

- Kybernetische Pädagogik?, in: Die Deutsche Berufs- u. Fachschule, 58. Band, 9/1962, Wiesbaden  
 Große Sowjet-Enzyklopädie, Stichwort „Fernunterricht“, Moskau 1952  
 Hardtmann, Richard, Ziel und Methoden neuer Studienformen in der Sowjetunion, in: Die Fachschule, Nr. 10/1961, Leipzig  
 „Hochschule im neuen Schuljahr“, in: Die Sowjetunion heute, 18/1962, Bonn  
 Holmberg, Börje, Über die Lehrmethoden im Fernunterricht, Heft 1 der Schriftenreihe des Hamburger Fern-Lehrinstituts, Hamburg-Rahlstedt 1962  
 Hooge, Alfred, Fernunterricht, ein neues Mittel der Arbeiterbildung, in: Gewerkschaftliche Monatshefte, 1954, S. 180/181  
 Just, Günter, Zehn Jahre Bildungs- und Erziehungsarbeit für den Sozialismus — Ingenieurschule für Schwermaschinenbau in Karl-Marx-Stadt, in: Die Fachschule, Nr. 10/1961, Leipzig  
 Landsberg, Kurt, Fernunterricht, in: bildung, wissenschaft u. wirtschaft, Heft 4/1962, Mannheim  
 Mahn, Günter, Gedanken zur Weiterbildung der Fachschullehrer, in: Die Fachschule, Nr. 10/1961, Leipzig  
 N. N., Vor hundert Jahren, in: Der dritte Bildungsweg, herausgegeben vom Rustin Lehrinstitut, München o. J. (1962?)  
 Orth, Hans Joachim, Volksbildung, Schulen, Universitäten in Polen, in: Die Andere Zeitung, Nr. 43/1962, Hamburg  
 Peter, Hermann, Der Brief in der römischen Litteratur, Nr. 3 des XX. Bandes der Abhandlungen der philologisch-historischen Classe der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig 1901  
 Rayner, S. A., Correspondence Education in Australia and New Zealand, Melbourne University Press 1949  
 Riechert, Johannes, Schreiben, Lehren und Verstehen, Freiberg 1959  
 Rutkiewicz, Ignacy, Zahlen und Fakten aus Wroclaw, in: Das Hochschulwesen, Nr. 12/1962, S. 1077 ff., Berlin (Ost)  
 Schmalfuß, Rudolf, Zehn Jahre Bildungs- und Erziehungsarbeit für den Sozialismus — Ingenieurschule für Eisenbahnwesen in Dresden, in: Die Fachschule, Nr. 10/1961, Leipzig  
 Schröder, Hans, Zu den Lehrbogen „Arbeit am Ausdruck“, in: Deutschunterricht, Heft 2/1962, Berlin (Ost)  
 Stejn, Jiří, Nie zu alt für den Hörsaal, in: Im Herzen Europas, Nr. 1/1962, Prag  
 Vodinský, Stanislav, Schulwesen, Heft 6 der Enzyklopädischen Bücherreihe Tschechoslowakei, Prag 1961

Dr. GILBERT L. DE LANDSHEERE

## Programmierter Unterricht und Lehrmaschinen

Auch die Pädagogik kennt ihre Moden; auch sie sind den Zeiteinflüssen unterworfen und Bild der Zeit wie jede Mode. Die heutzutage festzustellende Begeisterung für die Lehrmaschinen röhrt zum Teil aus einer solchen modischen Auffassung: leben wir doch im Zeitalter der Automation.

Freilich gibt es auch wohlerwogene Gründe für das Interesse an den Lehrmaschinen. In den hochentwickelten wie in den sogenannten unterentwickelten Ländern fehlt es an Lehrkräften; die vorhandenen Lehrer sind mit Arbeit überlastet und haben bis heute nur wenig Entlastung durch die technischen Fortschritte erfahren (die audio-visuellen Geräte tragen dazu kaum etwas bei); die Korrektur der Schülerarbeiten und die Systematisierungsübungen erfordern heute praktisch noch den gleichen Zeitaufwand wie im 19. Jahrhundert.

