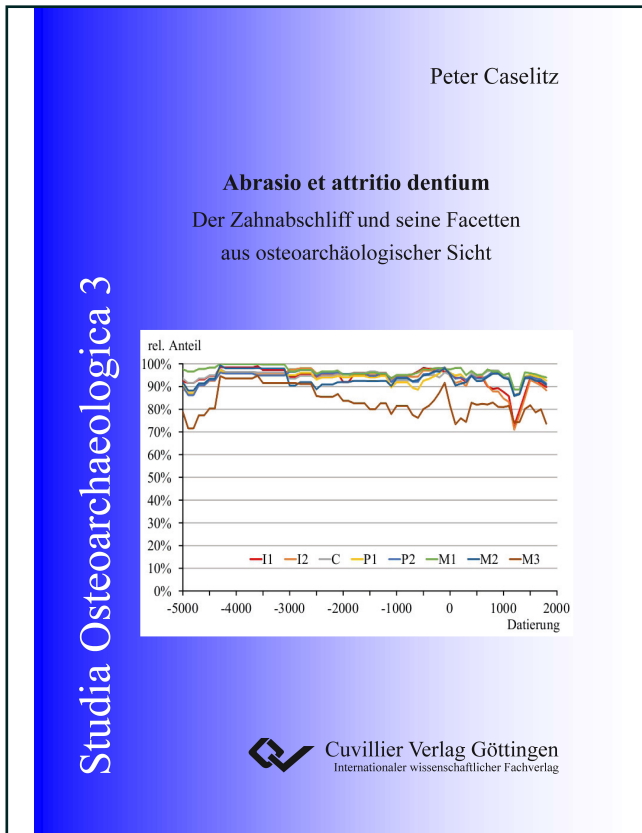




Peter Caselitz (Autor)

## **Abrasio et attritio dentium**

Der Zahnabschliff und seine Facetten aus osteoarchäologischer Sicht



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6791>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



## 1. Einleitung

Die Zufuhr der Nahrung erfolgt über den Mund. Bereits dort findet ihre erste Aufbereitung durch Zerkleinern mit den Zähnen statt. Dies gilt nicht nur für den Menschen sondern auch für viele Säuge- und andere Tiere. Die Art der zugeführten Nahrung wie auch ihre Bestandteile kommen im Mund unmittelbar mit den Zähnen in Berührung. Daher ist es nicht verwunderlich, dass diese Stoffe Einfluss auf die Zahnschubstanz haben. Gleich einer laufenden Maschine kann es dabei – insbesondere auch vor dem Hintergrund der steten Wiederholung des Vorgangs – zu Abnutzungserscheinungen kommen. Diese finden beim Gebiss ihren irreversiblen Niederschlag in Form von Substanzverlust mehr oder weniger großer Bereiche der einzelnen Zahnkrone oder ganzer Zahngruppen. Dieses Phänomen wird mit dem Begriff Zahnabschliff (synonym: Abkautung, Zahnabrieb und fälschlicherweise Abrasion<sup>1</sup>) umschrieben. Nach gängiger Forschungsmeinung ist neben dem individuell unterschiedlichen Kaudruck vor allem die Abhängigkeit zur Dauer – mithin zum Lebensalter (vgl. z.B. RICHARDS und BROWN 1981, Abb. 4 sowie TOMENCHUK und MAYHALL 1979 u.a.m.) – als ein die Erscheinung verstärkender Faktor zu berücksichtigen.

Nicht nur die Vorgänge bei der sich ein Leben lang wiederholenden oralen Zerkleinerung der Nahrung bewirken einen Abrieb an den Zähnen (sog. natürliche bzw. physiologische Abrasion, medizinisch *Abrasio dentium*; vgl. Kap. 3), sondern es ist auch eine davon deutlich abzugrenzende artifizielle Abrasion zu beachten (vgl. Kap. 4). Bei der letztgenannten Form kann noch in eine bewusst hervorgerufene und eine nicht-intentioniert entstandene, mithin habituelle Variante unterschieden werden. Erstgenannte wird auch als Mutilation bezeichnet und ist aus ethnographischen bzw. ethnomedizinischen Beschreibungen hinlänglich bekannt (vgl. Kap. 4.1). Die zweite Variante ist auf wiederholten Gebrauch des Gebisses als Werkzeugsatz oder auf – dann zumeist lokal begrenzte – individuelle gewohnheitsmäßig wiederholte Bewegungen eines Fremdkörpers zwischen den Zähnen (Synonym: Usur) zurückzuführen (vgl. Kap. 4.2). Als markantes Beispiel für Letzteres sei auf den durch Tontabakspfeifen bedingten Abrieb hingewiesen (z.B. CASELITZ 1983, Abb. 1f.), der neben seinem klinischen Befund noch für Archäologen wegen seiner – oftmals übersehenen – datierenden Funktion von Interesse ist.<sup>2</sup> Alle beschriebenen Faktoren können sich zu-

---

<sup>1</sup> Der Terminus *Abrasio* leitet sich vom lateinischen Verb *abradere* (abscheren, abpressen) ab.

