

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 49 (1962)
Heft: 16

Artikel: Zur Einführung in die Grundbegriffe der elementaren Statistik
Autor: Ineichen, Robert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-535129>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kirche: «Gehet hin und lehret alle Völker...» (Mt 28, 18).

Von hier der in allen Zeiten von der Kirche erhö-

bene Anspruch, in Erziehungsfragen mitsprechen zu dürfen, und – soweit es ihr gut scheint – ein eigenes Schul- und Erziehungswesen aufzubauen und aufrechtzuerhalten.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Einführung in die Grundbegriffe der elementaren Statistik

Dr. Robert Ineichen, Luzern

Sekundar- und Mittelschule

1. Die Methoden der *Statistik* und der mit ihr in vielfältiger Weise verbundenen *Wahrscheinlichkeitsrechnung* spielen heute in vielen Gebieten der Naturwissenschaften (aber auch der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften) eine bedeutende Rolle. In der Physik zum Beispiel sind es zunächst die bei jeder Messung auftretenden unvermeidbaren Beobachtungsfehler, die die Berechnung von Mittelwerten und Streuungsmassen notwendig machen (Fehlerrechnung). In andern Fällen ist es oft die große Zahl von Teilchen, die den Physiker zu einer mehr «summarischen» Betrachtung zwingt: In der kinetischen Gastheorie und in der Thermodynamik wird aus diesem Grunde das Verhalten der *Gesamtheit der Teilchen* mit statistischen Betrachtungen und Untersuchungen erfaßt. Indessen lassen sich viele Erscheinungen der Atom- und der Kernphysik auch so nicht behandeln, die exakte Vorausberechenbarkeit muß grundsätzlich aufgegeben werden; es lassen sich hier oft nur Wahrscheinlichkeitsvoraussagen machen. Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik spielen hier nicht mehr bloß eine «Aushilfsrolle»; sie sind wesentliche Bestandteile der Theorie: «Es ist also jetzt die Natur selber und nicht unser unvollkommenes Wissen um sie, das uns den Gebrauch statistischer Methoden aufzwingt.» (A. March.)

Wir haben vor einiger Zeit einen elementaren, ausführlich gehaltenen Lehrgang zur Einführung in die Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung mit zahlreichen Beispielen an anderer Stelle publiziert (vgl. Literaturangaben am Schluß der Arbeit). Man kann sich indessen fragen, welche Kenntnisse man im *Minimum* besitzen müßte, um Betrachtungen von der oben beschriebenen Art überhaupt zu verstehen. Wir meinen, diese Kenntnisse würden sich etwa so umschreiben lassen:

- Häufigkeitsverteilung (Merkmalswert, Klasseneinteilung, relative und absolute Häufigkeit, Histogramm, Verteilungskurve),
- Durchschnitt und mittlere quadratische Abweichung (bzw. Streuung) als wichtige statistische Maßzahlen,
- moderner Begriff der mathematischen Wahrscheinlichkeit,

Addition der Wahrscheinlichkeiten, Berechnung nach Laplace bei gleichwahrscheinlichen Fällen,

– Annäherung einer Verteilungskurve durch die Kurve der Normalverteilung (Gleichung der Kurve, Bedeutung von σ , Flächen unter der Kurve als Wahrscheinlichkeiten).

Es ist das Ziel der folgenden Zeilen, diese grundlegenden Begriffe, die wohl in keinem modernen Lehrplan höherer Schulen fehlen sollten, an einem einfach gewählten Beispiel zu besprechen und so eine mögliche Behandlungsart bei kleinstem Zeitaufwand zu skizzieren. – Es ist wohl fast überflüssig, darauf hinzuweisen, daß für ein wirkliches Arbeiten mit den Methoden der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung weitere Kenntnisse erforderlich sind. Und selbstverständlich gestattet nur ein vertieftes Eingehen in die hier bloß angeschnittenen Probleme, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik in den höhern Schulen so zu betreiben, daß diese Gebiete auch nach der Seite ihres Bildungsgehaltes voll ausgenutzt werden können.

2. *Die Häufigkeitsverteilung.* Wir wollen annehmen, wir hätten eine sehr große Zahl von elektrischen Widerständen vor uns, für die ein Sollwert von 70Ω vorgeschrieben war. Nun prüfen wir, indem wir eine Stichprobe von $N = 100$ Widerständen nehmen und diese messen. Wir finden

$66,8 \Omega$; $71,0 \Omega$; $69,4 \Omega$; $70,5 \Omega$; $70,2 \Omega$; $68,4 \Omega$; $72,3 \Omega$ usf.

Wir nennen diese Werte die *Merkmalswerte*, das heißt die Werte des Merkmals «Widerstand».

