

# B. Übungen

## I. Strichzeichnungen

Strichzeichnungen ohne Flächengestaltung werden wegen ihrer Klarheit für Diagramme, Umrisse, Übersichten usw. bevorzugt.

Eine Bleistiftzeichnung dient meist als Entwurf bzw. als Vorlage für einen Zeichner. Für Druck- und Vervielfältigungszwecke verwendet man zweckmäßigerweise Tuschezeichnungen, da einerseits ein dünner werdender Bleistiftstrich nie ganz originalgetreu wiedergegeben werden kann, und da andererseits durch den kräftigen Kontrast von Tusche und weißem Papier Unreinheiten eliminiert werden können.

### 1. Übung: Einfache Strichzeichnung mit Bleistift

**Aufgabe:** Darstellung des Umrisses und der wesentlichen Strukturen eines Blattes/Schmetterlings ohne Ausgestaltung der eingeschlossenen Flächen.

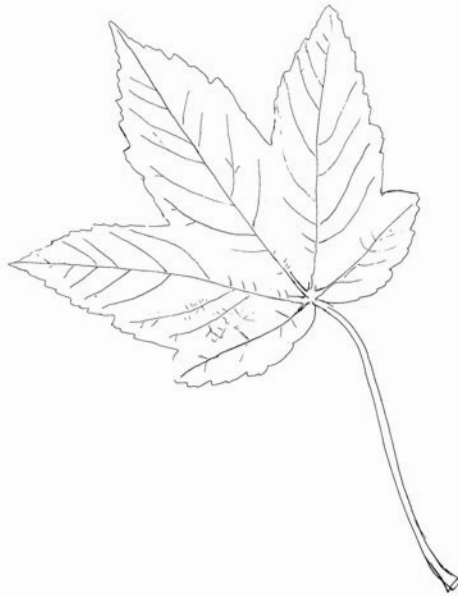
**Materialien:** Ein weicher (B) und ein mittelweicher (F) Bleistift, Zeichenkarton DIN A4, Objekte (große Blätter z.B. von Ahorn, Wein oder Wildrose bzw. auf 15–20 cm Spannweite vergrößerte Fotografien von Schmetterlingen mit den dazugehörigen Schmetterlingspräparaten, genadelt und auf standfester Korkunterlage), Durchzeicheneinrichtungen.

**Durchführung:** Zunächst sollte man sich darüber im klaren sein, was man mit der Zeichnung darstellen bzw. verdeutlichen will. Davon hängt ab, was man eventuell in der Zeichnung wegläßt, verstärkt oder ergänzt, obwohl die betreffende Struktur unauffällig oder verdeckt ist. Im vorliegenden Fall sollte man sich auf die Konturen und Adern konzentrieren.

Bei der Durchführung dieser Übung muß man sich vor Augen halten, daß es nicht auf die zufällige, individuelle Besonderheit des vorliegenden Objektes ankommt, sondern auf das Typische der betreffenden Art. Daraus folgt, daß man sich bei einer wissenschaftlichen Zeichnung nicht mit einem individuellen Objekt als Vorlage begnügen darf, sondern mehrere heranziehen muß, um das Häufigste und damit das Typische zu erkennen und abzubilden. Für die hier vorgesehene Übung begnügen wir uns mit einem Objekt und beschränken uns darauf, mögliche Beschädigungen, untypische Flecken usw. zu eliminieren. Bilateralsymmetrische Objekte sollten auch symmetrisch gezeichnet werden: man zeichnet zunächst nur eine Hälfte und ergänzt diese durch ihr Spiegelbild.

Bei einer künstlerischen Darstellung würde das Objekt frei entworfen und skizziert werden. Mit einem solchen Anspruch an eine wissenschaftliche Zeichnung würde ein Anfänger nicht nur überfordert und abgeschreckt, sondern auch ein falscher Eindruck erweckt. Wissenschaftliche Zeichnungen werden – auch von denjenigen, die frei zeichnen können – fast immer mit Hilfsmitteln erstellt, die es erlauben, ohne großen Aufwand eine proportionsgetreue und unverzerrte Grundskizze als Gerüst zu fixieren. Daher sollte der *Entwurf* hergestellt werden, indem man das Blatt bzw. die Fotografie

