

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 53 (1966)
Heft: 1

Artikel: Lernpsychologie im Rechenunterricht
Autor: Unseld, Hermann
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-526132>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

Lernpsychologie im Rechenunterricht

Hermann Unseld, Goldach

Ein Beitrag zur Methodik und Didaktik im Rechenunterricht, aufgezeigt an einem Beispiel von graphischen Darstellungen im neuen Rechenlehrmittel für st. gallische Abschlußschulen.

A. Begriffsbildung

1. Phase: Anschauung.

a) Die Schüler messen gruppenweise während einer Woche täglich zu einer bestimmten Zeit die Temperatur im Freien und tragen ihre Messungen in folgende Tabelle ein.

Wochentage	Gruppen						Durchschnitt
	A	B	C	D	E	F	
Montag							
Dienstag							
Mittwoch							
Donnerstag							
Freitag							
Samstag							
Sonntag							

b) Die Schüler errechnen die durchschnittlichen Tagestemperaturen und tragen sie in die Tabelle ein.

c) Der Lehrer führt aus:

– Die täglichen Messungen werden auf gleich großen Thermometern mit Hilfe von Papierstücklein, welche aufgeklebt werden, fixiert.

– Auf einem rechteckigen Karton wird in der Längsrichtung im untern Teil eine Linie gezogen.

– Die Thermometer werden in gleichmäßigen Abständen und in entsprechender Reihenfolge senkrecht zur gezogenen Linie auf den Karton gelegt. Die Nullgradbezeichnungen auf den Meßinstrumenten müssen sich auf der Höhe der gezogenen Linie befinden. In dieser Lage können die Thermometer unten und oben am Karton befestigt werden.

– Die Wochentage werden auf Kärtchen ge-

Ginzkey F. K.: «Zwei Bedingungen sind die Paten jedes fruchtbaren Gesprächs: Die Wohlbesinnung und das Zuhörenkönnen. Das zu Sprechende vorher eindringlich zu überlegen, das sollte bereits in den untersten Volksschulklassen wie eine heilsame Turnübung gelehrt werden, nicht minder aber auch die hohe Kunst des Schweigens, indessen der andere spricht. Im Zuhören – es klingt ein wenig verwunderlich – bekundet sich am deutlichsten der Meister des Gesprächs, und den letzten geheimen Endsieg in jeder Debatte trägt merkwürdigerweise nicht jener davon, der am lautesten gesprochen, sondern jener, der am besten geschwiegen hat.»

Petersen P.: «Nichts ist der Gegenwart nötiger als Schulen des Schweigens und der Stille.»

Pestalozzi H.: «Der Mensch bahnt sich mit der Flamme des Denkens und mit dem Funken des Redens den Weg zu seinem Ziel. Aber er vollbringt diesen Weg, er vollendet sich selber nur durch Schweigen und Tun» (siehe Kuntze, Friedrich Fröbel 24).

11. «Das Ewige ist Stille,

Laut ist die Vergänglichkeit.

Schweigend geht Gottes Wille

Über dem Erdenstreit» (Wilhelm Raabe).

Literatur

Ballauff Th.: «Systematische Pädagogik», Heidelberg 1962.

Buber M.: «Das dialogische Prinzip», Heidelberg 1962.

Delp A.: «Im Angesicht des Todes», Freiburg 1958.

Gaudig H.: «Die Schule der Selbsttätigkeit», Bad Heilbronn 1963.

Goes A.: «Über das Gespräch», Hamburg 1961.

Guardini R.: «Tugenden», Würzburg 1963.

Guardini R. | Spranger E.: «Vom stilleren Leben», Würzburg³ 1960.

Kuntze M.: «Friedrich Fröbel», Heidelberg 1952.

Helming H.: «Montessori-Pädagogik», Freiburg 1958.

Hemmerle K. | Welte B. | Lange H.-J.: «Gespräch ohne Partner», Freiburg/Basel/Wien 1960.

Lehmann G.: «Der Lärm als Problem der modernen Zivilisation», in: Universitas, 9 (1954).

Lenval de L.: «Die Stille im Schatten des Wortes», Mainz 1961.

März F.: «Hören, Gehorchen und personale Existenz», München 1962.

Mersmann H.: «Musikhören», Frankfurt a.M. 1952.

Montessori M.: «Kinder sind anders», Stuttgart 1958.

Netzer H.: «Erziehungslehre», Bad Heilbronn⁶ 1962.

