Name) erscheint sogar praktisch horizontal, der Widerstand ist hier von der Temperatur unabhängig. Ob trotzdem auch die Legierungskurven schließlich nach unten umbiegen und ebenfalls nach dem Nullpunkte hinstreben, ist eine weitere Frage, die hier nicht verfolgt werden kann.

Fig. 12.

Der Fall, daß eine Größe nur von einer einzigen anderen Größe abhängt, ist nun freilich nur der einfachste aller möglichen. Der nächst komplizierte ist der einer von zwei anderen abhängigen Größe. So wird beispielsweise das *Volumen eines Gases* einerseits durch den Druck, andererseits durch die Temperatur bestimmt. Durch eine Kurve kann man nun offenbar nur die eine dieser beiden Beziehungen darstellen; um auch die andere hineinzubringen,

Fig. 13a.

Fig. 13b.

muß man eben wieder mehrere Kurven, entsprechend verschiedenen Werten dieser dritten Größe, zusammenstellen — ein Verfahren, das allerdings, da es eben nur eine Auswahl treffen kann, unvollkommen ist und, wenn möglich, durch ein vollkommeneres ersetzt werden muß; daß dies möglich ist, werden wir bald sehen. Fürs erste genüge es, auf die graphische Darstellung des genannten

Falles in Fig. 13 a und b hinzuweisen. Es sind zwei verschiedene Figuren, je nachdem das Volumen als Funktion des Drucks für eine bestimmte Temperatur dargestellt und diese Darstellung dann für einige andere Temperaturen wiederholt wird; oder aber das Volumen als Funktion der Temperatur, auch wieder bei bestimmtem Druck, der Reihe nach aber für verschiedene Drücke dargestellt wird. Im ersten Fall erhält man eine Schar von Hyperbeln, im letzteren eine Schar ansteigender Geraden; man nennt jene Kurven *Isothermen*, diese *Isobaren*.

(Schluß folgt.)

Kinematographie und Schule.

Von Dr. Bastian Schmid, Zwickau.

Es war der neuesten Zeit, um nicht zu sagen dem letzten Jahrzehnt, vorbehalten, daß auch die Schule einen alten Grundsatz der Naturforschung sich zu eigen machte, als Grundbedingung für jeden Fortschritt und jede Erkenntnis von bleibendem Wert die Beobachtung und das Experiment anzusehen. Von dieser wertvollen Errungenschaft, die sie sich so mühselig erkämpfen mußte, wird sie, wenn sie nicht mit Absicht ihr geistiges Niveau heruntersetzen will, keinen Zoll mehr ablassen. Im Gegenteil, wir sehen, wie sie in richtiger Erkenntnis der beschrittenen Bahnen, vor allem die Schülerübungen auf allen Gebieten der Naturwissenschaften noch weiter auszudehnen bemüht ist, wie der Selbstbeobachtung nicht zuletzt durch planmäßig angelegte Exkursionen immer größere Gebiete erschlossen werden. Mit Recht ist man zu der Anschauung gelangt, daß die Beobachtung an den natürlichen Objekten, gleichviel, ob es sich um ein makroskopisches oder um ein mikroskopisches Präparat, um ein lebendes Tier, eine lebende Pflanze, einen physikalischen oder chemischen Vorgang, eine technische Einrichtung oder einen industriellen Großbetrieb handelt, durch nichts zu ersetzen ist.

Daß aber der Kontakt mit der Wirklichkeit seine Grenzen hat, und zwar einmal durch die beschränkten Zeitverhältnisse, sodann durch die Schwierigkeit der Materialbeschaffung, bzw. der Unmöglichkeit, sich gewisse Objekte, bzw. technische Einrichtungen zugänglich zu machen, das wird jedem Unterrichtenden bald klar. Und so greift er zu den verschiedensten Anschauungsmitteln, Modellen usw., an denen ja tatsächlich kein Mangel ist.

Nun hat sich in letzter Zeit zu dem Veranschaulichungsmaterial ein wertvoller Bundesgenosse, der Kinematograph, gesellt. Nicht etwa, daß er die anderen Lehrmittel vollständig aus dem Felde verdrängte. Durchaus nicht. Er wird ihre Eigenart wahren nicht weniger als die seinige, die nicht in der Ruhe sondern in der Bewegung liegt. Und so stören beide Arten gegenseitig ihre Kreise nicht. Wir verlangen ein in Ruhe verharrendes Bild, in das sich der Schüler vertieft, dessen Details er sich ansieht, wir wünschen aber auch, daß er charakteristische Lebensvorgänge der Tier- und Pflanzenwelt, technische Einblicke, die infolge der bereits erwähnten Umstände lediglich durch den Kinematographen erschlossen werden, in Naturtreue sieht. Und hierin liegt der große durch kein Anschauungsmittel zu ersetzende Wert des Kino.

