

NEUE WEGE ZUR BHS-MATURA

Vom Projektunterricht zum Maturaprojekt

PROF. DIPL. ING. WOLFGANG SCHARL

Die Vorbereitung auf die Matura bindet im letzten Schuljahr einen erheblichen Anteil der Unterrichtszeit. Diese Zeit fehlt schmerzlich bei der Vermittlung des umfangreichen Lehrstoffes sowie bei der Realisierung anspruchsvoller Projekte. Ein neuer Ansatz der Matura-Projektwoche kann dabei Abhilfe schaffen.

Um der klassischen Form der schriftlichen (Papier-)Matura mehr Praxisnähe zu verleihen, werden zum Beispiel im Bereich der Elektronikausbildung schon seit einiger Zeit Laborübungen, CAD-Aufgaben und ähnliches in die Aufgabenstellung der Klausurarbeit eingebaut. Damit wird sicher der Weg in der richtigen Richtung beschritten. Das Grundproblem,

daß eine Aufgabenstellung für 40 Stunden einsamer Klausurarbeit weder im Niveau noch in der Zielsetzung einer zeitgemäßen Ingenieurausbildung entspricht, wird damit aber sicher nicht gelöst. Statt krönender Abschluß bleibt bei Schülern und Lehrern nach wie vor der Nachgeschmack einer „Abschlußshow“.

Keine Frage, mit einer geeigneten Aufgabenstellung ist in 40 Stunden jede Menge

„Maturastreß“ hervorzurufen. Bei der Beurteilung wird dabei aber am ehesten die Leistungsfähigkeit unter Zeitdruck gemessen und nur in den seltensten Fällen jene Eigenschaften, die den guten Techniker auszeichnen. Lassen sich Fachwissen und Kreativität noch ansatzweise aus solchen Arbeiten erkennen und beurteilen, so muß das System bei der Beurteilung der Kommunikationsfähigkeit, der Fähigkeit zur Gruppenarbeit

Es macht auch einen erheblichen Unterschied, ob diese Gruppenarbeit in abgeschlossenen, verhältnismäßig kurzen Laborübungen oder in langfristigen Projekten trotz der dabei auftretenden Gruppendynamik realisiert werden muß.

Das Denken in komplexeren und vernetzten Strukturen erfordert nicht nur genügend Grundwissen, sondern auch eine gewisse

persönliche Reife des Schülers oder der Schülerin. Nach meiner Erfahrung sind die Schüler erst in der letzten Schulstufe in der Lage größere zusammenhängende Aufgabenstellungen zu bewältigen. Davor sind sie damit weitgehend überfordert, worauf im Lehrplan ja auch ausdrücklich Bezug genommen wird.

In der beruflichen Praxis unserer Absolventen sind die Zeiten des genia-

und zum Denken in vernetzten Strukturen zwangsläufig versagen.

Nicht die schlecht bis gar nicht genutzten 40 Stunden sind dabei das Problem. Vielmehr stellt die Notwendigkeit, das letzte Unterrichtsjahr weitgehend auf diese Abschlußveranstaltung auszurichten, ein erhebliches Hindernis in der Unterrichtsgestaltung dar. So kann eben Gruppenarbeit nur durch Gruppenarbeit erlernt werden.

len Einzelkämpfers längst vorbei. In der Industrie ist es durch ausüblich, daß Teams in Singapur, Belgien und Wien an einem gemeinsamen Projekt arbeiten. Auch im Gewerbe findet sich der Techniker heute üblicherweise in vernetzten Systemumgebungen wieder und muß seine Aufgaben in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Spezialisten lösen. Die Vermittlung der entsprechenden Fähigkeiten muß in unserer Ausbildung möglicherweise bereits mehr Gewicht



AUS UNSEREN SCHULEN

haben als die Vermittlung von reinem Faktenwissen.

Dieses Wissen läßt sich natürlich nicht durch Frontalunterricht vermitteln. Auch Referate und ähnliche Formen der Auseinandersetzung auf theoretischer Ebene sind wenig zielführend. Wie bereits erwähnt - Gruppenarbeit kann nur durch Gruppenarbeit erlernt werden. Leider ist Gruppenarbeit aber eine denkbar ungeeignete Vorbereitung für eine abschließende Klausurarbeit.

Bei Gruppenarbeit im Unterricht erhebt sich weiters zwangsläufig das Problem der (möglichst gerechten - was immer das sein mag) individuellen Beurteilung. Gruppenarbeit und individuelle Beurteilung scheint auf den ersten Blick der Quadratur des Kreises zu gleichen. Doch auch dieses Problem ist bekanntlich zwar nicht analytisch exakt, aber für den Techniker numerisch mit ausreichender Genauigkeit zu lösen.

An der **Höheren Abteilung für Nachrichtentechnik und Elektronik am Technologischen Gewerbemuseum** in Wien 20 wurden im Schuljahr 1991/92 erstmals Jahresprojekte mit folgenden Zielsetzungen durchgeführt:

- Realisierung eines umfangreichen Projektes vom Pflichtenheft bis zur Inbetriebnahme
- Konsequente Teamarbeit
- Vernetzung sämtlicher Einzelprojekte zu einem Klassenprojekt, um eine gruppen-



- übergreifende Koordination zu erzwingen
- Begleitendes Projektmanagement zur Zeit- und Ressourcenplanung.
 - Einbindung der Matura in das Gesamtprojekt.