<sup>2</sup> In Europa tritt diese Form des Zahnabschliffes erst nach Einführung und Nutzung des aus Amerika stammenden Tabaks ab dem Jahre 1596 – mithin rund ein Jahrhundert nach der Entdeckung des Doppelkontinents – auf und endet mit Einführung von Mundstücken aus weicherem Material in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. S.a. Kap. 4.2. mit Abb. 57.



dem noch gegenseitig überlagern und zu einem derart diffizilen Befundbild führen, dass der primäre Faktor nicht erkennbar wird (vgl. ADDY und SHELLS 2006, 22ff.). Dem Zusammenspiel der unterschiedlichen Faktoren widmet sich die Fachrichtung *(Bio-)Tribologie*<sup>3</sup>. Ferner gilt es auch, anormale, pathologische Abrasionsformen zu beachten, wie sie bei Gebiss<sup>4</sup> und/oder Kieferanomalien entstehen können. In der angloamerikanischen Literatur wird – allerdings auch hier nicht immer exakt getrennt – detaillierter zwischen *Attrition*<sup>5</sup> (*Attritio dentium*; Abschleiß aufgrund von Zahn-zu-Zahn-Kontakt) und *Abrasion* (Abrieb durch Fremdkörper in der Nahrung, z.B. „Steinmehl“, bzw. in Folge der Gebissnutzung als Werkzeuersatz) unterschieden. Daneben werden auch noch *Abfraktion* (Abschleiß am Zahnhals – *Cervix dentis* – z.B. durch Zahnbürsten, besonders an der bukkalen Seite der Prämolaren und des ersten Molaren) und *Erosion* (neuerdings auch als *Corrosion* bezeichnet; Aufweichung der Oberfläche durch Säuren in der Nahrung, z.B. Fruchtsäfte und Softdrinks<sup>6</sup>) angeführt.<sup>7</sup> Vor allem die Begriffe *Abrasion* und *Attrition* werden selbst in der Fachliteratur völlig bedeutungsgleich verwendet, um das allgemeine Erscheinungsbild des natürlich-physiologischen Zahnabschleiffs zu umschreiben.<sup>8</sup> Der Begriff *Abrasion* ist – quasi als Oberbegriff – dabei weitaus häufiger anzutreffen.

Forschungsgeschichtlich gesehen spielt die Beschäftigung mit dem Zahnabrieb zunächst eine eher untergeordnete Rolle (z.B. HUNTER 1773; LINDERER und LINDERER 1842 sowie PFEFFERMANN 1862). Mit der Etablierung des Studienfaches der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an den Universitäten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhundert verstärkt sich – insbesondere im Kontext zur Betrachtung kariöser Läsio-

<sup>3</sup> Der Terminus leitet sich vom griechischen Verb τριβειν (reiben, zerdrücken, abnutzen) ab. Er wurde dem Maschinenbau entlehnt und fand zunächst Eingang in den Bereich der Zahnprothetik (z.B. BADEL ET AL. 2007; DAHL, CARLSSON und EKFLD 1993, 302f.; LEWIS und DWYER-JOYCE 2005 sowie ZHOU und ZHENG 2008). Erst in jüngeren Arbeiten taucht der Begriff auch bei der Betrachtung von Zahnabschleiffen auf (z.B. MAIR 2000; CALANDRA 2011 sowie D'INCAU, COUTURE und MAUREILLE 2012; s.a. GÜGEL 2005).

<sup>4</sup> Einschließlich vorzeitigem intravitalem Zahnverlust.

<sup>5</sup> Der Terminus leitet sich vom lateinischen Verb *atterre* (reiben, abnutzen, aufreiben) ab.

<sup>6</sup> Vgl. dazu GANSS und LUSSI 2006; ZERO und LUSSI 2005 sowie auch die an Tierzähne durchgeführten Versuche von BLIGGENSTORFER (2009). Einen Überblick über verschiedene Aspekte der Zahnerosion liefern Kaidonis, Ranjitar und Townsend (2012) und die Beiträge in Lussi 2006.

<sup>7</sup> Zur Nomenklatur der verschiedenen Abschleiffsformen vgl. GRIPPO, SIMRING und SCHREINER 2004; Kaidonis 2008, 22ff. sowie Mahoney und Kilpatrick 2003, Tab. 1.

