

# Tips für den Seminarvortrag

P. Aufmuth, R.-H. Rinkleff, S. Skorupka

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik

Albert-Einstein-Institut



## Ziele des Seminars

- Überblick über aktuelle Forschungsgebiete
- **Lernen, einen Vortrag zu halten - Übung !**

### Warum ist das wichtig ?

- Vorstellungsgespräch
- Arbeitsbericht abgeben
- Ergebnisse präsentieren
- Spezialkenntnisse weitergeben
- Begründung für Geldgeber
- Öffentlichkeitsarbeit

**Ein mißlungener Vortrag kann einem durchaus schaden.**

# Was soll der Vortrag erreichen ?

**Für den Redner:**

- Schein bekommen 😊
- guten Eindruck hinterlassen
- „Überzeugen“

**Beim Publikum:**

- Interesse wecken...
- ... und halten !
- Überblick geben
- Detailwissen vermitteln
- „Informationen sollen ankommen“



## Vorgehensweise

- **Recherche:** Einarbeitung in das Thema
- **Auswahl:** Schwerpunkte setzen
- **Gestaltung:** Wahl des Mediums
- **Struktur:** Roter Faden, Spannungsbogen
- **Präsentation:** Körperhaltung, Sprache

### Lernen durch Abgucken:

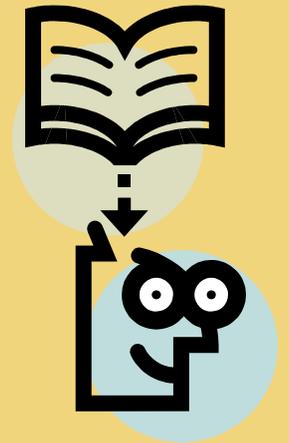
„Was hat mir bei einem Vortrag gefallen?“

„Was kann man besser machen?“

Aktive und passive Kritikfähigkeit muss man lernen und üben

# Recherche

- Klarheit über Vortragsthema bekommen  
„Worüber will ich reden?“
- Überblick über das Thema bekommen  
„Worum geht es eigentlich?“
- Zusammenhänge verstehen  
„Was ist wichtig, was sind unnötige Details?“



„Hilfsmittel“: Betreuer/in / Literatur / Internet / etc...

## Auswahl

Es gibt viel mehr Material als Zeit! → Schwerpunkte setzen

Kriterien: -- Publikum

„Welches Vorwissen kann ich voraussetzen?“

-- Intention des Vortrages

Übersicht oder Konzentration auf Details

-- Interessen oder Vorlieben

„Was ist für mich besonders wichtig oder interessant?“

-- Eigene Kenntnisse

„Was habe ich verstanden?“

Man sollte nie über Dinge reden, von denen man keine Ahnung hat!!

# Zielgruppe

Man schreibt und redet nicht für sich selbst.

An welchen **Hörerkreis** wendet sich der Vortrag ?

- Kollegen aus dem gleichen Institut
- Teilnehmer einer (inter)nationalen Tagung
- Studenten des Fachbereichs
- interessierte Laien

Daraus ergeben sich **Umfang, (Fach-)Sprache und Anlage der Folien und des Vortrags.**

# Sprachgebrauch

Die richtige Ausdrucksweise hängt von der Zielgruppe ab.

**Kollegen:** Fachkenntnisse und die Kenntnis der Fachbegriffe können vorausgesetzt werden.

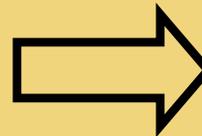
**Fachfremde, Studenten oder Laien:** Die Ausdrucksweise muss entsprechend angepasst werden.

# Sprache / Laborjargon

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

Prost,  
Alter !

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



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

# Zeitplan

**Motto:** Man kann über alles reden, **nur nicht über 1 Stunde.**

**Zeitrahmen:** Ein Seminarvortrag sollte eine  $\frac{3}{4}$  Stunde dauern. Rechnet man pro Folie mit 1 bis 2 Minuten Redezeit, so kommen etwa 30 Folien zusammen.

**Tempo:** Es macht einen schlechten Eindruck, die Vortragsdauer über das Sprechtempo zu steuern (zu schnell, zu langsam).

