

2. Projektbeschreibung „3D-Druck und Spiele“

Einsatz des 3D-Druckers in Kooperation mit dem zdi

Im Angebot des zdi ist unter anderem das Ausleihen von 3D-Druckern samt Software inbegriffen. Insofern vonnöten, können auf Anfrage leistungsfähige Notebooks als zusätzliche Leihgeräte bezogen werden.

Die folgende Projektdarstellung und auch die Aufgabensammlung sollen sowohl Schülerinnen und Schülern als auch Lehrerinnen und Lehrern den Umgang mit dem 3D-Drucker und insbesondere mit der Software näher bringen.

Es ist zu beachten, dass die Ausleihe der Geräte beim zdi zeitlich begrenzt ist, so dass hier zwischen einem mehrtägigen Intensivkurs (z.B. im Rahmen einer Projektwoche) und einer wöchentlichen Nutzung für 45 oder 90 Minuten unterschieden werden muss. Am AMG wurde das vorliegende Material in der Jahrgangsstufe 7 in einem Kurs verwendet, welcher 14-tägig in Doppelstunden über ein Halbjahr stattfand. Der Zeitbedarf für das Projekt beläuft sich daher auf etwa 22 Unterrichtsstunden. Falls eine regelmäßige Durchführung des Projekts geplant ist, sollte eine Anschaffung eines 3D-Druckers sowie der im Folgenden vorgestellten Software ins Auge gefasst werden.

Allgemeines zur verwendeten Hard- und Software

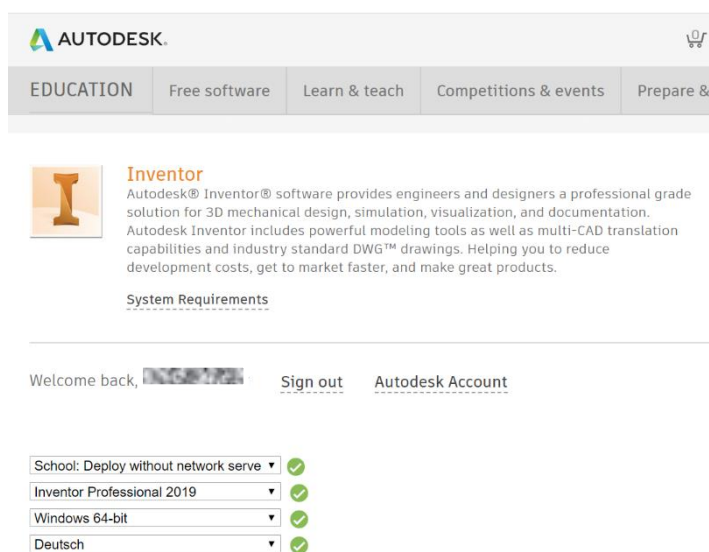
Es empfiehlt sich, vor einem Kauf gründlich Informationen über die Möglichkeiten von 3D-Druckern einzuholen (beheizbare Druckplatte, Druckergehäuse, doppelte oder einfache Filamentzufuhr etc.) und im besten Fall einen Kooperationspartner in der Nähe zu finden, welcher bei Fragen als Ansprechpartner dient.

Die Software sollte an das Alter der Schülerinnen und Schüler sowie die Zielsetzung des Unterrichts angemessen ausgewählt werden. Für die Jahrgangsstufe 5 eignet sich ein intuitives, einfach zu bedienendes Programm wie beispielsweise das Online-Modellierungsprogramm *Tinkercad*. Dieses Programm kann auch in älteren Jahrgangsstufen eingesetzt werden, wenn die Bearbeitung zeitlich sehr begrenzt ist und schnelle Ergebnisse gewünscht sind.

In unserem Lernpotentialkurs der Jahrgangsstufe 7 wurde das Programm Autodesk Inventor Professional 2019 verwendet, welches zum einen umfangreichere Konstruktionsmöglichkeiten bietet und zum anderen die Scheu vor dem Umgang mit komplexeren Programmen schmälert. Jegliche Modellierungsprogramme fördern zudem das räumliche Vorstellungsvermögen der Lernenden.

Im Folgenden wird nun das Vorgehen zum Erwerb einer Schullizenz für Autodesk Inventor Professional 2019 beschrieben.

Auf der Internetseite <https://www.autodesk.de/education/free-educational-software> wählt man zunächst die Software *Inventor Professional* aus und legt anschließend einen neuen Account (Name, Adresse sowie Daten zur Schule etc.) an.



