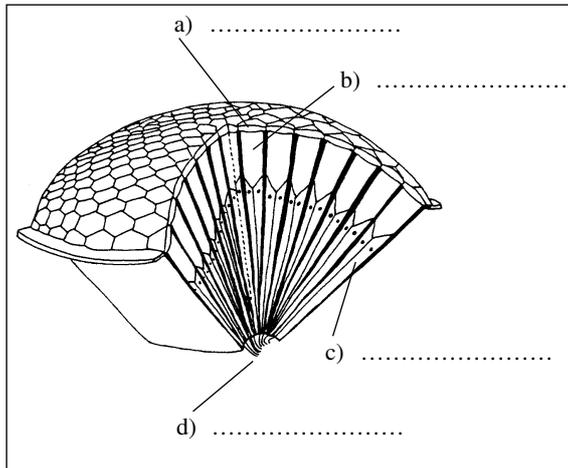
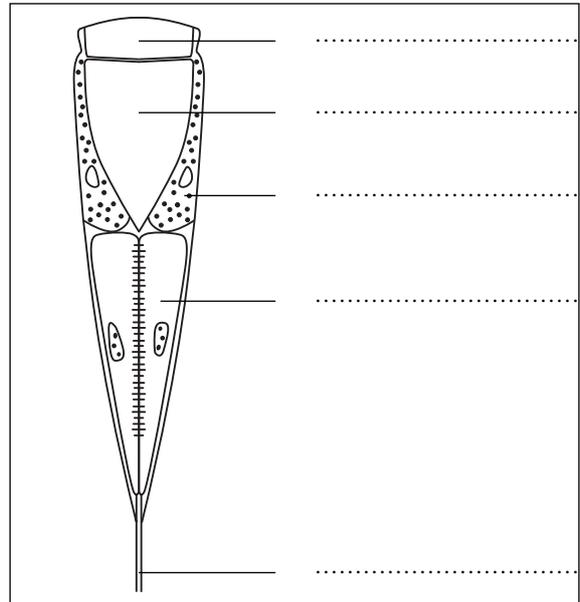


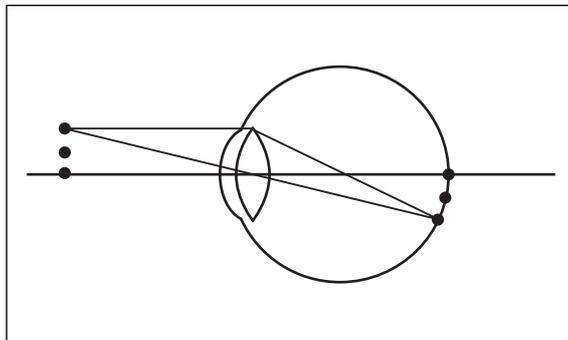
Die zusammengesetzten Augen der Insekten (A) werden auch Facetten-, Netz- oder Komplex-Augen genannt. Sie bestehen aus zahlreichen selbstständigen Einheiten, den Einzelaugen (Ommatidien, Sehkeilen; B).



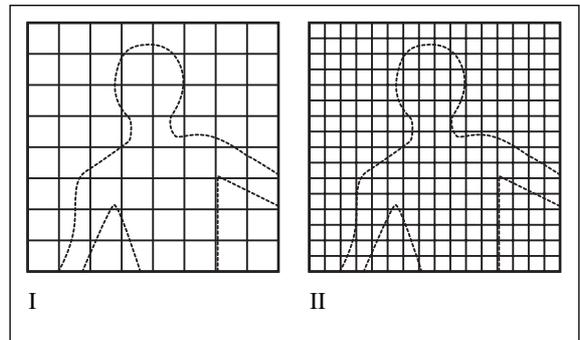
A Facettenauge



B Einzelaug



C Bildentstehung beim Wirbeltierauge



D Die Deutlichkeit eines Netzhautbildes hängt von der Anzahl der Bildpunkte ab

Aufgaben:

