

## Ein Einstieg in die Statistik mit Cuisenaire-Stäben

Caroline Hollingsworth, Valdosta State University, Valdosta, Georgia, USA  
 übersetzt und bearbeitet von Isabel Hilsberg, Berlin

**Zusammenfassung:** Cuisenaire-Stäbe liefern eine konkrete Verkörperung für das Erlernen der Begriffe arithmetisches Mittel, Median und Modalwert durch Mittelschüler. Diese statistischen Konzepte werden gewöhnlich abstrakt gelehrt, aber sie können durch gegenständliches Manipulieren besser verstanden werden.

### Einführung

Ich habe den Median und den Modalwert gelehrt, indem ich die Schüler Zahlen auf ihre T-Shirts heften ließ. Ich wollte diese Ideen auf einem konkreten Weg erhalten. In ähnlicher Weise nutzte ich Streifen aus gefaltetem Computerpapier, um das Konzept des arithmetischen Mittels konkret zu lehren. Aber es störte mich immer, nicht eine Verkörperung für alle drei Maße der zentralen Tendenz zu haben.

Dann dachte ich über das Nutzen von Cuisenaire-Stäben nach. Eine Treppe (Abb. 1) ist ein nützliches Hilfsmittel, um zu sehen, welche Zahl jeder Stab repräsentiert, und um den Farbcode zu lernen. Nun, laßt uns Statistik treiben!

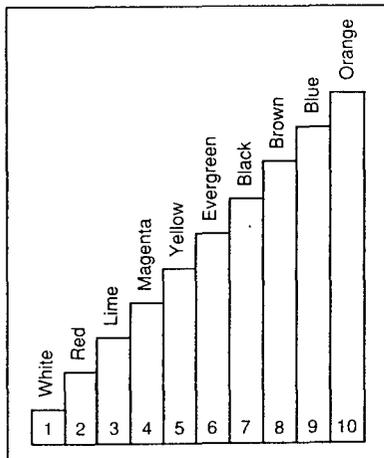


Abb. 1.

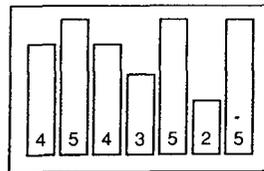


Abb. 2.

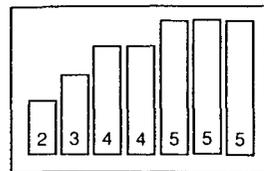


Abb. 3.

Original: Beginning Statistics with Cuisenaire Rods. In: Teach. Stat. 17(1995)2, S. 38-39

Stochastik in der Schule 15(1995), Nr. 3, S. 2-4

### Der Modalwert

Die Familiengröße der Schüler, die in der Türreihe des Klassenraumes sitzen, ist

4, 5, 4, 3, 5, 2, 5.

Zuerst wird die Familiengröße jedes Schülers durch den entsprechenden Cuisenaire-Stab repräsentiert (vergleiche Abb. 2). Weil es mehr Stäbe der Länge 5 als irgendeiner anderen Länge gibt, ist der Modalwert der Familiengröße 5. Es haben mehr Kinder aus dieser Stichprobe die Familiengröße 5 als irgendeine andere Zahl; fünf ist der Modalwert.

### Der Median

Um den Median zu finden, müssen die Stäbe zuerst der Länge nach geordnet werden (vergl. Abb. 3). Jetzt entfernt man den ersten und den letzten Stab, so daß nur noch 5 Stäbe bleiben. Nach Wiederholung dieses Vorgangs bleiben noch drei Stäbe. Nachdem zuletzt das letzte außenliegende Paar entfernt ist, bleibt nur noch ein Stab der Länge 4 in der Mitte. Der Median der Familiengröße ist 4. In dieser Stichprobe haben genauso viele Kinder 4 oder weniger Personen wie 4 oder mehr Personen in der Familie.

