

Erscheinungen werden, entsprechend der Behandlung der soeben genannten Verbindungen, auch nach Stoffen geordnet, deren Eigenschaften dann aus den verschiedenen Abschnitten des Buches zusammengestellt werden. Dadurch fällt in dieser Versuchsreihe jedem Schüler ein bestimmtes, in sich abgeschlossenes Kapitel zu, und zugleich wird durch die neue Zusammenstellung, in der die schon bekannten Erscheinungen auftreten, die wiederholende Betrachtung noch mehr belebt. Ein solches Kapitel ist z. B. das über den kohlenfauren Kalk, der an den verschiedenen Stellen des Lehrbuchs vorkommt. Der betr. Schüler hat da zu zeigen: Die Zersetzung des kohlenfauren Kalks durch Hitze (aus dem Abschnitt des Buchs: Zersetzung der Salze), das Löschen des gebrannten Kalks (aus dem Abschnitt: basische Salze) und die Zersetzung durch Schwefel- oder Salzsäure (ebenfalls aus dem Abschnitt: Zersetzung der Salze); dann weist er die bei dieser Zersetzung entstandene Kohlenensäure nach durch Wiederholung von Versuchen, die in der II. Klasse schon vorgekommen sind und an die also bei dieser Gelegenheit auch noch einmal erinnert wird, und stellt schließlich zum Ausgangspunkt seiner Betrachtung zurückkehrend, kohlenfauren Kalk wieder her, indem er diese Kohlenensäure in Kalkwasser und dann über festen gelöschten Kalk leitet (Abschnitt: Darstellung der Salze).

Bei der im Vorhergehenden geschilderten Einrichtung bilden also die Schülerversuche nicht ein bloßes Anhängsel, ein unbequemes Etwas, von dem man nicht recht weiß, wo man es unterbringen soll, sondern sie sind, als eine besondere Form der Wiederholung, mit dem Ganzen des chemischen Unterrichts organisch verbunden.

### 3. Einige Gesichtspunkte für den zoologischen Unterricht.

Von Herman Jäger.

Je umfangreichere Vorbildungsgebilde vom Schüler einheitlich erfaßt und dadurch zu seinem wahrhaften geistigen Eigentum gemacht werden sollen, desto zahlreicher müssen die Einheitsbezüge werden, die diese Gebilde durchdringen. Die systematische Verwandtschaft, der Einheitsbezug, dessen Betrachtung für den Unterricht in der Tierkunde von der IV. Klasse an vorgeschrieben ist, verbindet, zumal für den kindlichen Sinn, die einzelnen Anschauungen nicht gar fest miteinander. Sind nun die vielen Stücke, aus denen sich das Bild einer Tierklasse zusammensetzt, nur auf diesen einen Faden aufgereiht, so belasten sie ihn leicht zu stark und fallen auseinander. Deshalb müssen sie noch an andere Fäden geknüpft werden, die die ganze Masse dann am leichtesten und sichersten zusammenhalten werden, wenn sie kreuz und quer nach den verschiedensten Richtungen hin sie durchflechten.

Wenn nun beim erstmaligen Durchnehmen das Augenmerk darauf gerichtet wurde, die äußere Erscheinung und den Körperbau der behandelten Tiere in ihrer Bedeutung für das Leben derselben soweit als es eben möglich verstehen zu lernen, so ist es nicht schwer, einheitliche Gesichtspunkte aufzufinden, nach denen sich neue und geistig anregende Anordnungen des in systematischer Reihenfolge durchgenommenen Lernstoffes ausführen lassen.

Ein Gesichtspunkt dieser Art ist zunächst der der Färbung. Ist z. B. die Klasse der Säugetiere vollständig durchgenommen und in der gewöhnlichen Weise wiederholt, so wird nun die Frage aufgeworfen: Welche Säugetiere zeigen in ihrer Färbung besondere Eigentümlichkeiten? — Bei der Beantwortung dieser Frage werden die Schüler natürlich zuerst diejenigen durch ihre Farbe merkwürdigen Tiere anführen, die ihnen lebend oder ausgestopft vor Augen gekommen sind, vor allem also die in ihrer Farbe so wechselnden Haustiere: Hund, Katze, Pferd, Rind, Schaf, Kaninchen. Wenn ferner, wie es in unsrer Anstalt der Fall ist, die Sammlung einen weißen Maulwurf, ein rotbraunes, ein graubraunes und ein schwarzes Eichhörnchen, ein junges Reh, weiße Mäuse, sowie Hermeline von verschiedener Farbe enthält, so werden auch diese genannt werden. Außerdem werden sich etwa noch als erwähnenswert herausstellen: Hase, Löwe und Eisbär wegen ihrer dem Aufenthaltsort angepaßten Farbe, der Fuchs wegen seiner Farbenabarten, das Wildschwein wegen der Farbe der Zungen, das Rentier wegen des mit der Jahreszeit wechselnden Kleides, endlich der indische Elefant wegen seiner weißen Abart.

Diese Beispiele werden alsdann nach verschiedenen Beziehungen geordnet und daraus allgemeinere Ergebnisse gewonnen, die geeignet sind, das Nachdenken zu wecken.

So haben wir zuerst die dem Aufenthaltsort angepaßte Farbe als Schutzmittel gegen Verfolger beim Hasen, als Schutzmittel gegen das Erkanntwerden von Seiten der Opfer bei Eisbär und Löwe.

