

Systematische Pflanzenbestimmung im Grundschulunterricht

Ein Gehölz-Bestimmungsschlüssel für die 4. Jahrgangsstufe

Kai Flämig und Helmut Vogt

Kurzfassung

Vorgestellt wird ein systematisch aufgebauter Bestimmungsschlüssel, mit dessen Hilfe Kinder im Grundschulalter Gehölze bestimmen können. Dabei wird, neben der Entwicklung des Schlüssels, seine praktische Erprobung im Unterricht sowie die Anwendungsmöglichkeit an anderen Schulen aufgezeigt

1 Einleitung

Mit Kindern die Welt der Pflanzen zu erforschen, macht Spaß. Gleichzeitig ist dieses wichtig, denn Kinder machen heute immer weniger direkte Erfahrungen mit und in der Natur (vgl. BÖGEHOLZ, 1999) Interesse für Pflanzen besteht. Die meisten dieser Werke sind jedoch unübersichtlich und unsystematisch. Sie basieren in der Regel auf dem Prinzip des Vergleichens der Pflanzen nach Abbildungen. Dabei sind die Pflanzen oft nur nach einem einzigen Merkmal geordnet, beispielsweise nach dem Standort (z. B. TARSKY, 1977) oder der Blütenfarbe (z. B. EISENREICH, 1991). Durch das mühsame Vergleichen von Pflanzen und Abbildungen kann schnell die Lust am Bestimmen vergehen, insbesondere weil die charakteristischen Merkmale auf den Abbildungen häufig nicht gut zu erkennen sind und somit immer eine Unsicherheit bleibt, ob die jeweilige Pflanze richtig bestimmt worden ist. Eine spannendere Alternative können systematisch aufgebaute Bestimmungsschlüssel sein. Davon gibt es zwar eine Vielzahl für den Schulgebrauch (z. B. MARTENSEN, 1992; PROBST, 1996; HELLBERG-RODE, 1997), jedoch beziehen sich diese auf Schuljahre ab der fünften Klasse. Anscheinend wird Grundschulkindern diese Arbeitsweise nicht zugetraut. So behauptet MARTENSEN (1992), für Kinder der Grundschule reiche es aus, die Pflanzen nach Bildvorlagen zu bestimmen.

Die Entwicklung eines primarstufengeeigneten Bestimmungsschlüssels für Gehölze und dessen anschließende Erprobung in zwei Grundschulklassen zeigt, dass der Einsatz derartiger Bestimmungshilfen in der Grundschule nicht nur möglich, sondern auch wertvoll ist.

2 Arbeiten mit dem Bestimmungsschlüssel

Um sich ein Bild von der Arbeit mit dem Bestimmungsschlüssel (S. 101) zu machen, sollte die Lehrperson diesen zunächst einmal selbst ausprobieren. Hierzu sucht sie sich einen ihr bekannten Baum oder Strauch, der in dem Bestimmungsschlüssel vorkommt, um diesen mit Hilfe des Schlüssels zu bestimmen, z.B. eine Eiche, eine Rosskastanie oder eine Brombeere. Sollte das ausgewählte Gehölz nicht im Schlüssel enthalten sein, wird die Bestimmung zwangsläufig zu einem falschen Ergebnis führen, oder man bricht ab, da nichts zutrifft.

Das Bestimmen setzt die Beachtung einiger Regeln sowie Vorkenntnisse und Fähigkeiten voraus. Dieses gilt insbesondere beim Einsatz des Schlüssels in einer Schulklasse.

Erforderlich für den Umgang mit dem Bestimmungsschlüssel sind Kenntnisse über Merkmale und Bestandteile der Laubblätter; dazu gehören Blattrand, Blattstiel, Blatthaare, Blattform, Blattspitze und Blattnerven (vgl. HOMBRECHER & VOGT, 1997). Zudem sollten Dornen und Stacheln unterschieden werden können. Auch die Kenntnis über den Unterschied zwischen zackigem Blattrand und Blattdornen ist Voraussetzung für die Arbeit mit dem Schlüssel.

Der Schlüssel gilt nur für Gehölze. Daher müssen die Begriffe „Gehölze“ und „verholzt“ geläufig sein, um vor der Bestimmung einer Pflanze feststellen zu können, ob der Bestimmungsschlüssel gilt oder nicht.

Das Erkennen von Knospen ist wichtig für die korrekte Unterscheidung zwischen einem gefiederten und einem einfachen Blatt. Während sich über jedem kompletten Blatt eine Knospe am Zweig befindet, ist dieses bei den Fiedern (Blättchen) von gefiederten Blättern nicht der Fall. Ohne diese Kenntnis käme es auf der ersten Bestimmungsseite zu Schwierigkeiten.

Zudem ist der korrekte Umgang mit Gartenschere und Lupe erforderlich.

Im Folgenden sind die wichtigsten Regeln für die Bestimmungsarbeit aufgeführt:

1. Beginne Deinen Bestimmungsweg stets auf der ersten Seite des Bestimmungsbuches.

2. Wenn zu einem Merkmal eine Frage gestellt wird, sieh Dir mehrere Stellen an der Pflanze an und vergleiche.
3. Nimm nicht die kleinsten, aber auch nicht die größten Blätter zum Bestimmen.

3 Nutzen des Einsatzes eines Bestimmungsschlüssels in der Grundschule

Durch den Einsatz eines primarstufenrelevanten Bestimmungsschlüssels können sehr vielfältige Lernziele erreicht werden. Der Lehrplan NRW für das Fach Sachunterricht fordert, dass die Kinder befähigt werden, „sich mit Menschen, Tieren, Pflanzen und Sachen, mit Naturerscheinungen [...] sorgfältig, redlich und kritisch auseinanderzusetzen.“ (KULTUSMINISTERIUM NRW, 1985, 22). Besonders das sorgfältige Arbeiten wird beim Umgang mit Bestimmungsschlüsseln gefördert. Nur durch exakte Beobachtung der Merkmalsunterschiede kann der richtige Pflanzename letztlich bestimmt werden. Auch STURM (1975) unterstreicht die Förderung der Beobachtungsfähigkeit durch die Arbeit mit Bestimmungsschlüsseln. Das Erlernen der Bestimmungstechnik bedeutet für die Schüler eine „Übung im streng systematischen Arbeiten“ (STURM, 1975) und bereitet die Kinder somit auf die wissenschaftlich orientierten (KULTUSMINISTERIUM NRW, 1989, 16) Arbeitsformen der weiterführenden Schulen vor. Dabei lernen die Schüler die vielfältigen Variationen von Pflanzenmerkmalen (HALLER & PROBST, 1989) und nicht zuletzt auch die Pflanzen selbst kennen. Es geht vordergründig nicht darum, dass die Kinder möglichst viele Pflanzennamen auswendig lernen, vielmehr soll der Blick für die unterschiedlichen Phänomene der Pflanzenwelt geschärft werden. Viele Kinder achten nach dem Arbeiten mit einem Bestimmungsschlüssel verstärkt auf Pflanzen (STURM, 1975; BUTLER, 1983, 16). Ist das Interesse für die „Pflanzenwelt“ bei den Kindern geweckt worden, ist es vorteilhaft, wenn sie eigenständig mit Bestimmungsbüchern und -schlüsseln arbeiten können. Der Umgang mit dem Schlüssel fördert somit in hohem Maße die eigenständige Aneignung von Wissen.

4 Verschlüsselung

Der Vergleich verschiedener Bestimmungsschlüssel zeigt die Vielzahl der verschiedenen Bestimmungssysteme. Die meisten sind aufgrund ihrer Komplexität oder Unübersichtlichkeit für den Gebrauch in der Grundschule ungeeignet. Das zweigliedrige Bestimmungssystem in Form von Pfeildiagrammen, wie es im

Buch von TRÖGER & HÜBSCH (1990) verwendet wird, diente als Basis für den vorgestellten Schlüssel. Die Schüler müssen sich in der Regel zwischen zwei unterschiedlichen Merkmalen entscheiden. Hierdurch ist der Bestimmungsschlüssel übersichtlich. Durch das Pfeilsystem wird der Bestimmungsweg anschaulich: Den Kindern wird schnell klar, wo sie beginnen müssen. Gleichzeitig kann der Pfad mühelos zurückverfolgt werden. Die in der Primarstufe unverzichtbaren Abbildungen können neben die Beschreibungen plaziert werden.

