

Deutsch für Ingenieure

Peter Gerwinski

22. Februar 2017

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 an Sie 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.	4
1.3	Einen guten Eindruck machen	5
2	Kommasetzung	5
2.1	Satzstruktur	5
2.2	Nebensätze	10
2.3	Relativsätze	11
2.4	Konjunkional-Nebensätze	12
3	Satz- und Sonderzeichen	13
3.1	Bindestriche	13
$n + 1$	Schriftsatz	15
$(n + 1).1$	Formelsatz	15
	Anhang	17
B	Bindestrich-Vorrat	17

1 Warum?

„Ich bin Ingenieur, kein Linguist.“¹

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.

¹frei nach Dr. McCoy aus der Science-Fiction-Serie „Raumschiff Enterprise“

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*² 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 enthalten sind, ...

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.

²„Satz“ steht hier nicht für einen Satz in der deutschen Sprache, sondern für *Schriftsatz*, die optische Gestaltung von Dokumenten – siehe ab Seite 15.

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 normale³ 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, besteht aus standardisierten 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 Beispiel⁴ ist „steuert“ das Prädikat. Aber was ist der Rest?

³Da wir keine Gedichte, Romane oder Reportagen, sondern wissenschaftliche Texte schreiben, verwenden wir „normale“ Sätze. Klar? Wunderbar!

⁴In 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?

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

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?“

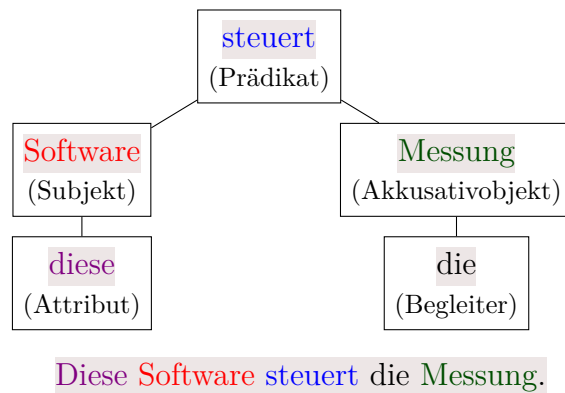
Wortart: Substantiv
Funktion: Akkusativobjekt
Frage: Wen oder was?

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

Wortart: Artikel
Funktion: Begleiter⁵, ähnlich Attribut

Damit können wir die Baumstruktur des Beispielsatzes vollständig erfassen:

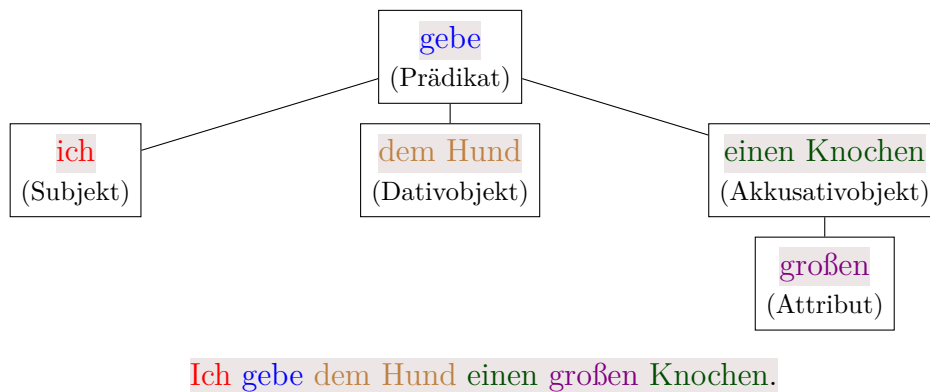
⁵Wie die Funktion korrekt heißt, weiß ich leider nicht. Für unsere Zwecke ist die Analogie zum Attribut jedoch völlig ausreichend.



Da Artikel als „Begleiter“ ihres Substantivs keine weitere Komplexität generieren,⁶ werde ich sie ab sofort nicht mehr einzeln, sondern gemeinsam mit ihrem Substantiv betrachten.

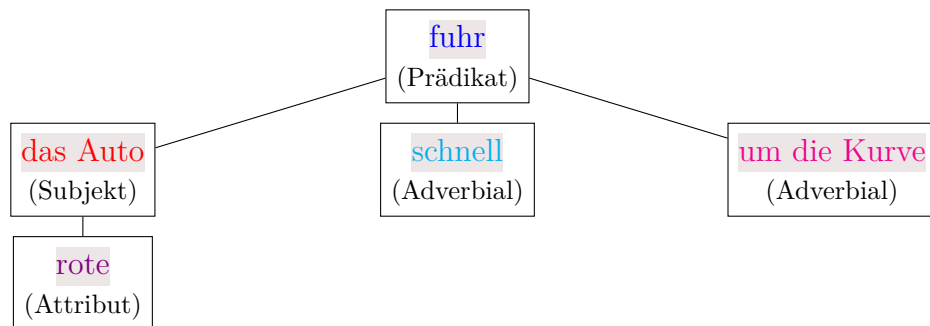
Weitere Funktionen:

Wortart: Substantiv
Funktion: Dativobjekt
Frage: Wem?