<sup>8</sup> Um nicht zur Begriffsverwirrung bei Nichtspezialisten beizutragen, verwendet die vorliegende Arbeit diese eigentlich unzulängliche Begriffskoppelung; es wird aber versucht, an wichtigen Stellen die erforderliche Differenzierung durch Umschreibungen zu erreichen.



nen – das Interesse am Zahnabschliff (z.B. MUMMERY 1870). Ein Kausalzusammenhang zwischen Abrasion und Karies wird zunehmend unterstellt bzw. gefolgert (z.B. BEGG 1954, 382). Dabei wird aber die unterschiedliche Gewichtung der Kausalität oftmals vernachlässigt: Bei tieferen Abrasionsformen werden weichere Zahnschichten freigelegt, die dann dem leichteren Zugriff kariesbedingender Faktoren ausgesetzt sind, während kariöse Läsionen in Hinblick auf den Zahnabschliff bei größeren Defekten vor allem die abrasionsfähige Fläche verkleinern sowie ferner die Härte der Zahnschicht verringern.

Selbst mit stomatologischen Arbeiten Vertraute mögen den Eindruck haben, dass es weitaus mehr Untersuchungen zur Zahnkaries als zur Abrasion – einschließlich deren Varianten – gibt. Aus diesem Grund werten wir – quasi in Fortschreibung der Arbeit von WAHL und SCHWIDETZKY (1983; s.a. LUKACS und THOMPSON 2008, 138-140; WALKER 1996 sowie PERAL PACHEO, FERNÁNDEZ FALERO und ETXEBERRIA 2003) – einmal die über mehr als drei Jahrzehnte erstellte Datenbank des Verf. aus.<sup>9</sup> Dabei entfallen im Folgenden jene Arbeiten, die sowohl Karies als auch Abrasion und weitere stomatologische Phänomene gemeinsam berücksichtigen.<sup>10</sup> Der subjektive Eindruck – geprägt durch zusammenfassende Arbeiten (hier spez. CASELITZ 1986, 143ff. und DERS. 1998) – eines deutlichen Überwiegens der kariösen Erscheinungen behandelnden Studien wird durch einen Blick auf die Zahlen widerlegt: 856 Zitate betreffen die Zahnabrasion, während sich 507 mit der Zahnkaries beschäftigen. Von einer stiefmütterlichen Behandlung des Zahnabschliffs kann mithin nicht die Rede sein. Auch die Aufschlüsselung nach dem Erscheinungsjahr der jeweiligen Studien liefert ein unerwartetes Ergebnis (vgl. Abb. 1): Bis zum Beginn der 1930er Jahre liegen für beide Aspekte nur wenige Arbeiten vor. Die 1930er Jahre bringen einen sprunghaften Anstieg der Studien zur Zahnkaries, deren Zahl im folgenden Jahrzehnt wieder deutlich abnimmt. Die Anzahl der Zitate zur Zahnabrasion nimmt in den 1930er Jahren zu und stagniert in den 1940er und 1950er Jahren. In den folgenden drei Jahrzehnten kommt es dann zu einem überaus deutlichen Anstieg der Zahl der Veröffentlichungen zur Zahnabrasion. Auch die Menge der Arbeiten zur Zahnkaries nimmt ab den 1950er zu, wenngleich nicht in so deutlichem Maße. Beides dürfte mit der sich deutlich steigernden Forschungsintensität der Nachkriegszeit einhergehen, wie sie auch in anderen Fächern zu beobachten ist (vgl. auch BERNAL und LUNA 2011). Der

