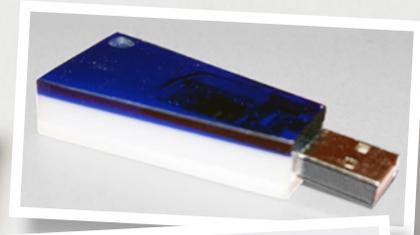


Bereich: Technik • Klasse 7 •  
 Arbeitszeit: ca. 5 x 2 Stunden



## Aufgabe und Motivation

Im täglichen Unterricht werden die Schülerinnen und Schüler (SuS) immer häufiger mit Aufgaben aus dem Bereich EDV konfrontiert. Da diese Aufgaben teilweise auch zu Hause vor- bzw. nachbereitet werden sollen, kommt es regelmäßig zur Nutzung eines möglichst flexiblen Speichermediums – dem USB-Stick. Aus Kostengründen können „alte“ Modelle bzw. Werbeartikel durch die vorgestellte Werkaufgabe ansehnlich und individuell gestaltet werden. Diese Personalisierung fördert die Wertschätzung des eigenen Sticks und führt dazu, dass die SuS ihren Stick öfter im Unterricht dabei haben als zuvor. Die Neuanschaffung eines Sticks ist nicht erforderlich und widerspricht sogar dem Gedanken des Upcyclings.

Individuell gestaltete Sticks werden nicht so oft zu Hause „vergessen“ wie handelsübliche.

## Lernziele und Kompetenzen

- Sachgemäßes Planen und Skizzieren (Größen- und Bedarfsermittlung)
- Genaues Anzeichnen auf Acrylglas
- Fachgemäß mit materialabhängigen Sägeformen und -typen arbeiten
- Fachgerecht mit der Tischbohrmaschine bohren (UVV!)
- Kunststoffe maschinell und von Hand schleifen und polieren
- Klebstoffe fach- und sachgerecht einsetzen (UVV!)

## UPCYCLING

Die meisten unserer Gebrauchsgegenstände und Lebensmittel sind beim Kauf verpackt und der Müllberg wächst ständig. Müllvermeidung muss das erste Ziel sein. Man kann den Schülerinnen und Schülern bewusst machen, dass wir Dinge wegwerfen, die mit ein bisschen Kreativität wieder zu etwas Nützlichem und Schönen gemacht werden können. Der Materialwert von „Abfällen“ soll bewusster wahrgenommen werden.



## Material und Hilfsmittel

Stückliste (für das vorgestellte Beispiel)

Position	Bezeichnung	Anzahl	Abmessungen (lxbxd)	Material
1	Mittellage	1	ca. 50 x 30 x 3	PMMA/ABS
2	Deckschicht	2	ca. 50 x 30 x 3	PMMA
3	diverse Restmaterialien zur Herstellung der Hülle			
4	Werbe-USB-Stick	1		

## Werkzeug- und Hilfsmittelliste

Werkzeuge/Hilfsmittel	Tätigkeit
Folienstift	zum Anreißern von Veränderungen
Klebeunterlage	zum Auflegen des Materials/Schutz vor Klebstoff
fusselfreies Tuch	zum Säubern der Kunststoffflächen
div. Sägen	zum Zuschnitt der Rohlinge/der Nuten
ggf. Metallbohrer	zum Bohren der Ecken im Nutgrund
UHU ALLPLAST	zur Flächenverklebung der Einzelteile
UHU PLUS ENDFEST	zum Einkleben des USB-Sticks
Feilen, Schleifpapier, Schleifklotz,	
Ziehklinge	zum Feilen und Schleifen der Kanten
Aceton	zum Säubern der Klebeflächen
Einweghandschuhe (evtl. latexfrei)	zum Schutz der Hände
Kunststoffpolitur/Hartwachs	zum Polieren der Kanten
Malerkrepp	zum Fixieren der Klebestelle
Paketklebeband	zum Abdecken



### UHU ALLPLAST

- ✓ Kraftvoller Universalkleber für Kunststoffe
- ✓ Die zu beklebenden Oberflächen müssen trocken, sauber und frei von Staub, Öl und Fett sein.
- ✓ Bildet eine feste, aber zugleich flexible Klebeverbindung mit thermoplastischen Eigenschaften.
- ✓ Wasserfest
- ✓ Resistent gegen Öl und Alkohol
- ✓ Je nach Erfordernis nur ein Teil oder beide zu verbindenden Teile mit Klebstoff bestreichen und sofort zusammenfügen. Die Anfangshaftung wird nach 5 bis 10 Minuten erreicht.