des Schmetterlings über einer starken Lichtquelle durchpaust (Durchzeichentisch, Pauskasten, Abb. 4, Glasplatte über einer Schreibtischlampe, Overheadprojektor oder Fensterscheibe). Dabei fährt man nur den Umriß und die markanten Strukturen mit einem Bleistift leicht nach. Die so erhaltene Skizze (Abb. 6) bedarf nun der feineren *Ausführung*, für die das natürliche Objekt (nicht die Fotografie) als Vorlage dient. Dafür werden die skizzierten Striche mit einem weicheren gespitzten Bleistift kräftig nachgezogen, wobei zuvor der genaue Verlauf (Anfang, Ende, Krümmung, Verzweigungsabstände) am Objekt kontrolliert werden muß. Bei dieser Gelegenheit lassen sich auch die ersten Fehler ausschalten (Achtung: Blattfalten bzw. Flügelalten täuschen im Schattenwurf Adern vor, die es gar nicht gibt). Die Endfassung der Zeichnung ist dann korrekt, wenn die gezeichneten Linien das Wesentliche des Objektes wiedergeben, d.h. bei einer richtigen Darstellung sind immer die aufbauenden ( $\approx$  tragenden) Strukturen und ihre Funktionen – soweit abbildbar – zu berücksichtigen. (In diesem Fall wird das Objekt im wesentlichen vom Umriß und den Blatt- bzw. Flügeladern bestimmt.)



**Abb. 6:** Beispiel für eine erste Bleistiftskizze von einem Ahornblatt, dessen Umriß durch Pausen vom Originalobjekt erhalten wurde. Die tatsächliche Breite der Adern kann erst durch den Vergleich mit dem Objekt bei der Fertigstellung berücksichtigt werden. Es genügt daher, den Verlauf der Adern und die Stellen der Verzweigungen mit einfachen Strichen anzudeuten, damit die Gesamtproportionen gewahrt bleiben.

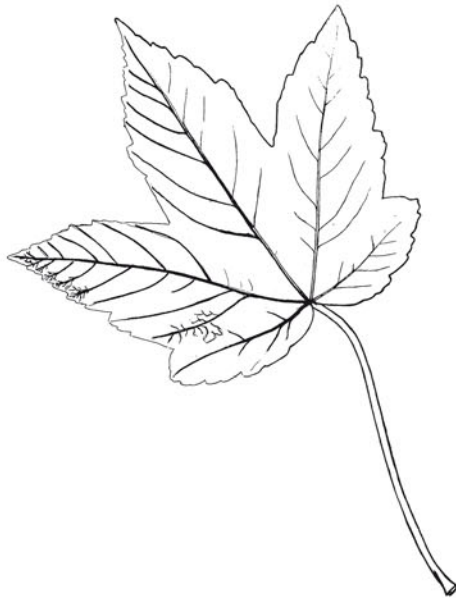
Bei der genaueren Ausführung sollten die folgenden Punkte beachtet werden – und zwar am effektivsten, indem sie jeweils getrennt und nacheinander an der entstehenden Zeichnung überprüft werden:

a) Der Gesamteindruck bei einer solchen Strichzeichnung wird von der Umrißlinie sowie einigen wenigen hervortretenden Strukturen bestimmt. Das bedeutet, daß der

Umrißlinie des Objektes ein besonderes Gewicht zukommt. Dies erreicht man durch eine etwas stärkere (etwa  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  breitere) Randlinie. Bei der zeichnerischen Betonung des Randes ahmt man die Kontrastbildung (durch laterale Inhibition der Nervenzellen) beim Sehen zweier verschieden getönter Flächen nach (siehe Abb. 7). Da in dieser ersten Übung die Flächen unausgestaltet bleiben, muß der Rand besonders verstärkt werden, um einen natürlich wirkenden Gesamteindruck zu erzielen. Bei der flächenhaften Ausgestaltung eines Objektes in Übung 3, 4 und 5 wird dagegen die Randlinie abgeschwächt.

b) Die Binnenstrukturen (hier die Adern des Blattes/Schmetterlings) treten gegenüber den Randlinien zurück. (Man beachte den Unterschied zwischen der rechten und linken Blatthälfte in Abb. 7, indem man je eine Blatthälfte abdeckt!)

c) Die einzelnen Linien trennen sich unter bestimmten Winkeln voneinander, wobei diese Winkel bei einem Objekt oft nur wenig variieren.



**Abb. 7:** Bleistiftzeichnung von einem Ahornblatt. Die Darstellung der rechten und linken Blatthälfte demonstriert die Wirkung der Strichstärke am Rand und in der Fläche auf den Gesamteindruck. Wenn Sie jeweils eine Blatthälfte zuhalten, wird das Vor- bzw. Zurücktreten der Adern deutlich.

d) Zwischen den Verzweigungen liegen gewisse Mindestabstände, und selten gehen von einem Punkt mehrere Verzweigungen aus. Hilfe: Dreht man das Blatt/den Schmetterling um, so lassen sich die Adern und ihre Verzweigungen oft besser sehen als auf der Oberseite (notfalls Lupe oder Binokular verwenden).

e) Die zum Rand hin dünner werdenden Adern treten weniger hervor, wenn man nur die Begrenzungslinien zeichnet (Abb. 9, Pfeile 2,2').