Darüber hinaus verspricht das Programmieren des Unterrichts nicht unbedeutende wissenschaftliche Fortschritte herbeizuführen.

Dieser Artikel soll eine Warnung sein: einerseits vor einer naiven und bereits kommerzialisierten Auffassung der Lehrmaschinen, die ohne Zweifel eine pädagogische Gefahr darstellt, andererseits unternimmt er den Versuch, aufzuzeigen, wie sich das Problem des programmierten Unterrichts in Wahrheit stellt.

### Skinner'sche Maschinen im Handel

Die Mehrzahl der auf den Markt geworfenen und mit lautstarker Werbung und verlockenden Versprechungen den privaten Verbrauchern angebotenen Maschinen sind solche vom Typ SKINNER.

Die Skinner'sche Erziehungspsychologie wurde stark von den Erkenntnissen aus dem Bereich der Tierpsychologie beeinflußt. Auf eine Formel gebracht, kann man sagen, daß Skinner von der Tatsache ausgeht, daß ein Tier um so schneller zu dressieren ist

1. je mehr die zu bewältigende Schwierigkeit in kleine und kleinste Teilprobleme zerlegt ist,
2. je öfter es für jedes gewünschte Verhalten belohnt wird.

Die Skinner-Schule wendet diese Feststellungen auf das menschliche Lernen an. Der Schüler wird ständig damit belohnt, daß man ihn sofort wissen läßt, ob die Antworten, die er gibt, richtig sind oder nicht (*immediate feed-back principle*). Da ferner das Fortschreiten langsam erfolgt, sind die (Teil-) Erfolge häufig, was eine starke Motivation auf das Kind ausüben soll.

Alle Maschinen vom Typ Skinner — und sie sind bereits sehr zahlreich — lassen sich denn auch auf die folgenden Funktionsmerkmale zurückführen:

1. Der Lehrstoff eines Kurses ist in eine große Anzahl kleiner Einzelprobleme zergliedert, die meistens in der Form der direkten oder indirekten Frage angeboten werden.
2. Die logische und progressive Zusammenstellung der zu einem Lehrstoff gehörenden Fragen bildet das „Programm“.
3. Eine Programmeinheit zerfällt in drei Teile:
  - a) Frage, b) Antwort des Schülers, c) Musterantwort

### Beispiel<sup>1)</sup>

I. Organe, die Substanzen ausscheiden, welche die Arbeit einzelner Teile des Körpers bestimmen, nennt man .....

Antwort des Schülers: .....

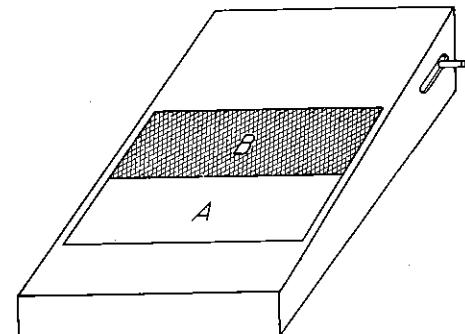
Richtige Antwort (Musterantwort): Drüsen

II. Die Drüsen, welche die Substanzen unmittelbar in die Blutbahn ausscheiden, sind endokrine Drüsen.

Die Sekrete der ..... Drüsen werden den einzelnen Teilen des Körpers durch die Blutbahn zugeführt.

Richtige Antwort: endokrine Drüsen

1. Die Frage erscheint im offenen Fensterchen A.
2. Der Schüler legt seine Antwort schriftlich nieder.
3. Mit Hilfe des Hebels verschiebt der Schüler die Frage und seine Antwort unter das Glasfensterchen B.
4. Im gleichen Augenblick erscheint die richtige Antwort im Felde A.
5. Der Schüler registriert sein positives oder negatives Resultat.
6. Wenn nach Abschluß des ersten Zyklus der Schüler diesen zum zweiten Male abrollen läßt, erscheinen nur die Fragen wieder, die falsch beantwortet wurden.