Zweitens finden wir Farbenwechsel mit der Jahreszeit, und zwar ohne erkennbare Anpassungsbeziehung beim Eichhörnchen, ferner denselben Wechsel, aber, wie leicht zu erkennen, als Schutzfärbung wirksam, und zwar auch wieder nach den zwei Richtungen der Verteidigung und des Angriffs, bei Rentier und Hermelin. Daran schließt sich drittens an: der mit dem Lebensalter eintretende Wechsel in der Färbung bei Wildschwein und Löwe. Viertens folgen dann die Farbenverschiedenheiten zwischen den Individuen derselben Art: weiße Mäuse, Maulwürfe und Elefanten, — schwarze Eichhörnchen, — Brand- und Silberfuchs. An diese reihen sich endlich fünftens die Haustiere unmittelbar an, deren verschiedenartige Färbungen individuelle Farbenänderungen sind, die durch Züchtung von Seiten des Menschen festgehalten worden sind. Während also bei dieser Betrachtung Säugetierarten, die im System weit von einander stehen, nahe zusammenkommen, so werden nun wieder ganz andere Arten zur Wiederholung gebracht, wenn man in ähnlicher Weise, wie die Farbe, die Körperbedeckung bei derselben Tierklasse behandelt. Auch hier wieder lassen sich die von den Schülern namhaft gemachten Beispiele von auffallender Körperbedeckung nach allgemeinen Beziehungen ordnen. So ergibt sich zunächst eine Stufenreihe von Haarbildungen: die gewöhnlichen weichen Haare, die Borsten des Schweins, die Hartborsten des Seehunds und Walrosses, die Stacheln des Igels und Stachelschweins. Zusammenzustellen wären dann weiter die Gürtel- und Schuppentiere und anhangsweise dabei zu erwähnen der Biber wegen der eigentümlichen Bedeckung seines Schwanzes. Ferner lassen sich miteinander vergleichen die Bale und die meisten Dichthäuter hinsichtlich der fast vollkommenen Haarlosigkeit. Endlich aber kreuzt sich diese Betrachtung an verschiedenen Punkten mit der vorigen, der Betrachtung der Färbung. Dort war der Löwe wegen seiner Schutzfarbe und der Zeichnung der Zungen aufgeführt worden, hier ist er wegen der Mähne, die den Unterschied der Geschlechter bezeichnet, zu erwähnen. Wie ferner die Haustiere in ihrer Färbung große Verschiedenheiten zeigen, so sind ihre Rassen zum Teil auch durch sehr verschiedene Behaarung ausgezeichnet; und beides hat denselben Grund. Es treffen dann schließlich noch die beiden Betrachtungsweisen zusammen in der Erkenntnis, daß einerseits auffallende Färbungen und andererseits gerade die merkwürdigsten Körperbedeckungen, nämlich die Stacheln, die Schuppen- und Knochenpanzer, sich als Schutzmittel wirksam erweisen. Dies führt nun wieder zu einem dritten Gesichtspunkt. Denn es liegt doch jetzt die Frage nahe, welche Schutzmittel überhaupt außer den schon genannten bei den Säugetieren sich noch finden, — ebenfalls ein sehr fruchtbarer Gedanke, den ich aber, nachdem meine Meinung durch die vorausgehenden Beispiele wohl klar geworden ist, nicht weiter auszuführen brauche. Nur das Eine mag erwähnt werden, daß bei diesem Punkte sich Gelegenheit bietet, auch andere, als reine Gestaltverhältnisse zu wiederholen. Denn zu den Schutzmitteln gehören auch die Wohnungen, ferner die Fähigkeit der raschen und der unter den verschiedensten Umständen sich bewährenden Fortbewegung. Als Gegenstück zu den Verteidigungsmitteln bieten sich — es wäre dies der vierte Gesichtspunkt — die Angriffswaffen dar: die Klauen und Krallen, Zähne, Hörner und Geweihe. Eine fünfte Aufgabe ist dann, die Säugetiere hinsichtlich der Ortsbewegung zu ordnen. Die Betrachtung der verschiedenen Arten derselben, des Laufens, Kletterns, Springens, Fliegens, Schwimmens, bietet die günstigste Gelegenheit, einen sehr großen Theil des Lernstoffs in neuer Zusammenstellung und dadurch auch vielfach neuer Beleuchtung in die Erinnerung zurückzurufen. Diese ganze Reihe von Betrachtungsweisen gipfelt in dem allgemeinen Ergebnis, daß in der Natur die gleichen Wirkungen durch die verschiedenartigsten Mittel erzielt werden. Der zu wiederholende Stoff läßt sich nun aber, wenn genügende Zeit zur Verfügung steht, noch weiter durcharbeiten, indem man statt der physiologischen Seite mehr die morphologische betont. Man läßt also z. B. die wichtigsten und merkwürdigsten Formen der Gebisse zusammenstellen und die verschiedene Art ihrer Benutzung hervorheben. Oder man verfährt in derselben Weise mit den Gliedmaßen, mit dem Schwanz, mit der Zunge u. s. w., was alles wohl auch keiner weiteren Ausführung bedarf. Dadurch erhält man eine zweite Reihe von Betrachtungsweisen, die ihrerseits auch wieder in einem allgemeinen Ergebnis gipfeln, nämlich dem, daß entsprechende (homologe) Teile des Tierkörpers die verschiedenartigsten Lebensverrichtungen erfüllen und demgemäß sehr verschiedenartige Formausbildung haben können. Durch in solcher Weise geleitete Wiederholungen wird das rein gedächtnismäßige Festhalten des durchgenommenen Stoffes, wie es durch die unmittelbare Wiederholung erstrebt wird, in verschiedenen Beziehungen ergänzt und in jeder Beziehung vertieft.