

Neandertaler ohne F



Über die Laute unserer Sprache machen wir uns kaum Gedanken: Die Vokale a, e, i, o, u produzieren wir mit der gleichen Leichtigkeit wie die Konsonanten m und n, p oder t. Nur beim Erlernen von Fremdsprachen merken wir manchmal, dass es „schwierige“ Laute gibt, die vor allem deswegen schwierig zu sein scheinen, weil wir sie eben nicht kennen: Der Japaner hört den Unterschied zwischen „l“ und r“ zunächst deswegen nicht, weil es diesen Unterschied in Form der beiden Laute eben im Japanischen gar nicht gibt. Wir Deutschen haben mit dem Englischen „th“ (einem Frikativ mit bewegter Zunge) so unsere Probleme, sollten aber wissen, dass das noch gar nichts ist gegen das schnelle Hervorbringen afrikanischer „Klick“-Laute – wir sprechen hierzulande vom „Schnalzen“ der Zunge – im Sprechfluss anderer Vokale und Konsonanten.¹ Fragen wie „Wo kommen die Laute unserer Sprache her?“ oder „Wie viele Sprachlaute gibt es überhaupt?“ kommen uns nur selten in den Sinn.

Kurz: Wir sprechen eben so „wie uns der Schnabel gewachsen ist“, wie der Volksmund schon lange behauptet. Wie sehr er damit Recht hat, wissen wir jedoch erst seit dem 15. März 2019. An diesem Tag erschien im Fachblatt *Science* eine Arbeit, aus der hervorgeht, dass der Neandertaler noch kein „f“ sprechen konnte, dass sogar viele Menschen das bis heute (noch) nicht können, und dass – wer hätte das schon gedacht? – die von uns verwendeten Sprachlaute nicht zuletzt auch davon abhängen, was und wie wir essen [2] – Ja, Sie lesen richtig!

Wie kommt man auf so etwas, und warum? – Die Geschichte geht, so kurz wie möglich erzählt, wie folgt. Die einfachsten Sprachlaute sind „a“ und „m“: Macht man den Mund auf und benutzt die Stimmbänder, kommt „aaa“ heraus, macht man

dann bei schwingenden Stimmbändern den Mund zu, ergibt das ein „mmm“. Fängt man das mit geschlossenem Mund an und macht den Mund dann zweimal auf, kommt „Mama“ heraus, eines der am leichtesten zu sprechenden Wörter überhaupt, weswegen es Babys sehr schnell lernen und damit das Benennen, was ihnen am nächsten und wichtigsten ist: die Brust und die damit verbundene Mutter. Schon Neugeborene reagieren übrigens auf solche Wörter mit sich wiederholenden Silben besser als auf andere Wörter [5].

Die Anzahl der Sprachen auf der Erde beträgt insgesamt etwa 7000.² Wie viele Sprachlaute (Phoneme) es gibt, kann man absolut kaum sagen, denn ihre genaue Zahl hängt davon ab, wie genau man unterscheidet. Nach dem internationalen phonetischen Alphabet (IPA) gibt es 107 Sprachlaute (und Symbole dafür), 52 unterschiedliche Akzente und 4 Intonationen³. Manche Sprachwissenschaftler gehen von etwa 2000 unterscheidbaren Sprachlauten aus [3]. Die Anzahl der Sprachlaute, die es in den jeweils einzelnen Sprachen gibt, unterscheidet sich stark. Nach der IPA-Zählung hat Dänisch 52 Phoneme, Deutsch 45, Italienisch 30 und Japanisch 22. Es gibt sehr viele interessante, kaum bekannte Tatsachen zu Sprache und Sprachlauten, z. B. dass die Anzahl der Sprachen bezogen auf eine bestimmte Anzahl von Menschen vom Äquator zu den Polen abnimmt, und dass die Anzahl der Sprachen auch vom Regen, von Infektionskrankheiten und von Kriegen sowie von bestimmten Genen abhängt. In kalten Gegenden gibt es mehr Vokale, in warmen mehr Konsonanten.

