

# Ausbildungsveranstaltungen Technik

Methodenkompetenz –  
Lehrgang und Technisches Experiment

# Tagesplanung

9:00 – Begrüßung und Beginn des Online-Moduls

9:10 – Aufgaben für die Bearbeitung

Pausen nehmt ihr flexibel

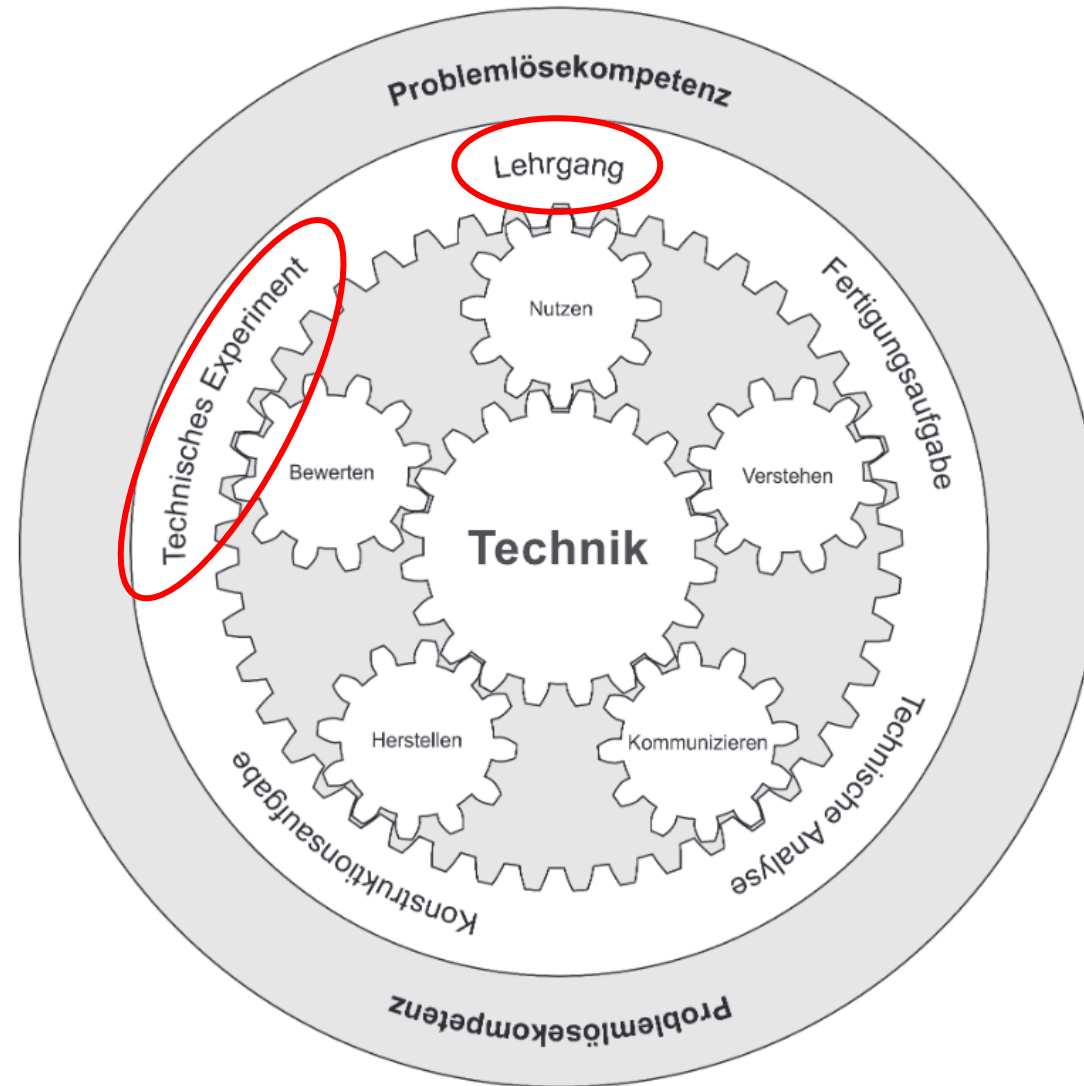
15:00 – Besprechung der Aufgaben mit Dirk

16:30 – Ende des Online-Moduls

# Technikspezifische Unterrichtsmethoden

## Technikspezifisch:

- Fertigungsaufgabe
- Konstruktionsaufgabe
- Tech. Analyse
- **Tech. Experiment**
- **Lehrgang**
- ...