# Struktur

**Einleitung:** Bei längeren Vorträgen sollte zunächst eine Übersicht kommen; bei Kurzvorträgen ist das nicht nötig.

**Schluß:** Der Vortrag sollte ein bemerkbares Ende haben;  
**Zusammenfassung** + »Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit«

**Tippfehler** fallen peinlich auf !! Rechtschreibprogramme können helfen, Kommilitonen und Freunde auch !

## Gliederung

- Logische Reihenfolge  
Motivation → Überblick → Details
- Zusammenhänge sollten erkennbar sein  
„Wie steht das alles zueinander in Beziehung?“
- Folien sollten aufeinander aufbauen  
„Passen die Übergänge?“
- Fachbegriffe oder Details dann (und nur dann) erklären, wenn sie gebraucht werden, sonst gehen sie in der Informationsfülle unter

# Roter Faden !

# Wahl des Mediums

## Tafel

Häufig genutzt  
für Vorträge in  
der Theorie

## Overheadprojektor

Folien,  
handgeschrieben  
oder  
ausgedruckt

## Beamer

Powerpoint  
Staroffice  
PDF  
(...)

Die Wahl des Mediums ist eine Frage des persönlichen Geschmacks  
und der zur Verfügung stehenden Mittel.

Seine Folien z.B. mit Powerpoint zu machen ist **keine** Garantie für  
gute Folien oder gar einen guten Vortrag !

# Gestaltung

Es gibt sehr viele Möglichkeiten zur Gestaltung von Folien.

Es gibt nicht nur die eine richtige Lösung.

Absicht der Folien-Gestaltung:

Dem Zuhörer das Verstehen des Vortrags erleichtern.

**Dieser Zweck bestimmt die Mittel.**

**Extra-Tip:** Bei der Foliengestaltung auch an einen späteren Ausdruck als Handzettel denken !

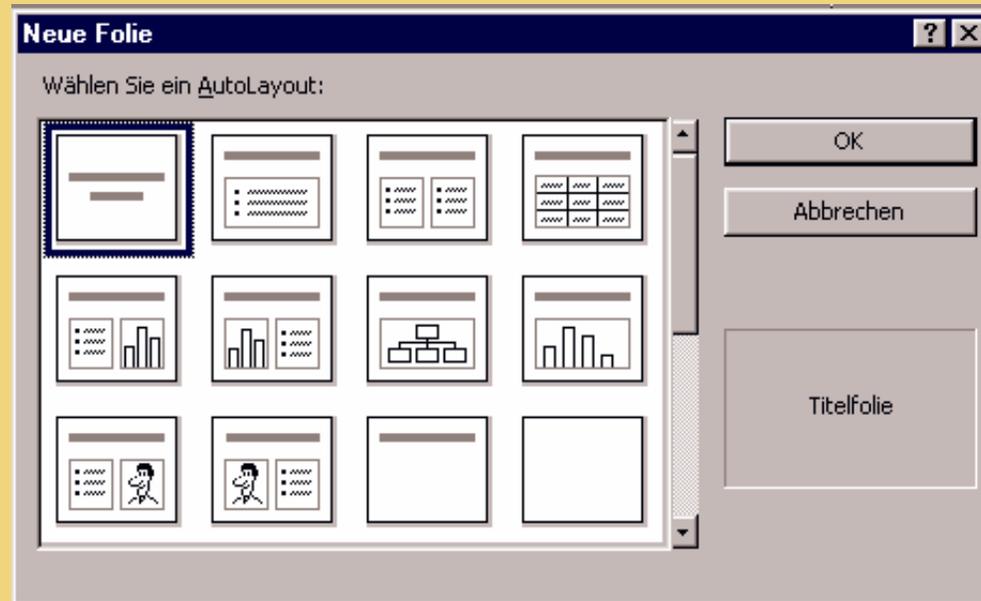
# Grundsätze

**Lesbarkeit**

**Übersichtlichkeit**

**Verständlichkeit**

# Layout



Jedenfalls **fast nie** das von PowerPoint vorgeschlagene.  
Brauchbar sind praktisch nur die Vorschläge »**Leere Folie**«  
und »**Nur Titel**« (wg. der Anlage eines automatischen Inhalts).