Doch zurück zum „f“. Im Jahr 1985 publizierte der Linguist Charles Hockett eine

Arbeit mit dem kürzest möglichen Titel, der nur aus einem Buchstaben bestand: „F“. Ihm war aufgefallen, dass Reibelaute zwischen der Unterlippe und den oberen Schneidezähnen, die sogenannten labiodentalen Frikative⁴ (kurz gesagt: „f“ und „v“), in vielen Sprachen der Welt nicht vorkommen. Zudem meinte er, dass es einem Zusammenhang zwischen der Art der Nahrung und den Sprachlauten dahingehend gäbe, dass die genannten nur dort auftreten, wo auch eher weiche (d. h. gekochte) Nahrung konsumiert wird [6].

Es ist immer eine Sache, etwas zu behaupten, und eine ganz andere, nachzuweisen, dass die Behauptung stimmt. Im Hinblick auf die Behauptung von Hockett brauchte es ein interdisziplinäres Team aus Linguisten, Anthropologen, Evolutionsbiologen und Biomechanikern, das in insgesamt 5-jähriger Arbeit den Nachweis für die Behauptung erbrachte [2].

Sowohl die Milchzähne als auch die zweiten Zähne wachsen normalerweise so, dass die oberen Schneidezähne im Vergleich zu den unteren weiter vorne stehen (vertikaler Überbiss, engl.: overbit) und beim Zusammenbeißen der Zähne die unteren Schneidezähne überlappen (horizontaler Überbiss, engl.: overjet ▶ **Abb. 1**).

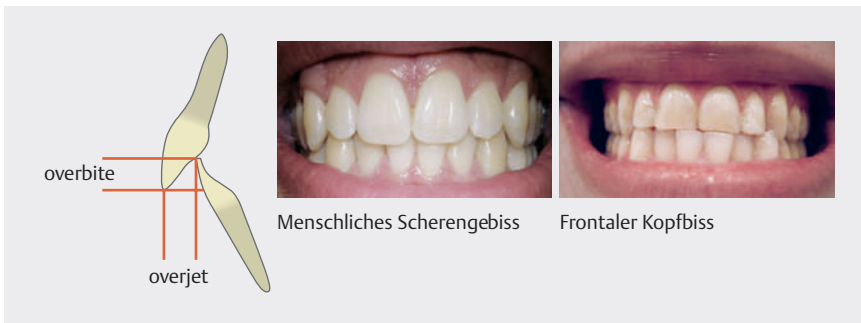
Wie etwa ein Gletscher bei flüchtiger Betrachtung starr erscheint, bei längerer Betrachtung jedoch im Fluss ist, sind – bei noch wesentlich längerer Betrachtungszeit – auch die Zähne im Fluss. Durch das Zermahlen von harter Nahrung schleifen sie sich im Laufe des Lebens ab, und zum Ausgleich wachsen sie sehr langsam nach. Dabei rücken sie nicht nur insgesamt nach vorne, sondern auch die oberen Schneidezähne drehen sich derart, dass ihre Schneide weiter nach hinten zeigt. Unterm Strich führt dies zur Entwicklung einer anders konfigurierten Bisslinie: Beim Zusammen-

1 Wer das noch nie gehört hat, möge einmal dem Click-Song der afrikanischen Sängerin Miriam Makeba lauschen.

2 Zur Frage warum es so viele sind, gibt es bemerkenswertere Weise nur wenig Wissenschaft [4, 10, 12]

3 <https://www.dyslexia-reading-well.com/44-phonemes-in-english.html>; abgerufen am 21.6.2019.