## Fächerübergreifend:

- Projektarbeit
- Fallstudie
- Forschendes Lernen
- Unterrichtsgespräch
- Planspiel
- Stationsarbeit
- ...

# Unterrichtsmethoden allgemein

Hilbert Meyer:

Unterrichtsmethoden sind jene **geplanten, bewusst eingesetzten Verfahren, Handlungs- und Interaktionsformen**, mit denen Lehrende und Lernende im schulischen Unterricht zusammenwirken, um Lernziele zu erreichen. Sie umfassen Formen und Verfahren, mit denen sich Lehrerinnen/Lehrer und Schülerinnen/Schüler die sie umgebende natürliche und gesellschaftliche Wirklichkeit unter institutionellen Rahmenbedingungen der Schule aneignen.

→ Ziele, Inhalte und Methoden stehen **in Wechselwirkung** miteinander.

→ Methode ist nicht beliebig, sondern sie hängt ab von Ziel und Inhalt und vom Kontext der Lernenden. Bei der **Methodenwahl** sollte nicht nur auf „was“ (Inhalt) geschaut werden, sondern auch auf „wie“ (Methode) und „warum“ (Ziel).

# Technisches Experiment

(Technische) Experimente bilden eine Brücke zwischen Theorie ((Nach-)Denken, Wirklichkeit als geistiges Modell) und Praxis (Handelnde Auseinandersetzung mit der Wirklichkeit) und haben eine Doppelfunktion:

1. Sie ermöglichen die produktive Erarbeitung technischer Sachverhalte.
2. Sie machen die Schülerinnen und Schüler mit einem wichtigen Verfahren der Informationsgewinnung vertraut.

## Merkmale von technischen Experimenten:

- Tech. Experimente sind Absicht und Zweck (final) bestimmt und nicht Ursache und Wirkung (kausal)
- Finden unter vereinfachten Bedingungen statt
- Sind auf einen begrenzten, überschaubaren Bereich konzentriert
- Hypothesen werden aufgestellt, die dann durch das Experiment verifiziert (bestätigt) oder falsifiziert (verworfen) werden

## Konsequenzen für den Unterricht:

- das Experiment muss in eine konkrete Problemsituation eingebettet werden
- das Experiment muss sorgfältig geplant und exakt durchgeführt werden (materielle Voraussetzungen des Technikraums prüfen (!))
- Beobachtungen und Auswertungen sollten voneinander getrennt werden
- Ergebnis soll für das weitere Unterrichtsgeschehen von Nutzen sein

# Technisches Experiment

Ein technisches Experiment lässt sich in fünf Phasen aufgliedern:

1. Der **Einstieg** erfolgt optimalerweise über ein konkretes Problem.
2. Es werden **Fragen/Hypothesen formuliert**, die man beantworten möchte.
3. Das **Experiment** wird **durchgeführt**.
4. Das **Experiment** wird **ausgewertet** und Fragen beantwortet/ Hypothesen verifiziert oder falsifiziert.
5. Es werden **Schlussfolgerungen** für die weitere Arbeit **gezogen**.

# Technisches Experiment

**Aufgabe:** Holzfigur „Steve“ ist zunächst ein sägerauer Holzblock (140x58x58mm), der noch geschliffen werden muss.

Wie könnten wir das als technisches Experiment unter Berücksichtigung der Merkmale und Konsequenzen in den Unterricht einbetten?



