



# Warum können Affen nicht sprechen?



Photo by [Rob Schreckhise](#) on [Unsplash](#)

## NaWiKon

Naturwissenschaftliche Kontroversen zur Förderung  
wissenschaftlicher Textkompetenz in der Sekundarstufe 2

### Autor\*innen

Mag. Dr. Muhammed Akbulut (Universität Graz, Österreich)

Mag. Dr. Christopher Ebner (Universität Graz, Österreich)

Univ.-Prof. Mag. Dr. Sabine Schmolzer-Eibinger (Universität Graz, Österreich)



## Inhaltsverzeichnis

A: Wissenschaftliche Texte lesen und verstehen.....	3
B: Wissenschaftliche Texte schreiben.....	10
C: Wissenschaftliche Texte begutachten.....	11
D: Wissenschaftliche Forschungsmethoden.....	13
E: Wissenschaftlicher Sprachgebrauch.....	17
F: Wissenschaftliche Texte überarbeiten.....	24

## Legende



Lesen



Einzelarbeit



Hinweis



Sprechen



Gruppenarbeit



digitale Version



Schreiben



Partnerarbeit



Zusatzaufgabe



Hören



Video

## A WISSENSCHAFTLICHE TEXTE LESEN UND VERSTEHEN



**A1:** Schau dir folgendes Video an und schreibe alles, was dir spontan dazu einfällt, in das Textfeld unten. Schreibe auf Deutsch. Du kannst aber auch andere Sprachen verwenden.



<https://www.youtube.com/watch?v=uh2D2JTxp-4>



**A2:** Denk über die folgenden Fragen nach und halte deine Überlegungen in Stichworten fest.

1. Haben Affen oder andere Tiere eine Sprache?
2. Falls ja: Inwiefern unterscheidet sich diese Sprache von der Sprache des Menschen?
3. Falls nicht: Warum können andere Tiere nicht sprechen? Liegt es an der Anatomie oder an der Intelligenz?
4. Falls es an der Intelligenz liegt: Worin unterscheidet sich die Intelligenz von Menschen und Affen?



Tausche dich nun mit einem Mitschüler/einer Mitschülerin aus. Welche Gemeinsamkeiten/Unterschiede gibt es zwischen euren Überlegungen?



**A3:** Lese dir die folgenden wissenschaftlichen Texte zur Kontroverse „**Warum können Affen nicht sprechen?**“ aufmerksam durch.

- Markiere Textstellen, Zahlen oder Angaben, die du nicht verstehst, mit einem „?“.
- Überlege, welche Informationen für die Diskussion des Themas wichtig sein könnten, und markiere sie mit „!“.



**Text 1 – aus dem Englischen übersetzter Auszug aus: Fitch, W., De Boer, B, Mathur, N., & Ghazanfar, Asif (2016). Monkey vocal tracts are speech-ready. *Science Advances*, 2, 1-7.**

Despite repeated attempts, no nonhuman primates have ever been trained to produce speech sounds, not even chimpanzees raised from birth in human homes (1). Humans appear to be the only primates with a capacity to flexibly control their vocalizations and to integrate respiration, phonation, and vocal tract movements in an intricate manner as required for speech (2–4). Since Darwin’s time, two hypotheses have been considered to be the likely explanations for this fact. The first “neural” hypothesis is that other primates lack the brain mechanisms required to control and coordinate their otherwise adequate vocal production system; Darwin favored this hypothesis, and it was widely accepted until the 1960s (5). The second “peripheral” hypothesis, in contrast, identifies the basis of primate vocal limitations as the anatomy and configuration of the nonhuman primate vocal tract. This hypothesis is widely accepted today, largely due to a seminal 1969 Science paper by Lieberman et al. (6), which used a computer program to explore the phonetic capability of a rhesus macaque and, by extension, other nonhuman primates. They concluded that “the vocal apparatus of the rhesus monkey is inherently incapable of producing the range of human speech” [(6), p. 1187]. Later work used the same methods and reached the same conclusions for chimpanzees (7), and thus inaugurated the reign of the “peripheral” hypothesis, which today remains a widely accepted “textbook fact” concerning human speech (8–13). For example, “early experiments to teach chimpanzees to communicate with their voices failed because of the insufficiencies of the animals’ vocal organs” (9). This now-traditional hypothesis has an important implication for the evolution of human language: that the broad phonetic range used in modern human speech required key changes in peripheral vocal anatomy during recent human evolution. Here, we present new data, based on x-ray images from living monkeys, that sharply challenge this hypothesis and thus its implication concerning language evolution. [...]

Our data indicate that the actual phonetic potential of the primate vocal tract is not highly restricted as previously thought (6, 19). Because we used essentially the same modeling approach as in the classic studies by Lieberman and colleagues (6), but based our analysis on radiographs from actual living monkeys rather than reconstructions from cadavers, we believe that our approach provides a much more accurate estimate of the vocal sounds that a macaque monkey could potentially produce. [...]

We do not of course argue that a talking macaque would sound precisely the same as a human or that a macaque could create every possible vowel. [...] Thus, we do not claim that macaque speech would sound precisely like human speech. Rather, our results definitively show that the phonetic range inherent in a macaque vocal tract, based on actual observed vocal tract configurations, would itself pose no impediment to linguistic communication if macaques had human-like neural control systems. [...]

#### **References and notes:**

1. W. N. Kellogg, Chimpanzees in experimental homes. *Psychol. Rec.* 18, 489–498 (1968).
2. W. T. Fitch, The evolution of speech: A comparative review. *Trends Cogn. Sci.* 4, 258–267 (2000).
3. V. M. Janik, P. J. B. Slater, Vocal learning in mammals. *Adv. Study Behav.* 26, 59–99 (1997).
4. S. Nowicki, W. A. Searcy, The evolution of vocal learning. *Curr. Opin. Neurobiol.* 28, 48–53 (2014).
5. C. F. Hockett, The origin of speech. *Sci. Am.* 203, 89–96 (1960).
6. P. H. Lieberman, D. H. Klatt, W. H. Wilson, Vocal tract limitations on the vowel repertoires of rhesus monkey and other nonhuman primates. *Science* 164, 1185–1187 (1969).
7. P. Lieberman, E. S. Crelin, D. H. Klatt, Phonetic ability and related anatomy of the newborn and adult human, Neanderthal man, and the chimpanzee. *Am. Anthropol.* 74, 287–307 (1972).
8. G. Yule, *The Study of Language* (Cambridge Univ. Press, ed. 3, 2006), 273 pp.
9. D. Crystal, *The Cambridge Encyclopedia of Language* (Cambridge Univ. Press, ed. 2, 2003), 480 pp.
10. P. Lieberman, S. E. Blumstein, *Speech Physiology, Speech Perception, and Acoustic Phonetics* (Cambridge Univ. Press, 1988), 249 pp.
11. L. J. Raphael, G. J. Borden, K. S. Harris, *Speech Science Primer: Physiology, Acoustics, and Perception of Speech* (Lippincott Williams & Wilkins, 2007), 345 pp.



12. A. Barney, S. Martelli, A. Serrurier, J. Steele, Articulatory capacity of Neanderthals, a very recent and human-like fossil hominin. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 367, 88–102 (2012).
13. A. MacLarnon, in *The Oxford Handbook of Language Evolution*, M. Tallerman, K. R. Gibson, Eds. (Oxford Univ. Press, 2011), pp. 224–235.
19. P. Lieberman, *The Biology and Evolution of Language* (Harvard Univ. Press, 1984), 379 pp.

