

A large, white, three-bladed offshore wind turbine dominates the foreground, with its nacelle and hub clearly visible. In the background, several other similar turbines are scattered across a vast, dark blue ocean under a clear, light blue sky. The overall scene is a clean, modern representation of renewable energy technology.

# FORSCHEN UND ENTWICKELN

Natur und Technik aus  
interdisziplinärer Sicht

Juli 2015  
© VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2015  
All rights reserved.  
Printed in Germany.

# Unterrichtsentwurf 2: Konstruktion und Fertigung eines Insektenhotels

## Zum Thema

Rettet die Biene!

## Zur Sache

In den letzten Jahrzehnten hat sich der Lebensraum für Insekten stark verändert, sodass er zur Bedrohung für verschiedene Arten geworden ist.

Bot die Natur vormals noch Käferfraßgänge im Altholz, Spalten und Löcher in alten Bäumen sowie Ritzen in alten Gemäuern oder Lehmwänden, so hat die Urbanisierung diesen Lebensraum verändert. Dabei werden morsche Bäume mit Löchern oder Käferfraßgängen abgeholzt, alte Schuppen und Mauern müssen oft neuem weichen und alte Obstbäume ebenso wie breite Bewirtschaftungsflächen sind seltener geworden. Die Folge ist eine Bestandsgefährdung der Insektenvielfalt. Insektenhotels (auch als Insektenhäuser, -kästen, -wand oder Nützlingshotels bezeichnet) schaffen zwar keine Abhilfe, unterstützen aber als Nist- und Überwinterungshilfe die Entwicklung der Tiere und ihre Artenvielfalt. Gleichzeitig tragen die dort lebenden Insekten zur Bestäubung und Befruchtung von Blumen und Obstgehölzen bei. Außerdem fressen Insekten und ihre Larven täglich bis zu einem Vielfachen ihres eigenen Körpergewichts an saugenden und nagenden Schädlingen mitsamt deren Brut. Darüber hinaus sind Insekten und ihre Larven auch Futter für heimische Singvögel und deren Junge.

Besonders folgende Insekten lassen sich in Insektenhotels beobachten: Hummeln und Wildbienen, Schlupf-, Grab-, Weg- und Brackwespen, Blumenwanzen, Flor- und Schwebfliegen, Raub- und Marienkäfer, Ohrwürmer, Glühwürmchen und Schmetterlinge.

Dabei entspringt der Begriff dem hausartigen Erscheinungsbild solcher Hotelanlagen, deren breiter Dachübersprung vor Feuchtigkeit schützen soll. Solche Bauten bestehen fast ausschließlich aus Naturmaterialien (z. B. Baumrinde, Stroh, Heu, Bambusstäbe, Äste). Zumeist wird eine Grundkonstruktion aus Kanthölzern gefertigt, die die Konstruktion in verschiedene Fächer, ähnlich dem Fachwerk, unterteilt (Gefache). Diese Gefache werden mit unterschiedlichen, hohlraumreichen Materialien gefüllt. Dabei ist darauf zu achten, die Bedürfnisse der je unterschiedlichen Insektenarten

baulich berücksichtigt werden. Dadurch erfahren die Hotels ihr heterogenes Gesicht.

Ein Insektenhotel ist an einem sonnigen und witterungsgeschützten Standort aufzustellen. Dadurch erhalten die Brut und die Insekten die benötigte Wärme und gleichzeitig Schutz vor Wind und Niederschlägen. Die Einflugöffnungen sollten an der wetterabgewandten Seite liegen und für die Tiere gut sichtbar sein. Zur Sicherstellung des Nahrungsbedarfes sollten in der Nähe möglichst viele Kräuter, blütenreiche Wildpflanzen sowie einheimische Sträucher und Bäume wachsen. Ideal ist es für einige Arten zudem, wenn entweder in einem der Gefache oder in der Nähe am Boden ausreichend Lehm, Sand und Wasser angeboten wird.

Die Konstruktion eines Insektenhotels ist grundsätzlich in zwei Varianten möglich: 1) Einzelbauweise und 2) Modulbauweise, was vergleichbar mit einem Einfamilienhaus und einem Mehrfamilienhaus wäre. Die Einzelbauweise ermöglicht große gestalterische Freiheit, wobei viele einzelne Insektenhotels entstehen. Modulbauweise erfordert eine Abstimmung in den Grundmaßen und ermöglicht in diesem Rahmen gestalterische Freiheiten. Ergebnis ist ein Insektenhotel, das aus vielen kleinen „Insektenwohnungen“ besteht, die alle unterschiedlich oder auch identisch sein können. Die Grundkonstruktion für ein Insektenhotel sollte immer als Rahmenkonstruktion in Anlehnung an ein Fachwerk erfolgen und sollte ein Dach besitzen, um die Konstruktion vor Witterungseinflüssen zu schützen. Im Prozess der Konstruktion entstehen Konstruktionszeichnungen oder -skizzen. Die Einzelteile des Insektenhotels müssen zusammengebaut werden. Dazu sind unterschiedliche Verbindungen möglich: durch Schrauben, Nägel, Klebstoffe, Schnüre, Bänder o. ä.

Bei der Produktionsplanung ist die Reihenfolge der Arbeitsschritte und den dazu jeweilig benötigten Werkzeugen festzulegen. In Abhängigkeit von der gewählten Konstruktion ist eine Einzel- oder Serienfertigung möglich. Identische Insektenwohnungen in einem Insektenhotel erlauben eine Serienfertigung, unterschiedliche hingegen erfordern eine Einzelfertigung.