### Das arithmetische Mittel

Um das arithmetische Mittel der Familiengröße zu finden, wird zuerst aus den sieben Cuisenaire-Stäben ein Zug gebildet (die Stäbe werden in einer Reihe der Länge nach aneinandergelegt - vergleiche Abb. 4). Diese Handlung korrespondiert zur Addition

$$4 + 5 + 4 + 3 + 5 + 2 + 5.$$

Um das arithmetische Mittel zu finden, muß diese Summe durch 7 dividiert werden. Die Division kann man übersetzen in das Bilden eines Zuges derselben Länge unter ausschließlicher Verwendung von Wagen der Länge 7 (vergl. Abb. 5). Weil 4 Wagen der Länge 7 einen Zug der derselben Länge bilden, ist

$$\frac{4 + 5 + 4 + 3 + 5 + 2 + 5}{7} = 4.$$

Das arithmetische Mittel der Familiengröße ist 4.

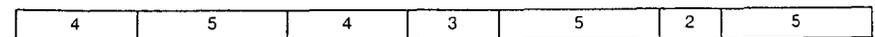


Abb. 4

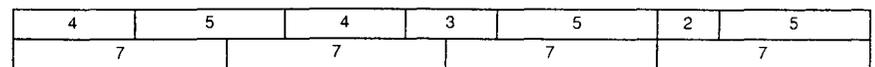


Abb. 5

### Bimodale Daten

In der letzten Reihe zählten die Schüler die Anzahl der Haustiere und erhielten

3, 1, 1, 4, 2, 3.

Jedes Kind wählte seinen Cuisenaire-Stab vergleiche Abb. 6). Weil keine einzige Zahl häufiger ist als alle anderen, ist keine einzelne Zahl der Modalwert. Tatsächlich sind diese Daten bimodal, es gibt mehr Stäbe der Länge 1 und der Länge 3 als irgend einer anderen Länge. Deshalb sind 1 und 3 die Modalwerte.

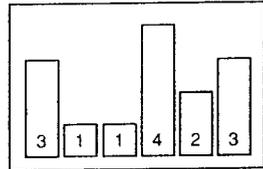


Abb. 6

### Unentschieden für den Median

Um den Median zu finden, ordnen die Kinder ihre Stäbe (vergleiche Abb. 7) und beginnen sukzessive die außenliegenden Paare zu entfernen. Die Stäbe 2 und 3 bleiben übrig. Weil es ein Unentschieden zwischen 2 und 3 ist, wird  $2\frac{1}{2}$  als Median angegeben, obwohl die Schüler bemerken, daß niemand  $2\frac{1}{2}$  Haustiere haben kann!

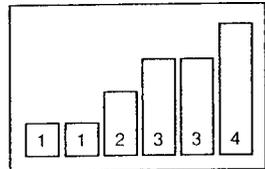


Abb. 7

### Ein nichtganzzahliges arithmetisches Mittel

Ein Zug aus 6 Stäben wird gebildet, um den das arithmetische Mittel der Anzahl der Haustiere zu bestimmen (vergleiche Abb. 8). Die Schüler finden heraus, daß weder 2 noch 3 Wagen der Länge 6 einen Zug äquivalenter Länge bilden. Nachdem zwei Wagen der Länge 6 liegen, fehlt noch ein Stab der Länge 2. Die Schüler erkennen, daß  $2\frac{1}{3}$  Wagen der Länge 6 einen Zug mit einer äquivalenten Länge bilden. Der Durchschnitt ist

$$\frac{3 + 1 + 1 + 4 + 2 + 3}{6} = 2\frac{1}{3}.$$

3	1	1	4	2	3
6			6		2

Abb. 8

### Schlußbemerkungen

Ich habe erlebt, daß Cuisenaire-Stäbe ein effektives Lehren der Konzepte des arithmetischen Mittels, des Medians und des Modalwertes ermöglichen. Ich hoffe, es macht die Statistik für die Schüler bedeutungshaltiger.