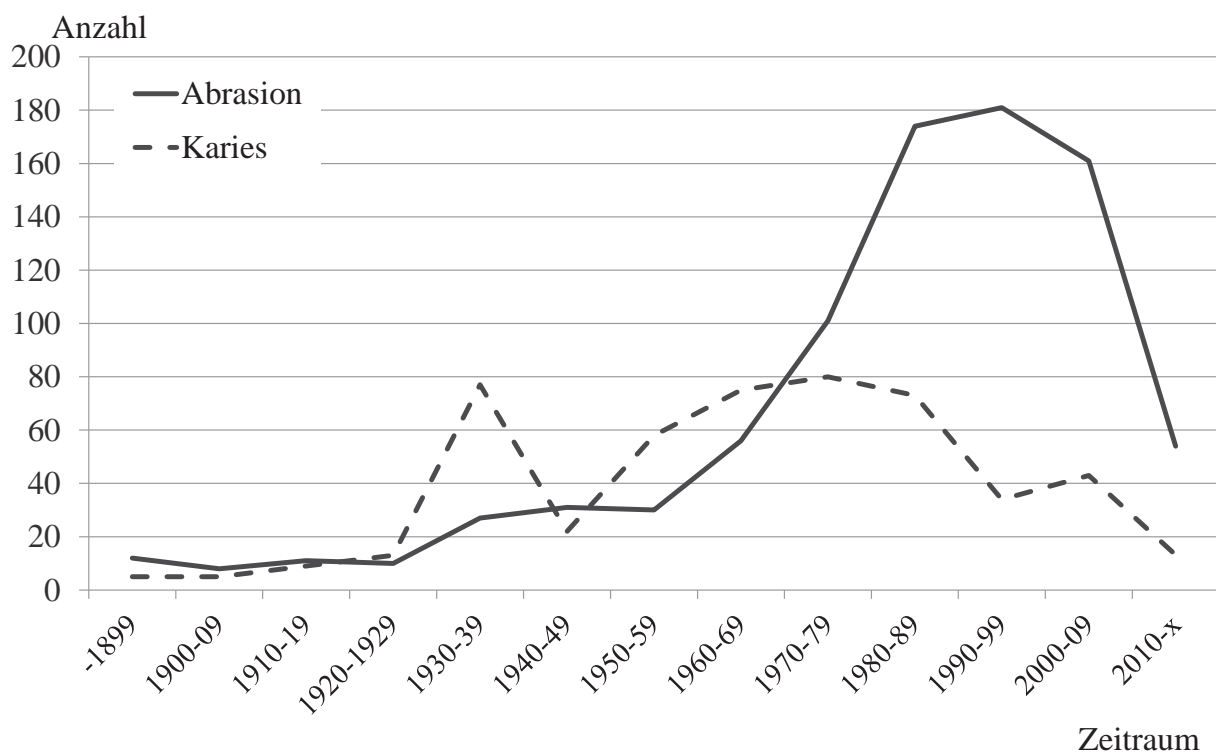
---

<sup>9</sup> Schwerpunktmäßig werden darin die gängigen internationalen Zeitschriften zur Anthropologie nebst entsprechenden Monographien erfasst und durch einige medizinische wie auch archäologische Veröffentlichungen ergänzt.

<sup>10</sup> Wie z.B. die „typischen“ Dissertationen der Zahnmedizinischen Fakultäten.

Abfall der Publikationsmenge in den letzten beiden Jahrzehnten dürfte eher als Mente-fakt zu verstehen sein, da die jüngere Literatur nur sukzessive Eingang in den wissen-schaftlichen Zitierkanon – und somit auch in die ausgewertete Datenbank – findet. Dennoch bleibt die Verminderung der Zahl der Studien zur Zahnkaries in den 1990er Jahren auffällig. Bemerkenswert ist ferner, dass zwei Drittel der Arbeiten in englischer Sprache abgefasst sind, die – unter Vernachlässigung der chinesischen Sprachfamilie – nur von zwei Fünfteln der Weltbevölkerung gesprochen wird.<sup>11</sup>

Abb. 1: Entwicklung der Anzahl der Arbeiten zur Zahnabrasion und -karies in Jahr-zehnten des Erscheinens zusammengefasst.<sup>12</sup>



<sup>11</sup> Die verstärkte Verwendung des Englischen – wie sie auch bereits WAHL und SCHWIDETZKY (1983, 29) vermerkten – mag zwar der weltweiten Lesbarkeit dienen, geht aber in zunehmendem Maße mit einer Ignoranz anderer Sprachen einher (z.B. GILL-ROBINSON 2007, 109) und findet ihren manifesten Niederschlag in sprachlich eingeschränkten Literaturlisten nicht nur anglophoner Forscher.

<sup>12</sup> Der Wert der letzten Dekade im Sinne einer Hochrechnung um den Faktor 3,3 erhöht, da dies Jahrzehnt bei Erstellung der Studie erst zu gut einem Drittel durchschritten war.



