



Co-funded by
the European Union

LASST UNS MIT TINKERCAD EINE WELT ERSCHAFFEN



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.





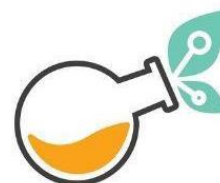
INHALTSVERZEICHNIS

KARTE DES LERNPFADS	3
1. KONTO ERSTELLEN UND ANMELDEN	4
1.1. Konto erstellen	4
1.2. Anmelden bei Ihrem Tinkercad-Konto	5
2. PROGRAMMOBERFLÄCHE UND HAUPTELEMENTE	7
2.1. Programmoberfläche	7
2.2. Wichtige Elemente der Benutzeroberfläche	8
2.3. Wichtigste Modellierungswerkzeuge	10
3. AUFGABE „MODELLIERUNG EINES HOHLEN ZYLINDERS“	13
4. AUFGABE ZUM SELBERMACHEN – „SCHENKEN SIE SICH SELBST EINE TROPHÄE“	19
4.1. Ziel	19
4.2. Schritte zur Erledigung der Aufgabe	20
4.3. Mit AR verbessern	27



Karte des Lernpfads

ALLGEMEINES LERNPFADS THEMA	THEMA DES ALLGEMEINES	Lasst uns mit Tinkercad eine Welt erschaffen
Spezifischer Lerneinheit	Name der	Modellieren mit der kostenlosen Online-3D-Design-Software Tinkercad
Alter der Zielgruppe		14–18 Jahre
Voraussetzungen für die Lernenden		Grundkenntnisse im Umgang mit einem Computer, Grundkenntnisse über Projektionen, räumliche Grundformen (Kugel, Zylinder, Würfel)
Beschreibung der Lerneinheit		Modellierungsumgebung und ihre Hauptkomponenten. Festlegen des Modellmaterials; Festlegen des Modellstandorts; Gruppieren von Elementen; Exportieren des Modells und Vorbereiten für den Druck. Zusätzlich verbessern die Schüler ihre Modelle mithilfe von Augmented-Reality-Tools (AR), um ihre Kreationen in realen Umgebungen zu visualisieren.
Thema: Beteiligte Parteien		Grundlegende Computerkenntnisse, Geometrie, räumliche Visualisierung, Augmented Reality (AR)
Schlüsselwörter		Modellierungsumgebung, Projektionen, 3D-Modelle, AR
Wichtige Qualifikationen, Fähigkeiten und Kenntnisse, die erworben werden können		Auswahl von Front- und Seitenprojektionen Verständnis der Modellierung einer Figur mithilfe von 3D-Primitiven Lernen, ein Lineal für die präzise Positionierung von Modellen zu verwenden Auswahl fester und hohler Massen Gruppieren von Komponenten Vorbereiten eines Modells für den Druck • Lernen, 3D-Modelle in Augmented Reality zu exportieren und zu visualisieren • Entwicklung von Fähigkeiten im Umgang mit AR-Plattformen (z. B. Tinkercad AR Viewer, Sketchfab, WebAR)
Verwendete Ressourcen und didaktische Hilfsmittel		Tinkercad – kostenlose, webbasierte 3D-Modellierungssoftware Tinkercad AR Viewer, Sketchfab, WebAR Tools – für die Visualisierung in Augmented Reality
Bewertungskriterien und Bewertung		• Fähigkeit, Front- und Seitenprojektionen zu bestimmen • Fähigkeit, das gewünschte Teil zu importieren • Fähigkeit zur Verwendung eines Lineals für präzise Modell Anpassungen • Möglichkeit zur Änderung der Rastergröße • Fähigkeit zur Auswahl einer massiven oder hohlen Komponentenmasse • Möglichkeit, Komponenten zu gruppieren • Möglichkeit, das Modell für den Druck vorzubereiten • Möglichkeit zur Vorschau des vorbereiteten Modells • Möglichkeit zum Exportieren und Anzeigen von Modellen in AR-Umgebungen



1. Konto erstellen und anmelden

Tinkercad ist ein virtuelles Modellierungsprogramm. Um in einer virtuellen Umgebung arbeiten zu können, müssen Sie zunächst ein Konto erstellen und sich anmelden. Dies ist eine praktische Methode, da bei der virtuellen Arbeit von verschiedenen Computern aus auf dasselbe Projekt zugegriffen werden kann. Darüber hinaus können mehrere Benutzer von verschiedenen Standorten aus an demselben Projekt zusammenarbeiten.

1.1. Konto erstellen

Öffnen Sie einen Webbrowser und geben Sie die URL ein:
<https://www.tinkercad.com/>

Wenn Sie sich zum ersten Mal anmelden, müssen Sie ein Konto erstellen. Dazu benötigen Sie eine gültige E-Mail-Adresse. Klicken Sie oben rechts im Fenster auf „Anmelden“, um ein Menü mit verschiedenen Optionen zur Kontoerstellung zu öffnen.

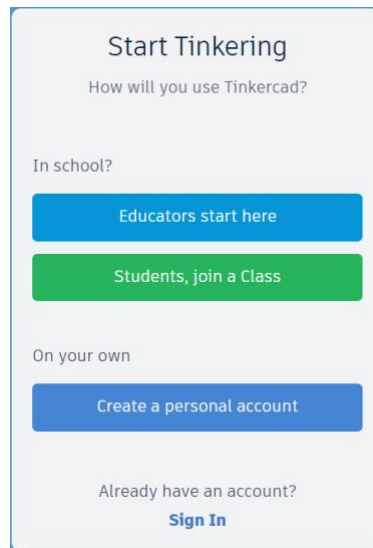
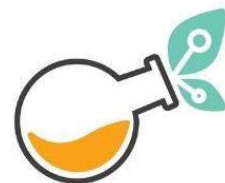
The image shows a web form titled "Start Tinkering" with the subtitle "How will you use Tinkercad?". It is divided into two main sections. The first section, "In school?", contains two buttons: "Educators start here" (blue) and "Students, join a Class" (green). The second section, "On your own", contains a blue button labeled "Create a personal account". At the bottom, there is a link "Sign In" for users who "Already have an account?".

Abbildung 1. Anmeldeoptionen basierend auf Benutzerrollen

Wenn Sie ein persönliches Konto erstellen möchten, wählen Sie „Persönliches Konto erstellen“. Im nächsten Fenster werden Ihnen verschiedene Optionen zur Einrichtung Ihres Kontos angezeigt.



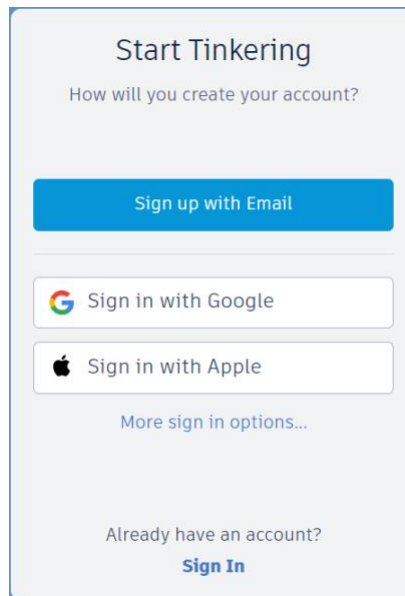


Abbildung 2: Anmeldeoptionen basierend auf der Benutzeridentifikation

Am einfachsten erstellen Sie ein Konto, indem Sie eine bestehende Gmail-E-Mail-Adresse verwenden. Geben Sie Ihre E-Mail-Adresse und Ihr Passwort ein. Wenn Sie einen anderen E-Mail-Anbieter verwenden, müssen Sie Ihren Vor- und Nachnamen, Ihr Alter, Ihr Land und Ihre E-Mail-Adresse angeben.

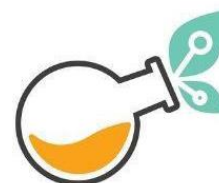
Für Benutzer unter 16 Jahren ist die E-Mail-Adresse eines Elternteils oder Erziehungsberechtigten zur Kontoüberprüfung erforderlich. In diesem Fall benötigt das Kind keine eigene E-Mail-Adresse.

Nachdem Sie Ihr Tinkercad-Konto erstellt haben, müssen Sie es über Ihre E-Mail-Adresse bestätigen. Dadurch wird das Konto mit Ihrer E-Mail-Adresse verknüpft, sodass sichergestellt ist, dass keine anderen Konten mit derselben E-Mail-Adresse erstellt werden können.

1.2. Anmelden bei Ihrem Tinkercad-Konto

Um sich bei Ihrem Konto anzumelden, gehen Sie zur **Tinkercad**-Homepage und klicken Sie oben rechts auf „**Jetzt beitreten**“. Es öffnet sich ein neues Fenster, in dem Sie eine Anmeldemethode auswählen können.

- Wenn Ihr Konto mit einer **Gmail-E-Mail-Adresse** verknüpft ist, wählen Sie „**Mit Google anmelden**“ und geben Sie dann Ihre Gmail-E-Mail-Adresse und Ihr Passwort ein.