Um eine übersichtliche Darstellung zu erhalten, teilen wir unsere Meßergebnisse in *Klassen* von zum Beispiel 1Ω Breite ein und stellen fest, wie viele Resultate in die einzelnen Klassen fallen. Es möge sich folgendes ergeben:

Tabelle 1

| Klasse i | Widerstand in | Klassenmitte x_i | Anzahl Elemente f_i | relative Häufigkeit f_i / N |
|----------|---------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1 | 66–67 | 66,5 | 1 | 0,01 = 1 % |
| 2 | 67–68 | 67,5 | 1 | 0,01 = 1 % |
| 3 | 68–69 | 68,5 | III | 0,08 = 8 % |
| 4 | 69–70 | 69,5 | III III III | 0,15 = 15 % |
| 5 | 70–71 | 70,5 | III III III III III | 0,27 = 27 % |
| 6 | 71–72 | 71,5 | III III III III III | 0,23 = 23 % |
| 7 | 72–73 | 72,5 | III III III I | 0,16 = 16 % |
| 8 | 73–74 | 73,5 | II | 0,07 = 7 % |
| 9 | 74–75 | 74,5 | II | 0,02 = 2 % |
| Summen | | | 100 | 1 = 100 % |

Resultate, die gerade auf eine Klassengrenze fallen, zum Beispiel 71,0 Ω , haben wir dabei in die nächst höhere Klasse genommen, also zum Beispiel 71,0 Ω in die Klasse 71–72. (Man könnte auch anders vorgehen und zum Beispiel solche Werte möglichst gleichmäßig auf die beiden angrenzenden Klassen verteilen.)

Jede der $M = 9$ Klassen charakterisieren wir durch ihre *Klassenmitte* x_i ($i = 1 \dots M$; in unserm Falle $i = 1 \dots 9$), die dritte Klasse also etwa durch $x_3 = 68,5$. In Zukunft werden wir nicht mehr mit den ursprünglichen Merkmalswerten arbeiten, sondern *immer die Klassenmitten* der obigen Tabelle 1 als *neue Merkmalswerte* nehmen.

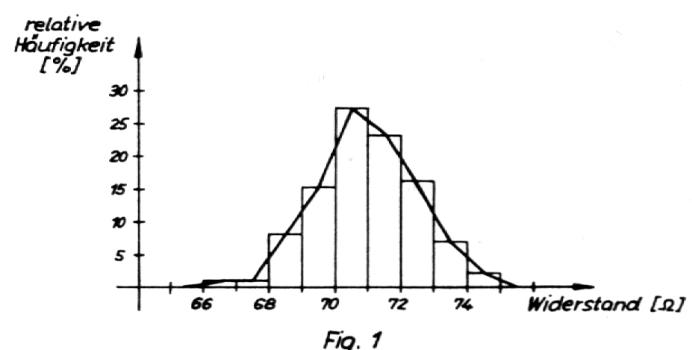
Die Anzahl der Resultate pro Klasse bezeichnen wir mit f_i (wiederum $i = 1 \dots M$; in unserm Falle $i = 1 \dots 9$); es ist also zum Beispiel $f_3 = 8$. Die f_i heißen *absolute Häufigkeiten*.

In der letzten Kolonne haben wir angegeben, *welcher Bruchteil* aller Resultate in die einzelnen Klassen fallen; diese f_i/N sind die *relativen oder prozentualen Häufigkeiten*. Es ist zum Beispiel $f_3/N = 8/100 = 0,08 = 8\%$.

Wir haben damit eine sogenannte *Häufigkeitsverteilung*. Sie besteht im wesentlichen aus

- 1 Liste der Merkmalswerte x_i und
 - 1 Liste der zugehörigen relativen Häufigkeiten f_i/N .
- In unserm Falle sind das die folgenden beiden Zeilen:

Schließlich können wir unsere Häufigkeitsverteilung graphisch darstellen, indem wir in einem rechtwinkligen Koordinatensystem die *relative Häufigkeit* durch die Fläche des über der Klassenbreite errichteten Rechteckes darstellen (Fig. 1).



Wir erhalten so das *Staffebild* (Blockdiagramm, Histogramm) der Häufigkeitsverteilung. Verbinden wir die Klassenmitten, so erhalten wir einen Streckenzug. Je feiner wir nun die Klasseneinteilung machen, desto besser lässt sich der Streckenzug durch eine glatte *Kurve*, die *Verteilungskurve*, annähern (Fig. 2).