Pestalozzi H. (1): «Schriften aus den Jahren 1798–1804», Erlenbach-Zürich 1946.

Pestalozzi H. (2): «Aphorismen», Bern o.J.

Petersen P.: «Führungslehre».

Picard M.: «Die Welt des Schweigens», Zürich 1948.

Pieper J.: «Muße und Kult», München 1949.

Plattner E.: «Die ersten Lebensjahre», Stuttgart⁷ 1958.

Rahner K.: «Vom Glauben inmitten der Welt», Herder-Bücherei, Nr. 88, 1961.

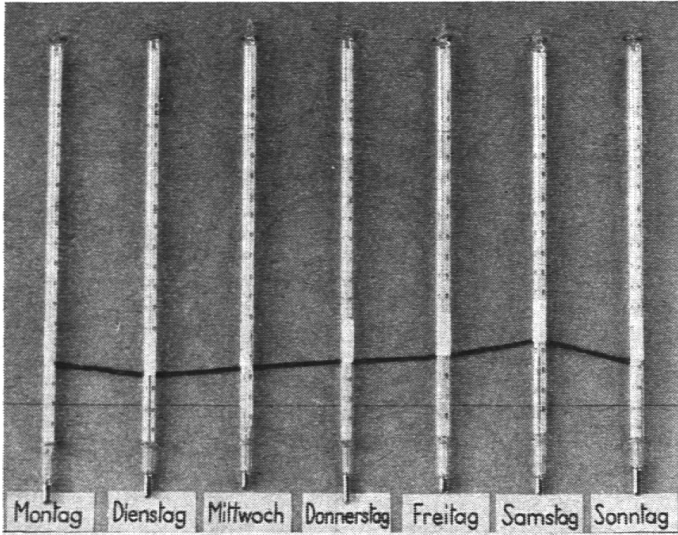
Stauding E. M.: «Maria Montessori, Leben und Werk», Stuttgart o.J.

Tischendorf v. F.: «Der Lärm als städtisches Problem», in: Der Mensch in der Großstadt, Stuttgart 1960, 135–150.

Zeller W.: «Technische Lärmabwehr», Stuttgart 1950.

schrieben und unter die entsprechenden Thermometer gelegt.

– Die Fixpunkte der täglichen Messungen auf den Thermometern werden mit einem roten Faden verbunden, indem er zwischen die Meßinstrumente und den Karton gelegt wird.



d) Erklärung des Begriffes *Kurve*.

2. Phase: Abstraktion.

a) Der Lehrer zeichnet die graphische Darstellung fachgerecht auf die Wandtafel, indem er fortlaufend auf die Anschauung Bezug nimmt.

– Zuerst wird die Standlinie gezogen (dicke Linie).

– Dann werden an Stelle der Thermometer in gleichmäßigen Abständen Senkrechte gezogen (dicke Linien). Ihre Länge wird durch die höchste Messung bestimmt. Bei wenigen Messungen werden die Abstände weit gewählt.

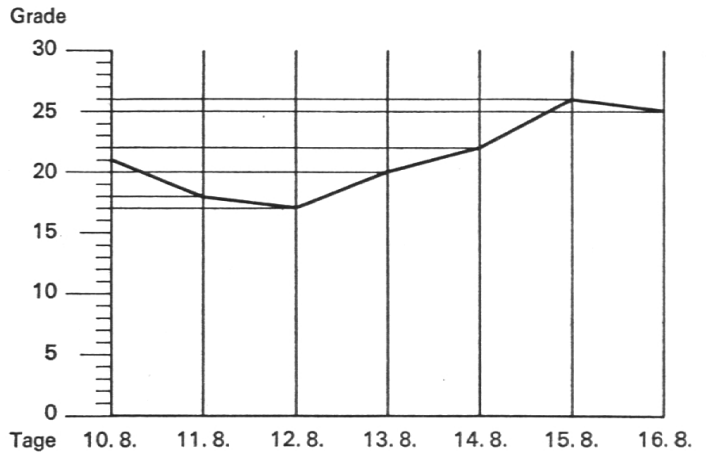
– Darauf wird die Gradskala, entsprechend derjenigen auf den Thermometern, an der linken Seite der ersten Senkrechte aufgezeichnet, also nur einmal angebracht. Die Abstände zwischen den Skalastrichen werden bei kleinen Zahlenwerten weit gewählt. Indem nicht alle Skalastriche gleich lang gezogen und die Anschriften geordnet angebracht werden, wirkt die Skala übersichtlich.