Will man den optischen Gesamteindruck verbessern, so empfiehlt es sich, die Strichstärke sogar innerhalb einer Linie zu wechseln. Eine Verschmälerung der Linienbreite muß dann vorgenommen werden, wenn der Zwischenraum zwischen den begrenzenden Linien geringer ist als die Einzelstrichstärke und das Auge infolgedessen die Lücke «überspringt» und als Ergebnis einen ungewöhnlich breiten, fast vollen Strich sieht (vgl. Abb. 9, Pfeil 2). Ober- und Unterseite eines Blattes sehen meist verschieden aus. Beim Ahorn sind auf der Blattoberseite die Blattadern als schmale, sich wenig verjüngende Spuren zu sehen, während sie sich auf der Unterseite erstens deutlich von der Fläche herausheben und zweitens sich von der Blattbasis zum Blattrand fast kontinuierlich verjüngen. Bei der Lichtpause erscheinen daher auf der Skizze die Adern in ihrer wahren Breite, während sie auf der Oberfläche viel schmäler sind! – Die Verjüngung der Adern beim Schmetterling ist bei der nächsten Übung näher ausgeführt.

Weitere *Hilfen* für die erste Übung:

Statt das ganze Objekt flüchtig zu zeichnen, ist es bei symmetrischen Vorlagen besser, nur eine Hälfte präzise auszuführen.

Unschärfe Konturen (Schmetterlingsrumpf, Behaarung!) grenzt man nicht mit einer durchgezogenen Linie ab, sondern mit aneinander gereihten kurzen Strichen in Richtung der Haarstellung (Abb. 8 d).

Darauf achten, daß man nicht die Färbung, sondern die wirkliche Breite einer Struktur (Ader) zeichnet! Bei einer Strichzeichnung nur die Aderbreite zeichnen; bei der späteren Flächengestaltung kann die Ader zugunsten des auffälligeren Farbmusters zurücktreten.

Häufig (z.B. am Blattstiel) ist die Schwierigkeit zu überwinden, von einer konvexen in eine konkave Krümmung überzugehen. Eine geschlossene Linienführung läßt sich dadurch erreichen, daß man der skizzierten oder möglichen neuen Linie mit dem Auge etwas vorausseilt und die Hand gleichmäßig dem Blick folgen läßt. Nicht viele kurze Striche aneinanderreihen; notfalls auf einem Zusatzblatt üben! Von 2 Parallelen (Stiel) sollte man erst eine Linie komplett zeichnen und dann parallel dazu die zweite (Biege-lineal).

