

Die Mistel – ein Halbparasit auf Bäumen

Klaus Brauner, Göcklingen

Mit Illustrationen von Marco Fischer, Erlangen

Die Mistel ist hierzulande vor allem im Winter ein auffälliger Baumbewohner. Mittlerweile ist sie auf dem Vormarsch und somit zu einer zunehmenden Gefahr für die Bäume geworden. Denn auch wenn die Mistel nur ein Halbschmarotzer ist, ihrem Wirt also nur Wasser und Nährstoffe entzieht, so kann ein extrem starker Mistelbefall dem Baum durchaus schaden.

Ihre Schüler lernen in dieser Einheit durch selbstständiges Erarbeiten und Untersuchungen an einem Mistelzweig die Lebensweise der Mistel als Halbschmarotzer kennen.

Zum Abschluss steht die Mistel als Heilpflanze und ihre symbolische Bedeutung im Vordergrund. Ein Rätsel zur Mistel rundet die Einheit ab und dient der Lernerfolgskontrolle.



Foto: Klaus Brauner

Besonders im Winter und Frühling erkennt man die Mistelzweige auf den Bäumen besonders gut.

I/D3

Der Beitrag im Überblick

Niveau: Klasse 5–6

Dauer: 8 Stunden

Der Beitrag enthält Materialien für:

- ✓ Partnerarbeit
- ✓ Textverständnis
- ✓ Üben naturwissenschaftlicher Arbeitstechniken
- ✓ Erschließung ökologischer Zusammenhänge

Kompetenzen:

- Anhand von Anschauungsmaterial, Untersuchungen und Texten die Merkmale von Misteln beschreiben können
- Die Lebensweise der Mistel als Halbschmarotzer beschreiben können
- Die Bedeutung von Insekten und Vögeln für die Entwicklung der Mistel erläutern können
- Texten wichtige Informationen entnehmen können
- Die symbolische Bedeutung der Mistel im Brauchtum kennen
- Über die gesundheitsfördernde Wirkung von Inhaltsstoffen der Mistel Bescheid wissen

Fachwissenschaftliche Orientierung

Systematik

Die in Europa anzutreffende Mistel (*Viscum album*) gehört zur Klasse der Rosopsida, in die Ordnung der Sandelholzartigen (Santales) und in die Familie der **Sandelholzgewächse** (Santalaceae). Je nachdem auf welcher Baumart sie wächst, kann die **weißbeerrige Mistel** in Unterkategorien eingeteilt werden.

Ökologie

Die Mistel ist ein immergrüner **Zwergstrauch**, dessen kugelige Büsche einen Durchmesser bis knapp einen Meter erreichen können. Geradezu massenhaft können Laubholzmisteln auf Schwarzpappeln entlang von Bachläufen auftreten. Sie wachsen aber auch auf Weiden, Birken, Linden, Robinien und Apfelbäumen. Während der Vegetationsperiode sind die grünen Kugeln an belaubten Bäumen nahezu unsichtbar. Umso deutlicher treten sie nach dem herbstlichen Laubfall in Erscheinung. Andere Mistelarten, die Nadelholzmisteln, führen auf Tannen, Kiefern und Lärchen ein nahezu unbeachtetes Dasein.

Die grünen Mistelsprosse verzweigen sich **gabelig**. Dabei entspricht jede Gabelung einem Jahrestrieb. Die verkehrt-eiförmigen, glatten Blätter mit ihrer etwas gedrehten Spreite und dem stumpfen Ende, fühlen sich lederartig an. Mithilfe ihrer grünen Blätter bildet die Pflanze **Assimilate** wie Zucker und Stärke. Wasser mit den darin gelösten Nährsalzen entnimmt sie ihrem Wirt, einem Baum. Weil sich eine Mistel aus eigener Kraft nur teilweise ernähren kann und auf einen lebenden Baum als Wirt angewiesen ist, wird sie als **Halbschmarotzer** oder **Halbparasit** bezeichnet. Die „angezapfte“ Wirtspflanze wird durch stärkeren Mistelbefall merklich geschwächt, was sich darin zeigt, dass Äste oberhalb der Befallsstelle meist dünner sind, manchmal sogar absterben.

