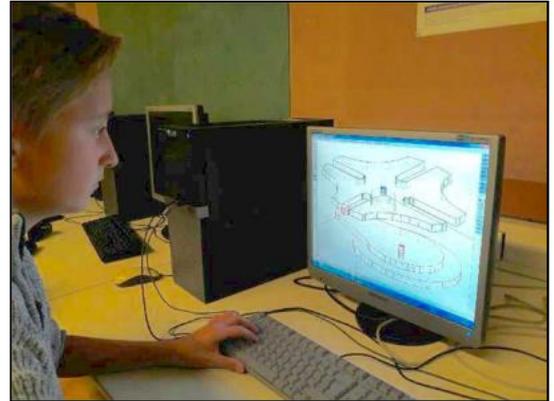


# Projekt MALTESERGETRIEBE

Junge Konstrukteure der NMS Engelsdorf in Kooperation mit der HTL-BULME

In einem spannenden Projekt widmeten sich die Schülerinnen und Schüler der Technik-Schwerpunktgruppe (8. Schulstufe) der NMS Graz Engelsdorf dem Thema Konstruktion - Schwerpunkt Maschinenbau.

Da dieses Projekt fächerübergreifend und in Kooperation mit der HTL-BULME stattfinden sollte, war vor Beginn der eigentlichen Arbeit eine Absprache der beteiligten Lehrer (Herr Kahlbacher für GZ, Herr Liebich für Technisches Werken von der NMS Engelsdorf sowie Herr Prof. Hofmeister von der HTL-BULME) über die Eckpunkte sowie die wesentlichen Inhalte erforderlich. Die am Computer konstruierten Teile sollten aus Kunststoff hergestellt und zu einem funktionierenden Produkt zusammengebaut werden.



**Ziel** dieser Projektarbeit war die Planung und Konstruktion eines Maltesergetriebes im GZ-Unterricht. Die fertigen Konstruktionspläne sollten danach online an die HTL-BULME geschickt werden. Dort sollten die konstruierten Getriebeteile unter Beisein der Schülerinnen und Schüler mit einem Lasercutter aus Kunststoff (Acrylglas) ausgeschnitten werden. Im Technischen Werken sollten die Einzelteile letztendlich zu funktionierenden Getriebemodellen zusammengebaut und justiert werden. Der Arbeitsablauf für die Schülerinnen und Schüler sollte dabei dem von Konstrukteuren für Maschinenbau ähnlich sein.

## **Aufgabenstellung:**

Die SchülerInnen hatten die Aufgabe mit Hilfe von GAM ein Maltesergetriebe zu modellieren, und dieses auch zu bauen.

Damit man es fertigen konnte wurden für die Modellierung Rahmenbedingungen festgelegt, wie zum Beispiel die Größen von Bolzendurchmessern, Malteserscheiben etc.

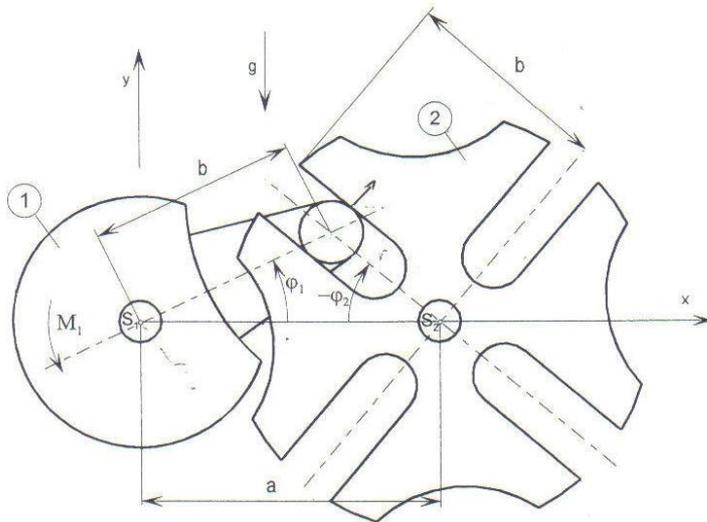
Andere geometrische Größen, wie z.B. die Längen der „Scheibenschlitze“ oder die Radien der Rundungen, mussten die SchülerInnen selbst finden.

Es musste auch sichergestellt werden, dass der Mechanismus als Getriebe funktioniert. Das heißt die SchülerInnen mussten zusätzliche Bauteile, wie Beilagen modellieren, damit die Funktionalität sichergestellt werden kann und z.B. bei der Bewegung des Getriebes keine Autokollision eintritt.

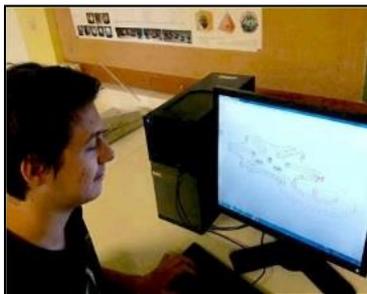
## **Ablauf:**

Nach Betrachtung einiger Maltesergetriebe –Animationen im Netz gingen die SchülerInnen daran ihre Einzelteile des Getriebes zu planen. Sie modellierten mit GAM vierteilige und sechsteilige Malteserkreuze.

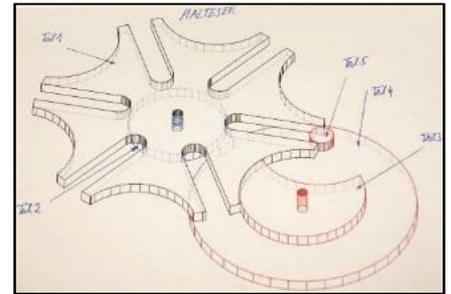
Probleme traten dann auf als es darum ging das richtige Größenverhältnis zwischen der „Nut des Malteserkreuzes“, der Länge der Antriebskurbel mit Antriebsbolzen(b) und des Achsenabstandes der beiden Teile (a) zu finden.



Einige erste Modelle mussten wegen „Funktionsuntüchtigkeit“ verworfen werden. Es war für die SchülerInnen auch das erste Mal, dass sie etwas modellieren sollten das später auch funktionieren musste. Jedenfalls auch für sie eine interessante Geschichte.



Im Geometrischen Zeichnen wurden mit der CAD Software GAM gearbeitet. Unter der fachkundigen Aufsicht von Herrn Kahlbacher wurden unterschiedliche Maltesergetriebe (90° vierteilig oder 60° sechsteilig) konstruiert. Ein wesentlicher Aspekt bei



dieser Arbeit war das Fördern des räumlichen Vorstellungsvermögens und des konstruktiven Raumdenkens sowie das Erlernen des Umgangs mit Koordinaten und Objekten im Raum. Am Ende waren die „Konstrukteure“ schon sehr gespannt, ob ihre Ergebnisse auch konkret umsetzbar sein würden.



Nach der digitalen Übermittlung der Konstruktionspläne an die HTL-BULME konnten sich die Projektteilnehmer selbst an der praktischen Umsetzung ihrer Pläne beteiligen. Im Rahmen eines Lehrausganges hatten sie dort die Möglichkeit, selbst bei der Fertigung ihrer konstruierten Teile dabei zu sein.

Herr Prof. Hofmeister begrüßte die Gäste und führten sie in die Werkstätten.

Herr Ing. Reisl (Werkstättenleitung) erklärte das Funktionsprinzip des Lasercutters und war den Schülerinnen und Schülern bei der Eingabe der erforderlichen Daten und beim Einlegen des Rohmaterials in das Gerät behilflich



Nach aufmerksamer Beobachtung des Schneidevorganges konnten die Schülerinnen und Schüler ihre Getriebeteile aus dem Cutter nehmen und für den Transport in die Schule einpacken. Die Grundplatten für den Getriebeaufbau wurden zum Hinweis auf die Kooperation sowohl mit dem Logo der BULME als auch mit dem der NMS Engelsdorf versehen.

Dankenswerterweise wurde das Material für die Getriebeteile von der HTL-BULME gratis zur Verfügung gestellt. Auch die Kosten für die Anfertigung wurden uns nicht in Rechnung gestellt.

Zum Abschluss gab es noch eine sehr informative Führung durch die Werkstätten der HTL-BULME und einen Besuch der Klassenräume des Konstruktionsbereiches.



Im Technischen Werken wurden die angefertigten und vorbereiteten Getriebeteile fachgerecht angeordnet und zusammgebaut. Beim Aufbau war besonderes Augenmerk auf das Einhalten der unterschiedlichen Ebenen zu legen, um ein einwandfreies Funktionieren zu gewährleisten. Mit zusätzlichen Zahnrädern aus Kunststoff wurde ein manueller Antrieb mit Kurbel gebaut, wobei kreative individuelle Lösungen durchaus willkommen waren. Zum Schluss wurde noch reflektiert, verglichen und evaluiert.



### Resümee:

Das Projekt war für die Schülerinnen und Schüler spannend und im Bereich der Konstruktion durchaus herausfordernd. Durch die Kooperation mit der HTL-BULME konnten die Jugendlichen auch einen guten Einblick in die Anforderungen einer weiterführenden technischen Schule gewinnen. Am Ende hatten sie auch noch ein selbst geplantes und ausgeführtes Werkstück, das sie auch immer wieder gerne zur Hand nehmen werden.