4 Alles aus dem Lateinischen: Labium: Lippe, Dens: Zahn, Frikation: Reibung.



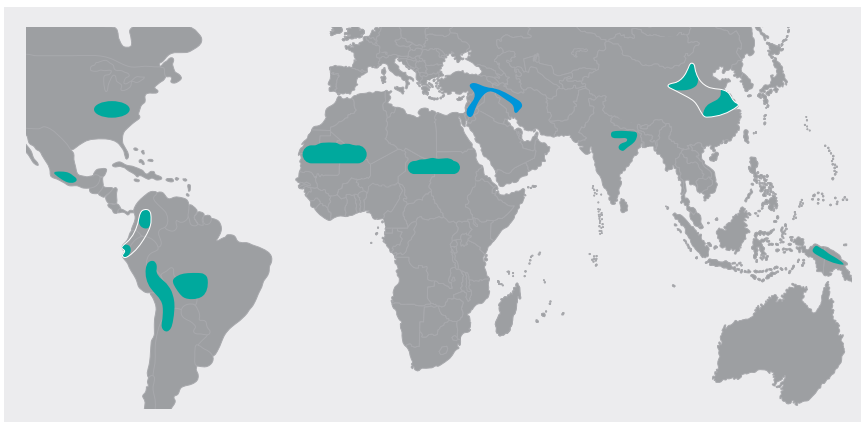
► **Abb. 1** Schema zur Verdeutlichung des normalen Überbisses beim Menschen, der eine vertikale Komponente (overbite) und eine horizontale Komponente (overjet) hat (links), was zusammen das für den Menschen normale Scherengebiss ausmacht (Mitte). Liegt der Überbiss sowohl in der Horizontalen wie in der Vertikalen bei Null, stehen die Kiefer also direkt aufeinander, spricht man von einem Kopfbiss oder Tête-a-tête-Biss (engl.: „edge-to-edge“; rechts) (Quelle: Wikipedia).

beißen der Zähne stehen nun die Schneidezähne direkt übereinander. Funde aus der Steinzeit von Schädeln erwachsener Menschen zeigen genau diese Stellung der Zähne als Ergebnis von Abschleifen und langsamer Dynamik (Wachstum, Wanderung, Stellungsänderung).

Mit dem Aufkommen von Ackerbau und Viehzucht – nicht nur im „fruchtbaren Halbmond“ des Vorderen Orients (in der Ebene der Flüsse Euphrat und Tigris im heutigen Irak), sondern weltweit mindestens 11 mal unabhängig voneinander an Orten wie Mexiko bis Sumatra (► **Abb. 2**) – reduzierte sich diese Dynamik: Weichere, (in Tontöpfen, deren Entwicklung mit Ackerbau und Viehzucht einher ging) gekochte Nahrung sowie das Vorhandensein von flüssiger Nahrung, die gar nicht gekaut werden muss (Milch!), führte zu weniger Ab-

rieb der Zähne und damit zum längeren „Erhalt“ des Überbisses. Zudem waren die Zähne (durch das Kalzium in der Milch) stärker mineralisiert, was deren Härte vermehrte und den Abrieb verminderte. Schließlich wurde die Kaumuskulatur insgesamt weniger beansprucht, was zu einem Rückgang der Kaumuskulatur und einer Verkleinerung des Unterkiefers und damit ebenfalls zur Erhaltung des Überbisses bei Erwachsenen beitrug [8].

Vor diesem Hintergrund führte das Wissenschaftlerteam biomechanische Modellierungen der Bewegungen des Kauapparats (Knochen, Muskeln) beim Sprechen durch, um den von Hocket formulierten Gedanken empirisch zu überprüfen. Sie ermittelten damit u. a. den Kraftaufwand, den es für bestimmte Konfigurationen bedarf, sowie deren zeitlichen Ablauf bei der Produktion



► **Abb. 2** Vor etwa 12- bis 8-tausend Jahren entstanden Ackerbau und Viehzucht weltweit an mindestens 11 Orten unabhängig voneinander (grün). Einer davon war der fruchtbare Halbmond (blau; Ausschnitt aus [7]; Original in [9]).

