

Gestaltung von wissenschaftlichen Berichten

Peter Aufmuth

Institut für Gravitationsphysik
Leibniz Universität Hannover
2008



Prinzipielles

»*Was* ein Doktorand oder Diplomand zu schreiben hat, das hat er studiert. *Wie* er es zu schreiben hat, hat er nicht studiert, er setzt irgendwie drauflos. Mit unübersichtlicher und schlecht lesbarer Laien-Typografie **schadet er oft genug seiner Arbeit.**«

(Willberg & Forssmann, *Erste Hilfe in Typografie*)

Problembewußtsein

»Problem ? Was für ein Problem ?«

Man schreibt nicht für sich selbst !

»Man versteht doch, was gemeint ist.«

Jeder blamiert sich so gut er kann.

Grundsätzlich gilt:

Der Zweck bestimmt die Mittel.

Welcher Zweck ?

Texte lesbar gestalten

- Wer soll das lesen ?
- Wie soll gelesen werden ?
- Welches sind die richtigen typografischen Mittel ?
- Wie werden diese Mittel richtig angewandt ?

Erster Teil Äußerer Rahmen

Laborkladde

Grundsätzlich: ALLES aufschreiben !

Den Laptop bitte erst zur Auswertung benutzen.
Für die äußere Gestaltung gibt es keine festen Regeln

- außer: Keine losen Blätter !

29.4.
HKw und gefüllt. HK 3 : 1,3 μg τ 90
HK 2 : 2,0 μg τ 91
5.5.

Etalon 14 $d = 13,99700 \text{ mm}$ $D = 357,199 \text{ mK}$ schlecht justierbar!	Etalon 12,95 $d = 12,955 \text{ mm}$ $D = 385,95 \text{ mK}$
--	--

DSV τ I λ 4087 Å mit Ar
JHK 3 = 15 mA, $U = 200 \text{ V}$
JHK 2 = 30 mA, $U = 220 \text{ V}$
MP = 1000 V; $V = 5 \cdot 10^{-9}$
 $\tau = 0 \text{ s}$. 5l-Ballen
Sp 100/100. Etalon 12,9
- 15 Ordungen auf LS -

(18) DSV 90-91

-- Der Ablauf des Versuchs muß auch nach längerer Zeit noch nachvollziehbar sein

-- Anfangs verworfene Meßergebnisse oder Ideen können sich doch noch als richtig erweisen

Diplomarbeit / Dissertation

- Einfache Mittel
(höchstens zwei verschiedene Schriften)
- Deutliche Gliederung
(fette Schrift und Überschriften müssen auf den ersten Blick unterscheidbar sein)
- Einheitliche Gestaltung
(gewählten Stil durchhalten)
- Keine sture Konsequenz
(die Lesbarkeit hat Vorrang)

Schriften

Fraktur (gebrochene Schrift)

Antiqua (runde Schrift)

Antiqua (Endstriche, Serifen)

Grotesk (Endstrichlose)

Schriftgröße: Schriftgrad in der Einheit [Punkt]

$$1 \text{ p} = 0,376065 \text{ mm}$$

**Laien verwenden gern die Schrift „Arial“,
Experten meistens eine „Times“-Variante .**

Beides
in 20 p !

Schriftarten

Welche Schrift einem gefällt oder nicht, ist Geschmacks-
sache und durchaus ein legitimes Argument. —

Für die Gestaltung lautet die Frage aber: Entspricht die
Schrift dem Zweck, erfüllt sie ihre Aufgabe ?

Man schreibt gewöhnlich für einen Leser; dem soll die
Typografie das Erfassen des Textes erleichtern.

Selbst mit schöner Schrift kann man häßliche Typografie
machen, wenn man die falsche Anordnung wählt.

**Anmerkung: Die hier eingesetzte „Comic Sans“ sollte man
sonst bestenfalls für die Folien-Überschriften verwenden !
Sie wird hier lediglich deshalb durchgehend benutzt, um den
Folientext von den gezeigten Beispielen abzuheben.**

Anordnung

Generell gilt:

Die Verwendung einer bewährten Schrift mit einem bekannten Namen bedeutet noch lange nicht, daß man sie auch gut lesen kann. Sie kann durch schlechte Typografie verdorben werden.