Die Mistel ist ein **zweihäusiger** Strauch. Es gibt also männliche und weibliche Pflanzen. An der männlichen Mistel öffnen sich im Vorfrühling die kleinen, unscheinbaren Staubblätter. Zur gleichen Zeit entfalten die weiblichen Pflanzen ihre ebenfalls unauffälligen Stempelblüten. Die **Bestäubung** besorgen kleine **Fliegen**, die auf der Suche nach Nektar sind. Als Früchte kommen im Winter erbsengroße, weiß glänzende Beeren zur Reife. In der kalten, an Futter ärmeren Jahreszeit, sind die auffälligen Früchte besonders bei Amseln und Misteldrosseln begehrt.

Verbreitung

Mit dem außerordentlich **klebrigen Fruchtfleisch**, aus dem man früher Vogelleim herstellte, bleiben die Samen leicht am Vogelschnabel haften. Wird Fruchtfleisch mit Samen an einem Zweig abgestreift, kann er zum Keimen kommen. So verlassen auch Samen verzehrter Beeren mit dem klebrigen Kot den Vogeldarm und können an einem Zweig oder Ast hängen bleiben (**Endochorie**). Der Stängel des keimenden Samens verbreitert sich zu einer Haftscheibe und schmiegt sich eng an die Rinde seines Wirtsbaumes an. Aus der Scheibe wächst ein Fortsatz, der durch die Rinde in den Holzkörper eindringt und als primärer Senker bezeichnet wird. Nach und nach umwachsen ihn die Jahresringe des Wirtes. Erst im Laufe des dritten Jahres bilden sich unter der Rinde sogenannte Rindenwurzeln. Sie schieben sich im Ast zwischen Rinde und Holz. Aus diesen sekundären Senkern treiben junge Wurzelschösslinge einer jungen Mistel aus.

Symbolische Bedeutung

Sehr beliebt sind Mistelzweige mit ihren weißen Früchten zur Winterszeit. Als immergrüne „Geschenke des Himmels“ haben sie seit jeher eine große **symbolische Bedeutung**. Als Glückszeichen kam die Pflanze Mitte des 19. Jahrhunderts zuerst in Frankreich wieder zu Ehren. In England werden Mistelzweige zur Weihnachtszeit gern als Glücksbringer in Häusern aufgehängt. Seit es bei uns Weihnachtsmärkte gibt, gehört das Angebot von Mistelzweigen dazu. So findet der geheimnisvolle Strauch auch Eingang in unsere Wohnungen.

Schon immer wurden der Mistel gewisse **Heilwirkungen** zugeschrieben. Ihre Rolle zur ergänzenden Therapie schulmedizinischer Verfahren wird nach wie vor kontrovers diskutiert. Präparate aus Blättern, Beeren und Wurzelteilen sollen nicht nur dazu beitragen, das Wohl- und Allgemeinbefinden zu steigern; sondern den Wirkstoffen werden auch besondere Kräfte in der Behandlung von **Krebs**, Rheuma, Arthrose und einer Reihe anderer Krankheiten nachgesagt.

Didaktisch-methodische Orientierung

Mit ihren immergrünen Blättern stehen Mistelsträucher **während des ganzen Jahres** zur Verfügung und bieten sich zu praktischen Untersuchungen an. Dabei werden anhand morphologischer Besonderheiten die Beziehungen eines (Halb-) Parasiten zu seinem Wirt erarbeitet. Lassen Sie dabei Grundeinsichten aus früheren Unterrichtsinhalten wie Zweihäusigkeit, Bestäubung durch Fliegen und Samenverbreitung durch Vögel wiederholen. Optimale Beobachtungsmöglichkeiten bieten die Monate Dezember bis April. Verhältnismäßig leicht können Sie sich Misteln aus geringer Höhe von einem befallenen **Apfelbaum** besorgen. Versäumen Sie jedoch in keinem Falle, sich vorher mit dem Eigentümer abzusprechen. Bei der Materialbeschaffung können Ihnen in der Regel auch **Forstamt und Stadtgärtnerei** behilflich sein. Als Notlösung können Sie sich Mistelzweige auf dem Wochenmarkt im Winter oder einem Weihnachtsmarkt besorgen. Bedenken Sie mögliche Unfallgefahren bei der Anfertigung von Quer- und Längsschnitten an Holzpflanzen.