### UHU PLUS ENDFEST

- ✓ Universeller, starker Zweikomponenten-Epoxidharzklebstoff
- ✓ Die zu verklebenden Materialien müssen trocken, sauber, staub- und fettfrei sein.
- ✓ Verarbeitungshinweise auf der Packung lesen.
- ✓ Es wird empfohlen, Handschuhe zu tragen.
- ✓ Das Produkt härtet aus, sobald Binder und Härter vermischt werden.
- ✓ Nach dem Gebrauch gut schließen.



## Gestaltungsablauf

Der vorgestellte Gestaltungsablauf bezieht sich auf das verwendete Material und zeigt die Entstehung des blauen und des roten Sticks von Seite 1. Je nach Ausprägung und Individualisierung verändern sich die Abläufe geringfügig.

## Einzelteile herstellen & bearbeiten

### 1. USB-Stick vorbereiten:

- Den „alten“ USB-Stick vorsichtig vom Gehäuse trennen bzw. etwaige vorhandene Klebereste entfernen.
- Danach sollte unbedingt eine Funktionsprüfung erfolgen – weist der Stick eine Beschädigung auf, muss er jetzt ersetzt werden, da ein Austausch im späteren Arbeitsprozess nicht mehr möglich ist.

### 2. Mittellage:

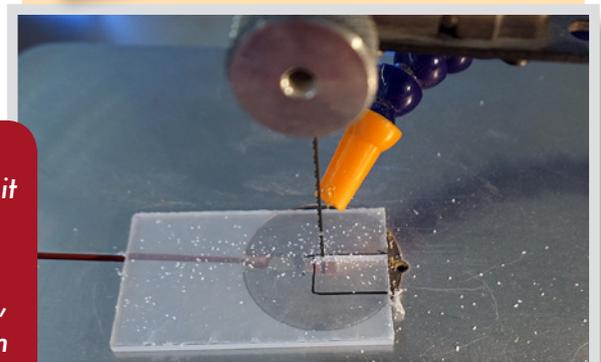
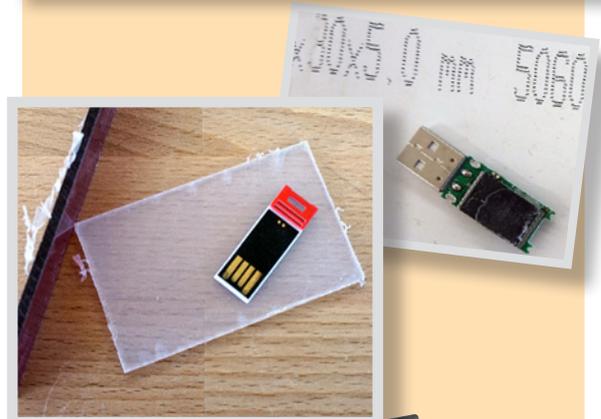
- Die Auswahl der richtigen Mittellage ist ein wesentlicher Faktor für eine gelungene, stimmige Umsetzung. Die Dicke des zu wählenden Materials ist von den Abmaßen (der Dicke) des USB-Sticks abhängig. Je nach Ausführung sind die Dicken zwischen 3 und ca. 5 mm zu wählen.
- Den Umriss des USB-Stick-Rohlings mit einem Folienstift auf die Mittellage übertragen.
- Mit einer Laubsäge bzw. einer Dekupiersäge aussägen.

✓ Kunststoffe können beim (schnellen) Sägen mit dem Sägeblatt verkleben. Damit das nicht passiert, die Sägeschnitte kühlen oder absaugen. ✓ In den Ecken des Ausschnittes kleine Bohrungen anbringen, um das Drehen des Sägeblattes in diesem Bereich deutlich zu vereinfachen.

- Ist der Ausschnitt ausgeführt, den USB-Stick einlegen und die Passung überprüfen.

✓ Als Grundmaterial verwenden wir mit Logos bedruckte USB-Sticks, die es als Werbegeschenke gibt, oder „alte“ Sticks, die nicht mehr benutzt werden.