- 1 Beschreibe den Bau des Insektenauges anhand der Abb. A
- 2 Ordne der Abbildung eines Einzelauges die folgenden Begriffe zu: Pigmentzellen – Kristallkegel – ableitende Nerven – Cornealinse – Lichtempfindliche Zellen.
- 3 Vergleiche den Bau eines Einzelauges mit dem Auge des Menschen (Abb. C).
Wie kommt das Bild der Umgebung in den beiden Augentypen zu Stande?
- 4 Da jedes Einzelaug nur einen Bildpunkt erzeugen kann, hängt die Bildqualität beim Facettenauge von der Anzahl der Einzelaugen ab. Mache dir das an Hand der Abb. D klar, indem du jeweiligen Rasterquadrate schwarz ausfüllst, zu denen ein Stück der eingezeichneten Figur gehört.
Erläutere worin sich die erhaltenen Bilder I (64 Rasterquadrate) und II (256 Quadrate) unterscheiden. Beziehe in deine Überlegungen mit ein, dass die Augen einer Libelle aus ca. 20000, eines Maikäfers aus etwa 5500, einer Ameise aus ca. 600 Einzelaugen zusammengesetzt sind.

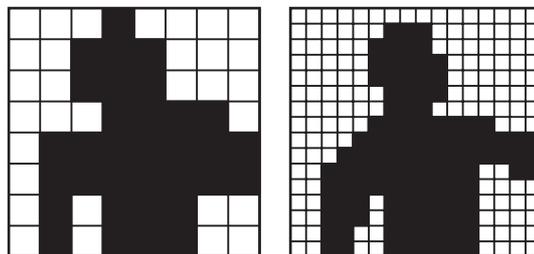
Methodisch-didaktische Hinweise:

Das Schülerblatt lässt sich auf mehrfache Weise in den Unterricht einbringen:

- Anhand der Abbildungen A und B kann sich der Schüler über den Bau des Insektenauges Klarheit verschaffen. Natürlich geht es dabei um das grundsätzliche Schema, denn die Insektenaugen sind bei den verschiedenen Arten differenziert, nicht nur in der Anzahl der Ommatidien. (vgl. dazu z. B. *R. Siewing*: Lehrbuch der Zoologie, Bd. I, S. 353 ff). Speziell auf die Unterschiede zwischen Appositions- und Superpositionsaugen, die ja auch funktionell von Bedeutung sind, wurde hier verzichtet.
- Anhand der Abb. C kann der Schüler/die Schülerin erkennen, dass das Linsenauge der Wirbeltiere zwar gewisse Ähnlichkeiten im Bau aufweist, die Entstehung des Bildes jedoch auf wesentlich andere Weise erfolgt (immanente Wiederholung!).
- Die Abb. D regt dazu an sich klar zu machen, wie ein Insekt seine Umwelt eigentlich sieht. 64 und 256 Bildpunkte („Pixel“) in den Zeichnungen sind wenig im Vergleich zu den realen Verhältnissen in der Insektenwelt, in der bis zu 30 000 Ommatidien (bei manchen Käfern) bei der Bildentstehung zusammen wirken.
- Die Aufgabe 3 mit den Zeichnungen B und C könnten auch Teil einer Lernerfolgskontrolle sein.

Lösung:

1. Schülerinnen und Schüler sollten dazu anführen, dass das Insektenauge aus zahlreichen (gleichen) Einzelaugen besteht, die radial angeordnet sind (in verschiedene Richtungen „schauen“). Sie bilden auf der Oberfläche des Auges ein „Netz“ aus sechseckigen Komponenten, den Cornealinsen. Jedes Einzelauge besteht wiederum aus dem Kristallkörper und den Lichtsinneszellen, die in ableitenden Nerven enden.
2. Die Abb. (B) zeigt von oben nach unten: Cornealinse, Kristallkörper, Pigmentzellen, Lichtempfindliche Zellen, ableitende Nerven.
3. Beim Komplexauge erzeugt jedes Ommatidium einen Bildpunkt, aus deren Vielzahl sich dann das Gesamtbild der Umgebung zusammensetzt (vgl. Fernsehbildschirm, Pixelraster bei Digital-Kameras); beim Linsenauge erzeugt die Linse ein (umgekehrtes) Bild auf der Netzhaut; die „Bildpunkte“ ergeben sich aus der Anzahl der Sinneszellen; zusätzlich Möglichkeiten der Scharfstellung (Akkommodation).
4. Die beiden Abb. zeigen, dass die Bildschärfe (das Auflösungsvermögen) von der Anzahl der Rasterpunkte abhängt (Abb. II ist vierfach feiner gerastert).

**Literatur:**

R. Siewing: Lehrbuch der Zoologie, Bd. I und II. 3. Aufl. G. Fischer, Stuttgart 1980

F. Gehendges: Kopieratlas Biologie, Tier- und Pflanzenkunde. 2. Aufl. Aulis Verlag, Köln 1989