

Handlungsorientiertes Lernen im Arbeitslehreunterricht

„H9a zerlegt den Motorblock einer GSF 600 Bandit!“



Was ist der Hubraum, die Kompression oder das Motordrehmoment? Was heißt 16V? Was ist ein DOHC-Motor? Mit diesen und vielen anderen Fragen haben sich im zweiten Halbjahr dieses Schuljahres die Schüler/innen der Abgangsklasse H9a im Arbeitslehreunterricht intensiv beschäftigt.

Wie alles anfang:

Ausgehend von einer Projekt-Abschlussprüfung mit dem Thema „Die Zukunft des Ottomotors“ kamen seitens der Schüler/innen viele Fragen auf? Wo und was sind die Nocken einer Nockenwelle? Welche Nachteile hat ein Vergaser im Vergleich zu einer Einspritzanlage? Wie läuft die Schmierung bei einer Nasssumpschmierung ab?



Das Objekt der Begierde: Der Motorblock, das Herzstück der Bandit

Die Wahrheit ist:

Nur wenige Jugendliche der so genannten „Computergeneration“ schrauben in ihrer Freizeit an ihrem Mofa herum, haben schon jemals einen Motorblock geöffnet und sich dabei ölige Finger eingehandelt (Ausnahmen s. unten). Vielen fehlt schlichtweg das praktische Hantierungs- und Erfahrungswissen – da reicht das bloße Anschauen eines Animationsfilms zu den vier Takten eines Ottomotors bei „youtube“ wohl nicht aus.

Gesagt, getan! Über den Klassenlehrer wurde nach längerer Suche ein Motorradmotor für ca. 100 Euro bei ebay ersteigert.

Es sollte ein Viertaktmotor sein, 2 bis 4 Zylinder, 250 bis 600 ccm Hubraum, möglichst kompakte Bauart, nicht über 100 kg schwer. Zudem sollte sich der Motor im Umkreis von 50 km befinden, da ansonsten hohe Transportkosten hinzukommen würden.

Das sehr gut erhaltene Triebwerk mit einer Gesamtleistung von weniger als 25.000 km entstammt einer Suzuki GSF 600 Bandit (78 PS / 57 KW) mit Unfallschaden und verfügt sowohl über den Anlasser als auch über die Lichtmaschine. Abzuholen war der Motor in Bortreisch bei MTS Motorrad Teile Service. Es fehlten lediglich zwei seitliche Motordeckel sowie die Öleinfüllschraube. Diese Teile wurden im Laufe der Zeit über das Internet organisiert, was sich allerdings als nicht so einfach herausstellte.

Wichtig dabei ist nämlich die konkrete Typenbezeichnung in Verbindung mit dem richtigen Baujahr (Modellreihe). Im Jahr 2005 gab es



Der Blick auf die beiden Nockenwellen, die Steuerkette und den Ventilttrieb

nämlich nicht nur eine Modellpflege, sondern eine komplett neue Baureihe der Bandit, bei der sich auch der Hubraum um 50 ccm vergrößert hat.

Die Schüler/innen der H9a waren sofort „Feuer und Flamme“ für unser anstehendes „Schrauberprojekt“.

Das Ziel sollte sein, den Motor für künftige Schülergenerationen aufzubereiten, d.h. Baugruppen demontieren und entölen, Bau- und Einzelteile ordnen und beschriften, so dass eine künftige Demontage und Montage problemlos möglich ist.

Von der Organisation war es natürlich nicht möglich, dass die gesamte Klasse (12 Schüler/innen) zeit-



Schüler und Lehrer bei der Arbeit

gleich am Motor schrauben kann. Somit wurden parallel andere Aktivitäten im Fachraum Holz angeboten, u.a. die Herstellung eines Körbchens aus Peddig-Rohr bzw. die Weiterarbeit an einem Fachwerkhaus-Modell. Durchschnittlich drei bis vier Schüler/innen konnten somit ihre volle Aufmerksamkeit auf den 80-Kilo-Brocken richten, der auf einem fahrbaren Gestell montiert war.

Nun ging es an die eigentliche Arbeit: Nach erfolgten Sicherungsmaßnahmen durch den Klassenlehrer (Gewährleistung der Standfestigkeit des Motors, Ablassen des Motoröls) befassten wir uns mit dem Zylinderkopf, wobei zuerst der Nockenwellendeckel abgenommen wurde um an die beiden oben lie-



Der Zylinderkopf ist zerlegt, Anlasser und Lichtmaschine sind ausgebaut, der Kupplungskorb ist sichtbar

genden Nockenwellen mit der Steuerkette zu gelangen. Bereits zu Beginn der ersten Demontageschritte nervten festsitzende Schrauben und Muttern bzw. festgebrannte Zylinderkopfdichtungen.

