

Formen der Geophagie und ihre Bedeutung für die Parasitologie

E. Hinz

Einleitung Seinen 1851 erschienenen Aufsatz „Die erdefressenden Menschen“ leitet der Großherzoglich Mecklenburg-Schwerinsche Hofrat Dr. SPENGLER (70) folgendermaßen ein: „Unter den mannichfachen Abweichungen in der Eßlust finden wir auch Gelüste nach Substanzen, deren man sich gewöhnlich nicht als Nahrungsmittel bedient, oder die gar keine nährenden Bestandtheile enthalten. Sie kommen meist bei den Entwicklungskrankheiten, besonders des weiblichen Geschlechts, während der Schwangerschaft, bei chronischen Leiden der Verdauungsorgane, beim ersten Eintreten der Menstruation, der Bleichsucht, bei Krankheiten der Kinder als Scrophulosis, Atrophia, Rachitis u. s. w. vor. Kreide, Kalk, Sand, Asche, Kohle sind die vorzüglichsten Substanzen. Hierher gehören dann auch die Gelüste der Neger, welche mit großer Begierde Erde verzehren, . . .“

In der Beurteilung des Erdeessens, d. h. der Geophagie, hat sich bis heute wenig an dieser Auffassung SPENGLERS geändert. Geophagie wird vor allem von Psychiatern, Gynäkologen und Pädiatern dem sogenannten Pikazismus zugeordnet und als eine Form dieses abnormen Verhaltens aufgefaßt. Folgt man den üblichen lexikalischen Definitionen, dann ist Pikazismus ursprünglich die Bezeichnung für abnorme Eßgelüste Schwangerer, im weiteren Sinne dann die bei psychischen Erkrankungen auftretenden Gelüste nach Sand, Mörtel, Farbe, Stoff, Haaren etc., mithin nach dem Verzehr von Substanzen ohne nutritiven Wert. Damit ist das Phänomen der Geophagie jedoch nur ungenügend – nämlich ausschließlich in seiner krankhaften Form – beschrieben. Geophagie ist jedoch weit mehr als das. Das Erde-Essen begegnete und begegnet uns nämlich bei vielen ethnischen Gruppen als fester Bestandteil normalen Verhaltens. Dann aber wird in der Regel nicht mehr oder weniger wahllos irgendwelche Erde verzehrt; vielmehr werden nur bestimmte Erden ausgesucht, häufig auf spezifische Weise zubereitet und seltener roh gegessen, vielfach sogar vermarktet und exportiert. Geophagie als nichtkrankhaftes Verhaltensmuster hat verschiedene Ursachen und dient unterschiedlichen Zwecken.

Wenn wir aber nach den Formen und Ursachen der Geophagie beim Menschen fragen, dann müssen wir der Tatsache eingedenk sein, dass dies kein Spezifikum des *Homo sapiens* ist, sondern auch bei anderen Primaten auftritt (36, 57, 58, 74) und sich unter bestimmten Einflüssen – wie z. B. Stress bei Nagetieren – sogar experimentell hervorrufen läßt (7, 66).

Geographische Verbreitung der Geophagie

Berücksichtigt man alle Formen und Ursachen der Geophagie, deren Palette von Nahrungsmittel-mangel bis hin zur medizinischen Anwendung der sogenannten Heilerden reicht, dann handelt es sich um ein nahezu weltweit verbreitetes Phänomen. Hierzu legen die Monographien von LAUFER (55) aus dem Jahre 1930 sowie von ANELL & LAGERCRANTZ (4) aus dem Jahre 1958 beredtes Zeugnis ab. LAUFER kompilierte seinerzeit die bis dahin erschienene Literatur, während ANELL & LAGERCRANTZ sich auf die Gebiete konzentrieren, in denen Geophagie ihre Verbreitungsschwerpunkte hat, nämlich auf Indonesien und Ozeanien sowie auf Afrika und die schwarze Bevölkerung Amerikas.

Seither ist eine Vielzahl von Publikationen erschienen, die unseren Kenntnisstand beträchtlich erweiterten (2, 10, 14, 19-22, 33, 41, 42, 52, 56, 64, 65, 67, 68, 75-80), wobei man in jüngster Zeit den Beziehungen zwischen Geophagie und Parasitenbefall besonderes Augenmerk schenkte. Dabei wurden bestehende Lücken hinsichtlich der Verbreitung geschlossen, ohne dass sich allerdings das Gesamtbild wesentlich veränderte.

Formen und Ursachen der Geophagie

Die Ursachen für die Geophagie des Menschen sind vielschichtig und umfassen ein weites Spektrum. Erde wurde und wird als Nahrungsmittelerersatz oder -zusatz genossen, zur Entgiftung von Nahrungsmitteln verwandt, vor allem auch als Heil- und Stärkungsmittel eingesetzt, aber auch in Fortsetzung der oralen Phase von Kindern unkontrolliert und bei Mangelerscheinungen und unter Stress sogar geradezu zwanghaft gegessen. In vielen Fällen lassen sich die verschiedenen Formen der Geophagie nicht eindeutig der einen oder anderen Ursache zuordnen.

Vom Nahrungsmittelerersatz zur Delikatesse

Nahrungsmittelmangel – sei er nun durch Mißernten bedingt oder auf saisonale Schwankungen in der Verfügbarkeit von Grundnahrungsmitteln zurückzuführen – hat in der Vergangenheit immer wieder dazu geführt, dass Erde verzehrt wurde. Für Deutschland gehen Nachweise hierfür bis ins 17. Jahrhundert zurück, so z. B. als im Jahre 1617 eine große Hungersnot herrschte und die Bevölkerung der näheren und weiteren Umgebung sogenanntes „Bergmehl“ von einem Berg bei Kieken im Dessauischen in großen Mengen abbaute und der Ernährung zuführte (8, 17). Ähnlich verhielt es sich mit dem Bergmehl, das in Cammin (Mecklenburg-Vorpommern) während des Dreißigjährigen Krieges gewonnen wurde. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts, nämlich 1697, gab der Rat der Stadt Danzig sogar offiziell die Gewinnung von Bergmehl zur Speisung der Armen frei. Dort wie auch anderswo verzehrte man die Erde luftgetrocknet oder in gebackener Form. Letzteres trifft auch auf die Situation in Stettin zu, wo die Stettiner ordinäre Postzeitung vom 24. 2. 1730 von der Eröffnung eines Mehlbergs berichtete, „woraus die Armen Mehl holen und das schönste Brot daraus backen können, ihren Hunger damit zu stillen“ (8). Bei diesem Bergmehl handelt es sich zumeist um sogenannte Infusorienerde: „Das Bergmehl ist wesentlich ein Produkt von Protozoen und besteht zu einem großen Teil aus Protozoenleibern“ (39).