Darüber hinaus kann die Fertigung in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit organisatorisch geplant werden. Die Produktionsdurchführung erfordert einen sicheren Umgang mit bestimmten Handwerkzeugen.

### Zur Interdisziplinarität

Kern des Unterrichts ist das Problem der durch veränderte Lebensräume fehlenden Wohnmöglichkeiten für Insekten (die Wissenschaftler nennen dies „Habitationsmöglichkeiten“). Abhilfe durch künstlich erzeugte Habitats (Insektenhotels) zu schaffen scheint eine Lösung. Das erfordert die Auseinandersetzung mit Lebensbedingungen von Insekten. So verbindet sich die Erforschung natürlicher Phänomene mit dem Konstruktionsprozess zur Herstellung eines technischen Artefaktes.

Gleichwohl sollte auch thematisiert werden, dass das auf Technisierung beruhende Eingreifen der Menschen in die Natur (Urbanisierung) Technikfolgen (hier: bedrohter Lebensraum für Insekten) verursacht.

### Zum Handlungsprinzip

Dieser Unterrichtseinheit liegt die Verknüpfung der Handlungsprinzipien Forschen und Entwickeln zugrunde. Ausgehend von einem Phänomen der Natur, das durch Technikfolgen ausgelöst wurde (bedrohter Lebensraum für Insekten) wird eine technische Problemlösung – Konstruktion und Produktion eines Insektenhotels – eingeleitet.

### Zum Unterricht

In diesem Projekt fertigen die Schüler\*innen weitestgehend selbstständig ein Insektenhotel. Sie sollen zunächst ein Problem wahrnehmen und nach einer Lösung suchen. Dabei erfinden sie das Insektenhotel nach. In diesem Prozess können sie sich als selbstständig wirksam erleben und lernen; ausgehend von dem vom Menschen verursachten Phänomen der fehlenden Habitationsmöglichkeiten von Insekten; unterschiedliche technische Lösungsstrategien (Konstruktion, Fertigung) kennen.

Aus der biologischen Perspektive des Unterrichts sollen die Schüler\*innen zunächst erkennen, dass in der urbanen Umgebung wenige Nistmöglichkeiten bestehen, die Insekten aber einen entscheidenden Beitrag zu unserer bestehenden Umwelt leisten und deshalb geschützt werden müssen.

Die Schüler\*innen ermitteln anhand dieser Problemstellung, welche Materialien geeignet sind und zur Verfügung stehen. Dafür müssen sie sich mit den biologischen Grundlagen auseinandersetzen.

Anschließend entscheiden sie, ob das Projekt in Einzel-, Partner-, Kleingruppen- oder Gesamtgruppenarbeit um-

gesetzt werden soll. Hier bestehen zahlreiche Möglichkeiten, bei denen natürlich auch die Lehrkraft Einfluss nehmen kann. Dabei entscheiden sowohl die eigenen Erfahrungen als auch die zur Verfügung stehende Zeit sowie die vorhandenen bzw. beschaffbaren Materialien.

Im Prozess der Fertigung lernen die Schüler\*innen Werkzeuge und deren Handhabung kennen und probieren auch alltägliche Verbindungsmöglichkeiten (z.B. mit Bändern zusammenbinden) zur Befestigung aus. Dieser lösungsorientierte Unterrichtsansatz entspricht nicht nur dem interdisziplinären Konzept, sondern besitzt für die Lernenden einen sehr hohen Aufforderungscharakter.

### Zum Kompetenzzuwachs

Entwickeln eigener Problemlösungen, Erfinden, Sachwissen, Recherchieren, Analysieren, Strukturieren, Präsentieren, Bewerten, Entscheiden, Planen, Skizzieren, Bearbeiten, Fertigen.

### Zum Material

Unterrichtsmedien

- Beamer oder OHP
- Rechner mit Internetzugang
- Plakate
- Stifte
- Projektmappe (Schnellhefter)
- Arbeitsblätter

Baumaterial

- Material für Rahmenkonstruktion: Kantholz, kleine Obstkisten, ggf. Lochplatten o. ä.
- Material für Dachkonstruktion: Leisten, Dachpappe o. ä.
- Nistmaterial: Reisig, Stroh, Schilf, Holunderstängel, Bambusrohre o. ä.
- Verbindungsmaterial: Gartendraht, Schnur, Nägel, Schrauben, Holzleim o. ä.

Werkzeuge

- Schraubstock
- Sägen für den Lehrgang
- Scheren, ggf. Drahtscheren
- Handbohrer, ggf. Standbohrmaschine
- Raspeln, Feilen oder Schleifpapier
- Hammer, Schraubendreher oder Akkuschauber, ggf. Heißklebepistole

### Zum methodischen Zugang

Problemlösend, konstruierend

### Zur Problemstellung

Wie kann der Artenbedrohung der Insekten entgegen-  
gewirkt werden? – Insektenhotel

### Themen der notwendigen Unterrichts- sequenzen

- I. Erfassen der gegenwärtigen Situation der Biene als Stellvertreterin für viele Insekten in der urbanen Umgebung und Entwicklung von Lösungsvorschlägen (ca. 90 min.)
- II. Beurteilen und Entscheiden über Rahmenbedingungen der Konstruktion und Fertigung (ca. 90 min.)
- III. Kennenlernen der verschiedenen Werkzeuge und deren Handhabung (ca. 90 min.)
- IV. Konstruktion, Herstellung und Präsentation des Insektenhotels (ca. 180 min.)