4.1 Ein Schlüssel nur für das Schulgelände

Der Geltungsbereich eines jeden Bestimmungsschlüssels ist wegen eines unterschiedlichen Artenvorkommens regional begrenzt. So gelten viele für den europäischen Raum (z. B. MITCHELL, 1979) oder für Deutschland und seine angrenzenden Gebiete (z. B. SCHMEIL & FITSCHEN, 1993). Für einen primarstufenrelevanten Bestimmungsschlüssel, der trotz seiner Vollständigkeit auch für unerfahrene Kinder übersichtlich sein sollte, bietet es sich an, diesen für ein kleines (überschaubares) Gebiet zu entwickeln. Je weniger Pflanzen ein Schlüssel enthält, desto deutlicher sind die Unterschiede der einzelnen Pflanzen und desto leichter ist der Schlüssel zu erstellen und anzuwenden. Es liegt nahe, dessen Geltungsbereich auf das Schulgelände zu beschränken. Dadurch kann der Bestimmungsschlüssel sowohl im Unterricht als auch in den Pausen genutzt werden, ohne dass das Schulgelände verlassen werden muss. Zudem können die Kinder Pflanzen eigenhändig bestimmen, die sie, z. B. wegen ihrer auffallenden Blüten, interessieren. Hat das Schulgelände nur einen geringen Pflanzenbestand, kann auch auf ein schulnahes Gebiet ausgewichen werden.

4.2 Ein Schlüssel nur für Gehölze

Viele Bestimmungsschlüssel sind auf bestimmte Pflanzen spezialisiert. So gibt es Schlüssel für Frühblüher (z. B. GALLAND, 1982), für die Bestimmung von Pflanzen im Winterzustand (z. B. GODET, 1995) oder im Sommerzustand (z. B. HALLER & PROBST, 1989), ebenso für Krautpflanzen (z. B. TARSKY, 1977) oder Gehölze (z. B. MITCHELL & WILKINSON, 1987).

Vieles spricht für die Anwendung eines Bestimmungsschlüssels für Gehölzpflanzen in der Grundschule. Ob eine Pflanze verholzt ist, lässt sich anhand ihrer Struktur und Farbe leicht feststellen. – Eine Ausnahme bilden noch nicht verholzte Jungpflanzen. Da der vorliegende Schlüssel regional durch das Schulgelände begrenzt ist, eignet sich besonders die Reduzierung auf Gehölze, denn der Artenbestand verändert sich nicht so schnell, wie der von krautigen

Pflanzen. Ein Schlüssel für Gehölze mit ihrer mehrjährigen Lebenserwartung ist langfristig gültig und muss nicht so oft angepasst werden.

Ein weiterer Vorteil bei Gehölzen besteht darin, dass die häufig zur Bestimmung zugrunde gelegten Laubblätter (vgl. GODET, 1987) den gesamten Sommer über zu sehen sind. Ein Bestimmungsschlüssel für Gehölze ist demnach für einen längeren Zeitraum im Schuljahr einsetzbar als z. B. ein Schlüssel für Frühblüher – zudem ist er flexibler. Somit reicht ein Klassensatz für die ganze Schule, da die einzelnen Klassen zu verschiedenen Zeitpunkten damit arbeiten können.

5 Bestimmungsmerkmale

5.1 Besonders geeignete Bestimmungsmerkmale

Die Merkmale bilden den Kern des Bestimmungsschlüssels. Auf der Suche nach den Merkmalen an der Pflanze können die Kinder vielfältige Phänomene der Pflanzenwelt entdecken. Jedoch eignen sich nicht alle in gleicher Weise für einen primarstufenrelevanten Bestimmungsschlüssel. Blüten und Früchte der Gehölze sind die auffälligsten Merkmale. Da sie i. d. R. nur kurzzeitig an der Pflanze zu sehen sind, zudem von Art zu Art zeitlich versetzt, ist Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen Pflanzen nicht möglich. Laubblätter sind geeigneter, da sie während des gesamten Sommers unverändert am Gehölz zu sehen sind. Bestimmungsmerkmale der Laubblätter können sein: Gliederung der Laubblätter (einfache oder gefiederte Form), Form der Blattspreite, Blattnervatur, Blattrand, Spreitenbasis, Blattstiel, Blattgrund, Behaarung (GODET, 1987, 11-19), nicht zu vergessen die Blattfärbung. Die Vielzahl dieser Merkmale macht deutlich, wie gut sie sich als Kriterien für einen primarstufenrelevanten Bestimmungsschlüssel eignen. Ebenso sind die Blattstellung und das Aussehen der Zweige (z. B. Farbe, Behaarung, Zweigquerschnitt, Dornen) sinnvolle Bestimmungsmerkmale.

5.2 Eigenkontrolle des Bestimmungsergebnisses durch die Kinder

Den Kindern muss es möglich sein, ihre ermittelten Ergebnisse überprüfen zu können (STURM, 1975). Diesen Aspekt verwirklicht GEBHARD (1989) für einen Schlüssel für Pflanzen in Pflasterritzen in Form von Pflanzensteckbriefen. Jeder dieser Steckbriefe enthält eine Gesamtabbildung der Pflanze und einen Text mit den wichtigsten Erkennungsmerkmalen. Ähnliche Steckbriefe wurden auch für den vorgestellten Bestimmungsschlüssel entwickelt. Die Steckbriefe

ermöglichen zusätzlich, Merkmale aufzuführen, die zwar interessant, als Erkennungsmerkmale jedoch ungünstig sind und deshalb keine Erwähnung im Schlüssel finden wie Merkmale der Blüten und Früchte.

5.3 Kann man auch Merkmale riechen?

Die Arbeit mit Pflanzenbestimmungsschlüsseln ermöglicht nicht nur das Kennenlernen pflanzlicher Merkmale, sondern kann auch gezielt zur Schulung der Sinneswahrnehmungen genutzt werden. Mit zunehmender Einwirkung der öffentlichen Medien entfernen sich die Kinder immer weiter von der Natur (PROBST, 1996). Dadurch sind sie nur optischen und auditiven Reizen ausgesetzt, ohne das Erfahren durch diese Sinne bewusst wahrzunehmen (HOMFELDT, 1993, 12). Begegnungen mit Pflanzen in der Natur sind Erlebnisse, die alle Sinne erfassen (PROBST, 1996) und diese darüber hinaus stimulieren (HOMFELDT, 1993, 14). Beim Beobachten der Natur ist die Wachheit aller Sinne erforderlich. Desweiteren werden gerade bei sinnlichen Erfahrungen kognitive und affektive Lernelemente zusammengebracht, wodurch sich das Gelernte langfristig einprägt (PRASSE, 1993). Auf die lernphysiologisch günstige Wirkung des sinnlichen Erlebens weist auch MÖLLER (1987, 321) hin. So werden Geruchs-, Tast- und Bewegungsempfindungen als Begleitinformation für das Gedächtnis bezeichnet, die die Abrufbarkeit gespeicherter Informationen verbessern (MÖLLER, 1987, 224).

MÖLLER (1987, 257) betont außerdem, die Sinneswahrnehmung werde aktiv durch „bewusstes Tasten, Schmecken, Riechen, Hören“ geschult. Ob und wie die Sinne mit dem Bestimmungsschlüssel gefördert werden, wird im Folgenden erläutert:

Sehen: Dass das Sehen bei der Bestimmungsarbeit geschult wird, liegt nahe (WAGNER, 1984, 74). Dabei geht es vor allem um das genaue Hinsehen. Kinder sind ohnehin besonders von Detailbeobachtungen fasziniert (PROBST, 1993). Beispiele solcher Detailbeobachtungen sind das Unterscheiden verschieden ausgebildeter Blattränder oder das Entdecken von Blatthaaren.

Riechen: Vielen fällt es schwer, Düfte zu beschreiben, wiederzuerkennen oder zu klassifizieren, da das Duftempfinden der meisten Menschen nur wenig geschult ist. Daher ist gezielte Förderung des Geruchssinnes in der Grundschule wünschenswert (PROBST, 1996; HOMBRECHER, 1998). Bei den meisten Bäumen duften nur die Blüten. Diese sind jedoch, wie erwähnt, für diesen Bestimmungsschlüssel unbrauchbar. Andere Pflanzenteile der Gehölze duften meist nicht (HEERDER, 1984, 45). Daher kommt in dem Schlüssel nur ein Riechvergleich vor: Die fruchtig duftenden Nadeln der Douglasfichte. Sinnli-

che Erfahrungen sind immer stark mit den eigenen individuellen Erfahrungen verbunden (HOMFELDT, 1993, 7). Somit ist Wahrnehmung immer subjektiv und kann von jedem Menschen unterschiedlich empfunden werden. Dieses erschwert den Einsatz des Geruchssinnes in einem Bestimmungsschlüssel. So verwundert es nicht, dass der Duft der Douglasfichte im Schlüssel von GODET (1987, 122) mit dem Duft von Orangen, bei KREUZER (1989, 241) hingegen mit dem Duft von Äpfeln verglichen wird. Dieses Problem wird umgangen, indem den Kindern zum Bestimmungsschlüssel Einmachgläser zur Verfügung gestellt werden, in denen sich zerriebene Nadeln der Douglasfichte befinden. So haben die Schüler beim Bestimmen eine direkte Vergleichsmöglichkeit.