>Folien-Titel<

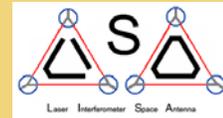
Beispiel: Folie mit Fußzeile

## »Corporate Design« ?

**Frage:** Soll man auf jeder Folie ein wiederkehrendes grafisches Element (Logo, Name, Titel) verwenden ?

**Vorteil:** Bei mehreren Vorträgen auf einer Tagung wird deutlich, welche Redner zusammengehören.

**Nachteile:** Der festgelegte Rahmen schränkt die Gestaltungsmöglichkeiten ein; es wird zu viel Platz verschwendet; **dem Zuhörer geht die ständige Reklame auf die Nerven.**



## Folien-Titel

# Laserinterferometer für GW

Vorschlag von PowerPoint: Times New Roman 44 p.  
Schlecht lesbar und viel zu groß.

# Laserinterferometer für GW

Lesbarer: Arial 40 p, aber immer noch viel zu groß.

# Laserinterferometer für GW

Gut lesbar und hinreichend groß: Arial Bold 28 p

# Schrift

Times und Arial sind nicht so unempfindlich, wie viele Leute denken.  
Sie wirken auf hochweißem und glänzenden Untergrund oft unruhig.

18 p

**Times und Arial sind nicht so unempfindlich, wie viele Leute denken.  
Sie wirken auf hochweißem und glänzenden Untergrund oft unruhig.**

## Empfehlung:

Anders als beim Buchdruck ist eine **serifenlose** Schrift wie die Arial auf Folien **besser lesbar** als die Times.

Auf Folien mit weißem Hintergrund sollte man Arial oder Times immer in der **fetten** Form verwenden.

Ein leicht **getönter** Hintergrund erhöht die Lesbarkeit der Schrift (vermindert das Flimmern).

# Hintergrund

Der Hintergrund darf den Text nicht verdrängen oder erschlagen.

**Albert Einstein (1879 - 1955)**

# Texte

**Grundsätzlich: Möglichst wenig Text, nur Stichworte !**

**Fehler:** Die Folien enthalten den vollständigen Text des Vortrags.

**Folge:** -- Die Zuhörer vergessen den Redner und lesen die Folie  
-- Die Redner neigen dazu, die Folien nur noch vorzulesen

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.“

**Allgemeine Relativitätstheorie**

**Materie → Krümmung des Raums**

**Raum → Bewegung der Materie**

**Anordnung:**

<Die Folie sollte nicht von Rand zu Rand mit Texten und Bildern bedeckt sein>

# Farbige Schrift

Farbige Schrift hat es gegenüber der schwarzen Schrift nicht leicht; ihr Hell-Dunkel-Kontrast ist **immer** geringer.

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.“

Farbige Schrift als **Auszeichnung** muß einen ausreichend starken **Schriftkörper** haben, sonst geht die Farbwirkung verloren. Am besten funktionieren **fette** Schriften.