### Unterrichtssequenz I

Erfassen der gegenwärtigen Situation der Biene als Stellvertreterin für viele Insekten in der urbanen Umgebung und Entwicklung von Lösungsvorschlägen

### Zum Kompetenzzuwachs:

Bewerten, Recherchieren, Analysieren, Strukturieren, Sammeln, Ordnen und Präsentieren

### Zum Material:

Beamer oder OHP  
Rechner mit Internetzugang  
Plakate  
Stifte

### Zum methodischer Zugang:

Die Schüler\*innen erkennen das Problem der Verstädterung. Sie finden eine Lösung des Problems im Bau eines Insektenhotels. Sie beschaffen sich selbstständig Informationen über das Grundlagenwissen zur Fertigung des Hotels und den dazu zu berücksichtigenden biologischen und technischen Rahmenbedingungen.

### Zur Problemstellung:

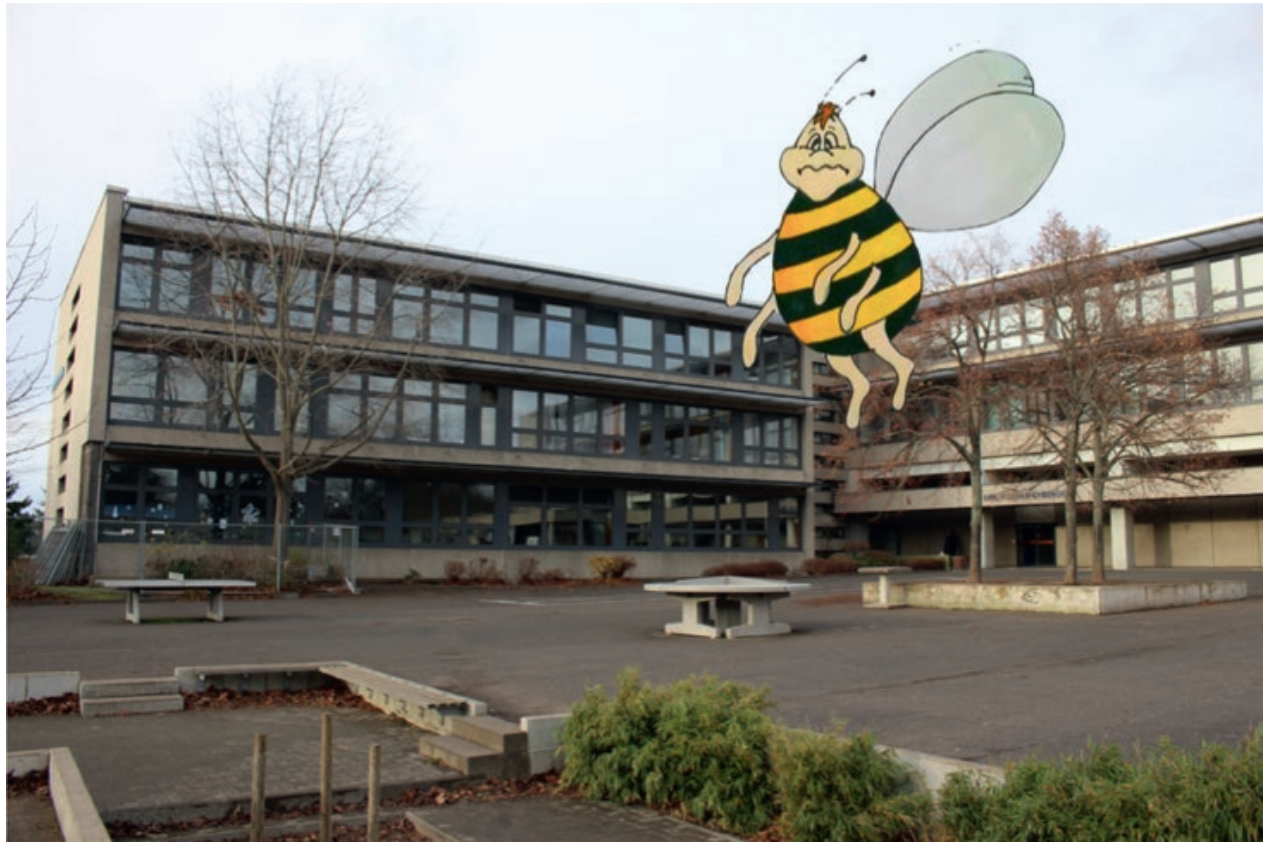
Wie lässt sich das Problem mangelnder Nist- und Überwinterungsmöglichkeiten für Insekten lösen?