bestimmter Laute, bei Überbiss und bei direkt aufeinander stehenden Kiefern (Kopfbiss). Die „Anstrengung bei der Artikulation eines Lautes“ („articulatory effort“) wurde berechnet als Integral der Kräfte, die von allen beteiligten Muskeln aufgewandt werden (gemessen als Prozentsatz der maximal möglichen Kraft) über die Zeit der Artikulation hinweg.⁵ Diese Simulation des Kraftaufwandes zur Produktion des Lautes „f“ mithilfe eines Überbiss-Modells und eines Modells aufeinander stehender Zähne ergab, dass der Laut bei Überbiss mit 29 % weniger Kraftaufwand produziert werden kann.

Jeder Leser mit normalem Überbiss bekommt eine Vorstellung von dem, was hier gemeint ist, wenn er versucht, einen f-Lauf mit direkt aufeinander gestellten Schneidezähnen (man muss hierzu den Unterkiefer vorschieben) nur mit Hilfe der Lippen zu erzeugen. Solche Lippenverschluss-Laute gibt es ja: Man schließe nur die Lippen, erhöhe den Druck der auszuatmenden Luft und öffne dann die Lippen schnell. Es entsteht ein labio-labialer Plosiv-Laut, also entweder das „stimmhafte b“ (bei vor der plötzlichen Lippenöffnung beginnender Stimmbänder vibration) oder das „stimmlose p“ (die Stimmbänder vibrieren erst nach der Lippenöffnung). Sie können also auch versuchen (was auf das Gleiche herauskommt), mit wie zur Produktion eines „p“ zusammengepressten Lippen diese ein klein wenig zu öffnen, um ein Zischen der Luft zu erzeugen, das ähnlich wie ein „f“ klingt. Sie werden merken, dass man mehr Kraft braucht und dennoch ein leiseres Zischen produziert.

Interessanterweise ergab die Simulation der zur Produktion eines „p“ notwendigen Kraftanstrengung mit dem Überbiss-Modell und dem Modell aufeinander stehender Kiefer das Gegenteil zum Ergebnis beim „f“: Ein „p“ braucht *weniger* Anstrengung, wenn die Zähne aufeinander stehen (die Lippen sind in diesem Fall ja näher beieinander!) als wenn ein Überbiss vorliegt. Der Erhalt

5 Mit den Worten der Autoren: „[...]we measure articulatory effort as the integral of the force output of all muscles active in the simulation over time, expressed as a percentage of the total maximum force generation property of all musculature in the model (which is the same in both models)“ [2].

des Überbisses durch Änderung der Nahrung machte also das „f“ leichter und das „p“ schwerer. Da ein „f“ jedoch insgesamt mehr Kraft braucht als ein „p“, überwiegt der Effekt des „f“.

An dieser Stelle sollte erwähnt werden, dass sich sehr viele Eigenarten von Sprache durch das Prinzip der geringsten Anstrengung („principle of least effort“⁶) erklären lassen. So verhält sich beispielsweise die Häufigkeit eines Wortes umgekehrt proportional zu dessen Länge (vgl. „ich“, „zu“, „sein“ und „Salz“ mit „Bruttosozialprodukt“, „Scheibenwischer“, „Existenz“ und „Majoran“). Das ist sinnvoll, weil man so mit geringstmöglichem Aufwand (Artikulation) am meisten sagen (Information) kann.

Weil also der Kauapparat letztlich mit dem Sprachproduktionsapparat identisch ist, führten die Änderungen der Ernährungsgewohnheiten, die mit Ackerbau und Viehzucht einhergingen, zu einer Erleichterung der Produktion von „f“. Dies sollte einen Einfluss auf das Vorkommen von „f“ in den heutigen Sprachen haben. Genauer lautet die Argumentation so: Wenn es so ist, dass der Aufwand zur Lautproduktion sich in der Häufigkeit der entsprechenden Laute niederschlägt, die Art der Nahrung und damit das Abschleifen der Zähne diesen Aufwand für manche Laute ändert, dann sollten die Häufigkeiten der labiodentalen Laute (dazu gehören auch Zusammensetzungen wie „pf“) von der Nahrung, die hauptsächlich in einer Gesellschaft gegessen wird, abhängen.

