



**Thomas A. Vilgis**

---

## **Qualm.**

Die Aromatik von Feuer und Rauch in Sprache und Chemie

In: *Abecedarium der Sprache* / Constanze Fröhlich, Martin Grötschel, Wolfgang Klein (Hg.). – ISBN: 978-3-86599-416-5. – Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2019. S. 175-185

Persistent Identifier: [urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-30322](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-30322)

---

Die vorliegende Datei wird Ihnen von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivateWorks 4.0 International (cc by-nc-nd 4.0) Licence zur Verfügung gestellt.





*Q – Hypo, Berlin Charlottenburg*

# Qualm.

## Die Aromatik von Feuer und Rauch in Sprache und Chemie

THOMAS A. VILGIS

### *Sensorik und Sprache*

Wir sprechen viel über das Essen, über dessen Gesundheitsaspekte, die heilende Wirkung von vermeintlichem Superfood oder über Diäten, die uns das ewige Leben verheißen. Wenn es um das Sinneserleben der Speisen geht, fehlt es oft an aussagekräftigen Worten. Eher lassen wir Bilder sprechen, noch nie wurde so viel Essen fotografiert und über soziale Medien geteilt. Kein Wunder, denn auf die Frage »Wie hat es geschmeckt?« sind präzise Antworten eher selten. Oft werden Begriffe, die Geschmack, Geruch oder gar Textur beschreiben, durcheinandergeworfen und mit einem banalen »Das war gut« zusammengefasst. Unsere gegenwärtige Alltagssprache erlaubt es kaum, die sensorischen Eindrücke klar zu beschreiben (Olofsson/Gottfried 2015; Wnuk/Majid 2014).

Bemüht man die Naturwissenschaften, lichtet sich der Nebel ein wenig. Die fünf Basisgeschmacksrichtungen süß, sauer, salzig, bitter und umami werden ausschließlich durch wasserlösliche Substanzen wie Zucker, Zitronensäure, Kochsalz, Coffein und Glutamat ausgelöst, Gerüche meist durch fettlösliche und leicht flüchtige Aromastoffe, die Textur durch molekulare physikalische Strukturen. Offenbar bestehen die Auslöser für die Phänomene »Geschmack«, »Geruch« und »Mundgefühl« in einer Vielzahl von Molekülen, Ionen, chemischen Strukturen und Molekülverbänden sowie deren dynamischem Zusammenspiel. Um dies zu beschreiben, wurde eine »universelle, naturwissenschaftlich basierte Sprache«

entwickelt, die aus Formelzeichen besteht (vgl. Vierich/Vilgis 2017a). Ehe man aber in die Verlegenheit kam, Geschmack und Duft von Essen beschreiben zu wollen, musste erst das Kochen erlernt werden. Dies begann mit Feuer und Qualm.

### *Feuer und Rauch – eine einschneidende Entdeckung*

Eine der größten Errungenschaften der Menschheitsgeschichte war die Kontrolle über das Feuer, die das Garen von Lebensmitteln und die Nutzung von Rauch ermöglichte (Wrangham 2009). Das Kochen begann und damit auch kulturelle und systematische Transformationen von Lebensmitteln. Standen zuvor – neben fermentierten (gegorenen oder verfaulten) – vor allem rohe Lebensmittel und Aas als Nahrungsquelle zur Verfügung, ermöglichte die Nutzung des Feuers die Entwicklung einer neuen, bis dahin unbekannteren Ernährung – die »Lebensmitteltechnologie« begann. Lebensmittel wurden durch Kochen und Räuchern chemisch und physikalisch verändert – und sie dufteten und schmeckten besser. Der herzhafteste Geschmack »umami« wurde entdeckt, und die Menschen feurgarten weiter. Es gibt tatsächlich Hinweise, dass die Lust auf den Umamigeschmack eine der Haupttriebfedern der Evolution war, denn das Essen, das sich die Menschen nun zubereiteten, sorgte mit hoher Proteinzufuhr und den essenziellen langkettigen mehrfach ungesättigten Fettsäuren allmählich für eine starke Vergrößerung des Gehirns (DeCasien et al. 2017). Auch die Entwicklung von sozialen Strukturen, Kunst sowie von Sprachen für die Kommunikation wird mit der Kunst des Kochens in Verbindung gebracht (Dunbar 2009). Es sei dabei nur am Rande an die Kommunikation mittels Feuer- und Rauchzeichen erinnert, die in einigen Ethnien üblich war (Seboek 2001).

