



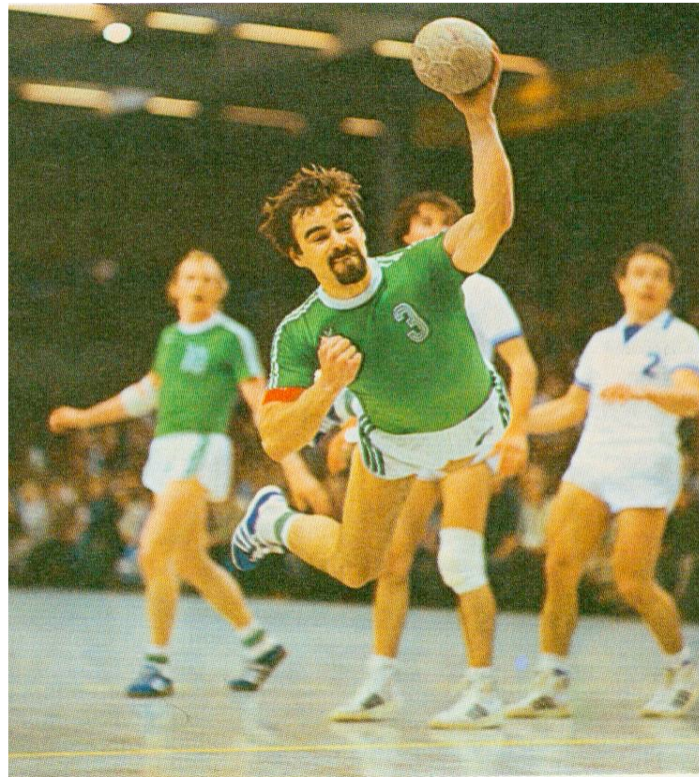
**Schriftliches Erklären:
Texte verständlich schreiben**

Christoph Kulgemeyer

Problembeschreibung

Fachsprache und Alltagssprache

Der hat ja ganz schön viel „Kraft“!



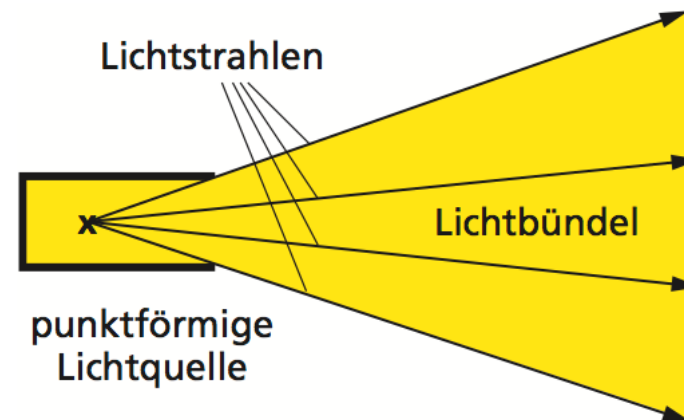
„Kraft“ bewirkt eine Änderung der Bewegungsrichtung und Verformung des Balls!



Sprache und das Lernen von Physik



Zur Darstellung eines Lichtbündels reicht es meist aus, nur die **Randstrahlen** zu zeichnen.



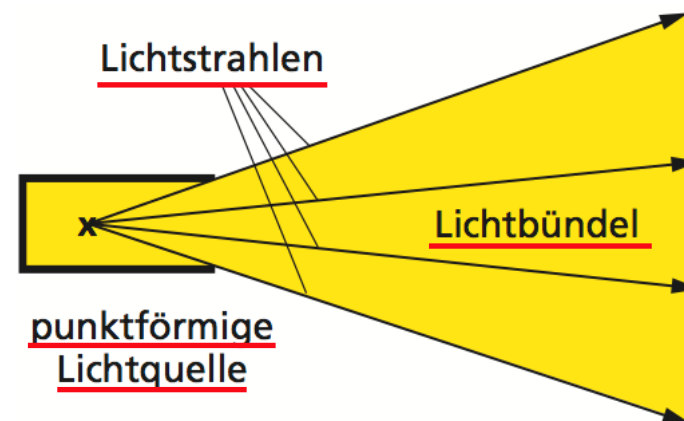
an Spiegeln, durch Prismen und Linsen sowie bei vielen optischen Geräten. Zu unterscheiden ist dabei zwischen dem realen Objekt Licht bzw. Lichtbündel und dem Modell Lichtstrahl. Die Begrenzung von **Lichtbündeln** erfolgt meist durch **Blenden**.

Das Modell Lichtstrahl ist gut geeignet für die Beschreibung der geradlinigen Ausbreitung des Lichtes von einer Lichtquelle aus, der Schattenbildung hinter lichtundurchlässigen Körpern sowie der Reflexion und der Brechung. Es ist auch ein zweckmäßiges Modell für die Beschreibung des Lichtweges

Sprache und das Lernen von Physik



Zur Darstellung eines Lichtbündels reicht es meist aus, nur die Randstrahlen zu zeichnen.



an Spiegeln, durch Prismen und Linsen sowie bei vielen optischen Geräten. Zu unterscheiden ist dabei zwischen dem realen Objekt Licht bzw. Lichtbündel und dem Modell Lichtstrahl. Die Begrenzung von Lichtbündeln erfolgt meist durch Blenden.