Zu den Ethnien, für die Geophagie einem saisonalen Rhythmus unterlag, gehörten die an Orinoko und Meta lebenden Otomaken. Bei Niedrigwasser dieser Flüsse ernähren sie sich vorwiegend von Fischen und Schildkröten. Mit steigendem Pegelstand kommt der Fang solcher Tiere zunehmend und schließlich völlig zum Erliegen, so dass sie in den darauffolgenden 2-3 Monaten auf Erde als Grundnahrungsmittel zurückgreifen. Dazu schreibt ALEXANDER VON HUMBOLDT (40): „Die Erde, welche die Otomaken verzehren, ist ein fetter Letten, wahrer Töpferthon von gelblichgrauer Farbe mit etwas Eisenoxyd gefärbt. Sie wählen ihn sorgfältig aus, und suchen ihn in eignen Bänken des Orinoco und Meta. Sie unterscheiden im Geschmack eine Erdart von der andern, denn aller Letten ist ihnen nicht gleich angenehm. Sie kneten diese Erdkugeln von 4 bis 6 Zoll Durchmesser zusammen, und brennen sie äußerlich bei schwachem Feuer, bis die Rinde rötlich wird. Beim Essen wird die Kugel wieder befeuchtet.“

Erde als Nahrungsmittelzusatz oder als „Grundnahrungsmittel“ in Hungerszeiten zu verzehren, ist aber weltweit verbreitet. Wir finden es z. B. bei den Taté-Indianern in Kalifornien, bei der Bewohnern Rajasthans, den Papuas in Neuguinea bis hin zu den Aborigenes in Australien, die mit Erde ihre Nahrungsmittel strecken oder ihren Speisezettel durch Erde ergänzen (6, 8, 15, 38). Der Nähr-

wert solcher Erden ist allerdings äußerst gering und beschränkt sich wegen Fehlens organischer Bestandteile auf ihren Mineralstoffgehalt.

Vermutlich läßt sich aus dieser Form der Geophagie - also dem generellen oder zeitlich begrenztem Verzehr von Erde wegen Mangels an Nahrungsmitteln - ableiten, dass sich bestimmte Erden wegen ihres Wohlgeschmacks als regulärer Bestandteil des normalen Speisezettels und schließlich sogar als Delikatesse etablierten. Letzteres ist aus vielen Gebieten und Ländern der Erde bekannt, so aus Australien (6, 15), Afrika (23), Indien (38), und dem Iran (54), aber auch aus Europa; z. B. heißt es für die Steiermark: „ . . . wird ein fetter, an Infusorienerde reicher Ton genossen und sein Wohlgeschmack gerühmt“ (54); oder für Spanien: „ . . . waren im 17. Jahrhundert die Damen der spanischen Aristokratie dem Erdessen so leidenschaftlich ergeben, dass mit kirchlichen und weltlichen Strafen dagegen eingeschritten werden mußte“ (61). Geophagie konnte zu einer regelrechten Sucht ausarten und wurde z. B. in Indonesien sogar als Surrogat für den Opiumgenuß betrieben (54). Nicht immer läßt sich allerdings entscheiden - vor allem, was die älteren Angaben anbetrifft - ob nun Mangel oder schon Gewohnheit oder gar Wohlgeschmack als Auslöser für das Erdessen anzusehen sind. Dies trifft z. B. für die von den Arbeitern in den Steinbrüchen am Kyffhäuser als Brotaufstrich dienende „Steinbutter“ oder das von Bergleuten im Thüringischen verzehrte „Steinmark“ zu (55). Die Übergänge sind fließend, so etwa auch bei Aborigenen in Australien, wo einerseits Hunger die Ursache von Geophagie war (6), andererseits aber die Frauen dort ein spezifisches Verlangen nach Erde haben wie die Männer Durst auf ein Bier. EASTWELL (15) zitiert hierzu einen Befragten mit der Erklärung „Men often say they just want a drink of beer. These old ladies get the same feeling. They want the taste of clay. They enjoy it. See, they like it from their babies times on.“ Darin kommt aber auch zum Ausdruck, dass ganz offensichtlich die Kinder von ihren Müttern das Erdessen übernehmen, mithin die Geophagie tradiert wird.

Vom Bindemittel zum Antidot

Während Geophagie eine ihrer Wurzeln im Mangel an Nahrungsmitteln haben dürfte, kommt als Ursache für ihre Entstehung aber auch die Anwendung zur Entgiftung von Nahrungsmitteln hinzu. Erde kann bestimmte Substanzen binden und so Pflanzen, die sonst ungenießbar wären, der Ernährung dienstbar machen. Dies ist z. B. von verschiedenen Indianervölkern im Südwesten der USA und im angrenzenden Mexiko bekannt, die durch Erde die toxischen Alkaloide und damit auch den bitteren Geschmack von Wildkartoffeln (*Solanum jamesii*, *S. fendleri*) beseitigen, da sonst Magen- und Darmbeschwerden sowie Erbrechen als Folge des Kartoffelgenusses auftreten (41, 44, 55). Ein anderes Beispiel betrifft die Pomo-Indianer in gleicher Weise wie etwa die Menschen auf Sardinien, die aus Eicheln Brot herstellen oder ihrem Getreidemehl solches aus Eicheln hinzufügen (45, 54). Durch den Zusatz von Erde zum Brotteig wird Tannin gebunden und auf diese Weise das Brot bekömmlicher gemacht. Untersuchungen haben ergeben, dass sich durch Erdezusatz die Aktivität der Tanninsäure um 77% mindern läßt.

Aus solchen Erfahrungen läßt sich auch der Einsatz von Erde als Antidot ableiten. Als ein solches Antidot hat sich bereits in der Antike die *Terra sigillata*, die Siegelerde von der griechischen Insel Lemnos bewährt. Sie wird bis heute in dieser Eigenschaft, aber auch bei anderen Indikationen eingesetzt (48). In diesem Zusammenhang soll ein Vorfall, der sich 1581 in Langenburg (Baden-Württemberg) abspielte, nicht unerwähnt bleiben: Einem zum Tode durch den Strang verurteilten Mann wurde als letzter Wunsch gewährt, ihm stattdessen das wirksamste Gift und zusätzlich *Terra sigillata* zu verabreichen und bei Überleben die Freiheit zu gewähren. Dieser Bitte wurde entsprochen. Er erhielt 6 g Quecksilberchlorid und sodann 4 g der gewünschten Erde in Wein. Unter Qualen überstand der Delinquent die Prozedur und wurde - wie vereinbart - freigelassen (33, 34). In welchem Umfang allerdings Erde auch heute noch als Antidot eingesetzt wird, läßt sich nicht abschätzen.