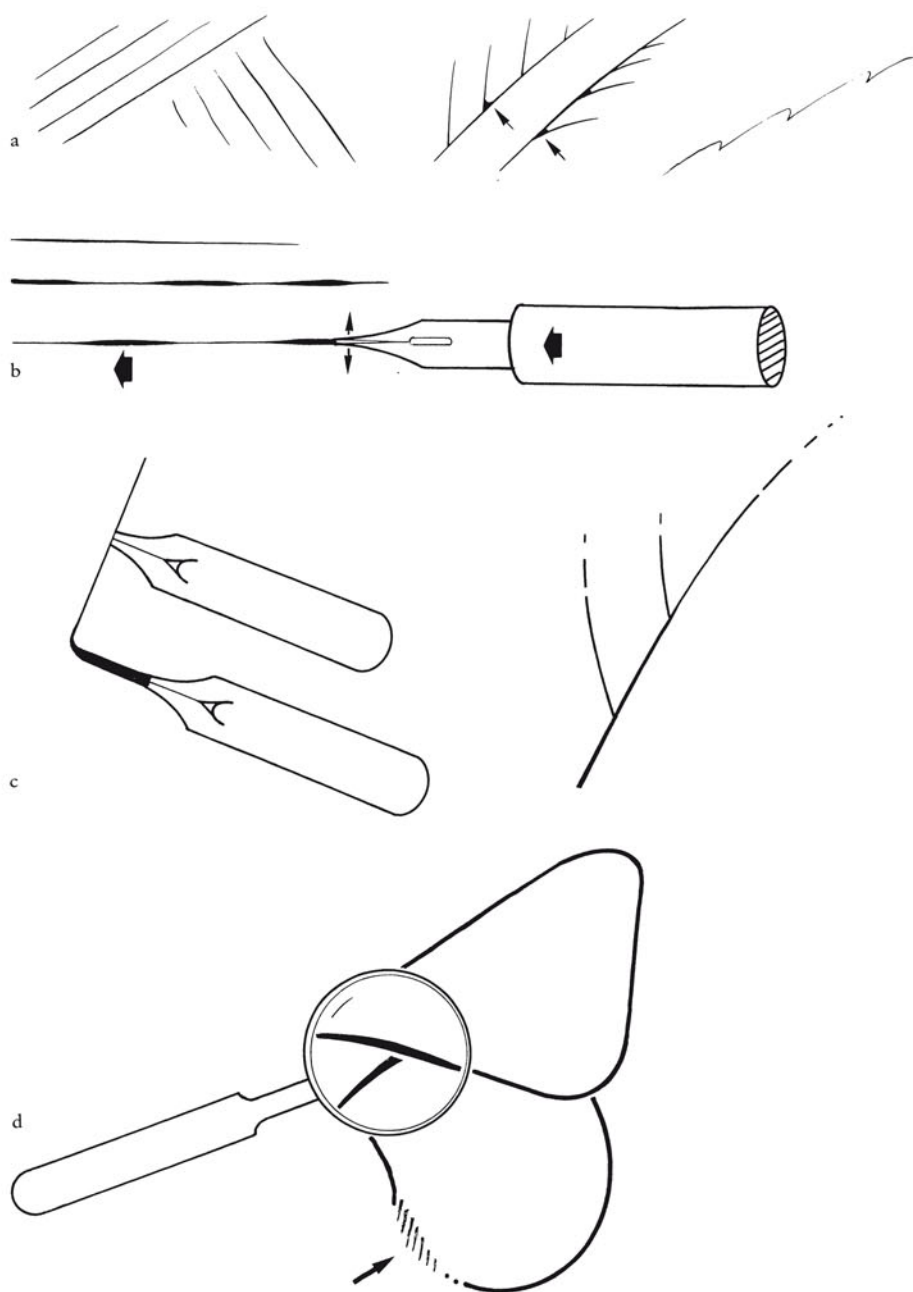
Haben Sie den Mut, Ihre Zeichnung mit einem anderen zu besprechen. Außenstehende können oft spontan sagen, was ihnen unverständlich oder fehlerhaft erscheint.

## 2. Übung: Einfache Strichzeichnung mit Tusche

Tuschestrichzeichnungen sind einfache und daher die am häufigsten verwendeten Abbildungsvorlagen. Sie eignen sich für Karten, schematische Darstellungen, Diagramme und Strichzeichnungen von einfachen natürlichen Objekten. Der starke Schwarzweißkontrast erleichtert die drucktechnische Wiedergabe.

**Aufgabe:** Zeichnung eines flachen Objektes mit Umriß und markanten Strukturen wie in Übung 1. Im wesentlichen treten hier dieselben Probleme wie bei Übung 1 auf. Weil es aber kaum möglich ist, nach einer ersten Übung alles richtig zu machen, wird man gut daran tun, sich an einem ähnlichen Objekt nochmals denselben oder ähnlichen Schwierigkeiten zu stellen. Hinzu kommt der Umgang mit Tusche und Feder.

**Materialien:** Bleistift (B), Zeichenfedern (spitz und breit) mit Halter, Tusche, Zeichenkarton DIN A4, Rasierklinge oder ein scharfes Messer, Deckweiß, Blockschälchen, ein feiner Pinsel, eventuell Tipp-Ex flüssig und Objekte wie bei Übung 1.



**Abb. 8:** Beispiele für erste Übungen mit Tusche und Feder. Man beachte die scheinbare Verjüngung der Linien bei c (rechts), die durch größere Lücken erzielt wird. Verkleinerung gegenüber dem Original um etwa  $\frac{1}{3}$ .

Es empfiehlt sich, zunächst eine kleine *Vorübung* auf einem getrennten Blatt Papier vorzunehmen, um die Besonderheiten von Tusche und Federn kennenzulernen. Im Gegensatz zum Bleistift sind hier Korrekturen schwierig und meist nur einmal möglich (siehe unten).

Man beginne mit einfachen Strichen, die man mehrfach in verschiedener Richtung und Länge wiederholt. Dabei achtet man auf die folgenden Punkte: eine gleichmäßige Strichstärke und den Verlauf der Linien (gerade/gekrümmt).

Bei Verzweigungen muß der Grundstrich getrocknet sein, bevor neu angesetzt wird, damit die Tusche nicht verläuft und an den Gabelungen einen unnatürlichen Fleck bildet (siehe Abb. 8 a).

