

Vom Vortragenden nicht durchgesehen.

P ä d a g o g i s c h e r K u r s u s 1 9 1 9 .
=====

13. Seminar.

Stuttgart, 4. September 1919.

Sprechübungen: 1.) Klipp plapp
Plick glick
Klinkt
Klapper richtig
Knetternd trappend:
Rossegetrippel.

2.) Wer vom Ziel nicht weiss,
Kann den Weg nicht haben,
Wird im selben Kreis
All sein Leben traben;
Kommt am Ende hin,
Wo er hergerückt,
Hat der Menge Sinn
Nur noch mehr zerstückt.

Wer vom Ziel nichts kennt,
Kann's doch heut erfahren;
Wenn es ihn nur brennt
Nach dem Göttlich-Wahren;
Wenn in Eitelkeit
Er nicht ganz versunken
Und vom Wein der Zeit
Nicht bis oben trunken.

Denn zu fragen ist
Nach den stillen Dingen,
Und zu wagen ist,
Will man Licht erringen;
Wer nicht suchen kann,
Wie nur je ein Freier,
Bleibt im Trugesbaum
Siebenfacher Schleiher.

Herr St. versucht, den Begriff der Fläche für 9 jährige Kinder anschaulich zu gestalten. (Quadrate zum Messen von anderen größeren quadratischen Flächen ausschneiden lassen, Schablonieren).

Dr. Steiner: Nicht wahr, es ist gut begreiflich zu machen, daß, wenn man 3 m als Länge einer Quadratseite hat, daß dann die Fläche 9 qm sind, aber damit bleiben wir immer in der Sphäre, welche aus solchen anschaulichen Stücken das Ganze zusammensetzt und es wird trotzdem sehr schwierig sein, da eine richtige Vorstellung der Fläche hervorzurufen. Gemeint habe ich, wie geht man richtig vor, und in welches Lebensalter kann solch ein Vorgehen fallen, um tatsächlich herauszubekommen, daß die Fläche Fläche ist und Fläche wird, wenn man die Länge mit der Breite multipliziert. Wie kommt man dazu, diesen Begriff der Fläche beim Kinde hervorzurufen. Das hängt davon ab, wo man hineinfallen lässt diesen Unterricht über die Flächen. Da muß gesagt werden: Es ist nicht gut, den Unterricht über die Fläche dorthin fallen zu lassen, wo man noch nicht durchgenommen hat die Buchstabenrechnung. Wir können den Unterricht über die Fläche rationell erst vornehmen, wenn wir schon vorgenommen haben die Buchstabenrechnung. So ist die Antwort: Wir warten mit dem Unterricht, bis wir vorgenommen haben die Buchstabenrechnung.

Und nun weiter die Frage: Wie bringen Sie es dahin, daß Sie mit den Kindern übergehen von der gewöhnlichen Zifferrechnung zur Buchstabenrechnung. Ich will Sie darauf leiten, und dann führen Sie es weiter aus. Sie müssen, ehe Sie zur Buchstabenrechnung übergehen, doch schon mit den Kindern durchgemacht haben die Zinsrechnungen: Zinsen sind gleich Kapital mal Prozent, mal Zeit, dividiert durch 100.

$$\text{Zinsen} = \frac{\text{Kapital} \cdot \text{Prozent} \cdot \text{Zeit}}{100}$$

Kürzt man auf die Anfangsbuchstaben ab, so kann man schreiben:

$$Z = \frac{K \cdot P \cdot T}{100}$$

T = tempus, lat.: Zeit, ist die gebräuchlichste Abkürzung für Zeit. Sie gehen aus, indem Sie zu dieser Formel kommen von gewöhnlichen Zahlen, und das Kind begreift verhältnismässig leicht, was das Kapital ist, welches die Prozente sind, welches die Zeit ist usw.

Dr. Steiner: Also diesen Vorgang werden Sie dem Kinde klar zu machen versuchen und sich überzeugen, daß die Kinder in ihrer Mehrheit die Sache begriffen haben. Und von da würden Sie zur obigen Formel übergehen und immer darauf sehen, daß Regel hineinkommt.

Das Erste mit K ist = Kapital
 Das Zweite mit P ist = Prozent
 Das Dritte mit T ist = Zeit (Tempus)
 Das Vierte mit Z ist = Zinsen.