Fühlen: Der Tastsinn kann gezielt eingesetzt werden beim Beschreiben und Unterscheiden von Blatt- oder Zweigoberflächen (SCHWANERHEITMANN, 1993, 67). Doch auch in diesem Fall besteht analog zu den anderen Sinnen das bereits beschriebene Problem der subjektiven Wahrnehmung. Diese Schwierigkeit wurde durch den Einsatz von originalen Pflanzenteilen oder anderen Tastvergleichsmaterialien wie z.B. Filzstoff oder Schmirgelpapier gelöst.

Bestimmungsschritte, die das aktive Hören oder Schmecken einbeziehen, konnten nicht gefunden werden.

Durch das Ausschalten des optischen Sinnes, z.B. durch Verbinden der Augen, werden alle anderen Sinneswahrnehmungen verstärkt (SCHWANERHEITMANN, 1993, 67). Hierauf kann die Lehrperson die Kinder hinweisen.

6 Wie hat sich der Bestimmungsschlüssel bisher in der Praxis bewährt?

Der Bestimmungsschlüssel wurde in zwei Schulklassen des vierten Jahrgangs getestet. Zuvor wurden den Schülern die in Kapitel 1 aufgeführten Vorkenntnisse in einer Unterrichtsreihe vermittelt. Die Kinder arbeiteten jeweils zu dritt mit einem Bestimmungsschlüssel.

7 Diskussion

In beiden Test-Klassen arbeiteten fast alle Kinder bis zum Schluss der Bestimmungsstunden aktiv mit. Die Dauer dieser Unterrichtseinheit erstreckte sich über zwei Schulstunden ohne Pause. Dabei entwickelten die meisten Kinder sehr großen Ehrgeiz. Es wurde deutlich, dass sich das Arbeiten in freier Natur positiv auf die Motivation der Kinder ausgewirkt haben mag. Die beiden Lehrerinnen zeigten sich überrascht, dass von der unruhigen Atmosphäre, die in

ihren Klassen wegen der bevorstehenden Sommerferien in den letzten Tagen herrschte, während der Arbeit mit dem Bestimmungsschlüssel nichts zu spüren war. Einer Lehrerin fiel auf, dass fast alle Schüler länger als in anderen Unterrichtsstunden konzentriert mitarbeiteten. Die große Motivationskraft, die von dem Umgang mit dem Schlüssel ausging, zeigte sich aber auch durch Äußerungen der Schüler selbst. Während sie mit dem Schlüssel arbeiteten, erwähnten einige wiederholt, dass sie es toll fanden, keinen Unterricht zu haben. Das Lernen machte ihnen Spaß und sie wurden auf spielerische Weise zu systematischem Lernen hingeführt, wie es in den Richtlinien NRW gefordert wird (KULTUSMINISTERIUM NRW, 1985, 10).

Das sorgfältige Arbeiten mit dem Bestimmungsschlüssel wurde besonders durch die Diskussionen in den Gruppen gefördert. Dadurch setzten sich die Kinder intensiv mit den einzelnen Bestimmungsschritten auseinander.

Mit zunehmender Praxis wurden die Schüler sicherer im Bestimmen und durch die Selbstkontrolle der Ergebnisse war ein selbständiges Arbeiten der Schüler gewährleistet. Dieses bestätigte auch die Feststellung einer Lehrerin, der Bestimmungsschlüssel sei ein Selbstläufer, da die Kinder äußerst motiviert und konzentriert arbeiteten und ihre Ergebnisse selbständig kontrollieren könnten. Das letzte Argument unterstreicht die Unverzichtbarkeit des Steckbriefbuches zur Ergebniskontrolle.

Das dichotome Bestimmungssystem in Form von Pfeildiagrammen hat sich in dem Schlüssel bewährt. Die Kinder erkennen einen klaren Bestimmungsweg und sie werden von Bestimmungsschritt zu Bestimmungsschritt durch die jeweiligen kleinen Erfolgserlebnisse motiviert. Die Kombination von Abbildungen und Beschreibungen erwies sich als vorteilhaft. Beachteten die Kinder einen der beiden Komponenten nicht, führte dieses fast immer zu Fehlern. Diese Feststellung widerlegt damit die Aussage von MARTENSEN (1992), der für die Primarstufe eine Beschränkung des Bestimmungsschlüssels auf Abbildungen empfiehlt. Dieses wäre nur dann möglich gewesen, wenn der Bestimmungsschlüssel nur eine geringe Anzahl an Pflanzen enthalten hätte. Da die Schüler mit dem in dieser Arbeit erstellten Schlüssel jedoch hervorragend zurechtkamen, kann festgehalten werden, dass ein Bestimmungsschlüssel mit wenigen Pflanzen die Kinder unterfordern würde.

Bei den Riechvergleichen an den Nadeln der Douglasfichte waren sich die Kinder i.d.R. uneinig, ob die Nadeln fruchtig riechen oder nicht. Erst nach Vergleichen mit dem Duft des Riechglases waren sich die Kinder sicher.

Auch bei den Fühlvergleichen herrschte zunächst häufig Uneinigkeit. Es fiel jedoch auf, dass sich die Gruppen nach einer Diskussion in den meisten Fällen

für die richtige Alternative entschieden. Ein „Aha-Erlebnis“ über die sich „interessant“ anführenden Blattoberflächen war bei allen Gruppen deutlich zu vernehmen. So war z. B. bei einer Gruppe, die den Fühlvergleich zur Bergulme durchführte, festzustellen, dass diese Kinder danach ständig Blätter und auch andere Pflanzenteile wie Knospen oder Zweige befühlten. Sie taten dieses unabhängig davon, ob es im Schlüssel verlangt wurde oder nicht. Beispielsweise befühlten die Kinder die eingeklebten Zweigstücke von Weigelie und Falschem Jasmin (vgl. Bestimmungsschlüssel S. 101), obwohl im Schlüssel nur nach dem Aussehen der Zweige gefragt worden war. Sie hatten jedoch erkannt, dass Fühlvergleiche die Entscheidung für diesen Bestimmungsschritt erleichterten.

Die Kinder faszinierte, dass für die sich angenehm weich anführenden Blattunterseiten Haare verantwortlich waren. Nach dieser Entdeckung untersuchten sie die Pflanzen immer wieder nach Haaren und brachten ihr Erstaunen darüber zum Ausdruck. Eine Gruppe entdeckte sogar kleinste Härchen an den Blattadern der Unterseite von Lindenblättern, ohne dass darauf im Schlüssel hingewiesen wurde.

Die Uneinigkeit, die unter den Schülern bei den Fühl- und Duftvergleichen häufig auftrat, belegte die Erwartung, dass die subjektive, mit den individuellen Erfahrungen verbundene Sinneswahrnehmung, den Einsatz dieser Vergleiche erschwert. Auf der anderen Seite rechtfertigte die große Faszination der Bestimmungsschritte mit Fühl- und Riechvergleichen deren Einsatz. Insbesondere verdeutlichen die zahlreichen Fühlvergleiche, die die Kinder nach dieser Erfahrung sogar unaufgefordert an verschiedenen Stellen der Pflanzen durchführten, nicht nur die Notwendigkeit, sondern auch das Bedürfnis der Kinder nach Schulung ihrer Sinneswahrnehmungen. Vor allem die Haare an Pflanzenteilen erweckten die Aufmerksamkeit der Schüler. Da Zweig- und Blattbehaarungen an Pflanzen nicht selten vorkommen, ist der Tastsinn in Bestimmungsschlüsseln gut zu fördern. Hingegen ist die Förderung des Riechsinnes schwieriger in den Schlüssel zu integrieren, da Blüten für den Bestimmungsschlüssel keine relevanten Bestimmungsmerkmale sind und es nur wenige andere auffallend duftende Pflanzenteile an Gehölzen gibt. Soll auf den Einsatz des Riechsinnes in dem Schlüssel nicht verzichtet werden, so kann dieses durch eine vorherige Anpflanzung von Gehölzen mit duftenden Pflanzenteilen auf dem Schulgelände erreicht werden, falls diese noch nicht vorhanden sind. Beispiele für solche Gehölze mit „interessant“ duftenden Pflanzenteilen sind, z. B. Lebensbaum (*Thuja*-Arten), Frühblühende Traubenkirsche (*Prunus padus*), Lavendel (*Lavandula angustifolia*), Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*), Gewürzstrauch (*Calycanthus floridus*), Koloradotanne (*Abies concolor*), Wacholder (*Juniperus*-Arten).