The screenshot shows the Autodesk website interface. At the top, there is a navigation bar with the Autodesk logo and a user profile icon. Below the navigation bar, there are several tabs: EDUCATION, Free software, Learn & teach, Competitions & events, and Prepare & e. The 'Free software' tab is selected. Below the tabs, there is a section for 'Inventor' software. The 'Inventor' section includes a description of the software and a link to 'System Requirements'. At the bottom of the screenshot, there is a 'Welcome back' message with a user profile picture, a 'Sign out' link, and an 'Autodesk Account' link. Below these links, there are four dropdown menus with green checkmarks next to them, indicating that the selection process is complete. The dropdown menus are: 'School: Deploy without network serve', 'Inventor Professional 2019', 'Windows 64-bit', and 'Deutsch'.

Abb.: Screenshot Autodesk (Quelle: <https://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional>, Zugriff: 11.02.20)

In Zusammenarbeit mit:

Die Abbildung zeigt unsere Lizenzeinstellungen für den Download. Bei der Lizenzwahl muss auf die Ausstattung der Schule geachtet und im Zweifel die/der für die IT verantwortliche Kollegin/Kollege zu Rate gezogen werden.

Sobald der Download abgeschlossen ist, wird eine Seriennummer und ein Produktschlüssel angegeben, welche notiert werden müssen. Nach der Installation auf den Rechnern startet die Testversion für 30 Tage sobald das Programm geöffnet wird. Um danach das Programm weiter nutzen zu können, ist ein 32-stelliger Anforderungscode für die Aktivierung der Schullizenz notwendig. Dieser wird entweder per Email automatisch zugesandt oder man erhält ihn über den Support des Herstellers unter Angabe der Seriennummer, welchen man über die Autodesk-Hauptseite erreicht. In einem Chat fragt man den Anforderungscode an und die Mitarbeiter senden ihn unkompliziert im Chat zu.

Je nach 3D-Drucker kann eine weitere Software zur Umwandlung der Konstruktionsdatei in eine für den Drucker lesbare Datei notwendig sein. Dies gilt zum Beispiel für den von uns angeschafften Dremel 3D40. Für die angesprochene Umwandlung wird das Programm *Dremel DigiLab 3D Slicer*, welches als Freeware verfügbar ist, verwendet.

Weitere Informationen zum Vorgehen und den Arbeitsblättern

Die Unterrichtseinheit startet mit einem Kennenlernen des kartesischen Koordinatensystems, um zu Beginn das dreidimensionale Denken zu schulen. Hierfür sollen die Schülerinnen und Schüler zunächst ein Objekt (z.B. ein Beamer an der Decke) von einem Bezugspunkt mithilfe von drei Koordinaten beschreiben. Im Anschluss lernen die Schülerinnen und Schüler das kartesische Koordinatensystem kennen und auch wie man Punkte in dieses einzeichnet. Dann schließt sich die Bearbeitung des Arbeitsblattes „3D-Koordinatensystem“ an.

Ist die Grundlage geschaffen, erfolgt das Kennenlernen des Programms mithilfe der Arbeitsanweisungen zum Konstruieren eines Einkaufschips. Auf diese Weise sollen die Schülerinnen und Schüler spielerisch den Umgang mit dem Programm erlernen, indem sie zum Beispiel eigenständig herausfinden, wie man einen Text auf dem Chip einfügt und sichtbar macht. Ist die erste Konstruktion fertig gestellt, kann der erste Druck vor Augen aller gestartet und die Funktionsweise eines 3D-Druckers anschaulich diskutiert werden. Im Anschluss fungieren die Schülerinnen und Schüler, die bereits fertig sind, als "Experten" und helfen denjenigen, die noch Schwierigkeiten haben.

Nun kann das Projekt „Erstellen eines Gesellschaftsspiels mithilfe des 3D-Druckers“ beginnen. Die Schülerinnen und Schüler wenden ihr Wissen aus der Konstruktion des Einkaufschips an und erstellen mithilfe des Programms 16 Spielfiguren mit vorgegebenen Eigenschaften und entwickeln dazu ein Spiel samt Spielfeld, Spieleanleitung und weiteren Utensilien, wie Karten, Bäumchen oder andere Hindernisse. Während der ersten Druckaufträge kann hier die Stabilität der Erzeugnisse sowie der Umgang mit Hohlräumen thematisiert werden. Abschluss der Reihe ist das gegenseitige Ausprobieren und die Wahl des besten Spiels.

Zu beachten ist hier, dass der Druck der Einkaufschips sowie der Spielfiguren sehr viel Zeit in Anspruch nimmt. Sollte es möglich sein, wäre die Anschaffung eines zweiten Druckers eine adäquate Lösung. Andernfalls müssen die Druckaufträge bei größeren Gruppen über Nacht oder das Wochenende bearbeitet werden.