Dann ist das oben angegebene eine Formel, die ich mir bloß als Grundformel merke. Dadurch habe ich schon den ersten Schritt gemacht vom Übergang zur Buchstabenrechnung. Wenn das Kind nun diese Formel hat, so braucht es nur einzusetzen in diese Formel die Zahl, und es muß immer das Richtige herauskommen.

Haben Sie die dann daraus abgeleitete Formel:

$$K = \frac{Z}{T} \cdot \frac{100}{P} \quad \text{so können Sie sich mnemotechnisch}$$

merken, daß Sie die 3 Buchstaben K, P, T beliebig miteinander vertauschen können, sodaß sich noch folgende Möglichkeiten ergeben:

$$T = \frac{Z}{K} \cdot \frac{100}{P} \qquad P = \frac{Z}{K} \cdot \frac{100}{T}$$

Auf diese Weise haben wir dem Kinde Kapitalrechnung beigebracht und jetzt können wir übergehen zum Buchstabenrechnen. Sie können ruhig sagen: Wir haben gelernt:

$$\begin{array}{l} \text{eine Summe 25 war gleich 8 mehr 7 mehr 5 mehr 5} \\ 25 = 8 + 7 + 5 + 5. \end{array}$$

Nicht wahr, das hat das Kind einmal begriffen. Jetzt, nachdem Sie ihm das auseinandergesetzt haben, können Sie ihm sagen: Da (statt 25) kann aber auch eine andere Summe stehen, und da (statt 8, 7, 5, 5) können andere Zahlen stehen, sodaß wir auch sagen können, da stünde irgend eine Zahl. Also stünde da z.B. S, eine Summe, und da stünde $d + b + c + c$; aber, wenn an Stelle der ersten 5 c stünde, so muß es auch an Stelle der zweiten 5 stehen. Gerade so, wie ich an Stelle von beliebigem Kapital K einsetze, setze ich an dieser Stelle den Buchstaben c ein. Nachdem ich in einem konkreten Fall gezeigt habe den Übergang von der Zahl zum Buchstaben, dann können Sie nun auch den Begriff des Multiplizieren entwickeln und aus diesem Konkreten $9 \cdot 9, a \cdot a$ entwickeln.

oder $a \cdot 2$, können entwickeln $a \cdot b$ usw. Also das würde der Weg sein aus diesen Rechnungen überzugehen zur Buchstabenrechnung und aus dieser zur Flächenberechnung.

Aufgabe für morgen: Zinsenrechnung, recht geistreich einleuchtend für Kinder entwickeln mit dem, was dazu gehört, Umkehrung: Prozent-, Zeit-, Kapitalrechnung, dann von da aus wie man beleuchtet Diskontrechnung, dann wie man dem Kinde beibringt Rabatt- und Emballage, und wie man ihm beibringt den Begriff eines Wechsels. Das gehört hinein in das 12. und 13. Jahr, sodaß es für das ganze Leben bleibt, sonst wird es immer wieder vergessen. Man kann es ja in einfacher Weise nehmen, aber da hinein gehört es. (Zinseszinsrechnung gehört nicht in diese Jahre hinein.) Wenn jemand dieses ordentlich kann, dann kann er die Methodik des ganzen Rechnens.

Nun würde ich bitten, daß wir auf die anderen Fragen (Aufgabe 2) eingehen; denn auch da ist wichtig, daß Sie die Kinder durch Rechnungstellen zur Geistesgegenwart anregen.

Es folgen die Ausführungen einzelner Kursteilnehmer, z.B. Fräul. L. schlägt die Errichtung eines kleinen Verkaufstandes vor mit Früchten, Kartoffeln usw., wobei die Kinder selbständig einkaufen, verkaufen, bezahlen, überhaupt selbständig alles berechnen müssen.

Dr. Steiner: Ja, und es ist gut, darauf zu bestehen, daß derjenige, dem man eine Rechnung gegeben hat, sie auch wirklich löst, und daß man keinen andern eintreten läßt.

Herr St. führt unter anderem 2 Fälle an:

- 1.) Zeit- und Streckenberechnung, wenn Lokomotiven mit verschiedenem Durchmesser und Radumfang gegeben sind.
- 2.) Aufgaben mit Voll- und Auslaufenlassen von Gefäßen mit verschiedenem weitem Ausflußröhre.