#### Übersetzung der Autor\*innen:

Trotz zahlreicher Versuche konnten nichtmenschliche Primaten nie dazu trainiert werden, gesprochene Sprache zu produzieren – nicht einmal Schimpansen, die von Geburt an von Menschen aufgezogen wurden (1). Menschen scheinen die einzigen Primaten zu sein, die über die Fähigkeit verfügen, ihre Artikulation kontrolliert einzusetzen und ihre Atmung, Stimmbildung sowie die Bewegungen des Sprechtrakts in einer komplexen Handlung zu koordinieren, wie dies für das Sprechen notwendig ist (2-4). Seit Darwins Zeiten wurden hierfür zwei Hypothesen als wahrscheinlichste Erklärungen in Erwägung gezogen: Die *Kognitionshypothese*, besagt, dass anderen Primaten die kognitiven Fähigkeiten fehlen um ihre ansonsten für das Sprechen ausreichenden Sprechtrakte einzusetzen. Darwin bevorzugte diese Hypothese und sie war bis in die 60er-Jahre im Forschungsdiskurs weitgehend unbestritten (5). Die *Sprechtrakthypothese* hingegen führt die begrenzte Sprechfähigkeit von Primaten auf die Anatomie ihrer Sprechtrakte zurück. Diese Hypothese ist heutzutage weithin akzeptiert, vor allem aufgrund der einflussreichen Studie von Lieberman et al. (6), in der ein Computerprogramm eingesetzt wurde, um das Lautspektrum eines Rhesusaffen und in der Folge auch anderer nichtmenschlicher Primaten zu simulieren. Die Autor\*innen kamen zu dem Schluss, dass „der Sprechapparat des Rhesusaffen von Natur aus nicht dazu in der Lage ist, das Lautspektrum menschlicher Sprache hervorzubringen“ [(6, S. 1187)]. Spätere Studien mit derselben Methodik kamen zu denselben Schlussfolgerungen in Bezug auf Schimpansen (7). Dies führte zu einer Dominanz der *Sprechtrakthypothese*, die heute weithin als Lehrbuchmeinung akzeptiert wird (8-13). [...] Die nunmehr als traditionell zu bezeichnende *Sprechtrakthypothese* impliziert die nicht unbedeutende Annahme, dass das breite Lautspektrum moderner menschlicher Sprachen grundlegende evolutionäre Veränderungen im menschlichen Sprechtrakt benötigte. In diesem Beitrag präsentieren wir neue Ergebnisse, die auf Röntgenaufnahmen lebender Affen beruhen und die *Sprechtrakthypothese* mitsamt ihren Implikationen in Bezug auf die Evolution von Sprache entschieden in Frage stellen. [...]

Unsere Ergebnisse zeigen, dass das tatsächliche Lautspektrum eines Primatensprechtrakts nicht so stark eingeschränkt ist wie ursprünglich angenommen (6, 19). Da wir grundsätzlich denselben Modellierungsansatz verfolgt haben wie die klassischen Studien von Lieberman et al. (6), im Gegensatz dazu aber unsere Analysen auf Röntgenaufnahmen lebender Affen stützen anstatt auf Rekonstruktionen aufgrund von Kadavern, sind wir davon überzeugt, dass unser Zugang eine deutlich genauere Schätzung darüber erlaubt, welche Laute ein Makake tatsächlich produzieren könnte. [...] Selbstverständlich behaupten wir nicht, dass ein sprechender Makake genau so klingen würde wie ein Mensch oder dass ein Makake alle potenziellen Vokale realisieren könnte. Unsere Ergebnisse zeigen aber durchaus, dass das Lautspektrum eines Makakensprechtrakts per se kein Hindernis für gesprochene sprachliche Kommunikation bedeuten würde, wenn Makaken über menschenähnliche Fähigkeiten zur kognitiven Kontrolle verfügten. [...]





**Text 2 – aus dem Englischen übersetzter Auszug aus: Lieberman, P. (2017). Comment on „Monkey vocal tracts are speech-ready. *Science Advances*, 3, 1-3.**

Monkey vocal tracts are capable of producing monkey speech, not the full range of articulate human speech. The evolution of human speech entailed both anatomy and brains. Fitch, de Boer, Mathur, and Ghazanfar in *Science Advances* claim that “monkey vocal tracts are speech-ready”, and conclude that “...the evolution of human speech capabilities required neural change rather than modifications of vocal anatomy.” Neither premise is consistent either with the data presented and the conclusions reached by de Boer and Fitch themselves in their own published papers on the role of anatomy in the evolution of human speech or with the body of independent studies published since the 1950s. [...]

The vowel inventory reported by Fitch and his colleagues (1) has a wider range than the 1969 Lieberman, Klatt, and Wilson study (2) owing to their modeling vocal tract shapes computed from cineradiographs. However, their studies nevertheless replicate the 1969 paper’s principal finding: Monkey vocal tracts are incapable of producing the full range of human speech, including the [...] vowels [i], [u], and [a] (the vowels of the words “see,” “do,” and “ma”). Independent studies over the course of more than 70 years show that these vowels, which are present in virtually all human languages (3, 4), contribute to the robustness of human speech as a medium of vocal communication (5–9). [...] Moreover, the limits imposed by neural control on speech production were noted in the 1969 paper (2). [...]

In short, the evolution of human speech entailed both brains that could learn and execute voluntary complex acts and anatomy that enabled the production of the full range of human speech. Negus in 1949 speculated on the role and evolution of the human vocal tract, which he thought was not present in Neandertals and earlier extinct hominins (26). However, Negus was not the first person who commented on the species-specific morphology of the human supralaryngeal airway. Charles Darwin in *On the Origin of Species* repeatedly stated that small selective advantages drove the course of evolution. In 1859 in the first edition (27), he pointed out, “The strange fact that every particle of food and drink which we swallow has to pass over the orifice of the trachea, with some risk of falling into the lungs....” The species-specific anatomy that enables humans to produce the full range of [...] vowels, enhancing the robustness of speech, accounts for choking on food, which remains the fourth leading cause of accidental death in the United States (15).

**References and Notes:**

1. W. T. Fitch, B. Boer, N. Mathur, A. A. Ghazanfar, Monkey vocal tracts are speech-ready. *Sci. Adv.* 2, e1600723 (2016).
2. P. H. Lieberman, D. H. Klatt, W. H. Wilson, Vocal tract limitations on the vowel repertoires of rhesus monkey and other nonhuman primates. *Science* 164, 1185–1187 (1969).
3. J. Greenberg, *Universals of Human Language* (MIT Press, 1963).
4. P. Maddysson, *Patterns of Sounds* (Cambridge Univ. Press, 1984).
5. K. N. Stevens, Quantal nature of speech, in *Human Communication: A Unified View*, E. E. David Jr., P. B. Denes, Eds. (McGraw Hill, 1972), pp. 51–66.
6. P. Lieberman, *The Biology and Evolution of Language* (Harvard Univ. Press, 1984).
7. P. Lieberman, *Human Language and Our Reptilian Brain: The Subcortical Bases of Speech, Syntax, and Thought* (Harvard Univ. Press, 2000).
8. P. Lieberman *Toward an Evolutionary Biology of Language* (Harvard Univ. Press, 2006).
9. P. Lieberman, The evolution of language and thought. *J. Anthropol. Sci.* 94, 127–146 (2016).
10. P. Lieberman, Primate vocalizations and human linguistic ability. *J. Acoust. Soc. Am.* 44, 1574–1584 (1968).
15. D. E. Lieberman, *The Evolution of the Human Head* (Harvard Univ. Press, 2011), pp. 281–339.
26. V. Negus, *The Comparative Physiology and Anatomy of the Larynx* (Haffner, 1949).
27. C. Darwin, *On the Origin of Species* (Harvard Univ. Press, facsimile edition 1859, 1964), p. 191.



### Übersetzung der Autor\*innen:

Die Sprechtrakte von Affen sind in der Lage Affensprache zu produzieren, aber nicht das volle Lautspektrum artikulierter menschlicher Sprache. Die Evolution des menschlichen Sprechens beruhte sowohl auf der Evolution der Anatomie als auch des Gehirns. Fitch, de Boer, Mathur und Ghanzafar behaupten in *Science Advances*, dass „die Sprechtrakte von Affen sprechbereit sind“ und schließen daraus, dass „die Evolution der menschlichen Sprachfähigkeit vielmehr kognitive Veränderungen erforderte als Modifikationen des Sprechapparates“. Keine dieser Schlussfolgerungen steht in Einklang mit den von ihnen präsentierten Daten und auch nicht mit den Erkenntnissen früherer Publikationen von de Boer und Fitch selbst sowie zahlreichen unabhängigen Studien, die seit den 1950er-Jahren veröffentlicht wurden [...].

Das Vokalinventar, das Fitch et al. (1) berichten, hat zwar einen größeren Umfang als das in der Studie von Lieberman, Klatt und Wilson 1969 (2), was der eingesetzten Kineradiographie zur Modellierung des Sprechtraktes zu verdanken ist. Nichtsdestotrotz bestätigt ihre Studie im Wesentlichen das Ergebnis von 1969: Die Sprechapparate von Affen können nicht das volle Lautspektrum menschlicher Sprachen produzieren inkl. der [...] Vokale [i], [u] und [a]. [...] Zahlreiche Studien in den letzten 70 Jahren zeigen jedoch, dass diese Vokale, welche in praktisch jeder menschlichen Sprache vorkommen (3, 4), maßgeblich zur Robustheit der menschlichen Sprache als mündliches Kommunikationsmedium beitragen. Abgesehen davon haben wir auf die Bedeutung der kognitiven Kontrolle bei der Sprachproduktion bereits im 1969 veröffentlichten Beitrag hingewiesen (2). [...]