✓ Schicken Sie Ihre Schüler schon einige Zeit vor der Realisierung des Projekts auf die Suche nach geeigneten Sticks.



### 3. Klebung vorbereiten:

- Die zu verklebenden Flächen des Kunststoffes (PVC, ABS – bedingt PMMA) von der Folie befreien und anschließend mit Aceton und einem staub- sowie fusselfreien Tuch reinigen. **Achtung: Einweghandschuhe verwenden und für ausreichend Belüftung sorgen. SuS auf Allergien befragen und gegebenenfalls latexfreie Handschuhe verwenden.** Die Teile auf einer sauberen Fläche anschließend in einer den Klebeschritten stimmigen Reihenfolge auflegen, damit der folgende Klebstoffauftrag zügig und rationell erfolgen kann.

- UHU ALLPLAST bereitlegen.

### 4. Kleben

- Einweghandschuhe anziehen. Die Tube UHU ALLPLAST am Tubenfalz mit einer Hand festhalten und mit der anderen den Schraubverschluss vorsichtig öffnen. Der Klebstoff ist zähflüssig und die Tube sollte senkrecht nach oben gehalten werden. Die erste Fläche der Mittellage gleichmäßig und dünn einstreichen.

✓ *Einen übermäßigen Klebstoffauftrag unbedingt vermeiden. Zum einen geht es um den sparsamen Einsatz von Klebstoffen und zum anderen bewirkt zu viel aufgetragener Klebstoff beim Spannen des Werkstückes ein „Schwimmen“ der Einzelteile.*

- Nach dem ersten Auftrag sofort die erste Abschlussseite auf die Mittellage legen und im Bereich des Ausschnittes auf Bündigkeit achten. Danach den Klebevorgang auf der zweiten Seite der Mittellage zügig wiederholen. Das anschließende Pressen der Klebeverbindung erfolgt in einem Schraubstock.

*Die Klebung sollte bis zum Ende der Unterrichtseinheit fertiggestellt sein.*



Die folgenden mechanischen Arbeitsschritte erzeugen auf die Verklebung einen hohen Druck bzw. Scherwirkungen. Daher ist es äußerst wichtig, dass der Klebstoff genügend Zeit zum Trocknen hatte.

### 5. Formgebung

- Die Kontur mit einem Foliestift auf den geklebten Rohling übertragen.
- Mit einer Metallbügelsäge/Laubsäge/Dekupiersäge zuschneiden.
- Die Kantenbearbeitung mit einer Auswahl an Feilen (Flach-, Halb- und Rund- oder Schlüsselfeile) fortsetzen.

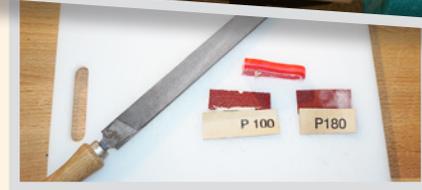
✓ Gelegentlich fehlen bei dem verwendeten Restmaterial die Schutzfolien auf der Außenseite der Rohlinge. Daher unbedingt Schutzbacken oder Kartonstreifen beim Einspannen im Schraubstock verwenden.

- Nachdem die Vorarbeit mit der Feile abgeschlossen ist, die Kanten mit der Schleiffeile oder Schleifpapier und Schleifklotz trocken schleifen.
- Ein weiterer Arbeitsgang kann das Einbringen einer Bohrung sein, die zusätzlich von beiden Seiten gesenkt wird. Hier wird später ein Schlüsselring angebracht.
- Als nächstes folgen weitere Kantenbearbeitungen – je nach vorhandenem Werkzeug – zum Beispiel ist ein Abziehen mit einer Zieh Klinge oder Nassschleifen denkbar.

- Abschließend die Kanten mit Politur bzw. einem speziellen Hartwachs polieren.

Die Trocknungs-/Aushärtungszeit von UHU ALLPLAST beträgt 5 bis 10 Minuten, sie kann jedoch abhängig von den Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit variieren. Die Endfestigkeit ist nach ca. 24 Stunden erreicht.