Die Fläche A zwischen den Ordinaten in a und b entspricht dann der relativen Häufigkeit, mit der der Widerstand zwischen a und b liegt. Diesen Gedanken werden wir im fünften Abschnitt wieder aufnehmen.

| x_i | 66,5 | 67,5 | 68,5 | 69,5 | 70,5 | 71,5 | 72,5 | 73,5 | 74,5 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| f_i/N | 1 % | 1 % | 8 % | 15 % | 27 % | 23 % | 16 % | 7 % | 2 % |

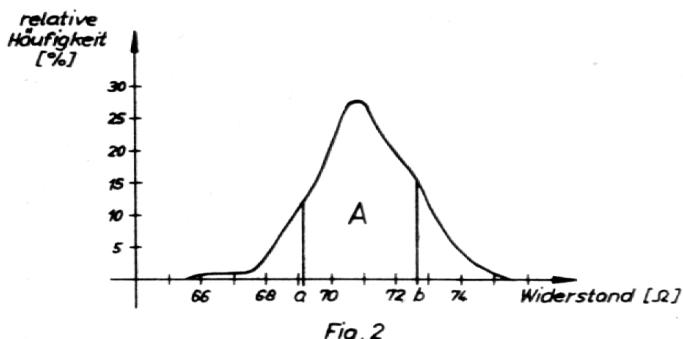


Fig. 2

3. *Mittelwert und Streuung.* Oft betrachtet man statt der durch Tabellen und Staffelbild oder Verteilungskurve gegebenen Häufigkeitsverteilung nur einige für sie besonders charakteristische Werte. Als derartige *statistische Maßzahl* kommt für uns zunächst ein Mittelwert, der *Durchschnitt*, in Betracht. Wir berechnen also den durchschnittlichen Widerstand:

$$\bar{x} = (1 \cdot 66,5 + 1 \cdot 67,5 + 8 \cdot 68,5 + 15 \cdot 69,5 + \dots + 2 \cdot 74,5) : 100 = 70,96$$

Also allgemein

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M f_i x_i,$$

wobei
 N = Umfang der Stichprobe
 M = Anzahl der Klassen
 x_i = Klassenmitte als Merkmalswert
 f_i = absolute Häufigkeit

Wir bemerken noch, daß wir einen um weniges abweichenden Durchschnitt erhalten hätten, wenn wir die Werte der ursprünglichen Liste, also die erste Tabelle der Meßresultate, verwendet hätten. Dieser Durchschnitt würde nur dann mit dem eben aus den Klassenmitteln berechneten übereinstimmen, wenn die zur gleichen Klasse gehörenden Meßresultate im Mittel mit den jeweiligen Klassenmitteln zusammenfallen würden. Aus praktischen Gründen rechnet man aber in der Regel mit den Klassenmitteln.

Übrigens wird die Berechnung des Durchschnittes meistens einfacher, wenn vorerst ein *vorläufiger Durchschnitt* D angenommen wird, in unserm Falle zum Beispiel $D = 70$, und dann nur die noch notwendige Korrektur k aus den Abweichungen $(x_i - D)$ berechnet wird:

$$k = [1 \cdot (-3,5) + 1 \cdot (-2,5) + 8 \cdot (-1,5) + \dots + 2 \cdot 4,5] : 100 = 0,96$$

also $\bar{x} = D + k = 70,96$. Man vergleiche die vierte

Kolonne der Tabelle 2 weiter unten. Allgemein sieht die entsprechende Formel so aus:

$$\bar{x} = D + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M f_i (x_i - D)$$

Oft benötigt man als weitere statistische Maßzahl neben dem Durchschnitt noch ein Streuungsmaß, etwa die *mittlere quadratische Abweichung* s . Sie soll zum Ausdruck bringen, wie die Merkmalswerte vom Durchschnitt abweichen, wie sie um ihn streuen. Sie ist wie folgt definiert:

mittlere quadratische Abweichung

$$s = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^M f_i (x_i - \bar{x})^2}$$

Zu dieser Definition einige Bemerkungen: Durch das Quadrieren der $(x_i - \bar{x})$ wird zunächst der Einfluß der Vorzeichen ausgeschaltet. Das hätte man zwar auch durch Bildung der absoluten Beträge $|x_i - \bar{x}|$ erreichen können. Das Quadrieren bewirkt aber außerdem – und das ist bei einem Streuungsmaß sehr erwünscht –, daß kleinere Abweichungen vom Mittelwert wenig, größere hingegen stärker ins Gewicht fallen. Diese Quadrate werden mit den zugehörigen absoluten Häufigkeiten f_i multipliziert und dann wird die Summe gebildet. Nun ist es einleuchtend, durch N zu dividieren, um den Durchschnitt dieser Quadrate der Abweichungen zu erhalten. Aus Dimensionsgründen zieht man dann noch die Wurzel.