Der Schlüssel schafft eine gute Voraussetzung für korrektes Bestimmen, da mit ihm nur Gehölze bestimmt werden können und er auf das Schulgelände begrenzt ist. Durch diese enge Eingrenzung des Gebietes ist gewährleistet, dass ein Gehölz, das die Kinder bestimmen wollen, auch in dem Schlüssel enthalten ist – ein entscheidender Vorteil gegenüber anderen Bestimmungsschlüsseln.

Der Bestimmungsschlüssel bietet den Kindern die Möglichkeit, sich selbstständig über die Pflanzen, die auf ihrem Schulgelände wachsen, zu informieren. Fällt ihnen beispielsweise die Blüte an einem Gehölz auf, so können sie den Namen dieser Pflanze (eigentätig) herausfinden.

Es ist zu bedauern, dass die Schüler die Schule kurze Zeit nach der Unterrichtsreihe verließen. Dadurch konnten sie nicht länger mit dem Bestimmungsschlüssel arbeiten. Es ist deshalb empfehlenswert, die Unterrichtsreihe möglichst zu Beginn des vierten Schuljahres durchzuführen, damit die Kinder über einen längeren Zeitraum die Möglichkeit haben, den Schlüssel zu nutzen. Noch günstiger wäre es möglicherweise, ihn schon im dritten Schuljahr einzuführen.

Im Unterricht kann der Bestimmungsschlüssel auf verschiedene Weise eingesetzt werden. So kann er genutzt werden, um auf Naturphänomene an Pflanzen aufmerksam zu machen. Er lässt sich aber auch zur Überprüfung von Gelerntem verwenden, z.B. im Anschluss an eine Unterrichtsreihe zum Aufbau der Pflanze. Zugleich werden Kenntnisse aus den ersten beiden Schuljahren (vgl. KULTUSMINISTERIUM NRW, 1985, 28) wiederholt und erweitert. Sobald den Schülern der Umgang mit dem Schlüssel vertraut ist, können von Zeit zu Zeit Aufgaben zur Gehölz-Bestimmung im Wochenarbeitsplan gestellt werden. Schließlich sollten die zahlreichen Beobachtungen der Schüler beim Bestimmen auch situativ aufgegriffen und entstehende Fragen im weiteren Unterricht untersucht werden.

Unverzichtbar ist eine Vorbereitung der Kinder auf die Bestimmungsarbeit und eine Nachbereitung, in der sie ihre Eindrücke verarbeiten und ihre Ergebnisse präsentieren können.

Abschließend lässt sich zur Erprobung des Schlüssels festhalten:

Der systematische Schlüssel motivierte die Kinder, sich mit den Gehölzen intensiv auseinander zu setzen. Dabei behielten die Schüler viele Eindrücke und wurden für die Pflanzen ihrer Lebensumwelt und deren Phänomene sensibilisiert. Zudem förderte der Schlüssel sowohl die Sinneswahrnehmungen selbst, insbesondere das Fühlen und Riechen, als auch die Freude, diese einzusetzen.

8 Einsatzmöglichkeit des Bestimmungsschlüssels in anderen Schulen

Es bieten sich vier verschiedene Möglichkeiten an, den Bestimmungsschlüssel auch an anderen Grundschulen zu nutzen:

1. Die Schüler bestimmen nur Pflanzen, die in dem Schlüssel enthalten sind. Hierzu schlägt die Lehrperson von ihr ausgewählte Gehölze vor, von denen sie weiß, dass sie in dem Schlüssel zu finden sind. Der Vorteil dieser Möglichkeit ist, dass sie nur wenig Zeitaufwand benötigt. Jedoch müssen die Gehölze der Lehrperson bekannt sein, um zu gewährleisten, dass sie im Schlüssel vorkommen.
2. Ein eng umgrenztes Gebiet mit ca. 10-15 Pflanzen wird ausgesucht, in dem alle Gehölze im Bestimmungsschlüssel vorkommen.
3. Der Bestimmungsschlüssel wird so modifiziert, dass er für ein anderes Schulgelände oder ein erkennbares Teilgebiet des Schulgeländes gültig ist. Dieses erfordert einen weitaus höheren Arbeitsaufwand als die erste Möglichkeit. Auch hierbei ist in den meisten Fällen die Hilfe eines Fachmannes nötig. Der Aufwand lohnt sich jedoch, zumal der Bestimmungsschlüssel für die gesamte Schule jahrelang (immer wieder) zur Verfügung steht.
4. Es wird akzeptiert, dass auch Pflanzen einmal nicht bestimmt werden können; dieses ist das Normale.

Für eine Angleichung des Schlüssels auf ein neues Schulgelände werden im Folgenden Vorgehenshilfen gegeben:

Zunächst erfolgt die Bestandsaufnahme und die Merkmalsbestimmung der Gehölze, die sich auf dem Gebiet befinden, für das der Schlüssel später gelten soll. Empfehlenswerte Bücher für die Bestimmung sind *GODET, 1987; SCHMEIL & FITSCHEN, 1993; ROTHMALER, 1994*. Dabei ist zu beachten, dass der Gehölzbestand vollständig erfasst wird, um spätere Probleme beim Bestimmen zu vermeiden. Ob die einzelnen Gehölze bis zur Gattung, bis zur Art oder sogar bis zu Sorte bestimmt werden sollen, hängt davon ab, wie schwierig die jeweilige Pflanze für die Lehrperson – und nicht zuletzt für die Kinder – zu bestimmen ist. Sind die Merkmalsunterschiede zwischen zwei Arten einer Gattung nur gering, ist es ratsam, den Bestimmungsweg bei der Gattung enden zu lassen (vgl. *MARTENSEN, 1992*). In dem vorgestellten Schlüssel wird z.B. auf die Unterscheidung in Sommer- und Winterlinde verzichtet. Diese werden jeweils zusammenfassend nur als Linde bezeichnet, was nicht falsch, sondern nur unspezifisch ist.

Da ein Bestimmungsschlüssel durch die Unterscheidung von Merkmalen geprägt ist, bietet es sich an, zunächst eine bzw. mehrere Merkmalstabellen zu erstellen (GALLAND, 1982). Günstig ist es, wenn schon bei der Bestandsaufnahme die wichtigsten Merkmale der jeweiligen Pflanzen notiert werden (KUHNS et al., 1986, 199). Das verringert den Zeitaufwand später erheblich. Für die Bestandsaufnahme und Merkmalsammlungen werden Tabellen erstellt.

Danach wird verglichen, welche Gehölze bereits im Schlüssel enthalten sind und welche Gehölze neu eingegliedert werden müssen.

Wie die neu aufzunehmenden Pflanzen in den Schlüssel eingebaut werden, wird nachfolgend erläutert.

Der Bestimmungsweg des fraglichen Gehölzes wird auf der ersten Seite des Schlüssels wie gewohnt verfolgt. Ob ein Gehölz ein Nadel- oder Laubgehölz ist, ob es Dornen bzw. Stacheln besitzt und ob seine Blätter gefiedert oder einfach sind, lässt sich in jedem Fall feststellen. Dasselbe gilt für die Unterscheidung der Blätter: zwischen solchen, die sich am Zweig gegenüberstehen und solchen, bei denen die Blätter sich nicht gegenüber stehen. Daraufhin wird in den Unterschlüsseln so weit bestimmt, wie es möglich ist. An den Stellen, an denen keine der Alternativen mehr auf das Gehölz zutrifft, muss der Bestimmungsschlüssel verändert werden. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder wird zwischen zwei Merkmalsfragen eine weitere eingebaut oder einer Frage wird eine weitere Alternative zugeführt. Zu diesem Zweck muss ein geeignetes Unterscheidungsmerkmal zu den Gehölzen gefunden werden, die auf den weiteren möglichen Bestimmungswegen der anderen Alternative bestimmt werden.