### *Vom Qualm zu den Wörtern*

Feuer ermöglichte auch neue Techniken zur Konservierung, unter anderem durch das Räuchern (Maga 2018), was sicherlich auch wegen des angenehmen, leicht würzig-süßlichen







Dufts des Geräucherten attraktiv war und ist. Bereits im Paläolithikum wurde Rauch zur Konservierung verwendet. Natürlich waren chemische Reaktionen und physikalische Vorgänge nicht bekannt, aber die Resultate aus »gekocht, geröstet, gegrillt und geräuchert« mussten benannt werden, um sie untereinander zu kommunizieren und die dafür eingesetzten technischen Errungenschaften weiterzugeben und weiterzuentwickeln. Interessanterweise sind es sogenannte Naturvölker, in deren Sprachen wir heute (noch) ein breites Vokabular für diese Empfindungen vorfinden – dazu gleich mehr [→ *Existenzfragen*].

In unserer Gegenwartssprache ist es dagegen äußerst schwierig, beispielsweise Geruch und Geschmack von Räucherwaren zu beschreiben. Meist sind vergleichende Formulierungen, etwa »das riecht nach Räucherschinken« gebräuchlich, selbst wenn es sich um ganz andere Produkte, etwa fränkische Rauchbiere, geräucherte Fische oder Käse handelt. Wie groß aber die Vielfalt und Komplexität der Raucharomen sind, kann die Chemie uns lehren (vgl. Vilgis 2011).

### *Die Sprache der Chemie*

Die Naturwissenschaften haben »universelle« Sprachen geschaffen, zum Beispiel chemische Strukturformeln, die mehr ausdrücken als Worte. Geübte »Leser« können in den chemischen Formeln von Geruchsstoffen den jeweiligen Geruch erkennen und ihn sich vorstellen, darüber hinaus aber etwa auch Ursprung und Herkunft des Geruchs ablesen oder gar die chemischen Prozesse und Reaktionswege, wie er entstanden ist (vgl. z. B. Legrum 2011). Beim Rauch wird dies erkennbar, da beim Verglimmen aus den verschiedenen Bestandteilen des Holzes, Cellulose und Lignin, deutlich unterscheidbare Geruchstypen entstehen.

Strukturformeln für Geruchsstoffe sind für Aromachemiker tatsächlich gut funktionierende »Schriftzeichen«, die sofort in eine große Zahl von Informationen übersetzbar sind. Anders als die Schriftzeichen vieler Sprachen, die – wie auch unsere Schrift – deren einzelne Laute bezeichnen, enthält die

Geruchsstoffe aus Cellulose und Hemicellulose		
Aromaverbindung	Chemische Struktur	Geruchsattribute
Acetaldehyd		stechend, ätherisch, fruchtig, frisch, grün
Ameisensäure		stechend, essigartig, beißend, fruchtig, fermentiert, senfartig, brotartig
Formaldehyd		stechend, beißend
Maltol		süßlich, karamellartig, zuckerwatteartig, konfitürenartig, fruchtig, brotbackartig
Furan		ätherisch, röstig, erdig
$\gamma$ -Butyrolacton		sahnig, ölig, fettig, karamellartig, milchig, pfirsichartig

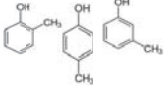


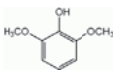

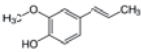

Geruchsstoffe aus Lignin		
Aromaverbindung	Chemische Struktur	Geruchsattribute
o-, m-, p-Kresol		aromatisch, animalisch, medizinisch, holzartig, lederig, moderig, erdig, rauchig
Vanillin		aromatisch, süßlich, vanilleartig, sahnig, schokoladenartig sahnig, milchig
Guajacol		aromatisch, rauchig, würzig, holzig, rauchschinkenartig, vanilleartig, medizinisch, fleischig
Syringol		rauchig, aromatisch, balsamisch, schinkenartig, süßlich, fleischartig, würzig
4-Methylguajacol		aromatisch, würzig, lederig, torfartig, gewürznelkenartig, holzig, chemisch
Isoeugenol		würzig, süßlich, nelkenartig, holzig, würzig, floral
Naphthalin		stechend, harzartig, teerartig, erdig

Tabelle 1: Kleiner Auszug aus dem chemischen Vokabular des Rauchs: Einige typische Vertreter von Raucharomen beschrieben in chemischen Formeln und in ihren Geruchsattributen. Cellulose, Hemicellulose und Lignin sind die Hauptbestandteile von Holz.