Man berechnet nun nach dieser Formel s aus der Tabelle 1! – Das Quadrat von s , also

$$s^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M f_i (x_i - \bar{x})^2$$

wird gewöhnlich als *Streuung* bezeichnet.

Für s und s^2 findet man oft eine leicht abgeänderte Formel, indem nicht durch N , sondern durch $(N-1)$ dividiert wird; auf die Gründe, die dafür sprechen, können wir hier nicht eingehen. – Für s und s^2 werden auch – manchmal allerdings in etwas abgeänderter Bedeutung – die Namen *Standardabweichung* bzw. *Varianz* verwendet.

Mit Vorteil verwendet man für die Berechnung von s und s^2 auch wieder den bereits oben eingeführten vorläufigen Durchschnitt D , um die Berechnung zu vereinfachen und sie mit jener von \bar{x} zu kombinieren.

Dann lautet die Formel, wie man leicht bestätigt:

$$s^2 = \frac{1}{N} \left[\sum_{i=1}^M f_i (x_i - D)^2 - (\bar{x} - D) \sum_{i=1}^M f_i (x_i - D) \right]$$

Nach dieser Formel berechnen wir nun die mittlere quadratische Abweichung zugleich mit dem Durchschnitt in folgender Tabelle:

Tabelle 2

| x_i | $x_i - D$ | f_i | $f_i (x_i - D)$ | $f_i (x_i - D)^2$ |
|--------|-----------|-------|-----------------|-------------------|
| 66,5 | -3,5 | 1 | -3,5 | 12,25 |
| 67,5 | -2,5 | 1 | -2,5 | 6,25 |
| 68,5 | -1,5 | 8 | -12 | 18 |
| 69,5 | -0,5 | 15 | -7,5 | 3,75 |
| 70,5 | +0,5 | 27 | +13,5 | 6,75 |
| 71,5 | +1,5 | 23 | +34,5 | 51,75 |
| 72,5 | +2,5 | 16 | +40 | 100 |
| 73,5 | +3,5 | 7 | +24,5 | 85,75 |
| 74,5 | +4,5 | 2 | +9 | 40,5 |
| Summen | | 100 | +96 | 325 |

$$\bar{x} = 70 + \frac{96}{100} = 70,96 [\Omega] \text{ (siehe oben)}$$

$$\text{und } s^2 = \frac{1}{100} \cdot (325 - 0,96 \cdot 96) = 2,33 [\Omega^2]$$

$$\text{also } s = 1,53 [\Omega]$$

4. Die mathematische Wahrscheinlichkeit

Wir wollen annehmen, wir hätten viele derartige Stichproben gemacht und die zugehörige Häufigkeitsverteilung in der obigen Art berechnet. Es habe sich weiter gezeigt, daß die zu den einzelnen Klassen gehörigen relativen Häufigkeiten nur unwesentlich schwanken, also eine auffallende Stabilität aufweisen.

Greifen wir nun aus der Gesamtheit der Widerstände irgend einen heraus, so sind wir nicht sicher, in welche Klasse er gehören wird. Er kann zum Beispiel zufälligerweise der dritten Klasse angehören, muß aber nicht. Wir sprechen von einem zufälligen Ereignis. Wenn nun aber die relativen Häufigkeiten die eben erwähnte Stabilität aufweisen, so geben sie uns doch die Möglichkeit, den Zufallscharakter dieses Ereignisses besser zu erfassen, als wenn wir nur wissen, daß es ein zufälliges und nicht ein sicheres ist.

Nun wollen wir die zu einem solchen zufälligen Ereignis

gehörende relative Häufigkeit, die diese auffallende Stabilität aufweist, als experimentelle Messung der mathematischen Wahrscheinlichkeit w dieses Ereignisses auffassen.

Wenn wir also das Ereignis «Widerstand gehört in die Klasse 3» mit E_3 bezeichnen (und entsprechend $E_1, E_2, E_4 \dots E_9$ einführen), werden wir schreiben: $w(E_3) = 0,08 = 8\%$ oder zum Beispiel $w(E_1) = 1\%$ oder $w(E_5) = 0,27 = 27\%$.

Oder wenn wir nun weiter etwa mit K das Ereignis bezeichnen «Widerstand ist kleiner als 71» und mit Z das Ereignis «Widerstand ist größer oder gleich 69, aber kleiner als 72», so schreiben wir – man vergleiche die Zahlen der Tabelle 1! – $w(K) = 0,52$ und $w(Z) = 0,65$.

