

Deutsch für Ingenieure

Peter Gerwinski

3. September 2016

Zusammenfassung

Die Regeln der deutschen Sprache und die Fähigkeit, Texte gut lesbar zu gestalten, sind Dinge, die man lernen kann.

Vorwort

Sie sind ein intelligenter Mensch. Sie wissen, wie man mit modernen Werkzeugen zur Sprachkorrektur umgeht. Dennoch unterlaufen Ihnen oft Fehler, an denen sich Ihr Umfeld stößt. Möglicherweise hat dieses Thema für Sie gerade an Brisanz gewonnen, weil Sie im Begriff sind, eine Abschlußarbeit zu schreiben.

Genauso wie man die komplizierten Strukturen in mathematischen Formeln, Maschinen, elektrischen Schaltungen oder Computerprogrammen verstehen und beherrschen kann, kann man auch lernen, die menschliche Sprache zu beherrschen und sie gezielt einzusetzen.

Nun bin ich kein Sprachwissenschaftler und daher sicherlich nicht die richtige Person, um dieses Thema gemäß der aktuellen Lehrmeinung vollständig zu beleuchten. Ich hatte jedoch das Glück, durch mein familiäres Umfeld und durch den Lateinunterricht an der Schule einen systematischen Zugang zur Sprache vermittelt zu bekommen. Dieses Sprachgefühl versuche ich mit dem vorliegenden Text weiterzugeben.

Möge dieser Text dazu beitragen, unter den wissenschaftlichen Arbeiten den Anteil der gut lesbaren Texte zu erhöhen.

Inhaltsverzeichnis

1	Warum?	3
1.1	Inhalt vermitteln	3
1.2	Es gibt nur den Text.	3
1.3	Einen guten Eindruck machen	5
2	Kommasetzung	5
2.1	Satzstruktur	5
2.2	Nebensätze	9
2.3	Relativsätze	11
2.4	Konjunktional-Nebensätze	11
$n + 1$	Textsatz	12
$(n + 1).1$	Formelsatz	12

1 Warum?

„Ich bin Ingenieur, kein Literat.“

1.1 Inhalt vermitteln

Wenn Sie kurz vor dem Abschluß eines naturwissenschaftlich-technischen Studiums stehen, ärgern Sie sich vielleicht, sich nun zusätzlich noch mit Nebenschauplätzen wie „Sprache“ befassen zu müssen.

Eine wichtige Motivation liegt natürlich darin, mit der Abschlußarbeit eine möglichst gute Note zu erzielen. Aber warum achten Lehrende überhaupt auf dergleichen? Wäre es nicht für alle Beteiligten viel einfacher, sich allein auf das Inhaltliche zu konzentrieren und die Sprache denen zu überlassen, die sich darauf spezialisiert haben?

Genau um den Inhalt geht es aber.

Sie haben etwas zu sagen. Sie haben viel Arbeit investiert, um neue Erkenntnisse zu gewinnen. Nun gilt es, die Früchte Ihrer Arbeit für die Nachwelt zu dokumentieren.

Vielleicht haben Sie es selbst gar nicht gemerkt, aber Ihre neuen Erkenntnisse sind kompliziert und selbst für fachlich nahestehende Personen nicht unmittelbar verständlich – geschweige denn für Außenstehende, die sich in Ihr Spezialgebiet erst einarbeiten müssen. Jeder kleine sprachliche Fehler ist dazu geeignet, Ihre Leserschaft zu verwirren. In einer bereits vom Inhalt her komplizierten Erklärung können bereits wenige Rechtschreibfehler und falsch gesetzte Kommata den seidenen Faden des Verständnisses komplett reißen lassen. Zurück bleibt ein frustrierter Leser, der dem Inhalt Ihrer Arbeit keine weitere Beachtung schenkt – oder aber sich mühsam durch Ihren Text bis zum Verständnis quält. Beides kann nicht in Ihrem Interesse sein – schon gar nicht, wenn Sie sich von besagtem Leser eine wohlwollende Benotung Ihrer Arbeit wünschen.