## 2. Klassifikationsansätze

Zur wissenschaftlichen Betrachtung der Formen des Zahnabschliffs tragen verschiedene Fachrichtungen mit unterschiedlichen Intentionen – und fatalerweise abweichender Nomenklatur – bei. Zahnmediziner heben vor allem auf Vorsorge und Schadensbehebung ab, während Anthropologen sich um das biologische Verständnis dieser Erscheinungen in Beziehung zur menschlichen Evolution, Ernährung, Umwelt und der Funktion als solcher bemühen. Von osteoarchäologischer Seite könnte auf sozioökonomische Faktoren in Relation zur Zeitstellung abgehoben werden. Forensiker wie auch Anthropologen nutzen zudem die Zahnabration noch zur Sterbealtersbestimmung (BROTHWELL 1989 [vgl. dazu auch OLIVEIRA ET AL. 2006]; DREIER 1994; JACKES 2000, 446ff.; KAMBE ET AL. 1991, Anm. 1-9; KIM, KHO und LEE 2000; MAYS, DE LA RUA und MOLLESON 1995; MILES 1963 [s.a. DERS. 2001]; MOLLESON und COHEN 1990; RICHARDS und MILLER 1991; TAKEI ET AL. 1981; WALKER, DEAN und SHAPIRO 1991; ET AL. 2007; YUN ET AL. 2007 und allgemein RÖSING und KVAAL 1998; 450f. sowie ROSE und UNGAR 1998, 352f.). Letzteres sollte nur in Ausnahmefällen angewendet werden – z.B. wenn andere Bestimmungsmerkmale fehlen –, da der Zahnabschliff individuell unterschiedlichen Kaugewohnheiten/-mustern und Varianten des Zahnschmelzes bzw. Zahnaufbaus unterliegt sowie durch persönliche Ernährungsformen und -vorlieben noch beeinflusst wird (s.a. BALL 2002 und CZARNETZKI 1996). Dies alles führt zu einer großen Variationsbreite der Diagnosespannen, so dass – wenn materialbedingt möglich – weitere Kriterien bei der Bestimmung des Sterbealters unbedingt hinzugezogen werden sollten.

Die Befundung des Zahnabschliffs kann am Zahn selber, aber auch anhand von Photographien (inkl. CT-Aufnahmen), Zeichnungen, Abgüssen etc. erfolgen. Die Erfassung des Zahnschmelzverlustes erfolgt fast ausschließlich in nichtmetrischen, mithin subjektiven Stufen. Selbst die zunächst einfach erscheinende zweitstufige Unterteilung in *befundfrei* und *mit Befund* kann schon zu Problemen führen, so dass sich auch Arbeiten finden, bei denen der Zahnabschliff erst ab einer deutlicheren Ausprägungsform berücksichtigt wird (z.B. CAPASSO 1987 sowie PIETRUSEWSKY, DOUGLAS und IKEHARA-QUERAL 1997). Bei mikroskopischer Begutachtung wird sich kaum eine befundfreie Zahnoberfläche finden lassen. – Das forschungsgeschichtlich älteste Klassifikationsschema für den Zahnabschliff legte BROCA (1879, 149) vor.<sup>13</sup> Andere verfeinerten und ergänzten später diese Stufen (z.B. SCHÜRCH 1899, 33 bis hin zu BRABANT und TWIESELNANN 1964). MARTIN (1914 [zit. nach 1928, 224]) schlug ein fünfstu-

<sup>13</sup> Zum Vergleich der einzelnen Klassifikationsschemata siehe Tab. 1.



figes Klassifikationsschema vor, während die Einordnung von KLATSKY und KLATELL (1943) lediglich drei Stufen vorsah, die aber kaum Verwendung in anderen Untersuchungen fand. Auf den Vorschlag von R. Martin greifen EL-NAJJAR und MCWILLIAMS (1978, 53) sowie DAVIES und PEDERSEN (1955, 37 [materialbedingt unter Vernachlässigung der Stufe 5] und – mit leichter Modifikation – BRABANT und SAHLY (1962, 331) zurück. Spätestens MURPHY (1959a et 1959b) schlug ein achtstufiges Klassifikationsschema vor, das zudem noch zahlreiche Unterteilungen anbot. Diese Klassifizierung wurde trotz – oder gerade wegen – ihrer detaillierten Ansprachemöglichkeiten zumindest in der angloamerikanischen Forschung gern herangezogen und von BROTHWELL (1963, Fig. 3.9) – allerdings nur für Molaren<sup>14</sup> – leicht überarbeitet. Andere Einordnungsvorschläge (z.B. WENINGER 1946, 390f.; PERRIER 1949; TOCHIHARA 1957 sowie KADONIS, TOWNSEND und RICHARDS 1993, 335) fanden zumeist nur bearbeiterspezifische Anwendung.<sup>15</sup> Auch der klinische Bereich steuerte einige, aber kaum anderweitig übernommene Vorschläge zur Klassifikation nichtkariesbedingter Zahnschmelzverluste bei.<sup>16</sup> Erwähnt sei noch, dass sich die meisten Klassifikationsansätze auf die Zähne der zweiten Dentition beschränken. Der Schmelz der Zähne der ersten Dentition ist biologisch-physiologisch bedingt wesentlich dünner und zeigt dementsprechend bereits nach wenigen Jahren der Nutzung deutliche Abschiffsmuster, so dass hier andere Einstufungen gelten (z.B. AL-MALIK ET AL. 2001, 104).