Wir stellen also fest, daß zwischen der mathematischen Wahrscheinlichkeit w und ihrer experimentellen Messung durch die zugehörige relative Häufigkeit analoge Beziehungen bestehen wie zwischen dem «wahren» Wert einer physikalischen Größe (zum Beispiel einer Länge, eines Gewichtes, einer Masse) und der zugehörigen Messung.

Das Rechnen mit den mathematischen Wahrscheinlichkeiten wird nun in der Wahrscheinlichkeitsrechnung durch eine Anzahl Axiome festgelegt. Wir nennen davon nur zwei besonders einfache und verweisen für ein eigentliches Axiomensystem wieder auf die am Schluß angegebenen Literatur.

Axiom I: Die Wahrscheinlichkeit des sicheren Ereignisses ist 1.

Dieses Axiom ist ja sehr nahe liegend, denn für ein sicheres Ereignis hat auch die zugehörige relative Häufigkeit den Wert 1.

Axiom II: Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß von zwei unvereinbaren Ereignissen A und B eines eintritt, ist gleich der Summe der Wahrscheinlichkeiten der beiden Ereignisse:

$w(A \text{ oder } B) = w(A) + w(B)$, wenn A und B unvereinbar sind.

Auch dieses Axiom ist sehr naheliegend: Es beträgt zum Beispiel $w(E_3 \text{ oder } E_4)$ nach unserer Tabelle 1 23% oder eben $w(E_3) + w(E_4)$. – Anderseits gilt diese Berechnung offensichtlich nicht, wenn die zwei Ereignisse miteinander vereinbar sind; so ist etwa $w(K \text{ oder } Z)$ nicht gleich $w(K) + w(Z) = 1,17$, sondern bloß $0,75 = 75\%$.

Von den vielen Folgerungen aus den Axiomen, die in ihrer Gesamtheit die Wahrscheinlichkeitsrechnung bilden, wollen wir nur eine wichtige erwähnen, die wir an einem Beispiel entwickeln:

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, mit einem richtigen Spielwürfel in einem Wurf eine durch drei teilbare Zahl zu erhalten?

Wir überlegen so: Bei einem richtigen Spielwürfel besteht für das Erscheinen jeder Zahl dieselbe Wahrscheinlichkeit; nennen wir sie p . Dann ist nach unsren obigen beiden Axiomen $p + p + p + p + p = 6p = 1$, also $p = \frac{1}{6}$.

Durch drei teilbar sind beim Spielwürfel 3 und 6, also ist nach unserm zweiten Axiom w (durch 3 teilbar) $= w(3 \text{ oder } 6) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$.

Diese Überlegung läßt sich nun leicht verallgemeinern: Es sind hier 6 Fälle möglich, alle aber sind gleich wahrscheinlich; 2 dieser Fälle sind günstig und unsere gesuchte Wahrscheinlichkeit ergibt sich aus dem Quotienten

$$\frac{\text{Anzahl günstige Fälle}}{\text{Anzahl mögliche Fälle}}, \text{ wobei alle betrachteten Fälle gleich wahrscheinlich sein müssen.}$$

Diese Berechnungsart der Wahrscheinlichkeit, die man natürlich nur verwenden kann, wenn man für die betrachteten Fälle die gleiche Wahrscheinlichkeit annehmen darf, geht auf Jakob Bernoulli und P. S. de Laplace zurück.

5. Die Normalverteilung. Wir knüpfen hier an die im Abschnitt 2 besprochene Verteilungskurve an (Fig. 2). Sehr oft läßt sich nun eine solche Verteilungskurve annähern durch die folgende Kurve der Normalverteilung oder Gauß'sche Kurve mit der Gleichung

$$y = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

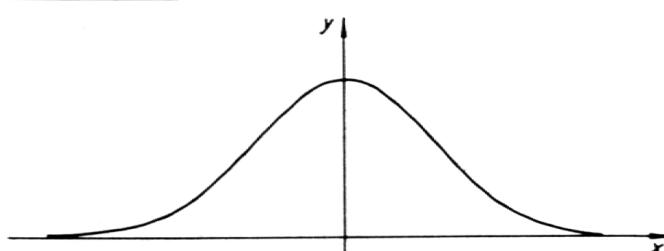


Fig. 3

Dabei bedeutet x die Abweichung vom Mittelwert der Normalverteilung; da wir diesen durch das oben berechnete \bar{x} annähern, bedeutet also für uns x die Abweichung von \bar{x} . σ ist die mittlere quadratische Abweichung der Normalverteilung, die wir durch das oben berechnete s annähern.

Die Untersuchung dieser Kurve mit der Differential- und Integralrechnung zeigt nun folgendes:

I. Ist die mittlere quadratische Abweichung s und damit σ klein, so ergibt sich eine hohe und schlanke Kurve; ist die mittlere quadratische Abweichung s und damit σ groß, so ergibt sich eine niedrige und breite Kurve.