Die Grundannahme der Allgemeinen Relativitätstheorie von Albert Einstein läßt sich in einem Satz formulieren, in den Worten von John A. Wheeler:
„Die Materie bestimmt die Krümmung des Raums, und der Raum bestimmt die Bewegung der Materie.“

Flattersatz
(gut lesbar)

Die Grundannahme der Allgemeinen Relativitätstheorie von Albert Einstein läßt sich in einem Satz formulieren, in den Worten von John A. Wheeler: „Die Materie bestimmt die Krümmung des Raums, und der Raum bestimmt die Bewegung der Materie.“

schlechter Blocksatz
(wegen der „Löcher“ im Text)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	5
Phasenkontrastverfahren	9
Geometrie der Phasenplatte	15
Das reine Phasenobjekt	Schlecht lesbar 28

Einleitung	5
Phasenkontrastverfahren	9
Geometrie der Phasenplatte	15
Das reine Phasenobjekt	28

Einleitung – 5
Phasenkontrastverfahren – 9
Geometrie der Phasenplatte – 15
Das reine Phasenobjekt – 28

Besser lesbar

Warum nicht so ?

Überschriften

Überschriften werden immer im **Flattersatz** mit sinngerechter Zeilenbrechung gesetzt.

1.2.4 Thermisches Rauschen eines gedämpften harmonischen Oszillators

Automatischer Umbruch

2.2 Interne Güte monolithisch aufgehängter Quarzsubstrate

1.2.4 Thermisches Rauschen eines gedämpften harmonischen Oszillators

Sinnvoller Umbruch

2.2 Interne Güte monolithisch aufgehängter Quarzsubstrate

Seiteneinteilung

Nach Überschriften sollten **mehrere** Textzeilen folgen, sonst kommt beides auf die folgende Seite.

Eine neue Seite soll nicht mit der letzten Zeile eines Absatzes beginnen. Diese wird an den Fuß der vorhergehenden Seite gestellt. Die Kolumnen dürfen dann unterschiedlich hoch sein.

den Zusammenhang zwischen Fluktuationen und Dissipationen hingewiesen. Dieser wird durch das Fluktuations-Dissipations-Theorem beschrieben.

2.2 Die Transferfunktion

Zunächst müssen wir aber den

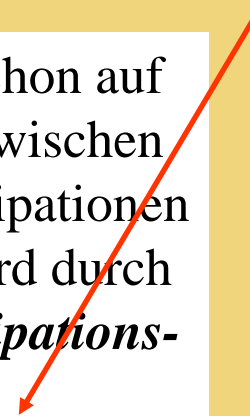
Theorem beschrieben.



Absätze

Absätze beginnen entweder mit einem **Einzug** (Breite: zwei oder drei Leerzeichen), oder sie werden durch **Leerzeilen** getrennt (im Buchdruck allerdings selten).

Es gibt keine „halben“ Absätze (oder Binnenabsätze).

Mehrfach wurde hier schon auf den Zusammenhang zwischen Fluktuationen und Dissipationen hingewiesen. Dieser wird durch das ***Fluktuations-Dissipations-Theorem*** beschrieben. 

Die bekannteste Formulierung stammt von Callen *et al.* [9].

Zunächst müssen wir aber den Begriff der Transferfunktion

Mehrfach wurde hier schon auf den Zusammenhang zwischen Fluktuationen und Dissipationen hingewiesen. Dieser wird durch das ***Fluktuations-Dissipations-Theorem*** beschrieben. Die bekannteste Formulierung stammt von Callen *et al.* [9].

Zunächst müssen wir aber den Begriff der Transferfunktion

Standard

Tabellen

Die Breite und Höhe einer Tabelle wird von ihrem inneren Aufbau bestimmt, nicht von äußeren typografischen Vorgaben.