## Merkmale von technischen Experimenten:

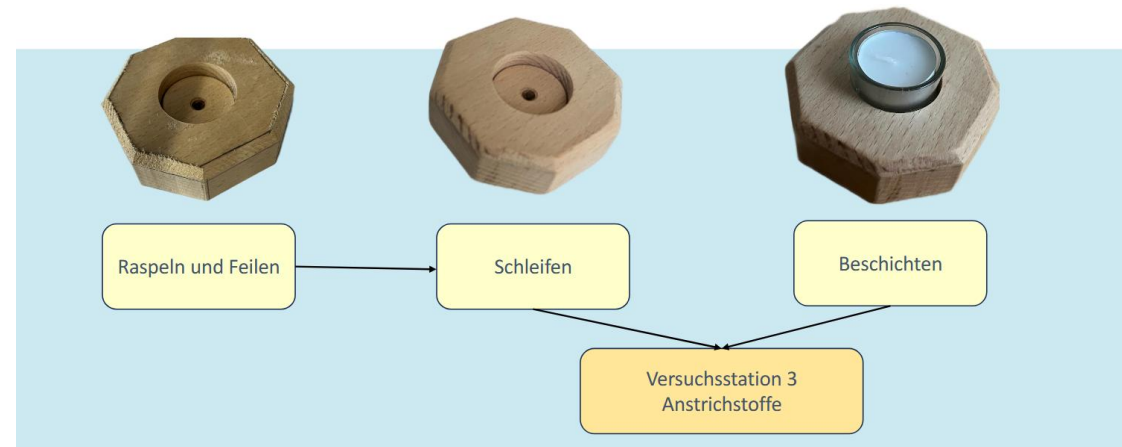
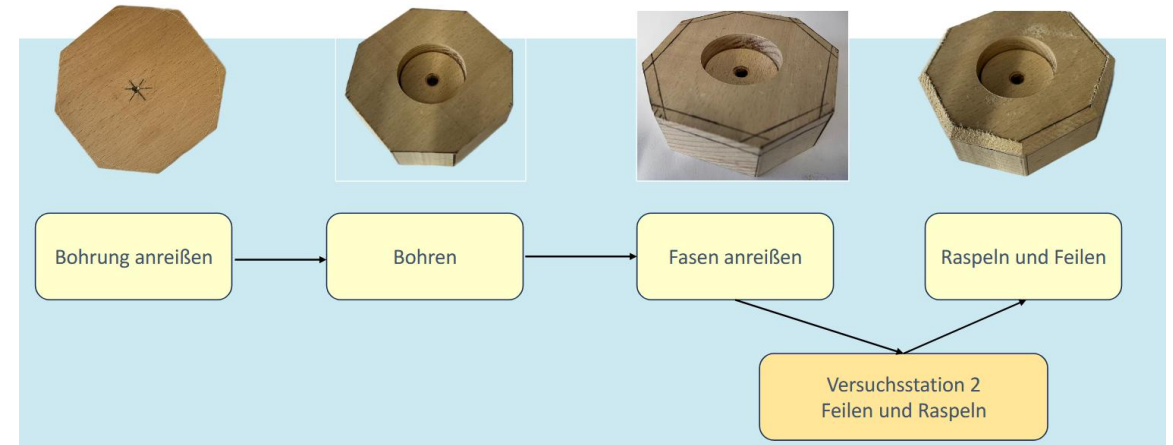
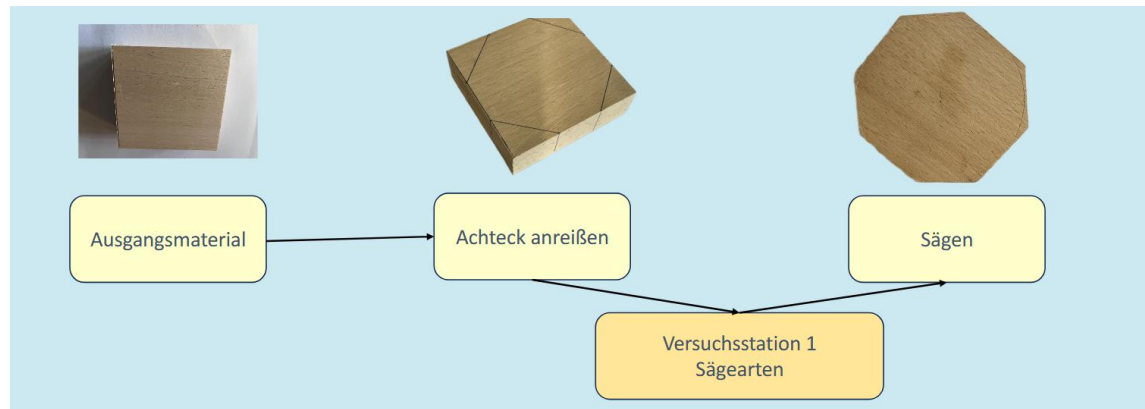
- Tech. Experimente sind Absicht und Zweck (final) bestimmt und nicht Ursache und Wirkung (kausal)
- Finden unter vereinfachten Bedingungen statt
- Sind auf einen begrenzten, überschaubaren Bereich konzentriert
- Hypothesen werden aufgestellt, die dann durch das Experiment verifiziert (bestätigt) oder falsifiziert (verworfen) werden