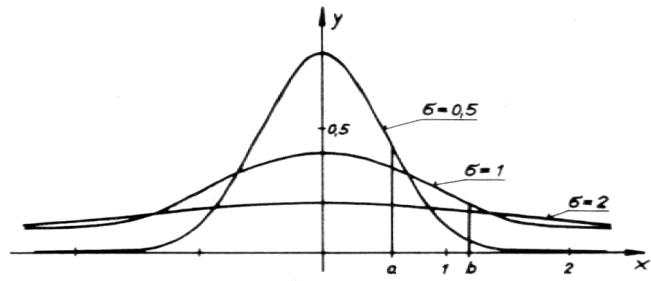


Fig. 4

II. Wenn wir von einer Verteilungskurve wissen, daß sie durch die Normalverteilungskurve angenähert werden kann, so wird durch die Fläche zwischen den Ordinaten in a und b die Wahrscheinlichkeit gegeben, daß eine Abweichung vom Durchschnitt so groß ist, daß sie zwischen a und b fällt. Ein typisches Beispiel für eine Normalverteilung liefern die zufälligen Fehler, die sich bei wiederholter Messung derselben physikalischen Größe zeigen. Schließlich stellt sich noch die Frage, wie wir erkennen können, ob eine empirisch gefundene Verteilung durch eine Normalverteilung gut angenähert werden kann. Dafür kennt die mathematische Statistik sehr wirksame Verfahren, auf die wir hier nicht eingehen können. Als Faustregel können wir uns indessen merken:

I. Keine Abweichung vom Mittelwert soll größer als 3σ (in unserem Fall $3s$) sein. Für diese erste Regel spricht, daß die Wahrscheinlichkeit einer größeren Abweichung nur $3^0/_{100}$ beträgt. Man zeigt dies, indem man die Fläche unter der Kurve außerhalb der in $\pm 3\sigma$ errichteten Koordinaten berechnet (durch eine Näherungsmethode); man vergleiche Fig. 5).

II. Die Hälfte aller Abweichungen soll kleiner als $0,675\sigma$ (in unserem Fall $0,675s$) sein. Die Begründung ist ana-

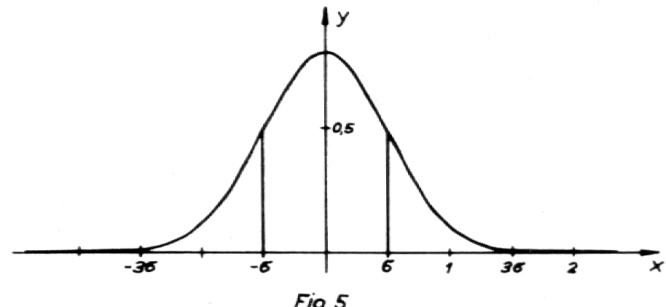


Fig. 5

log: Die Fläche unter der Kurve zwischen den Ordinaten in $\pm 0,675 \sigma$ beträgt $\frac{1}{2} = 50\%$; $\pm 0,675 s$ nennt man übrigens in der *Fehlerrechnung* den *wahrscheinlichen Fehler r*. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine Abweichung ihn nicht überschreitet, ist also 50%.

Aus ganz entsprechenden Gründen gilt endlich die dritte unserer Regeln:

III. Rund zwei Drittel aller Abweichungen sollen kleiner als σ (in unserm Falle s) sein.

Prüfen wir nun noch unsere Verteilung der Tabelle 2 nach diesen Regeln! Wir stellen zunächst die Abweichungen ($x_i - \bar{x}$) und die zugehörigen relativen Häufigkeiten (jetzt: Wahrscheinlichkeiten) zusammen:

| | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ($x_i - \bar{x}$) | - 4,46 | - 3,46 | - 2,46 | - 1,46 | - 0,46 | + 0,54 | + 1,54 | + 2,54 | + 3,54 |
| f_i/N | 1 % | 1 % | 8 % | 15 % | 27 % | 23 % | 16 % | 7 % | 2 % |

Fortsetzung siehe Seite 534

Zum nebenstehenden Beitrag «Aus der Werkstatt der Sprache»