Verständlichkeit und Übersichtlichkeit
mit möglichst geringem Aufwand !

c	$2,99792458 \cdot 10^8$	m/s
G	$6,67259 \cdot 10^{-11}$	$\text{m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$
h	$6,6260755 \cdot 10^{-34}$	J·s

c	$2,99792458 \cdot 10^8$	m/s
G	$6,67259 \cdot 10^{-11}$	$\text{m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$
h	$6,6260755 \cdot 10^{-34}$	J·s

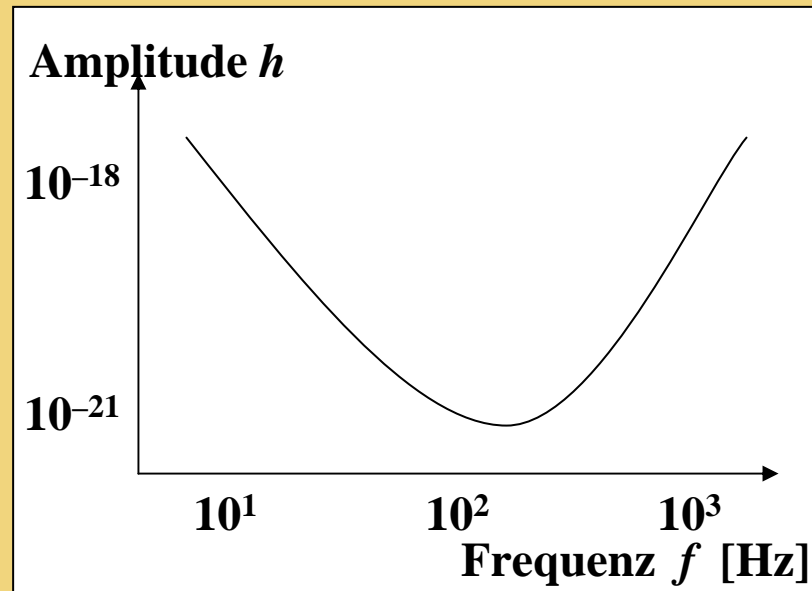
c	$2,99792458 \cdot 10^8$	m/s
G	$6,67259 \cdot 10^{-11}$	$\text{m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$
h	$6,6260755 \cdot 10^{-34}$	J·s

c	$2,99792458 \cdot 10^8$	m/s
G	$6,67259 \cdot 10^{-11}$	$\text{m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$
h	$6,6260755 \cdot 10^{-34}$	J·s



Bilder

Empfindlichkeitskurve



- Vergrößerung von Bildern aus der Literatur
- lesbare Beschriftung der Achsen (Einheiten !)
- selbstkonsistente Bilderklärung unter der Grafik
- bei mehrfarbigen Kurven an s/w-Kopien denken (Pastellfarben vermeiden!)

Literaturverzeichnis

Strain K A and Meers B J 1991 *Phys. Rev. Lett.* **66** 1391

Institute of Physics: *Classical and Quantum Gravity*

Strain, K. A., Meers, B. J.: *Phys. Rev. Lett.* **66**, 1391 (1991)

Springer-Verlag: *Europhysics Journal*

K.A. Strain and B.J. Meers, *Phys. Rev. Lett.* 66 (1991) 1391



North Holland Publishing: *Optics Communications*

Peter R. Saulson, *Fundamentals of Interferometric Gravitational Wave Detectors*. World Scientific, Singapore (1994)

B. Willke *et al.*, in: D. Blair (Hrsg.) *Proceedings of the 4th Edoardo Amaldi Conference*. Institute of Physics, Bristol (2002) 1377

Zweiter Teil

Stilistisches

Literatur · / · Sachbericht

Was im Tagebuch oder in einem Roman erlaubt ist,
erregt in einem Sachbericht Befremden.

(Habt Ihr schon ma'n ‚KuglSternHaufn‘ geseh'n?): „Davon gibt's nur einije 300; die in besondrer Anordnung zur MilchstraßnEbene steh'n. Nur 3 sind mit bloßem Auge zu sehen; auf Unsrer nördlichn Halbkugl dieser 1, ‚M 13 im Hercules‘...“; (? – mi"m Sucher; geht schneller. –?–: mH; ganz=leidlich): „Man erkennt ihn schon. –(?)-: weil ein Franzose, MESSIER, den erstn=brauchbarn NeblKatalog geliefert hat; was Du da siehst, iss also die Nummer 13 dieses Verzeichnisses.“

Arno Schmidt, *Zettels Traum*, S. 1257

Sprache · / · Laborjargon

Hiermit erlaube ich mir,
das Glas zu erheben und
auf Ihre Gesundheit zu
trinken, verehrter Meister.