– Nachher werden unterhalb der Senkrechten, also nicht in den Zwischenräumen, die Tage angeschrieben.

– Nun werden für jede Messung Waagrechten von der Skala zur entsprechenden Senkrechten gezogen (dünne Linien). Diese Waagrechten dienen später zum Ablesen der Messungen.

– Schließlich werden die erhaltenen Fixpunkte

fortlaufend miteinander verbunden, so daß eine Kurve entsteht (farbige Linie).



b) Erklärung des Begriffes *graphische Darstellung*.

c) Bezugsübungen.

– Der Lehrer zeigt Teile der Anschauung. Die Schüler zeigen das Entsprechende in der Darstellung.

– Der Lehrer zeigt Teile der Darstellung. Die Schüler zeigen das Entsprechende in der Anschauung.

– Die Schüler erklären entsprechende Teile von Anschauung und Darstellung.

B. Aufgaben lösen

1. Phase: Erfahrungsbeispiel.

a) Leseübung: Lies die Messungen, wie folgende Beispiele zeigen, aus der Darstellung! Am 11. August wurden 18 Grad gemessen. Oder: Die Temperatur betrug am 15. August 26 Grad.

b) Ordnungsübung: Vervollständige folgende Tabelle!

Tage	10. 8.					
Temp.	21°					

c) Veränderungsübung: Stelle die gleichen Temperaturmessungen in einer Kurve dar, wobei du für 1 Grad $\frac{1}{2}$ cm und den Abstand von Tag zu Tag 2 cm wählst!

2. Phase: Fremdbeispiele.

a) Parallelbeispiel: Stelle folgende Temperaturmessungen in einer Kurve dar, wobei du die Abstände für Grade und Tage selber bestimmen kannst!

Tage	16. 1.	17. 1.	18. 1.	19. 1.	20. 1.	21. 1.	22. 1.
Temp.	-6°	-11°	-8°	-2°	-2°	-7°	-12°

b) Fremdbeispiele nach Schwierigkeitsgrad: Stelle folgende Zahlenangaben in Kurven dar und sprich dich über deren Verlauf aus!
 Temperaturen (Monatsmittel) von St. Gallen in Graden:

Monate	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Temperaturen	-2,2	-0,6	2,4	6,4	10,9	14,3

Monate	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Temperaturen	16,2	15,5	12,5	7,3	2,6	-1,2

10 mm entsprechen 1 Grad Abstand für Monate = 1 cm

In der Schweiz niedergelassene Ausländer:

Jahre	1880	1910	1930	1950	1960
Ausländer	211 000	552 000	355 000	285 000	583 000

1 mm entspricht 5000 Ausländern
 Abstand für 10 Jahre = 1,5 cm

Bestand an Motorfahrzeugen und Pferden in der Schweiz:

Jahre	1910	1939	1950	1959	1960
Motorfahrzeuge	7249	126896	264487	792494	865106

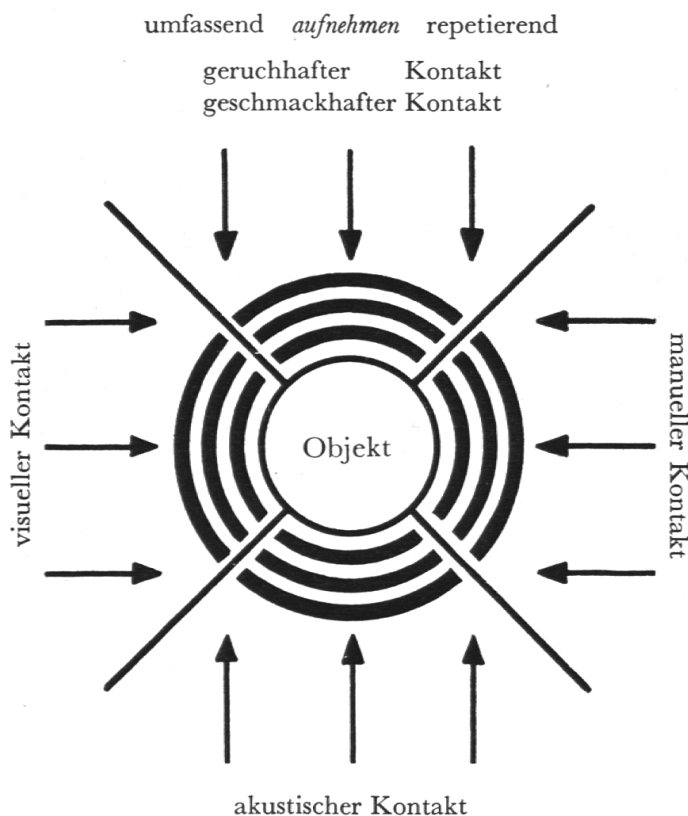
Jahre	1911	1938	1950	1960
Pferde	144000	140000	134000	100000