Eine Sprache beherrschen ist mehr ein Können als ein Wissen. Darum nimmt in jedem Sprachunterricht unablässiges und planmäßiges Üben einen so breiten Raum ein. Durch aufmerksames Hinhören und wiederholtes Nachsprechen lernte das Kind die Mundart. Ohne große Anstrengung, fast unbewußt, gelangte es zu diesem herrlichen Schatz. Die Mundart, die eigentliche Muttersprache, ist fast körperlich mit ihm verwachsen und läßt sich darum nicht so leicht wie ein Hemd wechseln. Je inniger ein Mensch in seiner Sprache beheimatet ist, um so schwieriger wird es für ihn sein, sich auf fremde Art ausdrücken zu müssen. Das ungewohnte Idiom verursacht vorerst Angst und Heimweh. Es dauert geraume Zeit, bis das Schriftdeutsche, das Französische oder Latein heimatisch anmutet. Für ein Kind ist der Bisluft nicht dasselbe wie der Nordwind. Selbst uns vermittelt die Mundart in vielen Fällen eine viel genauere Vorstellung, als es die Schriftsprache vermag. Denken wir nur an einige Ausdrücke für Menschen: en Gstabi, en Totsch, en Fötzel, en Schlufi, en Gwalthafe, en Laferi usw. In all diesen Ausdrücken, die jedes Kind versteht, die aber sehr schwer zu übersetzen sind, liegt eine Fülle genauer Beobachtung, oft sogar künstlerischer Gestaltungskraft, und vor allem eben Anschaulichkeit.

Otto von Geyrerz hat schon recht, wenn er in der Anleitung zu

Es war (vgl. Abschnitt 3) $s = 1,53$.

$$|x_i - \bar{x}| > 3s = 4,59$$

tritt nicht auf, Regel I ist also erfüllt.

$$|x_i - \bar{x}| < 0,675s = 1,03$$

tritt in 50% aller Fälle auf, Regel II ist also ebenfalls erfüllt.

$$|x_i - \bar{x}| < s = 1,53$$

tritt in 65% aller Fälle auf; Regel III ist also ebenfalls gut erfüllt, die Annäherung durch eine Normalverteilung scheint also recht gut zu sein. Wir weisen indessen noch darauf hin, daß die genannten Regeln nur *rohe Faustregeln* sind; auch wenn sie erfüllt sind, kann man nicht etwa mit absoluter Sicherheit auf das Vorliegen einer Normalverteilung schließen.

seiner «Berner Sprachschule» schreibt: «Es gilt deshalb gerade bei der Wahl eines Sprachlehrmittels, einer Sprachschule, zu prüfen, nimmt der Autor Rücksicht auf die Mundart unserer Schüler, oder hat er seine Übungen auf einer ganz andern Grundlage aufgebaut. Aus diesem Grunde werden ausländische Sprachlehrmittel, und auch Schweizer Sprachschulen, die solche zu ihrem Vorbilde nahmen, niemals voll genügen können.»

Der folgende Beitrag möchte an einer Übersetzungsübung auf eine Möglichkeit der Wortschatz- und Ausdrucksübung hinweisen, welche die Erkenntnis und Erfahrung des großen bernischen Sprachpädagogen auswertet.

Sein Ziel wird sein, den Unterschied zwischen Mundart und Schriftsprache schärfer und genauer zu erfassen und dem Kinde bewußt zu machen. Es wird sich dabei um eine Gemeinschaftsarbeit von Lehrer und Schüler handeln, sollen die in der Mundart ausgeführten Gedanken wirklich in der Schriftsprache nachgebildet werden können. Gelingt es uns dabei, das Kind ahnen zu lassen, daß jede Sprache eine Seele hat, der wir beim Übersetzen einen andern Leib geben, haben wir beste Bildungsarbeit geleistet. Ist der Text auch inhaltlich wertvoll, vollzieht sich zudem eine entscheidende geistige Begegnung.

P. Sigisbert Zwicker OSB.

In dieser Art ließe sich wohl etwa eine Einführung geben. Sie ist natürlich ausbaufähig: Im zweiten und dritten Abschnitt könnte man die eingeführten Begriffe – ohne stofflich weiter zu gehen – an verschiedenen Beispielen noch vertiefen. Im vierten Abschnitt lassen sich die einführenden Betrachtungen zunächst weiter ausbauen durch eine sorgfältige Untersuchung der sicheren und der zufälligen Ereignisse und durch eine einläßlichere Betrachtung von geeigneten Zufallsexperimenten und *Herausarbeiten der Axiome als Beschreibung ihrer wesentlichen Eigenschaften*. Schließlich kann davon ausgehend ein großer Teil der elementaren Wahrscheinlichkeitsrechnung entwickelt werden; es ist auch durchaus möglich, den Satz von Bernoulli elementar herzuleiten. – So dürfte es möglich sein, auch für die Behandlung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit der Zeit eine Form zu finden, die der Bedeutung dieser Gebiete und der modernen Entwicklung der Mathematik Rechnung trägt und doch der Schule angemessen ist.