Fest-
redner

Prost,
Alter !

Freund

Ey !
Gib mir doch mal das
Powermeter rüber, ich will
sehen, was die **Reference Cavity**
für 'ne **Performance** hat.
Boah ! 99 % plus !

zum Kollegen

Güte des Systems:
Der Leistungsmesser
am Ausgang des **Referenzresonators** ergab
eine **Effizienz** von
mehr als **99,99 %**.

Bericht

Fachbegriffe

Es gibt fast immer ein deutsches Fachwort; man muß sich nur die Mühe machen, es nachzusehen.

Cavity = Resonator

Mode Locking = Modenkopplung

Q-Switch = Gütekopplung

Power Recycling = Leistungsverstärkung

Signal Recycling = Signalüberhöhung

mode-cleaner = Modenfilter

single-mode fiber = Einmodenfaser

error point = Regeldifferenz

Zusammengesetzte Wörter

führen immer zu **einem** zusammenhängenden Wortkomplex.

Nicht:

Nd:YAG Laser-System

GEO600 Referenz Cavity

Pound Drever Hall Verfahren

Power Recycling Spiegel

Leistungsrausch-Spektrum

Laser Zentrum Hannover

sondern:

Nd:YAG-Lasersystem

GEO600-Referenzresonator

Pound-Drever-Hall-Verfahren

Power-Recycling-Spiegel

Leistungsrauschspektrum

Laserzentrum Hannover

NDR : Neue deutsche Rechtschreibung

Bitte verwenden
Sie die neue dt.
Rechtschreibung!

Na gut, die Schlacht ist geschlagen...
>Fettropfen< statt >Fettropfen< ?
Brrr...

>Stängel< und >Eltern< ? - Ich
weiß nicht, was daran **logisch**
sein sollte. Und wer bisher
nicht wußte, wann man **daß** mit **ß**
schreibt, weiß auch jetzt nicht,
wann man es mit **ss** schreibt !

Aber die **NDR** ist doch
viel **einfacher** und
logischer als bisher !

... hat er auch
wieder recht !

Apostroph

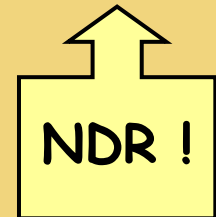
Im Deutschen ist der Apostroph ein **Auslassungszeichen** und wird nur dann eingesetzt, wenn etwas ausgelassen worden ist.

Richtig: Einsteins Theorie, die Einsteinschen Feldgleichungen

Unsinn: Einstein's Theorie, die Einstein'schen Feldgleichungen

Die Apostroph-S-Hass-Seite

<http://members.aol.com/apostrophs/>



Der größte anzunehmende Idiot

Dieser Titel bleibt solange im Besitze seines Trägers,
bis sich ein noch noch größerer findet

edicta

G
m
b
H

Computer und mehr...

Wir bieten:

- PC's, Drucker und ATARI
- HP - Gebrauchtbörsen
- Netzwerke und ISDN
- Bauteile und Rep.-Service

Unsere Hit's des Monat's ...

Dritter Teil

Innere Details

Formelsatz

Skalare phys. Größen wurden in *kursiven* Typen gesetzt.

Energie *E*

Druck *p*

Masse *m*

Vektorielle phys. Größen werden in *fetten kursiven* Typen gesetzt.

Impuls ***p***

Kraft ***F***

elektr. Feldstärke ***E***

Tensoren werden in *fetten serifenlosen* Typen gesetzt.