## Unterrichtsgeschehen

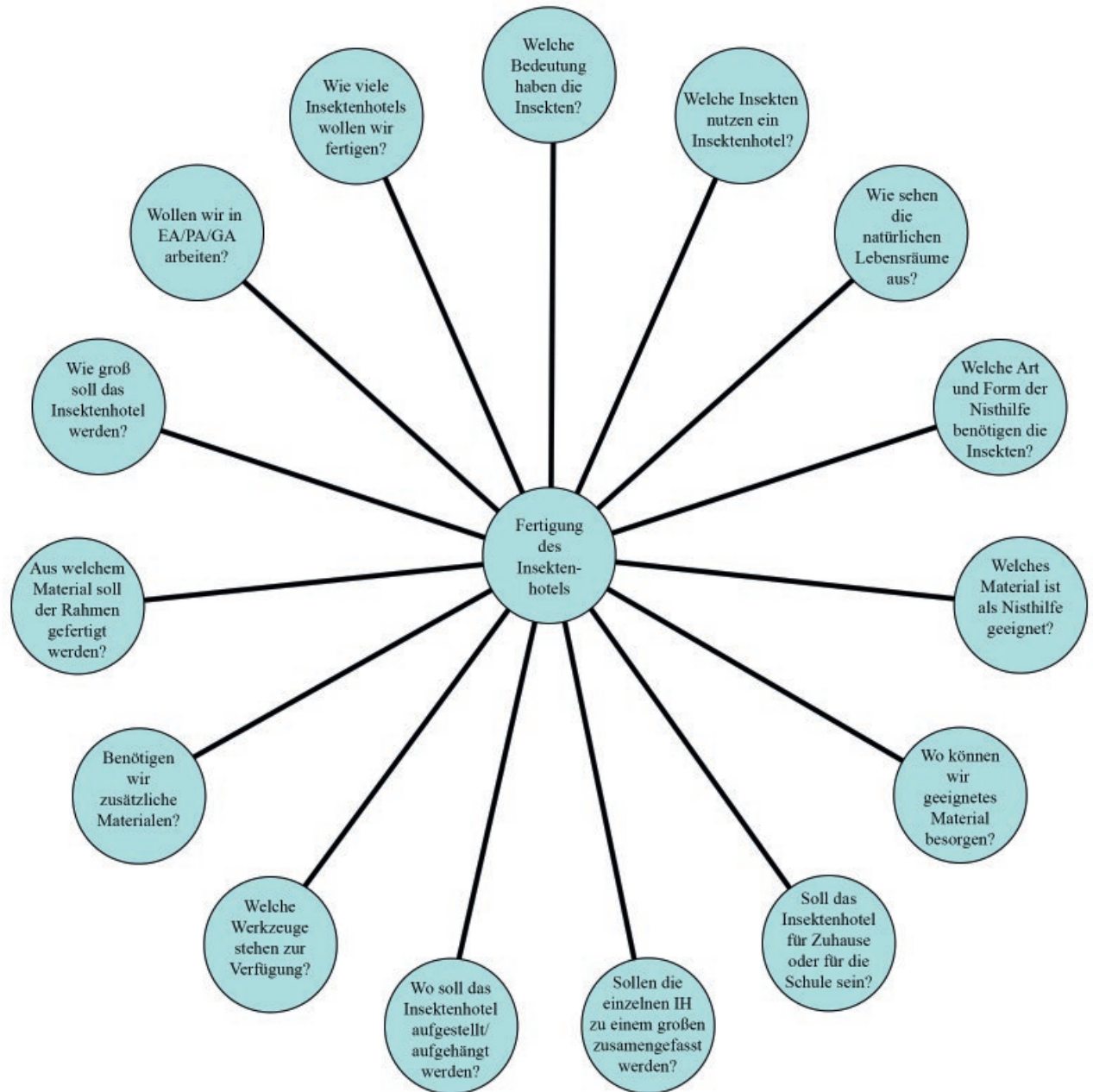
t	Geplanter Unterrichtsverlauf	Arbeits-, Sozial-, Aktionsform	Medien, Material	Didaktisch-methodischer Kommentar	Weiterführender Impuls
5	L stellt SuS die Geschichte von der Biene vor SuS erkennen das Problem	UG	Folie I	Problem erkennen	„Wie können wir der Biene helfen?“
	SuS formulieren Problem Istzustand: kein ausreichender Lebensraum Zielzustand: geeigneter Lebensraum für Insekten Konflikt: Rückgang des Artenreichtums	UG	Folie I	Problem analysieren und strukturieren	
10	SuS machen Lösungsvorschläge SuS nennen Insektenhotel	UG	Projektmappe, Stifte	Lösung suchen	„Was müssen wir alles zum Bau eines Insektenhotels wissen?“
10	SuS sammeln in Mindmaps Fragen/Oberbegriffe für die spätere Recherchearbeit im Bereich Biologie und im Bereich Technik	PA	Projektmappe, Stifte	Lösung analysieren	„Stellt eure Ergebnisse vor“
10	Sammeln der Oberbegriffe an der Tafel L gibt Impulse für weitere Oberbegriffe: z. B. Lebensbedingungen, Standort, Aufbau, Material u. ä.	Plenum	Tafel	Lösungen analysieren	„Welche Oberbegriffe werden von welcher Gruppe recherchiert?“
45	SuS recherchieren im Internet (oder mit Hilfe von ABs) arbeitsteilig Infos zu den zuvor gesammelten Oberbegriffen SuS stellen ihre Arbeitsergebnisse visuell auf einem Plakat dar	GA	Internetzugang, Projektmappe, Plakate, Stifte	Lösung analysieren	„Welche Informationen haben wir zum Bau eines Insektenhotels im Internet gefunden?“
20	SuS präsentieren der Gesamtgruppe ihre Zwischenergebnisse	UG	Plakate, Stellwand o. ä.	Lösung bewerten	„Jetzt wissen wir, welche Rahmenbedingungen ein Insektenhotel erfüllen muss!“

## Arbeitsmaterial

### Folie I: Biene in der Stadt und in der Natur



Mindmap: Mögliche Fragen der SuS zum Bau eines Insektenhotels





### Unterrichtssequenz II

Beurteilen und Entscheiden über Rahmenbedingungen der Konstruktion und Fertigung

### Zum Kompetenzzuwachs

Bewerten, Entscheiden

### Zum Material

Tafel, Kreide

### Zum methodischer Zugang

Die Schüler\*innen ermitteln die für die Klasse beste Variante zur Fertigung des Insektenhotels unter Berücksichtigung der erarbeiteten Kriterien.

