

Niveaubestimmende Aufgaben – Ingenieurwissenschaften – Schuljahrgang 11:

## **Modernisierung eines Wohngebäudes – Anbau eines freistehenden Balkons**

### **1. Einordnung in den Fachlehrplan**

**Kompetenzschwerpunkte: Technische Systeme analysieren, rekonstruieren und präsentieren**

zu entwickelnde bzw. zu überprüfende Kompetenzen:

#### *Analysekompetenz*

- Werkstoffe hinsichtlich ihres Aufbaus unterscheiden und charakteristische Eigenschaften experimentell ermitteln
- Informationsquellen für Dokumentation, Präsentation und Theoriebildung erschließen
- Methoden zur Analyse und Dokumentation technischer Systeme, in unterschiedlichen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen einsetzen

#### *Entwicklungs- und Gestaltungskompetenz*

- Grundlegende Zusammenhänge zur Erklärung technischer Systeme zeichnerisch und rechnerisch darstellen und gestalten

#### *Bewertungskompetenz*

- Die Funktionsweisen eines technischen Systems bewerten
- Darstellungsmethoden und andere Präsentationsformen beurteilen und bewerten

Bezug zu grundlegenden Wissensbeständen:

- Baustoffe/ Werkstoffe: Einteilung, Aufbau, Eigenschaften, Einsatzmöglichkeiten
- Darstellung ausgewählter technischer Systeme, z. B. Skizzen, Zeichnungen, Stücklisten, Schaltpläne, Funktionspläne, Diagramme
- Konstruktiver Holzbau: Holzaufbau, Holzarten, Handelsformen, Eigenschaften, Holzzerstörung und Holzschutz, Holzverbindungen und Holzfachwerke
- Aufbaustrukturen und Funktionseinheiten von Werkzeugmaschinen
- Korrosives Verhalten
- Elektrische Spannung, Stromstärke, Leistung, Widerstand, Spannungsteiler

## 2. Anregungen und Hinweise zum unterrichtlichen Einsatz

- Einsatz der Aufgabe sowohl zur Einführung als auch zur Sicherung der geforderten Kompetenzen untersetzt mit Wissensbeständen
- Schülerexperimente sind vorgesehen
- Arbeitszeit ca. 15 Unterrichtsstunden
- Fachübergreifend können Wissensbestände der Fächer Physik (Optik), Informatik (Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware) und Chemie (Holzschutzmittel) als Basis genutzt werden.
- fachübergreifende Aspekte:
  - Wirtschaftslehre: Aspekte der Nachhaltigkeit
  - Chemie: Holzschutzmittel, Korrosion und Korrosionsschutz
- Der Zugversuch (Aufgabe k) kann mit einem mobilen Endgerät gefilmt werden. Der Film kann als digitaler Wissensspeicher dienen. Die Erstellung eines Erklärvideos ist möglich. Hier erklären die Schülerinnen und Schüler den Versuchsaufbau, die Beobachtungen und die Auswertung. Neben der Funktion des Wissensspeichers kann das Erklärvideo auch zur Leistungsbewertung genutzt werden.

## 3. Variationsmöglichkeiten

- Einsatz als Lernerfolgskontrolle nach Behandlung der Kompetenzschwerpunkte möglich
- Abwandlung des dargestellten Produktes (freitragender Balkon als Holzkonstruktion) möglich, z. B. Carport aus Holz mit Tor und Beleuchtung
- Die gegebenen Materialien können auch durch die Schülerinnen und Schüler im Internet gesucht werden, wobei einige Informationen sehr schwer zu finden sind.