Literaturangaben. Es seien nachstehend aus der reichen Auswahl, die an Literatur zu unserm Thema zur Verfügung steht, bloß einige elementare, einführende Darstellungen ausgewählt:

B. W. Gnedenko und A. J. Chintschin, *Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung* (Kleine Ergänzungreihe zu den Hochschulbüchern für Mathematik). Berlin 1955.

R. Ineichen, *Einführung in die elementare Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung* (Heft 2 der «Einzelschriften zur Gestaltung des mathematisch-physikalischen Unterrichtes»). Luzern 1962.

H. Kellerer, *Statistik im modernen Wirtschafts- und Sozialleben* (roro-Taschenbuch). Hamburg 1960.

E. Löffler, *Der Mathematikunterricht, Beiträge zu seiner wissenschaftlichen und methodischen Gestaltung*, Heft 3/1960 und 1/1962: *Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Stuttgart.

Verein katholischer Lehrerinnen der Schweiz

Lehrerin

Vorgelegt an der Generalversammlung vom 9. September 1962 in Luzern

Maria Scherrer, St. Gallen

Wir haben letztes Jahr in Solothurn den siebzigjährigen Bestand unserer Vereinigung gefeiert. Wir taten es in schlichstem Rahmen, mehr von innerm Ernst, von tiefem Glauben an die Notwendigkeit einer katholischen Organisation lehrender Frauen, als von äußerem Aufwand getragen. Wir haben nun auch im verflossenen Jahr versucht, unserer Aufgabe treu zu bleiben.

Ich weiß wohl, daß Sie, liebe Kolleginnen, nicht allzuviel übrig haben für einen vereinsmäßigen Jahresbericht mit den üblichen Angaben und Aufzählungen. Und da ich heute zum letztenmal zu Ihnen sprechen darf, möchte ich es in sehr persönlicher Art und möglichst wenig belastet von Statuten und Traktanden tun. Es war mir in den sieben Jahren als Zentralpräsidentin ja ohnehin das größte Anliegen, persönlich zu sein, nicht nur den Verstand, sondern vor allem auch das Herz in alle Dinge zu legen und eines Wortes von Kardinal König eingedenk zu bleiben: «Was nützt es uns, den Weltraum zu erobern, wenn wir die kleine Distanz von Mensch zu Mensch nicht bewältigen können?» Auf unsern Verein angewendet: Was hilfe es, viele Dinge zu unternehmen, um als Organisation gut dazustehen, wenn nicht das *erste Anliegen* erfüllt würde: *fruchtbare, lebendige Gemeinschaft zu sein?*

Es ist uns allen klar: Was immer wir im VKLS in den letzten Jahren getan haben, was immer in Zukunft auch geschehen wird – es bleibt alles *Versuch*. Ich bin überzeugt davon, daß der ehrliche Versuch in allen Dingen, in den persönlichen Ent-

scheidungen wie in der Arbeit für die Gemeinschaft, das Äußerste dessen ist, was wir zu leisten imstande sind!

Sie mögen mir verzeihen, ich bitte Sie, liebe Kolleginnen, wenn während meiner Amtszeit der Versuch nicht immer glückte, wenn Sie so oder so zu kurz gekommen sind, wenn Ihren Hoffnungen und Wünschen oft nicht Rechnung getragen wurde. Und vor allem: Wenn ich den Kontakt zu manchen von Ihnen nicht so fand, wie es nötig gewesen wäre!

Ich weiß, daß unser aller erste Aufgabe immer Hingabe und Dienst heißt. Und wenn mich die Arbeit für Sie auch mehr beglückte als beschwerte, so weiß ich doch genau, wie mangelhaft mein Dienst oft war!

Sie denken vielleicht, daß ich das Amt der Zentralpräsidentin überschätze. *Ich* denke nicht so. Wenn ich auch immer von der großen Verantwortung an meinem Platz überzeugt war, so weiß ich heute durch Erfahrung doch besser als früher, daß, wo immer es sei, nur ein voller Einsatz Früchte tragen kann, daß man wahrhaftig sein Herz zu Pfande setzen muß, wenn etwas Gutes geschehen soll.

Sie mögen mir verzeihen, wenn mein Dienst oft mangelhaft war und ich der großen, schönen Aufgabe oft nicht gerecht wurde. Große und schöne Aufgabe! Ich sage dies wirklich mit Überzeugung. Ich sage es in aller Dankbarkeit für die vergangenen Jahre.

In Dankbarkeit gegen *Gott*, der seinen Segen gegeben hat, der mit dabei war in allen Unternehmungen, der Kraft und Mut