Zeichensprache der Chemie nämlich semantische Elemente, wie sie auch von chinesischen Schriftzeichen bekannt sind. An einigen Beispielen von Raucharomen soll die Übersetzung von chemischen Begriffen und Formeln in deutsche Attribute vorgestellt werden.

Die für die meisten Leserinnen und Leser sicherlich kryptischen Strukturformeln lassen die Fachleute schon auf den ersten Blick erkennen, aus welchem Holzbestandteil ein Aroma stammt. So ist der Benzolring ein gemeinsames »Bildelement« aller Formeln im zweiten Teil der Tabelle (»Geruchsstoffe aus Lignin«) und fehlt komplett in deren oberem Teil (»Geruchsstoffe aus Cellulose und Hemicellulose«). Kein Wunder, denn die obere Gruppe stammt aus Polysacchariden des Zellmaterials, deren Grundelemente, die Monomere, durchweg zuckerartige Stoffe sind, während der zweite Teil aus dem Lignin stammt, dessen Grundbausteine stets Aromaten enthalten. Es ist daher nicht verwunderlich, dass beide Gruppen sich in ihren Gerüchen klar unterscheiden.

Am deutlichsten und für jeden nachvollziehbar lässt sich dies in der eigenen Küche nachstellen: Wird Haushaltszucker leicht erhitzt, breitet sich ein ganz charakteristischer »Karamellgeruch« aus, der vorwiegend durch das Molekül Maltol bestimmt ist. Dieser Geruch unterscheidet sich deutlich von dem des Vanillins oder des Eugenols der Gewürznelke, die bei der Verbrennung von Holz im Rauch vorkommen und auf das Lignin zurückzuführen sind. Damit erklärt sich auch die Veränderung des Rauchgeruchs mit Glimmtemperatur und Zeitverlauf: Die stechenden und karamellartigen Gerüche sind bei niedrigen Glimmtemperaturen oder zu Beginn der Rauchbildung zu vernehmen, die würzig-aromatischen Gerüche des stabileren Lignins erst bei höheren Glimmtemperaturen und nach längerer Zeit.

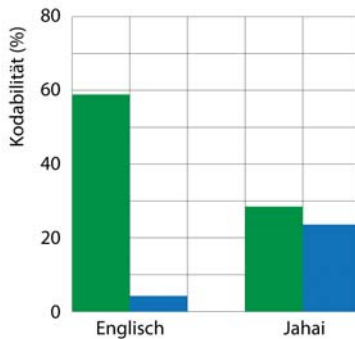
Beim Verglimmen von Lignin bilden sich unterschiedliche Geruchsstofftypen und so hat der Koch bei der Raucherzeugung eine breite Aromapalette zur Verfügung. Menschen mit guten Nasen werden diese Unterschiede sehr wohl wahrnehmen. Doch ihre sprachliche Artikulation bleibt schwierig – wie auch in der Spalte mit den Geruchsattributen in der



obigen Tabelle ablesbar ist: Allein die Häufigkeit des Adjektivs »stechend« bei höchst unterschiedlichen Molekülen legt nahe, dass hier eine Differenzierung fehlt. Tatsächlich »sticht« Ameisensäure in der Nase definitiv auf andere Weise als Naphthalin. Die Gerüche, die wir wahrnehmen können, sind weit vielfältiger und »bunter«, als es unsere Sprache ausdrücken kann. Nicht umsonst appelliert die Sprache häufig an unser Geruchserinnerungsvermögen, wenn sie schlicht mit vergleichenden Begriffen arbeitet wie »gewürznelkenartig« oder »teerartig«.

