kindern durch die eigenen Eltern (Infantizid). Retrospektive Untersuchung für den Zeitraum 1994-2007*. Med. Diss. Univ. Bonn. <http://hss.ulb.uni-bonn.de/2011/2542/2542.pdf> [12.10.2019].
- Isenmann, E. (2014). *Die deutsche Stadt im Mittelalter 1150-1550: Stadtgestalt, Recht, Verfassung, Stadtregiment, Kirche, Gesellschaft, Wirtschaft*. (2. durchges. Aufl.). Köln: de Gruyter.
- Janning, W. & Knust, E. (2004). *Genetik: Allgemeine Genetik - Molekulare Genetik - Entwicklungsgenetik*. Stuttgart: Thieme.
- Jenkins, R. L. & Thurstone, L. L. (1931). *Order of birth, parent-age, and intelligence*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kahlow, S. (i. Dr.). „*pauperes et infirmi*“ – Krankheit und Fürsorge vom Mittelalter bis zur Frühen Neuzeit. Eine archäologische Studie zu den Institutionen. (im Druck).
- Knaut, M. (1993). *Die alamannischen Gräberfelder von Neresheim und Kösing*. (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 48). Stuttgart: Theiss.
- Kniele, M. (2014). Ihr Leben war ein großer Glücksfall. Gisela Großer ist mit 72 Jahren verstorben – die Nazi-Zeit hat die Frau mit Down-Syndrom überlebt. *Schwäbische Zeitung*, 18.12.2014. http://www.schwaebische.de/region_artikel,-Ihr-Leben-war-ein-grosser-Gluecksfall-_arid,10143809_toid,581.html [12.10.2019].
- Krauß, D. (1998). Infantizid. Theoriegeleitete Überlegungen zu den Eltern-Kind-Beziehungen in ur- und frühgeschichtlicher und antiker Zeit. In A. Müller-Karpe (Hrsg.), *Studien zur Archäologie der Kelten, Römer und Germanen in Mittel- und Westeuropa. Festschrift für Alfred Haffner*. (Studia honoraria, 4). (S. 313-353). Rahden/Westf.: Leidorf 1998.
- Landschaftsverband Westfalen-Lippe 2011. *Herausforderung Menschen mit Behinderung im Alter. Aktuelle Bestandsaufnahme, Darstellung demografischer Entwicklungen, Anregungen für zielgerichtete Weiterentwicklungen*. Münster: Landschaftsverband Westfalen-Lippe
- Langstein, L. (1909). Kretinismus und Mongolismus. In L. Langstein, E. Meyer, A. Schittenhelm, T. Brugsch, A. Czerny, O. Heubner u. a. (Hrsg.), *Ergebnisse der Inneren Medizin und Kinderheilkunde: Dritter Band*. Berlin: Springer. <https://books.google.de/books?id=nwqgBgAAQBAJ> [12.10.2019].
- Leven, K.-H. (2005). *Antike Medizin. Ein Lexikon*. München: C.H. Beck.
- Lingelbach, G. & Schlund, S. (2014). *Disability History*. (Version: 1.0). Docupedia-Zeitgeschichte, 8.7.2014: https://docupedia.de/zg/Disability_History [12.10.2019].
- Lingenhöhl, D. (2014). Trisomie 21. Down-Syndrom im Mittelalter nachgewiesen. *Spektrum.de*, 8.7.2014. <https://www.spektrum.de/news/down-syndrom-im-mittelalter-nachgewiesen/1300012> [12.10.2019].
- Maurer, L. (2013). *Ein Fortschritt in der Pränataldiagnostik? Wie Eltern von Kindern mit Down-Syndrom über den PraenaTest denken*. Ludwigsburg: PH Ludwigsburg. <https://phbl-opus.phlb.de/frontdoor/index/index/docId/340> [12.10.2019].
- Meltzer, E. (1925). *Das Problem der Abkürzung "lebensunwerten" Lebens*. Halle a. d. Saale: Marhold.
- Neumann, H. (1899). Über den mongoloiden Typus der Idiotie. *Berliner Klinische Wochenschrift*, 30, 210.
- Nolte, C. (2009). *Homo debilis. Behinderte – Kranke – Versehrte in der Gesellschaft des Mittelalters*. (Studien und Texte zur Geistes- und Sozialgeschichte, 3.) Korb: Didymos.
- Nolte, C. (2013). *Phänomene der „Behinderung“ im Alltag – Bausteine zu einer Disability History der Vormoderne*. (Studien und Texte zur Geistes- und Sozialgeschichte des Mittelalters, 8). Affalterbach: Didymos.
- Ortner, D. (2003). *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. San Diego: Elsevier.
- Pircher, M. (2007). *Studie zur Häufigkeit und Art von Chromosomenanomalien unter frühen Spontanaborten ohne in vitro Wachstum*. Med. Diss. Philipps-Universität Marburg. <http://archiv.ub.uni-marburg.de/diss/z2007/0442/pdf/dmp.pdf> [12.10.2019].
- Pschyrembel, W. (2004). *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch*. 260. (neu bearb. und erw. Aufl.). Berlin: De Gruyter.
- Rivollat, M., Castex, D., Hauret, L. & Tillier, A. (2014). Ancient Down syndrome: An osteological case from Saint-Jean-des-Vignes, northeastern France, from the 5–6th century AD. *International Journal of Paleopathology*, 7, 8–14.
- Roberts, C. & Manchester, K. (2007). *The Archaeology of Disease*. New York: Cornell University Press.
- Roberts, C. A. (2009). *Human remains in archaeology: a handbook*. York, UK: Council for British Archaeology.
- Roche, A. F. (1966). The cranium in mongolism. *Acta Neurol. Scandinav.*, 42, 62-78.
- Rochels, R. (1977). Ophthalmologische Symptome beim Mongolismus-Syndrom. *Albrecht von Graefes Archiv für klinische und experimentelle Ophthalmologie*, 205, 9–22.
- Rochmann, B. (2016). Therapie statt Abtreibung? *Heise online*, 20.7.2016. <https://www.heise.de/tr/artikel/Therapie-statt-Abtreibung-3269129.html> [12.10.2019].

- Rösing, F. W., u. a. (2005). Empfehlungen für die forensische Geschlechts- und Altersdiagnose am Skelett. *Rechtsmedizin* 15, 32-38.
- Roizen, N. J. & Patterson, D. (2003). Down's syndrome. *The Lancet*, 361, 1281-1289.
- Rotzoll, M. & Hohendorf, G. (2010). Johann Duken und die Kinderklinik im Nationalsozialismus. In G. F. Hoffmann, W. U. Eckart & P. Osten (Hrsg.), *Entwicklungen und Perspektiven der Kinder- und Jugendmedizin. 150 Jahre Pädiatrie in Heidelberg*. (S. 77-100). Mainz: Kirchheim.
- Sanftl, P. (2006). *Erklärungsversuche der Ursachen des Down-Syndroms nach der Erstbeschreibung im Jahre 1866 bis zur Entdeckung der Trisomie 21 im Jahre 1959*. Med. Diss. Univ. Würzburg. <https://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/files/1910/DoktorarbeitSanftl.pdf> [12.10.2019].
- Schlüter, M. (2011). Das Down-Syndrom im Zeitalter von Pränataldiagnostik (PND) und Präimplantationsdiagnostik (PID). In Down-Syndrom Netzwerk Deutschland e.V. (Hrsg.), *Perspektiven für Menschen mit Down-Syndrom*. Kongressband begleitend zur Fachtagung vom 09.-11. September 2011. (S. 23-32). https://www.hf.uni-koeln.de/data/zedif/File/Kongressband_final_2012.pdf [12.10.2019].
- Schmidt, H. & Freyschmidt, J. (1989). *Grenzen des Normalen und Anfänge des pathologischen im Röntgenbild des Skeletts*. (13. Auflage.) Stuttgart: Thieme.
- Schulz, B. (1931). Zur Genealogie des Mongolismus. *Zeitschrift für die Gesamte Neurologie und Psychiatrie*, 134, 268-324.
- Schönberger, H. (1963/64). Römerkastell Künzing, Grabung 1962. *Saalburg- Jahrbuch*, 21, 59-89.
- Schweissing, M. (1997). Die römischen Säuglingsskelette aus Rheinzabern. In Kokabi M. (Hrsg.), *Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie*, 1. (S. 86-89). Stuttgart: Wais & Partner.
- Sonntag, J. (2013). „blödigkeit des gesichts“ und „imbecillitas ingenii“. Zur Erziehung von Fürstensöhnen mit körperlichen oder geistigen Schwächen. In C. Nolte (Hrsg.), *Phänomene der „Behinderung“ im Alltag – Bausteine zu einer Disability History der Vormoderne*. (Studien und Texte zur Sozial- und Geistesgeschichte des Mittelalters, 8) (S. 149-162). Affalterbach: Dydimos.
- Statistisches Bundesamt (2012). *Statistik der schwerbehinderten Menschen*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Steele, M. W. & Breg, W. R. (1966). Chromosome analysis of human amniotic-fluid cells. *Lancet*, 19, 383-385.
- Stürzbecher, M. (1982). „Langstein, Leo“. *Neue Deutsche Biographie* 13, S. 613 f.: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd119121301.html#ndbcontent> [12.10.2019].
- Veeckman, J. (2012). Archaeological Evidence concerning Childhood, Education and Recreation in medieval and post medieval Antwerp. In M. Gläser (Hrsg.), *Lübecker Kolloquium zur Stadtarchäologie im Hanseraum VIII*. (S. 69-80). Lübeck: Schmidt-Römhild.
- Wahl, J. (2007). Krücken und Prothesen – Hinweise auf Gehhilfen aus frühmittelalterlichen Gräbern. In Regierungspräsidium Stuttgart - Landesamt für Denkmalpflege (Hrsg.), *Karies, Kampf und Schädelkult. 150 Jahre anthropologische Forschung in Südwestdeutschland*. (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 79) (S. 201-203). Stuttgart: Theiss.
- Walker, P. L., Cook, D. C., Ward, R., Braunstein, E. & Davee, M. (1991). Down-syndrome – like congenital disorder in a prehistoric Californien Indian. *American Journal of Physical Anthropology, Suppl.* 12, 179.
- Wamser, G. (1974). Ein hallstattzeitliches Grabhügelfeld von Tauberbischofsheim-Impfingen, Tauberkreis. *Nachrichtenblatt der Denkmalpflege in Baden-Württemberg*, 3(2), 19-24.
- Weiske, K. (2008). *Die ärztliche Sicht auf Menschen mit Down-Syndrom*. (Medizin und Kulturwissenschaft, 4). Bonn: Bonn University Press.
- Wunder, M. (2008). Von der Schwangerenvorsorge zur Menschengzüchtung – Pränataldiagnostik und Reproduktionsmedizin am Scheideweg. *Genetisch – ethischer Informationsdienst*, 9.4.2008 <https://www.gen-ethisches-netzwerk.de/von-der-schwangerenvorsorge-zur-menschengzüchtung-pranataldiagnostik-und-reproduktionsmedizin-am> [12.10.2019].
- Zerres, K. (2016). Präimplantationsdiagnostik, Pränataldiagnostik und die Bedeutung für betroffene Familien – Ethisch relevante Argumente aus der Sicht der humangenetischen Praxis. In N. Arnold & M. Borchard (Hrsg.), *Biowissenschaften und Lebensschutz. Wissenschaften und Kirchen im Dialog*. (S. 213-231). Freiburg: Herder.