Ziehe die Kurven verschieden farbig in die gleiche Darstellung!

Erläuterungen zu Begriffsbildung

Die *Anschauung* ist Voraussetzung jeglicher soliden Begriffsbildung. In der tätigen Auseinandersetzung mit dem Objekt oder Sachverhalt bilden sich Einsichten und Inhalte. Die Erfahrungen im Sinne des Aufnehmens stellen sich ein durch den visuellen, manuellen und je nachdem auch akustischen, geruch- und geschmackhaften Kontakt. Erst, wenn alle möglichen Beziehungen spielen, wird die Begriffsbildung umfassend. Oft genügt es nicht, daß die Anschauung nur einmal getätigt wird. Die Erfahrung zeigt immer wieder, daß gewissen Schülern mehrmals Gelegenheit geboten werden muß, mit der Sache in Kontakt zu kommen, um auch ihnen eine Begriffsbildung zu ermöglichen. Nicht zu unterschätzen ist der manuelle Kontakt. Durch diese Art Betätigung nehmen wir oft quantitativ

mehr und qualitativ besser auf als durch bloßes Anschauen.



Der Weg über die Anschauung ist der produktivste, weil er die Begriffsbildung meist innert kürzester Zeit vollzieht. Wenn die Anschauung nicht getätigt werden kann, ist oft langes Erklären unter Heranziehung von Vergleichen mit Ähnlichem – was wieder vorausgesetzt wird – notwendig. In solchen Fällen ist die Begriffsbildung unter Umständen nicht nur mangelhaft, sondern auch unkontrollierbar, das heißt man weiß nicht, was sich der Schüler nun wirklich vorstellt.

In oberen Klassen kann man etwa die Feststellung machen, daß Schüler zum Beispiel vom Maß Hektoliter keine Ahnung beziehungsweise Vorstellung haben. Die besseren Schüler wissen es dank ihres guten Gedächtnisses, daß 1 hl 100 l enthält. Aber auch bei ihnen ist der Begriff Hektoliter ein leerer oder unvollkommener, wenn sie nicht selber einmal eigenhändig 100 mal 1 l in ein großes Gefäß gegeben haben. Mit der Bemerkung, die Schüler sollen sich die Sache vorstellen, ist noch keine Begriffsbildung vollzogen. Anschauung ist deshalb kein Luxus, sondern zur Begriffsbildung unerläßlich. Ohne Anschauung ist auch keine echte Leistung im abstrakten Denken möglich. Abstraktion setzt einen Träger, die Anschauung, voraus und kann

aus sich selbst nicht existieren. Abstrakte Leistung setzt also ein, nachdem erlebnishafte Begegnung erfolgt ist. Man kann deshalb nicht sagen: Ich verzichte auf Anschauung, damit meine Schüler abstrakt denken lernen.

Den Beweis, daß selbst bei Studierenden Begriffe leer, ohne Inhalt oder mangelhaft sein können, haben mir Kandidaten eines Sonderkurses erbracht. In einer Übungslektion über Gewichtsmaße versagten einige Schüler. Bei der Besprechung ergab sich, daß man auf die Anschauung, also auf Gewichtssteine, hätte zurückgreifen müssen. Dabei stellte sich heraus, daß die Kandidaten wohl um die Verwandlungsgesetzmäßigkeiten der Maße wußten, aber zum Teil einen unangeschriebenen Pfund- und Kilostein nicht erkannten. Das beweist doch, daß nur der Umgang mit einer Sache die volle Begriffsbildung ermöglicht.