Verlauf

Material	Verlauf	Stunde
M 1 M 2	<p>Einstieg in die Einheit: Freilandexkursion zu einem mit Misteln befallenen Baum (Fall A) oder ersatzweise Einsatz der Farbfolie M 1 (Fall B)</p> <p><u>Fall A:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Lassen Sie den Anblick des Baumes als stillen Impuls wirken. Die Schüler äußern sich spontan und beschreiben, was ihnen auffällt. Lassen Sie bei Bedarf durch gezielte Impulse erkunden <ol style="list-style-type: none"> an welchen Stellen des Baumes die „Kugeln“ sitzen. wie sie aussehen (Farbe, Form, Größe). <p><u>Fall B:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Zeigen Sie als stillen Impuls Abb. 1 auf der Farbfolie M 1 (Fotos 2 und 3 abdecken). Weiter wie bei Fall A Punkt 1–3. Zeigen sie alle drei Abbildungen der Folie gleichzeitig. <p>Anknüpfungphase für Fall A</p> <ol style="list-style-type: none"> Zeigen Sie Foto 1 auf der Folie M 1; lassen Sie dabei wiederholen, was am originalen Objekt erkundet wurde. Zeigen Sie dann alle Abbildungen der Folie gleichzeitig. <p>Erarbeitungsphase</p> <p>Bearbeitung des Arbeitsblattes M 2 (in Partnerarbeit)</p>	1

	<p>Ergebnissicherung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Besprechung der Lösungen zu den Aufgaben im Unterrichtsgespräch 2. Zusammenfassen der wichtigsten Ergebnisse in Merksätzen 	
M 3 M 5	<p>Problemfrage: Wie sieht eine Mistel aus?</p> <p>Stellen Sie sicher, dass genügend Mistelzweige als Untersuchungsmaterial zur Verfügung stehen.</p> <p>Legen Sie als Arbeitsmaterial ausreichend Küchenmesser und Handlupen bereit.</p> <p>Erarbeitungsphase:</p> <p>Bearbeitung der Aufgaben zu Material M 3 in Partnerarbeit</p> <p>Ergebnissicherung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorstellung der Untersuchungsergebnisse im Plenum 2. Vergleichen der Zeichnungen der Schüler mit der Zeichnung eines Mistelzweigs auf Farbfolie M 5 3. Ergänzungen bei Bedarf 4. Erstellung einer Kennkarte der Mistel mit Beschriftung einer Schemazeichnung 	2–3
M 4 M 5	<p>Wiederholung: Wie sich eine grüne Pflanze ernährt</p> <p>Stellen Sie vor der Lerngruppe eine beliebige Topfpflanze mit grünen Blättern auf. Lassen Sie im Unterrichtsgespräch zusammenstellen, was sie zum Leben braucht und woher sie es bekommt. Notieren Sie dann: Wasser und gelöste Nährsalze aus dem Boden sowie Licht.</p> <p>Erarbeitungsphasen:</p> <p>Phase 1: Gegenüberstellung mit der Lebensweise der Mistel; die Mistel kann Wasser und Nährsalze nicht aus dem Boden aufnehmen</p> <p><u>Hinweise zu Phase 2:</u> Überlegen Sie, ob Sie Längs- und Querschnitte durch die Anwuchsstelle einer Mistel im Biologieraum herstellen können oder als fertige, geglättete Schnitte in den Unterricht mitbringen.</p> <p>Phase 2: Untersuchung der Anwuchsstelle auf dem Wirt; Auswertung von Quer- und Längsschnitten</p> <p>Phase 3: Bearbeitung der Aufgaben zu Material M 4</p> <p>Ergebnissicherung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorstellung und Diskussion der Untersuchungsergebnisse im Plenum 2. Beschriftung einer Schemazeichnung als Gegenüberstellung 3. Vergleichen der Lösungen der Schüler mit der Lösung der Grafik auf Farbfolie M 5 4. Zusammenfassung in Merksätzen 5. Weiterführende Problemfrage: Kann der Wirt geschädigt werden? 	4–5

M 1 M 6	<p>Stellen Sie sicher, dass Mistelzweige als Untersuchungsmaterial zur Verfügung stehen. Zusätzlich werden Handlupen und Rasierklingen zur Untersuchung der Mistelbeeren benötigt.</p> <p>Einstieg: Foto 2 auf Farbfolie M 1 als stiller Impuls</p> <p>Unterrichtsgespräch: Was der Entwicklung einer Frucht vorausgeht: Blüte und Bestäubung</p> <p>Erarbeitungsphase in Partnerarbeit</p> <p>Phase 1: Blüte und Bestäubung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. An Mistelzweigen vermeintliche Blüten suchen 2. Als Hilfe Fotos von Staub- und Stempelblüten zeigen 3. Feststellung der Zweihäusigkeit und Erläuterung des Begriffs 4. Impuls: Alle Blüten enthalten Nektardrüsen. 5. Hypothese: Bestäubung durch Insekten <p>Phase 2: Samenverbreitung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untersuchung reifer Beeren (Querschnitt) 2. Verzehr durch Vögel und die Folgen 	6
M 7–M 8	Mithilfe von M 7 und M 8 eignen sich die Lernenden Kenntnisse über die Bedeutung der Mistel als Zauberkraut im Brauchtum und als Heilpflanze an. Dazu sollen auch Recherchen im Internet durchgeführt werden.	7
M 9	Das Rätsel M 9 dient zum Abschluss der Einheit als Lernerfolgskontrolle.	8