## Konsequenzen für den Unterricht:

- Das Experiment muss in eine konkrete Problemsituation eingebettet werden
- Das Experiment muss sorgfältig geplant und exakt durchgeführt werden (materielle Voraussetzungen des Technikraums prüfen (!))
- Beobachtungen und Auswertungen sollten voneinander getrennt werden
- Ergebnis soll für das weitere Unterrichtsgeschehen von Nutzen sein

# Fertigung einer Teelichterplatte

Dirk Schade hat uns eine Unterrichtseinheit zur Fertigung einer Teelichterplatte zur Verfügung gestellt. Während dieser Einheit wird von den Schülerinnen und Schülern gefordert, dass sie drei Mal experimentieren.



# Fertigung einer Teelichterplatte

**Aufgabe:** Schaut euch die Arbeitsbögen zur Teelichterplatte und den dazugehörigen an und beantwortet folgende Leitfragen:

- Könnte ich die Unterrichtseinheit in meiner jetzigen Lerngruppe durchführen?
- Könnte ich die Arbeitsbögen 1:1 für meine Lerngruppe übernehmen?
- Welche Maßnahmen (inhaltlich, sicherheitstechnisch, räumlich, ...) müsste ich vor Beginn der Unterrichtseinheit mit der Klasse/ im Fachraum umsetzen?
- Gibt es Experimente, die ich anders umsetzen würde? Oder neue Experimente an anderer Stelle?

Und zu allen Fragen bitte reflektieren: Wenn ja, warum? Wenn nicht, warum nicht?

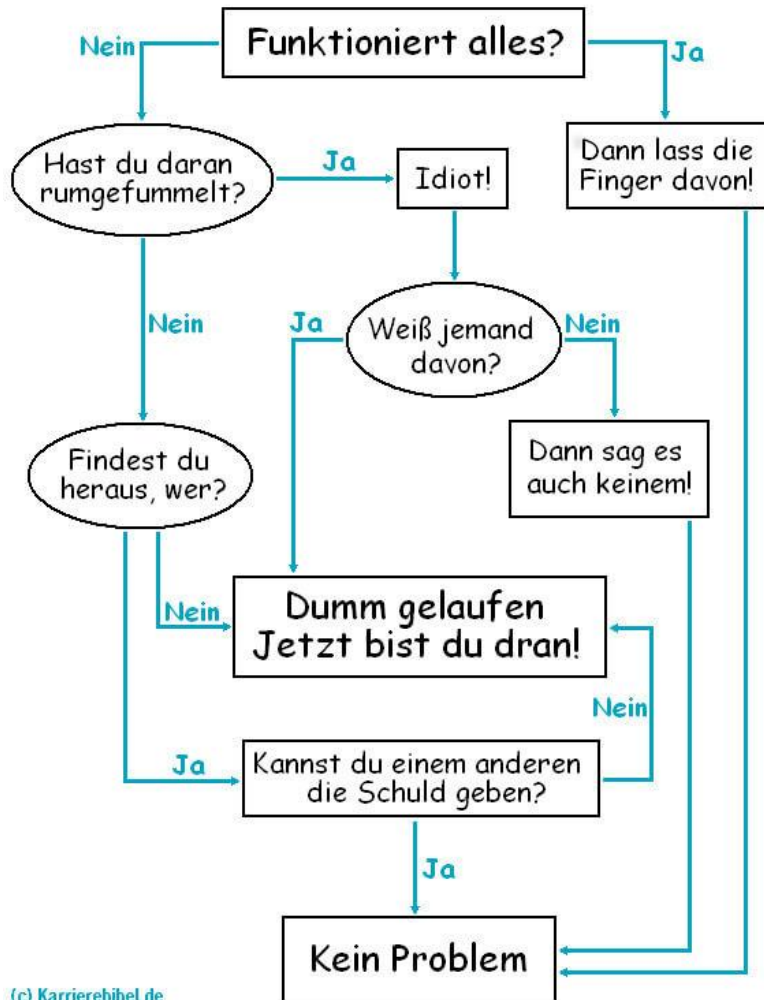
# Lehrgang

Der Lehrgang ist eine instruktiv-informierende Unterrichtsmethode, die durch **genau vorgeplante, systematisch aufgebaute** und nach Schwierigkeitsgraden gestufte **Lernsequenzen** gekennzeichnet ist.