Kurz gesagt beruhte die Evolution der menschlichen Sprache auf beidem: Sowohl auf einem Gehirn, das komplexe Tätigkeiten lernen und kontrolliert anwenden kann als auch auf einem Sprechtrakt, der die Produktion des vollen Lautspektrums menschlicher Sprachen ermöglicht. Bereits Negus mutmaßte 1949 über die evolutionäre Rolle des menschlichen Sprechtraktes, von dem er dachte, dass er bei Neandertalern und früheren Gattungen der Spezies Mensch noch nicht vorhanden war. Dabei war Negus noch nicht einmal der erste Forscher, der die speziestypische Morphologie der supralaryngealen Atemwege des Menschen kommentierte. Charles Darwin wies in *Über die Entstehung der Arten* wiederholt darauf hin, dass kleine selektive Vorteile den Gang der Evolution maßgeblich bestimmen. In der ersten Ausgabe seines Werkes 1859 schrieb er: „Es ist ein seltsames Faktum, dass jedes Stück Essen und jeder Schluck Wasser beim Schlucken über die Öffnung der Luftröhre wandert mit einem gewissen Risiko in die Lunge zu fallen...“ Diese speziestypische Anatomie, die den Menschen dazu befähigte, ein breites Lautspektrum zu produzieren, erhöhte die Robustheit seiner Sprache und nahm dafür das Ersticken an Nahrung in Kauf, was nach wie vor die vierthäufigste Unfalltodesursache in den USA darstellt.



**Text 3 – aus dem Englischen übersetzter Auszug aus: Tomasello, M., & Hermann, E. (2010). Ape and Human Cognition: What's the Difference. *Current Directions in Psychological Science*, 19 (1), 3-8.**

Since humans have brains three times larger than other great apes—and share so many basic cognitive skills with them—it would be natural to assume that humans are just more cognitively sophisticated than apes in a general way. But this is not the case; the situation is much more interesting than that. [...]

In a recent study, Herrmann, Call, Hernández-Lloreda, Hare, and Tomasello (2007) gave an extensive battery of cognitive tasks to large numbers of chimpanzees, orangutans, and 2-year-old human children. The tasks assessed all kinds of cognitive skills for dealing with both the physical and the social world. If what differentiates humans from their nearest primate relatives is simply a greater degree of general intelligence—better skills of perceptual discrimination, larger working memories, more inferencing skills, and so forth—then the children should have differed from the apes uniformly across all the different kinds of tasks. But that was not the case. The finding was that the children were very similar to the apes in their cognitive skills for dealing with space, quantities, and causality; 2-year-olds still have their same basic great-ape skills for dealing with the physical world. But these same 2-year-old children—still preliterate, prenumerical, and preschool—showed much more sophisticated cognitive skills for dealing with the social world in terms of intention-reading, social learning, and communication. [...]

The ability to collaborate and communicate with others in sophisticated, species-unique ways is apparent even in prelinguistic human infants. In a recent comparative study, human 1-year-olds and juvenile chimpanzees each engaged in a collaborative task with a human adult. When the adult stopped participating, the chimpanzees simply tried to solve the task alone. The human children, in contrast, employed various forms of communication to try to reengage the adult into the task. The children seemed to understand that the two of them had committed themselves to doing this together and it simply would not do if the adult was shirking her duty. The collaboration was structured by joint goals and joint commitments to one another (Warneken, Chen, & Tomasello, 2006). [...]

And the way humans communicate is fundamentally cooperative as well. Humans do not just try to get others to do what they want them to—which is what most animal communication (and much human communication) is about—but they also communicate simply to inform others of things helpfully and to share emotions and attitudes with them freely. Human infants communicate in this cooperative way even before they acquire language, especially with the pointing gesture (Tomasello, Carpenter, & Lizskowski, 2007). Human languages, as the pinnacles of human communication, rely on these cooperative motives as well, but they are also constituted by fundamentally cooperative communicative devices — known as linguistic conventions (or symbols) — whose meanings derive from a kind of cooperative agreement that we will all use them in the same way (Tomasello, 2008).

**References:**

- Herrmann, E., Call, J., Hernández-Lloreda, M., Hare, B., & Tomasello, M. (2007). Humans have evolved specialized skills of social cognition: The cultural intelligence hypothesis. *Science*, 317, 1360–1366.
- Muller, M.N., & Mitani, J.C. (2005). Conflict and cooperation in wild chimpanzees. *Advances in the Study of Behavior*, 35, 275–331.
- Tomasello, M. (2008). *Origins of Human Communication*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28, 675–691.
- Warneken, F., Chen, F., & Tomasello, M. (2006). Cooperative activities in young children and chimpanzees. *Child Development*, 77, 640–663.





### Übersetzung der Autor\*innen:

Da Menschen über dreimal so große Gehirne verfügen wie andere Primaten, gleichzeitig aber viele grundlegende kognitive Fähigkeiten mit ihnen teilen, wäre es plausibel anzunehmen, dass Menschen einfach intelligenter als Affen sind in einem allgemeinen Sinne. Dies ist jedoch nicht der Fall; die Ausgangslage ist viel interessanter. [...]

In einer aktuellen Studie führten Hermann, Call, Hernáñez-Lloreda und Tomasello (2007) eine breite Palette an kognitiven Aufgaben mit einer großen Zahl von Schimpansen, Orang-Utans und 2-jährigen Kindern durch. Die Aufgaben maßen unterschiedliche kognitive Fähigkeiten in der Auseinandersetzung sowohl mit der physischen als auch mit der sozialen Welt. Dahinter steckte folgende Überlegung: Falls Menschen und ihre nächsten Verwandten sich lediglich im Ausmaß allgemeiner Intelligenz voneinander unterscheiden – d.h. bessere Fähigkeiten zur selektiven Wahrnehmung, größere Arbeitsgedächtnisse, höher entwickeltes Schlussfolgern etc. besitzen – dann sollten die Leistungen der Kinder bei allen Aufgaben in demselben Maße von den Leistungen der Menschenaffen abweichen. Dies war jedoch nicht der Fall: Die Ergebnisse zeigen, dass Kleinkinder und Menschenaffen sehr ähnliche Ergebnisse erzielen, wenn es um kognitive Fähigkeiten im Umgang mit Raum, Mengen und Kausalitäten geht. Zweijährige verfügen also mehr oder weniger über dieselben kognitiven Fähigkeiten wie Menschenaffen, wenn es um die Auseinandersetzung mit der physischen Welt geht. Doch dieselben zweijährigen Kinder [...] zeigen deutlich höhere Fähigkeiten in der Auseinandersetzung mit der sozialen Welt, wenn es also um das Erkennen von Absichten, soziales Lernen und Kommunikation geht. [...]

Die Fähigkeit zu komplexer Kooperation und Kommunikation lässt sich schon bei Kindern nachweisen, die noch nicht sprechen können. In einer aktuellen vergleichenden Studie (Warneken, Chen & Tomasello 2006) wurden einjährige Kinder und jugendliche Schimpansen dazu gebracht, in Kooperation mit einem erwachsenen Menschen Aufgaben lösen. Sobald die Erwachsenen aufhörten an der Aufgabe zu arbeiten, versuchten die Schimpansen die Aufgabe selbstständig zu lösen. Die Kinder hingegen bemühten zahlreiche kommunikative Mittel, um die Erwachsenen dazu zu überreden, sich wieder an der gemeinsamen Aufgabenlösung zu beteiligen. Sie schienen damit zum Ausdruck bringen zu wollen, dass sich beide dazu bereiterklärt hatten, die Aufgabe gemeinsam zu lösen und dass es nicht funktionieren würde, wenn der Erwachsene sich seiner Verantwortung entzöge. Die Kooperation gründete also nicht nur auf einem gemeinsamen Ziel, sondern auch auf beidseitigem Commitment. [...] Auch die Art und Weise, wie Menschen kommunizieren ist, ist von Grund auf kooperativ. Menschen versuchen nicht bloß, andere dazu zu bringen etwas zu tun – das ist das primäre Ziel tierischer (und auch der meisten menschlichen) Kommunikation – sie kommunizieren auch um anderen von sich aus behilflich zu sein und um mit ihnen Emotionen und Einstellungen zu teilen. Kinder kommunizieren auf diese kooperative Weise noch bevor sie sprechen können, indem sie mit der Zeigegeste operieren (Tomasello, Carpenter, & Lizskowski, 2007). Menschliche Sprachen als Gipfel der menschlichen Kommunikation beruhen nicht nur auf diesen kommunikativen Motiven, sie werden auch durch von Grund auf kooperative Kommunikationsmittel hervorgebracht – bezeichnet als sprachliche Konventionen (oder Symbole) – deren Bedeutung auf einer Art kooperativer Übereinkunft gründet, dass wir alle sie in derselben Art und Weise gebrauchen werden (Tomasello, 2008).