Bei kurzen Strichen wird die ganze Hand auf das Papier aufgesetzt, bei längeren Linien läßt man zumindest die Finger auf dem Papier gleiten. Da Tuschestriche endgültig sind, ist darauf zu achten, daß die zu zeichnende Linie, falls sie gekrümmt ist, mit der konkaven Seite zum Handgelenk weist, damit ein möglichst großes Stück aus dem Handgelenk heraus geführt werden kann. Bei konvexen Linien Zeichenkarton drehen.

Bevor man einen Strich ausführt, sollte man erst einmal frei über die geplante Strecke hinwegfahren, um zu sehen, wie weit man mit einer Schwenkung bzw. Drehbewegung aus dem Handgelenk (4–7 cm) kommt. Auch wenn eine größere Linie gezogen werden muß, setzt man die Hand leicht auf dem Papier auf und dreht dann aus dem Ellenbogengelenk (10–20 cm). – Bei langen Linien mit geringer Krümmung kann man den Halter weiter hinten fassen, um den Radius zu erweitern (Achtung: ungenauere Führung).

Soll die Strichstärke variieren, so wird dies durch eine entsprechende Druckänderung (Pfeile) auf die Feder erzielt (Abb. 8 b). Wird eine regelmäßige Breitenänderung gewünscht (manchmal richtungsabhängig, etwa bei Schriftzeichen), so verwendet man statt der spitzen Feder eine sog. Bandzugfeder, die über eine Schmal- und eine Breitseite verfügt (Abb. 8 c).

**Durchführung:** Auch bei der Tuschezeichnung geht man zunächst von einer Bleistiftskizze aus, die man entweder mit Hilfe des Originals oder – falls geeignet – von der Bleistiftzeichnung der 1. Übung paust. Bei der Tuschezeichnung muß jeder Strich vor seiner Ausführung noch einmal am Objekt überprüft werden und zwar bezüglich

Richtung,

Länge,

Krümmung,

Breite und

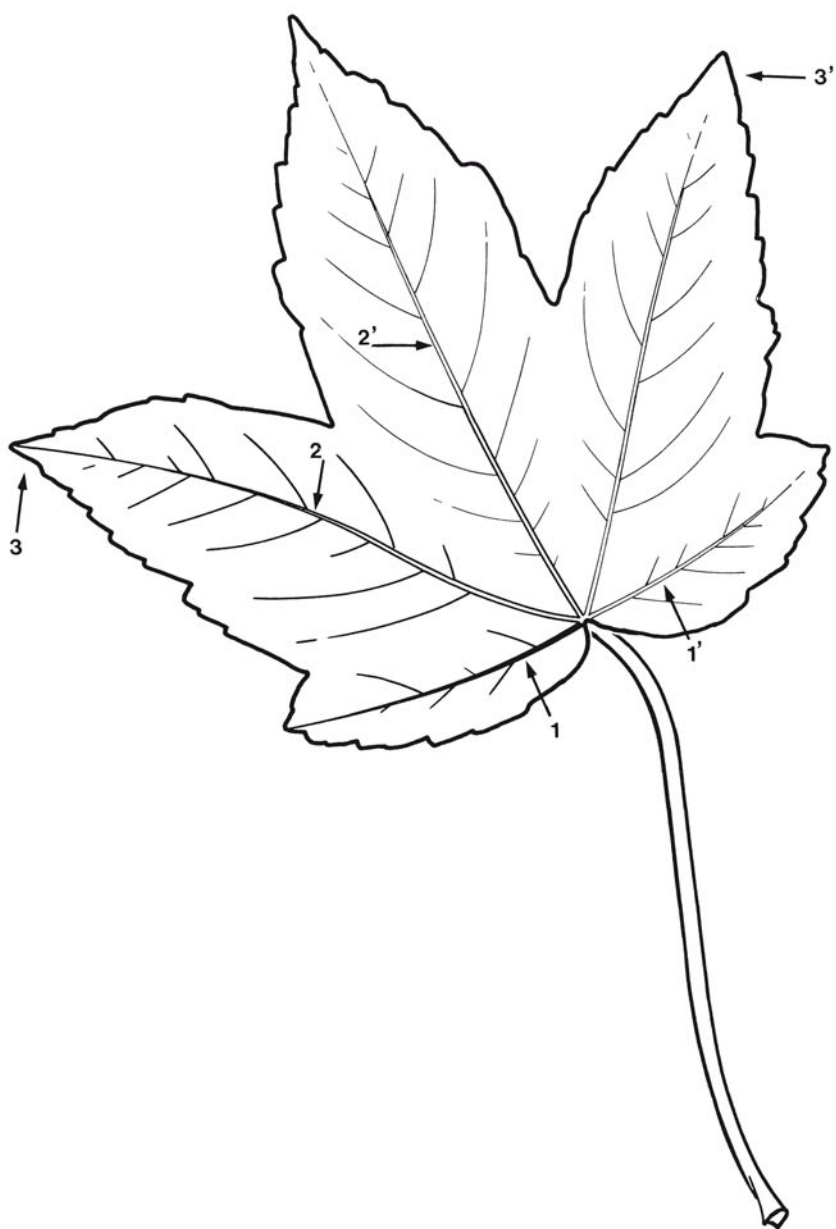
Gewichtung gegenüber anderen Linien.