### *Vokabularien der Gerüche in den Sprachen der Welt*

Nicht nur im Deutschen, in den meisten westlichen Sprachen fehlen schlicht die Begriffe, um die feinen Nuancen der Gerüche zu beschreiben. In den Sprachen mancher traditional lebender Ethnien, etwa der Jahai in Malaysia, haben Forscher ungleich mehr Begriffe entdeckt, die Gerüche benennen (Majid/Burenholt 2014). Demnach gibt es für die Geruchsbeschreibung in dieser Sprache etwa fünfmal so viele sprachliche Kodierungen wie im Englischen (vgl. das Balkendiagramm). Dagegen hat das Englische etwa zwölfmal so viele Vokabeln



In westlichen Sprachen (hier Englisch) existieren deutlich mehr Worte für Farben (grün) als für Gerüche (blau). In manchen Sprachen traditional orientierter Ethnien (hier Jahai) ist die Zahl der Kodierungen für beide Phänomene vergleichbar (Majid/Burenholt 2014).

für Farben wie für Gerüche. In der Sprache der Jahai ist die Anzahl der Kodierungen für beides vergleichbar.

### *Die Deskriptoren in der Aromachemie*

Da auch Wissenschaftler und andere Geruchsexperten nicht allein in Formeln kommunizieren können, sondern mit der Alltagssprache verwandte Wörter brauchen, um sich über ihren Gegenstand auszutauschen, bleibt nur die Wahl komplizierter »Deskriptoren«, wie sie zum Beispiel im Alltag in der Parfümerie (Ruppli 2017) oder bei der Beschreibung von Duftpflanzen (Oschatz 2011) zu finden sind: kurios erscheinende, auf den ersten Blick schwer verständliche Aroma-beschreibungen, wie sie oben in der Tabelle auszugsweise wiedergegeben sind. Doch für die angemessene sprachliche Erfassung der sensorischen Wirklichkeit genügen diese Deskriptoren auch dann nicht, wenn man über ihre Umständlichkeit hinwegsieht. Denn – um es zunächst chemisch zu formulieren – die einzelnen Moleküle ergeben in Abhängigkeit von ihrer Konzentration einen unterschiedlichen Geruchseindruck. Darüber hinaus zeigen sich aber auch deutliche Unterschiede je nachdem, wie man riecht. Die Fachleute unterscheiden zwischen orthonasalem und retro-nasalem Riechen, also dem »Schnüffeln« der Nase an einer Geruchsstofflösung und dem »oralen Prozessieren«, bei dem der Geruchsstoff über den Nasenrachenraum an den Riechkolben gelangt. In chemischem Fachdeutsch wird dies in zwei voneinander abgetrennten Adjektivfolgen ausgedrückt. Das kann dann so aussehen (vgl. Vierich/Vilgis 2017b): »Vanillin (süßlich, vanilleartig, sahnig, schokoladenartig || vanilleartig, süßlich, sahnig, aromatisch, milchig)«.

Die ersten vier Deskriptoren sind jene, die unmittelbar orthonasal gerochen werden können, die Attribute nach dem Doppelstrich werden im Mund während des oralen Prozessierens wahrgenommen. Vergleicht man die beiden Wortfolgen, so wird deutlich, wie aufmerksam die Chemiker hier protokolliert haben, denn es geht nicht nur um neue Geruchsnuancen, die beim retronasalen Riechen gegenüber

dem Schnüffeln zur Geltung kommen, sondern wir nehmen die Facetten auch in unterschiedlicher Reihenfolge wahr. Insgesamt zeigen diese Deskriptoren erneut, welche Mühen die sprachliche Umsetzung erfordert und dass wir letztlich immer auf den Vergleich mit bekannten Sinneseindrücken angewiesen sind. Was allerdings auch einen gemeinsamen Erfahrungsschatz voraussetzt, der keineswegs immer gegeben ist: »Aromatisch« etwa, im Grunde ein Fachbegriff der Chemie, bezeichnet eine Geruchsrichtung, die nur Personen kennen, die jemals an den Lösungsmitteln Benzol oder Toluol gerochen haben.

Bei Maltol ist die Sachlage ähnlich. Die Übersetzung des Molekülsymbols in unsere Sprache liest sich so (vgl. Vierich/Vilgis 2017b): »Maltol (süßlich, karamellartig, zuckerwatteartig, konfitüreartig, fruchtig, brotbackartig || süßlich, karamellartig, zuckerwatteartig, konfitüreartig, fruchtig, verbrannt, brotartig)«.