1.2 Es gibt nur den Text.

Eine Tatsache, derer man sich beim Schreiben immer bewußt sein sollte, ist das Fehlen von Tonfall, Körpersprache und sonstigen Ausdrucksmitteln, derer

man sich im persönlichen Kontakt ständig und meistens unbewußt bedient. Es gibt nur den Text.

Wie zum Beispiel ist folgendes Satzfragment zu verstehen?

... die Zahlen, die in beiden Tabellen enthalten sind, ...

Welche Zahlen sind gemeint? Anscheinend gibt es zwei Tabellen mit Zahlen. Beziehen wir uns hier auf *alle* Zahlen, egal in welcher der beiden Tabellen sie stehen? Oder sind nur diejenigen Zahlen gemeint, die *sowohl* in der einen *als auch* in der anderen Tabelle enthalten sind?

Gemeint war letzteres:

... die Zahlen, die in *beiden* Tabellen enthalten sind, ...

Wenn man den Satz mit der richtigen Betonung ausspricht, gibt es keinen Zweifel.

Um die Betonung zu simulieren, könnte man nun z. B. wie oben das Wort „beiden“ kursiv setzen – es *satztechnisch*¹ hervorheben. Dies ist aber letztlich nur eine Behelfslösung: Der Weg vom Schriftbild zum Verständnis verläuft hier nicht direkt, sondern über den Umweg einer gedachten Betonung. Eleganter ist es, sich vom gesprochenen Wort zu lösen und den Satz von vorneherein so zu formulieren, daß er auf jeden Fall eindeutig wahrgenommen wird, z. B.:

... diejenigen Zahlen, die sowohl in Tabelle A
als auch in Tabelle B vorkommen, ...

Diese Formulierung mag länger sein, aber wenn es sich um ein besonders wichtiges Detail handelt, das auf diese Weise noch einmal betont wird, kann dies sogar ein Vorteil sein.

Schrift ist nicht nur das aufgeschriebene gesprochene Wort, sondern eine Kunst für sich.

¹„Satz“ steht hier nicht für einen Satz in der deutschen Sprache, sondern für *Schriftsatz*, die optische Gestaltung von Dokumenten.

1.3 Einen guten Eindruck machen

Neben der inhaltlichen Bedeutung überträgt Ihr Text, ob Sie es wollen oder nicht, zusätzliche Informationen: Ihre Wirkung auf den Leser.

Im persönlichen Gespräch wirken Sie nicht nur durch Ihre Worte. Der Situation angemessene Kleidung und Manieren können Ihrem Auftritt den letzten Schliff geben. In einem Schriftstück übernehmen andere Dinge diese Funktion: korrekte Rechtschreibung und Grammatik, gut verständliche Formulierungen und ein ausgeglichenes Schriftbild.

Über diesen Sockel der Mindesterwartungen hinaus kann Ihre Sprache Souveränität und Originalität ausstrahlen, den Leser zum Staunen bringen oder zum Schmunzeln. Bei aller Sachlichkeit müssen wissenschaftliche Texte nicht langweilig sein. Gerade hier ist allerdings höchste Vorsicht geboten, damit nicht gleichzeitig die Präzision verlorenggeht. Genau wie sich beim Kochen Gewürze keinesfalls als Ersatz für Grundnahrungsmittel eignen, ist es auch beim Formulieren von Texten eine hohe Kunst, zwischen Eintönigkeit und Übertreibung das richtige Maß zu finden.

2 Kommasetzung

Komma \neq Sprechpause

2.1 Satzstruktur

Der Sinn von Kommata im geschriebenen Deutsch besteht darin, die Struktur des Satzes sichtbar zu machen.

Im gesprochenen Deutsch wird dieselbe Struktur oft durch Sprechpausen hörbar gemacht, daher liegt es nahe, beides miteinander zu verbinden. Dies ist aber nicht in allen Fällen korrekt. Viele Sprechpausen haben als schriftliche Entsprechung kein Komma, sondern einen Gedankenstrich oder auch gar kein Satzzeichen, und viele Kommata bewirken keine Sprechpause.