#### **Hilfen und Hinweise:**

Kommt es durch die Überlappung von Einzelteilen (Blattfiedern, Vorder- und Hinterflügel) zu sich kreuzenden Linien, so wird die Umrißlinie des obersten Teils durchgezogen und die Umrißlinie der darunter führenden Strukturen unterbrochen. Diese Unterbrechung besteht aus einer parallel zur durchgezogenen Linie verlaufenden Lücke von etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  der Strichstärke, d. h., die «untere» Linie endet vorzeitig (siehe Abb. 8 d).

Objektränder mit unscharfer Begrenzung werden durch eine entsprechende Strichelung wiedergegeben (Pfeil in Abb. 8 d).

Man beachte, daß die Adern vieler Blätter zum Rand hin immer dünner und scheinbar zahlreicher werden. Würde man alle Verästelungen ausführen, so käme es zu einer



**Abb. 9:** Ahornblatt. Die Umrißlinien sind etwas übertrieben stark gezeichnet. Die Adern in der rechten und linken Blatthälfte sind verschieden dick und lang gezeichnet. Die Pfeile 1 bis 3 weisen auf wesentliche Unterschiede in der Ausführung hin. Diese Unterschiede werden besonders deutlich, wenn man jeweils eine Blatthälfte abdeckt.



unnatürlichen Fülle und Betonung der Randzonen. Deshalb wird das Verzweigungsmuster nur angedeutet und vor dem Blattrand beendet. Die Verjüngung der Adern ist bei manchen Blättern auf der Ober- und Unterseite sehr verschieden (Abb. 9). Im Schmetterlingsflügel verschmälern sich die Adern nur an den wenigen Verzweigungen und ziehen dann mit fast konstanter Breite bis zum Flügelrand.

Da die meisten wissenschaftlichen Zeichnungen nachträglich verkleinert werden, sollte eine Mindeststrichstärke von 0,2 mm nicht unterschritten werden (besser ist eine Strichstärke von 0,4 bis 0,5 mm).

Weiterführung eines Striches: Muß man bei der Strichführung absetzen, so verringert man den Druck auf die Feder etwas. Beim Weiterziehen setzt man nicht genau am Strichende an, sondern etwas davor, so daß an der eigentlichen Nahtstelle schon wieder die volle Strichstärke erreicht wird. – Strichansätze feucht verlängern, Verzweigungen trocken!

Zur Überprüfung des Gesamteindrucks kann man ein Verkleinerungsglas verwenden oder die Zeichnung aus größerer Entfernung betrachten, um vom Objekteindruck abweichende Gewichtungen einzelner Linien zu beurteilen. (Die Abb. 9 ist gegenüber dem Original nur etwa um  $\frac{1}{3}$  verkleinert worden.)

Unausbleibliche *Fehler* lassen sich folgendermaßen *korrigieren*:

a) Bei hartem, nicht saugendem Papier kann man die falschen Tuschestriche mit einem scharfen Messer abkratzen. Vorsicht beim Nachzeichnen! Meist ist das Papier etwas aufgeraut und der nachfolgende Tuschestrich wird breiter und unschärfer.

b) Bei rauhem oder weichem Papier und für Kleinstkorrekturen, ferner insbesondere für Strichverschmälerungen und für Unterbrechungen eignet sich auch die Übermalung mit Deckweiß mit einem feinen Pinsel. Schwierig ist die Überzeichnung auch hier: die Erhebung auf dem Papier lenkt die Feder leicht ab. – Bei einer Druckvorlage schadet die Deckweißkorrektur weniger als das Kratzsystem, da die Ränder scharf bleiben. – Tipp-Ex in flüssiger Form trocknet sehr rasch und deckt gut ab, ist aber teuer und wenig haltbar.

## II. Darstellung von Flächen

Bisher wurden zur Einübung des Umgangs mit Bleistift und Tusche Objekte mit einfachen Strichen dargestellt. In den folgenden drei Übungen geht es um die Behandlung von Flächen mit unterschiedlichen Graustufen und Farben.