### Zur Problemstellung

Entscheidungsfindung über Herstellungsbedingungen

### Unterrichtsgeschehen

t	Geplanter Unterrichtsverlauf	Arbeits-, Sozial-, Aktionsform	Medien, Material	Didaktisch-methodischer Kommentar	Weiterführender Impuls
5	L verdeutlicht Alternative zwischen dem Bau eines einzelnen Insektenhotels und eines zusammengehörigen modularen Insektenhotels SuS entscheiden	Frontal	Tafel	Lösungen bewerten	„Was ist beim Bauen zu beachten?“
30	SuS erkennen Möglichkeiten und Grenzen der Fertigung hinsichtlich Anzahl und Arbeitsprinzip (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit)	Diskussion im Plenum	Tafel	Lösungen bewerten	„Welche Variante passt am besten zu unserer Klasse mit unseren Voraussetzungen?“
15	SuS entscheiden sich auf der Grundlage von zuvor beschafften Informationen, den zur Verfügung stehenden Materialien und Räumlichkeiten, der zur Verfügung stehenden Zeit und den Vorgaben der Lehrkraft	Abstimmung im Plenum		Lösung auswählen	„Welche Kriterien müssen nun für die Konstruktion und Fertigung unseres Insektenhotels eingehalten werden?“
25	L oder SuS notieren die gemeinsam erarbeiteten Kriterien für die Konstruktion und Fertigung des Insektenhotels auf Plakat (z. B. Material, Klassengröße, Werkzeuge, Werkzeugumgang, Werkstatt, Zeitvorgabe u. a.) Plakat wird gut sichtbar in der Klasse aufgehängt		Tafel, Projekt-mappen		„In welchen Arbeitsgruppen sollen welche Aufgaben ausgeführt werden?“
15	L bildet gemeinsam mit den SuS Arbeitsgruppen	EA/PA, Plenum	Tafel, Projekt-mappen	Lösung auswählen	

### Hausaufgabe

Die SuS bringen zusätzliches Material (Werkzeuge, Nistmaterialien, Konstruktionsmaterial für Rahmen und Dach) für die nächste Unterrichtsstunde mit

### Unterrichtssequenz III

Kennenlernen der verschiedenen Werkzeuge und deren Handhabung

### Zum Kompetenzzuwachs

Kennenlernen der Werkzeuge für die Holzverarbeitung, Erlernen der Handhabung und Wirkungsweise der Säge sowie der Sicherheitsmaßnahmen

### Zum Material

Verschiedene Sägen und Hölzer, Schraubstock, Verbindungsmaterial (Nägel, Schrauben, Leim, Schnur), Hammer, Schraubendreher  
Arbeitsblatt I & II (Werkzeugmemorie & Werkzeugdomino)

### Zum Methodischer Zugang

Die Schüler\*innen lernen spielerisch die Fachvokabeln der einzelnen Werkzeuge kennen und bedienen einfache Werkzeuge und Maschinen

### Zur Problemstellung

Welche Werkzeuge werden für die Fertigung des Insektenhotels benötigt? Wie werden sie gehandhabt und wie ist ihre Wirkungsweise? Welche Sicherheitsmaßnahmen gibt es zu beachten?

## Unterrichtsgeschehen

t	Geplanter Unterrichtsverlauf	Arbeits-, Sozial-, Aktionsform	Medien, Material	Didaktisch-methodischer Kommentar	Weiterführender Impuls
10	L verdeutlicht das Problem L zeigt verschiedene Werkzeuge und fragt nach deren Unterschied, Handhabung und Wirkungsweise	Frontal	Tafel, verschiedene Sägen, unterschiedliche Werkzeuge	Problem analysieren, strukturieren und formulieren	„Welche Werkzeuge benötigen wir für die Fertigung des Insektenhotels und wie ist deren Handhabung und Wirkungsweise? Welche Sicherheitsmaßnahmen gibt es zu beachten?“  „Da sich noch nicht alle SuS gleichermaßen gut auskennen, werden wir systematisch vorgehen!“  „Ziel ist es, dass ihr mit Hilfe eines Werkzeugmemories die Namen der Werkzeuge kennenlernt, indem ihr gemeinsam spielt!“
20	SuS lernen Werkzeuge spielerisch kennen	Tischgruppe	Spiele (AB I: Werkzeugmemorie und AB II: Werkzeugdomino)		„Nun wollen wir die Werkzeuge von den Karten in der Anwendung kennenlernen – Bildet daher einen Theaterkreis!“
30	L demonstriert sachgerechten Umgang mit Säge und Schraubzwingen. Einzelne SuS demonstrieren noch einmal den Umgang mit dem Werkzeug und sägen Hölzer ab.	UG	Lehrgang Sägen, Lehrer-demonstration, Schüler-demonstration		„Wie könnt ihr die einzelnen Hölzer nun wieder zu einem geeigneten Konstrukt verbinden?“
30	Die SuS machen Vorschläge für verschiedene Verbindungen: z. B. kraftschlüssige Verbindung = Nageln stoffschlüssige Verbindung = Kleben Sie demonstrieren die Fertigungsart an einem Beispiel	UG	Lehrgang Verbindungen schaffen  Schüler-demonstration		

**Arbeitsmaterial**

**Arbeitsblatt I: Werkzeugdomino**

**Arbeitsblatt Insektenhotel  
Werkzeugdomino**

**Vorbereitung:**

Die Vorlagen sind für einen Spielesatz jeweils in einfacher Ausfertigung zu kopieren und auszuschneiden.