Aber wohin gehören denn nun die Kommata?

Oben schrieb ich:

*Der Sinn von Kommata im geschriebenen Deutsch besteht darin,
die Struktur des Satzes sichtbar zu machen.*

Was ist das – Struktur des Satzes?

Genau wie ein mechanischer Aufbau, eine elektrische Schaltung oder ein Computerprogramm, besteht ein Satz aus Teilen, die zueinander in Beziehung treten. Diese Beziehungen lassen sich durch baumförmige Diagramme visualisieren.

Zur Illustration hier ein Negativbeispiel:

Dieser Satz kein Verb.

In diesem „Satz“ fehlt etwas, wodurch er erst zum Satz würde, nämlich das Tätigkeitswort – das *Verb*. Jeder normale² korrekte Satz enthält als zentrales Bauteil – als *Prädikat* – ein Verb.

Wortart: Verb

Funktion: Prädikat

Frage: Was geschieht?

Der Begriff „Verb“ bezeichnet eine bestimmte Sorte von Wörtern, die *Wortart*. Die Bezeichnung „Prädikat“ steht für eine *Funktion*, die das Wort im Satz erfüllt.

Das Meßgerät, mit dem man Funktionen identifizieren kann, sind standardisierte Fragen. Im Falle des Prädikats lautet die Frage: „Was geschieht?“

Wenden wir uns nun den weiteren Funktionen zu.

Diese Software steuert die Messung.

In diesem Beispiel³ ist „steuert“ das Prädikat. Aber was ist der Rest?

Die nach dem Prädikat wichtigste Funktion ist das *Subjekt*. Es beantwortet die Frage: „Wer oder was?“

²Da wir keine Gedichte, Romane oder Reportagen, sondern wissenschaftliche Texte schreiben, verwenden wir „normale“ Sätze. Klar? Wunderbar!

³In einer früheren Version lautete das Beispiel: „Dieser Satz enthält ein Verb.“ Dies ist aber verwirrend, da „Verb“ kein Verb, sondern ein Substantiv ist (siehe Seite 7). Oder haben Sie schon einmal etwas – oder jemanden – geverbt?

Wortart: Substantiv
Funktion: Subjekt
Frage: Wer oder was?

In diesem Fall lautet die Antwort „Diese Software“. Dabei ist eigentlich nur „Software“ das Subjekt. Der Zusatz „Diese“ ist bereits die Antwort auf die nächste Frage: „Welche Software?“ oder „Was für eine Software?“

Wortart: Adjektiv, Pronomen
Funktion: Attribut
Frage: Was für ein?

Die zu der Frage „Was für eine Software?“ gehörige Funktion heißt *Attribut*. Mit Attributen werden andere Funktionen – hier: das Subjekt – näher bestimmt. Wir vervollständigen die Analyse des Beispielsatzes, indem wir die Funktion des *Akkusativobjekts* einführen, die Antwort auf die Frage: „Wen oder was?“

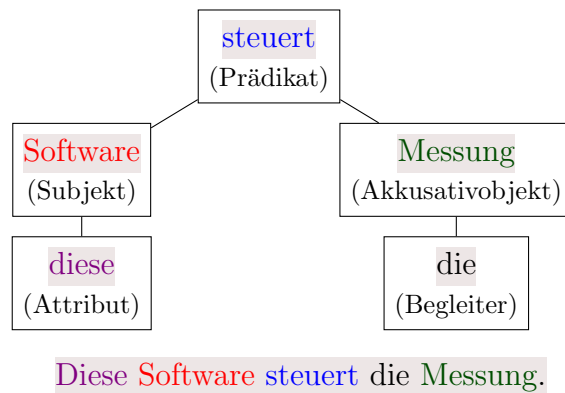
Wortart: Substantiv
Funktion: Akkusativobjekt
Frage: Wen oder was?

Die Antwort „die Messung“ können wir wiederum aufsplitten in das eigentliche Akkusativobjekt „Messung“ und den beigefügten Artikel „die“.