Es ist möglich, dass durch die neu hinzukommenden Pflanzen Platzmangel entsteht. In diesem Fall empfiehlt es sich, den Schlüssel durch weitere Seiten zu ergänzen. Es kann von Vorteil sein, die Fragen, Alternativen oder Pflanzennamen der Gehölze, die auf dem neuen Gelände nicht vorkommen und deshalb für den Schlüssel nicht weiter relevant sind, aus dem Schlüssel zu entfernen.

Danach kommt es darauf an, geeignete Fragestellungen für die neuen Bestimmungsschritte zu formulieren. Geeignet bedeutet hierbei, dass sowohl die Fragen bzw. Anweisungen als auch die Alternativen für die Kinder verständlich sein müssen (vgl. BUTLER, 1983, 10).

Für die meisten Bestimmungsschritte werden Abbildungen oder originale Pflanzenteile benötigt, die die erfragten Merkmalsunterschiede besser veranschaulichen. Die Abbildungen sollten sich durch Genauigkeit und Anschaulichkeit auszeichnen (vgl. BUTLER, 1983, 10). Für das Merkmal „Blattform“ hat sich bewährt, originale Laubblätter zu kopieren und bei Bedarf mit dem

Kopiergerät auf die gewünschte Größe zu verkleinern. Echte Pflanzenteile werden verwendet, wenn eine Abbildung zu ungenau wäre oder wenn der Aspekt des Fühlens in die Fragestellung einbezogen werden soll. Für Fühlvergleiche können auch andere Materialien in den Schlüssel eingebaut werden. Wichtig ist eine optimale Positionierung der Abbildungen bzw. sonstigen Materialien. Es muss deutlich erkennbar sein, zu welcher Frage oder Alternative eine Abbildung gehört (vgl. STURM, 1975).

Auch das Buch mit den Steckbriefen für die einzelnen Pflanzen, mit dem die Kinder nach erfolgter Bestimmung ihr Ergebnis überprüfen können, muss um die neuen Pflanzen ergänzt werden. Zunächst werden Blätter der jeweiligen Pflanzen gepresst. Dazu wird ein kurzer Text erstellt, der i.d.R. Zweierlei enthalten sollte: Zum einen werden einige wichtige Merkmale noch einmal genannt, damit die Schüler ihr Ergebnis überprüfen können; zum anderen sollte der Text auch zusätzliche Informationen enthalten, die als Bestimmungsmerkmal für die jeweilige Pflanze nicht relevant waren. Die Pflanzen werden den Namen nach alphabetisch geordnet. Für die Suche nach zusätzlichen Informationen über die Gehölze, die die Kinder interessieren könnten, haben sich folgende Bücher bewährt: GODET, 1987; KREUZER, 1989; KRÖGER, 1989; HILLER, 1990.

Vor dem Einsatz des Schlüssels in einer Schulklasse sollte dieser unbedingt mit einzelnen Kindern getestet werden, um mögliche Problempunkte des Schlüssels frühzeitig noch verbessern zu können.

Zitierte Literatur

- BÖGEHOLZ, S. (1999): Qualitäten primärer Naturerfahrungen und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. Leske + Buderich, Opladen.
- BUTLER, K.-P. (1983): Mein Hobby, Pflanzen kennenlernen: Botanisieren und Geländebeobachtungen. BLV, München Wien Zürich.
- EISENREICH, W. & D. (1991): BLV Tier- und Pflanzenführer für unterwegs. 7. Auflage, BLV, München.
- GALLAND, B. (1982): Wir ordnen häufige Frühblüher. Unterrichtsmodell Orientierungsstufe (5. und 6. Schülerjahrgang). UB **68**, 25-27.
- GEBHARD, U. & R. (1989): Pflanzen in Pflasterritzen. Unterrichts Anregung für die Orientierungsstufe (5./6. Schülerjahrgang). UB **143**, 116-119.
- GODET, J.-D. (1987): Bäume und Sträucher. Heimische und eingeführte Baum- und Straucharten. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- GODET, J.-D. (1995): Godet-Pflanzenführer: Knospen und Zweige der einheimischen Baum- und Straucharten: Ein Bestimmungsbuch für 150 Gehölze, Naturbuch, Augsburg.
- GUDJONS, H. (1994): Handlungsorientiert lehren und lernen; Schüleraktivierung - Selbständigkeit - Projektarbeit. 4. Aufl., Klinkhardt, Bad Heilbrunn/Obb.
- HALLER, B. & W. PROBST (1989): Botanische Exkursionen: Anleitungen zu Übungen im Glände. Band 2. Exkursionen im Sommerhalbjahr: d. Bedecktsamer (Magnoliophytina), Frühjahrsblüher, Blütenökologie; Wiesen u. Weiden, Gräser, Binsen u. Sauergrasgewächse, Ufer, Auen, Sümpfe,

- Moore, Ruderalpflanzen, Kulturpflanzen u. Unkräuter. 2., überarb. u. erg. Aufl., Fischer, Stuttgart New York.
- HARRIS, E. (1985): Wir entdecken und bestimmen Bäume. Otto Maier, Ravensburg.
- HEERDER, W. DE & C. VAN VEEN (1984): Kosmos-Naturführer. Unsere Bäume im Winter: Bestimmung nach Knospen, Rinde, Wuchsform, Franckh, Stuttgart.
- HILLER, K. (1990): Giftpflanzen. 2. Aufl., Uranie, Leipzig, Jena Berlin.
- HOMBRECHER, K. & H. Vogt (1997): Baumsteckbriefe. – Ein Exkursionsprojekt mit Studierenden. IDB 6, 55-69.
- HOMFELDT, H.-G. [Hrsg.] (1993): Sinnliche Wahrnehmung – Körperbewußtsein – Gesundheitsbildung: Praktische Anregungen und Reflexionen. 2. Aufl., Deutscher Studien Verlag, Weinheim.
- KREUZER, J. (1989): Kreuzers Gartenpflanzen-Lexikon. Band 1. Laubgehölze, Schlingpflanzen, Koniferen, 7. Aufl., Thalacker, Braunschweig.
- KRÖGER, G.W. (1989): BdB-Handbuch. Teil 1 Laubgehölze. 12. Auflage, Fördergesellschaft „Grün ist Leben“ Baumschulen, Pinneberg.
- KUHN, K., W. PROBST & K. SCHILKE (1986): Biologie im Freien. Metzler, Stuttgart.
- KULTUSMINISTERIUM DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN [Hrsg.] (1985): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Sachunterricht. Ritterbach, Frechen.
- MARTENSEN, H.O. (1992): Bestimmen von Gräsern. Anmerkungen zum Beihefter. UB 175, 31.
- MITCHELL, A. (1979): Die Wald- und Parkbäume Europas: Ein Bestimmungsbuch für Dendrologen und Naturfreunde. 2. Aufl., Parey, Hamburg, Berlin.
- MITCHELL, A. & J. WILKINSON (1987): Parey Buch der Bäume: Nadel- u. Laubbäume in Europa nördlich d. Mittelmeeres. 2., durchges. Aufl., Parey, Hamburg Berlin.
- MÖLLER, K. (1987): Studien zur Pädagogik der Schule. Band 12. Lernen durch Tun: Handlungsorientiertes Lernen im Sachunterricht der Grundschule. Lang, Frankfurt.
- PRASSE, W. (1993): Lernen und Naturerleben: Reflexion zur Naturwahrnehmung. In: Homfeldt, H.G. [Hrsg.]: Sinnliche Wahrnehmung – Körperbewußtsein – Gesundheitsbildung: Praktische Anregungen und Reflexion. 2. Auflage, Deutscher Studien Verlag, Weinheim, 221-241.
- PROBST, W. (1993): Naturwahrnehmung – Umweltverständnis – Mitweltbewußtsein. Einführende Überlegungen. In: Homfeldt, H.G. [Hrsg.]: Sinnliche Wahrnehmung – Körperbewußtsein – Gesundheitsbildung. Praktische Anregungen und Reflexionen. 2. Aufl., Deutscher Studien Verlag, Weinheim, 173-184.
- PROBST, W. (1996): Biologie lernen – Biologie erleben? Biologie in der Schule 45 (2), 66-72.
- PROBST, W. (1997): Formenkunde und Systematik im Biologieunterricht - ein alter Zopf? BU 13 (2), 4-10.
- ROTHMALER, W. (1994): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband 15., durchges. Aufl., Fischer, Jena Stuttgart.
- SCHMEIL, O. & J. FITSCHEN (1993): Flora von Deutschland und angrenzender Länder: Ein Buch zum Bestimmen der wildwachsenen und häufig kultivierten Gefäßpflanzen. 89., neu bearb. und erw. Aufl., Quelle und Meyer, Heidelberg Wiesbaden.
- SCHWANER-HEITMANN, B. (1993): Wahrnehmen, spüren, genießen – ein Teil persönlicher Gesundheitsbildung. In: Homfeldt, H.G. [Hrsg.] : Sinnliche Wahrnehmung – Körperbewußtsein – Gesundheitsbildung: Praktische Anregungen und Reflexionen. 2. Aufl., Deutscher Studien Verlag Weinheim, 63-67.
- STURM, H. (1975): Bestimmungsübungen im Biologieunterricht. BU 11 (1), 53-78.
- TARSKY, S. (1977): Ich entdecke die Natur. Wildpflanzen. Bertelsmann, München.
- TRÖGER, R. & P. HÜBSCH (1990): Einheimische Großpilze: Bestimmungstabellen für Pilzfreunde. Fischer, Stuttgart New York.
- WAGNER, R. (1984): Prögel Praxis. Band 93. Formen spielerischen Lernens im Sachunterricht in der Grundschule. 2. Auflage, Oldenburg, München.