- Wenn Ihr Konto mit einer **Apple-E-Mail-Adresse** verknüpft ist, können Sie sich auf die gleiche Weise anmelden, indem Sie „Mit **Apple anmelden**“ auswählen.
- Wenn Sie eine andere E-Mail-Adresse verwenden, wählen Sie „**E-Mail oder Benutzername**“ und melden Sie sich mit dem Benutzernamen und dem Passwort an, die Sie bei der Kontoeinrichtung erstellt haben.

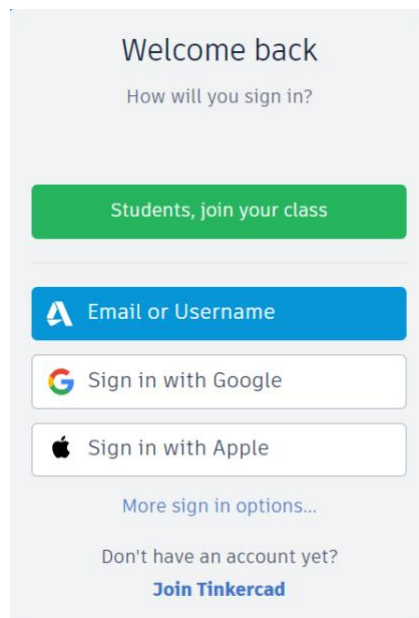
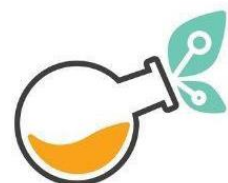


Abbildung 3. Nach der Erstellung eines Kontos müssen Sie sich anmelden



2. Programmoberfläche und Hauptelemente

2.1. Programmoberfläche

Nachdem Sie sich bei Ihrem Tinkercad-Konto angemeldet haben, sehen Sie die **Hauptoberfläche**.

Hauptbereiche der Benutzeroberfläche:

1. – **Kontoinformationen** – Hier können Sie Ihre persönlichen Kontoeinstellungen überprüfen und aktualisieren.

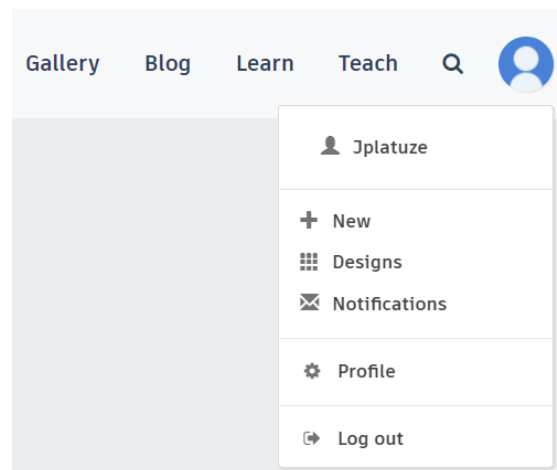
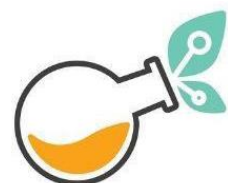


Abbildung 4. Persönliche Kontoinformationen

2. – **Lehrmittel** – Es werden Standardrichtlinien für den Unterricht zur Verwendung von Tinkercad bereitgestellt. Sie können auch einen individuellen Lehrplan erstellen.
3. – **Lernwerkzeuge** – Lektionen zum Entwerfen bestimmter Modelle.
4. – **Blog** – Ein Bereich, in dem Benutzer ihre Erfahrungen und Erkenntnisse zur 3D-Modellierung mit Tinkercad austauschen können. Sie können auch Ihren eigenen Blog erstellen.
5. – **Projektgalerie** – Die meisten erstellten Designs können als fertige Produkte heruntergeladen werden. Sie können auch vorhandene Modelle herunterladen und ändern.



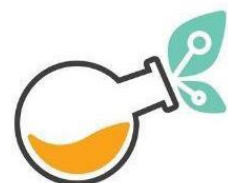
6. – **Einrichtung eines neuen Modellierungsarbeitsbereichs** – Mit dieser Funktion können Sie eine neue Modellierungsumgebung vorbereiten, auf die wir im nächsten Abschnitt näher eingehen werden.



Abbildung 5. Arbeitsbereichsumgebung

2.2. Wichtige Elemente der Benutzeroberfläche

Wenn Sie „**Neues Design erstellen**“ auswählen, öffnet sich ein neues Fenster mit den wichtigsten Modellierungswerkzeugen und Schnittstellenelementen.



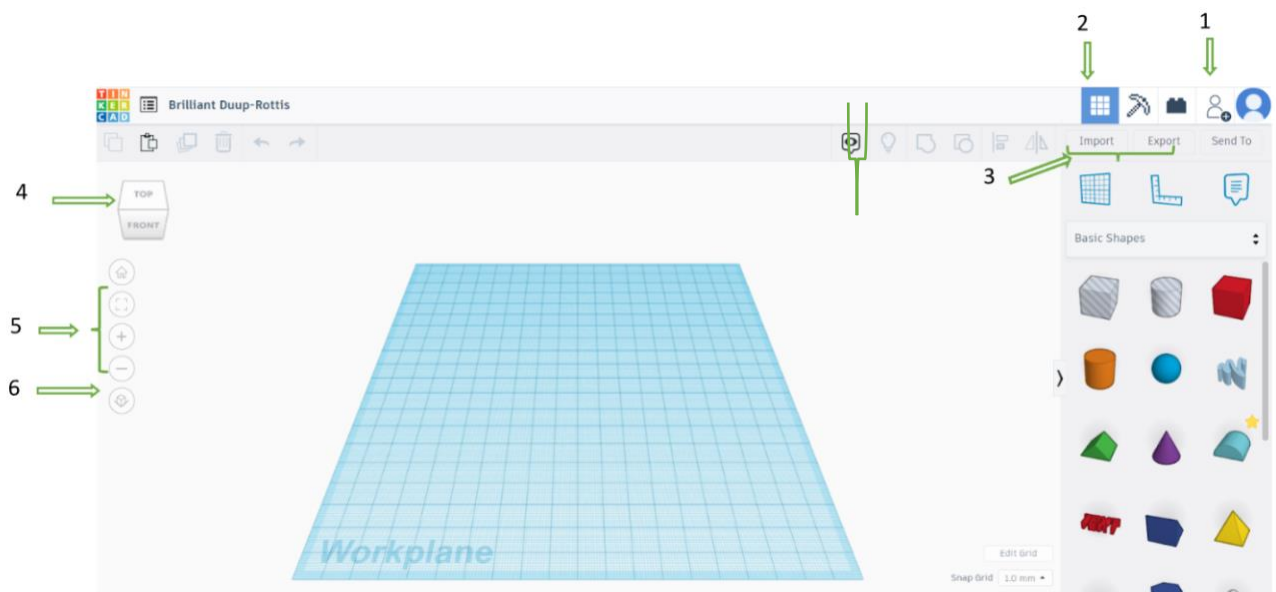


Abbildung 6. Hauptbestandteile des Arbeitsbereichs

1 – Kollaborationstool. Mit dieser Funktion können mehrere Benutzer an demselben Projekt arbeiten. Es wird ein eindeutiger Link generiert, der mit anderen Benutzern geteilt werden kann. Alle von einem Benutzer vorgenommenen Änderungen sind für andere in Echtzeit sichtbar.

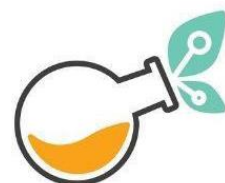
2 – 3D-Designbereich. Der Hauptarbeitsbereich, in dem alle Modellierungswerkzeuge verfügbar sind.

3 – Import- und Export-Tools. Mit „Importieren“ können Sie ein anderes Projekt oder einen Teil davon in die Szene hochladen. Mit „Exportieren“ können Sie Ihr Design in einem bestimmten Format herunterladen. Um beispielsweise ein Projekt für den 3D-Druck oder das CNC-Fräsen vorzubereiten, exportieren Sie es im .stl-Format.

4 – Navigationswerkzeuge. Mit diesen Werkzeugen können Sie die gesamte Szene verschieben und verschiedene Blickwinkel (von vorne, von der Seite, von oben usw.) einstellen. Beachten Sie, dass dieses Werkzeug die gesamte Szene dreht, nicht einzelne Objekte. Sie können die Szene auch mit der rechten Maustaste drehen.

5 – Zoom-Werkzeuge. Mit diesen Werkzeugen können Sie die Szenenansicht vergrößern und verkleinern.

6 – Ansichtsmodus-Werkzeug (orthogonal oder perspektivisch). Der



perspektivische Modus simuliert das reale Sehen, bei dem Objekte mit zunehmender Entfernung kleiner erscheinen und parallele Kanten in einem Fluchtpunkt zusammenlaufen. Der orthogonale Modus hilft bei der präzisen Modellierung, indem er alle parallelen Kanten als wirklich parallel darstellt und so eine genaue Ausrichtung und originalgetreue Darstellung der Objekte gewährleistet.