Einige Beispiele mögen das Gesagte erläutern. Wir besitzen schon jetzt Filme wie: Der Erreger der Schlafkrankheit, das Brutgeschäft der Vögel, die Entwicklung der Fliege, des Schmetterlings, des Axolotl, der Fang von

Delphinen, Thunfischfang, Tintenfische, künstliche Fischzucht, Straußenzucht, Austernzucht, der Lachsfang in Kanada, Eisbären- und Elefantenjagd, der Einsiedlerkrebs, usw., Tunnelsprengung durch Dynamit, die Entstehung der Glühbirne, Plantagenarbeiten in den Kolonien usw., aber auch biblische Filme, wie das Opfer Isaiahs, historische und eine nicht zu unterschätzende Anzahl von geographischen. Das alles sind Dinge, von denen man im Unterricht sprechen muß, und die man bislang mühsam durch Diapositive erläutert. Daß mit letzterer Art von Veranschaulichung nur ganz wenig erreicht wird, ja mitunter falsche Vorstellungen entstehen, wird jeder zugeben müssen, der sich beispielsweise einen technischen Film und etwa daneben 5—10 sogenannte instruktive Abbildungen ansieht, der den Tintenfisch nach dem Bilde oder im Kino sieht, ja ich behaupte sogar, daß der Film vom Tintenfisch mehr zeigt als man am lebenden Tier im Aquarium sieht, insofern als bei dieser Aufnahme dafür gesorgt wurde, daß das Tier die ganze Skala seiner Ökologie zeigt. Die Unmöglichkeit sodann, den Schülern anders als auf kinematographischem Wege von der Schlafkrankheit oder tropischen und anderen oben genannten Objekten eine genügende Anschaulichkeit zu verschaffen, liegt auf der Hand.

Es ist mit Freude zu begrüßen, daß bereits verschiedene Behörden und Kommunen in richtiger Erkenntnis der Dinge den Schülern wissenschaftliche Kinovorführungen zugänglich gemacht haben, und es steht zu hoffen, daß der Bedeutung der Sache entsprechend ein noch weiteres Eingehen auf diesen Gegenstand zu erwarten ist.

An die Filme selbst und deren Vorführung müssen zwei Bedingungen geknüpft werden. Die Zusammenstellung von Filmen muß sowohl in wissenschaftlicher wie pädagogischer Hinsicht völlig einwandfrei sein, bedarf also in zweifacher Hinsicht reiflicher Überlegung, sodann muß der erläuternde Vortrag denselben Anforderungen genügen.

Bei all der Vielseitigkeit, die der Kinematograph heutzutage speziell auch für die Schule anstrebt, ist eine, wie mir scheint, außerordentlich wichtige Art von Aufnahmen noch nicht systematisch aufgegriffen und in die Tat umgesetzt worden, ich meine die *Unterrichtsmethode* als solche. Als der Verfasser dieser Zeilen vor wenigen Jahren mit einem Teil der naturwissenschaftlichen Unterrichtsausstellung in Brüssel betraut wurde, und es sich u. a. darum handelte, auf einem internationalen Unterrichtskongreß zu Brüssel den gegenwärtigen Stand des biologischen Unterrichts in Deutschland zu erörtern, da fragte es sich, ob nicht ev. einige Schüler an biologischen Objekten unsere Arbeitsmethoden zeigen sollten. Da sich diese Sache nicht gut bewerkstelligen ließ, so kam ich auf den Einfall, wichtige Abschnitte des biologischen Praktikums kinematographisch vorzuführen.

Es waren das folgende Gebiete: Vorführungen von biologischen Schülerübungen auf dem Realgymnasium in Zwickau, welche Planktonuntersuchungen (vorausgehend Planktonfischen auf zwei Teichen mit verschiedenen Lebensbedingungen der Organismen), anatomische und physiologische Übungen (vergleichende Anatomie des Frosches, der Taube und des Kaninchens, mikroskopische Untersuchungen von Parasiten, pflanzenphysiologische Übungen) und tierphysiologische Beobachtungen zum Gegenstand hatten.