Materialübersicht

M 1 (Fo) Grüne Kugeln auf Bäumen

M 2 (Ab) Mysteriöser Baumbewohner – die Mistel

M 3 (Ab) Wie sieht eine Mistel aus?

- Mistelzweig mit Früchten
- Küchenmesser
- Handlupen

M 4 (Ab) So ernährt sich eine Mistel

- Quer- und Längsschnitte der Anwuchsstelle auf dem Wirt
- Handlupen

M 5 (Fo) Der Bau und die Ernährung der Mistel

M 6 (Ab) Tiere helfen bei der Verbreitung

- Mistelbeeren
- Mistelzweig mit Blüten oder Abbildungen
- Handlupen
- Rasierklingen
- Küchenpapier

M 7 (Ab) Als Zauberkraut im Brauchtum

M 8 (Ab) Die Mistel als Heilpflanze?

M 9 (LEK) Rund um die Mistel – ein Rätsel

M 1 Grüne Kugeln auf Bäumen



Fotos: Klaus Brauner

I/D3



netzwerk
lernen

07.11.2018 Biologie Juni 2018

zur Vollversion

M 3 Wie sieht eine Mistel aus?

Schülerversuch in Partnerarbeit

Das benötigt ihr:

- Mistelzweig mit Früchten
- Küchenmesser
- Handlupe

So führt ihr den Versuch durch

1. Untersucht den Mistelzweig genau. Nutzt dazu auch die Handlupen.
2. Versucht, mit dem Küchenmesser Zweige und Blätter durchzuschneiden

Aufgaben

1. Schreibe auf, welche Teile des Mistelzweigs welche Färbung aufweisen.
2. Erläutere, was du feststellst, wenn du Zweige und Blätter des Mistelzweigs mit dem Küchenmesser durchschneidest.
3. Beschreibe genau, wie sich Misteln beim Wachstum verzweigen.
4. Beschreibe die Form der Mistelblätter. Wähle dazu aus den Zeichnungen die zutreffende Form aus und benenne auch die anderen beiden Blattformen.