2.3. Hauptwerkzeuge für die Modellierung

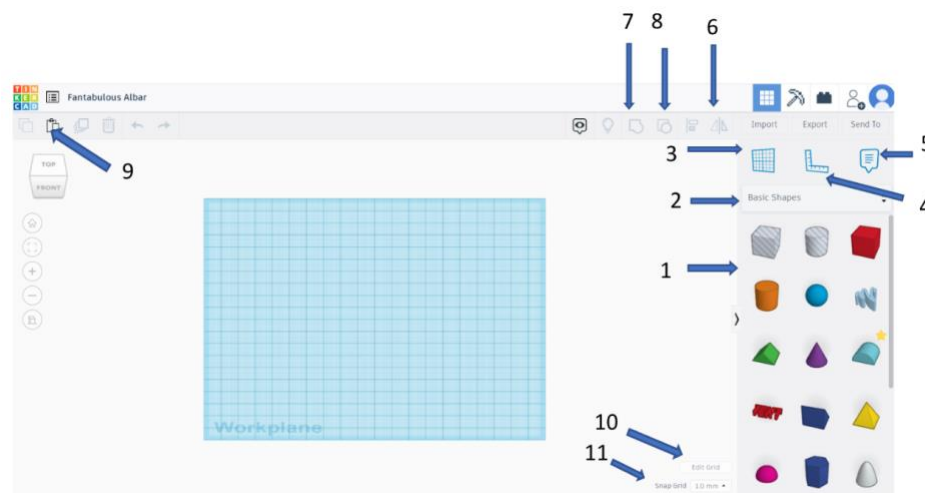


Abbildung 7. Hauptwerkzeuge für die Modellierung

1 – **Bibliothek mit Grundformen.** Dies ist die primäre Sammlung von 3D-Formen, die für die Modellierung verwendet werden.

2 – **Auswahl der Formbibliothek** („Grundformen“). Durch Klicken auf diese Option wird ein Menü mit zusätzlichen Bibliotheken geöffnet, die weitere Formoptionen enthalten.



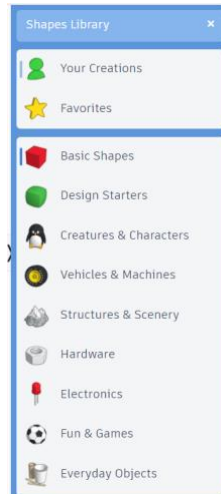


Abbildung 8. Optionen der Standardformbibliothek

3 – **Arbeitsflächen-Werkzeug.** Ermöglicht es Ihnen, die aktive Arbeitsfläche zu ändern, d. h. die Oberfläche, auf der neue Teile entworfen werden.

4 – **Lineal-Werkzeug.** Kann auf der Arbeitsebene oder direkt auf einem bestimmten Objekt platziert werden, um Elemente genau zu messen und auszurichten.

5 – **Werkzeug „Notizen und Kommentare“.** Dient zur Kommunikation zwischen Benutzern oder zum Hinzufügen persönlicher Notizen zum Projekt.

6 – **Spiegelungswerkzeug (Symmetrie).** Beim Entwerfen symmetrischer Objekte können Sie, anstatt beide Seiten separat zu zeichnen, eine Seite erstellen und diese dann spiegeln.

7 – **Gruppierungswerkzeug.** Beim Entwerfen eines Objekts aus mehreren separaten Teilen können Sie diese zu einem einzigen Volumenmodell gruppieren. Ohne Gruppierung bleibt das Modell nur eine Sammlung separater Teile.

8 – **Werkzeug „Gruppierung aufheben“.** Das Gegenteil von Gruppieren. Dieses Werkzeug ist nützlich, wenn Sie ein Objekt ändern müssen, indem Sie es in kleinere Teile zerlegen.

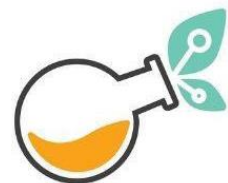
9 – **Werkzeug „Kopieren und Einfügen“.** Anstatt auf dieses Werkzeug zu klicken, können Sie auch die Tastenkombinationen STRG+C (Kopieren) und STRG+V (Einfügen) verwenden.

10 – **Werkzeug „Raster bearbeiten“.** Passt das Szenenraster an, sodass Sie



die Dichte der Rasterunterteilungen in beide Richtungen erhöhen oder verringern können.

11 – **Rasterausrichtungswerkzeug (Schrittweite)** – Legt die Präzision der Objektbewegung fest. Eine kleinere Schrittweite ermöglicht detailliertere Anpassungen bei der Arbeit mit winzigen Objekten. Eine größere Schrittweite ist nützlich bei der Arbeit mit größeren Modellen, bei denen keine extreme Präzision erforderlich ist.



3. Aufgabe „Modellierung eines hohlen Zylinders“

Bevor Sie mit der Aufgabe beginnen, nehmen Sie sich einen Moment Zeit, um sich das Endergebnis mit **dem Tinkercad AR Viewer**¹ und mithilfe von Projekten vorzustellen: <https://www.tinkercad.com/search?q=cylinder&staffPicks=0> oder durch Scannen der bereitgestellten QR-Codes oder Exportieren von Beispielmolellen in den AR-Viewer (CoSpaces EDU, XR Viewer, AR Viewer – Augment usw.) können Sie und Ihre Schüler die 3D-Modelle über Ihr Mobilgerät in Ihre reale Umgebung projiziert sehen. Dies hilft Ihnen, die Struktur, Proportionen und Details des Objekts besser zu verstehen, bevor Sie mit der Modellierung beginnen. Durch die Erkundung von Beispielenwürfen in Augmented Reality erhalten Sie eine klarere Vorstellung davon, was Sie anstreben sollten, wodurch der Modellierungsprozess reibungsloser und intuitiver wird.

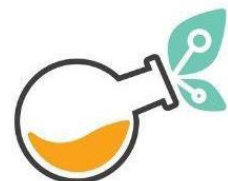
QR-Beispiel für einen hohlen Zylinder in Cospaces (<https://edu.cospaces.io/WJF-DHM>):



1.1. Ziel: Erstellen Sie ein hohles Teil, bei dem:

1. Die Außenringabmessungen 100 x 100 mm betragen
2. Die Abmessungen des Innenrings betragen 90 x 90 mm
3. Die Höhe des Teils 60 mm beträgt

¹ Offiziell für das Apple iPad als kostenloser Download im App Store erhältlich.



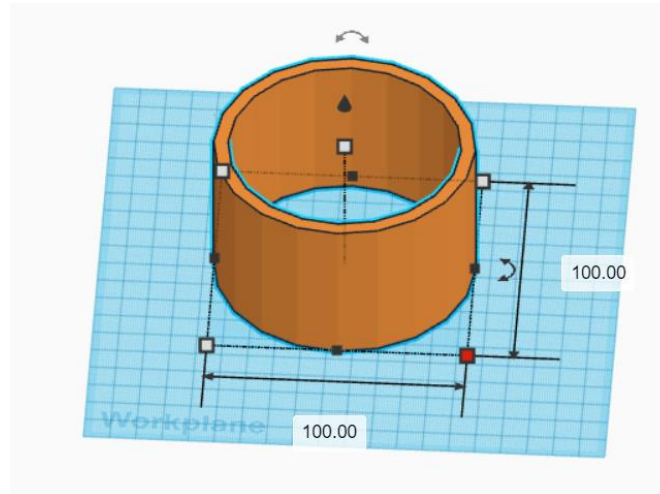


Abbildung 9. Modellierung eines Hohlzylinders

1.2. Einfügen eines Zylinders:

- Öffnen Sie die **Bibliothek „Grundformen“** und wählen Sie einen **Vollzylinder** aus.
- Klicken Sie auf den Zylinder und **ziehen Sie** ihn auf die Arbeitsebene.

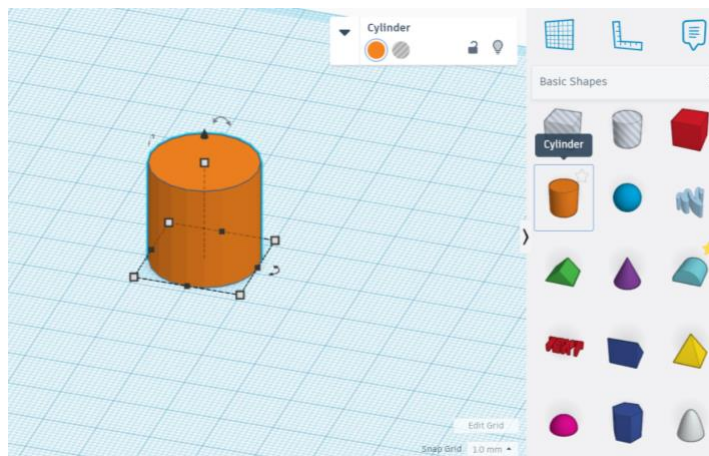
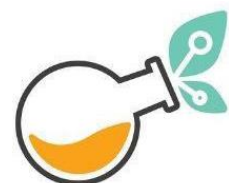


Abbildung 10. Eingesetzter Standard-Vollzylinder

1.3. Zylinderabmessungen anpassen:

- Wählen Sie die **Basis des Zylinders** aus.
- Klicken Sie auf die **quadratischen Griffe**, die seine **Abmessungen** definieren.