Dieser Typ Maschine ist für die Systematisierung oder für die Vermittlung reinen Tatsachenwissens geeignet, aber er kommt nur schwer über diese bescheidene Aufgabe hinaus.

<sup>1)</sup> Nach S. Margulies und L. Eigen, Applied Programmed Instruction, New York, J. Wiley & Sons, 1962, S. 364 ff.

Man kann ihm schwerwiegende Nachteile nachweisen, u. a.:

- Bei den Programmen, die ich bis heute zu beurteilen Gelegenheit hatte, sind die Fragen angeordnet nach der Logik der Erwachsenen, nach einer rationellen Folgerichtigkeit, in der sich genau die Irrtümer der Pädagogik des 19. Jahrhunderts wiederfinden.
- Das Interesse für einen Lehrstoff soll vom Kinde ausgehen. Der Stoff an sich bietet kein Interesse, und die leichte Aneignung eines Gedankengutes ist m. E. keine genügende Motivation.
- Der immer wiederholte leichte Lernerfolg, der das Lernen verstärken soll (*reinforcement principle*), ist wahrscheinlich für Menschen eine ungenügende Anspornung, weil der Erfolg zu leicht errungen wird.
- Es ist illusorisch, und im Hinblick auf die sittliche Erziehung des Kindes sogar schädlich, aus dem Lernvorgang jede Anstrengung verbannen zu wollen.
- Die Skinnersche Schule dürfte Leisten und Lernen verwechseln.
- Der Unterricht mittels der Lehrmaschinen trennt leicht Denken und Tun, was sich vor allem für die Grundschule verhängnisvoll auswirkt.

Wir mußten uns ziemlich eingehend mit dem Skinnerschen System befassen, weil sein gegenwärtiger Anklang nicht zu bestreiten ist. In Wirklichkeit dürfte es uns kaum interessieren und ist nach meiner Auffassung lediglich ein Zerrbild des eigentlichen programmierten Unterrichts.

#### Der programmierte Unterricht der Zukunft

Der programmierte Unterricht der Zukunft ist seinem Wesen nach flexibel, das heißt, er gestattet eine Individualisierung der Schulung.

Man kann zwei große Arten von flexiblen Maschinen unterscheiden: jene, die auf dem Prinzip des vorberechneten Abzweigens (*branching*) beruhen, und jene, die mit der Technik des Zufalls oder der Wahrscheinlichkeit arbeiten.

Im Folgenden wird nur der erste Typ beschrieben, der im übrigen den Schulpraktiker mehr interessiert.

#### Allgemeines Prinzip

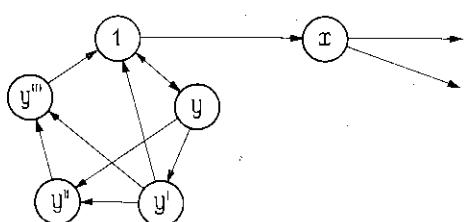
Das allgemeine Prinzip der mit dem vorberechneten *branching* arbeitenden Maschinen ist einfach; es ist das der *programmierten Schulbücher*.

In einem derartigen Lehrbuch findet der Schüler auf der ersten Seite eine bestimmte Anzahl von Informationen. Am Ende der Seite überprüft eine Frage das Verständnis. Wenn die Antwort, die der Schüler gibt, richtig ist, wird er auf eine nächste Seite (X) verwiesen, wo der Lehrkurs fortgesetzt und das Verständnis aufs neue überprüft werden muß.

Wenn die am Ende der ersten Seite beantwortete Frage falsch ist, wird der Schüler entweder aufgefordert, denselben Text von neuem durchzunehmen, oder auf eine andere Seite (y) verwiesen, wo ihm noch detailliertere Erklärungen angeboten werden, mit denen er die erste Seite verstehen kann.