Wortart: Artikel
Funktion: Begleiter⁴, ähnlich Attribut

Damit können wir die Baumstruktur des Beispielsatzes vollständig erfassen:

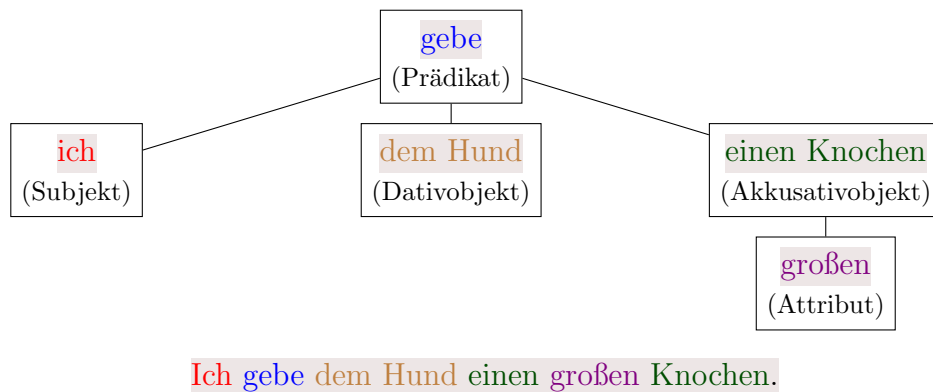
⁴Wie die Funktion korrekt heißt, weiß ich leider nicht. Für unsere Zwecke ist die Analogie zum Attribut jedoch völlig ausreichend.



Da Artikel als „Begleiter“ ihres Substantivs keine weitere Komplexität generieren⁵, werde ich sie ab sofort nicht mehr einzeln, sondern gemeinsam mit ihrem Substantiv betrachten.

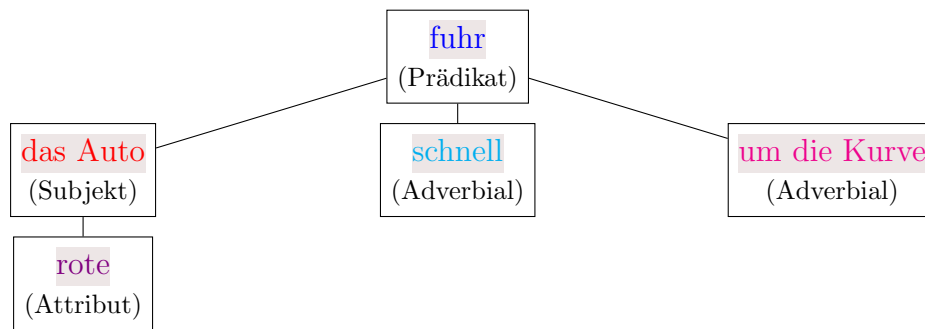
Weitere Funktionen:

Wortart: Substantiv
Funktion: Dativobjekt
Frage: Wem?



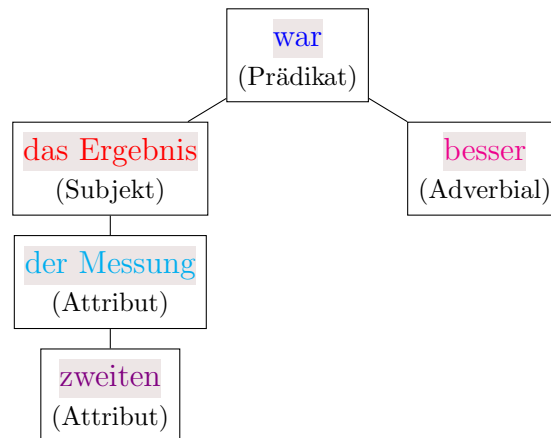
⁵Meiner Formulierung können Sie bereits entnehmen, daß andere Wörter das sehr wohl können.

Wortart: Adverb
Funktion: Adverbial
Frage: Wo? Wann? Auf welche Weise?