MOLNAR (1971, 177f.) weist daraufhin, dass die einzelnen Zahntypen unterschiedlichen Abschiffsmustern folgen und schlägt – in Anlehnung an Murphy und Brothwell – ein achtstufiges Klassifikationsschema getrennt für die drei Gruppen Schneide-/Eckzähne, Prämolaren sowie Molaren vor. Dieses Schema übernimmt HINTON (1981, 563), das von SMITH (1984, Tab. 2) geringfügig modifiziert wurde. Auch SCOTT (1979) greift – im Fall von Molaren – darauf zurück, versucht aber – zunächst – die unterschiedliche Ausprägung des Zahnabschliffs in der vertikalen Ausrichtung zur Kauebene durch Aufteilung der Beobachtungsfläche in vier Quadranten zu berücksichtigen, wobei die Summe der vier Einzelwerte den Belastungswert für den gesamten je-

<sup>14</sup> Für den Schneidezahn- bis Prämolarebereich siehe die Ergänzung von BOUVILLE ET AL. (1983, 108) sowie PERIZONIUS und POT (1984, Fig. 9).

<sup>15</sup> Ergänzend siehe BILÝ (1976, 211f.).

<sup>16</sup> z.B. RÖNNHOLM, MARKEN und ARWILL 1951, 46; PARMA 1960, 56-58; LAVALLE 1970; ECCLES 1979; SMITH und KNIGHT 1984 (dazu s.a. DONACHIE und WALLS 1996; BERG-BECKHOFF, KUTSCHMANN und BARDEHLE 2008 sowie DAWSON und ROBSON BROWN 2013, 436 et Fig. 2); ØILO ET AL. 1987; LUSSI ET AL. 1992; LUSSI 1996; PULLINGER und SELIGMANN 1993; THALER 1984; JOHANNSEN, FAREED und RIDWAAN 1991 sowie weiteres bei BARDSLEY 2008; FARES ET AL. 2009; HOLBROOK und GANSS sowie LÓPEZ-FRÍAS ET AL. 2012.



weiligen Zahn wiedergibt. Die Verwendung dieses Schemas hat jedoch einige gravierende Nachteile: Es reduziert die Betrachtung auf den Molarbereich, in dem zugegebenermaßen zwar die Hauptarbeit der Nahrungszerkleinerung stattfindet, jedoch werden zugleich fünf Siebtel bzw. Achtel der befundbaren Zahnpositionen (Schneidezahn- bis Prämolarebereich) vernachlässigt, in denen es auch durchaus zu einer natürlich-physiologischen Abrasion kommt. Auch berücksichtigt dieses Schema nach Erreichen der Dentinzone eher die horizontale Ausbreitung der Abschiffsmuster und vernachlässigt dabei völlig die Eröffnung der Pulpa, den Verlust der Zahnkrone sowie die Abrasion der Zahnwurzel(n). Die Vielzahl der dennoch erfassbaren Flächen wird erhöhte Abweichungen zwischen verschiedenen Bearbeitern – auch desselben Materials – nach sich ziehen (vers. CROSS, KERR und BRUCE 1986 sowie SHYKOLUK und LOVELL 2010). HILLSON (2000, 275) betrachtet statt vier nur noch zwei Zahnflächen (mesial und distal) und schlägt ein fünfstufiges Schema vor. Der sog. BEWE-Index (*Basic Erosive Wear Examination*) nach BARTLETT, GANSS und LUSSI (2008) vernachlässigt das Freilegen der einzelnen Zahnschichten und wertet den prozentualen Verlust der (Molar-)Krone pro Flächenabschnitt. – Erstaunlicherweise wird auch in jüngeren Handbüchern oftmals auf eine Erwähnung der Einordnungsmöglichkeit der Zahnab-schiffsbefunde verzichtet (z.B. SCHULTZ 1988 sowie WHITE und FOLKENS 2005). Anscheinend ist das Feld den Spezialisten mit ihren Detailanalysen überlassen worden, so dass ein Vergleich der Untersuchungen insbesondere in kulturhistorischer wie auch epidemiologischer Dimension erschwert – wenn nicht sogar verhindert – wird.

Die Einordnung des zahnindividuellen Befundes in eines der genannten Klassifikationsschemata folgt im Grunde genommen dem subjektiven Empfinden des jeweiligen Bearbeiters.<sup>17</sup> Daher wurde versucht, ein metrisches und damit objektiveres Erfassungssystem zu erarbeiten. Während KRAFT (1959 et 1961, 308) den vertikalen Substanzverlust in weniger oder in mehr als einem Millimeter Abrieb einordnet, messen MEHTA und EVANS (1966) – zusätzlich zur Einordnung in das Schema von Broca – die Höhe der Zahnkrone oberhalb der Übergangsgrenze vom Zahnschmelz zum Zahnzement/-wurzel. Ähnlich gehen KERR und RINGROSE (1998) vor, wenn sie die Höhe der Kaufläche über definierten Messpunkten am Zahn und am Kieferknochen nehmen. Auch die Tiefe des Einschliffs, gemessen unterhalb der Ebene zwischen den (verbliebenen) Kronenrändern der Molaren, wird zur Erfassung herangezogen (z.B. BUTLER

---

<sup>17</sup> Dies gilt nicht nur für paläostomatologische Fragestellungen, sondern auch für den klinischen Bereich (vgl. HOLBROOK und GANSS 2008). Ein Phänomen eines kontinuierlichen Prozesses mit fließenden Übergängen wird in ein starres Einordnungsschema gepresst. Die Einführung von Zwischenstufen verlagert diese Problematik lediglich.