Die so beschriebene Folge kann in der nebenstehenden Graphik dargestellt werden.

Das System kann nun auf verschiedene Weise vervollständigt werden, insbesondere:



- Wenn der Schüler die angebotenen Erklärungen nicht versteht, kann er auf einem Umweg (einer Schleife) zum Ansatzzpunkt zurückverwiesen werden, (Verweisung auf den „*remedial loop*“), nämlich  $y - y' - y'' - y'''$ .

- Verwendet man anstelle des Buches ein elektronisches System, so braucht über die Verweisung von einem Punkt zum nächsten nicht notwendig die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Antwort zu entscheiden. Es kann zum Beispiel vorgesehen werden, daß, wenn der Schüler mehr als 30 Sekunden für die Antwort auf eine Frage braucht, er auf ein langsameres Gleis verwiesen wird. Im umgekehrten Falle kann der Lehrweg beschleunigt werden.

#### Der Western Design Tutor

Die Maschine, die zur Zeit das beschriebene System am besten auswertet, ist meines Erachtens der *Western Design Tutor*.

Der Hauptteil dieses Apparates ist ein Mikrofilm-Projektor. Ein Film stellt tausend oder mehr Seiten dar, wobei jede in jeder denkbaren Reihenfolge erscheinen kann.

Stellen wir uns vor, das programmierte Schulbuch, das oben beschrieben wurde, ist auf den Film aufgenommen. Durch Druck auf den Knopf Nr. 1 des *Tutors* kann der Schüler die Seite 1 auf die Leinwand werfen. Als nächstes drückt dann der Schüler auf Knopf x oder y, je nach der Antwort, die er gegeben hat, usw.

#### Beispiel <sup>2)</sup>

##### Seite 1

Die Zahlen, die man miteinander multipliziert, um ein Produkt zu erhalten, nennt man die Faktoren dieses Produktes. (Oder, je nach Ausbildungsstand des Schülers: Die Zahlen, die man miteinander malnimmt oder vervielfältigt, um das Ergebnis (der Vervielfältigung) zu erhalten, nennt man die Faktoren des Ergebnisses).

Wenn ein und dieselbe Zahl mehrmals als Faktor auftritt, erzielt man Ergebnisse, die eine bedeutende Rolle bei den Logarithmen, beim Gebrauch des Rechenschiebers und mehrerer anderer mathematischer Instrumente spielen.

In der Multiplikation

$$3 \times 3 = 9$$

erscheint also die Zahl 3 zweimal als Faktor. Derselbe Faktor kann selbstverständlich mehr als zweimal verwendet werden.

Welches ist das Produkt, wenn 2 dreimal als Faktor verwendet wird?

Wenn du die Antwort gefunden hast, wähle die Seite, die neben der von dir gefundenen Zahl steht.

- |   |       |         |
|---|-------|---------|
| 6 | ..... | Seite 3 |
| 8 | ..... | Seite 6 |
| 9 | ..... | Seite 7 |

##### Seite 3

Deine Antwort war: wenn 2 dreimal als Faktor verwendet wird, ist das Produkt 6. In Wirklichkeit hast du einfach 2 und 3 als Faktoren verwendet:  $2 \times 3 = 6$ . Das ist falsch.

Wir wollen wissen, welches Produkt man erhält, wenn 2 dreimal als Faktor verwendet wird. Mit anderen Worten, wir suchen das Ergebnis der Multiplikation

$$2 \times 2 \times 2 = ?$$

Gehe noch einmal auf Seite 1 zurück und suche eine andere Antwort.

<sup>2)</sup> Nach N. A. Crowder, A Four-page sample sequence in Arithmetic

Du hast recht:  $2 \times 2 \times 2 = 8$ .