**A4:** Diskutiert im Plenum noch einmal die folgenden Fragen:

1. Haben Affen oder andere Tiere eine Sprache?
2. Falls ja: Inwiefern unterscheidet sich diese Sprache von der Sprache des Menschen?
3. Falls nicht: Warum können andere Tiere nicht sprechen? Liegt es an der Anatomie oder an der Intelligenz?
4. Falls es an der Intelligenz liegt: Worin unterscheidet sich die Intelligenz von Menschen und Affen?

Welche Positionen werden in den wissenschaftlichen Texten eingenommen? Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen zwischen diesen Positionen? Welche Verbindungen können zwischen den Texten hergestellt werden?



**A5:** Erstellt in Partnerarbeit eine Mindmap und versucht die wissenschaftliche Kontroverse „Warum können Affen nicht sprechen?“ zu visualisieren. Eine Anleitung zum Erstellen von Mindmaps findet ihr unter folgendem Link oder QR-Code:



<https://youtu.be/QchurWSVokE>

## **B WISSENSCHAFTLICHE TEXTE SCHREIBEN**



Bearbeitet folgende Schreibaufgabe in Partnerarbeit (90 min).

Liebe Schülerinnen und Schüler,

bitte stellt euch folgende Situation vor: Ihr habt die Matura erfolgreich absolviert und möchtet euch an einer Universität einschreiben. Für die schriftliche Bewerbung sollt ihr als Schreibprobe einen wissenschaftlichen Artikel (350-400 Wörter) zu einem vorgegebenen Thema verfassen.

Die Aufgabenstellung der Universität lautet:

**Stellen Sie bitte die Kontroverse dar, die in den vorliegenden Fachtexten zur Frage „Warum können Affen nicht sprechen?“ geführt wird. Für die Darstellung dieser Kontroverse sollen Sie die unterschiedlichen Positionen und Argumente der Autor\*innen wiedergeben, gegenüberstellen und abwägen. Beziehen Sie abschließend Stellung zur Kontroverse.**

## C WISSENSCHAFTLICHES GUTACHTEN

### ••• C1: Peer Review

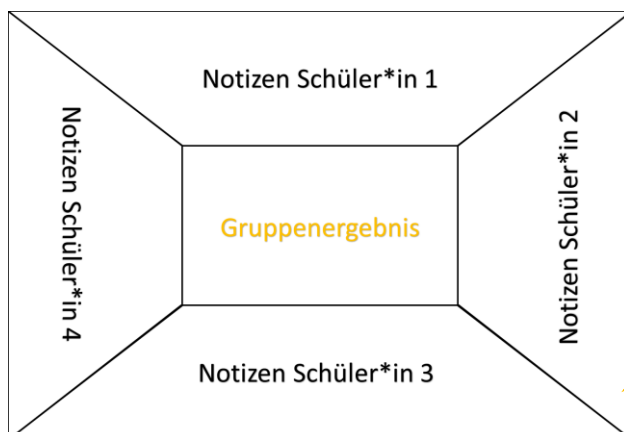
In der Wissenschaft ist es üblich, dass ein Text einem *peer review* unterzogen wird, bevor darüber entschieden wird, ob er veröffentlicht werden kann. Das bedeutet, dass der Text von zwei bis drei Expert\*innen aus dem jeweiligen Fachgebiet unabhängig voneinander begutachtet wird. Das *peer review* hat in der Regel vier mögliche Ausgänge:

- Der Text kann in der vorliegenden Form publiziert werden.
- Der Text kann nach kleineren Überarbeitungen publiziert werden. Eine nochmalige Begutachtung ist nicht notwendig.
- Der Text muss grundlegend überarbeitet werden. Nach der Überarbeitung ist eine nochmalige Begutachtung notwendig.
- Der Text weist gravierende Mängel auf und muss daher abgelehnt werden.

Die strengste Form des *peer review*, die in Fachzeitschriften zur Anwendung kommt, ist das sogenannte *double blind peer review*. Der Zusatz *double blind* sagt aus, dass weder die Autor\*innen noch die Gutachter\*innen die Identität der jeweils anderen kennen. Hierzu werden im Text alle Informationen, die auf die Identität der Autor\*innen verweisen, entfernt. Erst dann wird der anonymisierte Text von den Herausgeber\*innen der Zeitschrift an die Gutachter\*innen geschickt. Dadurch soll eine höchstmögliche Objektivität und Unbefangenheit der Gutachten gewährleistet werden.

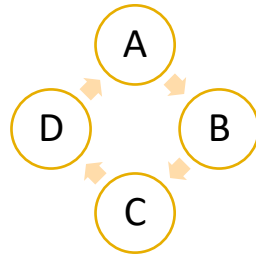
In den folgenden Unterrichtseinheiten werdet ihr selbst ein *peer review* simulieren und dabei die Texte eurer Mitschüler\*innen begutachten. Dabei kommt die sogenannte *Placemat*-Methode zur Anwendung, die im Folgenden erklärt wird:

### ••• C2: Placemat



Bei der Placemat-Methode sitzt eine Arbeitsgruppe um ein großes Blatt Papier (z.B. DIN A3). Zunächst denkt jede\*r Schüler\*in alleine über ein Thema nach und notiert seine/ihre Überlegungen in sein/ihr Feld, danach wird ein Gruppenergebnis ausgehandelt und ins mittlere Feld eingetragen.

Je zwei Schreibteams bilden nun für das Placemat gemeinsam eine 4er-Gruppe. Benennt die Gruppen nach den ersten Buchstaben des Alphabets (A, B, C, D,...) und gebt eure beiden Texte im Rotationsprinzip an eine andere 4er-Gruppe weiter. Im Folgenden seht ihr das Rotationsschema für vier Gruppen.



••••• Jede Gruppe sollte nun zwei Texte einer anderen Gruppe zur Bewertung vorliegen haben. Begutachtet die beiden Texte zunächst in Einzelarbeit und fasst eure Überlegungen in eurem Placemat-Feld zusammen (30 min).

••••• Präsentiert euch nun gegenseitig eure Ergebnisse und vergleicht sie miteinander. Diskutiert Gemeinsamkeiten und Unterschiede und handelt ein Gruppenergebnis aus, das ihr in das mittlere Feld des Placemats stichwortartig notiert. Zeichnet eure Diskussion mit einem Smartphone auf (15 min).

### C3: Schriftliches Gutachten

••••• Schreibt nun für die zwei Texte, die ihr beurteilt habt, ein schriftliches Gutachten (je 150-200 Wörter, 45 min). Schreibt eure Namen auf die Gutachten, sodass nachvollziehbar ist, von wem es stammt und für wen es bestimmt ist. Achtet bei der Formulierung des Gutachtens auf folgende Punkte:

- Formuliert euer Gutachten konstruktiv und wertschätzend.
- Formuliert nicht zu vage, sondern zeigt den Autor\*innen des Textes konkret auf, *was sie wie* verbessern können. Im Folgenden seht ihr Beispiele für ein vages und ein konkretes Feedback.

#### Beispiel für ein vages Feedback:

Euer Text hat uns inhaltlich nicht überzeugt. Ihr habt viele der in den Texten genannten Punkte nicht erwähnt. Außerdem sind manche Angaben falsch.

#### Beispiel für ein konkretes Feedback:

Inhaltlich konnten wir folgende Mängel feststellen:

- Hypothese p wurde unvollständig wiedergegeben.
- Im Hinblick auf Hypothese q habt ihr vergessen, die Position von Autor\*in x zu berücksichtigen.
- Im zweiten Absatz wurde die Größe des beobachtbaren Universums falsch wiedergegeben.

## D WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGSMETHODEN

In den nächsten Unterrichtseinheiten bekommt ihr einen Einblick in das wissenschaftliche Denken und Arbeiten: Wie funktioniert ein wissenschaftlicher Erkenntnisprozess und welche Schritte werden dabei durchlaufen? Wie erhebt man Daten, die aussagekräftig sind, wie bereitet man diese auf und wertet sie objektiv und nachvollziehbar aus? Im Rahmen dieses theoretischen Inputs bekommt ihr auch die Gelegenheit, selbst wissenschaftliche Daten aufzubereiten und zu analysieren.