### 3. Übung: Die Zeichnung in Halbtontechnik

Mit der Halbtontechnik erzielt man Zeichnungen, die ähnlich wie bei der Schwarzweißfotografie verschiedene Graustufen enthalten. Sie eignet sich für viele Zwecke, auch als Druckvorlage (Kap. C). Grundsätzlich kann man mit Grautönen sowohl Farbmuster darstellen, indem man jede Farbe durch ihren Grauwert wiedergibt, als auch die Räumlichkeit eines Objektes verdeutlichen, indem man etwa auftretende Schattenbildungen verwendet. Für den Anfang sollte man jedoch nicht beides gleichzeitig versuchen. Wir beginnen mit der Darstellung von Farbverteilungen auf einem flächigen Objekt.

Man erhält gute Abbildungen sowohl mit Bleistift als auch mit Tusche. Das Anlegen unterschiedlich dunkler Flächen nennt man Schattierung. Verwendet man Bleistift,

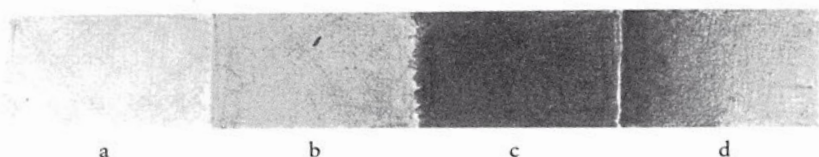


kann man mit einem weichen Stift tiefschwarze Töne erzielen. Je härter die Bleistifte sind, desto heller wird die Fläche. Die Ausführung der Schattierung mit Bleistiftstrichen bezeichnet man als Schraffieren. Nimmt man Tusche, dann arbeitet man mit dem Pinsel und stellt unterschiedliche Grautöne durch eine entsprechende Verdünnung her (s. Anhang zu dieser Übung). Für die Aufgabe der 3. Übung wählen wir der Einfachheit halber die Bleistift-Manier (s. unten).

**Aufgabe:** Wir nehmen dasselbe Objekt wie in der 1. Übung, d.h. ein Blatt oder einen Schmetterling. Nach der Zeichnung der Konturen (Übernahme auf den Karton durch Pausen auf dem Durchzeichentisch) und der markanten Strukturen der Fläche (Adern) stellen wir die Flächenmuster durch Schraffieren dar.

**Materialien:** Bleistifte der Härtegrade 2B, HB, 2H; Radiergummi; Fixativ.

**Vorübung:** Zunächst soll auf einem besonderen Karton auf kleineren Flächen das Schraffieren erprobt werden (Abb. 10). Man kann es etwas unterschiedlich handhaben. Neben der unten beschriebenen Methode wird häufig mit sehr flachgehaltenem Bleistift gearbeitet. Das erlaubt zwar eine relativ schnelle Bedeckung der Fläche mit Strichen, bereitet aber u.U. bei kleinflächigen Mustern gewisse Schwierigkeiten. Gelegentlich wird im Anschluß an eine Schraffur mit weichem Bleistift gewischt, z.B. mit beiderseits spitzen Papierwischern. Diese sind für die Arbeit mit Zeichenkohle entwickelt und leisten dort gute Dienste. Man erzielt u.U. homogene Flächen und gute Übergänge. Bei der Bleistiftschraffur sind sie weniger nützlich und bergen die Gefahr, die Zeichnung unscharf und kontrastarm zu machen. Bei der Übung in Abb. 10 wird mit Bleistiften gezeichnet, die in normaler Haltung oder senkrecht zum Zeichenkarton angesetzt werden. In Abb. 10c ist eine tiefschwarze Fläche mit weichem Bleistift (2B) schraffiert. Man setzt dicht nebeneinander etwa parallel verlaufend Striche. Dabei wird der Druck um so stärker gewählt, je tiefer schwarz die Fläche werden soll. Über die erste Lage legt man weitere, die zu den ersten Strichen in einem Winkel von ca. 60° verlaufen, solange bis die Fläche durch das entstandene Netz von Strichen annähernd homogen erscheint.



**Abb. 10:** Mit unterschiedlichen Härtegraden hergestellte Bleistiftschraffuren: a 2H, b HB, c 2B, d 2B und HB.

Auf den beiden Übungsflächen Abb. 10a und b verfahren wir entsprechend, nur mit Bleistiften der Härte 2H und HB. Hierzu verwendet man zunächst den weichen Bleistift und vermindert von schwarz zu hellgrau den Druck und die Schichtdicke (Abb. 10d). Anschließend ist mit dem Bleistift HB nochmals überschraffiert, wodurch der Grauton homogener wird.