Das Modell Lichtstrahl ist gut geeignet für die Beschreibung der geradlinigen Ausbreitung des Lichtes von einer Lichtquelle aus, der Schattenbildung hinter lichtundurchlässigen Körpern sowie der Reflexion und der Brechung. Es ist auch ein zweckmäßiges Modell für die Beschreibung des Lichtweges

Sprache und das Lernen von Physik

- In einer Unterrichtsstunde treten etwa 9 neue Fachbegriffe auf
- Physikbücher enthalten etwa 1500 bis 2000 verschiedene Fachbegriffe
- In einem üblichen Schulbuchtext ist etwa jedes 6. Wort ein Fachbegriff und jedes 25. Wort ein neuer Fachbegriff.
- Rund 50% der Fachbegriffe werden im Buch nur einmal benutzt.
- In einer naturwissenschaftlichen Unterrichtsstunde begegnen dem Schüler mehr neue Begriffe als im fremdsprachlichen Unterricht neue Vokabeln.

(Leisen 2005a, mit Bezug auf Merzyn 1994)

Naturwissenschaftliche Sachtexte

Eigenschaften

- Anwendungsbereich: Naturwissenschaftliche Inhalte
- Funktionalität: Kommunikation zwischen Experten/ zwischen Experten und Laien
- Linguistische Charakteristika:
 - Lexikalische Ebene: es gibt eine Reihe von Fachworten, die in der Alltagssprache nicht auftreten. Zudem gibt es welche, deren Bedeutung eine andere ist. Oftmals sind diese viel schärfer definiert als Worte der Alltagssprache.
 - Je moderner ein Text ist, desto mehr Fachworte treten auf, ebenso fachspezifische Darstellungsformen
 - Längere Worte als in der Alltagssprache
 - Tendenz zu parataktischen Satzfolgen (Also Hauptsatzreihen)
 - Verstärkte Verwendung des Präsens: Generalisierbarkeit von Ergebnissen
- Folgerung: Alltagssprache und Fachsprache sind weit voneinander entfernt. Daraus entsteht Fehlkommunikation und es erschwert das Erlernen von Konzepten

**Was macht Texte leicht oder schwer
verständlich?**

Lesbarkeit und Verständlichkeit

- Linguisten und Psycholinguisten untersuchen diese Frage seit fast hundert Jahren.
- Zwei Ansätze: Lesbarkeitsforschung versus Verständlichkeitsforschung.
- Lesbarkeitsforschung: Versuch, allein aufgrund von Textmerkmalen die Schwierigkeit des Textes zu bestimmen
 - Bsp.: Anzahl Worte / Satz, Anzahl Silben / Wort,...
 - Vorteil: pragmatisch, durch Computer berechenbar
 - Nachteil: Oberflächenmerkmale lassen wenig Rückschluss zu - kein Modell davon, was bei Leserinnen passiert
- Noch heute: Wiener Sachtextformel:
 - Klassenstufe = $[0,2656 * \text{Worte/Satz}] + [0,2744 * (\text{drei-} / \text{mehrsilbige Worte}) / (\text{Worte})]$
 - Es gibt viele Online-Tools, um Texte zu prüfen, z.B.: <https://www.psychometrica.de/lix.html>

Ein Beispiel

Physikalischer ist sonntags schöner. In der Freizeit geht das Spielerische verloren. Die Achterbahnen und der freie Fall entsprechen einander. Für Physik ist es niemals zu später! Im Frühtau hat goldig im Mund.

- Wiener Sachtextformel:
 - Klassenstufe = $[0,2656 * \text{Worte/Satz}] + [0,2744 * (\text{drei-/mehrsilbige Worte}) / (\text{Worte})]$
 - $0,2656 * 32/5 + 0,27444/32 = 1,7$
- „Controlled studies of the effects of readability [...] have yielded very small effects or none at all“ (Kintsch et al., 1993, S. 177)
- Physik-Schulbücher erreichen schlechte Werte - zu lange Sätze (Merzlyn, 1994)

Hamburger Verständlichkeitskonzept

- Vier Kriterien für verständliche Texte:
 1. Einfachheit
 - Für Zielgruppe bekannte Worte, kurze Sätze
 2. Gliederung - Ordnung
 - viele Absätze, die Sinneinheiten entsprechen, ein roter Faden liegt vor
 3. Kürze - Prägnanz
 - Weder zu lange, noch zu kurze Sätze
 4. Zusätzliche Stimulanz
 - wörtliche Rede, Bilder, Anekdoten, lebensnahe Beispiele
- **Vorteil:** Pragmatisch, Expertenrating durch Lehrkräfte durchführbar
- **Nachteil:** Auch kein Konzept dessen, was beim Lesen passiert
- **Aber:** Optimierung von Schulbuchtexten führt zu besseren Behaltensleistungen (Schulz v. Thun, Göbel & Tausch, 1973)