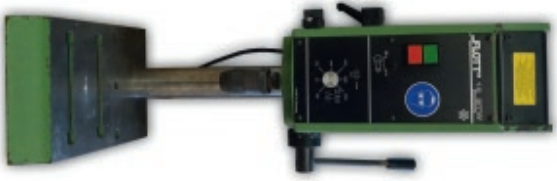




**Spielanleitung:**

Zu Beginn jeder Runde wird eine zufällig gezogene Karte offen mittig auf den Tisch gelegt. Das ist die Startkarte.

Die anderen Karten werden ebenfalls offen auf eine Tischseite gelegt. Es beginnt der/die älteste, jüngste, schönste Spieler/in. Die Aufgabe besteht darin, immer eine passende Karte für eine der beiden Seiten zu finden; also entweder die richtige Abbildung oder den richtigen Namen. Es kann dementsprechend an beiden Seiten angelegt werden.

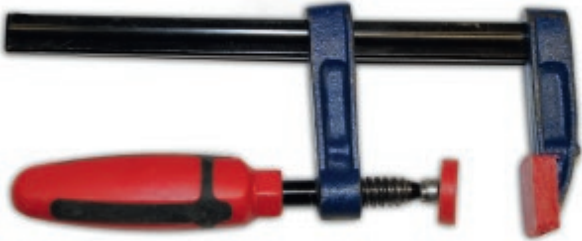




Nachdem eine passende Karte angelegt wurde ist der nächste Spieler im Uhrzeigersinn an der Reihe. Dies geht solange, bis alle Karten angelegt wurden.

	<p>Stahllineal</p>
	<p>Hand-/Brust-bohrmaschine</p>
	<p>Standbohrmaschine</p>





	<p>LötKolben</p>
	<p>Rundfeile</p>
	<p>Kreuzschlitzschraubendreher</p>
	<p>Schraubendreher</p>
	<p>Teppichmesser (Cutter)</p>

	<p>Feinsäge</p>
	<p>Stichsäge</p>
	<p>Kneifzange</p>
	<p>Ringschraubenschlüssel</p>
	<p>Gabelschraubenschlüssel</p>

	<p>Hobel</p>
	<p>Holzhammer</p>
	<p>Laubsäge</p>
	<p>Gliedermaßstab</p>
	<p>Zwinge</p>

	<p>Arbeitshandschuhe</p>
	<p>Schutzbrille</p>
	<p>Feile</p>
	<p>Raspel</p>
	<p>Hammer</p>



	<p>Schleifpapier und Schleifklotz</p>
	<p>Kombizange</p>
	<p>Winkel</p>
	<p>Fäustel</p>

## Arbeitsblatt II: Werkzeugmemory

### Arbeitsblatt Insektenhotel Werkzeugmemory





#### Vorbereitung:

Die Vorlagen sind für einen Spielesatz jeweils in zweifacher Ausfertigung zu kopieren und auszuschneiden.


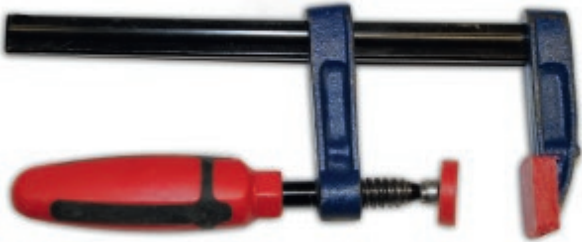
#### Spielanleitung:






Die Karten werden verdeckt und gemischt auf dem Tisch ausgelegt. Es beginnt der jüngste Spieler/die jüngste Spielerin. Es dürfen je zwei Karten umgedreht werden. Handelt es sich um ein Pärchen (zwei gleiche Karten) so dürfen diese behalten werden und man ist noch einmal dran. Handelt es sich um zwei unterschiedliche Karten, so müssen sie wieder umgedreht werden und der nächste Spieler im Uhrzeigersinn ist an der Reihe.

	<p>Fäustel</p>
	<p>Stahllineal</p>
	<p>Hand-/Brust-bohrmaschine</p>
	<p>Standbohrmaschine</p>

	<p>LötKolben</p>
	<p>Rundfeile</p>
	<p>Kreuzschlitzschraubendreher</p>
	<p>Schraubendreher</p>
	<p>Teppichmesser (Cutter)</p>

 A hand saw with a long, thin blade and a red handle.	<p>Feinsäge</p>
 A green electric reciprocating saw with a black handle and a power cord.	<p>Stichsäge</p>
 A pair of black locking pliers with long handles and curved jaws.	<p>Kneifzange</p>
 A metal ring spanner with a circular ring at one end and a handle at the other.	<p>Ringschraubenschlüssel</p>
 A standard metal open-end wrench with two open ends.	<p>Gabelschraubenschlüssel</p>

	<p>Hobel</p>
	<p>Holzhammer</p>
	<p>Laubsäge</p>
	<p>Gliedermaßstab</p>
	<p>Zwinge</p>