24 h

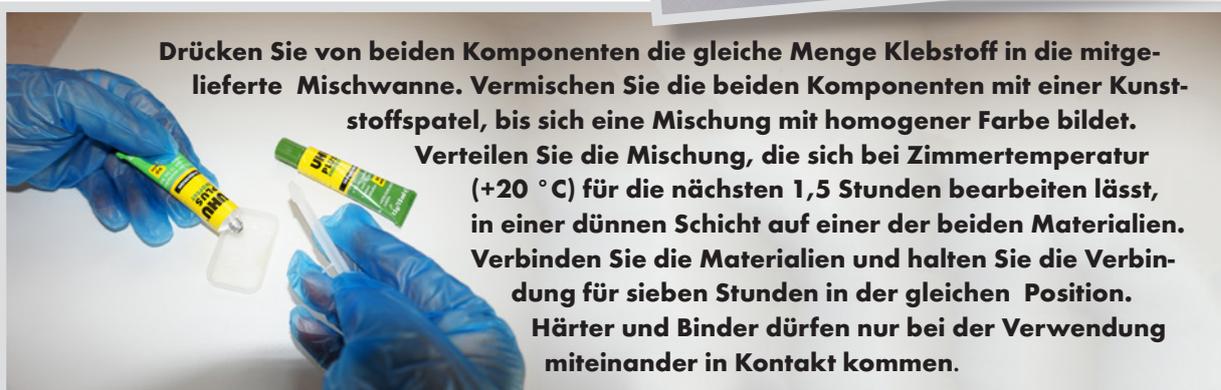


## 6. Den USB-Stick einbauen

- Den Rohling unter Berücksichtigung der UVV mit Aceton säubern.

✓ Um die fertige Kante mit dem Ausschnitt vor überschüssigem Klebstoff zu schützen, vorher ein Paketklebeband anbringen, das nach der vollständigen Aushärtung des Klebstoffs vorsichtig abgezogen bzw. mit einer scharfen Klinge entfernt wird.

- Den USB-Stick mit UHU PLUS ENDFEST in die Tasche des Kunststoffrohlings kleben und mit Malerклеbeband für mindestens sieben Stunden fixieren.



Drücken Sie von beiden Komponenten die gleiche Menge Klebstoff in die mitgelieferte Mischwanne. Vermischen Sie die beiden Komponenten mit einer Kunststoffspatel, bis sich eine Mischung mit homogener Farbe bildet. Verteilen Sie die Mischung, die sich bei Zimmertemperatur (+20 °C) für die nächsten 1,5 Stunden bearbeiten lässt, in einer dünnen Schicht auf einer der beiden Materialien. Verbinden Sie die Materialien und halten Sie die Verbindung für sieben Stunden in der gleichen Position. Härter und Binder dürfen nur bei der Verwendung miteinander in Kontakt kommen.

### ✓ Weitere Gestaltungsmöglichkeiten

Der Umgang mit Restmaterial soll den Schülerinnen und Schülern einen ressourcenschonenden Umgang mit Kunststoffen näherbringen. Die Gestaltung der Außenseite kann durch die Verwendung von weiteren Materialien wie edlen Furnieren oder Blechen erweitert werden. Der Einsatz von Metall muss jedoch von der Lehrkraft geprüft werden, da es nicht an jeder Stelle im Werkstück verwendet werden kann, sonst droht Kurzschlussgefahr mit dem USB-Port am PC!

### ✓ Differenzierung

Um den Schwierigkeitsgrad zu erhöhen bzw. differenziert zu arbeiten, ist es denkbar, den Ausschnitt für den USB-Stick innerhalb einer Fläche einzubringen. Dann wird der Stick vollständig vom Material umschlossen und es kann aus dem Roh-



ling nach der Laminierung gleichzeitig eine Kapsel hergestellt werden. Diese ist jedoch in den seltensten Fällen gut steckbar, sodass sie beispielsweise mit einem Nylonfaden o. Ä. gesichert werden muss.

Das Einbringen eines Dorns (Nagel) in der jeweils gegenüberliegenden Stirnseite des Ausschnittes kann den Deckel an einer Stelle fixieren und ist somit eine steckbare Verbindung.

### ✓ Personalisierung

Die Individualisierung des Sticks erfährt einen zusätzlich positiven Charakter, wenn ein eigenes Symbol, die Initialen oder der Vorname in die Außenhülle des „neuen“ USB-Sticks eingraviert wird. Dies geschieht am besten vor der Verklebung auf einer Außenseite – diese sollte transparent sein.