- Ändern Sie die Werte auf **100 x 100 mm**.

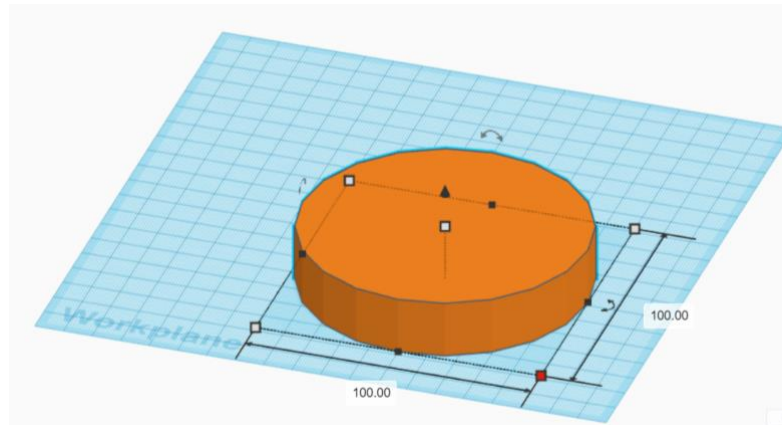


Abbildung 11. Anpassen der Zylinderabmessungen

1. Um die **Höhe** anzupassen, drehen Sie die Ansicht zur **Seitenperspektive**.
2. Klicken Sie auf den **oberen quadratischen Griff** und stellen Sie die Höhe auf **60 mm** ein.

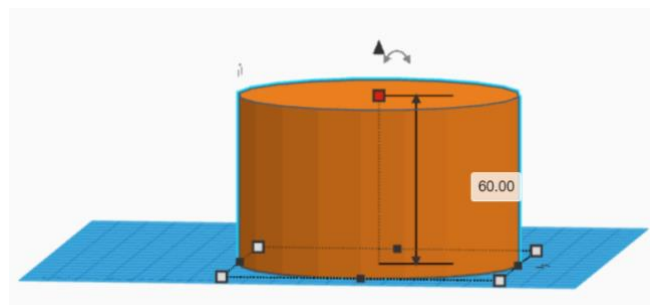


Abbildung 12. Anpassen der Zylinderhöhe

1.4. Erstellen des Hohlprofils. Ein Loch kann mit demselben Zylinder modelliert werden, indem der Teilstil von „vollständig“ auf „leer“ geändert wird.

- Fügen Sie **einen weiteren Zylinder** aus der **Bibliothek „Grundformen“** ein.
- Stellen Sie die Grundabmessungen auf 90 x 90 mm ein.
- Stellen Sie die Höhe auf 90 mm ein (größer als der äußere Zylinder, um einen sauberen Schnitt zu gewährleisten).
- Fügen Sie ein **Lineal** ein, um **die präzise Ausrichtung** zu erleichtern, und kennzeichnen Sie es mit dem Quadrat des Zylinders (von oben gesehen):



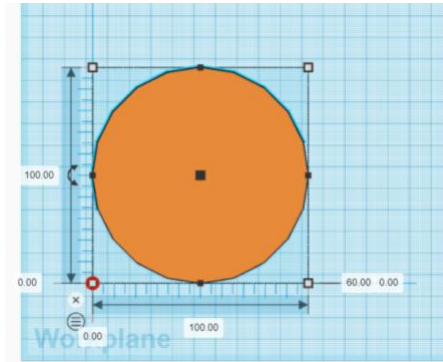


Abbildung 13. Einfügen eines Lineals

- Verschieben Sie den kleineren Zylinder und richten Sie ihn an der Ecke des Lineals aus.

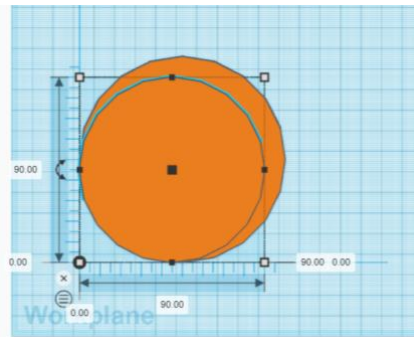


Abbildung 14. Ausrichten des zweiten Zylinders mit dem Lineal

- Um den kleineren Zylinder im größeren **zu zentrieren**, passen Sie seine Position an, indem Sie die **Versatzwerte** in beide Richtungen auf **5 mm** einstellen.

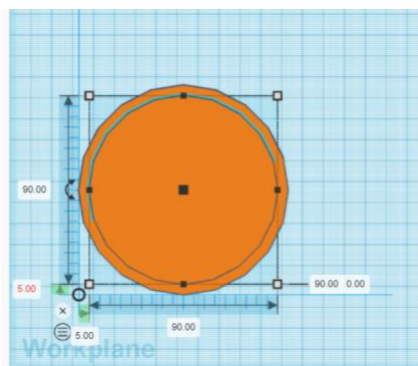
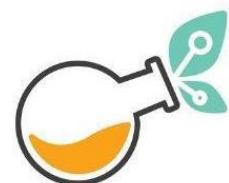


Abbildung 15. Zentrierter innerer Zylinder

- Wandeln Sie den **inneren Zylinder** in ein **Loch** um, indem Sie im Eigenschaftensfenster die Option „**HOLE**“ (**Loch**) auswählen.



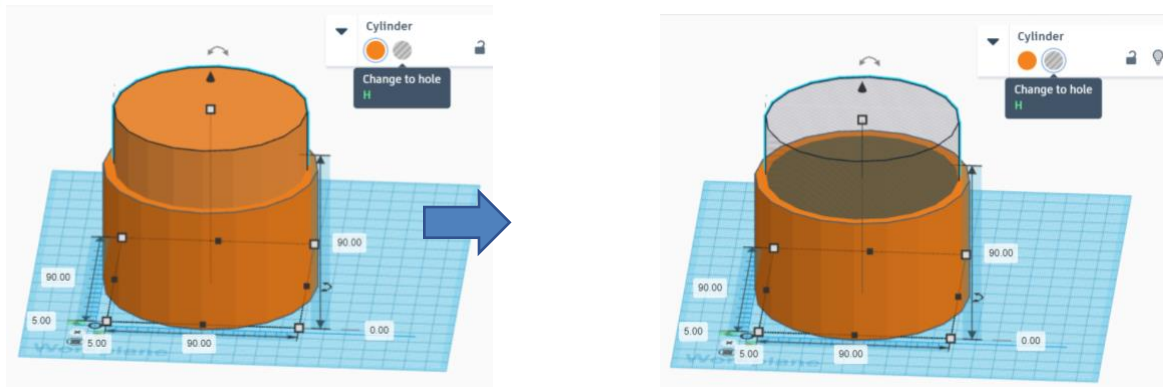


Abbildung 16. Ändern des Zylindermaterials in „HOLE“

1.5. Gruppieren der Zylinder, um die hohle Form zu erstellen:

- Wählen Sie **beide Zylinder** (äußeren und inneren) aus.
- Klicken Sie auf **„Group“**, um sie zu kombinieren und den hohlen Abschnitt zu entfernen.

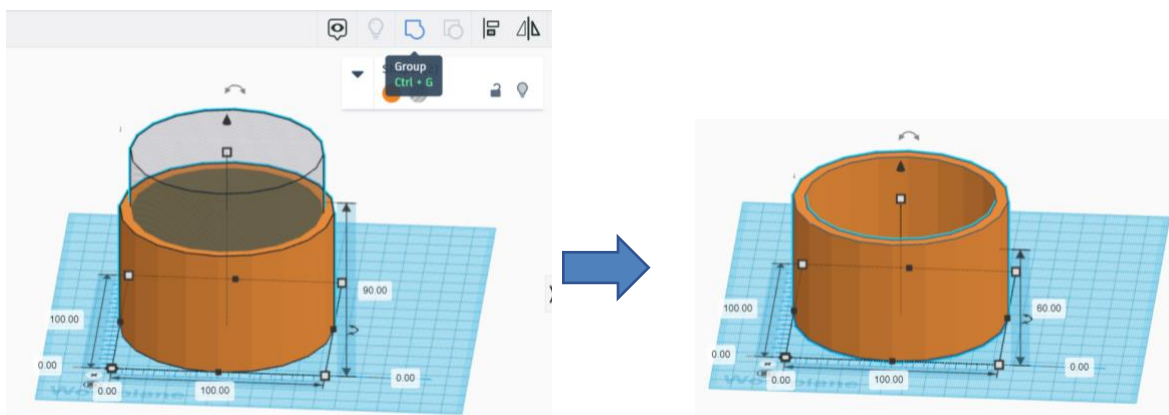
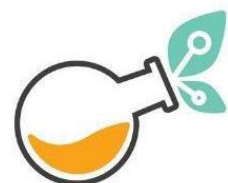


Abbildung 17. Gruppieren der Teile

1.6. Exportieren für den 3D-Druck

- Klicken Sie auf **„Exportieren“**, um die Datei für den **3D-Druck** vorzubereiten.
- Wählen Sie im Popup-Fenster **„STL“** als Dateiformat aus.