	<p>Arbeitshandschuhe</p>
	<p>Schutzbrille</p>
	<p>Feile</p>
	<p>Raspel</p>
	<p>Hammer</p>

	<p>Schleifpapier und Schleifklotz</p>
	<p>Kombizange</p>
	<p>Winkel</p>

**Unterrichtssequenz IV:**

Konstruktion, Fertigung und Präsentation des Insektenhotels

**Zum Kompetenzzuwachs:**

Planen, Zeichnen und Fertigen sowie Präsentieren und Bewerten

**Zum Material:**

Werkzeuge und Baumaterialien (siehe Sequenz III)  
Arbeitsblatt III, IV & V

**Zum Methodischen Zugang:**

Die SuS fertigen weitestgehend selbstständig nach den vorgegebenen Kriterien und ihrer Skizze das Insektenhotel in EA, PA oder GA.

**Zur Problemstellung:**

Wie soll das Insektenhotel genau aussehen und wie ist dabei vorzugehen?

t	Geplanter Unterrichtsverlauf	Arbeits-, Sozial-, Aktionsform	Medien, Material	Didaktisch-methodischer Kommentar	Weiterführender Impuls
10	L verdeutlicht das Problem SuS erkennen, dass sie sich für ein Design des Hotels entscheiden müssen	Frontal	Tafel	Problem analysieren, strukturieren und formulieren	„Wie soll euer Insektenhotel genau aussehen und wie geht ihr dabei vor?“  „Zeichnet eine Skizze, bemaßt diese. Notiert die benötigten Arbeitsschritte und Werkzeuge in der richtigen Reihenfolge in einer Tabelle!“
20	SuS fertigen eine Skizze an. Sie nennen Arbeitsablauf und Arbeitsschritte und dazugehörige Werkzeuge Differenzierung: AB III: Die Zeichnung und AB IV: Die Arbeitsplanung SuS die Unterstützung bei der Aufgabe brauchen, können sich dieses AB nehmen	Arbeitsgruppe	AB III: Die Zeichnung und AB IV: Die Arbeitsplanung	Lösungen generieren	„Fertigt eure Insektenhotels unter Beachtung der Sicherheitsregeln!“
Variabel *1	SuS fertigen ihre Insektenhotels mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse, Werkzeuge, Materialien Differenzierung: AB V: Die Fertigung	Arbeitsgruppe	Werkzeug, Baumaterialien, AB V: Die Fertigung	Lösungen generieren	„Wie ist euch die Fertigung des Insektenhotels gelungen?“
30	SuS präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen ihre Produkte nach erarbeiteten Kriterien (z. B. Vergleich der tatsächlichen Arbeitsschritte mit den geplanten Qualität des Produktes) Präsentation der Ergebnisse am Tag der offenen Tür oder am Ende einer Projektwoche	Arbeitsgruppe	Plakate, Insektenhotel	Lösungen analysieren, bewerten und evaluieren	

\*1 Die Dauer der Arbeitsphase richtet sich nach Anzahl und Größe der Insektenhotels, sowie nach Ausstattung in Hinblick auf Material und Räumlichkeiten sowie der Vorerfahrungen von SuS und der Lehrkraft!



## Arbeitsmaterial

### Arbeitsblatt III: Die Zeichnung

#### Zeichnung zur Herstellung von Werkstücken aus Holz

##### Die technische Zeichnung: Wie soll das Insektenhotel aussehen?

Wir haben unterschiedliches Material für den Bau unserer Insektenhotels beschafft. Dabei sind uns bestimmt schon Ideen eingefallen, wie die Hotels aussehen könnten.

Um eine genaue Vorstellung von unserem Insektenhotel zu bekommen, benötigen wir zunächst eine Handskizze. Eine solche Handskizze oder auch technische Zeichnung wird häufig als die Sprache des Technikers bezeichnet, da sie benutzt wird, um Informationen weiterzugeben. Schließlich ist nicht immer derjenige, der ein Werkstück geplant hat auch der, der es später fertigt.

Dir hilft die Zeichnung aber direkt beim Planen. So kannst du schon schnell sehen, ob was „geht“ oder nicht und auch, welches Material in welcher Länge benötigt wird.

Für die spätere Fertigung solltest du einige Maße an die Skizze schreiben wie z. B. die Kantenlänge, damit das fertige Insektenhotel nachher auch den besprochenen Vorgaben entspricht.

##### Aufgabe 1:

Fertige eine Handskizze des geplanten Insektenhotels auf einem karierten DIN A4-Blatt im Querformat! Zeichne das Insektenhotel so, wie Du es dir vorstellst, wenn Du es „von vorn“ siehst.

Wenn es für Dich wichtig ist, kannst Du auch eine Zeichnung machen, wie das Insektenhotel „von der Seite“ aussieht.

Zeichne die Maße für Höhe, Länge und Breite ein!

### Arbeitsblatt IV: Die Arbeitsplanung

##### Die Arbeitsplanung: Welche Werkzeuge benötigen wir? Welche Arbeitsschritte sind erforderlich?

Mit der Zeichnung wissen wir nun, wie das Insektenhotel aussieht. Nun müssen wir dazu die notwendigen Arbeitsschritte und dazu erforderliche Werkzeuge festlegen. Die Werkzeuge und Arbeitsschritte sind auch davon abhängig, welche Materialien wir verwenden wollen. Diese Planung wird Arbeitsplanung genannt.