1972 sowie TOMENCHUK und MAYHALL 1979). COSTA (1982) wie auch XHONGA und VALDMANIS (1983) unterteilen den vertikalen Abbau in vier Stufen<sup>18</sup>; letztgenannte Autoren ordnen den Abschliff noch in morphognostische Ausbildungsformen (*wedge, saucer, groove* und *atypical*) ein.<sup>19</sup> Die Schwierigkeit bei der Befundung des vertikalen Abschliff besteht weniger in seiner Erfassung, sondern vielmehr darin, dass die Höhe der abrasionsfreien Kronen bei jeder Population variabel ist – oder zumindest sein kann. Somit sind Interpretation und Vergleich problematisch. Ferner sind bei vor- und frühgeschichtlichen Bevölkerungen die Zähne oftmals so weit abgeschliffen, dass die ursprüngliche Zahnkronenhöhe nicht mehr ermittelbar ist (nach HILLSON 2000, 256). Auch die Gesamthöhe der verbliebenen Zahnreste über dem Alveolenrand ist wegen parodontotischer Veränderungen des Knochens kaum brauchbar (vgl. WHITTAKER 1986; WHITTAKER ET AL. 1987 und DIES. 1990). Daher verwundert es nicht, dass auch versucht wird, den horizontalen Abschliff metrisch zu erfassen und zur Klassifikation der Intensität des Zahnabschliffs heranzuziehen (z.B. CLEMENT 2007 sowie CLEMENT und FREYNE 2012). Dabei werden in den höheren Stufen wiederum – aber eben auch durch die Verlaufsform bedingt – die vertikalen Veränderungen mit berücksichtigt (z.B. HICKEL 1988). Ferner wird noch der Winkel des Abschliffs<sup>20</sup> an den Molaren berücksichtigt (SMITH 1983; DERS. 1984; DERS. 1986 und WALKER ET AL. 1991; vgl. auch BUTLER 1972; HALL 1976, HENKEL 1962 und REITH 1990 sowie für den Frontzahnbereich KAIFU 2000a), wobei – als kulturgeschichtlich interessantes Phänomen – Unterschiede zwischen Wildbeutern und frühen Ackerbauern/Viehzüchtern zu beobachten sind (HILLSON 2000, 257 und SMITH 1984, aber auch WATSON ET AL. 2013). In wie weit sich metrische von makroskopischer Betrachtung im Endeffekt unterscheiden, ist in der fachlichen Diskussion noch nicht eindeutig entschieden.

Im Grunde genommen läuft die Diskussion um die Anwendbarkeit der einzelnen Klassifikationsschemata darauf hinaus, welches für die Zielstellung der jeweiligen Untersuchung in Relation zum Zeitaufwand vertretbar ist.<sup>21</sup> Bei ausschließlich stomatologisch-physiologischer Fragestellung wird ein detailreiches Einordnungsschema zu bevorzugen sein. Für eine vergleichende Fragestellung ist eine zu feine Stufung eher hinderlich: Sie wird die Zahl der Vergleichsfunde auf ein Minimum schrumpfen lassen.

<sup>18</sup> none, minor (< 2 mm), moderate (bis 3 mm) und severe/extreme (> 3 mm).

<sup>19</sup> Dieses Vorgehen fällt wiederum in den Bereich subjektiver Einordnung.

<sup>20</sup> *Abrasio ad palatum* resp. *ad linguam* sowie eine helikoide Mischform. S.a. Kap. 5.2.

<sup>21</sup> Daher muss es nicht verwundern, wenn bei der Untersuchung von (prä-)historischen Skelettserien oftmals die Betrachtung des Zahnabschliffes wie auch anderer paläostomatologischer Größen (z.B. Karies) nicht vorgenommen wird.

Tab. 1: Vergleichende Übersicht über die Einstufungen des Zahnabschliffs nach verschiedenen Klassifikationen (Auswahl; ergänzend siehe BILÝ 1976, 211f. und NEFF 1993, 4).