Kintsch & van Dijk: ein Modell des Textverstehens

- **1. Annahme:** Texte werden verarbeitet, indem Propositionen identifiziert und miteinander vernetzt werden. Dabei werden mentale Repräsentationen des Textes erstellt
- Proposition: kleinste Einheit, die als wahr oder falsch bezeichnet werden kann. Verbindung zweier Konzepte.
 - „Ich mag Physik. Physik erscheint logisch. Mathematik ist auch schön.“
- Drei Propositionen in drei Sätzen. Die ersten beiden Sätze sind verbunden (Physik). Für den dritten Satz muss man einen Überbrückungsschluss tätigen: eine Inferenz
- **2. Annahme:** Inferenzen werden aus dem Vorwissen des Textes oder dem Weltwissen getätigt. Sie zu ziehen, ist anstrengend - das Arbeitsgedächtnis ist begrenzt. Je weniger Inferenzen vorhanden sind, desto leichter ist ein Text lesbar (Textkohärenz)
- Studien (z.B. Britton und Gülgöz, 1991) zeigen: die Behaltensleistung steigt deutlich. *Leistungsschwache profitieren mehr als Leistungsstarke!*

Zwei Folgerungen

- **Erste Regel - lokale Kohärenz:** Sätze müssen so formuliert sein, dass sie ein Wort des vorherigen Satzes wieder aufgreifen.
- **Zweite Regel - Satzstruktur:** in einem Satz soll erst das Bekannte genannt werden, dann das Unbekannte hinzugefügt werden (Thema-Rhema-Gliederung).
- **Dritte Regel - globale Kohärenz:** Auch weiter entfernte Teile eines Textes sollen sich aufeinander beziehen. Dazu dienen Zwischenüberschriften, Wortwiederholungen und sinnhafte Absätze (vgl. Hamburger Verständlichkeitskonzept)

Wortlänge und Verständlichkeit

- <http://wortschatz.uni-leipzig.de/>
- 1300 Worte sind 85 % des gebräuchlichen Wortschatzes
- und, der, die, in, den, zu, mit, ist, für, von, das, sie, auf, im, sich, ein, eine, des, auch, nicht, dem, werden (Top 23)
- mehr als vier Silben kommen nur sechs Mal vor:
- 5 Silben:
 - Informationen (Platz 122),
 - insbesondere (Platz 487),
 - Zusammenarbeit (Platz 569)
 - Veranstaltungen (Platz 620)
 - unterschiedlichen (Platz 790)
 - Anforderungen (Platz 893)

Textverständlichkeit - Pragmatisches Vorgehen

1. Kürze/ Prägnanz

- Weniger als zwölf Worte pro Satz
- Fachworte erläutern
- Am besten: mehr als dreisilbige Worte vermeiden
- Satzreihen und Satzgefüge abwechseln: alle drei Sätze ein Komma

2. Lokale Kohärenz

- Thema-Rhema-Gliederung: erst Bekanntes nennen, dann neue Information
- Worte aus dem vorherigen Satz am besten identisch aufgreifen

3. Globale Kohärenz:

- viele Absätze, die Sinneinheiten entsprechen
- Zwischenüberschriften, Marginalien
- Zentrale Inhalte wiederholen - aber nicht wortgleich

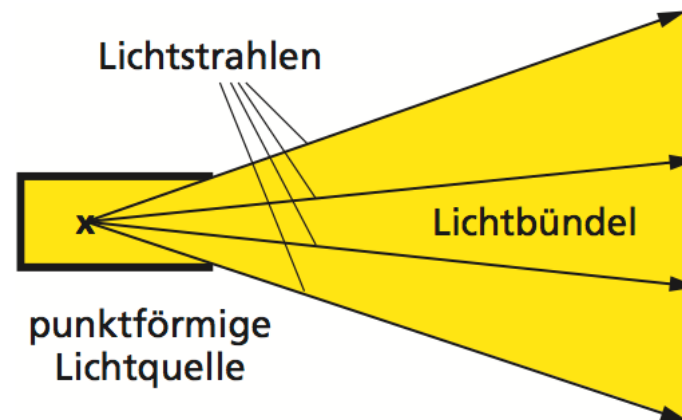
4. Zusätzliche Stimulanz

- wörtliche Rede, Bilder, Anekdoten, lebensnahe Beispiele

Kann man diesen Text retten?



Zur Darstellung eines Lichtbündels reicht es meist aus, nur die **Randstrahlen** zu zeichnen.



an Spiegeln, durch Prismen und Linsen sowie bei vielen optischen Geräten. Zu unterscheiden ist dabei zwischen dem realen Objekt Licht bzw. Lichtbündel und dem Modell Lichtstrahl. Die Begrenzung von **Lichtbündeln** erfolgt meist durch **Blenden**.

Das Modell Lichtstrahl ist gut geeignet für die Beschreibung der geradlinigen Ausbreitung des Lichtes von einer Lichtquelle aus, der Schattenbildung hinter lichtundurchlässigen Körpern sowie der Reflexion und der Brechung. Es ist auch ein zweckmäßiges Modell für die Beschreibung des Lichtweges