Wie sehr nun der Kinematograph in der Lage war, ein Bild meines biologischen Praktikums zu geben, das zeigt allein der Umstand, daß der Film nicht nur in zahlreichen deutschen Städten, Instituten und Versammlungen sondern auch im Auslande vielfach zur Vorführung, darunter speziell zur Vorführung vor Lehrerkreisen verlangt wurde. Ist es nun nach alledem nicht naheliegend, auf allen Gebieten des selbsttätigen Unter-

richts Musterfilme zusammenzustellen, also einen Einblick zu geben, wie unter der Leitung bekannter Physik-, Chemie- usw. Lehrer Schülerübungen abgehalten werden, wie gymnastische, sportliche und andere Veranstaltungen mustergültig eingerichtet, bzw. geleitet werden? Das wäre zunächst schon für unsere deutsche Lehrerschaft sehr begrüßenswert. Bei den bunten Lehrplänen, wie sie bei einem aus so vielen Staaten zusammengesetzten Lande wie Deutschland nun einmal bedingt sind, bei den im allgemeinen recht spärlichen Hospitierungsreisen, die von Lehrern nur da und dort unternommen werden können, wäre es von großem Interesse für den einzelnen, wenn er durch einen Film, der gelegentlich von Versammlungen beispielsweise vorzuführen wäre, sich von der Unterrichtsart eines anderen Staates überzeugen könnte. Was mir aber nicht minder wichtig erscheint, das ist die Beschaffung von *Austauschfilmen* mit außerdeutschen Ländern. Wir haben heute die glänzende Einrichtung des Austauschprofessors, wir schicken Kandidaten nach England und Frankreich und bekommen von dort andere. Warum sollen wir auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, wo wir vom gesprochenen Wort nicht so abhängig sind, wie in den Sprachen, wo wir selbst durch Fachzeitschriften über das Ausland nur spärlich unterrichtet werden, nach diesem trefflichen Verständigungsmittel greifen?

Nur wenige von uns wissen von den in vieler Hinsicht vorbildlichen Unterrichtsmethoden Amerikas, und viele sehen beispielsweise mit einer durch nichts gerechtfertigten Unterschätzung auf den naturwissenschaftlichen Unterrichtsbetrieb Frankreichs herunter. Man vergesse nicht, daß sowohl das Wesen der Forschung als auch das des naturwissenschaftlichen Unterrichts stete Fühlung mit den Arbeiten anderer erfordert, und daß diese Fühlung nicht nur dem speziell interessierten Unterricht, sondern auch allen übrigen Unterrichtsfächern zugute kommt. Es ist kein Geheimnis mehr, und es wird selbst von vielen Philologen bestätigt, die naturwissenschaftlichen Unterrichtsmethoden haben befruchtend auf die Unterrichterteilung in den anderen Fächern gewirkt, und jede Vervollkommenung ihrer Methoden wird auf die anderen Fächer befruchtend weiter einwirken.

Ich bin der vollen Überzeugung, daß es von seiten der Behörden nur einer verhältnismäßig geringen Unterstützung bedarf, um ein solches Institut, das befruchtend auf unseren Unterrichtsbetrieb einwirken wird, ins Leben zu rufen. Möge dieser Gedanke der Schaffung von Austauschfilmen in weiten Kreisen dasselbe Echo finden, wie er es bereits in einem engeren, nämlich auf dem 1. Deutschen Kinokongreß, wo ich ihn das erstemal aussprach, gefunden hat.

Besprechungen.

W. Schleip: *Geschlechtsbestimmende Ursachen im Tierreich. Aus den „Ergebnissen und Fortschritten der Zoologie“*. Herausgegeben von Spengel, III. Band. 3. Heft, Seite 165 bis 328. G. Fischer, Jena 1912. Preis des ganzen Bandes M. 20.—

Bei dem immer weniger überschaubaren Anwachsen der Literatur über dieses eine biologische Modeproblem ist die Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse durch Schleip besonders dankenswert; sie wird vor allem für Anfänger auf diesem Gebiet von Wert sein, die eine verlässliche Einführung und Grundlage für eigene Weiterarbeit finden wollen. Das Folgende soll nur eine dürftige Übersicht der Hauptpunkte geben, um die sich die breiten Ausführungen Schleips gruppieren. Schon die Problemstellung ist eine äußerst komplizierte, da das Geschlecht kein einfaches Merkmal sondern ein sehr zusammen-