Das mathematische Zeichen, das besagt „suche das Produkt, dessen Faktoren die Zahl 2 dreimal ist“, sieht so aus:  $2^3$

das heißt: verwende die Zahl 2 3 mal als Faktor.

Desgleichen kann man  $2 \times 2 \times 2 \times 2$  so schreiben:  $2^4$  usw.

Wieviel macht  $3^4$ ?

$3^4 = 3 \times 4 = 12$  ..... Seite 2

$3^4 = 4 \times 4 \times 4 = 64$  ..... Seite 5

$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$  ..... Seite 8

Wir haben dieses Beispiel ziemlich ausführlich gebracht, denn es zeigt exakt das Kardinalprogramm der Lehrmaschinen auf. Die Maschine selber zu konstruieren ist einfach. *Die ganze Schwierigkeit besteht in der Ausarbeitung des Programms.*

Wie soll das Programm aufgebaut werden?

Das Beispiel CROWDERS beweist, daß es für den Aufbau eines flexiblen Programms nicht genügt, den Lehrstoff unter dem Gesichtspunkt der Logik der Erwachsenen zu analysieren. Vorher muß man nämlich haben bestimmen können, welche Fehler der Schüler voraussichtlich machen wird und welche geistigen Prozesse ihn zu den falschen Antworten veranlassen.

Vor jeder Ausarbeitung eines Programms muß daher eine *analytische Untersuchung* des Lehrstoffes stehen, eine Untersuchung, die R. BUYSE die *psycho-pädagogische* nennt.

Eine solche Untersuchung verläuft in folgenden Etappen:

1. Gegenstandsanalyse des vorgesehenen Lehrstoffes.
2. Ausarbeitung eines diagnostischen Tests, der alle Fälle erfaßt.
3. Anwendung dieses Tests bei einer großen Zahl von Schülern.
4. Eichung der Resultate.
5. Wahrscheinlichkeitserrechnung der Fehler bei jeder Frage in Prozenten.
6. Untersuchung der Ursachen des Erfolgs bei den Schülern mit richtiger Antwort und der Ursachen der Fehlleistungen bei jenen mit falscher Antwort: das Kind wird aufgefordert, laut zu denken, wenn es die Antwort sucht: auf diese Weise kann der Prüfer den geistigen Prozeß mitverfolgen.

Das Ergebnis der Untersuchung kann in einer Kartei zusammengefaßt werden, der folgende Informationen zu entnehmen sind:

1. Programmfpunkt.
2. Fragen, die zu diesem Programmfpunkt führen.
3. Prozentsatz der Fehler bei jeder Frage.
4. Vorkenntnisse bei der Antwort auf jede Frage.
5. Arten der möglichen Fehler.
6. Erklärung dieser Fehler.

Erst wenn man diese Informationen besitzt, kann man sich daranmachen, ein Programm, oder genauer: das Schema eines Programmes auszuarbeiten.

Darüber hinaus ist freilich erforderlich, abzuschätzen, wie der Schüler motiviert werden wird, wie der Unterricht aktiv gestaltet wird, wie weit Gedanke und Handlung vereint bleiben.

Es ist unmöglich, zu diesen Fragen im Rahmen dieses kurzen Artikels Stellung zu nehmen. Ich beschränke mich auf die Feststellung, daß die Maschine sehr wohl zur Handlung (zum Beispiel: einen Gegenstand herzustellen) anregen kann und sodann die Funktionen eines Führers und Kontrollinstruments übernimmt. Dies gilt für alle Arten des Unterrichts, aber in überwiegendem Maße für den technischen und den Berufsunterricht.

#### Standort der Lehrmaschine im Unterricht

1. Die Lehrmaschine kann dem Lehrer helfen, aber ihn nicht ersetzen.
2. Sie ermöglicht weitgehende Individualisierung des Unterrichts.
3. Sie ist besonders für die Systematisierungsübungen geeignet.
4. Für die normal motivierten Schüler ist sie ein wirkungsvolles Hilfsmittel.
5. Sie ist so viel und so wenig wert wie ihr Programm. Leider gibt es bisher nur wenig zulängliche Programme.
6. Die Arbeiten zur Ausarbeitung von Programmen werden wahrscheinlich das Interesse an der pädagogischen Forschung wiederbeleben.