Ziel des Lehrgangs ist die rationelle Vermittlung technischer Grundkenntnisse und Fertigkeiten, die als Grundlage für weiterführende, problemorientierte oder produktive Unterrichtsverfahren dienen.

Ganz kurz gesagt: Die Schülerinnen und Schüler stehen während des Unterrichts vor einem Problem. Ihnen fehlen fachliche Grundlagen (bspw. Werkzeug oder Verfahren unbekannt), um weiterzuarbeiten. Die Lehrkraft nutzt dann die Methode Lehrgang, um besagte Wissenslücke zu füllen und eine Weiterarbeit zu ermöglichen.

## So lösen Sie Ihre Probleme



(c) Karrierebibel.de

s. <https://karrierebibel.de/problemloesung/>, Stand: 19.12.2024, 15:15

## Exkurs - Definition: Problem

Ein Problem ist eine Barriere, welche die Transformation von einem vorliegenden Ausgangszustand (Ist-Wert) zu einem gewünschten, erstrebenswerten Zielzustand (Soll-Wert) behindert und besteht aus der Anwendung einer Handlung (oder mehreren), die besagte Barriere überwinden soll.



vgl. Bortz, Döring (2005): Forschungsmethoden und Evaluation, S. 356  
vgl. Franke, Ruwisch (2010): Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule, S. 65-66  
vgl. Hussy (1984): Denkpsychologie. Ein Lehrbuch – Band 1, S. 114ff.

# Lehrgang

Ein Lehrgang lässt sich in vier Phasen aufgliedern:

1. Die Lehrkraft erläutert die Aufgabe und **informiert und erklärt** das Vorgehen bei deren Lösung.
2. Die Lehrkraft **demonstriert** das **praktische Handeln** beim Lösen der Aufgabe und veranschaulicht damit den Schülerinnen und Schülern das weitere Vorgehen.
3. Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert, die demonstrierten praktischen Handlungen nachzumachen und zu **üben**.
4. Die Schülerinnen und Schüler **wenden** die neu erlernten praktischen Handlungen unter veränderten Bedingungen **an**.

vgl. Hüttner, Andreas (2009): Technik unterrichten, S. 134-135

# Lehrgang

|   | Handlung der Lehrkraft                          | Erwartete Handlung der Schülerinnen und Schüler                  |
|---|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Informieren</b><br><b>Erklären</b>           | Zuhören<br>Ggf. Notieren                                         |
| 2 | Vormachen<br><b>Demonstrieren</b>               | Beobachten<br>(Nach-)Fragen                                      |
| 3 | Beobachten<br>Helfen/ Unterstützen/ Tipps geben | Nachmachen<br><b>Üben</b>                                        |
| 4 | Einschätzen<br>(Be-)werten                      | <b>Anwenden</b><br>Ergebnisdarlegung, Selbstkontrolle/-bewertung |

In den ersten beiden Phasen dominieren die Handlungen der Lehrkraft. In den darauffolgenden Phasen dominieren die Handlungen der Schülerinnen und Schüler.

vgl. Hüttner, Andreas (2009): Technik unterrichten, S. 137

# Lehrgang

## Merkmale von Lehrgängen:

- Der Lehrgang folgt einer klar geplanten Abfolge von Lernschritten, die sich logisch aus dem Inhalt ergeben
- Die Inhalte sind aufeinander aufbauend und führen vom Einfachen zum Komplexen
- Der Lehrgang ermöglicht eine zeiteffiziente Vermittlung fachlicher Grundlagen
- Die Lehrkraft strukturiert den Lernprozess stark, wobei die Eigentätigkeit der Schülerinnen und Schüler innerhalb der letzten beiden Phasen angeregt wird
- Der Lehrgang steht oft vor oder zwischen komplexeren Aufgaben (z. B. bei einer Fertigung) und liefert das notwendige Grundlagenwissen oder Fertigkeiten, um diese erfolgreich zu bewältigen.