Ist es nicht so, daß man als Erwachsener der Gefahr ausgesetzt ist, bei den Schülern dies und jenes als eine Selbstverständlichkeit vorauszusetzen, weil man die entsprechenden Erfahrungen schon längst hinter sich hat? Man übersieht leicht, daß das Kind noch für vieles zur Begriffsbildung kommen muß. Daß dem so ist, kann man bei Sacherklärungen feststellen, wenn die Schüler vorgängig Wörter eines fremden Textes zu unterstreichen haben, welche sie nicht verstehen. Da gibt es nicht selten Überraschungen. Seien wir deshalb etwas kritischer, wenn wir Texte, welche sich in Schriften an Erwachsene wenden, auch unsern Schülern vorsetzen.

Anschauungsmaterial ist für die Hand des Schülers da. Zum Beispiel soll er die Knochen eines menschlichen Skeletts betasten dürfen. Entsprechende Übungen müssen in der Phase der Begriffsbildung im Lektionsablauf eingebaut sein. Beim Gebrauch von Gegenständen und Apparaten für Versuche soll es nicht heißen: Nicht berühren!

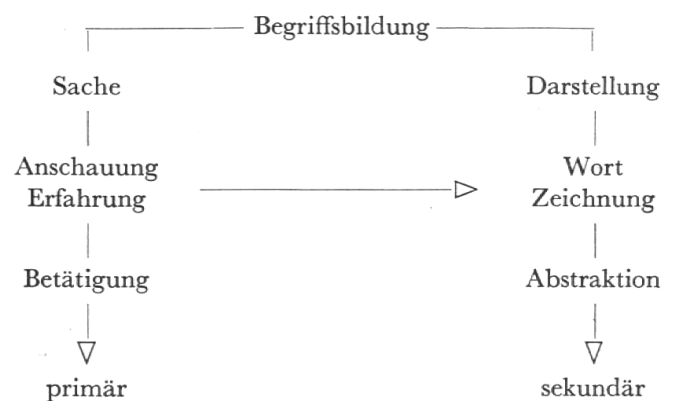
Diese Überlegungen haben dazu geführt, daß man Demonstrationsversuche, sofern dies möglich ist, durch Gruppen- oder noch besser durch Einzelversuche ersetzt.

Freilich gibt diese Art des Unterrichtens bedeutend mehr Arbeit in der Vorbereitung, vor allem in bezug auf Organisation und Bereitstellung des Materials. Was Einrichtungen, Anschauungs- und Arbeitsmaterial betrifft, sind mehr finanzielle Mittel notwendig. Auch setzt dieser Unterricht voraus, daß die Schülerzahl einer Klasse

eine bestimmte Grenze nicht überschreiten darf.

Es wäre also unter Umständen eine Pflichtstundenzahl-Reduktion des Lehrers, ein Minimalinventar über Arbeits- und Versuchsmaterialien für Schülergruppen nötig, die Erweiterung des normalen Klassenzimmers um einen Gruppenraum und je nachdem die Herabsetzung der maximalen Schülerzahlen in den einzelnen Klassen erforderlich.

Zum eigentlichen und bleibenden Besitz wird die Anschauung erst, wenn sie im Sinne einer *Abstraktion* in Wort und Zeichnung verarbeitet wird, also zur Darstellung gelangt. Durch Bezugsübungen von der Anschauung zur Abstraktion und von der Abstraktion zur Anschauung, vollzieht sich die Begriffsbildung, indem der Schüler durch Anschauen und Greifen die Sache in Griff bekommt. Je intensiver solche Übungen gepflegt werden, um so mehr wird ein Sachverhalt oder ein Objekt zum Besitz. Anschauung und Darstellung sind die Pole der Begriffsbildung. Darstellungen können aber nur dann von Gehalt sein, wenn sie in Beziehung mit der Anschauung stehen. Echte Begriffsbildung beginnt nicht mit dem Wort oder der Zeichnung. Diese sind sekundär, die Anschauung primär. Darstellungen sind Fixierung der gemachten Erfahrungen. Anschauung ist notwendige Grundlage für das Verstehen der Darstellung.



Erläuterungen zu Aufgaben lösen

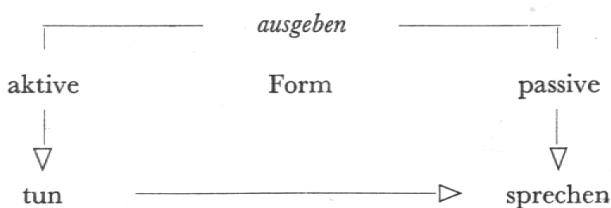
Aufgaben lösen zu können setzt voraus, daß die Begriffsbildung vollzogen ist. Durch Aufgabenstellungen wird man veranlaßt, das Aufgenommene in einer andern Form auszugeben.