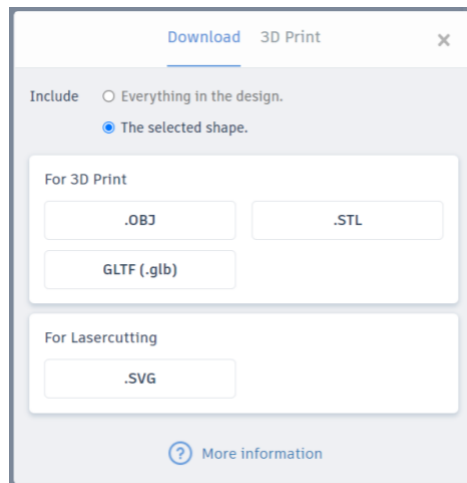


Abbildung 18: STL-Dateiformat für den Export auswählen

Die Datei ist nun bereit für den 3D-Druck!

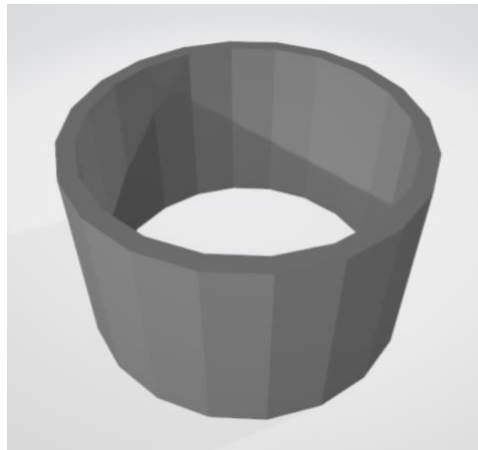
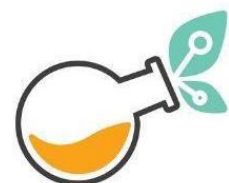


Abbildung 19. Detailvorschau

Mit AR verbessern

AR-Visualisierung in der realen Welt: Nach der Erstellung ihrer 3D-Modelle können die Schüler ihre Entwürfe nicht nur im STL-Format für den 3D-Druck exportieren, sondern auch auf eine AR-Anzeigeplattform wie Tinkercad AR Viewer, Sketchfab oder WebAR-Lösungen. Auf diese Weise können sie ihre erstellten Objekte mit einem Smartphone oder Tablet in ihre reale Umgebung projizieren. Ein Schüler könnte beispielsweise seine entworfene Trophäe auf einen echten Tisch „stellen“, um zu sehen, wie sie in einer realen Umgebung aussieht.



4. Aufgabe für sich selbst – „Schenken Sie sich selbst eine Trophäe“

Bevor Sie mit der Aufgabe beginnen, nehmen Sie sich einen Moment Zeit, um das Endergebnis mit **dem Tinkercad AR Viewer** und den erstellten Projekten zu demonstrieren:

<https://www.tinkercad.com/search?q=Trophy&staffPicks=0>.or. Scannen Sie dazu die bereitgestellten QR-Codes oder exportieren Sie Beispielmmodelle in den AR-Viewer. So können die Schüler die Struktur, Proportionen und Details des Objekts besser verstehen, bevor Sie mit der Modellierung beginnen.

4.1. Ziel

Entwerfen Sie mit Tinkercad eine 3D-Trophäe, indem Sie die in den vorherigen Übungen erlernten Fähigkeiten anwenden.

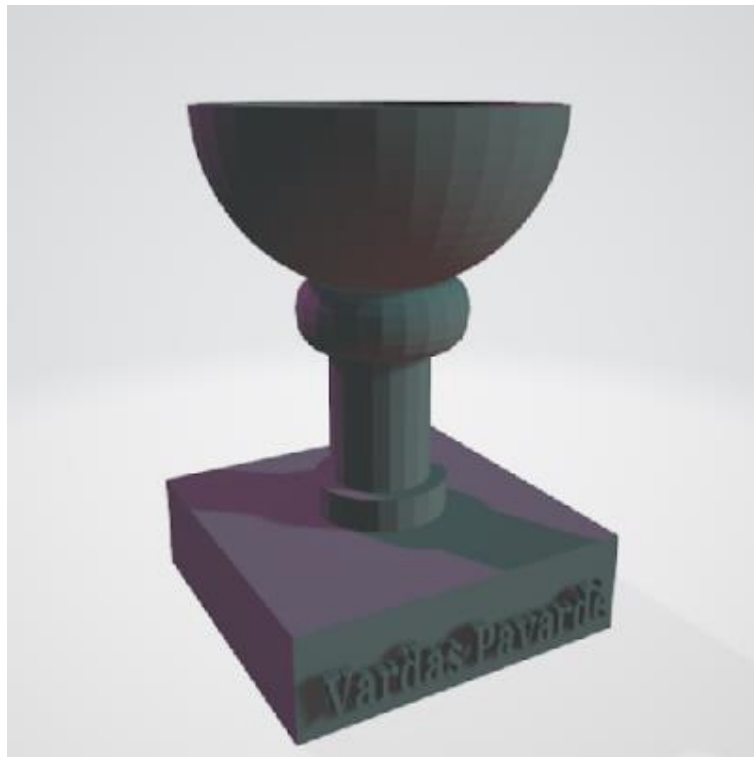
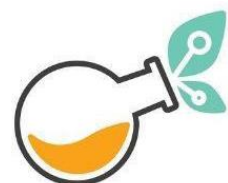


Abbildung 20. Aufgabenstellung – modellierter Pokal



4.2. Schritte zur Erledigung der Aufgabe

Schritt 1: Erstellen Sie die Basis

1. Fügen Sie eine **rote Box** aus der **Bibliothek „Grundformen“** ein.
2. Passen Sie die Abmessungen an:
 1. **Länge: 100 mm**
 2. **Breite: 100 mm**
 3. **Höhe: 30 mm**

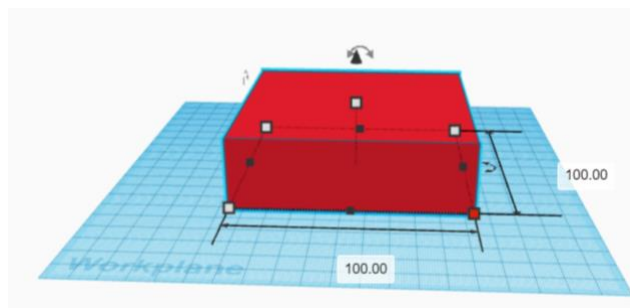
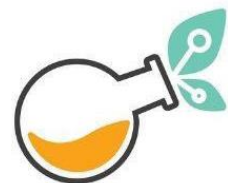


Abbildung 21. Modellieren der Basis

Schritt 2: Hinzufügen des ersten Rings

- Fügen Sie eine Ringform ein.
- Legen Sie die Abmessungen fest:
 - **Länge: 40 mm**
 - **Breite: 40 mm**
- Richten Sie ihn in der **Mitte der roten Basis** aus.



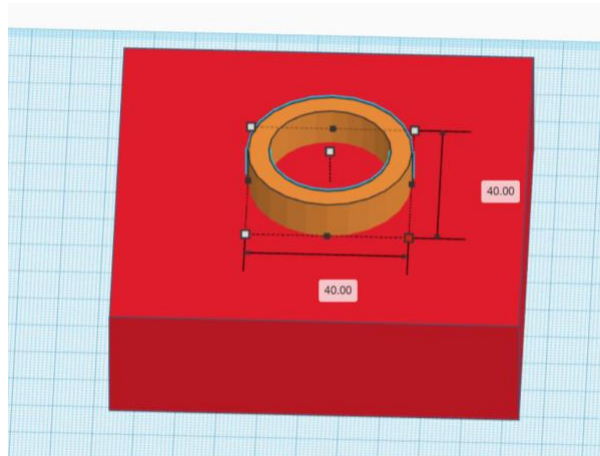


Abbildung 22. Platzierung des Basisrings

Schritt 3: Erstellen Sie den Stiel der Trophäe

- Fügen Sie einen Zylinder ein.
- Passen Sie seine Abmessungen an:
 - **Länge: 30 mm**
 - **Breite: 30 mm**
 - **Höhe: 100 mm**
- Legen Sie ihn **auf die Basis innerhalb des Rings**.