Das rote Auto fuhr schnell um die Kurve.

Wortart: Substantiv
Funktion: Attribut (Besitzanzeige)
Frage: Wessen?



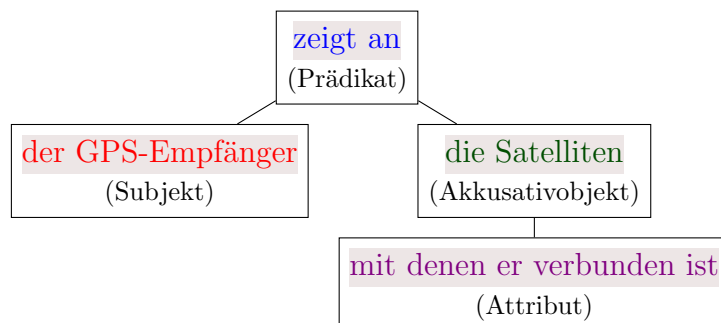
Das Ergebnis der zweiten Messung war besser.

2.2 Nebensätze

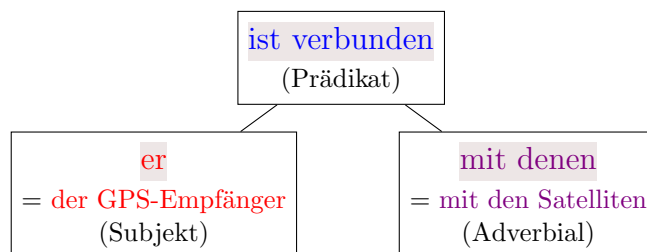
Und was hat dies alles mit Kommata zu tun?

Dies ist die Stelle, an der Satzstrukturen rekursiv werden.

In den bisherigen Beispielen erfüllte jeweils ein Wort eine Funktion im Satz. Nahezu jede Funktion kann aber auch durch einen ganzen Satz, einen *Nebensatz* erfüllt werden.



Der GPS-Empfänger zeigt die Satelliten an, mit denen er verbunden ist.



Der GPS-Empfänger zeigt die Satelliten an, mit denen er verbunden ist.

Durch seine Struktur – Prädikat, Subjekt usw. – qualifiziert sich „mit denen er verbunden ist“ als Satz, ist also ein Nebensatz von „Der GPS-Empfänger zeigt die Satelliten an“ – und wird deswegen durch Kommata vom Hauptsatz abgetrennt.

Nebensätze werden vom Hauptsatz durch Kommata abgetrennt.

(In diesem Fall ist es natürlich nur ein einziges Komma, weil der Hauptsatz nach dem Ende des Nebensatzes nicht weitergeht. Haupt- und Nebensatz enden gemeinsam mit dem Punkt am Satzende.)

Der wichtigste Trick, um herauszufinden, wohin die Kommata gehören, besteht also darin, den gelesenen Satz gedanklich in seine Baumstrukturen zu zerlegen. Wenn ein Unterbaum einen vollständigen Satz ergibt – also insbesondere ein eigenes Prädikat hat –, qualifiziert er sich als Nebensatz und wird durch Kommata abgetrennt.

2.3 Relativsätze

In dem Beispiel „Der GPS-Empfänger zeigt die Satelliten an, mit denen er verbunden ist.“ greift der Nebensatz zwei Wörter des Hauptsatzes auf, nämlich „er“ (= der GPS-Empfänger) und „mit denen“ (= mit den Satelliten). Interessant ist der zweite Fall: „denen“.

Während ein „er“ jederzeit Wörter aus vorherigen Sätzen oder Satzteilen vertreten darf, kommt „denen“ ausschließlich in Nebensätzen vor. Es ist somit ein klares Kennzeichen für einen Nebensatz, ein *Relativpronomen*.

Die deutschen Relativpronomina sind „der“, „die“, „das“ und ihre deklinierten Formen wie z. B. „dessen“, „dem“, „den“ usw. Irritierenderweise sind dies dieselben Wörter wie die Artikel, denen wir oben bereits begegnet sind und die für die Satzstruktur eher unwesentlich sind.