#### Neuer Entwurf des Normblattes über Masse und Gewicht

Der Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF) im Deutschen Normenausschuß (DNA) in Berlin 15, Uhlandstraße 115, hatte im Mai 1961 einen Entwurf zur Änderung des Normblattes über Masse und Gewicht (DIN 1305) vom Juli 1938 vorgelegt. Auf Grund der Einsprüche zu diesem Entwurf wurde ein zweiter Entwurf erforderlich, der nun der Öffentlichkeit vorgelegt wird. Einsprüche interessierter Kreise können bis zum 31. Juli 1963 bei dem Ausschuß erhoben werden.

Die Lehrerschaft der berufsbildenden Schulen muß an einer Normung dieser Begriffe sehr interessiert sein, weil „Masse“ und „Gewicht“ in den naturwissenschaftlichen Fächern sowie in Fachkunde und im Fachrechnen eine große Rolle spielen. Wir veröffentlichen daher den neuen Vorschlag des Ausschusses. Geberlehrer, die Änderungsvorschläge unterbreiten oder Einspruch erheben wollen, müssen dies in der genannten Frist in zweifacher Ausfertigung tun.

Der Entwurf hat folgenden Wortlaut:

#### „Zur Einführung“:

Erst nach vielen vorbereitenden Erörterungen hat sich der AEF zur Wiederaufnahme der Arbeit an einer Neufassung von DIN 1305, Ausgabe Juli 1938X, entschlossen, nachdem — vor allem nach Einführung der Krafteinheit kp — besonders deutlich wurde, daß das Gewicht doppeldeutig geblieben war, weil es trotz der Entscheidung der 3. Generalkonferenz 1901 und der eben erwähnten Fassung von DIN 1305 zur Angabe von Mengen im Sinne eines Wägeergebnisses benutzt wird, das in Masseneinheiten gewonnen und angegeben ist. Ähnliche Schwierigkeiten liegen auch im angelsächsischen und französischen Sprachraum vor. Diese Doppeldeutigkeit soll durch eine Neufassung von DIN 1305 offen dargelegt und Möglichkeiten zu einer unmißverständlichen Darstellung gezeigt werden.

Die Einmütigkeit über die Neufassung von DIN 1305 wird durch zwei Umstände sehr erschwert. Es gibt Personen, die sich dafür einsetzen, daß Gewicht nur im Sinne der Grundsatzklärung der 3. Generalkonferenz (als in der Bedeutung einer Kraft) benutzt werden dürfe, aber dazu überwiegend noch gleichzeitig die Forderung vertreten, daß die Einheit kg als Krafteinheit erhalten bleiben und für die Masseneinheit ein neuer Name gesucht werden müsse. Hierzu kann gesagt werden, daß der Versuch einer solchen Umbenennung gemacht wurde. Das zuständige internationale Gremium (Meterkonvention) hat aber den Vorschlag abgelehnt und statt dessen durch Einführung des Internationalen Einheitensystems die Einheit kg als Einheit der Masse erneut bestätigt. Weiterhin war es nicht leicht, für das Wort Gewicht im Sinne von Abschnitt 2 ein Ersatzwort zu finden, das die gemeinte Größe von der Art einer Kraft erkennen läßt und zugleich einige Gewähr dafür bietet, sich als Ersatzwort auch einzubürgern. Die

erste Bedingung ist zweifellos am besten erfüllt, wenn das Ersatzwort als zweiten Teil das Wort „Kraft“ erhält, wie dies z. B. für die Wörter Gewichtskraft und Schwerkraft zutrifft. Für das Wort Gewichtskraft und die Wahrscheinlichkeit seiner raschen Einbürgerung spricht insbesondere, daß es sich bereits als Ersatzwort für Gewicht im Sinne von Abschnitt 2 im Schrifttum befindet und daß es auch von der Mehrzahl der bisher Befragten anderen Ersatzwörtern vorgezogen wird. Gegen das Wort Gewichtskraft wurde eingewendet, daß jeder der beiden Bestandteile dieser Wortzusammensetzung schon für sich genommen die Bedeutung „Kraft“ hat.