Vom Heilmittel zum „Doping“

Die innere Anwendung von Erde als Heil- und Stärkungsmittel geht bis in die griechische Antike zurück. Die bereits erwähnte und seit HOMERS Zeiten bekannte lemnische Erde eroberte von der Insel Lemnos aus den gesamten mediterranen Bereich. Solche Heilerden wurden aber nicht nur auf Lemnos gewonnen. Bekannt wurden später auch andere Präparationen, die eine weite Verbreitung in Europa und darüberhinaus fanden, so z. B. im 17. und 18. Jahrhundert die *Terra miraculosa Saxo-*

niae aus Sachsen und die Terra sigillata Laubacensis aus dem hessischen Laubach, aber auch viele andere mehr (46, 48). Dabei handelte es sich um Tone und Lehme mit Kaolin als wesentlichem Bestandteil, sodann um Löß, vor allem aus Quarz und Kalkspat bestehend, und schließlich um Kieselerden, die sich größtenteils aus Diatomeenschalen zusammensetzen (47), Erden, die sich für die innere Anwendung auch heute noch im Handel befinden.

Die Indikationen, solche Erden zu sich zu nehmen oder zu verschreiben, umfassen ein weites Spektrum (2, 3, 4, 8, 14, 23, 38, 41, 54, 55, 61, 75-80). Neben Magen- und Darmbeschwerden, Diarrhöe und Obstipation gehören auch Mangelerscheinungen wie Beriberi und Anämie dazu. In erster Linie kamen jedoch Heilerden während Schwangerschaft und Laktation zur Anwendung. Hierdurch sollte der Verlauf der Schwangerschaft positiv beeinflusst, die Entbindung erleichtert und die Laktation, aber auch die Entwicklung von Fetus und Neugeborenem gefördert werden. Mit dieser Indikation ist das Erde-Essen auch heute noch weit verbreitet, u. a. – wie eigene Beobachtungen kürzlich ergaben – auch auf Java, wo eine als Tana ampuh (= T. ampo = T. ampoh) bekannte Präparation auf den einheimischen Märkten für Schwangere feilgeboten wird. Die orale Anwendung von Erden wird von den Müttern nach dem Abstillen aber auch als Beruhigungsmittel für die Kinder benutzt, was dann als Ursache für die Perpetuierung der Geophagie im Kleinkindalter angesehen wird (80).

Schließlich umfaßt die innere Anwendung von Erden aber auch die Behandlung von Infektionskrankheiten. Bereits Paracelsus stellte eine mit Erde versetzte Arznei gegen Pest her (46, 47). Syphilis, Pocken und neuerdings sogar AIDS waren und sind Indikationen für die Applikation von Erden (2, 3, 4). Was die Einbeziehung von Cholera und Hakenwurmbefall in diesen Katalog anbetrifft (4, 6, 38), so dürfte es sich hierbei wohl um eine am Symptom orientierte und nicht um eine kausale Therapie handeln.

Geophagie geht aber auch über den medizinisch indizierten Bereich hinaus. Erde gilt in manchen Kulturen als Appetitzügler und somit als Schlankheitsmittel; ihr Genuß soll darüber hinaus sowohl bei Neugeborenen als auch bei Erwachsenen eine helle Haut bewirken, die als Schönheitsideal gilt (2, 3, 4). Erde wird aber auch von Gesunden als Stärkungsmittel verzehrt (23), so dass man in solchen Fällen geradezu von „Doping“ sprechen kann.

Vom rituellen Einsatz
zum Wundermittel

Geophagie hat eine ihrer Wurzeln aber auch im magisch-rituellen Bereich. Dies ist vermutlich einer der Gründe, die Hippokrates veranlaßten, z. B. die lemnische Erde nicht als Therapeutikum zu erwähnen. Wegen ihres Ursprungs in einem religiösen Kult wurde sie von ihm als naturwissenschaftlich orientiertem Arzt nicht akzeptiert (46). Man darf aber annehmen, dass Erde u. a. als Fertilitätssymbol Eingang in die rituell begründete Geophagie gefunden hat. So berichtet GELFAND (23) aus Simbabwe, dass im Glauben der Bevölkerung der Erdgeist als Fruchtbarkeitsbringer fest verankert ist und dass Frauen deshalb dort Erde essen. Da aber jedes Territorium seinen eigenen Erdgeist besitzt, den es grundsätzlich freundlich zu stimmen gilt, muß bei Reisen auch, sobald man die Grenze zu einem anderen Territorium überschreitet, etwas von der fremden Erde zu sich genommen werden.

Bei den Zulus war Erde aber auch ein probates Mittel, um jemanden zu „verhexen“. So verabreichte man jemandem, dem man schaden wollte, heimlich Erde vom Grabe eines seiner Verwandten, was eine Schwellung des Abdomens oder eine Lungenkrankheit zur Folge haben sollte. Noch komplizierter war das Verfahren, wenn man jemandem den Tod wünschte. Hierzu war es erforderlich, einen Absud aus Pflanzenwurzeln mit Erde von einem Fußabdruck der Zielperson zu mischen, das Gemisch zu essen und unter Verwünschungen in ein Schlangenloch zu erbrechen (23).

Im rituellen Bereich überwiegen jedoch die positiven Effekte, die man sich vom Erde-Essen versprach. Wie man heutzutage nach Lourdes pilgert, um sich die Heilung unterschiedlichster Gebrechen zu verschaffen, so wallfahrtete man auch anderswo zu Orten, deren Erde magische Kräfte besitzen sollte. Einen solchen Wallfahrtsort stellt Santiago de Esquipulas in Guatemala dar (42).