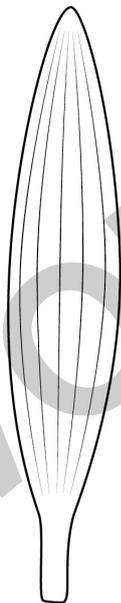


Abbildung 1

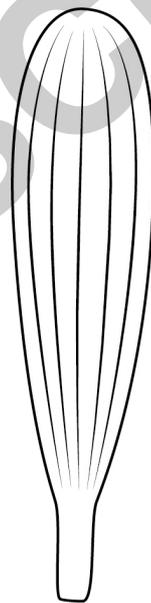


Abbildung 2

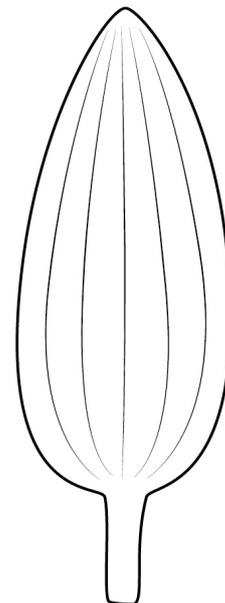
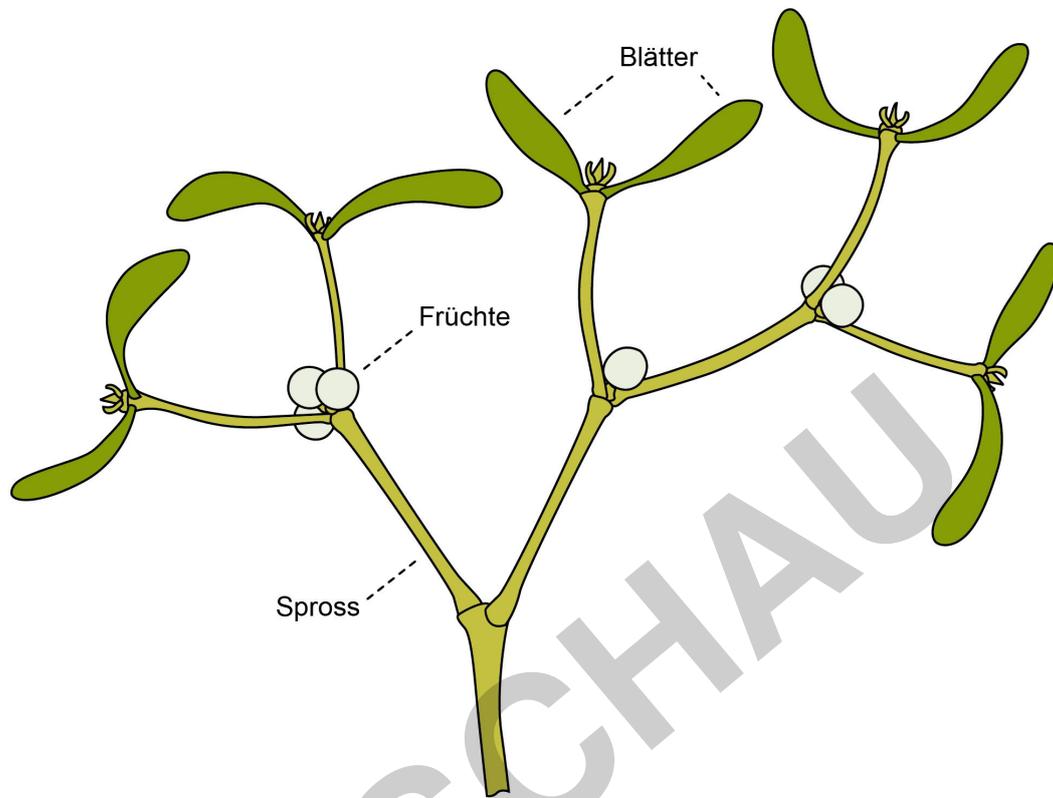


Abbildung 3

5. Erkläre, was dir an der Blattfläche auffällt.
6. Betrachte die weißen Beeren mit der Handlupe genau und beschreibe ihr Aussehen.
 - a) An welchen Stellen des Zweiges sitzen die Beeren und in welcher Anzahl?