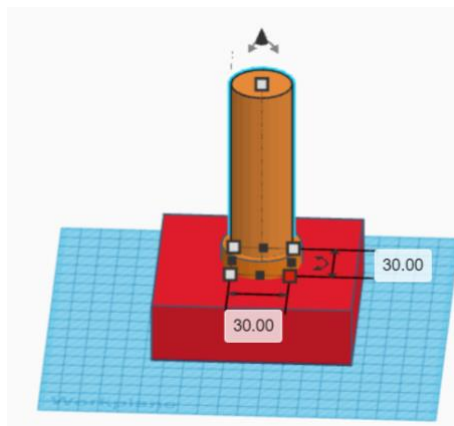
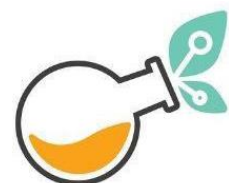


Abbildung 23. Formen des Trophäenstiels

Schritt 4: Den zweiten Ring hinzufügen

- Setzen Sie einen **blauen Ring** ein.



- Passen Sie seine Abmessungen an:
- **Länge: 50 mm**
- **Breite: 50 mm**
- **Höhe: 30 mm**
- Positionieren Sie ihn **auf dem Zylinder, 80 mm vom Boden entfernt.**

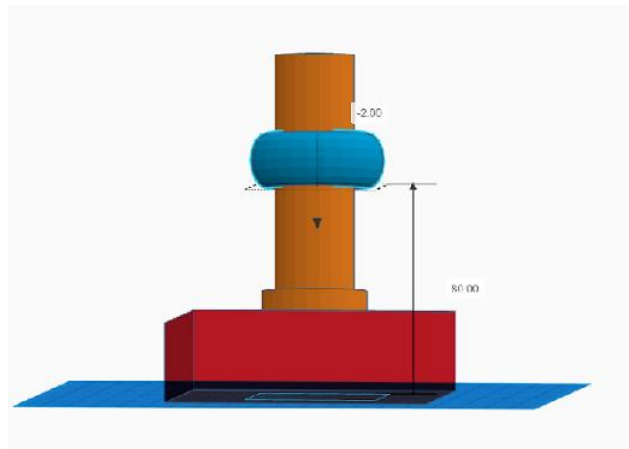


Abbildung 24. Hinzufügen des zweiten Rings

Schritt 5: Erstellen Sie den Pokal

- Fügen Sie eine **Halbkugel** ein und drehen Sie sie um **180°**.
- Passen Sie die Abmessungen an:
 - **Länge: 100 mm**
 - **Breite: 100 mm**
 - **Höhe: 50 mm**
- Platzieren Sie sie **auf dem Zylinder, 96 mm über dem Boden.**

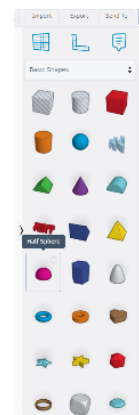
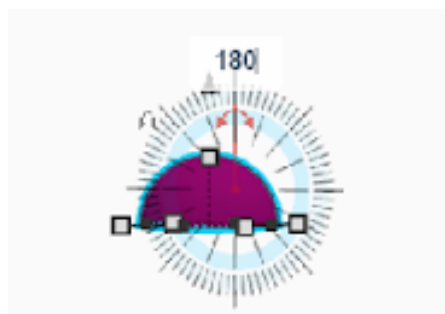


Abbildung 25. Eine Halbkugel, die mit einer Last versehen und um 180 Grad gedreht wurde

Ansicht von oben:

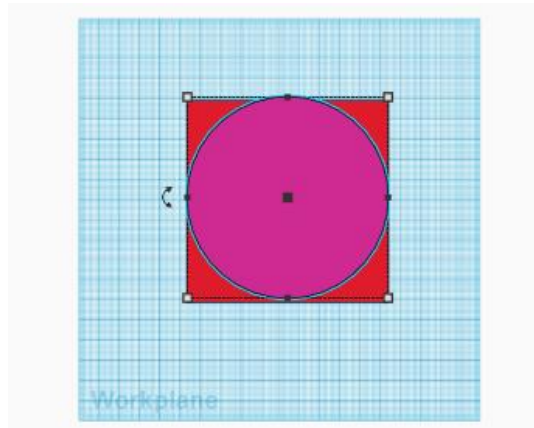


Abbildung 26. Becher von oben gesehen

Ansicht von vorne:

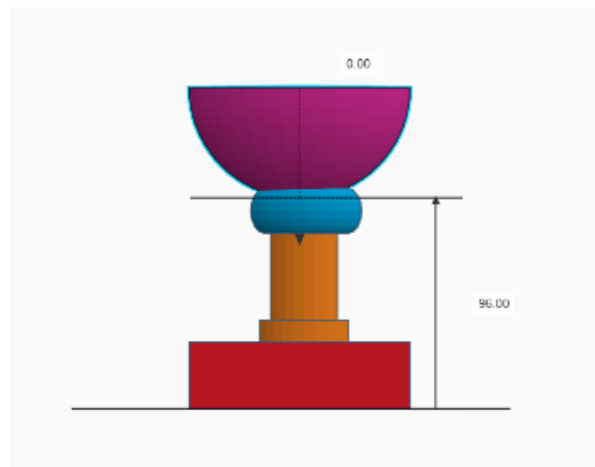
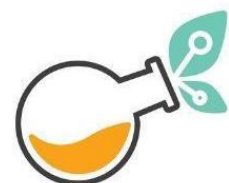


Abbildung 27. Becher von vorne gesehen

Schritt 6: Die Schale aushöhlen

- Kopieren Sie die Halbkugel mit **STRG+C** -> **STRG+V**.
- Passen Sie die Größe der kopierten Halbkugel an:
 - **Länge: 80 mm**
 - **Breite: 80 mm**
- Positionieren Sie sie **innerhalb der größeren Halbkugel**.



- Ändern Sie das **Material** in „**HOLE**“, um einen leeren Raum zu erstellen.

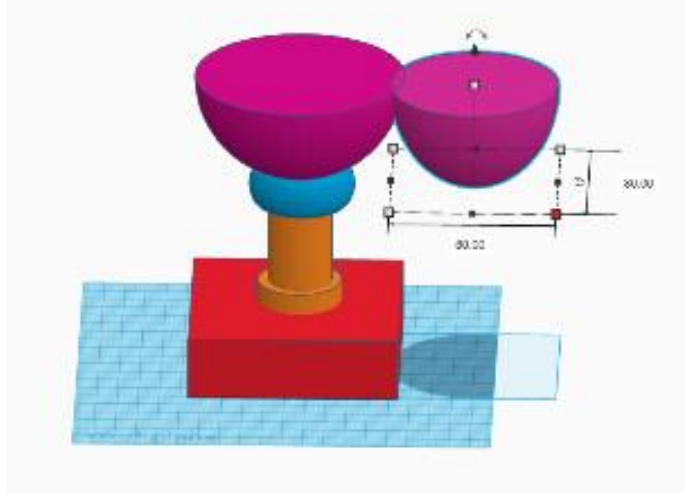


Abbildung 28: Erstellen der inneren Halbkugel durch Kopieren der äußeren Halbkugel

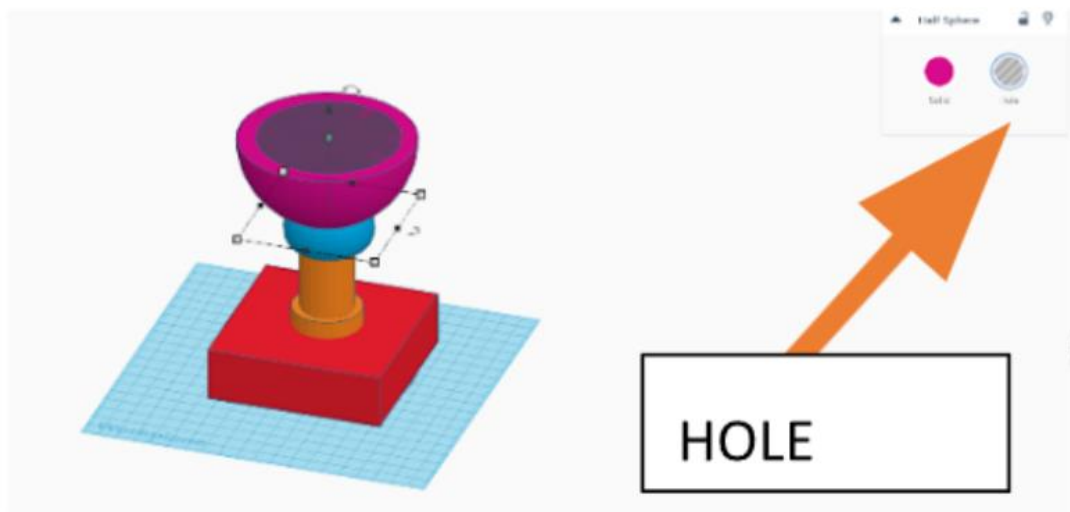
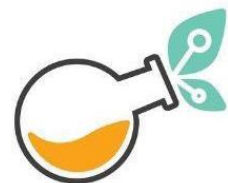


Abbildung 29: Ändern des Materials der inneren Halbkugel

Schritt 7: Hinzufügen eines Namensschilds

- Fügen Sie ein **Textobjekt** ein und schreiben Sie Ihren **Namen** hinein.