Anteil der Autoren und Finanzierung

Die hier vorgestellten Forschungsergebnisse zu den aDNA-Analysen an menschlichen Skelettfunden mit dem Verdacht auf Trisomie 21 entstanden aus der grundlegenden Fragestellung, ob hierzu ein Nachweis genetisch möglich sei, innerhalb des archäologisch-anthropologischen Teilprojektes der Forschungsgruppe *Homo debilis* an der Universität Bremen. Hierzu gehören Uta Halle, Cathrin Hähn und Swantje Krause, die zum Teil aus Exzellenzmitteln der Universität finanziert wurden. Mit einem weiterführenden Impuls und einer Kostenübernahme durch das Ausstellungsteam der Bundeskunsthalle konnte diese Idee verwirklicht werden. Joachim Wahl stellte das Skelettmaterial für die Probenentnahme zur Verfügung und lieferte notwendige Abbildungen. Ben Krause-Kyora entwickelte das zugrunde liegende Untersuchungsdesign, entnahm und analysierte die Proben und gab seine Ergebnisse an die statistische Genetikgruppe mit Michael Nothnagel und Dmitriy Drichel weiter. Sie berechneten die Wahrscheinlichkeiten für das Vorliegen einer Trisomie 21 für beide Skelette aus Neresheim und Tauberbischofsheim. Alle Autor*innen haben den vorliegenden Text diskutiert und ihn gemeinsam eingereicht. Die Beprobung wurde aus den Mitteln der Bundeskunsthalle bezahlt.

Uta Halle
Institut für Geschichtswissenschaft
- Ur- und Frühgeschichte -
Universität Bremen
Bibliotheksstraße 1
D-28359 Bremen
halle@uni-bremen.de

<https://orcid.org/0000-0002-0561-1076>

Cathrin Hähn
Institut für Geschichtswissenschaft
- Ur- und Frühgeschichte -
Universität Bremen
Bibliotheksstraße 1
D-28359 Bremen
haehn@uni-bremen.de

<https://orcid.org/0000-0002-4253-2342>

Swantje Krause
Forensic & Biological Anthropology
Postfach 347009
D-28339 Bremen
swantje.krause@gmx.net

Ben Krause-Kyora
Institute of Clinical Molecular Biology
Kiel University
Rosalind-Franklin-Straße 12
D-24105 Kiel
b.krause-kyora@ikmb.uni-kiel.de

<https://orcid.org/0000-0001-9435-2872>

Michael Nothnagel
Cologne Center for Genomics
Universität zu Köln
Weyertal 115b
D-50931 Köln
michael.nothnagel@uni-koeln.de

<https://orcid.org/0000-0001-8305-7114>

Dmitriy Drichel
Cologne Center for Genomics
Universität zu Köln
Weyertal 115b
D-50931 Köln
ddrichel@uni-koeln.de

<https://orcid.org/0000-0001-5978-3458>

Joachim Wahl
Regierungspräsidium Stuttgart
Landesamt für Denkmalpflege
Arbeitsstelle Konstanz, Osteologie
Stromeyersdorfstraße 3
D-78467 Konstanz
joachim.wahl@rps.bwl.de

<https://orcid.org/0000-0002-5733-8905>