Befundbild	hic	Broca 1879	Schürch 1899	Martin 1914	Klatsky et Klatell 1943	Weninger 1946	Davies et Pedersen 1955	Murphy 1959a und 1959 b	Parma 1960	Brabant et Sahly 1962	Brothwell 1963	Molnar 1971	Scott 1979	Hillson 2000	Bartelett et al. 2008	
keine Abrasion sichtbar	1	0	-	0	-	0	0	N	0	0	1	1	1	0	0	
Abrasion nur im Bereich des Zahnschmelzes	2	1	1	1	1	1	1	a - c	1	2	2	3	3 - 4	1	1	
			2					d								3
Dentin freigelegt	3	2	3	2	2	2	2	e - g	2 - 3	3	4	4 - 5	entfällt	2	3	2
			4					h								
Abrasion erreicht Pulpabereich	4	3	4	3	3	3	3	entfällt	4	4	5+	6	entfällt	3	3	3
			5													
Abrasion im Bereich der Zahnwurzel	5	4	5	4	3	4	entfällt	entfällt	entfällt	4	6	7	entfällt	4	4	entfällt
			4													





### 3. Die natürliche Abrasion (Attrition)

Weder zur Verteidigung noch weitaus weniger zum Angriff ist das menschliche Gebiss – im Gegensatz zu dem anderer höherer Primaten – geeignet. Evolutionsgeschichtlich betrachtet ist es sogar auf dem morphometrischen „Rückzug“: Die Kieferknochen verkürzen sich, während die Zahngröße dabei nicht in gleichem Maße mithält, was zu den hinlänglich bekannten Problemen des Zahneng- bzw. -fehlstandes führt<sup>22</sup> (s.a. BAILIT und FRIEDLAENDER 1977; BRACE, ROSENBERG UND HUNT 1987; CALCAGNO 1989; CALCAGNO und GIBSON 1991 sowie mit weiteren Hinweisen HARRIS 1991). Das menschliche Gebiss dient vorrangig der Zerkleinerung der aufgenommenen Nahrung. Die Optimierung dieses Vorganges hat der Mensch primär nicht durch körperliche Anpassungen sondern durch – wohl zunächst unbewusste – geistige Leistungen (insbesondere Nutzung des Feuers, vgl. WRANGHAM 2009) erreicht.

Der Zahnschmelz gehört zu den härtesten Substanzen des menschlichen Körpers. Durch die zerkleinernden Kaubewegungen bei stetig wiederholter Nahrungsaufnahme kommt es auf der okklusalen bzw. incisalen Schmelzoberfläche (Cuticula dentis und Enamelum) zu facettenartigen Abschleifferscheinungen auf den Kontaktflächen der Zahnantagonisten, wobei Form und Ausmaß recht vielfältiger Natur sind. Der Substanzverlust wird zunächst an den Schneidekanten der Frontzähne, den Spitzen der Eckzähne und den Höckern der Prämolaren und Molaren sichtbar (nach BILÝ 1976, 211). Im Laufe der Zeit verstärken sich die Abnutzungen sowohl in horizontaler als auch vertikaler Dimension. Die Abrasion greift dann auf das darunter liegende weichere Zahnbein (Dentin) über und kann so weit fortschreiten, dass das Zahnmark (Pulpa) freigelegt wird. Diese vitale Schicht des Zahnes kann sich entzünden, was wiederum zur Entzündung der Alveole und letztlich zum intravitalen Zahnverlust führen kann. Neben dieser Form der natürlichen (physiologischen) Abrasion sind weitere Formen des unbewusst entstandenen Zahnschmelzverlustes bekannt – z.B. Attrition (bedingt durch Zahn-zu-Zahnkontakt [z.B. bei Bruxismus<sup>23</sup>, vgl. XHONGA 1977]), Abfraktion<sup>24</sup>, Erosion<sup>25</sup>/Corrosion<sup>26</sup> durch Einfluss von Säuren etc. (vgl. ATTIN 1999, 3-6 sowie MAHONEY und KILPATRICK 2003, Tab.1). Die durch Nahrungsaufnahme be-

<sup>22</sup> Markante Beispiele finden sich bei rezenten Menschen insbesondere im Bereich des dritten Molaren.

<sup>23</sup> Hier gälte es einmal mittels sog. Microwear Analysis, die Kausalität der Erscheinung zu hinterfragen: Sind die Läsionen durch Andruck oder durch abgedrückte Mikroreste des Schmelzes – im Sinne von Schleifmittel – verursacht?

<sup>24</sup> Der Terminus leitet sich vom lateinischen Verb *frangere* (zerbechen) ab.

<sup>25</sup> Der Terminus leitet sich vom lateinischen Verb *erodere* (abnagen, zerfressen) ab.

<sup>26</sup> Der Terminus leitet sich vom lateinischen Verb *corrodere* (zernagen, zerfressen) ab.