Schon in präkolumbianischer Zeit war der Verzehr von Erde in Mittelamerika Bestandteil des religiösen Rituals (8). In Santiago de Esquipulas entstand vermutlich aus solchen frühen Formen eines an einen bestimmten Ort gebundenen Ritus ein christlicher Wallfahrtsort mit dem Symbol des Gekreuzigten (42). Dort wurde Erde gewonnen, die man, zu Plätzchen gepreßt, mit Siegeln in Form von Heiligenbildern, Bildern der Jungfrau Maria oder dem verehrten Kreuzifix versehen und von der katholischen Kirche gesegnet, verzehrte. Dieser Erde kamen wundersame Heilkräfte zu, so dass sie weite Verbreitung fand. Ursprünglich hatte Santiago de Esquipulas einen weit über Guatemala hinausgehenden Einzugsbereich. Mit der Konsolidierung der verschiedenen mittelamerikanischen Staaten wurde dann aber für Ausländer die Visumpflicht eingeführt, was den Zugang zum Wallfahrtsort erschwerte. Als Folge kam es zur Errichtung von 55 sekundären Wallfahrtsorten in sieben Ländern mit dem nördlichsten Punkt im US-Bundesstaat New Mexico. Diese Neugründungen faßten vor allem dort Fuß, wo bereits präkolumbianische Kultstätten existiert hatten. Sie führten zu einer Ausbreitung der Geophagie aus rituellen Gründen.

Verzehrt wird Erde aber nicht nur als Wundermittel, sondern auch im Zusammenhang mit der Bekräftigung von Eiden, und sie ist fester Bestandteil des Gottesurteils. Dies trifft z. B. für die kleinen Sunda-Inseln zu (4, 54). Häufig wird für solche Zwecke Erde vom Grab eines heiligen Mannes oder eines Ahnen benutzt. Zweifellos liegt ihre Hauptbedeutung jedoch in der erwähnten Verwendung als Wundermittel, was wiederum zeigt, dass der Übergang von der rituellen zur medizinischen Anwendung fließend ist, sich beide Formen der Geophagie also nicht immer klar voneinander trennen lassen.

Von der oralen Phase
zur Gewohnheit

Vom Daumenlutschen als Ersatzbefriedigung während der oralen Phase ist der Weg nicht weit bis zur Aufnahme verschiedenster Substanzen einschließlich Erde durch Kleinkinder. Hier spielt der Sand auf Kinderspielplätzen eine besondere Rolle. Ausgeprägte Geophagie im Kleinkindalter wird von manchen Autoren sogar als Fortsetzung der oralen Phase betrachtet (14). Ein weiterer Auslöser, der Erde-Essen bei Kleinkindern zur Gewohnheit machen kann, ist die bereits erwähnte Verwendung von Erde als Beruhigungsmittel nach dem Abstillen (80), womit auch die Oralität befriedigt wird. Kinder lernen aber auch durch Nachahmung, wenn die Mutter – wie häufig zu beobachten – über die Entbindung hinaus den Verzehr von Erde fortsetzt oder während einer nachfolgenden Schwangerschaft neuerlich bestimmte Erden wegen der angenommenen positiven Auswirkungen auf deren Verlauf zu sich nimmt. Überwiegend greifen die Kinder dann aber nicht auf die üblichen marktgängigen, von Erwachsenen verwandten Produkte zurück, sondern benutzen Erde aus oberflächlichen Bodenschichten. Geophagie aus Gewohnheit speist sich also aus verschiedenen Quellen.

Stress und unkontrolliertes
Erde-Essen

Psychischer oder physiologischer Stress können Ursache von Geophagie sein. Unter solchen Voraussetzungen ist aber das Verlangen nicht nur auf Erde, sondern auf die verschiedensten Substanzen gerichtet und damit dem Phänomen der Pica, d. h. dem Pikazismus, zuzuordnen. Dabei handelt es sich auch nicht um ein Massenphänomen, das wir bei ganzen Bevölkerungsgruppen antreffen, sondern um eine individuelle Verhaltensweise. Während früher Krankheits- oder Mangelzustände auf das Erde-Essen zurückgeführt wurden, kommen inzwischen mehr und mehr Autoren zu der Ansicht, Geophagie bzw. generell Pikazismus als Folge solcher Zustände aufzufassen. Zu diesem Problem gibt es besonders zahlreiche Untersuchungen, die sich mit den Beziehungen zwischen Geophagie und Eisenmangel beschäftigen. So betitelt HADNAGY (31) eine seiner Publikationen „Welche Erkrankung tritt zuerst auf: Der Eisenmangel oder die Geophagie?“. Die Tatsache, dass Geophagie nach Eisengabe das Erde-Essen beenden, spricht klar dafür, dass der bestehende Mangelzustand als Auslöser anzusehen ist (32, 43, 49, 53, 60, 62, 69). CROSBY (11-13), der sich bereits seit den 70er Jahren mit dieser Frage auseinandersetzt, schreibt hierzu: „Pica, a common symptom of iron deficiency“ und an anderer Stelle „Pica . . . is a consequence, not the cause of iron deficiency“. Für manche Autoren gilt aber immer noch der Umkehrschluß, z. B. Anämie als Folge des Erde-Essens aufzufassen (16, 29, 30, 33, 64). Für die Beziehung zwischen Geophagie und Pikazismus ist jedoch ausschlaggebend, dass in den Fällen, bei denen es sich um Pikazismus handelt, die Erde in der Regel aus unterschiedlichen Quellen stammt und roh verzehrt wird.

Implikationen für die Parasitologie

Obwohl Parasiteninfektionen schon seit langem mit Geophagie in Verbindung gebracht wurden (4, 18, 23, 38), setzen gezielte Untersuchungen hierzu jedoch erst mit der Aufklärung und Beschreibung des Larva migrans visceralis-Syndroms im Jahre 1952 ein. Und in den gemäßigten Breiten, also auch in Mitteleuropa, stößt der Zusammenhang der Toxokarose mit Geophagie auch heute noch auf großes Interesse. In Österreich haben sich z. B. AUER & ASPÖCK (5) sowie KUTZER et al. (50, 51) mit Fragen der Epidemiologie dieser Wurminfektion auseinandergesetzt. Die starke Kontamination der Böden, vor allem des Sandes auf Kinderspielplätzen, mit *Toxocara*-Eiern ist durch eine Vielzahl von Untersuchungen in den verschiedensten Ländern belegt. Daraus ergibt sich dann zwangsläufig die Schlußfolgerung, dass Geophagie im Kindesalter eine wichtige Quelle für die Toxokarose sein müsse. Erst die Etablierung eines spezifischen serologischen Tests lieferte dann aber klare Indizien hierfür. Diese gründeten sich einerseits auf die positive Korrelation zwischen dem Grad der Bodenkontamination mit *Toxocara*-Eiern und der Seroprävalenz in der Bevölkerung (83), andererseits darauf, dass Geophagie signifikant mit einem positiven *Toxocara*-Titer assoziiert war (25-28, 37, 59, 63, 72, 73, 84). Entweder stellte man bei geophagen Kindern eine höhere Seroprävalenz fest, oder man fand unter denjenigen mit positivem Titer einen höheren Prozentsatz mit Geophagie als bei solchen, die keine positive Serologie aufwiesen.