# Kognitive Aktivierung im Lehrgang?

Der Sprachanteil beim Lehrgang ist lehrkraftlastig und die Methode an sich ist sehr instruierend.

Maßnahmen wie Anknüpfen an Vorwissen mittels DAB oder Zuordnung von Fachbegriffen beim Aufbau eines Werkzeugs können die Schülerinnen und Schüler kognitiv aktivieren.  
→ Diese Maßnahmen kosten jedoch wieder Zeit.



# Lehrgang

## Konsequenzen für den Unterricht:

- Der Lehrgang muss in oder vor eine konkrete Problemsituation eingebettet werden
- Der Lehrgang muss klar strukturiert und zielgerichtet geplant werden; komplexere Inhalte müssen in didaktisch reduzierte Teilabschnitte zerlegt werden
- Die (Fach-)Sprache sowie die Informationsmenge muss an das Niveau der Schülerinnen und Schüler angepasst werden; man muss sich hinterfragen, welche Informationen essenziell sind und welche weggelassen werden können (!)
- In Phase 1 und 2 sollte die Lehrkraft entweder kognitiv aktivierende Maßnahmen einbauen; es können auch Anschauungsmaterialien genutzt werden, um das Gesagte visuell zu unterstützen
- In Phase 3 und 4 sollten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit bekommen, intensiv zu üben und ihr neu erlangtes Wissen anzuwenden sowie ihr Handeln zu reflektieren und von der Lehrkraft Rückmeldung zu erhalten

# Lehrgang

Beim Lehrgang ist es wichtig sich vorher zu überlegen,

**was gesagt wird** (inhaltlich),

**wann etwas gesagt wird** (sequenziell)

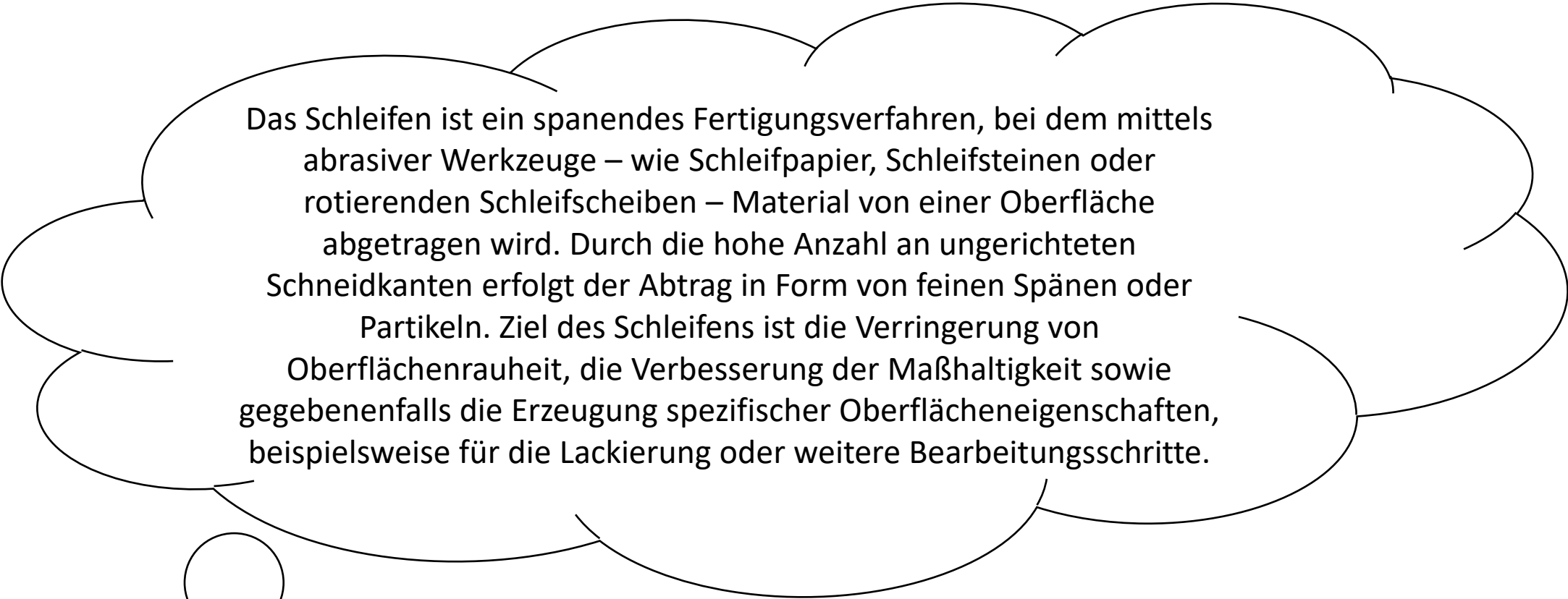
**wie es gesagt wird** (sprachlich/ stilistisch).