Und genau dies hat man auch nachweisen können, indem man 1672 Sprachen einer vorhandenen Datenbank auswertete. Bilabiale Sprachlaute wie „p“ und „m“, bei denen beide Lippen aufeinander liegen, finden sich mit 95 % (beim „m“), 87 % („p“) und 71 % („b“) in fast allen bzw. vielen Sprachen. Die Produktion dieser Laute braucht weniger Kraftanstrengung als die Produktion von labiodentalen Lauten wie „f“ oder sein stimmhaftes Äquivalent (im Deutschen etwa „w“).

Diese labiodentalen Laute sind dagegen seltener: in 49 % der Sprachen gibt es ein „f“, in 37 % dessen stimmhafte Variante und in nur 2 % ein „pf“. Am wichtigsten ist jedoch der Befund, dass in Gesellschaften von Jägern und Sammlern labiodentale Laute (das „f“) in nur 27 % der Häufigkeit findet, die sie in Gesellschaften mit Nahrungsmittelzubereitung haben. Detaillierte Analysen der Sprachen in Grönland, Afrika und Australien (wo es noch heute Gesellschaften von Jägern und Sammlern gibt) konnten weiterhin zeigen, dass es in diesen Gegenden kaum Sprachen gibt, die ein „f“ enthalten und dass in wenigen Fällen das Vorhandensein von „f“ durch den Kontakt mit Dänen, Deutschen bzw. Engländern zu erklären ist, und vor allem Lehnwörter aus den entsprechenden Sprachen betrifft.

Um den direkten Nachweis zu führen, dass sich die labiodentalen Laute erst während der letzten Jahrtausende (aufgrund der geänderten Ernährung) in unsere Sprachen gleichsam eingeschlichen haben, rekonstruierten die Autoren die Evolution der indoeuropäischen Sprachfamilie mit den heute hierfür zu Verfügung stehenden Datenbanken und statistischen Verfahren. Diese große Sprachfamilie erstreckt sich von Island bis ins östliche Indien und ihr kultureller Hintergrund als auch ihre Entwicklung ist relativ gut bekannt. Man kennt Lautverschiebungen von einem bilabialen „p“ zu einem labiodentalen „f“ in Wörtern wie dem italienischen „padre“ und dem englischen „father“. Während im proto-Indoeuropäischen vor 6000 bis 8000 Jahren die Häufigkeit labiodentaler Laute nach den durchgeführten Berechnungen 3 % betrug, liegt sie in dieser Sprachfamilie heute bei 76 %.

Tonscherben zeigen frühe Nahrungsmittelproduktion an. Insbesondere in der griechischen und römischen Antike gab es bereits vor 2300 Jahren wassergetriebene Mühlen und eine hochentwickelte Nahrungsmittelproduktion. Das vermehrte Auftreten labiodentaler Laute begann in der Indoeuropäischen Sprachfamilie vor etwa 3500 bis 4500 Jahren, mit einem steilen Anstieg vor etwa 2500 Jahren. Dies passt zu den Funden von Schädeln erwachsener Menschen aus Pakistan (4300 Jahre alt), Europa (3600 Jahre alt) und Indien (2400 Jahre alt)

bei denen das Bestehenbleiben des Überbisses sichtbar ist.

Die Autoren fassen ihre Erkenntnisse wie folgt zusammen: „Our findings suggest that the wane of edge-to-edge bite configuration since the Neolithic gradually facilitated the emergence and spread of labiodental sounds in languages. Specifically, we find a substantial difference in labiodental production effort and production stability between bite configurations, a well-established mechanism of bite change resulting from wear, a worldwide association between subsistence induced diet differences and the presence of labiodentals, and a recent increase of labiodentals driven by diet changes in a large and well studied language family spanning at least six or seven millennia“ [2, S. e6].