Verfasser: Kai Flämig und Dr. Helmut Vogt, Inst. f. Didaktik d. Biologie, Fliednerstr. 21. 48163 Münster. E-mail: hvogtun@uni-muenster.de



**Bestimmungsbuch
für
Pflanzendetektive**

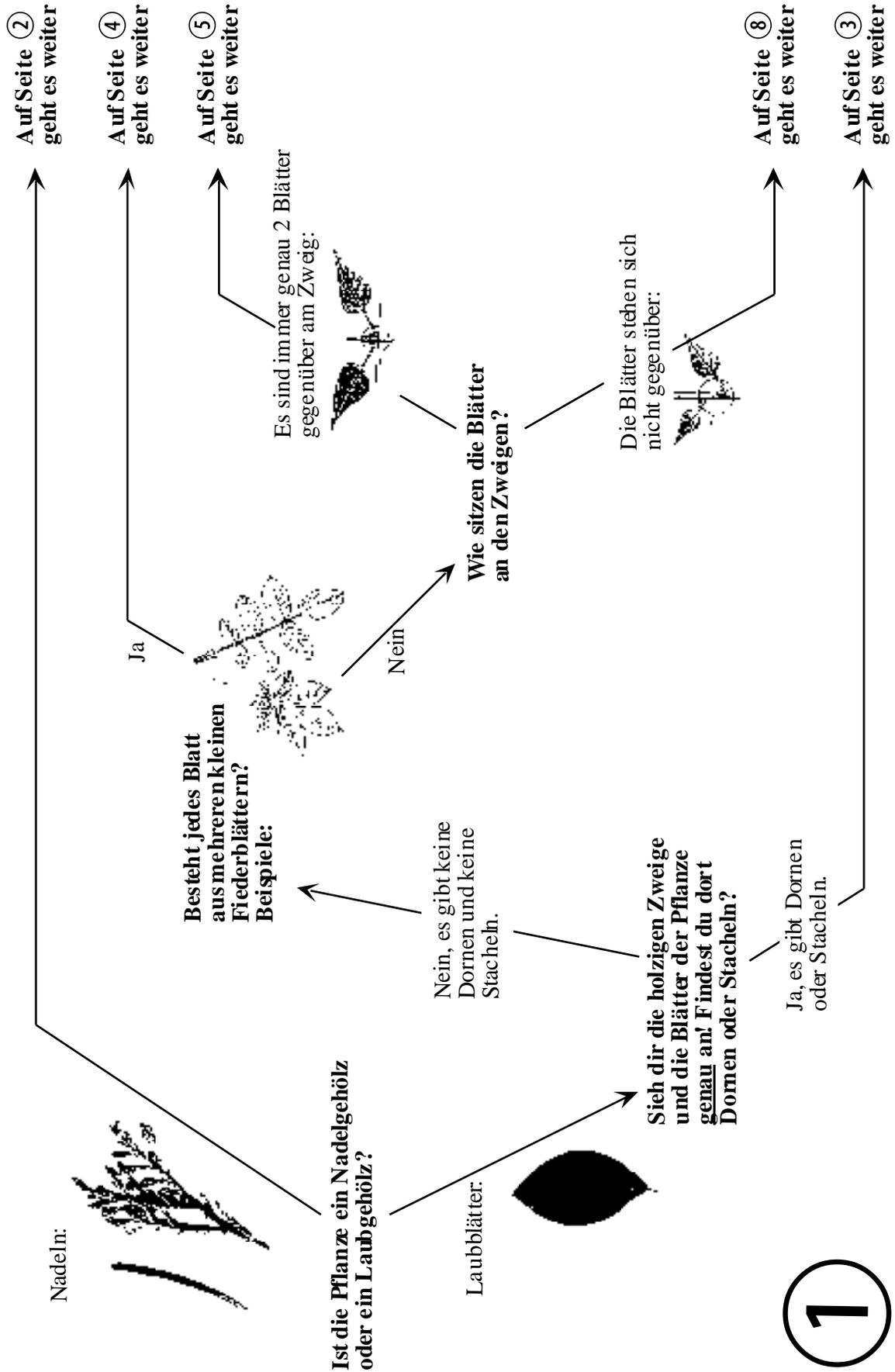


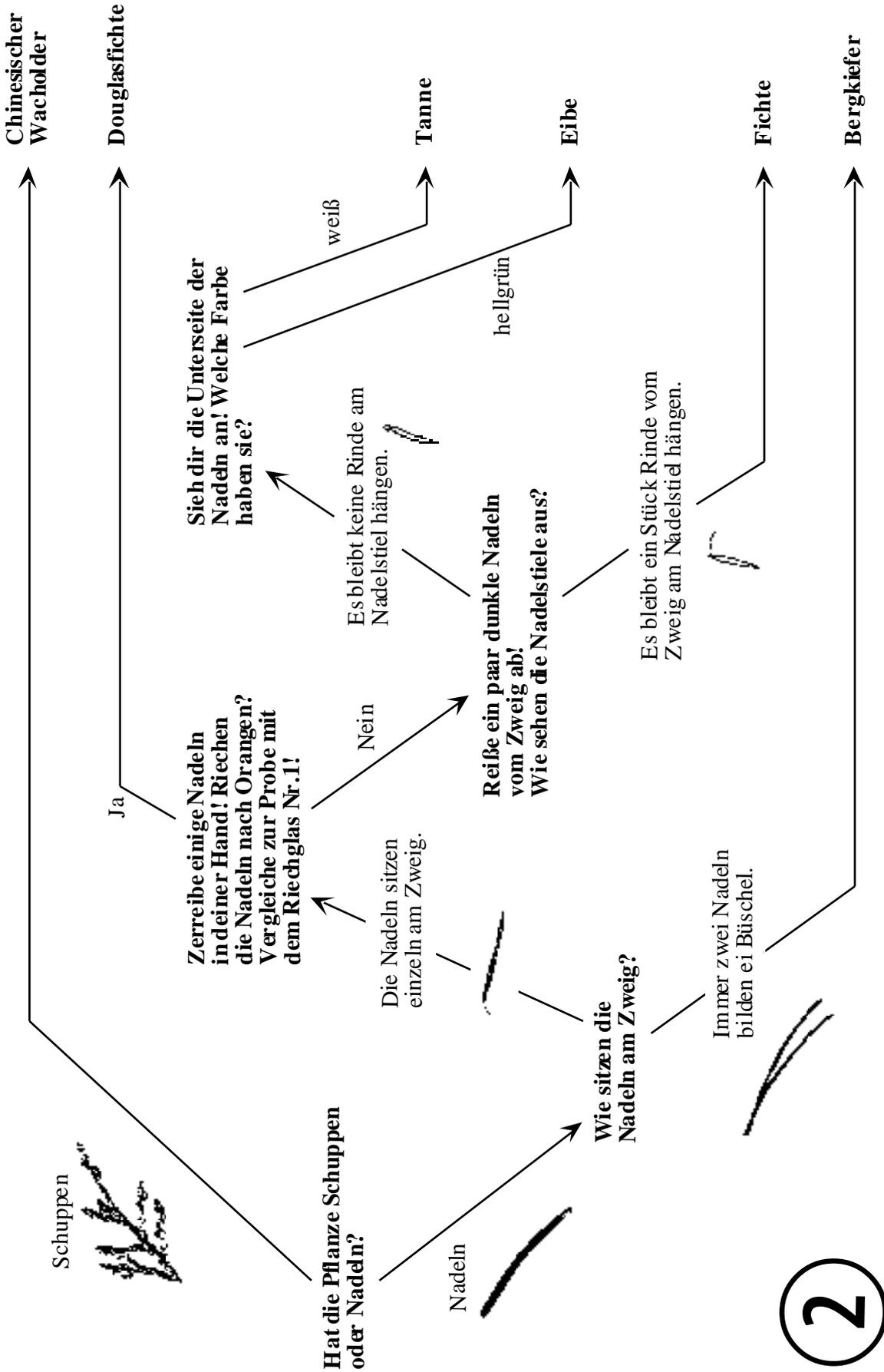
Hinweis für den Bestimmungsschlüssel

An einigen Stellen sollte günstigerweise entsprechendes originales Pflanzenmaterial oder Vergleichbares eingefügt werden.