**Mögliche Fehler:** Infolge unterschiedlichen Bleistiftedrucks oder unterschiedlicher Strichdichte kann die Fläche wolkig erscheinen. Ferner erhält man dann, wenn man nur

kurze Striche macht und danach eine zweite Reihe von Strichen danebensetzt, dichtere Zonen dort, wo sich zwei solche Strichreihen überschneiden. Bei kleinen Flächen kann man das dadurch vermeiden, daß man die Striche jeweils über die ganze Fläche führt. Am Rand wird durch ergänzende Schraffur der noch freigebliebene Rest der Fläche ausgefüllt.

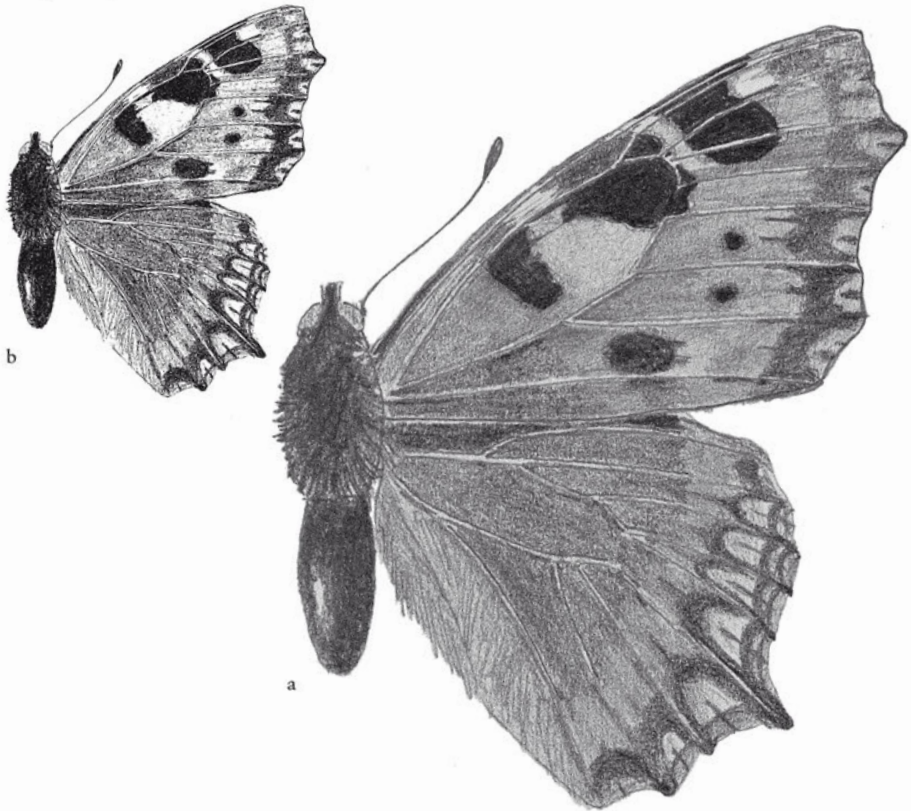


Abb. 11: Tagfalter (Kleiner Fuchs). Bleistiftzeichnung. a Originalgröße, b Verkleinerung auf die Hälfte.

**Durchführung der Aufgabe** (Abb. 11): Wir übernehmen auf dem Durchzeichnpult wie in der 1. Übung die Vorlage (Blatt oder Schmetterling) auf den Zeichenkarton. In diesen Entwurf skizzieren wir auch die Umrisse der Muster mit dünnen Strichen. Danach zeichnen wir zunächst die Konturen sauber aus (Bleistift mittlerer Härte). Die Adern werden mit vorerst leichtem Strich ausgeführt. Jetzt kann man mit der Schraffur der Muster beginnen. Hat man es mit Farben zu tun, muß man sich dafür entscheiden, wie man durch unterschiedliches Grau die Farben gegeneinander abhebt, falls es sich nicht nur etwa um unterschiedliche Brauntöne und Schwarz handelt. Zu beachten ist bei der Arbeit, daß sich die Muster nicht scharf gegeneinander abgrenzen. Meist muß man Übergänge zeichnen wie in Abb. 10d. Es genügt, wenn man eine Hälfte des Schmetterlings ausarbeitet.

Wissenschaftliches Zeichnen in der Biologie und  
verwandten Disziplinen

Honomichl, K.; Risler, H.; Rupprecht, R.

1982, VIII, 88 S. 67 Abb., 11 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-642-39397-6