Herr Dr. St. erzählt, daß Gauss als 6 jähriger Knabe einmal zu folgender Lösung gekommen sei: Gestellt war die Aufgabe, die Zahlen von 1 bis 100 zu addieren. Gauss überlegte sich, daß es vorteilhaft und einfacher sei, um schnell zu dem Resultat zu kommen, die gleichen Zahlen nochmals zu nehmen, sie aber so zu der ersten Reihe von 1 bis 100 anzuordnen, daß man die erste Reihe wie gewöhnlich von links nach rechts geschrieben $1, 2, 3, 4, 5, \dots, 100$ sich vorstellen könne, darunter aber dann in umgekehrter Anordnung die zweite Reihe $100, 99, 98, 97, 96, \dots, 1$, sodaß zu stehen komme unter die 1 die 100, unter

die 2 die 99, unter die 3 die 98. Dann ergäben jedesmal die beiden untereinander stehenden Zahlen addiert, die Summe 101. Diese Summe müsse 100 mal genommen werden, ergibt 10100, und müsse dann nur noch, weil man darin ja 2 mal die Zahlen von 1 bis 100 addiert hat, (einmal vorwärts, einmal rückwärts) halbiert werden, ergibt 5050. So löst Gauss zum nicht geringen Erstaunen seines Lehrers damals im Kopfe diese gestellte Aufgabe.

Herr M. gibt noch ein weiteres Beispiel zur Veranschaulichung von Rechnungen mit Maßen.

Dr. Steiner: Sie können mit dem gestrigen Beispiel zur Praxis übergehen, wenn Sie sagen: Ich habe einen Eilboten fortgeschickt mit einem Botenbrief. Der Brief ist gegenstandslos geworden. Ich muß einen andern Boten fortschicken. Wie schnell muß der weiterkommen, um noch vorher anzukommen, ehe der Brief sein Unheil angerichtet hat? Wenigstens annähernd soll das Kind das berechnen können, das ist ganz gut.

Ein Teilnehmer weist auf Fehlerrechnungen hin.

Dr. Steiner: Solche Fehlerrechnungen sind überhaupt sehr üblich. Es ist sehr üblich, daß man gleich die Fehler mit einrechnet. Nun, in einem Punkte wird heute eine solche Fehlerrechnung gemacht und wird einmal korrigiert werden müssen: Als Kopernikus sein kopernikanisches System aufgestellt hat, stellte er drei Lehrsätze auf. Würde man alle drei benützen, um den Weg der Erde durch den Weltenraum zu skizzieren, so würde man eine ganz andere Bewegung bekommen, als sie jetzt von unseren Astronomen angenommen und auf unseren Schulen gelehrt wird. Diese elliptische Bewegung wird nur dadurch möglich, daß man den dritten Lehrsatz unberücksichtigt läßt. Zu diesem Zwecke setzt man auch Fehler in Rechnung; durch die Bessel'schen Gleichungen werden jedes Jahr Fehler eingesetzt für das, was in der Wirklichkeit nicht stimmt.

Dr. Steiner: In was würden Sie alle diese Berechnungen (das Auslaufen von Flüssigkeiten durch kleine Löcher langsam, durch große schnell, Maschinen mit verschiedenen großen Rädern usw.) auslaufen lassen?

Antwort: Sie würden am besten die Uhr den Kindern erklären in ihren verschiedenen Gestalten als Pendeluhr, Taschenuhr usw.

Aufgaben für morgen: 1.) ein geschichtliches Thema zu behandeln nach dem früher gegebenen Musterbeispiel.

2.) Behandlung von irgend etwas aus der allgemeinen Natur, (Auf- und Untergang der Sonne, Jahreszeiten), das Ihnen nahe liegt. Es kommt darauf an, die Unterrichtsmethode geltend zu machen.

3.) Über die Prinzipien des Musikalischen im allerersten Schuljahr.

4.) Wie ist Poetisches zu gestalten im Englischen und Französischen? (Wie ist den Kindern beizubringen das Empfinden des Poetischen in der englischen, der französischen Sprache?)

5.) Wie ist es möglich, dem Kinde beizubringen den Begriff
der Ellipse,
der Hyperbel,
des Kreises,
der Lemniskate

und den Begriff des geometrischen Ortes?

(das ist alles beizubringen den Kindern unmittelbar bevor sie die Schule verlassen.)

6.) Irgend etwas aus dem Weltengebäude darstellen.

- - - - -