### **D1:** Von der Forschungsfrage über das Forschungsdesign zur Datenanalyse

Im Zentrum eines wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses steht immer eine **Forschungsfrage**. Das sollte eine Frage sein, die die/den Wissenschaftler\*in nicht nur persönlich interessiert, sondern auch eine für das jeweilige Fach relevante Frage, mit der eine Forschungslücke geschlossen wird. In den nächsten Unterrichtseinheiten werden wir uns mit einer bislang wenig erforschten Frage der Sprachlehrforschung beschäftigen, die wie folgt lautet:

*Nach welchen Kriterien beurteilen Schüler\*innen der 10. Schulstufe wissenschaftliche Texte?*

Um diese Forschungsfrage bearbeiten zu können, müssen wir ein **Forschungsdesign** entwickeln, im Rahmen dessen wir festlegen, wie wir Daten erheben, aufbereiten, auswerten und interpretieren. Im Folgenden wird ein mögliches Forschungsdesign skizziert, das euch bekannt vorkommen dürfte:

*Schüler\*innen der 10. Schulstufe begutachten im Rahmen einer Gruppenarbeit wissenschaftliche Texte, die von Mitschüler\*innen geschrieben wurden. Um zu gewährleisten, dass die Texte gründlich begutachtet werden und alle Schüler\*innen sich in die Gruppenarbeit einbringen können, kommt die Placemat-Methode zur Anwendung. Im Rahmen dessen sollen die Schüler\*innen die Texte zunächst in Einzelarbeit lesen und begutachten. Anschließend soll im Rahmen einer Diskussion (ca. 10-15 min) ein Gruppenergebnis ausgehandelt werden. Dieses wird per Smartphone aufgezeichnet. Anschließend wird die Audioaufnahme transkribiert und hinsichtlich der Forschungsfrage analysiert.*

Die Transkription und Analyse mündlicher Daten (z.B. Interviews, Diskussionen) zur Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse ist eine der gängigsten Methoden in den Geisteswissenschaften (z.B. Literaturwissenschaft, Sprachwissenschaft, Geschichtswissenschaft) sowie Sozialwissenschaften (z.B. Psychologie, Pädagogik, Politikwissenschaft). Im Folgenden seht ihr ein Beispiel für ein Transkript. Dabei handelt es sich um eine Sequenz aus einem Textbegutachtungsgespräch zwischen Schüler\*innen der 10. Schulstufe.

S1 (liest vor): „In der GFK werden festgeschrieben wer ein Flüchtling ist“... Des is nit so...  
S2: Ähm... (3 Sek. Pause)  
S3: ... „wird festgeschrieben“, oder?  
S1: Ja, aber – waß net – ist die Formulierung passend irgendwie? „wird festgeschrieben“  
S3: ... „wird definiert“, oder?#



Analysiert diese Sequenz. Nach welchen Kriterien beurteilen die Schüler\*innen den ihnen vorliegenden Text? (Partnerarbeit, 5 min) Die Auflösung findet ihr auf der nächsten Seite.



## Auflösung:

Wenn wir die Sequenz hinsichtlich unserer Forschungsfrage (Nach welchen Kriterien beurteilen Schüler\*innen der 10. Schulstufe wissenschaftliche Texte?) auswerten, kommen wir zu folgendem Ergebnis:

- Im ersten Teil der Sequenz bewerten die Schüler\*innen den Text hinsichtlich des Kriteriums **Grammatische Korrektheit**. Sie bemängeln, dass das Verb „werden“ nicht dem Subjekt „Genfer Flüchtlingskonvention“ entsprechend im Singular konjugiert ist („wird festgeschrieben“).
- Im zweiten Teil der Sequenz wird der Text hinsichtlich des Kriteriums **Angemessenheit von Formulierungen** beurteilt. Die Schüler\*innen bemängeln, dass die Formulierung „wird festgeschrieben“ die intendierte Bedeutung nicht adäquat wiedergibt. Alternativ schlagen sie vor, die Formulierung „wird definiert“ zu verwenden.

Ein wesentliches Qualitätsmerkmal wissenschaftlichen Arbeitens ist die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse. Um die Ergebnisse unserer Analysen also nachvollziehbar zu machen, belegen wir die Kriterien, die wir in den Transkripten vorgefunden haben, mit Passagen aus dem Transkript:

Kriterium	Transkription
Grammatische Korrektheit	S1 (liest vor): „In der GFK werden festgeschrieben wer ein Flüchtling ist“... S2: Des is nit so ... S3: Ähm... (3 Sek. Pause)... „wird festgeschrieben“, oder?
Angemessenheit von Formulierungen	S1: Ja, aber – waß net – ist die Formulierung passend irgendwie? S2: „wird festgeschrieben“, oder? ... „wird definiert“, oder?

## **D2:** Datenaufbereitung und Datenanalyse



Begeht euch nun wieder in die Gruppen aus der Placemat-Phase. Gebt die Audioaufnahme eurer Gruppendiskussion wieder im Rotationsprinzip an die nächste Gruppe weiter. Jede Gruppe sollte nun die Audioaufnahme einer anderen Gruppe zur Verfügung haben. Hört euch die Aufnahme an und analysiert, nach welchen Kriterien eure Mitschüler\*innen die Texte begutachtet haben. Tragt eure Ergebnisse in die Tabelle auf der nächsten Seite ein.



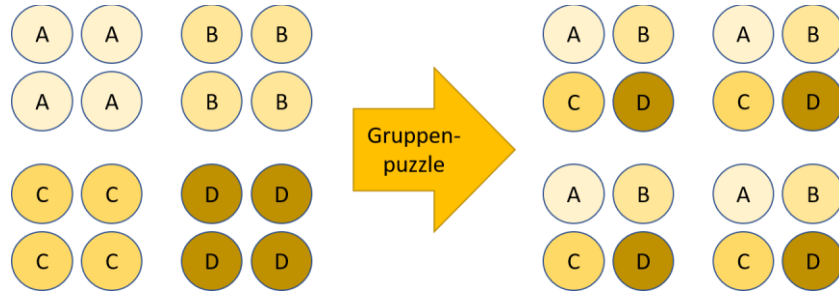
## ARBEITSBLATT: KRITERIENKATALOG WISSENSCHAFTLICHE TEXTQUALITÄT

Kriterium	Transkription

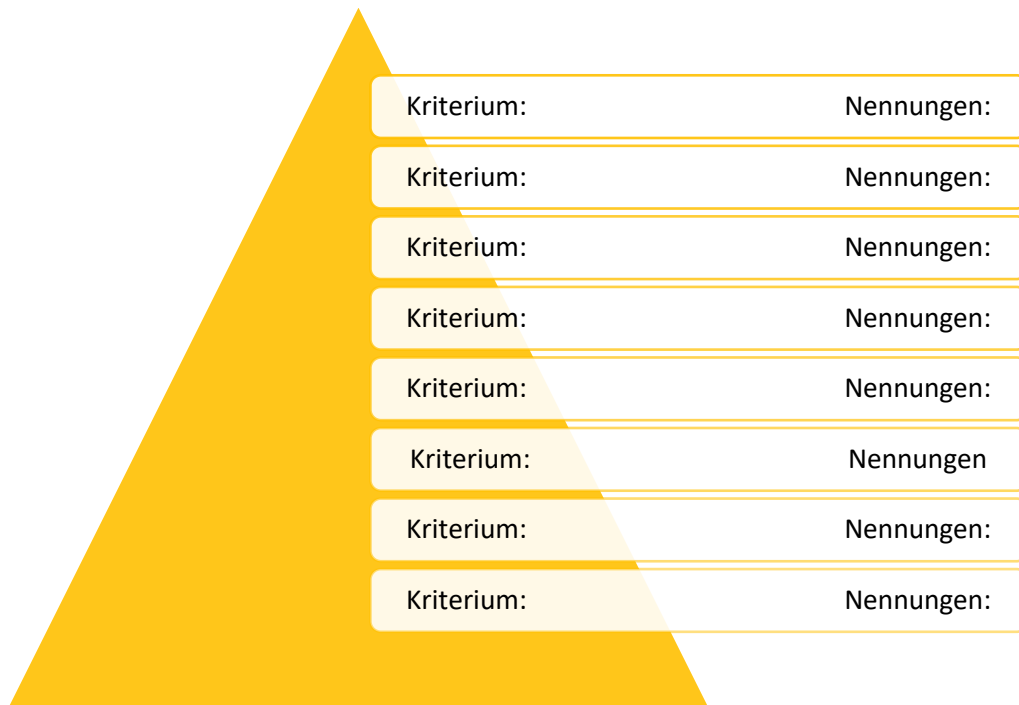
### D3: Darstellung und Interpretation der Ergebnisse



Vergleicht nun die Ergebnisse der Gruppen miteinander. Arbeitet hierzu mit der Gruppenpuzzle-Methode. Dabei werden die bestehenden Gruppen aufgelöst und neu zusammengesetzt, sodass in den neuen Gruppen jeweils ein/e Expert\*in aus den ursprünglichen Gruppen vertreten ist. Die folgende Abbildung stellt das Gruppenpuzzle-Schema dar.