Außer für *Toxocara canis* wurde jüngst auch für andere Geohelminthen – so für *Ascaris lumbricoides* und *Trichuris trichiura*, nicht jedoch für Hakenwürmer – der Nachweis erbracht, dass Geophagie als Ursache für die Infestation mit solchen Parasiten eine Rolle spielen kann. GEISLER et al. (19-22) führten entsprechende Untersuchungen in Kenya durch, wo Erde-Essen unter Schwangeren und Kindern weit verbreitet ist. In Querschnittsstudien verglichen sie den Wurmbefall von Kindern mit oder ohne Geophagie. Als wesentliches Ergebnis stellte sich heraus, dass zwischen beiden Gruppen zwar keine Unterschiede in der Prävalenz der verschiedenen Geohelminthenarten bestanden, wohl aber in der als Epg (Eier/g Stuhl) ausgedrückten Befallsstärke. Mit einer Epg für *A. lumbricoides* von 2.990 bzw. 2.413 wiesen geophage Kinder ganz offensichtlich eine höhere Wurmbürde auf als nicht geophage mit einer Epg von jeweils 455. Dasselbe galt für *T. trichiura* mit Epg-Werten von 43 bzw. 48 gegenüber 13 bzw. 20. Eine weitere – auf *A. lumbricoides* beschränkte – Differenz erbrachte die Reinfektionsrate, nachdem die Kinder spezifisch anthelminthisch therapiert wurden. Mit dem Beobachtungszeitraum stieg diese Differenz zwischen beiden Gruppen; elf Monate nach der Therapie waren schließlich 27,4% der geophagen Kindern mit Spulwürmern reinfiziert, jedoch nur 12,0% derer, die keine Erde verzehrten. Zusätzlich unterschied sich aber auch die Epg mit einem Wert von 773 gegenüber 95. Für *T. trichiura* waren die Reinfektionsraten gleich groß (21,5% und 23,1%), doch differierten die Gruppen signifikant hinsichtlich der Wurmbürde (68 und 20 Epg).

Weitere Untersuchungen, die für die Bedeutung der Geophagie beim Erwerb von *Ascaris*- und *Trichuris*-Infektionen sprechen, stammen z. B. aus Malaysia (24), Indien (38), Jamaika (81, 82) und Algerien (9). Wir dürfen jedoch mit einiger Berechtigung annehmen, dass sich diese Bedeutung der Geophagie nicht auf die Übertragung von Helminthen beschränkt, sondern auch für das Infektionsgeschehen bei solchen Protozoen eine Rolle spielt, deren Dauerstadien mit Kot oder Stuhl ausgeschieden werden, auf den Erdboden gelangen und dort längere Zeit überdauern. Dies trifft für *Toxoplasma gondii* und *Cryptosporidium parvum* in gleicher Weise zu wie für *Giardia duodenalis* und *Entamoeba histolytica*. Obwohl Hinweise dafür vorliegen, dass Geophagie auch zur Infektion mit diesen Protozoen beiträgt (71), stehen entsprechende Untersuchungen – wie sie für die Geohelminthen angeführt wurden – jedoch noch aus.

Wenn nun aber nachgewiesenermaßen Geophagie an der Übertragung von Parasiten beteiligt ist, dann stellt sich die Frage, welcher ihrer Formen hierfür Bedeutung zukommt und welcher nicht. Lassen wir diese Formen noch einmal Revue passieren, dann kann man der Verwendung von Erden als Nahrungsmittlersatz oder Delikatesse, als Bindemittel oder Antidot, als Heil-, Stärkungs- oder Wundermittel sowie ihrer Verwendung im kultischen Bereich nur eine untergeordnete Rolle zuweisen. In Gesellschaften, in denen Geophagie aus diesen Gründen verbreitet ist, handelt es sich um ein sanktioniertes Verhalten, wobei die Erden nicht aus oberflächlichen, sondern aus tieferen

Bodenschichten gewonnen und in der Regel auch nicht roh verzehrt werden. Häufig handelt es sich um Material, das gleichzeitig der Herstellung von Töpfereien und Ziegeln dient (1, 4, 75), geradezu industriell abgebaut und verarbeitet wird und mancherorts über Zwischenhändler in den Handel kommt. Nehmen wir als Beispiel das als Tana ampuh bereits erwähnte Produkt, das auf Java vermarktet wird. Seine Herstellung erfolgt durch einen speziellen Handwerker, der zugleich Töpfer ist. Als erstes erfolgt die Reinigung der Erde durch Entfernen aller Fremdkörper und groben Partikel. Dieser Prozedur schließt sich ein Waschvorgang an, ähnlich dem des Goldwaschens. Nach Übertragen auf einen Gitterrost aus Bambusstäben läßt man dieses Zwischenprodukt teilweise trocknen, ehe es geknetet und zu zylindrischen Stäbchen, runden Scheiben, Tier- und Menschenfiguren oder Früchten geformt, sodann über Feuer geröstet oder mit Salz verrieben bzw. in Salzwasser getaucht und gebraten wird. Erst dann kommt Tana ampuh auf den Markt. Niemals findet man dort rohe Erde für den Verzehr durch den Menschen angeboten.

Ähnliches gilt aber nicht nur für Java; auch anderswo wird die Erde meist auf spezifische Weise zubereitet und erhitzt. Selbst wenn aber Roherde gegessen wird, dann ist das Risiko, sich dadurch mit Parasiten zu infizieren, wegen ihrer Herkunft aus tieferen Bodenschichten als sehr gering zu veranschlagen.

Anders verhält es sich mit der Geophagie bei Kindern und beim Pikazismus der Erwachsenen. Dann handelt es sich meist um Erde aus dem Hofbereich, aus Gärten, aus der näheren Umgebung der Dörfer oder von Kinderspielplätzen. Deren Kontamination ist durch eine Vielzahl von Untersuchungen belegt. Es ist dann dieses meist unkontrollierte Erde-Essen, das neben anderen Übertragungswegen ein erhöhtes Risiko birgt, sich eine Parasitose zuzuziehen. Unkontrolliertes Erde-Essen stellt zwar nur einen kleinen, dennoch aber bedeutenden Ausschnitt aus dem weiten Spektrum der Geophagie-Formen dar, die beim Menschen zu beobachten sind.