M 5 Der Bau und die Ernährung der Mistel



I/D3

Abbildung 1: Der Bau des Mistelzweigs

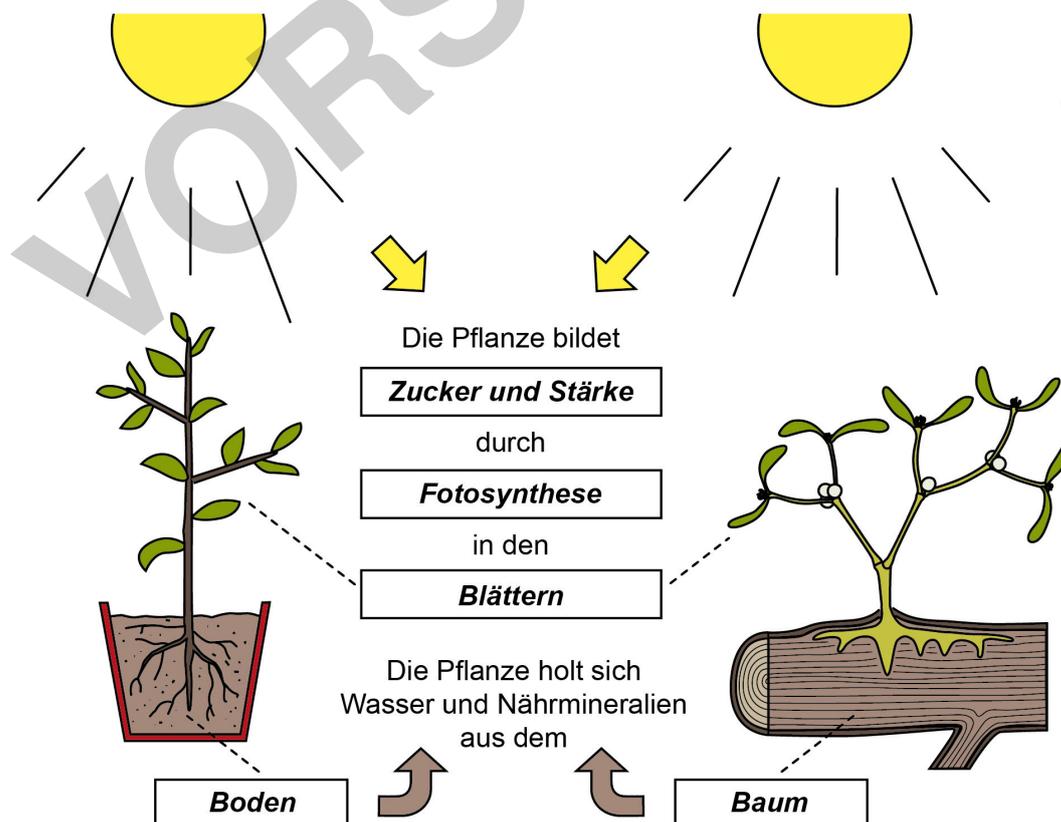


Abbildung 2: Die Ernährungsweise einer Topfpflanze und einer Mistel im Vergleich

M 6 Tiere helfen bei der Verbreitung

Wenn ein Mistelstrauch ein Alter von sechs bis sieben Jahren erreicht hat, entwickeln sich im Vorfrühling Staub- und Stempelblüten. Erfahre nun mehr über die Fortpflanzung und Verbreitungsstrategie der Mistel.



Abbildung 1: Staubblüten der Mistel



Abbildung 2: Stempelblüten der Mistel

Fotos: Klaus Brauner

I/D3

Aufgaben

1. Notiere, was dir an den Blüten der Mistel auffällt und wo am Zweig sie zu finden sind.
2. Orientiere dich an den Fotos und untersuche mit einer Lupe, wie sich die Blüten unterscheiden. Schreibe Erkennungszeichen auf.

	Erkennungszeichen
Staubblüte	
Stempelblüte	

3. Versuche, an einem Mistelzweig Staub- und Stempelblüten zu finden, und notiere anschließend deine Erkenntnisse.
4. Ähnliche Blütenverhältnisse kannst du auch bei der Salweide, Kiwi und dem Ginkgo beobachten. Nenne einen Fachbegriff, welcher diese Blütenverhältnisse beschreibt.
5. Was man beim Betrachten der Mistelblüten nicht so leicht erkennen kann, sind Nektardrüsen. Erläutere, was sich daraus schließen lässt.

Info

Misteln blühen im Februar. Daher scheiden viele Insekten oder Insektengruppen, wie zum Beispiel Schmetterlinge, Bienen und Hummeln, für die Bestäubung von Misteln aus. Es gibt jedoch noch andere kleine Insekten, welche auch an sonnigen Wintertagen fliegen und dabei die Mistelblüten besuchen können. Nach der Bestäubung und der im Innern der Stempelblüte erfolgten Befruchtung beginnt die Samenreifung. Im Laufe von zehn bis elf Monaten haben sich um die Weihnachtszeit die Früchte entwickelt, die du jetzt an den Mistelzweigen findest. In der kalten Jahreszeit, wenn das Futterangebot für Vögel klein ist, werden die Beeren von Misteldrosseln und Amseln gern verzehrt.

6. Überlege welche Insekten zur Bestäubung bei Misteln in Frage kommen und nenne die Insektengruppen.

Schülerversuch in Partnerarbeit

- | | | |
|--------------------------|---|---|
| <u>Das benötigt ihr:</u> | <ul style="list-style-type: none">• Mistelbeeren• Rasierklinge | <ul style="list-style-type: none">• Handlupe• Küchenpapier |
|--------------------------|---|---|

So führt ihr den Versuch durch

- a) Halbiert eine Beere vorsichtig mit einer Rasierklinge.
- b) Betrachtet die Beere genau und breitet den Inhalt mit den Fingerspitzen auf einem Küchenpapier aus.
- c) Notiere deine Beobachtungen.



Foto: thinkstock/iStock

Abbildung 3: Frucht der Mistel

Aufgabe

Beschreibe den Vorgang der Samenverbreitung von Mistelsamen. Lasse dabei auch deine Erkenntnisse aus dem Versuch miteinfließen.

Zusatzaufgabe

Überlege und schreibe auf, welchen Vorteil es der Mistel bringt, wenn sie in den angegebenen Zeiträumen blüht und fruchtet.