## Farbwahl

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.“

**Möglichst  
wenig  
Farben !**

**Schrift:** Schwarz, Rot oder Blau

**Hintergründe:** Pastellfarben

**Farbkombinationen immer testen!**

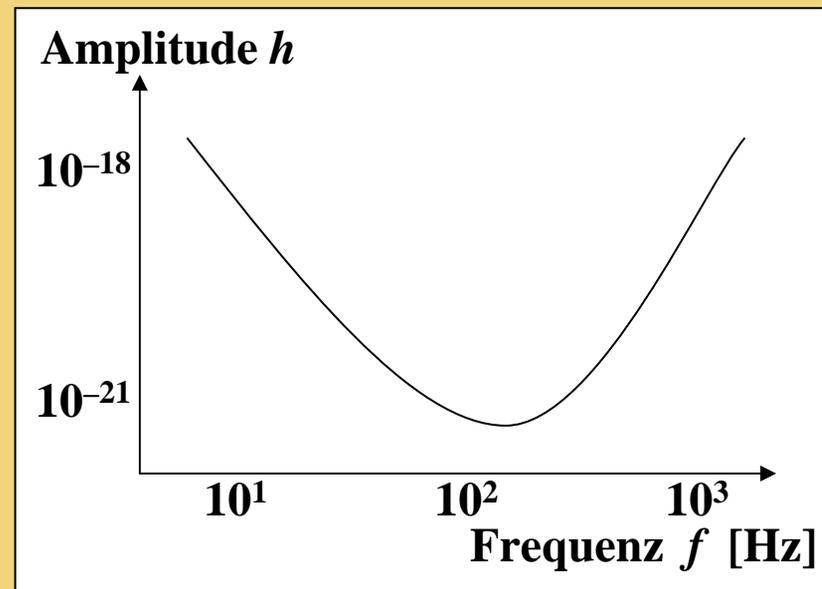
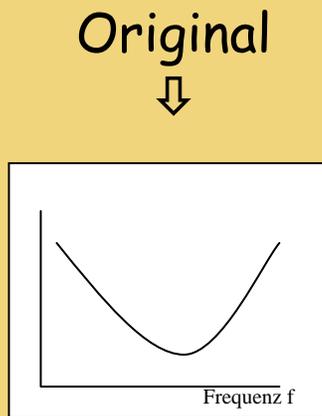
# Bilder

Bilder nicht einfach übernehmen, sondern **bearbeiten**:

-- die Größe anpassen;

-- lesbare Beschriftung einfügen (min. 14 p).

## Empfindlichkeitskurve



## Animation

# ACHTUNG !!

Der Einsatz von animierten Elementen **kann** sinnvoll sein;  
man sollte es aber nicht übertreiben.

Texte oder Bilder, die von allen Seiten  
hereinfliegen, verwirren den Zuhörer.

Die Möglichkeit, die Folie nach und nach aufzubauen,  
kann beim Zuhörer leicht zur Frustration führen.

# Kreativität ist gefragt

Noch einmal:

**Aufbau** und **Gestaltung** der Folien sollten sich am **Hörerkreis** und am **Thema** orientieren.

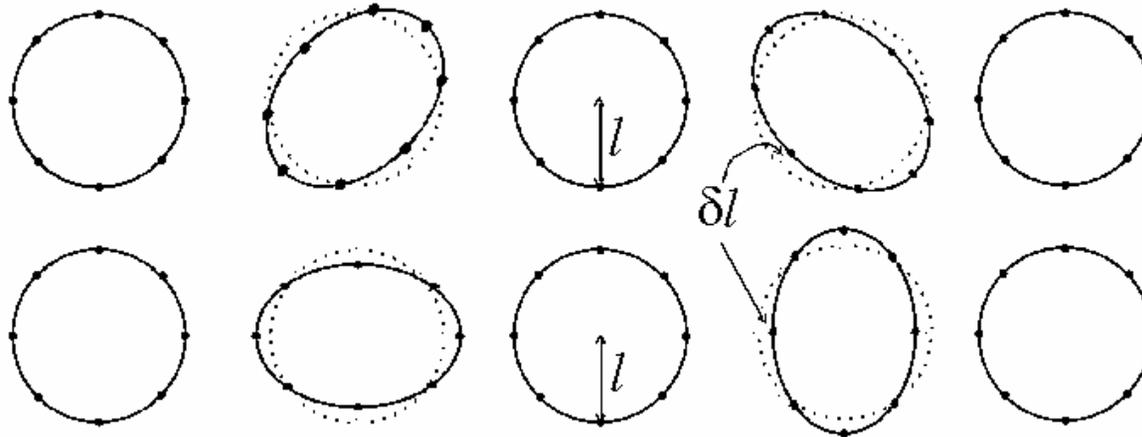
Im folgenden Beispiele aus Peter Aufmuths letzten Vorträgen:

1. Vortrag auf einer DPG-Tagung
2. Vortrag vor gebildeten Laien
3. Vortrag vor Schülern
4. Vortrag vor Studenten
5. Vortrag im Institutsseminar