Zusammenfassung

Geophagie ist ein weltweit verbreitetes Phänomen, das verschiedene Wurzeln hat. Erde dient als Nahrungsmittelerersatz oder -zusatz und wird wegen ihres Wohlgeschmacks als Delikatesse genossen. Als Zusatz hilft sie, toxische oder übel-schmeckende Substanzen zu binden und damit sonst ungenießbare Pflanzen der Ernährung nutzbar zu machen. In ihrer entgiftenden Eigenschaft läßt sie sich als Antidot einsetzen. Besonders weite Verbreitung finden bestimmte Erden im medizinischen Anwendungsbereich, entweder wegen ihrer therapeutischen Wirkung bei verschiedenen Erkrankungen oder wegen angenommener positiver Effekte auf Schwangerschaftsverlauf und Laktation, aber auch als generelles Stärkungsmittel. Im rituellen Bereich wurzelnd, werden manchen Erden magische Kräfte zugesprochen; vom Verzehr zur Bekräftigung von Eiden und als Gottesurteil in der Rechtsprechung reicht ihr Wirkungsbereich bis hin zur Verwendung als Wundermittel, das in Wallfahrtsorten feilgeboten wird. In diesen Formen begegnet uns Geophagie bei vielen Ethnien als fester Bestandteil normalen Verhaltens. Zur Nutzung kommen dann nur bestimmte Erden, die aus tieferen Bodenschichten abgebaut, auf spezifische Weise zubereitet, häufig vermarktet und auch exportiert werden. Deswegen kommt ihnen nur geringe Bedeutung als Infektionsquelle für Parasiten zu. Anders verhält es sich mit der unkontrollierten Geophagie bei Kindern als Fortsetzung der oralen Phase oder in Nachahmung mütterlichen Verhaltens, weil die aufgenommene Erde dann häufig aus oberflächlichen kontaminierten Bodenschichten stammt. Dann kann Geophagie nachgewiesenermaßen zur Infektion mit Geohelminthen (*Toxocara canis*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*) führen und auch zur Übertragung von *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica* und anderen Protozoen beitragen. Das gleiche Infektionsrisiko besteht für Erwachsene bei der Form der Geophagie, die dem Pikazismus zuzuordnen ist.

Schlüsselwörter

Geophagie, Parasiten, Übersicht.

Summary *Types of geophagy and their significance for parasitology*

The consumption of earth, or geophagy, is a phenomenon which has various underlying causes and is found in human populations throughout the world. Earth can serve as a food substitute or supplement, or it can be eaten as a delicacy because of its taste. As a supplement it is able to bind toxic or inedible substances present in certain plants, and thus helps to make them safe for human consumption. As a detoxifying agent earth shows properties similar to those of antidotes. Certain particular types of earth are used for a broad spectrum of medical purposes, either due to their therapeutic efficacy against various diseases, because of their alleged positive influence on pregnancy and lactation or due to their general tonic effect. Other types of geophagy have their roots in ritual customs and religious beliefs. In these cases earth is said to have magic powers when eaten for a variety of purposes which extend from strengthening the power of an oath or undergoing a trial by ordeal to use as a miracle drug offered for sale at sites of pilgrimage. These types of geophagy are a normal component of behaviour in many ethnic groups. In such cases only particular types of earth are consumed which are obtained from strata well below the soil surface. Once collected these earth samples undergo specific preparatory procedures after which they are often sold on the local market or even exported. They are thus of little or no significance as sources of parasitic infections for humans.

This is quite different for geophagy found in children, either as a continuation of their oral phase or as an imitation of their mother's behaviour. The earth eaten by children comes mostly from the contaminated soil surface and there is proof that such geophagy can lead to infection with geohelminths such as *Toxocara canis*, *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura*. Most probably it also contributes to infection with *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica* and other protozoa. The same risk of infection with these organisms also occurs in adults with pica.

Key words Geophagy, parasites, review.

Literatur

1. ABRAHAMS, P. W. (1997):
Geophagy (soil consumption) and iron supplementation in Uganda.
Trop. Med. Internat. Health 2, 617-623.
2. ABRAHAMS, P. W., PARSONS, J. A. (1996):
Geophagy in the tropics: a literature review.
Geogr. J. 162, 63-72.
3. ABRAHAMS, P. W., PARSONS, J. A. (1997):
Geophagy in the tropics: an appraisal of three geophagial materials.
Environ. Geochem. Health 19, 19-22.
4. ANELL, B., LAGERCRANTZ, S. (1958):
Geophagical customs.
Studia Ethnographica Upsalensia. XVII.
Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala.
5. AUER, H., ASPÖCK, H. (1995):
Toxocarose in Österreich - Epidemiologie, Diagnostik und Therapie.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 17, 61-70.
6. BATESON, E. M., LEBROY, T. (1978):
Clay eating by Aboriginals of the Northern Territory.
Med. J. Aust. (Special Supplement on Aboriginal Health: 10) 1, 1-3.
7. BURCHFIELD, S. R., ELICH, M. S., WOODS, S. C. (1977):
Geophagia in response to stress and arthritis.
Physiol. Behav. 19, 265-267.