Spontan geplante Lehrgänge schweifen oft vom Ziel ab, da

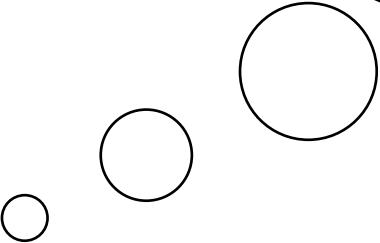
- oft Pausen entstehen,
- irrelevante Sätze (Lückenfüller) gesagt werden,
- sicherheitsrelevante Informationen nicht gesagt werden,
- die Schrittfolge nicht richtig ist und während des Lehrgangs nachgebessert werden muss,
- das Gesagte nicht zum Gezeigten passt,
- das Gesagte zu kompliziert ist oder unbekannte (Fach-)Begriffe enthält.

# Exkurs: Scaffolding (Sprachbildung)

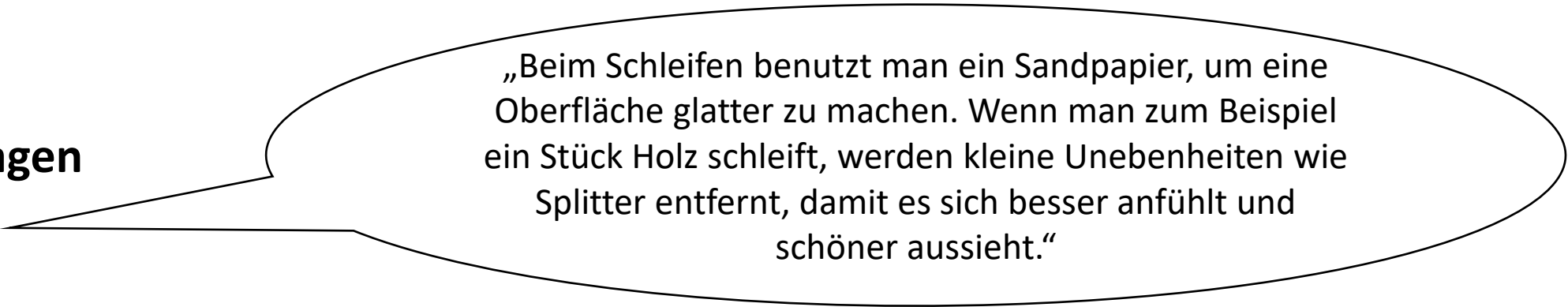
| Allgemein-kommunikativ                                                                                                                                                                                                                     | Verbal                                                                                                                                                                                                                                                                    | Para-verbal                                                                                                                                                                                                                                                     | Non-verbal                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- gesamtkörperliche Zugewandtheit und Blickkontakt</li><li>- ermutigend und wertschätzend</li><li>- Reflexion, Ziele und Arbeitsanweisungen mit ausgewählten Satzanfängen/Worten einleiten</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Formulierung korrekter, eindeutiger und verständlicher Aufgabenstellungen, Erklärungen, Gesprächsimpulse</li><li>- eigene Handlungen sprechend begleiten</li><li>- gezielte Auswahl des sprachlichen Inputs und Umfangs</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- langsam und deutlich sprechen</li><li>- bestimmte Wortbildungselemente besonders akzentuiert sprechen</li><li>- bei umfangreicheren Informationen oder mehrschrittigen Arbeitsanweisungen kurze Pausen machen</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Unterstützung durch Mimik und Gestik</li><li>- Nutzung von zeichnerischen Darstellungen und Veranschaulichungen</li><li>- Visualisierung von Fachbegriffen (Wortspeicher)</li></ul> |



Das Schleifen ist ein spannendes Fertigungsverfahren, bei dem mittels abrasiver Werkzeuge – wie Schleifpapier, Schleifsteinen oder rotierenden Schleifscheiben – Material von einer Oberfläche abgetragen wird. Durch die hohe Anzahl an ungerichteten Schneidkanten erfolgt der Abtrag in Form von feinen Spänen oder Partikeln. Ziel des Schleifens ist die Verringerung von Oberflächenrauheit, die Verbesserung der Maßhaltigkeit sowie gegebenenfalls die Erzeugung spezifischer Oberflächeneigenschaften, beispielsweise für die Lackierung oder weitere Bearbeitungsschritte.