**Darstellung der Ergebnisse:** Präsentiert eure Ergebnisse den anderen Gruppenmitgliedern. Führt anschließend eure Ergebnisse zusammen und sortiert die Kriterien nach der Häufigkeit ihrer Nennung. Das am häufigsten genannte Kriterium sollte ganz unten in der Pyramide stehen, das am seltensten genannte Kriterium ganz oben. Welche Kriterien wurden von eurer Klasse am häufigsten zur Beurteilung wissenschaftlicher Texte herangezogen, welche am seltensten?



**Interpretation der Ergebnisse:** Diskutiert nun folgende Frage: Welche der genannten Kriterien sind spezifisch für wissenschaftliche Texte, welche sind allgemein für alle Textsorten gültig?



## E WISSENSCHAFTLICHER SPRACHGEBRAUCH

In den nächsten Einheiten geht es darum, die bereits gewonnen Erkenntnisse zu wissenschaftlicher Textqualität mit theoretischem Wissen zu fundieren und zu vertiefen.

### E1: Wissenschaftliches Argumentieren

Die meisten wissenschaftlichen Texte sind argumentierende Texte. In der Schule habt ihr schon einige argumentierende Textsorten wie die Erörterung oder den Leserbrief kennengelernt. Das Wesentliche an diesen Textsorten ist, dass ihr dabei Positionen und Argumente zu einem strittigen Thema (z.B. Handyverbot an Schulen) darstellt, gegenüberstellt, abwägt oder – wenn ihr anderer Meinung seid – diese versucht zu entkräften oder zu widerlegen. Insgesamt geht es darum, sich differenziert mit einer strittigen Frage auseinanderzusetzen, selbst Position zu beziehen und diese zu begründen.

- Lest euch die beiden argumentierenden Texte zur ungeklärten Frage „Warum haben Zebras Streifen?“ durch und versucht herauszufinden, was die beiden Texte voneinander unterscheidet. Verwendet hierzu das Arbeitsblatt auf der nächsten Seite.

TEXT A	TEXT B
<p><b>Warum haben Zebras Streifen?</b></p> <p>Irgendwie weiß man bis heute immer noch nicht, warum Zebras Streifen haben.</p> <p>Es kann sein, dass die Streifen als Tarnung dienen und die Zebras in der Steppe vor Fressfeinden schützen. Es kann aber auch sein, dass die Streifen die Tiere vor der lästigen Tsetse-Fliege schützen. Vielleicht ist es aber auch so, dass die Zebras durch die Musterung wissen, wer wer ist. Keine dieser Vermutungen ist meiner Meinung nach bisher bewiesen worden.</p> <p>Es ist zum einen nicht sehr wahrscheinlich, dass die Streifen vor Raubtieren schützen, weil Zebras gar nicht in solchen Gegenden leben, sondern meistens in der Steppe, wo das Gras sehr kurz ist. Zum anderen wurde ja noch gar nicht bewiesen, dass die Streifen der Zebras vor der Tse-Tse-Fliege schützen. Das dritte Argument, dass Zebras sich gegenseitig anhand ihrer Musterung erkennen, klingt zwar logisch, dafür gibt es aber auch noch keine Beweise.</p> <p>Auch wenn die dritte Behauptung noch nicht bewiesen ist, glaube ich, dass sie am wahrscheinlichsten ist, weil die anderen beiden Behauptungen ja schon widerlegt wurden.</p>	<p><b>Warum haben Zebras Streifen?</b></p> <p>Nach wie vor ist die Frage, warum Zebras Streifen haben, in der wissenschaftlichen Diskussion umstritten.</p> <p>Wallace (1867) geht davon aus, dass die Streifen als Tarnung dienen und die Zebras in der Steppe vor Fressfeinden schützen. Im Gegensatz dazu legt eine Untersuchung von Stevens &amp; Merilaita (2011) nahe, dass die Streifen die Tiere möglicherweise vor der Tsetse-Fliege schützen. Eine dritte Theorie (Ortolani 1998) besagt, dass die Zebras sich gegenseitig anhand ihrer individuellen Musterung erkennen. Keine dieser Theorien konnte sich m.E. bis heute durchsetzen.</p> <p>Schon Darwin (1871) wies die Erklärung von Wallace (1867) mit dem Argument zurück, dass sich Zebras überwiegend nicht in dicht und hoch bewachsenen Gegenden aufhalten, sondern eher im kurzen Gras der Steppe. Auch die Untersuchung von Stevens &amp; Merilaita (2011) ist umstritten: John &amp; James (2014) zweifeln deren Ergebnisse an, da die Experimente nicht an Zebras selbst durchgeführt wurden. Ortolani (1998) hat mit ihrer Hypothese der gegenseitigen Identifikation zwar eine dritte Möglichkeit aufgezeigt, der empirische Nachweis dieser Hypothese steht jedoch aus.</p> <p>Auch wenn die Hypothese Ortolanis (1998) bislang nicht empirisch überprüft wurde, ist sie im Moment als die vielversprechendste zu erachten, da die anderen beiden Theorien als widerlegt gelten können.</p>

## ARBEITSBLATT: WISSENSCHAFTLICHE TEXTPROZEDUREN



Die folgende Tabelle informiert über typische sprachliche Handlungen in wissenschaftlichen Texten (**Wissenschaftliche Textprozeduren**) wie das Referieren, Vergleichen, Positionieren und Konzedieren. Findet Passagen aus den beiden Beispieltextrn, in denen die wissenschaftlichen Textprozeduren realisiert werden und vergleicht sie miteinander. (20 min)

	Beispiel TEXT A	Beispiel TEXT B	Worin unterscheiden sich die Beispiele?
<b>REFERIEREN</b>  Der/Die Autor*in stellt Positionen/Argumente anderer Forscher*innen vor.			
<b>VERGLEICHEN</b>  Der/Die Autor*in verweist auf Gemeinsamkeiten oder Unterschiede zwischen den Positionen anderer Forscher*innen.			
<b>POSITIONIEREN</b>  Der/Die Autor*in bringt zum Ausdruck, dass es sich bei einer getätigten Aussage um eine subjektive Einschätzung handelt.			
<b>KONZEDIEREN</b>  Der/Die Autor*in nimmt ein potenzielles Gegenargument vorweg und entkräftet es.			





## E2: Wissenschaftliches Referieren

Ein zentraler Unterschied zwischen Text A und Text B besteht in der Art und Weise, wie auf andere wissenschaftliche Arbeiten referiert wird. In einem wissenschaftlichen Text ist es notwendig, nachvollziehbar zu machen, woher die Gedanken, Theorien, Daten oder Erkenntnisse stammen, die im eigenen Text verarbeitet werden. Der Fachbegriff für dieses Kriterium wissenschaftlicher Texte lautet **Intertextualität**. Die am weitesten verbreitete Art, auf andere wissenschaftliche Arbeiten zu referieren und dadurch Intertextualität herzustellen, ist die sogenannte *Oxford-Methode*. Bei dieser Methode werden der Nachname der Autor\*innen und das Jahr der Publikation in den Fließtext eingefügt:

**Wallace (1867) geht davon aus**, dass die Streifen als Tarnung dienen und die Zebras in der Steppe vor Fressfeinden schützen.

In Kombination mit etablierten Formulierungsmustern (z.B. *X geht davon aus*) bilden diese Angaben wissenschaftliche Referierprozeduren. Es gibt sehr viele verschiedene Formulierungsmuster, mit denen auf wissenschaftliche Texte referiert werden kann. Im Folgenden findet ihr ein paar Beispiele für wissenschaftliche Referierprozeduren, die euch helfen können, einen wissenschaftlichen Text abwechslungsreich zu gestalten:

**Laut Wallace (1867)** dienen die Streifen als Tarnung und schützen die Zebras in der Steppe vor Fressfeinden.

**Wallace (1867) zufolge** dienen die Streifen als Tarnung und schützen die Zebras in der Steppe vor Fressfeinden.

**Wallace (1867) argumentiert**, dass die Streifen als Tarnung dienen und die Zebras in der Steppe vor Fressfeinden schützen.

**Wallace (1867) nimmt an**, dass die Streifen als Tarnung dienen und die Zebras in der Steppe vor Fressfeinden schützen.

**Wallace (1867) vertritt die Auffassung**, dass die Streifen als Tarnung dienen und die Zebras in der Steppe vor Fressfeinden schützen.