# Wirkung einer GW

Gravitationswellen bewirken **Abstandsänderungen** in der Raumzeit



**Polarisation:**

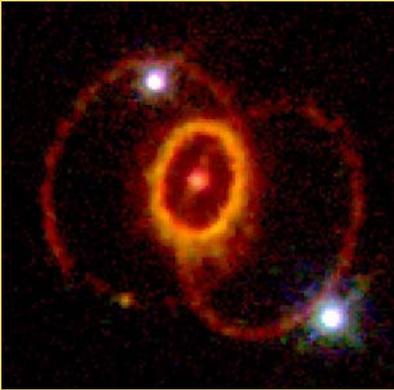
× und +

**Signalstärke:**

(Amplitude, Dehnung)

$$h = 2 \frac{\delta l}{l}$$

## GW- Astronomie: Supernovae



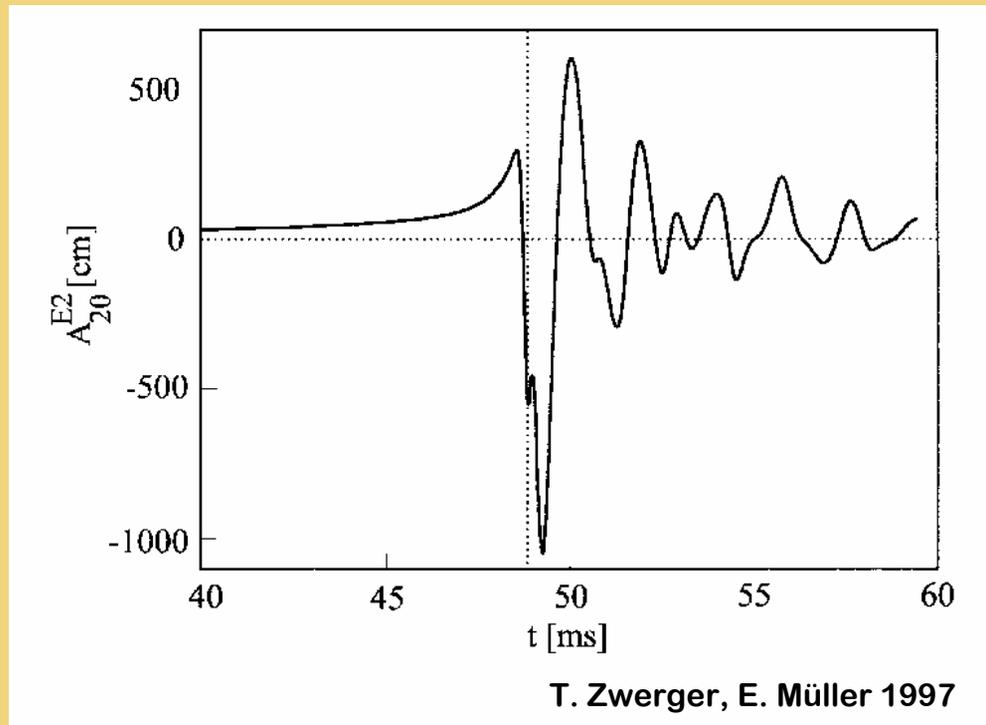
SN 1987A © HST

Frequenz  $f \sim 1 - 2$  kHz

Der Stern fällt in polarer Richtung schneller zusammen als in äquatorialer ( $\rightarrow$  Struktur des Auschlags nach unten)

Im GW-Signal bilden sich die Details des Kollaps und der folgenden Explosion ab.

z.B. berechnetes Signal für den Kollaps eines durch Rotation abgeplatteten Sterns:



# Gravitation

„Alle Massen üben  
eine **anziehende Kraft**  
auf einander aus.“



Isaac Newton  
(1643 – 1727)



# Das Hubblesche Gesetz

$$v(t) = H(t)r(t)$$

Fluchtgeschwindigkeit  $v$  in der Entfernung  $r$ .  
 $H = v/r$  [(km/s)/Mpc] heißt **Hubble-Parameter**.

Der Wert des Hubble-Parameters zu unserer  
Zeit heißt **Hubble-Konstante**.

$H_0 = 100 h$  [(km/s)/Mpc] mit:  $0,5 < h < 1,0$ .