#### 4. Lösungserwartungen

Aufgabe	Erwartungshorizont
a)	Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Einsatzmöglichkeiten verschiedener Holzarten für tragende Bauteile und schlagen zwei europäische Holzarten vor. Sie begründen die Wahl mit technischen Daten aus der Dokumentation
b)	Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die Erhöhung der Ausgleichsfeuchte unter Verwendung des Keylwerth-Diagramms. Dieses ist im Internet zu suchen.
c)	Die Schülerinnen und Schüler zeigen die technische Vorteile von Eichenholz gegenüber von Nadelholz auf.
d)	Die Schülerinnen und Schüler schlussfolgern aus den besonderen baulichen Maßnahmen mögliche Umsetzungen zum nachhaltigen Schutz der Konstruktion.
e)	Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Maßnahmen des konstruktiv-baulichen und chemischen Holzschutzes und erläutern Beispiele.
f)	Die Schülerinnen und Schüler beschriften die Abbildung.
g)	Die Schülerinnen und Schüler füllen Tabelle 2 aus, schlagen ein geeignetes chemisches Holzschutzpräparat vor und präsentieren die Vorschläge digital.
h)	Die Schülerinnen und Schüler kennzeichnen die fünf Funktionseinheiten in der Zeichnung und beschreiben die Funktion allgemein. 1: und 3: Arbeitseinheit (Werkzeugaufnahme) 2: Energieübertragungseinheit (Riementrieb) 4: Stütz- und Trageinheit (Maschinentisch) 5: Sicherheitseinrichtung (Not-Aus) 6: Entsorgungseinrichtung (Absaugung)  <i>Hinweis: Es ist möglich, die Funktion allgemein oder detailliert zu beschreiben.</i>
i)	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten grundlegende Aspekte weitere Bauarten von Getrieben.
j)	Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Stähle, indem sie die Bestandteile nennen, Eigenschaften der Stähle schlussfolgern und sie unter technologischem und ökonomischem Aspekt beurteilen. <i>Hinweis: Es ist möglich, weitere metallische Werkstoffe zu betrachten.</i>
k)	Die Schülerinnen und Schüler das beschreiben Prinzip des Zugversuchs.  <i>Hinweis: Bei Vorhandensein der notwendigen technischen Voraussetzungen ist es möglich, den Zugversuch vorzuführen bzw. als Lehrer- oder Schülerexperiment durchzuführen. Es kann ein Film oder ein Erklärvideo entstehen, die auch zur Leistungsbewertung genutzt werden können.</i>
l)	Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass nach dem Schweißen im Stahl Schrumpfungen und Spannungen entstehen können. Sie leiten daraus ab, dass der Werkstoff wärmebehandelt werden muss.
m)	Die Schülerinnen und Schüler nennen drei mögliche Verfahren und stellen deren Funktionsweisen gegenüber.

n)	Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die notwendige Leitung der Verbraucher mit Hilfe digitaler Medien.
o)	Die Schülerinnen und Schüler wenden das Grundwissen zur Widerstandsbe- rechnung auf einen technischen Sachverhalt an.
p)	Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Anschaffungs- und Folgekosten.  <i>Hinweis: Die Schülerinnen und Schüler weisen in einem Experiment (Vergleich Leistung der LED und Glühlampe) die Richtigkeit der Entscheidung nach.</i>

## 5. Weiterführende Hinweise/Links

Onlinebroschüre: <https://informationsdienst-holz.de/publikationen/2-informationsdienst-holz-holzbau-handbuch/reihe-5-holzschutz/holzschutz-bauliche-massnahmen/>

<https://www.rieste.com/led-gluehbirnen-ersatz-lumen-statt-watt/>

## 6. Quellenverzeichnis

Seite	Name der Quelle	Ursprung (Link oder Werk)
1	Abb. 1: Freitragender Balkon	Meyer, H.: (2015) Leitfaden Holzbau, 2. Thema Fassade - Planungshilfe für das Holzbauhandwerk. Rotenburg (Wümme), S. 16
2	Abb. 2: Querschnitt Balkonanlage	Meyer, H.: (2015) Leitfaden Holzbau, 2. Thema Fassade - Planungshilfe für das Holzbauhandwerk. Rotenburg (Wümme), S. 16
3	Abb. 3: Funktionseinheiten einer Bandsäge	BGHM: <a href="https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuetzer/Gesetze_Vorschriften/Regeln/109-606.pdf">https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuetzer/Gesetze_Vorschriften/Regeln/109-606.pdf</a>
4	Abb. 4: Nutzungsklassen von Holz	eigene Darstellung
6	Onlinebroschüre	<a href="https://informationsdienst-holz.de/publikationen/2-informationsdienst-holz-holzbau-handbuch/reihe-5-holzschutz/holzschutz-bauliche-massnahmen/">https://informationsdienst-holz.de/publikationen/2-informationsdienst-holz-holzbau-handbuch/reihe-5-holzschutz/holzschutz-bauliche-massnahmen/</a>