## Denken vs. Sagen



„Beim Schleifen benutzt man ein Sandpapier, um eine Oberfläche glatter zu machen. Wenn man zum Beispiel ein Stück Holz schleift, werden kleine Unebenheiten wie Splitter entfernt, damit es sich besser anfühlt und schöner aussieht.“

# Lehrgang

**Aufgabe:** Viele Lernvideos haben einen lehrgangartigen Charakter, können jedoch nur die Phasen 1 (informieren und erklären) und 2 (demonstrieren) bedienen.

Bitte schaut euch folgendes GS-Video (<https://www.youtube.com/watch?v=XBxnG1KNKi0>) an und vergleicht es mit den ersten beiden Phasen von Lehrgängen sowie mit den vier Bereichen zum Scaffolding (Sprachbildung) und macht euch Notizen. Werden einige Punkte besonders gut umgesetzt oder gibt es Optimierungsbedarf? Wenn ja, warum? Wenn nicht, warum nicht?

Schreibt auch bitte alle Fachbegriffe auf, die während des Videos genannt werden.

Im Video geht es von 0:18 bis 1:04 um Feilen. Also sehr viel Input in kurzer Zeit, aber viel wurde auch didaktisch gekürzt. Für Interessierte hier zum Vergleich in sehr detailliertes Video über Aufbau und Nutzung von Feilen: [https://www.youtube.com/watch?v=d2\\_y0i6spGY](https://www.youtube.com/watch?v=d2_y0i6spGY)

# Lehrgang

**Aufgabe:** Erstellt ein eigenes Transkript für einen Lehrgang zur Einführung

- zum Sägen mit der Feinsäge und Schneidlade,
- zum Schrauben mit dem Kreuzschlitzschraubendreher,
- zum Bohren mit der Handbohrmaschine **oder**
- zum Raspeln mit der Halbrundraspel.

Baut bitte bewusst 3 Fehler (sprachlich, inhaltlich) ein, schickt einem Partner oder einer Partnerin euer Transkript und tauscht euch aus. Überprüft, ob die gleichen Fehler genannt wurden, die ihr eingebaut habt oder ob es andere Kritikpunkte an eurem Lehrgang gab. Überarbeitet das Transkript entsprechend.

# Vor- und Nachteile von Experimenten und Lehrgängen

|                        | Vorteil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nachteil                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Technisches Experiment | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktiviert forschendes Denken/ aktiv-entdeckendes Lernen</li> <li>- Fördert Problemlösekompetenz</li> <li>- Erhöht Motivation durch Entdeckungsfreude</li> <li>- Verknüpft Theorie und Praxis unmittelbar</li> <li>- Eigene Erkenntnisse sorgen für den AHA!-Effekt</li> <li>...</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehr hoher Zeitbedarf</li> <li>- Gefahr unsystematischer oder zufälliger Ergebnisse</li> <li>- Bedarf intensiver Betreuung und Vorbereitung</li> <li>- Begrenzte Stofffülle behandelbar</li> <li>...</li> </ul>                                                             |
| Lehrgang               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effizienter und zeitsparender Wissensaufbau</li> <li>- Sichert fachliche Grundlagen</li> <li>- Bietet klare Struktur und Orientierung</li> <li>- Gelerntes wird unmittelbar von den Schülerinnen und Schülern angewandt</li> <li>- Direkte Rückmeldung durch Lehrkraft</li> <li>...</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geringere Schülerbeteiligung und Motivation</li> <li>- Gefahr von Passivität und „Stoffabspulen“</li> <li>- Wenig bis gar kein Raum für kreatives oder problemlösendes Denken</li> <li>- Gefahr bloß mechanischen Lernens ohne tieferes Verständnis</li> <li>...</li> </ul> |