Um ein Relativpronomen von einem Artikel zu unterscheiden, ersetze man es gedanklich durch „welcher“, „welche“, „welches“ usw. Wenn der Satz danach noch sinnvoll ist, handelt es sich um ein Relativpronomen – und damit um einen Bestandteil eines Nebensatzes, der durch Kommata abgetrennt werden muß. Irgendwo kurz vor dem Relativpronomen – oft unmittelbar davor – muß ein Komma stehen. Weiter hinten – am Ende des Nebensatzes – steht noch ein weiteres, wenn es nicht mit dem Punkt am Ende des Satzes zusammenfällt.

2.4 Konjunktional-Nebensätze

(Fortsetzung folgt.)

$n + 1$ Textsatz

$(n + 1).1$ Formelsatz

- **Multiplikationen** schreibt man normalerweise mit einem zentrierten Punkt (\cdot) und in bestimmten Situationen (z. B. Bildschirmauflösung) durch ein diagonales Kreuz (\times). Ein Stern ($*$) mag in vielen Programmiersprachen richtig sein; im Formelsatz ist er *falsch*⁶:

$$2 \cdot 2 = 4 \quad \text{richtig: Multiplikationssymbol} \quad (1)$$

$$2 * 2 = 4 \quad \text{falsch: Stern} \quad (2)$$

Sofern geeignete Zeichensätze zur Verfügung stehen, ist der Buchstabe „x“ *kein* zulässiger Ersatz für das diagonale Kreuz „ \times “:

$$1024 \times 768 \quad \text{richtig: Multiplikationssymbol} \quad (3)$$

$$1024 \text{ x } 768 \quad \text{falsch: Buchstabe x} \quad (4)$$

- **Maßeinheiten** schreibt man – im Gegensatz zu Variablen – *nicht* kursiv. Zwischen Maßzahl und Maßeinheit steht *ein halbes* Leerzeichen.

$$l = 42 \text{ mm} \quad \text{richtig} \quad (5)$$

$$l = 42 \text{ mm} \quad \text{falsch: Leerzeichen zu breit} \quad (6)$$

$$l = 42 \textit{ mm} \quad \text{falsch: Maßeinheit kursiv} \quad (7)$$

- **Wörter in Formeln** müssen auch als Wörter gesetzt werden – und nicht als Aneinanderreihung (Produkt) von Variablen:

$$1024 \times 768 \text{ Pixel} \quad \text{richtig: Wort „Pixel“} \quad (8)$$

$$1024 \times 768 \textit{ Pixel} \quad \text{falsch: Variable } P, i, x, e \text{ und } l \quad (9)$$

(Merksatz:⁷ *Is “different” any different from “dif²e²rnt”?*)

⁶In der Mathematik kann der Stern ziemlich viele andere Bedeutungen haben, z. B. die Faltung zweier Funktionen: $(f * g)(x) = \int f(x) \cdot g(x - y) dy$

⁷Meiner Erinnerung nach stammt dieser Satz aus der Originaldokumentation zu L^AT_EX, nur finde ich das (Papier-)Buch gerade nicht ...

Dies gilt auch für abgekürzte Wörter wie z.B. E_{kin} für „kinetische Energie“:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{richtig: } E \text{ mit Index „kin“} \quad (10)$$

$$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{falsch: } E \text{ mit Indizes } k, i \text{ und } n \quad (11)$$

Zum Vergleich hier ein E , das wirklich drei Indizes hat⁸:

$$E_n = \sum_{ki} E_{kin} v_k \bar{v}_i \quad (12)$$

(Fortsetzung folgt.)

⁸Bedeutung: Sei E_n eine Schar von Endomorphismen über einem Vektorraum V . Seien v_i die Elemente einer Orthonormalbasis von V und \bar{v}_k die zugehörigen dualen Elemente. Dann ist E_{kin} eine sinnvolle Bezeichnung für die Koeffizienten von E_n bezüglich dieser Orthonormalbasis, und E_{kin} wäre dies nicht.