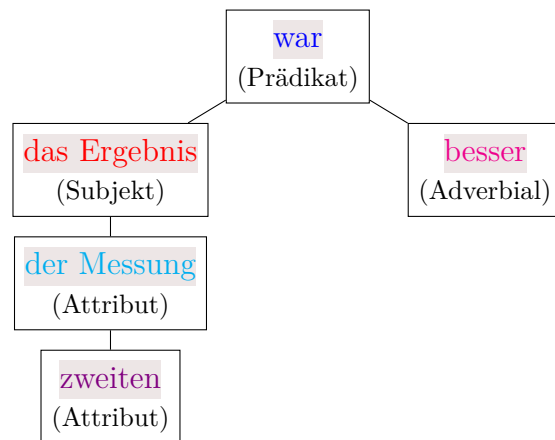
⁶Meiner Formulierung können Sie bereits entnehmen, daß andere Wörter das sehr wohl können.

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?



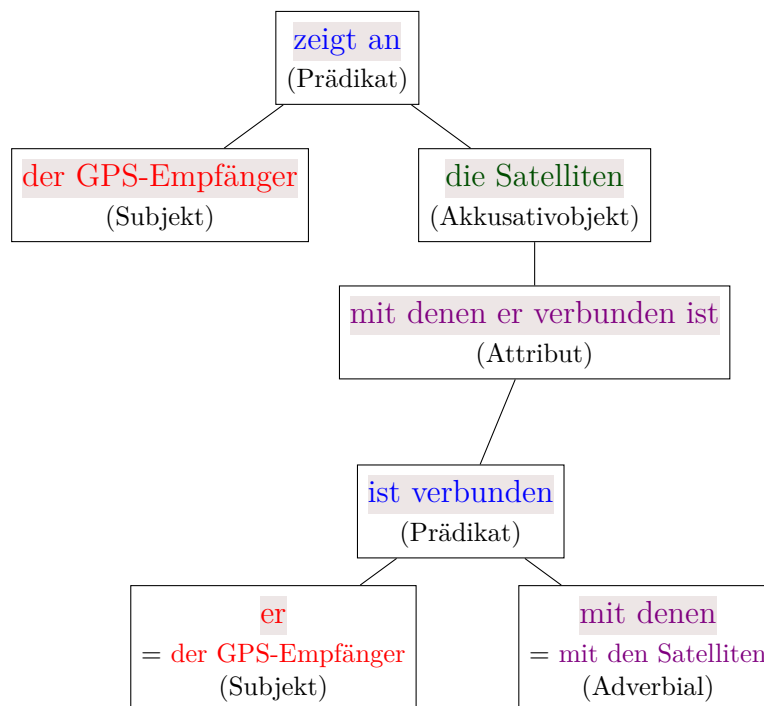
Das Ergebnis der zweiten Messung war besser.

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 einzelnes 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.

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.

„Abtrennen“ bedeutet, daß sowohl am Anfang als auch am Ende des Nebensatzes ein Komma steht. In dem oben aufgeführten Beispiel genügt nur deswegen ein einziges Komma, weil der Hauptsatz nach dem Ende des Nebensatzes nicht weitergeht; Haupt- und Nebensatz enden hier gemeinsam mit dem Punkt am Satzende. Wenn dies bei Ihnen nicht der Fall ist, beschert Ihnen jeder Nebensatz *zwei* Kommata.

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. Dieses Wort 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

gedanklich⁷ 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 Konjunkional-Nebensätze

Relativpronomen sind nicht das einzige Komma-Alarmsignal. Mindestens genauso häufig sind *Konjunktionen*.

„Konjunktion“ bedeutet „Bindewort“. Diese Wörter sind genau dazu da, Satzteile oder Sätze miteinander zu verbinden. Dies können zwei Hauptsätze sein oder ein Haupt- und ein Nebensatz.

Die folgenden Konjunktionen – sog. *unterordnende Konjunktionen* – leiten Nebensätze ein:

daß (bzw. für Sie: **dass**)
wenn, weil, während, solange, sobald,
...

Beispiele:

Die LED leuchtet, **weil** der Transistor durchschaltet.

Weil der Transistor durchschaltet, leuchtet die LED.

Die Datenübertragung erfolgt, **wenn** die Initialisierung erfolgreich war, durch den Funktionsaufruf in Zeile 42.

Sehen Sie die Baumstrukturen? Jeder Nebensatz ist ein Unterbaum des jeweiligen Hauptsatzes.

(Fortsetzung folgt.)

⁷Dies soll *keine* Einladung sein, *im Text* alle Relativpronomen „der“ durch „welcher“ zu ersetzen – eine Maßnahme, welche zu unnatürlicher, „gestelzter“ Sprache führen würde.