Vorteilhaft stellt man zuerst Aufgaben, welche sich auf das gemachte *Erfahrungsbeispiel* beziehen. Sie bewirken einerseits eine Vertiefung des Aufgenommenen, und andererseits sind sie eine gute

Vorbereitung zur Lösung von Fremdaufgaben. Die Aufgaben sind nach dem Schwierigkeitsgrad zu ordnen, so daß jede folgende Aufgabe die vorausgehende zur Voraussetzung hat.

Schließlich können *Fremdaufgaben* an den Schüler herangetragen werden, zuerst, indem man eine ähnliche Situation vorlegt, um dann völlig fremde Aufgaben an den Schüler zu bringen.

Das Ausgeben kann auf zwei Arten vollzogen werden. Man kann etwas ausführen oder erklären, wie man es auszuführen hat. Ein praktisches Beispiel soll dies erläutern. Man läßt zum Beispiel den Schüler eine ganze Anzahl Wörter trennen, oder man kann den Schüler erklären lassen, wie bestimmte Wörter getrennt werden. Bei der ersten Art ist der Schüler aktiver und intensiver engagiert; er muß etwas tun und leisten, bei der zweiten wird durch einzelne Schüler einfach über die Sache gesprochen. Da für die meisten Schüler letzteres nicht genügt, ist es notwendig, daß man sie im Unterricht vor allem veranlaßt: zu zeigen, zu legen, zu ordnen, zu schreiben, zu zeichnen, zu skizzieren, nachzuführen, zu numerieren, zusammenzustellen, zu unterstreichen, darzustellen, einzusetzen, einzuzichnen, zu bezeichnen, zu ergänzen, ausziehen, zu erstellen, zu schneiden, abzuschreiten, zu beschriften usw. Übungen, wie erklären, benennen, aufzählen, beschreiben, vergleichen, Auskunft geben, beantworten, begründen, beurteilen usw. müssen selbstverständlich im Hinblick auf die mündliche Sprachschulung auch durchgeführt werden. Sie haben aber oft die tätigen Übungen zur Voraussetzung.