##### Aufgabe 1:

In der Tabelle siehst Du typische Werkzeuge für bestimmte Arbeitsschritte für den Bau von Insektenhotels. Streiche nicht benötigte Werkzeuge/Hilfsmittel aus der Tabelle oder ergänze! Schreibe auf, ob diese Werkzeuge in der Schule vorhanden sind oder ob sie besorgt werden können.

### Arbeitsplanung

Name:

Arbeitsschritt	Benötigte Werkzeuge/ Hilfsmittel	Vorhanden	Kann besorgt werden von
Messen	Stahllineal, Lineal, Gliedermaßstab, Bandmaß		
Anreißen (Anzeichnen/ Markieren)	Anschlagwinkel, Bleistift		
Sägen	Handsägen zur Holzbearbeitung, Schraubstock, Gehrungsleiste		
Bohren	Handbohrer, Akkuschauber		
Verbinden	Hammer, Nägel, Schraubendreher, Heißklebepistole		
Oberflächen bearbeiten	Raspel, Feile, Schleifpapier		

## Arbeitsblatt V: Die Fertigung

### Die Fertigung: Jetzt geht 's los!

In der folgenden Tabelle siehst Du, worauf man bei einzelnen Arbeitsschritten achten sollte. Das hilft dir,

wenn du bisher nur wenig Erfahrung im Umgang mit Werkzeugen hast.

		Werkzeug	Hinweis
<b>Messen</b>	Prüfe zunächst, ob das ausgewählte Material für eure geplanten Werkstücke groß genug ist.	Stahllineal	Lege beim Messen das Stahllineal sorgfältig bei „0“ an. Der Nullpunkt beginnt an der Außenkante. So ist das Abmessen einfacher und genauer. Das Stahllineal ist zur Holzbearbeitung besser geeignet als ein herkömmliches Schullineal.
<b>Anreißern (Anzeichnen/ Markieren)</b>	Mit einem spitzen Bleistift musst du nun das Maß auf das Werkstück übertragen.	Bleistift	Messe vor dem Sägen noch einmal nach!
<b>Einspannen</b>	Um Verletzungen zu vermeiden, musst du dein Werkstück im Schraubstock fest und gerade einspannen.	Schraubstock	Gesägt wird möglichst nah an der Befestigung, um ein Vibrieren oder Verrutschen zu verhindern.
<b>Sägen</b>	Wähle für deine Arbeit die richtige Säge aus und überprüfe, ob die Säge in einwandfreiem Zustand ist. Nur so kannst du sauber und gefahrlos arbeiten. Um die Maßgenauigkeit einzuhalten, musst du neben der eingezeichneten Anrisslinie im Abfallholz sägen.	Säge	Säge, ohne großen Druck auf das Sägeblatt auszuüben und nutze die Gesamtlänge des Sägeblatts. Achte darauf, dass du deinen Arm neben dem Körper vor- und zurückbewegen kannst. Wende dich bei Fragen an die Lehrkraft.
<b>Oberflächen glätten</b>	Mit der Raspel kannst du größere Holzteile von deinem Werkstück abtragen. Für die feineren Arbeiten solltest du im Anschluss eine Feile und zum Schluss das Schleifpapier einsetzen, so dass du eine glatte Oberfläche erzielst.	Raspeln, Feilen, Schleifpapier	Um zusätzliche Holzstaubentwicklung zu vermeiden, solltest du vorher schon so genau wie möglich das Werkstück zurechtsägen!
<b>Bohren</b>	Mit einem Spitzbohrer stichst du den angerissenen (markierten) Bohrungsmittelpunkt vor, so dass der Bohrer beim eigentlichen Bohrvorgang nicht abrutscht.	Spitzbohrer, Bohrer, Schraubstock	Zusätzlich solltest du das Werkstück immer in einem Schraubstock einspannen, so dass es nicht verrutschen kann. Beachte beim Bohren die Sicherheitsregeln!
<b>Entgraten oder Ansenken</b>	Die Bohrlöcher kannst du mit einem Senkbohrer leicht entgraten oder ansenken.	Senkbohrer	Entweder die Oberfläche um das Bohrloch der Gesamtoberfläche anpassen oder sogar noch etwas tiefer ziehen, damit z. B. der Schraubenkopf besser versenkt werden kann und sich nicht von der Oberfläche abhebt.

<b>Oberflächen- behandlung</b>	Für das Insektenhotel sollte die Oberfläche des Holzes möglichst naturbelassen bleiben, damit sich die Insekten auch wohlfühlen und möglicherweise auch den Rahmen für ihr neues Zuhause nutzen.	Pinsel, Beize, Wachse, Lacke	Sollten jedoch Produkte zum Beizen, Wachsen oder Lackieren benutzt werden, so sind die Hinweise der Hersteller über Einsatz, Handhabung und mögliche Gefahren zu beachten. Erzeugnisse mit dem „Umweltschutzengel“ sind in der Regel für den Einsatz in der Schule besser geeignet.
------------------------------------	--	------------------------------	---

**Sicherheitshinweis:** Es müssen die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen beachtet werden! Die Broschüre ist z. B. erhältlich unter: [http://www.sichere-schule.de/\\_docs/pdf/risu-nrw/risus\\_31.pdf](http://www.sichere-schule.de/_docs/pdf/risu-nrw/risus_31.pdf)

Zusätzlich sollte man sich vor Beginn der Arbeit von dem einwandfreien Zustand der Werkzeuge vergewissern und über den sachgemäßen Einsatz informieren.