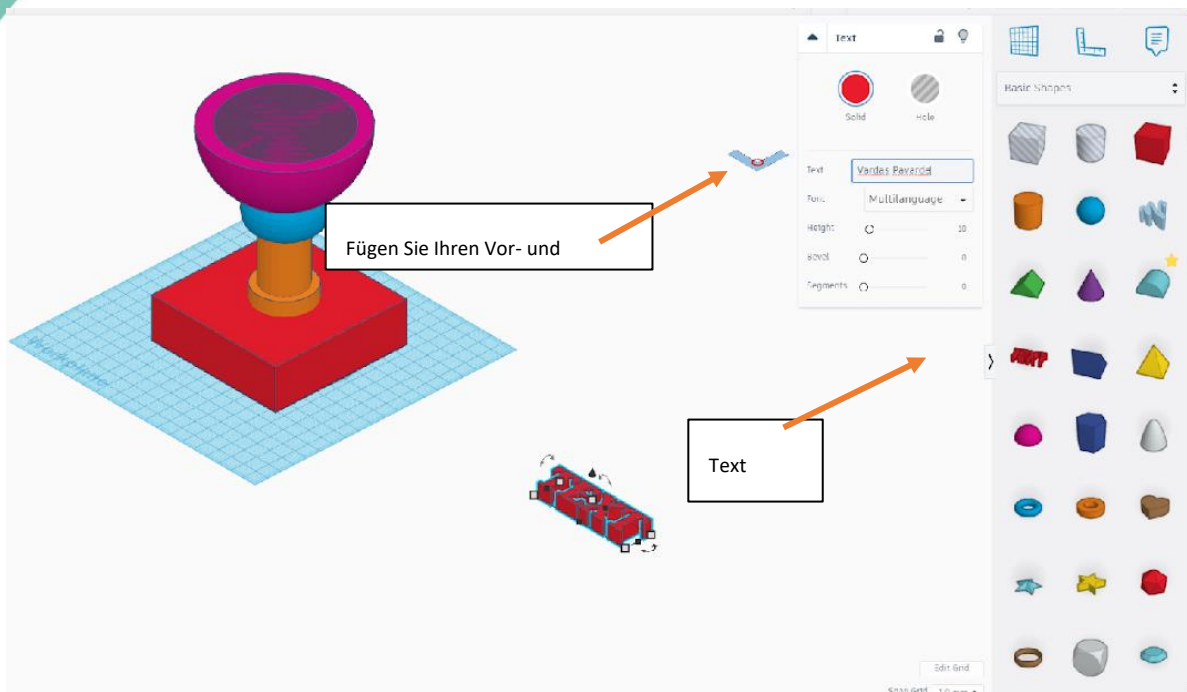


Abbildung 30. Erstellen von erhabenen Buchstaben

- Drehen Sie den Text um **90°**.

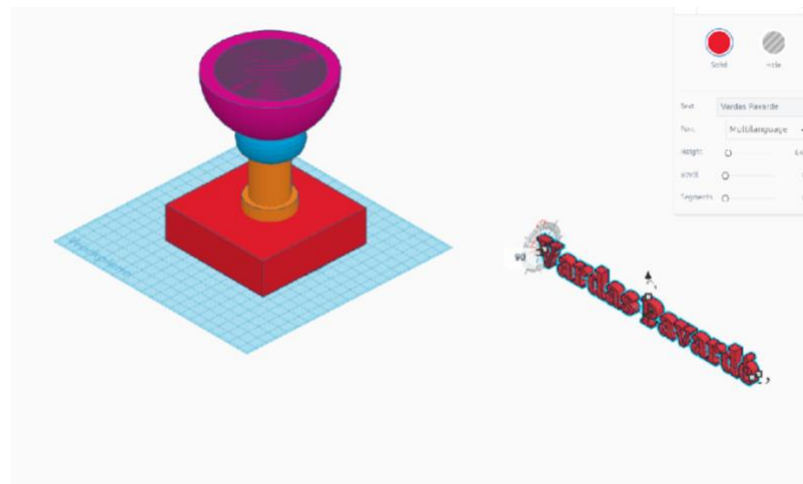
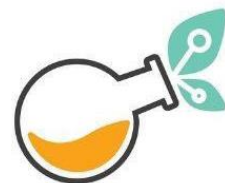


Abbildung 31. Text um 90° drehen

- Passen Sie die Größe des Textes so an, dass **er an die Seite der roten Basis passt**.
- Verschieben Sie ihn und **betten Sie ihn leicht in die Box ein**.



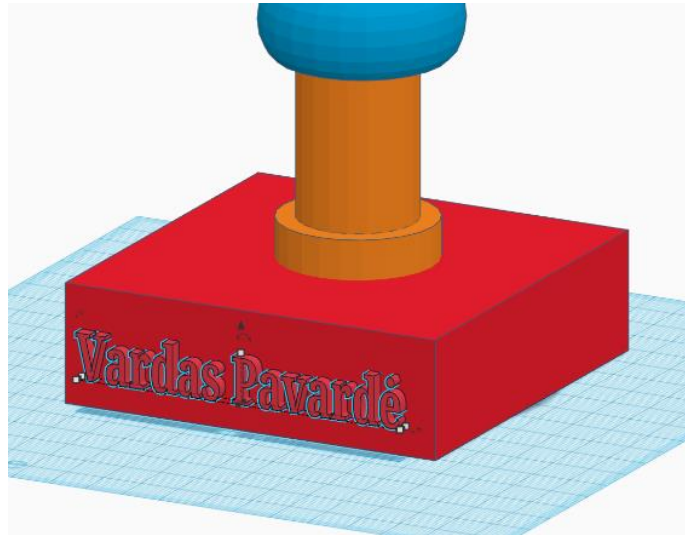


Abbildung 32: Positionieren des Namens auf der Basis

Schritt 8: Fertigstellen des Modells

- Wählen Sie alle Objekte aus und gruppieren Sie sie.

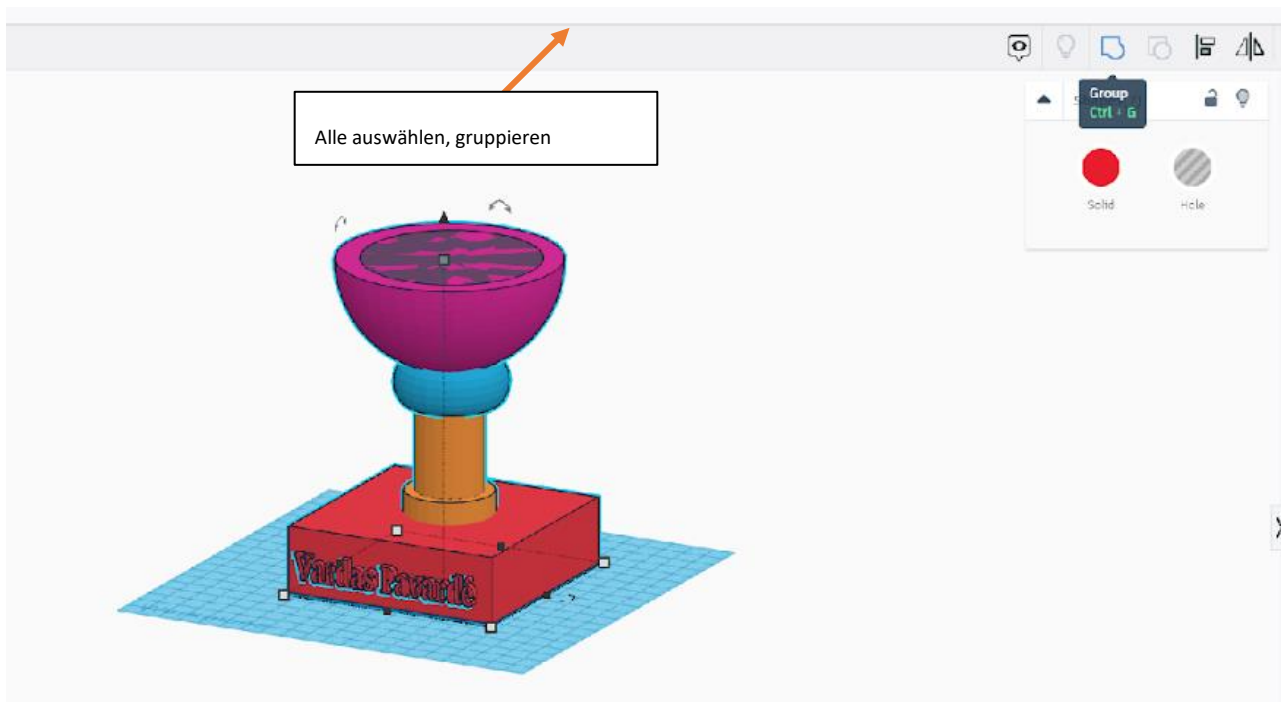
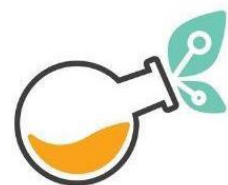


Abbildung 33. Alle Komponenten gruppieren



Schritt 9: Exportieren für den 3D-Druck

- Klicken Sie auf „**Exportieren**“ und wählen Sie das Format „**.STL**“.
- Speichern Sie die **STL-Datei** auf Ihrem Computer.