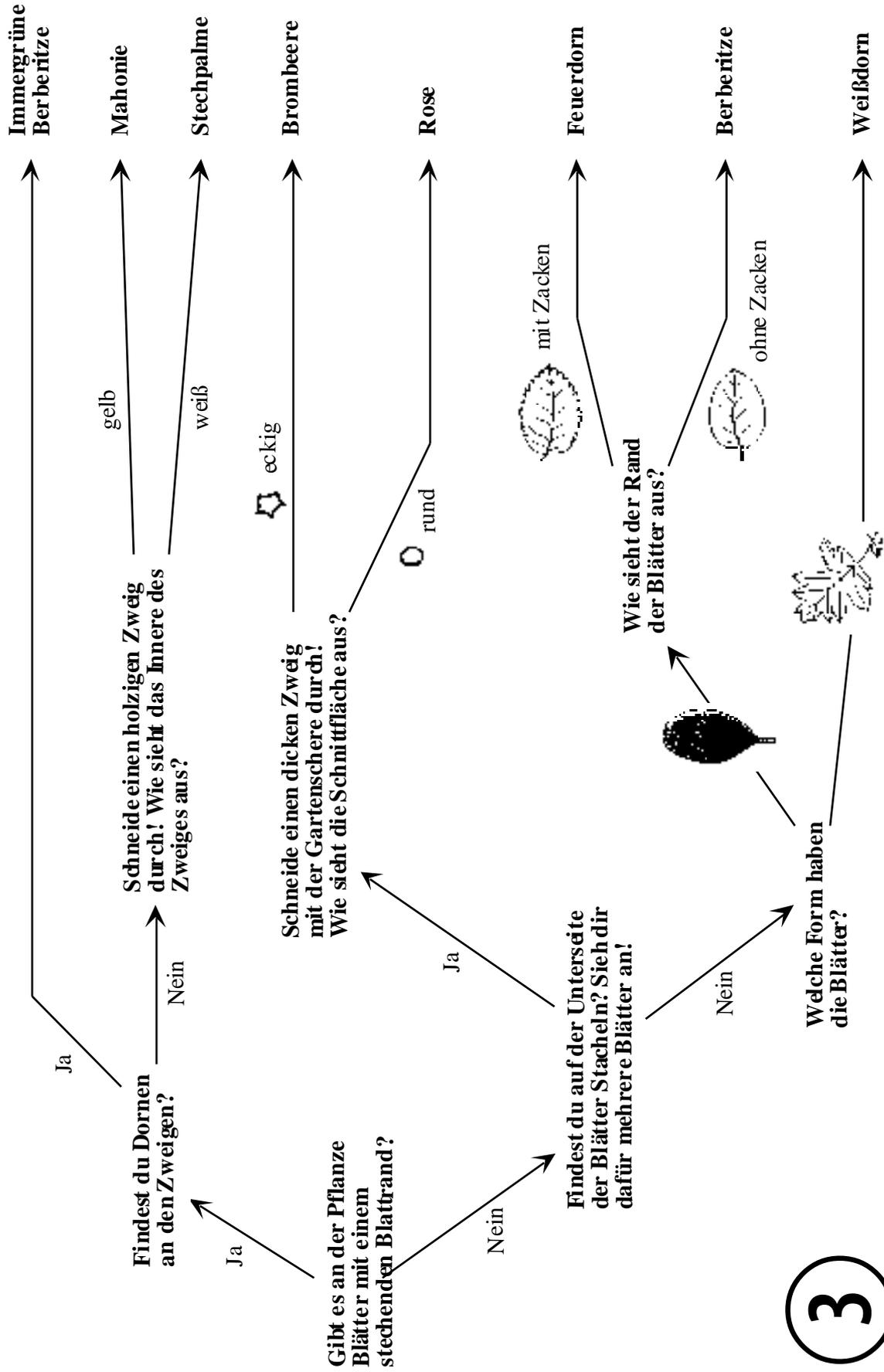
Besonders auf Blatt ⑥: jeweilige Zweigstückchen und in der Mitte ein Stück Filz(-Stoff)

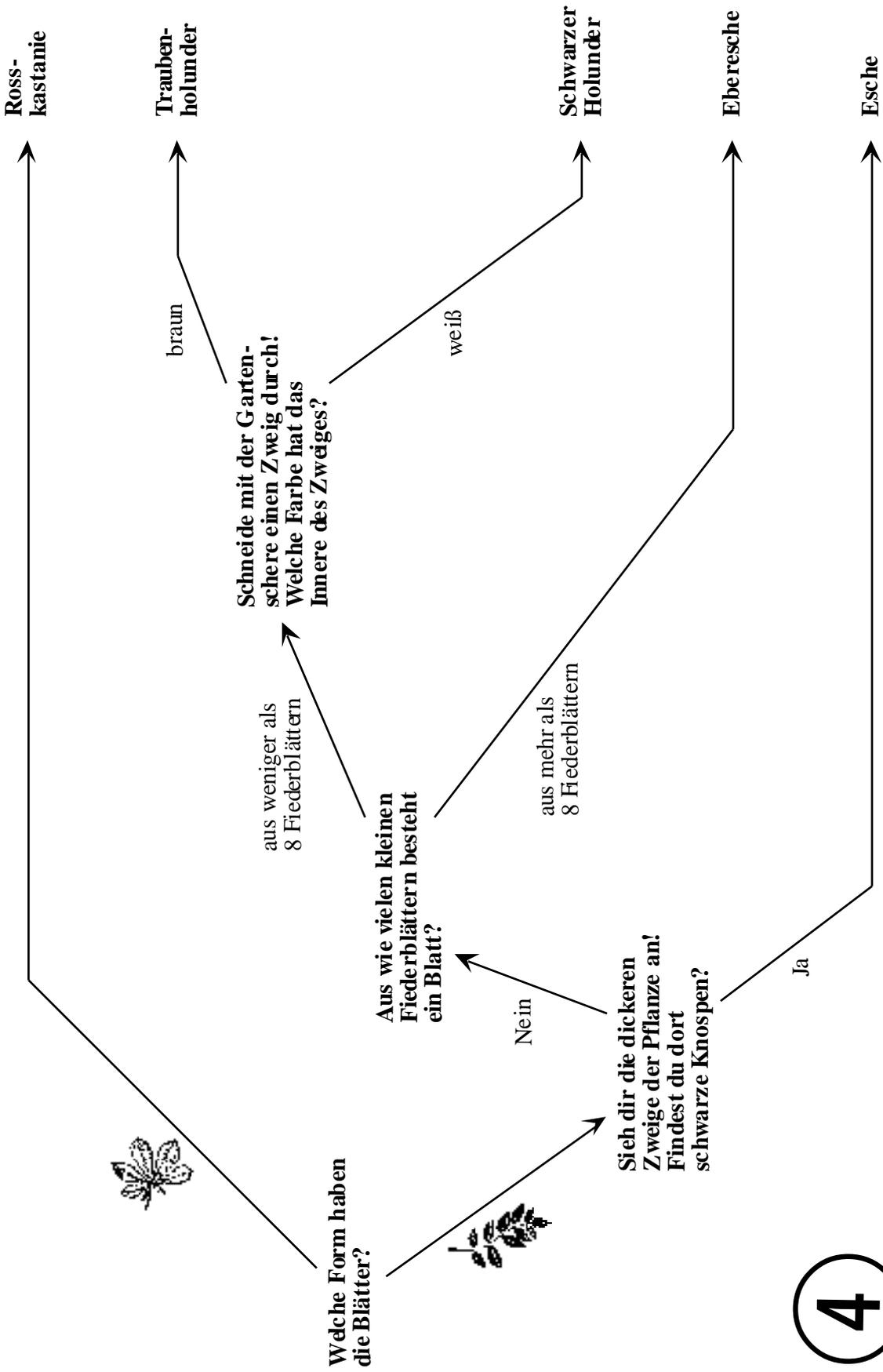
und auf Blatt ⑨ unten links: ein Stück Schmirgelpapier mit etwa 200er Körnung





2





4

5

Super! Du weißt jetzt schon einmal, dass du einen Ahorn bestimmst. Nun finde heraus, welcher Ahorn es ist.