G

T

oder

$G_{\mu\nu}$

T^{kl}

Einheiten

Kurzzeichen für phys. Einheiten werden in **senkrechter** Schrift (z.B. gerade Antiqua) gedruckt; kein Schlußpunkt, kein Plural.

m Meter kg Kilogramm s Sekunde

$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} = \text{Newton} = \text{N}$ oder m kg s^{-2}

25 °C nicht: 25°C 25° C 25 ° C

Bei einer Zahlenangabe **muß** zwischen Zahl und Einheit ein Leerzeichen stehen (auch vor und nach dem Gleichheitszeichen!).

falsch: $G=6,67259 \cdot 10^{-11} \text{m}^3/(\text{kgs}^2)$

richtig: $G = 6,67259 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg s}^2)$

Beispiele (1)

Zahlen, Indizes, Erläuterungen u. Operatoren werden **gerade** gesetzt.

falsch:
$$F_G(\text{Erde}) = G \frac{m_E \cdot M}{r_E^2} = 9,81 \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} M$$

richtig:
$$F_G(\text{Erde}) = G \frac{m_E \cdot M}{r_E^2} = 9,81 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \times M$$

falsch:
$$h_{ik} = \frac{2G d^2 Q_{ik}}{c^4 r dt^2}$$

richtig:
$$h_{ik} = \frac{2G}{c^4 r} \frac{d^2 Q_{ik}}{dt^2}$$

besser:
$$h_{ik} = \frac{2G}{c^4} \frac{1}{r} \frac{d^2}{dt^2} Q_{ik}$$

Beispiele (2)

sin, cos, lim, log, exp, e und i werden **gerade** gesetzt.

falsch:

$$y = A \exp(-ax) \sin(\omega x + \varphi)$$

richtig:

$$y = A \exp(-ax) \sin(\omega x + \varphi)$$

falsch:

$$e^{iz} = \cos z + i \sin z$$

oft:

$$e^{iz} = \cos z + i \sin z$$

richtig:

$$e^{iz} = \cos z + i \sin z$$

Seufz !

Leider finden sich auch in den Produkten **bekannter Verlage** Verstöße gegen die geltenden Regeln.

Die meisten **Formel-Editoren** setzen die Kombination $\langle \sin \rangle$ automatisch gerade, nicht aber $\langle e \rangle$ und $\langle i \rangle$.
(Im MS-Formel-Editor: \rightarrow „Formatvorlage“ \rightarrow „Text“.)

Wer mit $T_E X$ arbeitet, ist gezwungen sich Gedanken über den richtigen Formelsatz zu machen.

Striche

Bindestrich -

Gedankenstrich -

langer Gedankenstrich —

Minuszeichen –

Power-Recycling

**Gravitationswellen-
detektion**

Schalke 04 - Hannover 96

**Die ART – in den Worten von
J. A. Wheeler – beschreibt, wie...**

Hannover – Golm

**The GRT—in the words of
J. A. Wheeler—describes how...**

Nicht: 3000 - 600, 10^{-21}

sondern: 3000 – 600, 10^{-21}

Anführungszeichen

Deutsche Anführung

MTW „Gravitation“
nicht: "Gravitation"

englische Anführung

MTW “Gravitation”

französische Anführung

MTW »Gravitation«
nicht: >>Gravitation<<

Abführungszeichen, Apostroph,
Minuten-Zeichen, Akzent:

‘ ’ ’ ’

falsch: 52°14‘43“

richtig: 52°14'43''

Fazit

Der Zweck bestimmt die Mittel.

Dem Leser das Erfassen des Textes erleichtern.

Innerhalb eines Rahmens sind sicher **mehrere** brauchbare Lösungen möglich.

Die **einfachste** Lösung ist gewöhnlich die beste: Klarheit vor Originalität.

Aufsätze **immer** von jemandem zur Korrektur lesen lassen (Freund, Kollege).

Literatur

Jan Tschichold „Erfreuliche Drucksachen durch gute Typographie“
Otto Maier Verlag 1960

Hans Peter Wilberg u. Friedrich Forssmann „Erste Hilfe in Typografie. Ratgeber für Gestaltung mit Schrift“
Verlag Hermann Schmidt 1999

Klaus Poenicke u. Ilse Wodke-Repplinger „Wie verfaßt man wissenschaftliche Arbeiten?“ Bibliographisches Institut 1977

O. Bouchard, K.P. Huttel u. T. Irlbeck „MS Office für Windows. Das Kompendium.“ Markt & Technik 1998ff