Versucht in Partnerarbeit anhand dieses Beispielsatzes zwei weitere wissenschaftliche Referierprozeduren zu finden. (5 min)

### MERKE!

Alle Texte, auf die im Fließtext Bezug genommen wird, müssen im Literaturverzeichnis aufgelistet werden, sodass die Leser\*innen die Quelle bei Bedarf nachschlagen können. Eine Literaturangabe enthält z.B. folgende Informationen: Name, Publikationsjahr, Titel, Titel der Zeitschrift, Nummer der Ausgabe, Seitenzahlen.

### E3: Wissenschaftliches Vergleichen

In der Wissenschaft ist es nicht ungewöhnlich, dass es unterschiedliche Positionen und Perspektiven zu einer Frage gibt, insbesondere dann, wenn es sich um eine ungeklärte Frage handelt. Diese sogenannte *Vielstimmigkeit* des Diskurses sollte in einem wissenschaftlichen Text (i.d.R. im Rahmen des Forschungsüberblicks) so vollständig wie möglich abgebildet werden. Es wäre unangemessen, die Vielstimmigkeit des Diskurses auszublenden und eine scheinbare Geklärtheit der Frage zu vermitteln, indem z.B. nur auf solche Quellen referiert wird, die die eigene Position bestätigen (*selektives Referieren*). Denn ein wissenschaftlicher Text informiert nicht nur über einen Forschungsgegenstand (*Gegenstandsdimension*), sondern auch über den fachlichen Diskurs zu diesem Sachverhalt (*Diskursdimension*). Der Fachbegriff für dieses Kriterium wissenschaftlicher Texte lautet **Mehrdimensionalität**.

Mehrdimensionalität entsteht in einem wissenschaftlichen Text vor allem durch Prozeduren des wissenschaftlichen Vergleichens. Im Folgenden seht ihr ein Beispiel aus Text B, indem Unterschiede zwischen zwei Positionen hervorgehoben werden.

**Im Gegensatz dazu** legt eine Untersuchung von Stevens & Merilaita (2011) nahe, dass die Streifen die Tiere möglicherweise vor der Tsetse-Fliege schützen.

Wie an diesem Beispiel ersichtlich wird, treten Prozeduren des Vergleichens i.d.R. in Kombination mit Prozeduren des Referierens auf. Das Formulierungsmuster „im Gegensatz dazu“ wird mit dem Formulierungsmuster „eine Untersuchung von X legt nahe“ verschränkt. Zusätzlich werden die Nachnamen der Autor\*innen sowie das Publikationsjahr eingefügt, um Unterschiede zwischen den Positionen auf nachvollziehbare Art aufzuzeigen.

So wie für das wissenschaftliche Referieren gibt es auch für das wissenschaftliche Vergleichen in wissenschaftlichen Texten etablierte Formulierungsmuster:

Eine Untersuchung von Stevens & Merilaita (2011) legt **hingegen** nahe, dass die Streifen die Tiere möglicherweise vor der Tsetse-Fliege schützen.

**Eine andere Position wird von** Stevens & Merilaita (2011) **vertreten**: Ihre Untersuchung legt nahe, dass die Streifen die Tiere möglicherweise vor der Tsetse-Fliege schützen.



Versucht in Partnerarbeit anhand dieses Beispielsatzes zwei weitere wissenschaftliche Vergleichsprozeduren zu finden. (5 min)



#### E4: Wissenschaftliches Positionieren

In wissenschaftlichen Texten herrscht ein Sprachgebrauch, der sich vom Sprachgebrauch anderer Domänen (z.B. Alltag, Belletristik [Unterhaltungsliteratur], Journalismus) unterscheidet. Der Fachbegriff für dieses Kriterium wissenschaftlicher Texte lautet **Domärentypik**. Die Domärentypik wissenschaftlicher Texte lässt sich gut anhand der wissenschaftlichen Prozedur des Positionierens verdeutlichen. Während es etwa in einem Leserbrief völlig angemessen wäre, sich mit Formulierungen wie *ich glaube*, *ich finde* oder *meiner Meinung nach* zu positionieren, wird in einem wissenschaftlichen Text üblicherweise die Formulierung *meines Erachtens* oder noch häufiger dessen Abkürzung *m.E.* verwendet. Folgendes Beispiel aus Text B verdeutlicht dies:

Keine dieser Theorien konnte sich **m.E.** bis heute durchsetzen.

In einem wissenschaftlichen Text erfüllt das Positionieren zudem häufig eine etwas andere Funktion als in anderen Domänen. Während etwa in einem Leserbrief durch Formulierungen wie *ich finde* oder *meiner Meinung nach* die eigene Position stärker betont werden soll, wird in einem wissenschaftlichen Text durch die Formulierung *m.E.* häufig zum Ausdruck gebracht, dass es sich bei einer Aussage um eine subjektive Einschätzung handelt, die mit Vorsicht interpretiert werden sollte.

#### E5: Exkurs Domärentypik

Um die Domärentypik von Formulierungen beurteilen zu können, braucht es in erster Linie Erfahrung im Lesen und Schreiben wissenschaftlicher Texte. Je mehr wissenschaftliche Texte man gelesen und geschrieben hat, desto besser kann man die Domärentypik von Formulierungen einschätzen. Folgende Informationen zu grundlegenden Unterschieden zwischen der Sprache der Wissenschaft, des Alltags, der Belletristik und des Journalismus können euch aber durchaus eine erste Orientierung bieten und euren Blick für die Domärentypik wissenschaftlicher Texte schärfen.

##### Wissenschaftssprache vs. Alltagssprache

Ein wissenschaftlicher Text orientiert sich an den Konventionen der Schriftsprache. Alltagssprachliche, mündlich geprägte Formulierungen sollten daher, wie in anderen schriftlichen Texten auch, vermieden werden. Folgende Passagen aus den Beispielen verdeutlichen die Unterschiede:

- Text A (alltagssprachlich): Vielleicht ist es aber auch so, dass die Zebras durch die Musterung wissen, wer wer ist.
- Text B (wissenschaftlich): Eine dritte Theorie (Ortolani 1998) besagt, dass die Zebras sich gegenseitig anhand ihrer individuellen Musterung erkennen.

##### Wissenschaftssprache vs. Belletristik

Ein wissenschaftlicher Text ist keine Belletristik (Unterhaltungsliteratur), er will nicht erzählen und unterhalten, sondern informieren, erklären und argumentieren. Erzähltypische Elemente, die Spannung erzeugen und einen Text lebendig wirken lassen, sollten daher gemieden werden. Dazu gehören u.a.:

- expressive Verben (der Jupiter *beschützt* uns vor Asteroiden)
- wertende Adjektive (im SETI-Projekt werden *gigantische* Teleskope eingesetzt)

- direkte Reden (die Forscherin Sara Saeger sagt: „Wir müssen unser Konzept von Habitabilität überdenken.“)
- Verbalisierungen von Gefühlen und Gedanken (die Menschen fühlen sich einsam im unendlich großen Universum)

### Wissenschaftssprache vs. Journalismus

Auch in journalistischen Texten wird häufig über wissenschaftliche Erkenntnisse berichtet. Allerdings richten sich diese Texte im Gegensatz zu wissenschaftlichen Texten nicht an ein Fachpublikum, sondern an Laien. Deshalb wird versucht, die Informationsfülle zu reduzieren, indem die theoretischen Hintergründe, Methoden, Ergebnisse etc. auf das für Laien Verständliche gekürzt werden. Gleichzeitig wird häufig auf stilistische Mittel aus der Belletristik zurückgegriffen, um wissenschaftliche Erkenntnisse besonders spannend darzustellen: Wissenschaftlicher\*innen werden dann etwa zu Helden und wissenschaftliche Untersuchungen als Wettlauf gegen die Zeit stilisiert.

Besonders gut illustrieren lässt sich der Unterschied zwischen journalistischer und wissenschaftlicher Domänentypik anhand der Art und Weise, wie auf wissenschaftliche Quellen referiert wird. Während in einem wissenschaftlichen Text lediglich die Namen der Autor\*innen und das Publikationsjahr im Fließtext angegeben werden und im Literaturverzeichnis eine ausführliche Quellenangabe erfolgt, setzen journalistische Texte häufig auf Referierprozeduren, die einerseits vage sind, aber andererseits das Renommee von Wissenschaftler\*innen, Forschungseinrichtungen und Fachzeitschriften hervorheben:

- Wissenschaftler\*innen von der *berühmten* Oxford-University haben herausgefunden, dass ...
- Die *bahnbrechenden* Ergebnisse wurden in der *renommierten* Zeitschrift *Science* veröffentlicht.
- Der *berühmte Linguist* Noam Chomsky hat mit seinen *wegweisenden* Untersuchungen gezeigt, dass ...