## Kosmologische Parameter I

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 \equiv H^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho + \frac{\Lambda c^2}{3} - \frac{kc^2}{a^2}$$

Friedmann-Gleichung

Kritische Dichte =  $\rho$  für ein flaches Universum ( $k = 0$ ) und  $\Lambda = 0$

$$\rho_{\text{crit}} = \frac{3H^2}{8\pi G}$$

→  $H$  bestimmt  $\rho_{\text{crit}}$

## Fazit

**Der Zweck bestimmt die Mittel.**

**Zweck :**

**Dem Zuhörer das Verstehen des Vortrags erleichtern.**

Innerhalb eines Rahmens sind sicher **mehrere** Lösungen möglich; die **einfachste** (übersichtlichere) ist gewöhnlich (*eigentlich immer!*) die beste.

**Klarheit vor Originalität!**

# Generalprobe

Den Vortrag auf jeden Fall unter Einsatzbedingungen **üben** !

- Beim 1. Mal hat man noch Formulierungsschwierigkeiten.
- Komme ich mit der Zeit aus ? Ist der Vortrag zu kurz ?
- Technische Probleme rechtzeitig erkennen !
- Tippfehler ??
- Läuft die Präsentation auf dem vorhandenen Rechner ?
- Kritisches Publikum einladen (Freunde, Kollegen, Eltern).
- Probevortrag beim Betreuer !

**Grundsätzlich: Folien vorher ausprobieren !**

## Vor der Präsentation

-- Rechtzeitig vor Beginn des Vortrages erscheinen

-- Letzte Tests

„Ist alles vorbereitet, z.B. Laserpointer?“

„Funktioniert alles, z.B. Funkmaus?“

„Ist das Glas des Overhead-Projektors staubfrei?“

„Kann man von überall gut sehen, oder steht was im Weg?“

## Während der Präsentation

- Möglichst so stehen, dass alle Zuhörer die Folien sehen können
- Beim Auflegen von Overhead-Folien darauf achten, dass nichts abgeschnitten wird
- Herumwackeln an den Overhead-Folien oder Herumfuchteln mit dem Zeigestock vermeiden
- Deutlich sprechen
- Das Publikum anschauen !

**Man zeigt den Zuhörern sein Gesicht, nicht seinen Hintern !**

Das wars !  
Viel Spaß  
beim Seminar !

Noch  
Fragen ?

# Anhang:

## Technische Details

Beliebte Fehler beim Formelsatz  
und in der Rechtschreibung

# Formelsatz

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

Energie  $E$

Druck  $p$

Masse  $m$

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

Impuls  $\boldsymbol{p}$

Kraft  $\boldsymbol{F}$

elektr. Feldstärke  $\boldsymbol{E}$

Tensoren werden in *fetten serifenlosen* Typen gesetzt.

$\mathbf{G}$

$\mathbf{T}$

oder

$G_{\mu\nu}$

$T^{ij}$

# Einheiten

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

m Meter    kg Kilogramm    s Sekunde

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

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

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

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

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

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

## Seufz !

Es gibt **DIN-Normen** und **Gesetze** für die Verwendung von Formelzeichen und Einheiten. Leider finden sich auch in den Produkten **bekannter Verlage** Verstöße gegen die geltenden Regeln.

**Rühmliche Ausnahmen:** Bronstein »Tb der Mathematik«;  
Bergmann/Schaefer; Stöcker »Tb der Physik«.

Die meisten **Formel-Editoren** setzen die Kombination  $\langle \sin \rangle$  automatisch gerade, nicht aber  $\langle e \rangle$  und  $\langle i \rangle$ .

(Tip: Dann in „Formatvorlage“ in den „Text“-Modus gehen !)

## Fachbegriffe

Es gibt **fast immer** ein deutsches Fachwort; man muß sich nur die Mühe machen, es nachzusehen; z.B. im »Lexikon der Optoelektronik« (Laser Magazin) oder in deutschen Fachbüchern.

**Cavity** = Resonator

**Mode Locking** = Modenkopplung

**Q-Switch** = Gütekopplung

**Injection Locking** = **Injection-Locking**

**Power Recycling** = Leistungsverstärkung

**Signal Recycling** = Signalüberhöhung

**mode-cleaner** = Modenfilter

**single-mode fiber** = Einmodenfaser

## 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