Der Geruch ist also orthonasal und retronasal sehr ähnlich, dennoch in winzigen Nuancen unterschiedlich, wie sich in den abweichenden Reihenfolgen zeigt. Retronasal kommt ein schwacher Eindruck nach »Verbranntem« (Zucker) hinzu und das Attribut »brotbackartig«, ein Duft, der an den Brotbackprozess erinnert, wird durch den des fertigen Brotes ersetzt. Sind die Unterschiede marginal, wird der deskriptive Schwierigkeitsgrad hoch.

Einfacher wird es hingegen, wenn Qualm hinzukommt und nicht nur reine Geschmacksreize auslöst, sondern auch sogenannte trigeminale Reize wie zum Beispiel Temperaturempfinden, Brennen oder Stechen. Diese trigeminale Sensorik, weder dem Geschmack noch dem Geruch zuzuordnen, sind Reizungen des zentralen Trigeminálnervs, dessen Enden sowohl in Nase und Mundraum als auch auf der Haut zu finden sind. Ursache ist hier beispielsweise beim Rauch die Ameisensäure. Deren Profil liest sich: »Ameisensäure (stechend, essigartig || sauer, brennend, fruchtig, senfartig, brotartig)«.

Viele werden die Empfindungen kennen, die zum Beispiel entstehen, wenn man Essig in die zu heiße Pfanne gießt:

diesen sauer-beißenden Geruch und die starken stechenden Reize auf der Nasenschleimhaut. Die Augen tränen. Im Mund löst Ameisensäure, sie ist deutlich stärker als Essigsäure, den Geschmacksreiz »sauer« aus, wirkt aber brennend auf der Zunge, gibt Frucht- und Senfnoten dazu, ebenso wie einen Hauch Sauerteigbrot.

Was Generationen von Aromachemikern umständlich in der deutschen Sprache zusammengestellt haben, erinnert erstaunlich an das olfaktorische Lexikon der Maniq, einer ethnischen Gruppe im Süden Thailands, wie von Majid und Burenhult (2014) kürzlich publiziert. Dieses zu erfassen war keine leichte Aufgabe, denn die Maniq sind eine nichtliterarische Gemeinschaft. Die Beschreibungen wurden daher im triadischen Vergleich durchgeführt. Herangezogen wurden die Beschreibungen von sechs Männern und fünf Frauen, native Maniq, die auch der südthailändische Sprache mächtig waren.

Entnimmt man nach Majid und Burenhult (2014) und Wnuk und Majid (2014) daraus lediglich die Begriffe, die mit Feuer und Rauch in Verbindung stehen (siehe Tabelle 2), so erkennt man deutliche Zusammenhänge:

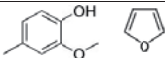

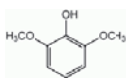
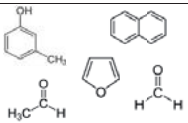
Geruchsvokabel der Maniq	Übertragung der mit dieser Geruchsvokabel assoziierten Worte ins Deutsche	Sprache der Chemie
caŋɛs	Tierhaare, verbrannte Tierhaare, verbranntes Tierfett, Sonne	
hamis	Sonne, Luft, Rauch, von der Sonne kommend	
kamloh	Rauch vom Feuer, alte Schutzhütte, baden	
miʔhuhuɸ	Schlangen, Erde, Wurzeln suchen, Wurzeln ausgraben, Pilze, Schweiß, verfaultes Holz, im Wald gehen, Feuer machen, Rauch	

Tabelle 2: Kleiner Auszug aus dem olfaktorischen Lexikon der Maniq und die (unvollständige) Übersetzung in die Sprache der Chemie in der rechten Spalte.

Beim letzten Begriff aus Tabelle 2, »miʔhuhuϕ«, kann man sich schon beim Lesen der bei diesem Geruch assoziierten Worte vorstellen, bei welcher Gelegenheit solche Düfte in die Nase steigen, die Erde, Asche und Rauch verbinden. Chemiker erkennen darin die erdigen, röstig riechenden heterozyklischen Kohlenwasserstoffe (Pyrazine, Pyrrole), Aromaten und Fettoxidationsgerüche, die beim Feuermachen auf der Erde entstehen, aber auch animalische Gerüche, die hinzukommen, wenn über diesem Feuer Fleisch gegart wird. Für die Maniq ist der Geruch offenbar ein direkter Bestandteil der Kenntnis ihres Lebensraumes, ihres »Labors«, und das Geruchslexikon ist daher ein »universelles Werk« für den Wirkungskreis aller dort lebenden Menschen. Dass sich ihr Vokabular direkt in die universelle Sprache der Chemie übersetzen lässt, ist eine überraschende Entdeckung.