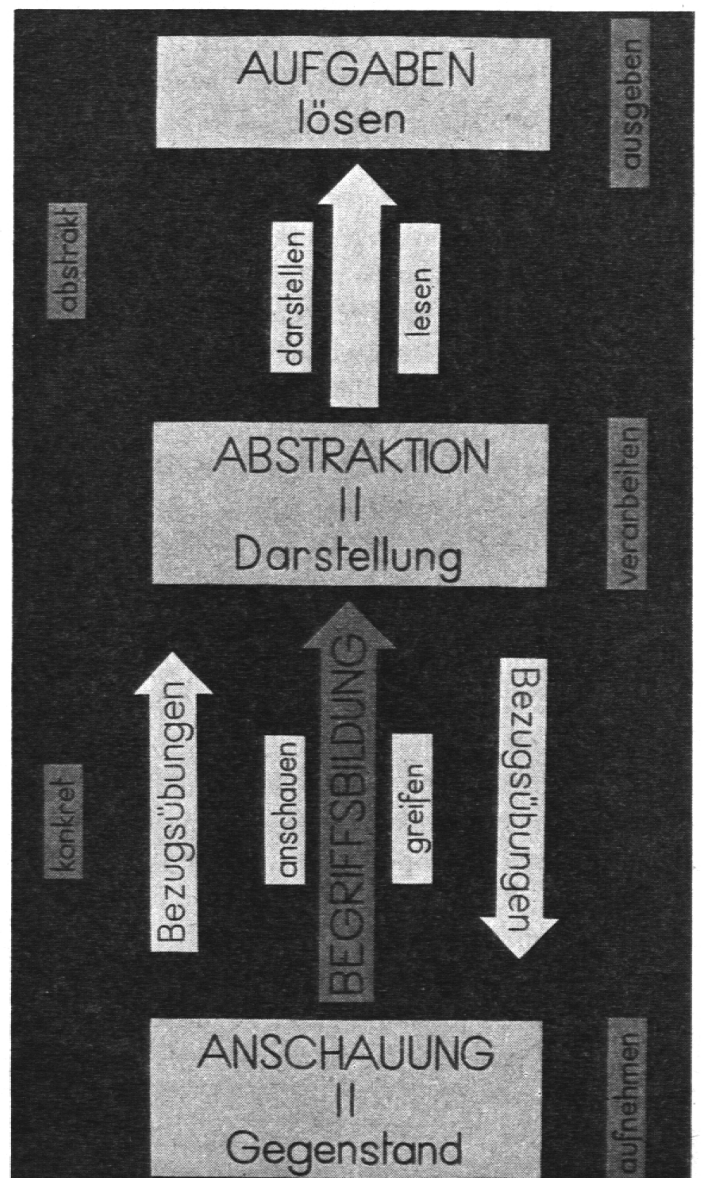


Zusammenfassung

Nicht selten kann man im Unterricht feststellen, daß Schüler «auf der Strecke» oder – etwas vulgärer ausgedrückt – «hängen» geblieben sind. Sie vermögen dem Unterricht, das heißt dem Verlauf einer Lektion nicht mehr zu folgen. Dies kann man zum Beispiel im Fach Rechnen erfahren, wenn der Schüler am Ende einer Einführungsfolge Fremdaufgaben nicht lösen kann. Geht man dann der Sache auf den Grund, indem

man im Einzelunterricht durch individuelle Betreuung auf die Ursache des Versagens stößt, so kann man entweder feststellen, daß die Grundlage, nämlich die Anschauung als tätige Auseinandersetzung mit den Sinnen fehlte oder die notwendigen Stufen im Ablauf zur Begriffsbildung und in der Aufgabenstellung nicht durchschritten wurden. Im einen Fall wird es unumgänglich, daß der Lehrer dem Schüler die Kontaktnahme mit dem realen Objekt ermöglicht, im andern muß der Lehrer zurückschreiten, bis zu jener Stelle, wo der Schüler «stecken» geblieben ist und dort gleichsam ein Stück Weg einsetzen, damit ein Fortschritt möglich wird. In beiden Fällen ist also ein Nachvollzug notwendig. Geschieht das nicht, bleibt der Schüler zurück, und alles andere, welches das Vorausgegangene zur Voraussetzung hat, wird ins Leere gebaut.

Will man möglichst allen Schülern das Fort-



schreiten ermöglichen, ist es unumgänglich, den von der *Lernpsychologie* vorgeschriebenen Weg einzuschlagen und bewußt in kleinen Schritten, wie es dem programmierten Unterricht zugrunde liegt, voranzugehen. Freilich könnten die besseren Schüler rascher und in größeren Schritten vorangehen. Der erwähnte Weg schadet ihnen aber nichts. Würde man sich hingegen nach dem möglichen Weg der besseren Schüler richten, würde man unwillkürlich die weniger guten dauernd schädigen, und es würden sich fortlaufend Mißerfolge statt Erfolgserlebnisse einstellen.

Voranstehendes Lernbild soll die *lernpsychologische Situation* in der Begriffsbildung und über die Fähigkeit, Aufgaben zu lösen, nochmals aufzeigen.

Tip für den Zeichenunterricht

Kuno Stöckli, Aesch

Mit der heutigen Anregung lassen sich «zwei Fliegen mit einem Schlag» treffen: das Porträt des Mitschülers nebenan und das Selbstbildnis auf ein und derselben Zeichnung.

Um nicht einfach zwei Köpfe oder Figuren vor leerem Hintergrund zu bekommen, zeichnen wir die Schulbank und einige persönliche Gegenstände mit. Im Gegensatz zum letzten Vorschlag, läßt diese Arbeit dem Schüler nur wenig Spielraum für eigene Bildideen. An sich ist eine derartige formale Einengung abzulehnen, weil sie allzu leicht zu stereotypen Einheits-Klassenergebnissen führt, bei denen jede Zeichnung von jedem Schüler (oder gar vom Lehrer) stammen könnte. – In unserem Falle können wir jedoch das Risiko, einander ähnlich aussehende Zeichnungen zu erhalten, eingehen, weil sich unser Interesse auf die beiden Bildnisse richtet, die von Bank zu Bank grundverschieden herauskommen werden, wenn wir nicht den Fehler begehen, Schemaköpfe oder Augen-, Nasen- und Mundrezepte an die Wandtafel zu zeichnen. Halten wir die Kinder lieber dazu an, sich gegenseitig zu beobachten und vor allem typische Merkmale festzuhalten.