Analysiert in Partnerarbeit Text A zur Frage „Warum haben Zebras Steifen?“ hinsichtlich seiner Domänentypik. Findet Formulierungen, die ihr für einen wissenschaftlichen Text unangemessen hält und überlegt, aus welcher Domäne diese Formulierungen stammen könnten. (10 min)

## E6: Wissenschaftliches Konzedieren

Wie bereits zu Beginn des Kapitels erwähnt, sind die meisten wissenschaftlichen Texte argumentierende Texte. Ein überzeugender argumentativer Text antizipiert mögliche Einwände der Leser\*innen, d.h. er versucht sie vorherzusehen und darauf einzugehen. Die sprachliche Handlung, mit der das Antizipieren möglicher Einwände vollzogen wird, bezeichnet man als **Konzedieren**. Im Folgenden seht ihr ein Beispiel für eine Konzession aus Text B:

**Auch wenn** die Hypothese Ortolanis (1998) bislang nicht empirisch überprüft wurde, ist sie im Moment als die vielversprechendste zu erachten, da die anderen beiden Theorien als widerlegt gelten können.

So wie für andere wissenschaftliche Textprozeduren gibt es auch für das Konzedieren in wissenschaftlichen Texten etablierte Formulierungsmuster:

**Zwar** wurde die Hypothese Ortolanis (1998) bislang nicht empirisch überprüft, aber sie ist im Moment als die vielversprechendste zu erachten, da die anderen beiden Theorien als widerlegt gelten können.

Die Hypothese Ortolanis (1998) wurde bislang nicht empirisch überprüft. **Trotzdem** ist sie im Moment als die vielversprechendste zu erachten, da die anderen beiden Theorien als widerlegt gelten können.



Versucht in Partnerarbeit anhand dieses Beispielsatzes zwei weitere wissenschaftliche Prozeduren des Konzedierens zu finden. (5 min)

## E7: Schriftliches Gutachten (Teil 2)



Findet euch wieder in den Gruppen aus der Placemat-Phase zusammen. Begutachtet die zwei Texte euer Mitschüler\*innen noch einmal. Versucht dabei eure neu gewonnenen Erkenntnisse zu wissenschaftlichen Textprozeduren und zur Intertextualität, Mehrdimensionalität und Domämentypik wissenschaftlicher Texte in euer Urteil einfließen zu lassen. Schreibt anschließend zwei weitere Gutachten (je 100 Wörter, insg. 45 min), die eure Gutachten aus der Placemat-Phase ergänzen.



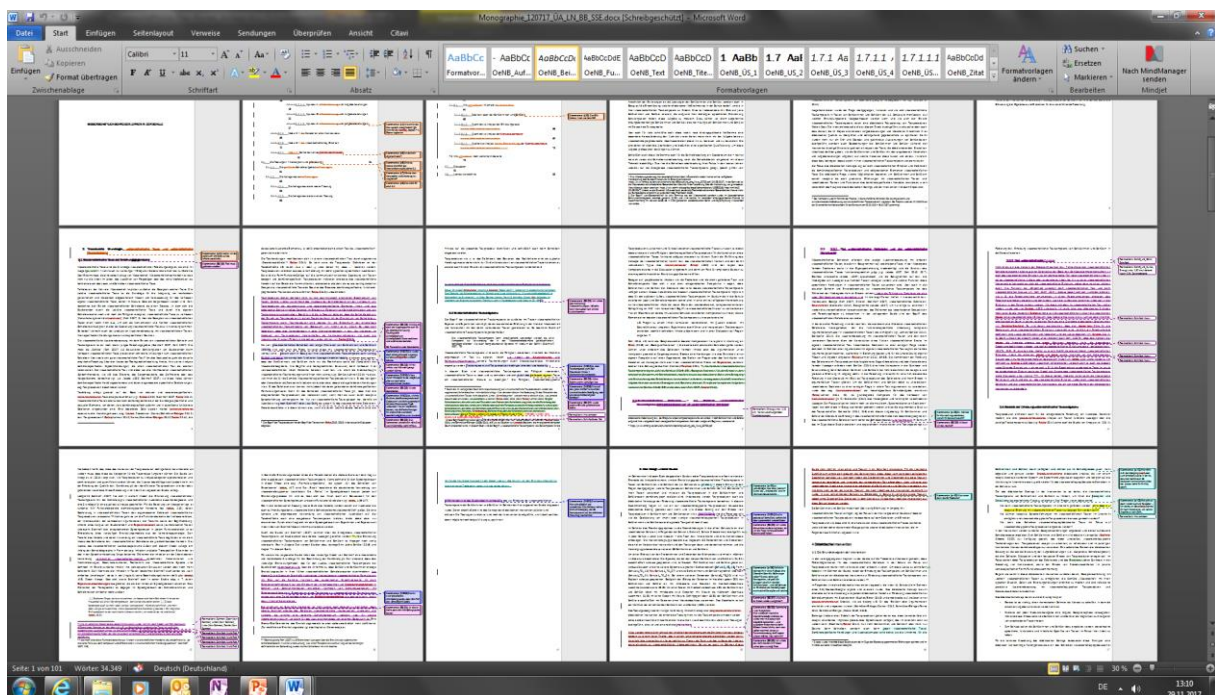


## F WISSENSCHAFTLICHE TEXTE ÜBERARBEITEN

Wie bereits erläutert, gibt es in der Wissenschaft ein *peer review*, das i.d.R. vier mögliche Ausgänge kennt (Annahme ohne Überarbeitungen, Annahme mit kleineren Überarbeitungen, nochmalige Begutachtung nach größeren Überarbeitungen, Ablehnung). Es kommt allerdings praktisch nie vor, dass ein Artikel ganz ohne Überarbeitungen in einer Fachzeitschrift angenommen werden kann. Selbst bei den stärksten Beiträgen müssen i.d.R. noch kleinere Überarbeitungen vorgenommen werden, bevor sie publiziert werden können.

Der Überarbeitungsprozess beginnt allerdings genau genommen schon lange bevor ein wissenschaftlicher Artikel in einer Fachzeitschrift eingereicht wird, denn wissenschaftliche Texte sind häufig sehr lange und komplexe Texte, die nicht in einem Zug geschrieben werden und innerhalb weniger Stunden fertiggestellt sind. Ein Artikel in einer Fachzeitschrift umfasst für gewöhnlich 15-20 Seiten und ist nur das Endprodukt eines langen wissenschaftlichen Arbeitsprozesses. Deshalb kann man getrost davon ausgehen, dass ein wissenschaftlicher Text, der zur Begutachtung eingereicht wird, in der Regel schon mehrfach überarbeitet worden ist. Die meisten Wissenschaftler\*innen holen auch gezielt Feedback von fachkundigen Kolleg\*innen ein und arbeiten dieses ein, denn dadurch erhöhen sich die Chancen auf Annahme des Beitrags in einer Fachzeitschrift.

Es sollte auch nicht übersehen werden, dass im modernen Wissenschaftsbetrieb wissenschaftliche Fachartikel i.d.R. von mehreren Autor\*innen in Kooperation verfasst werden. Dementsprechend ist es nichts Ungewöhnliches, dass sich die Autor\*innen eines Beitrags gegenseitig Feedback geben und die einzelnen Teile des Beitrags in einem zyklischen Überarbeitungsprozess schrittweise aufeinander abstimmen. Im Folgenden seht ihr einen Screenshot von einem Fachartikel, der sich gerade im Entstehen befindet.





Die Textpassagen und Kommentarkästchen in vielen unterschiedlichen Farben verdeutlichen, dass mehrere Autor\*innen an dem Dokument arbeiten, indem sie neue Absätze ergänzen, Passagen umformulieren und zahlreiche Kommentare hinterlassen. Diese Kommentare dienen dazu, auf die Textteile anderer Feedback zu geben, Überarbeitungen einzufordern, selbst vorgenommene Überarbeitungen zu erklären und ggf. auch zu rechtfertigen.

### **F1: Textüberarbeitung**



Überarbeitet nun euren Text. Jedes Schreibteam sollte zwei Gutachten zu seinem Text vorliegen haben. Die Anmerkungen der Gutachter\*innen sollen gründlich in die Texte eingearbeitet werden. Ihr könnt aber auch über die Anmerkungen der Gutachter\*innen hinaus gehen und alle Erkenntnisse, die ihr in den letzten Unterrichtseinheiten zum wissenschaftlichen Schreiben gewonnen habt, in die Textüberarbeitung einfließen lassen. (45 min)