Mit Fingerspitzengefühl, einer Dose Kriechöl und Kontaktspray sowie leichten Schlägen mit dem Gummihammer lösten wir schließlich die Muttern und trennten die Bauteile Stück für Stück.

Bei der weiteren Demontage richteten sich die Blicke nach und nach auf die Ein- und Auslassventile, die Steuerkette und auf die vier Kolben samt Kolbenringen, Pleuelstangen und Kurbelwelle. Zudem bauten wir die Lichtmaschine, den Anlasser und den Ölfilter ab um an die darunter liegenden Baugruppen und Schraubverbindungen zu gelangen.

Im Laufe der Zeit kamen wir auch in Situationen, an denen wir nicht weiterkamen. Welche Schrauben sollen wir zuerst lösen? Was befindet sich hinter einem bestimmten Deckel? Welchen Namen und welche



Hier sieht man einen Teil der vielen abgepackten und beschrifteten Einzelteile.

Funktion hat ein bestimmtes Bauteil?

Zudem fehlte uns auch häufiger mal ein bestimmtes Werkzeug

[div. Ratschennüsse (Steckschlüsseinsätze), Maul-, Ring- oder Innensechskantschlüssel (Inbus)]. Was außerdem noch fehlte war ein richtiges „Schrauberhandbuch“, also eine klassische Reparaturanleitung, die ebenfalls über ein Internetauktionsportal günstig ersteigert wurde.

Nach dem Ausbau des Kupplungskorbes konnten schließlich die einzelnen Kupplungsfedern und -scheiben entnommen werden. An dieser Stelle kam beispielsweise die Frage nach der Funktionsweise einer Kupplung auf und was es heißt, wenn man die Kupplung beim Anfahren „schleifen“ lässt. Um zu überprüfen, ob sich die Bauteile auch wieder zusammenbauen lassen, legten wir gelegentlich den „Rückwärtsgang“ ein und montierten einzelne Baugruppen in ihre ursprüngliche Lage. Beispiel: Die vier Kolben des Motors. Auf den einzelnen Kolben sitzen nämlich die Kolbenringe, die mit einem Spezialwerkzeug zusammengedrückt werden müssen, um die vier Kolben in die vier Zylinderöffnungen bugsieren zu können. Daher versuchten wir es – mangels Kolbenringspannzange – mit einer Vielzahl von Schülerhänden, die jeweils einen Kolbenring in Position hielten, während der Zylinderblock darüber geschoben wurde. Und siehe da – es funktionierte nach ein paar Anläufen.

Nach derartigen Lösungen mussten wir häufiger suchen – das machte die Sache natürlich wesentlich spannender.

Wichtig war auch die gewissenhafte Beschriftung und Verpackung der vielen Einzel- und Kleinteile. Dies war u.a. die Aufgabe von Tobias.

Bewaffnet mit einem wasserfesten Stift und kleinen Klarsichttüten ging er an die Arbeit. So ein Motor hat in der Tat unglaublich viele Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Distanzhülsen und Dichtringe. Eine echte Herausforderung und Sisyphosarbeit (s. Bild oben). Zusätzlich wurde jeder Arbeitsschritt mit der Digitalkamera festgehalten.

Der Motor steht mittlerweile wieder komplett zusammengebaut in den Räumlichkeiten der Arbeitslehre.

Kaum zu fassen: Es ist keine Schraube übrig geblieben, obwohl sich die Montage angesichts der vielen Einzelteile als zweite große Herausforderung herausgestellt hat. Im Laufe des Halbjahres wurden die Schüler in ihrer Arbeitsweise immer sicherer. Schließlich bedarf es eines gewissen Lernprozesses, um beispielsweise zu verinnerlichen, wie herum eine Schraube „über Kopf“ zu lösen ist. Zudem entwickelten sie ein Gefühl für die Schraubengröße, also wann welcher Schraubenschlüssel zum Ein-



satz kommt (Gib mir mal den „17-er“!). Domenik und Leonie profitierten von ihrem Betriebspraktikum in einer KFZ-Werkstatt, Lucas war zuvor bei der Motor- und Gartengerätfirma Mannshausen und Nils hat im Vorfeld Erfahrungen an großen Maschinen bei Raiffeisen-Landtechnik gesammelt.

Insgesamt hat sich der Motorkauf als eine lohnenswerte Investition herausgestellt – das „Schrauberprojekt“ war ein guter Start für künftige Schülerarbeiten. Bleibt nur noch die Frage der Finanzierung derartiger Projektvorhaben, beispielsweise für den Kauf eines Zweitaktmotors. Noch ist der Bandit-Motor nämlich Eigentum des Klassenlehrers.

Jochen Feuring