Nicht nur Riechen und Schmecken wollen gelernt sein, sondern auch die Beschreibung dessen, was uns unsere Sinnesorgane erleben lassen. Dies ist in der Tat schwieriger als Chemie und Physik. Faszinierende Zusammenhänge und Gemeinsamkeiten ergeben sich aber, wenn die olfaktorische Sprache mancher ethnischer Gruppen mit der Symbolsprache der Chemie verglichen wird. Kochen, das mit dem Qualm begann, Essen, Riechen und Schmecken sind die wahren Gemeinsamkeiten aller Kulturen und Sprachen. Manchmal kann es eine Naturwissenschaft sein, die diese tiefe Verbundenheit erst erkennbar werden lässt.

### Anmerkung

Die Idee zu diesem Artikel ging aus der Jahresthema-Veranstaltung »Feuer, Rauch und Asche: Die Sprache des Kochens im Spiegel der Sprache der Chemie« hervor, die am 23.10.2017 an der BBAW stattfand. Der Autor dankt Prof. Dr. Matthias Drieß (Technische Universität Berlin) für die Einladung, die hervorragende Moderation des Vortrags und für die hilfreiche Unterstützung in der Chemie der Aromaten, sowie dem Sternekoch Andreas Rieger (einsunternull, Berlin) für die kreative, geschmacks- und aromareiche Umsetzung der Beispielerperimente während des Vortrags.

## Literatur

- DeCasien, Alex R. /Williams, Scott A./Higham James, P. (2017): »Primate brain size is predicted by diet but not sociality«. In: *Nature ecology & evolution*. 1 (5). S. 0112.
- Dunbar, Robin I. M. (2009): »The social brain hypothesis and its implications for social evolution«. In: *Annals of human biology*. 36 (5). S. 562–572.
- Legrum, Wolfgang (2011): *Riechstoffe, zwischen Gestank und Duft*. Wiesbaden: Vieweg und Tebuner.
- Maga, Joseph A. (2018): *Smoke in Food Processing*. Milton: CRC Press.
- Majid, Asifa/Burenhult, Niclas (2014): »Odors are expressible in language, as long as you speak the right language«. In: *Cognition*. 130 (2). S. 266–270.
- Olofsson, Jonas K./Gottfried, Jay A. (2015): »The muted sense: neurocognitive limitations of olfactory language«. In: *Trends in Cognitive Sciences*. 19 (6). S. 314–321.
- Oschatz, Marie-Luise (2011): *Duftpflanzen und Blütenduftfamilien im Duftgarten des Botanischen Gartens der Universität für Bodenkultur Wien*. Masterarbeit Wien.
- Ruppli, Sabine (2013): *Die Darstellung der Frau in Chanel N° 5 Werbespots: Entwicklung von 1970–2012*. Bachelorarbeit Universität de Fribourg. München: Grin.
- Sebeok, Thomas A. (2001): *Signs: An introduction to semiotics*. Toronto: University of Toronto Press.
- Vierich, Thomas A./Vilgis, Thomas A. (2017a): *Aroma, die Kunst des Würzens*. Berlin: Stiftung Warentest.
- Vierich, Thomas A./Vilgis, Thomas A. (2017b): *Aroma Gemüse: der Weg zum perfekten Geschmack*. Berlin: Stiftung Warentest.
- Vilgis, Thomas A. (2011): »Rauch und Raucharomen, Physik, Chemie, Struktur, Funktion«. In: *Journal Culinaire*. 13. S. 42–60.
- Wnuk, Ewelina/Majid, Asifa (2014): »Revisiting the limits of language: The odor lexicon of Maniq«. In: *Cognition*. 131 (1). S. 125–138.
- Wrangham, Richard (2009): *Catching fire: How cooking made us human*. New York: Basic Books.