8. BUSCHAN, G. (1930):
Vom Erde-Essen.
Janus 34, 337-350.
9. CHANDLER, A. C. (1929):
Hookworm disease. Its distribution, biology, epidemiology, pathology, diagnosis, treatment and control.
MacMillan and Co., London.
10. COOPER, M. (1957):
Pica: a survey of the historical literature.
Charles C. Thomas, Springfield, Il.
11. CROSBY, W. H. (1971):
Food pica and iron deficiency.
Arch. Intern. Med. 127, 960-961.
12. CROSBY, W. H. (1976):
Pica: a compulsion caused by iron deficiency.
Br. J. Haematol. 34, 341-342.
13. CROSBY, W. H. (1982):
Clay ingestion and iron deficiency.
Ann. Intern. Med. 97, 456.
14. DANFORD, D. E. (1982):
Pica and nutrition.
Annu. Rev. Nutr. 2, 303-322.
15. EASTWELL, H. D. (1979):
A pica epidemic: a price for sedentarism among Australian ex-hunter-gatherers.
Psychiatry 42, 264-273.
16. Editorial (1978):
Clay eating.
Lancet 2, 614-615.
17. EHRENBERG (1869):
Über die rothen Erden als Speise der Guinea-Neger.
Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1868, Physikal. Abh., 1-55.
18. ERHARDT, A., SCHULZE, W. (1961):
Die Verbreitung der Ankylostomiasis des Menschen unter besonderer Berücksichtigung der Angaben seit 1939.
In: RODENWALDT, E., JUSATZ, H. J. (Hrsg.):
Welt-Seuchen-Atlas III, 137-141.
Falk-Verlag, Hamburg.
19. GEISSLER, P. W., MWANIKI, D. L., THIONG'O, F., FRIIS, H. (1997):
Geophagy among school children in Western Kenya.
Trop. Med. Internat. Health 2, 624-630.
20. GEISSLER, P. W., MWANIKI, D. L., THIONG'O, F., FRIIS, H. (1998):
Geophagy as a risk factor for geohelminth infections: a longitudinal study of Kenyan primary schoolchildren.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 92, 7-11.
21. GEISSLER, P. W., MWANIKI, D. L., THIONG'O, F., MICHAELSEN, K. F., FRIIS, H. (1998):
Geophagy, iron status and anaemia among primary school children in Western Kenya.
Trop. Med. Internat. Health 3, 529-534.
22. GEISSLER, P. W., et al. (1998):
Geophagy, iron status and anaemia among pregnant women on the coast of Kenya.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 92, 549-553.
23. GELFAND, M. (1945):
Geophagy and its relation to hookworm disease.
E. Afr. Med. J. 22, 98-103.
24. GILMAN, R. H., et al. (1983):
The adverse consequences of heavy Trichuris infection.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 77, 432-438.
25. GLICKMAN, et al. (1981):
Pica patterns, toxocariasis, and elevated blood lead in children.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 30, 77-80.
26. GLICKMAN, L. T., SCHANTZ, P. M. (1981):
Epidemiology and pathogenesis of zoonotic toxocariasis.
Epidemiol. Rev. 3, 230-250.

27. GLICKMAN, L. T., SCHANTZ, P. M., CYPRESS, R. H. (1979):
Epidemiological characteristics and clinical findings in patients with serologically proven toxocariasis.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 73, 254-258.
28. GLICKMAN, L. T., SCHANTZ, P. M., CYPRESS, R. H. (1979):
Canine and human toxocariasis: review of transmission, pathogenesis, and clinical disease.
J. Am. Vet. Assoc. 175, 1265-1269.
29. GRISCELLI, C., RAUX, M., ATTAL, C., BARTHÉLÉMY, C., MOZZICONACCI, P. (1970):
Syndrome associant anémie, hépatomégalie, nanisme, retard pubertaire et géophagie. Syndrome de géophagie.
Ann. Pédiatr. (Paris) 17, 214-219.
30. GUTMAN, L., LE MERCIER, Y., MECHALI, D., COULAUD, J. P. (1979):
La géophagie: cause ou conséquence d'une carence martiale?
Nouv. Presse Med. 8, 1431.
31. HADNAGY, C. (1991):
Welche Erkrankung tritt zuerst auf: Der Eisenmangel oder die Geophagie?
Z. Ärztl. Fortbild. 85, 1111-1113.
32. HADNAGY, C., ANDREICUT, S., BINDER, P. (1977):
Geophagia sideropenica.
Folia Haematol. 104, 648-655.
33. HALSTED, J. A. (1968):
Geophagia in man: its nature and nutritional effects.
Am. J. Clin. Nutr. 21, 1384-1393.
34. HALSTED, J. A. (1970):
Geophagia.
Am. Fam. Physician GP 1, 83.
35. HEUSINGER, C. F. (1852):
Die sogenannte Geophagie oder Tropische (besser: Malaria-) Chlorosekrankheit aller Länder und Klimate dargestellt.
H. Hotop, Cassel.
36. HLADIK, C. M., GUEGUEN, L. (1974):
Géophagie et nutrition minérale chez les Primates sauvages.
C. R. Acad. Sci. 279D, 1393-1396.
37. HOLLAND, C. V., O'LORCAIN, P., TAYLOR, M. R. H., KELLY, A. (1995):
Sero-epidemiology of toxocariasis in school children.
Parasitology 110, 535-545.
38. HOOPER, D., MANN, H. H. (1906):
Earth-eating and earth eating habit in India.
Memoirs of the Asiatic Society of Bengal (Calcutta) 1, 249-270.
39. HOPFFE, A. (1917):
Über Infusorienerde (Bergmehl).
Naturwiss. Wschr. 16, 286-287.
40. HUMBOLDT, A. VON (1808):
Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen 1, 142-153.
J. G. Cotta'sche Buchhandlung, Tübingen.
41. HUNTER, J. M. (1973):
Geophagy in Africa and in the United States: a culture-nutrition hypothesis.
Geogr. Rev. 63, 170-195.
42. HUNTER, J. M., DE KLEINE, R. (1984):
Geophagy in Central America.
Geogr. Rev. 74, 157-169.
43. HUSSEY, H. H. (1975):
Geophagia-induced hyperkalemia.
JAMA 234, 746.
44. JOHNS, T. (1986):
Detoxification function of geophagy and domestication of the potato.
J. Chem. Ecol. 12, 635-646.
45. JOHNS, T., DUQUETTE, M. (1991):
Detoxification and mineral supplementation as functions of geophagy.
Am. J. Clin. Nutr. 53, 448-456.