Welche Form haben die Blätter?

Bergahorn

Feldahorn

Spitzahorn

Fächerahorn

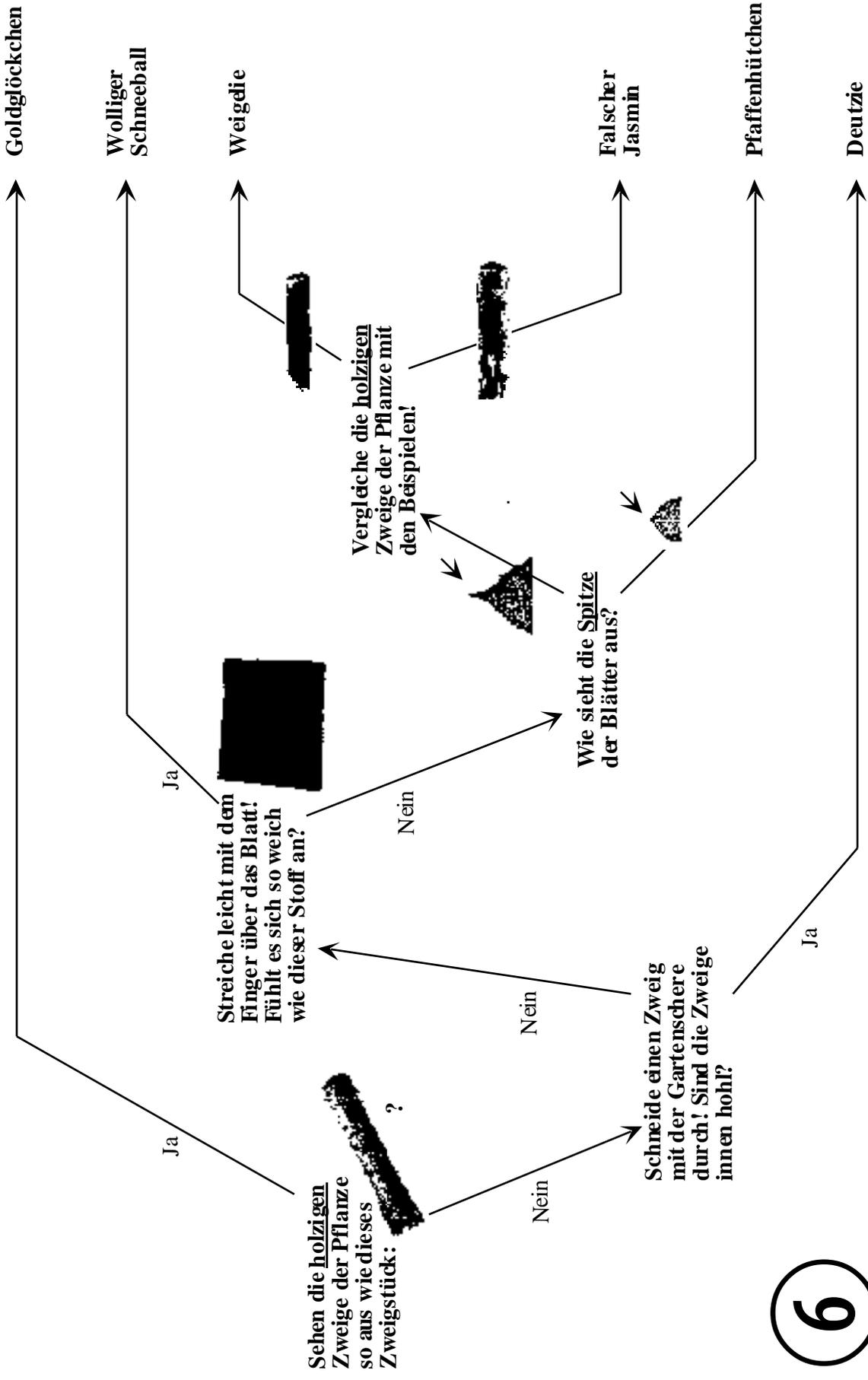
Wie sieht der Rand der Blätter aus?

mit Zacken

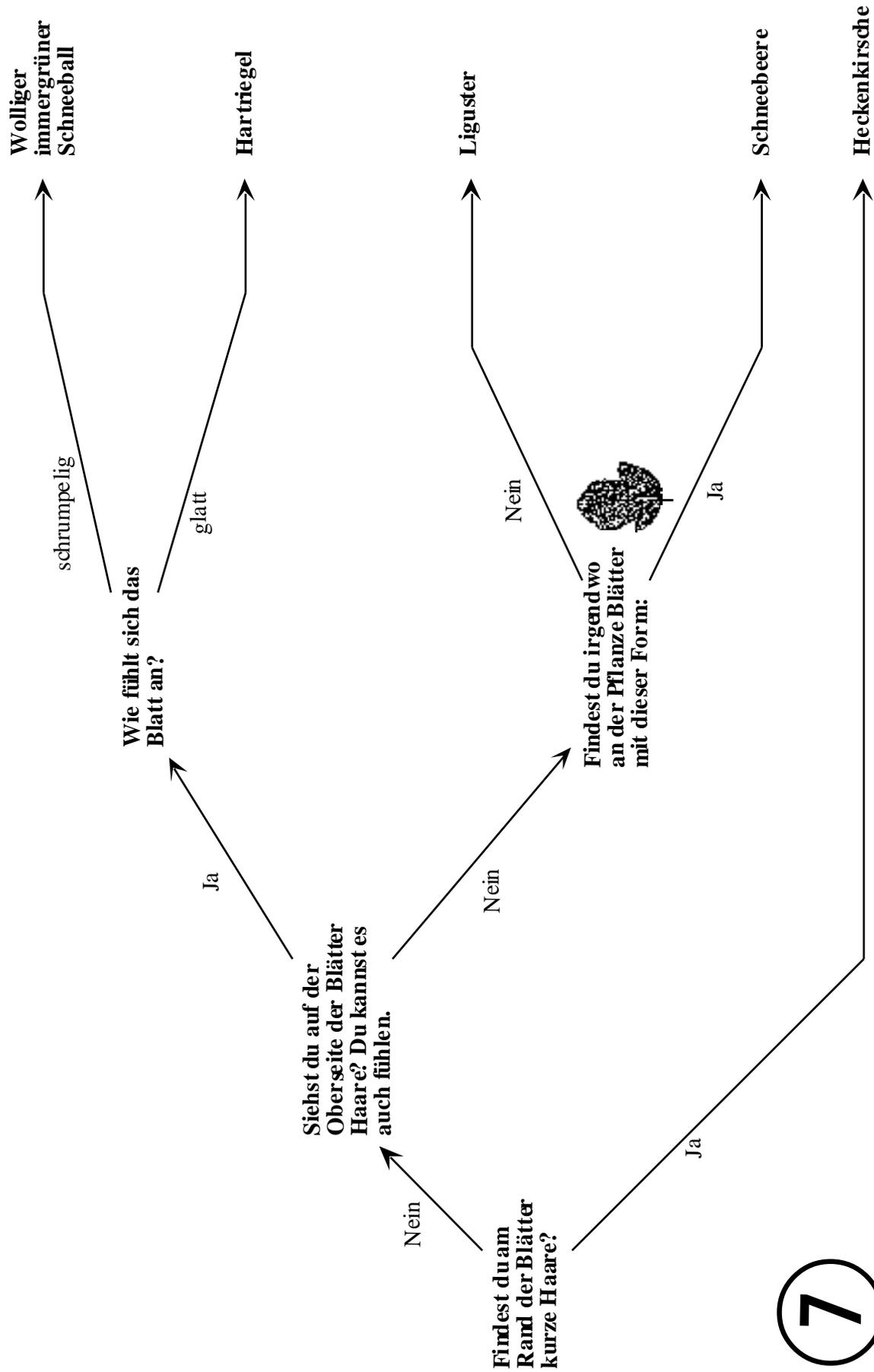
ohne Zacken

Auf Seite ⑥ geht es weiter

Auf Seite ⑦ geht es weiter



6



7