Konkret handelte es sich bei einem der Projekte um ein **Ergometriesystem**, bei dem die Klasse in 7 Gruppen zu je 3 bis 4 Schüler und Schülerinnen geteilt wurde. Jede Gruppe hatte die Aufgabe im Rahmen dieses Ergometriesystems ein komplettes mikroprozessorgesteuertes Meßgerät zu konstruieren, zu fertigen und in das System zu

integrieren. Mit diesen Meßgeräten wurden folgende medizinische Größen erfaßt:
Blutdruck
Atemvolumen (Spirometrie)
Atemfrequenz
Belastungs-EKG
Pulsfrequenz
Drehzahl und Leistung am Ergometriefahrrad

Eine weitere Gruppe hatte die *Visualisierung am Bildschirm* sowie die *Datenvernetzung* zu realisieren. Bei derart komplexen Aufgabenstellungen ergibt sich für die Schüler zwangsläufig die Notwendigkeit, den gesamten angebotenen Lehrstoff fächerübergreifend anzuwenden. Hardware und Software werden als funktionelle Einheit erlebt, und der Stellenwert von Planung und Organisation wird selbst von den verbohrtesten „Bastlern“ unter den angehenden Technikern - zumindest im nachhinein - erkannt. Obwohl oder gerade weil die Problemstellung manchmal die Grenzen der fachlichen Leistungsfähigkeit erreichte, wurden damit die Motivation und die Eigeninitiative der Schülerin beeindruckender Weise angeregt. Die Arbeit und damit die Matura wurden nicht - wie in der Endphase der Ausbildung üblich - als lästige Hürde empfunden, sondern als Bewährungsprobe und sinnvolle Berufsvorbereitung. Selbst die Beurteilung - aus Schülersicht natürlich immer zumindest subjektiv bis ungerecht - fand eine überraschend hohe Akzeptanz, denn die Funktion und Ausführung eines Gerätes sind mit dem vorliegenden Pflichtenheft doch in hohem Maß



AUS UNSEREN SCHULEN

objektivierbar. Die klassische Funktion des Lehrers als Wissensvermittler tritt bei dieser Art von Projektunterricht in den Hintergrund. Gefragt ist Projektmanagement. Die Zeitplanung, Beschaffung von Material und Geräten, Lenken der Gruppendynamik, Motivation und Hilfestellung zur Überwindung von „Totenpunkten“ halten die Projektbetreuer reichlich in Atem. Das Aussondern von „Trittbrettfahrern“ in den Arbeitsgruppen, die gerne im Windschatten fleißiger Kollegen ohne nennenswerte Eigenleistungen durch die Matura segeln würden, wird erwartungsgemäß zum Problem und macht eine ständige intensive Schülerbeobachtung notwendig.

Die Diskrepanz zwischen Gruppenarbeit und Klausur erfordert bei der Einbindung der Matura einige Umsicht, denn selbstverständlich führt am geltenden Gesetzestext der Reifeprüfungsordnung kein Weg vorbei. Pädagogische Höhenflüge sollen neue Wege aufzeigen, sie dürfen aber nicht zur Anfechtbarkeit einer Matura führen.

Im Rahmen eines Teamworks kann jeder Schüler ein Spezialgebiet wählen oder zugeordnet bekommen. Am Ende eines Jahresprojektes muß der Schüler in der Lage sein, eine Erweiterung oder Variation aus dem Bereich seines Spezialgebietes selbstständig auszuführen. Es wäre nun gar nicht im Sinn einer teamorientierten Ausbildung, wenn diese Aufgabe tatsächlich im strengsten Sinn in Klausur zu erfolgen hätte. Vielmehr sollten die individuellen Maturathemen wieder ein sinnvolles funktionel-



les Ganzes ergeben. Die Kommunikation der Schüler ist bei dieser Maturaarbeit daher nicht zu unterbinden sondern Teil der Aufgabenstellung. Eine flexible Gestaltung der Aufgabenstellung nach dem aktuellen Stand und dem Verlauf des Jahresprojektes erscheint pädagogisch wünschenswert.

Rückblickend kann gesagt werden, daß mit dieser Form des konsequenten teamorientierten Projektunterrichtes jener Quantensprung in der Ausbildungsqualität unserer Schülerinnen und Schüler erreicht werden kann, der von der Industrie seit langem gefordert und von uns Lehrern angestrebt wird.

• Bleibt noch als möglicher Diskussionsansatz die Frage zu stellen, ob denn die Reifeprüfungsordnung vielleicht eine zeitgemäßere Formulierung verdienen würde. Lehrziele wie die Fähigkeit zur Gruppenarbeit und Kommunikation sowie Beherrschung komplexerer und vernetzter Strukturen, die bereits im Lehrplan enthalten sind, fehlen in der Reifeprüfung. Und ist - als provokanter Gipfel der Überlegungen - die „Abschlußshow“ an sich nicht weitgehend entbehrlich? Eine Art Gruppenhausarbeit steht als Alternative im Raum. Die Arbeit am Projekt Fachhochschule sollte uns jedenfalls nicht daran hindern, die HTL-Ausbildung weiter zu optimieren.



Der Autor:

Prof. Dipl. Ing. Wolfgang Scharl
Jahrgang 1952
Lehrer an den Elektronik-
Abteilungen am Technologischen
Gewerbemuseum in Wien 20.

Vorsitzender der Meisterprü-
fungskommission und Ausschuß-
mitglied der Wiener Mechaniker-
innung.

Gerichtlich beeideter Sachver-
ständiger für Meß- und Regel-
technik und EDV.