46. JUNG, H. (1948):
Zur Geschichte der Heilerden.
Pharmazie 3, 278-284.
47. JUNG, H. (1948):
Heilerden, ihre Eigenschaften und Wirkungen.
Pharmazie 3, 298-307.
48. JUNG, H. (1963):
Heilerde. Anwendung und Wirkung.
2. Aufl., Hippokrates-Verlag, Stuttgart.
49. KAROUI, A., KAROUI, H. (1993):
Le pica chez l'enfant tunisien. Résultats d'une enquête réalisée dans une policlinique de la caisse nationale de sécurité sociale tunisienne.
Pediatrice 48, 565-569.
50. KUTZER, E., GOLLING, P., WAGNER, J. (1997):
Zur Kontamination öffentlicher Grünflächen und Kinderspielplätze mit Toxocara-Eiern von Karnivoren in österreichischen Städten.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 19, 71-74.
51. KUTZER, E., KRAUTHAUF, J., SEILER, A., HEJNY-BRANDL, M. (1995):
Öffentliche Grünflächen und Kinderspielplätze als potentielle Infektionsquelle für die Toxocarose des Menschen.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 17, 71-76.
52. LACEY, E. P. (1990):
Broadening the perspective of pica: literature review.
Public Health Repts. 105, 29-35.
53. LANZKOWSKY, P. (1959):
Investigation into the aetiology and treatment of pica.
Arch. Dis. Child. 34, 140-148.
54. LASCH, R. (1898):
Ueber Geophagie.
Mitt. Anthropol. Ges. Wien 28, 214-222.
55. LAUFER, B. (1930):
Geophagy.
Field Museum of Natural History. Publication 280. Anthropological Series. Vol. XVIII, No. 2, 99-198.
Field Museum Press, Chicago.
56. LE MUET, G. (1956):
Aspect actuel du géophagisme au Maroc.
Maroc Méd. 35, 933-941.
57. MAHANEY, W. C., HANCOCK, R. G. V., AUFREITER, S., HUFFMAN, M. A. (1996):
Geochemistry and clay mineralogy of termite mound soil and the role of geophagy in chimpanzees of the Mahale Mountains, Tanzania.
Primates 37, 121-134.
58. MAHANEY, W. C., et al. (1995):
Geophagy amongst rhesus macaques on Cayo Santiago, Puerto Rico.
Primates 36, 323-333.
59. MARMOR, M., et al. (1987):
Toxocara canis infection of children: epidemiologic and neuropsychologic findings.
Am. J. Public Health 77, 554-559.
60. MCDONALD, R., MARSHALL, S. R. (1964):
The value of iron therapy in pica.
Pediatrics 34, 558-562.
61. MEIGEN, W. (1905):
„Essbare Erde“ von Deutsch-Neu-Guinea.
Monatsber. Dtsch. Geol. Ges. 1905, 557-564.
62. NDJITOYAP, C., et al. (1986):
La geophagie: une cause rare d'anémie ferriprive.
Gastroenterol. Clin. Biol. 10, 277.
63. NOEMI, I., et al. (1994):
Seroepidemiología familiar de la toxocariasis.
Bol. Chil. Parasitol. 49, 52-59.

64. OKÇUOĞLU, A., et al. (1966):
Pica in Turkey. I. The incidence and association with anemia.
Am. J. Clin. Nutr. 19, 125-131.
65. PAMPIGLIONE, S. (1965):
Sulla geofagia tra la popolazione infantile algerina.
Nuovi Ann. Ig. Microbiol. 16, 505-508.
66. PATTERSON, E. C., STASZAK, D. J. (1977):
Effects of geophagia (kaolin ingestion) on the maternal blood and embryonic development in the pregnant rat.
J. Nutr. 107, 2020-2025.
67. PRINCE, I. (1989):
Pica and geophagia in cross-cultural perspective.
Transcult. Psychiatr. Res. Rev. 26, 167-197.
68. REID, R. M. (1992):
Cultural and medical perspectives on geophagia.
Med. Anthropol. 13, 337-351.
69. ROBINSON, B. A., TOLAN, W., GOLDING-BEECHER, O. (1990):
Childhood pica. Some aspects of the clinical profile in Manchester, Jamaica.
West Indian Med. J. 39, 20-26.
70. SPENGLER (1851):
Die erdefressenden Menschen.
Wschr. Ges. Heilkd. 1851, 321-327.
71. STAGNO, S., DYKES, A. C., AMOS, C. S., HEAD, R. A., JURANEK, D. D., WALLS, K. (1980):
An outbreak of toxoplasmosis linked to cats.
Pediatrics 65, 706-712.
72. THOMPSON, D. E., BUNDY, D. A. P., COOPER, E. S., SCHANTZ, P. M. (1986):
Epidemiological characteristics of *Toxocara canis* zoonotic infection in a Caribbean community.
Bull. WHO 64, 283-290.
73. TÖNZ, M., SPEISER, F., TÖNZ, O. (1983):
Toxocarasis bei Schweizer Kindern.
Schweiz. Med. Wochenschr. 113, 1500-1507.
74. UEHARA, S. (1982):
Seasonal changes in the techniques employed by wild chimpanzees in the Mahale Mountains, Tanzania, to feed on termites (*Pseudacanthotermes spiniger*).
Folia Primatol., Basel 37, 44-76.
75. VERMEER, D. E. (1966):
Geophagy among the Tiv of Nigeria.
Ann. Assoc. Am. Geogrs. 56, 197-204.
76. VERMEER, D. E. (1971):
Geophagy among the Ewe of Ghana.
Ethnology 10, 56-72.
77. VERMEER, D. E. (1984):
Geophagical clays from the Benin area of Nigeria: a major source for the markets of West Africa.
Nat. Geogr. Soc. Res. Rep. 16, 705-711.
78. VERMEER, D. E., FERRELL, R. E. (1985):
Nigerian geophagical clay: a traditional antidiarrheal pharmaceutical.
Science 227, 634-636.
79. VERMEER, D. E., FRATE, D. A. (1975):
Geophagy in a Mississippi County.
Ann. Assoc. Am. Geogrs. 65, 414-424.
80. VERMEER, D. E., FRATE, D. A. (1979):
Geophagia in rural Mississippi: environmental and cultural contexts and nutritional implications.
Am. J. Clin. Nutr. 32, 2129-2135.
81. WONG, M. S., BUNDY, D. A. P., GOLDEN, M. H. N. (1988):
Quantitative assessment of geophagous behaviour as a potential source of exposure to geohelminth infection.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 82, 621-625.
82. WONG, M. S., BUNDY, D. A. P., GOLDEN, M. H. N. (1991):
The rate of ingestion of *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura* eggs in soil and its relation to infection in two children's homes in Jamaica.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 85, 89-91.

83. WOODRUFF, et al. (1981):
Toxocariasis in the Sudan.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 75, 559-561.
84. WORLEY, G., et al. (1984):
Toxocara canis infection: clinical and epidemiological associations with sero-positivity in kindergarten children.
J. Infect. Dis. 149, 591-597.

Korrespondenzadresse Prof. Dr. Erhard Hinz
Abteilung Parasitologie
Hygiene-Institut
Im Neuenheimer Feld 324
D-69120 Heidelberg · Deutschland

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Hinz Erhard

Artikel/Article: [Formen der Geophagie und ihre Bedeutung für die Parasitologie. 1-14](#)