3 Satz- und Sonderzeichen

3.1 Bindestriche

Eine Besonderheit der deutschen Sprache ist die Möglichkeit, Wörter zu längeren zu verbinden. Normalerweise geschieht dies durch Zusammenschreibung:

Apfel + Kuchen = Apfelkuchen
= ein spezieller Kuchen, nämlich einer aus Äpfeln

Das bedeutungsgebende Wort (hier: Kuchen) steht dabei am Ende. Bei der Aussprache liegt die Betonung auf dem ersten Wort (hier: Apfel).

Von Bindestrichen ist weit und breit nichts zu sehen. Was also soll dieses Beispiel?

In wissenschaftlichen Texten treten besonders viele Fremdworte, Abkürzungen, Firmen- und Produktnamen auf:

Debugger (Software für die Fehlersuche)
MOSFET (Metalloxidschicht-Feldeffekttransistor)
Festo (Hersteller von Automatisierungstechnik)

In diesen Fällen erfolgt die Zusammensetzung nicht „einfach so“, sondern mit einem Bindestrich:

Debugger-Schnittstelle
MOSFET-Schaltung
Festo-Ventil

Fremdworte, Abkürzungen, Firmen- oder Produktnamen werden in zusammengesetzten Namenwörtern durch **Bindestriche** abgetrennt.

Ein beliebter Fehler ist es, auf die Bindestriche zu verzichten und die Wörter – durch Leerzeichen getrennt – hintereinander zu schreiben.⁸ Damit schickt man jedoch den Leser in eine Falle: In vielen Fällen ist die Zusammengehörigkeit

⁸Man könnte meinen, Autoren hätten Angst, daß ihnen die Bindestriche ausgehen. Damit Ihnen das nicht passiert, finden Sie in Anhang B (Seite 17) einen Vorrat.

der Wörter nicht klar. Sie würde es durch Aussprache (Betonung auf dem ersten Wort), die im Text aber nun mal nicht zur Verfügung steht.

Besonders verwirrend ist dies bei längeren Zusammensetzungen. Hierzu ein paar Beispiele:

falsch: Eine 100 % Kontrolle ist erwünscht.

richtig: Eine 100-%-Kontrolle ist erwünscht.

Alternative: Eine 100-Prozent-Kontrolle ist erwünscht.

falsch: ein Navilock GPS Empfänger im DGPS Modus

richtig: ein Navilock-GPS-Empfänger im DGPS-Modus

Alternative: ein GPS-Empfänger des Herstellers NAVILOCK
im DGPS-Modus

falsch: eine 20 mm Gewindestange

richtig: eine 20-mm-Gewindestange

Alternative: eine Gewindestange von 20 mm Länge

falsch: die Microsoft Windows Treiber Schnittstelle

richtig: die Microsoft-Windows-Treiberschnittstelle

Alternative: die Treiberschnittstelle des Betriebssystems
WINDOWS der Firma MICROSOFT

falsch: EMail

richtig: E-Mail

Alternative: elektronische Post

In vielen Fällen wird beim Setzen der Bindestriche klar, wie viele Wörter hier miteinander verbunden werden. (In den o. a. Beispielen sind es bis zu vier, in der Realität oft noch mehr.) Häufig ist es dann möglich, der Bindestrich-anhäufung zu entgehen, indem man den Satz eleganter formuliert, z. B. durch die Verwendung von Genitiven und Präpositionen.

Um zu prüfen, ob Sie einen Bindestrich benötigen oder ob ein Leerzeichen genügt, können Sie sich den Text gedanklich vorlesen und dabei jedes Wort *genau gleich* betonen, insbesondere also das letzte Wort genau so stark wie die vorherigen.

Fühlen Sie einen inneren Drang, das letzte Wort weniger stark zu betonen? Falls ja, ist wahrscheinlich Zusammenschreibung richtig – mit Bindestrich, wenn ein Fremdwort, eine Abkürzung oder ein Firmen- oder Produktname beteiligt ist, ansonsten ohne.

$n + 1$ **Schriftsatz**

$(n + 1).1$ **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*:⁹

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

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

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 [1, S. 51]: *Is “different” any different from “different”?*)

⁹In der Mathematik kann der Stern ziemlich viele andere Bedeutungen haben, z. B. die Faltung zweier Funktionen: $(f * g)(x) = \int f(x) \cdot g(x - y) dy$

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 hat:¹⁰

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

(Fortsetzung folgt.)

¹⁰Bedeutung: Sei E_n eine Schar von Endomorphismen über einem Vektorraum V mit Skalarprodukt. Seien v_k die Elemente einer Orthonormalbasis von V und \bar{v}_i 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.

Anhang

B Bindestrich-Vorrat

Für den Fall, daß Ihnen die Bindestriche ausgehen, stelle ich Ihnen hier einen Vorrat zur Verfügung:

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

[illegible]

Literatur

- [1] \LaTeX , A Document Preparation System. User's Guide & Reference Manual, 2nd edition. ISBN 0-201-52983-1, Paperback 256 pages, Addison-Wesley, 1994.