Man kann aus den Befunden auch ableiten, dass der Neandertaler höchstwahrscheinlich kein „f“ kannte bzw. sprach. Und was geht uns das an? – Man könnte das Ganze als Kuriosität abtun, wären da nicht die vielen Meinungen zum Wesen der Sprache und zu deren Entstehung und Entwicklung. Vor dem Hintergrund sehr vieler Vermutungen und „Theorien“, von denen nicht einmal klar ist, wie sie falsch sein könnten, sind harte Daten zu den Rahmenbedingungen von Sprache viel Wert. Sie zeigen an, dass man nicht voraussetzen kann, dass ein universales Lautsystem schon immer vorlag, und – ganz allgemein – dass in ganz vielfältiger Hinsicht auch kulturelle Entwicklungen eine biologische Grundlage haben können.

Interessenkonflikt

Es liegen keine Interessenkonflikte vor.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer
Universität Ulm
Abteilung für Psychiatrie
Leimgrubenweg 12–14
87045 Ulm

6 Man spricht hier auch vom Zipf'schen Gesetz, benannt nach dem Wegbereiter der quantitativen Linguistik George Kingsley Zipf (1902–1950).

Literatur

- [1] Atkinson QD. Phonemic diversity supports a serial founder effect model of language expansion from Africa. *Science* 2011; 332: 346–349
- [2] Blasi DE, Moran S, Moisiuk SR, et al. Human sound systems are shaped by post-Neolithic changes in bite configuration. *Science* 2019; 363: 1192 (e1-e10)
- [3] George A. Humans couldn't pronounce 'f' and 'v' sounds before farming developed <https://www.newscientist.com/article/2196580-humans-couldnt-pronounce-f-and-v-sounds-before-farming-developed/>; abgerufen am 19.3.2019
- [4] Gavin M. Why do human beings speak so many languages? *Scientific American* 2018 <https://www.scientificamerican.com/article/why-do-human-beings-speak-so-many-languages/?print=true>; abgerufen am 13.6.2018
- [5] Gervain J, Francesco Macagno F, et al. The neonate brain detects speech structure. *PNAS* 2018; 105: 14222–14227
- [6] Hockett CF. Distinguished lecture: F. *Am. Anthropol* 1985; 87: 263–281. doi: 10.1525/aa.1985.87.2.02a00020
- [7] Holmes R. The real first farmers: How agriculture was a global invention. *New Scientist* (3045), 31.10.2015 (<https://www.newscientist.com/article/mg22830450-700-the-real-first-farmers-how-agriculture-was-a-global-invention/>); abgerufen am 19.3.2019
- [8] Katz DC, Grote MA, Weaver TD. Changes in human skull morphology across the agricultural transition are consistent with softer diets in preindustrial farming groups. *PNAS* 2017; 114: 9050–9055
- [9] Larson G, Piperno DR, Allaby RG et al. Current perspectives and the future of domestication studies. *PNAS* 2014; 111: 6139–6146
- [10] Nettle D. Explaining Global Patterns of Language Diversity. *Journal of anthropological Archaeology* 1998; 17: 354–374
- [11] Piperno DR, Ranere AJ, Holst I, et al. Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium B. P. maize from the Central Balsas River Valley, Mexico. *PNAS* 2019; 106: 5019–5024
- [12] Robson D. Power of Babel: Why one language isn't enough. *New Scientist* (2842), 14.12.2011 (<http://www.newscientist.com/article/mg21228421.200-power-of-babel-why-one-language-isnt-enough.html?full=true>); abgerufen am 16.7.2012

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0916-1232>
Nervenheilkunde 2019; 38: 578–581
© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 0722-1541