Dieser Einwand wurde von den auf der Mitgliederversammlung im April 1962 anwesenden Mitgliedern des AEF nicht als überzeugend anerkannt, weil eben im Sprachgebrauch das Wort Gewicht nicht nur die Bedeutung einer Größe von der Natur einer Kraft hat. Das Wort Gewichtskraft wurde auch dem von einigen als Ersatzwort vorgeschlagenen Wort Schwerkraft vorgezogen, weil sie meinten, daß sich eine Wortzusammensetzung, in der das Wort Gewicht noch als Silbe enthalten ist, rascher einführen wird als jede andere Wortbildung. Aus dem gleichen Grunde wurden auch Ersatzvorschläge wie Geschwer, Schwere, Gravität, Gravitätskraft als nicht befriedigend abgelehnt. Bei einigen dieser Vorschläge würde sogar die Eindeutigkeit wieder zweifelhaft sein. Vorliegende Fassung wurde als Norm-Entwurf vom zuständigen Arbeitsausschuß und vom AEF-Beirat gutgeheißen.

*Der Text des Entwurfs lautet:*

### **1. Masse**

Die Masse eines Körpers ist eine ihm eigentümliche Eigenschaft, die durch Vergleich mit Körpern bekannter Masse bestimmt werden kann.

### **2. Gewicht**

Das Wort Gewicht bedeutet nach einer Grundsatzklärung der 3. Generalkonferenz für Maß und Gewicht „eine Größe von derselben Natur wie eine Kraft“. Hiernach ist das Gewicht eines Körpers das Produkt aus seiner Masse und der örtlichen Fallbeschleunigung. Dies entspricht dem Brauch in der Physik.

### **3. Doppeldeutigkeit des Wortes Gewicht**

3.1. Dem Wort Gewicht ist jedoch trotz der Entscheidung der Generalkonferenz die damals schon vorhandene Doppeldeutigkeit geblieben, weil es nach wie vor zur Angabe von Mengen im Sinne eines Wägeergebnisses, das in Masseneinheiten gewonnen und angegeben ist, benutzt wird. In diesem Sinne bedeutet das Wort Gewicht eine Masse nach Abschnitt 1.

3.2. Es wird empfohlen, anstelle des Wortes Gewicht in der Bedeutung nach Abschnitt 2 das Wort Gewichtskraft — die auf den Körper wirkende Schwerkraft — zu verwenden und dadurch Mißverständnisse zu vermeiden.

3.3. Es wird empfohlen, soweit angängig anstelle des Wortes Gewicht im Sinne des Gebrauchs nach Abschnitt 3.1 das in diesem Falle tatsächlich gemeinte Wort Masse zu verwenden.

### *Erläuterungen zum Text:*

Zu Abschnitt 1: Eine Wägung kann z. B. mit in Masseneinheiten geeichten Wägestücken, gegebenenfalls mit Berücksichtigung entsprechender, etwa den Auftrieb berücksichtiger Korrekturen durchgeführt werden.

Zu Abschnitt 2: Die Fallbeschleunigung (Schwerefeldstärke) setzt sich vektoriell aus der Gravitationsfeldstärke und der Zentrifugalbeschleunigung infolge der Erdrotation zusammen. Dies gilt sinngemäß auch für andere Himmelskörper.

Im übrigen sind nach DIN 1301 Massen in Masseneinheiten, Kräfte in Krafteinheiten anzugeben, unabhängig davon, in welcher Bedeutung das Wort Gewicht verwendet wird.

uu