Die Trophäe ist nun bereit für den 3D-Druck! 🏆

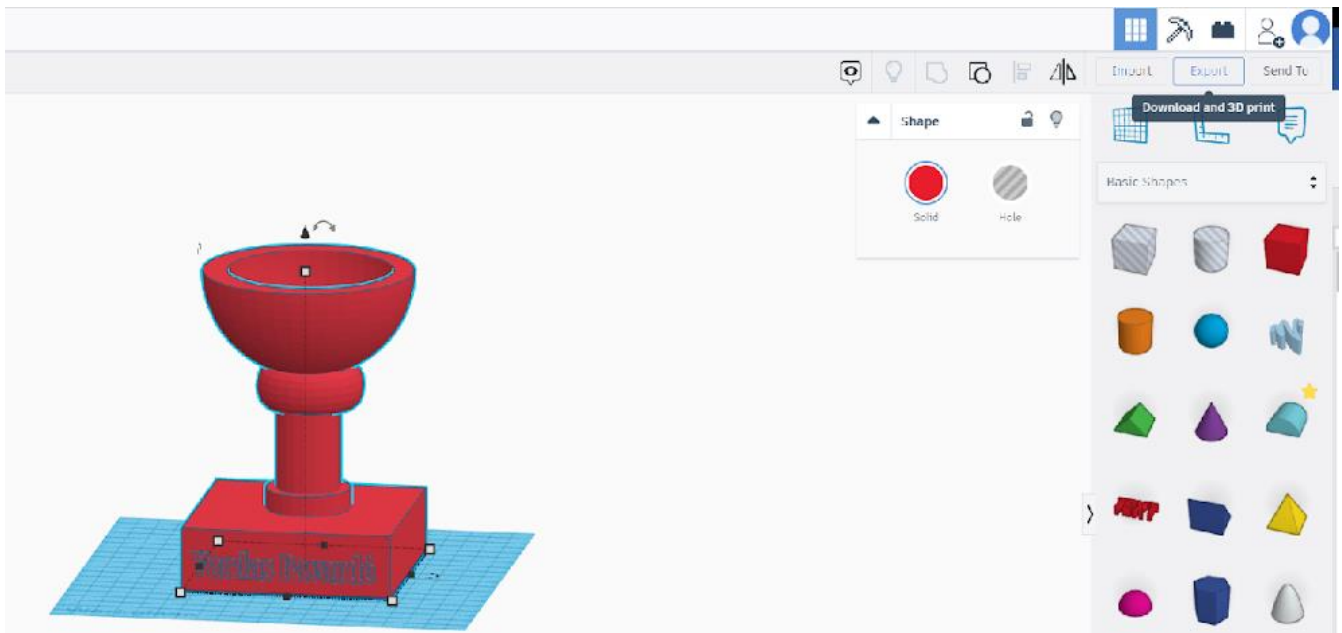
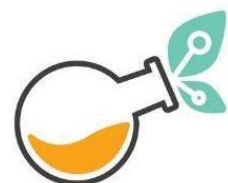


Abbildung 34. Exportieren des Modells

4.3. Mit AR verbessern

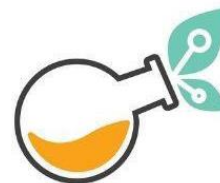
Um die Lernerfahrung in „Let's Create a World with Tinkercad“ weiter zu bereichern, werden die Schüler dazu ermutigt, Augmented Reality (AR) in ihren Designprozess zu integrieren. Nach Fertigstellung ihrer 3D-Modelle können die Lernenden ihre Kreationen auf AR-Plattformen wie **Tinkercad AR Viewer**, **Sketchfab** oder WebAR-Lösungen exportieren. So können sie ihre Modelle mit Smartphones oder Tablets in reale Umgebungen projizieren und erhalten eine einzigartige Perspektive auf ihre Entwürfe. Beispielsweise können die Schüler ihre Trophäen auf einem echten Tisch visualisieren oder sehen, wie ihre Hohlzylinder in einer praktischen Umgebung aussehen würden. Der Einsatz von AR hilft nicht nur bei der Bewertung der Proportionen und Ästhetik des Entwurfs, sondern erweckt auch ihre virtuellen Kreationen zum Leben.



Für eine fortgeschrittenere AR-Integration können Tools wie **ZapWorks**, **8th Wall** oder **BlippAR** verwendet werden, um interaktive, markerbasierte AR-Erlebnisse zu schaffen. Diese Plattformen ermöglichen es den Schülern, QR-Codes oder Links zu generieren, die mit anderen geteilt werden können, um gemeinsam zu überprüfen und Feedback zu geben. Durch die Einbindung von AR erhalten die Schüler ein tieferes Verständnis für räumliche Visualisierung und verbessern ihre digitalen Kreativfähigkeiten, wodurch der Lernprozess interaktiver und ansprechender wird.

Empfehlungen für zusätzliche AR-Tools

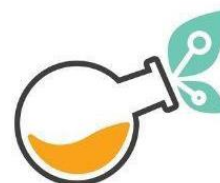
1. **Tinkercad AR Viewer:** Tinkercad bietet ein integriertes AR-Anzeigetool, mit dem Schüler ihre 3D-Modelle direkt in eine Augmented-Reality-Umgebung exportieren können. Nach dem Entwerfen ihrer Objekte (z. B. der Trophäe oder des Hohlzylinders) können die Schüler diese in Echtzeit auf ihren Tablets anzeigen, indem sie die AR-Anzeigeoption in Tinkercad auswählen. Diese Funktion hilft den Lernenden, die Größe und Platzierung ihrer Modelle in einem realen Kontext zu visualisieren – beispielsweise um zu sehen, wie ein entworfenes Objekt auf einen Schreibtisch oder ein Regal passt –, bevor sie ihre Entwürfe fertigstellen oder mit dem 3D-Druck fortfahren.
2. **Sketchfab:** Ermöglicht es Benutzern, ihre 3D-Modelle hochzuladen und sie mit mobilen Geräten einfach in AR anzusehen. Die Schüler können ihre Tinkercad-Entwürfe in kompatiblen Formaten (wie .OBJ oder .STL) exportieren und auf die Plattform von Sketchfab hochladen. Nach dem Hochladen können sie die Sketchfab-App oder browserbasierte AR-Funktionen verwenden, um ihre Modelle in physische Räume zu projizieren. Dies ist besonders nützlich, um Entwürfe mit Klassenkameraden oder Lehrern zu teilen, da die Plattform eine einfache Freigabe über Links ermöglicht. Beispielsweise können Schüler ihre Trophäenentwürfe während Präsentationen vorstellen, sodass die Betrachter die Modelle in ihrem vorgesehenen physischen Kontext sehen können.
3. **ZapWorks / 8th Wall / WebAR:** Diese Plattformen bieten erweiterte AR-Funktionen, indem sie die Erstellung von **markerbasierten** oder **markerlosen** AR-Erlebnissen ermöglichen. Schüler können interaktive AR-Inhalte entwerfen, die in Unterrichtsmaterialien integriert werden können. Beispiel:
 - Mit **ZapWorks** können Schüler QR-Codes erstellen, die mit ihren 3D-Modellen verknüpft sind. Durch Scannen des QR-Codes können Benutzer die Modelle direkt über einen Webbrowser in AR anzeigen, sodass keine



separate App erforderlich ist.

- **8th Wall** unterstützt die Entwicklung dynamischerer AR-Erlebnisse, wie z. B. die Einbettung von Animationen oder interaktiven Elementen in die Modelle. Dies könnte für Projekte genutzt werden, bei denen Schüler ihren 3D-Entwürfen Erklärungen oder Anmerkungen hinzufügen, wodurch das Lernerlebnis immersiver und er wird.
- WebAR-Lösungen bieten browserbasierte AR-Erlebnisse, sodass Schüler AR-Inhalte direkt in eine Lernplattform oder Website einbetten können. Dies kann besonders effektiv für kollaborative Aufgaben sein, bei denen Schüler ihre AR-gestützten Modelle mit Gleichaltrigen teilen können, um Feedback zu erhalten.

Durch den Einsatz dieser Technologien verbessern die Schüler nicht nur ihr Verständnis für 3D-Modellierung, sondern entwickeln auch Fähigkeiten zur Integration digitaler Entwürfe in reale Anwendungen, fördern ihre Kreativität und verbessern ihre Problemlösungsfähigkeiten.





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU

AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY