



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S6 „Anwendungsorientierung und Berufsbildung“

1761

**BAU DES
EXPERIMENTALFLUGZEUGES PH 3 IM
UNTERRICHT**

Hartmut Rainer

Polytechnische Schule Völkermarkt

Völkermarkt, Mai 2010

Die Metallgruppen der Polytechnischen Schule Völkermarkt beschäftigen sich in den nächsten drei Schuljahren projektartig mit dem Bau des Experimentalflugzeuges Pegasus H3. Bis auf den Motor, die Reifen und die Instrumente werden alle Teile selbstständig im Werkstättenunterricht an unserer Schule von unseren Schülerinnen und Schülern angefertigt.

Das vorwiegend aus Aluminium gebaute Flugzeug wiegt weniger als 180 kg, hat eine Flügelspannweite unter 8 m und wird mit einem Zweizylinder Rotax-Motor mit 50 PS betrieben. Es wird eine Reisegeschwindigkeit von 170 km/h erreichen. Das Flugzeug soll eine Belastung von +4,4G bis -2,2G standhalten.

Die Pegasus H3 ist das erste in Österreich gebaute Experimentalflugzeug mit einem Aluminium-Fachwerksrahmen.

Lehrplaninhalte werden fächerübergreifend und möglichst anschaulich, beziehungsweise praktisch vermittelt. Ein weiteres Ziel ist es Verantwortungsbewusstes Handeln bei den Schülerinnen und Schülern zu erreichen

Da wir ein einjähriger Schultyp sind und sich der Bau des kompletten Flugzeuges über mehrere Jahre zieht, können Schülerinnen und Schüler nur Anteil an der Fertigstellung von Einzelteilen oder kleinen Baugruppen sein. Heuer standen folgende Bauteile zur Fertigung am Programm.

Fertigung der Versteifungsstreben (Ribs)

Dazu verwenden die Arbeitsgruppen die Wertetabelle – bzw. eine Übersetzung dieser aus den Originalplänen. Die Streben dienen der Versteifung der unterschiedlich aussehenden Rahmen und sind im weitesten Sinne mit den Latten eines Zaunes vergleichbar.

Ausgangsmaterial ist ein 0,5 mm starkes Spezialaluminiumblech für Luftfahrzeuge, welches ganz bestimmte Eigenschaften besitzt. Nach dem genauen Anzeichnen erfolgt der Zuschnitt auf unserer neuen mechanischen Tafelblechschere. Viel Augenmerk muss dabei auch auf die sorgfältige Übertragung der Maße vom Plan auf das Werkstück gelegt werden. Die großen Abmaße des Ausgangsmaterials verlangen wieder nach Teamarbeit, ebenso das Finden der Schnittlinien.

Zur Zeit ist die Arbeitsgruppe um Fabian W. damit beschäftigt, die Löcher mit Hilfe der Bohrschablone in alle der benötigten 14 Rippen zu bohren.

Fertigung der Rahmen für das Leitwerk (Tail surface)

Das Leitwerk besteht aus fünf großen Einzelteilen. Die Vorderkante des Höhenruders wird aus einem geraden Aluminiumrundrohr mit dem Durchmesser von 13 mm gebogen. Bevor es jedoch zum Biegen mittels einer hydraulischen Handbiegemaschine geht, muss eine Biegeschablone gefertigt werden.

Auf einer dünnen Pressspanplatte wurden die Zeichnungsmaße in Originalgröße mit Bleistift wiedergegeben. Nachdem Senkrechte und Parallele wie im Technisch Zeichnen Unterricht konstruiert wurden, ging es zur Findung der Radienmittelpunkte. Dafür wurden Kreissegmente geteilt, Streckensymmetralen gebildet und Tangenten

gezeichnet. Diese Werkstättenstunden erinnerten alle an Technisches Zeichnen im Großformat.

Da die Radiengrößen oft jenseits der 150 cm Länge lagen, wurde auch das so genannte Maurerdreieck besprochen. Mit Vielfachen der Zahlen 3, 4 und 5 wurden Rechte Winkel konstruiert und überprüft.

Mittels einer Maurerschnur, einem Lot und Bleistift wurde ein überdimensionaler Zirkel gebaut, der erst durch das perfekte Zusammenarbeiten aller drei beteiligten Schüler funktionierte.

Mit den Schablonen wurden dann die Rahmenrohre gebogen, wobei dies einfacher klingt als es tatsächlich war. Erst der dritte Versuch ergab ein respektables Ergebnis.

Immer wieder wird bemerkt, wie wichtig eine gute Arbeitsvorbereitung und wie unerlässlich genaues Arbeiten ist.

Gegenwärtig arbeitet diese Gruppe am Rahmen für das Seitenruder.

Fertigung der Holme (Wing center section)

Unter dem Begriff des Holmes versteht man im Flugzeugbau den am meisten beanspruchten haupttragenden Teil der Flügel. In unserem Fall gibt es drei Holme, zwei idente in den abnehmbaren Flügeln und einen Hauptholm in der Mitte. Vom Aufbau her unterscheiden sie sich nur leicht, gebaut wurden alle aus dem selben Material, einem Vierkant Aluminium Formrohr mit 25 mm im Quadrat und 2 mm Wandstärke.

Dieses ist auch die erste Gruppe, die vom Originalplan weg einen größeren und sehr wichtigen Bauteil produzierte. Unterstützt wurde sie dabei von unserem Schweißmeister, Kristof Scherr der die Rohre schließlich unlösbar miteinander verband.

Ob sich der Zusammenbau aller gefertigten Komponenten bis zu den Sommerferien noch ausgeht wird die Zeit weisen.

Der theoretische Unterricht machte heuer für mich mehr Sinn, da der direkte Bezug in nahezu allen Belangen sofort hergestellt werden konnte. Anschauungsmaterialien und die direkte praktische Umsetzung haben sich so mit mäßigem finanziellen Einsatz realisieren lassen. Genauer gesagt trage die Materialkosten ich selber, werde dann aber in wenigen Jahren auch das Vergnügen haben das fertige Flugzeug zu fliegen. Verglichen mit einem Flugzeugbausatz liegen wir preislich sehr günstig, bis dato wurde für ca. 2.000 € Material angeschafft, die wirklichen teuren Komponenten wie Motor, Instrumente und Funkgeräte sind ja noch ausständig. Die Hoffnung ein preiswertes, passendes Unfalltrike ausschachten zu können, und somit viel Geld zu ersparen besteht.

Bei den Schülerinnen und Schülern ist im Verlauf des Schuljahres ein steigendes Selbstvertrauen in den Umgang mit dem Materialien und Werkzeugen deutlich ersichtlich. Langsam steigt vereinzelt auch der Stolz über die verrichtete Arbeit und Fragen nach dem großen Tag des Erstfluges mehren sich. In diesem Sinne „Glück auf, gut Land“