

# Von der Idee zum fertigen Produkt

Meinhard Pontilli

*13 Schüler der der Klassen 1 – 4 der HS St. Peter haben die Firma MCS (Modulare Computerperipherie und Software) gegründet und gemeinsam mit ihrem Lehrer Meinhard Pontilli ein technisches Produkt entwickelt. Die Fächer Informatik, Physik, Werkerziehung wurden dadurch verknüpft.*

Neben der Vorbereitung auf weiterführende berufs- oder allgemeinbildende höhere Schulen ist an der HS St. Peter auch eine Beschäftigung mit der Arbeits- und Berufswelt wesentlicher Teil der Ausbildung. Die Allgemeinbildung in den Gegenständen wird so um den Aspekt der Verwertbarkeit des Wissens erweitert. Dieser Anspruch muß auch durch Unterrichtsformen wie Exkursionen, Projekte und selbsttätiges Lernen verwirklicht werden. Für die Hauptschule als wesentlichem Grundpfeiler des österreichischen dualen Bildungssystems ist es eine wichtige Erfahrung, daß das Bildungsziel der Vorbereitung auf die Arbeitswelt auch tatsächlich verwirklicht werden kann.

Selbständiges Tun, das Produzieren eines auch industriell verwertbaren Produktes und schließlich die praktische Erfahrung im Umgang mit Grundlagen der Programmierung einer einfachen Schaltung sind wesentliche Änderungen im Lernumfeld der Schüler. Die Zusammenführung der Informatik mit anderen Gegenständen ergab eine praxisbezogene Arbeit, in der die Vielschichtigkeit in der industriellen Fertigung exemplarisch gezeigt werden konnte.

Kindern zwischen 10 und 14 Jahren konnte die Produktion eines Produktes und die Vermarktung eindringlich durch selbsttätige Arbeit gezeigt werden. Dabei stand der technische Produktionsprozeß in vielen verschiedenen Facetten genauso im Vordergrund wie die wirtschaftlichen Vorgänge. Die Begeisterung im Mittun, wenn Schule einmal anders erlebt werden kann, ist ein wichtiger Erfolg für die Zukunft der Schule.

Erst das Kennenlernen der beiden Teile Produktion und Vertrieb vermittelte einen umfassenden Bezug zu realen wirtschaftlichen Vorgängen. Die Beschäftigung mit den Voraussetzungen für eine Firmengründung wie Namengebung, Erwerb der Gewerbeberechtigung und die Definition des Firmenprofils waren Bestandteil des Projektes. Damit wurde über das Produkt hinaus auch das Umfeld einer Produktion beleuchtet.

Die Zusammenarbeit der Schüler in unterschiedlichen Produktionsgruppen, in der jeder seinen Platz finden mußte, um das Optimale für die Gemeinschaft zu leisten, stellt eine besondere Erfahrung von Lehrern und Schülern dar. Erst der Einsatz jedes Einzelnen bei seiner wichtigen Aufgabe ermöglichte den Erfolg des gesamten Projektes. (Einsicht in die Sinnhaftigkeit von Arbeitsteilung)

Der Umgang mit Werkzeug und unterschiedlichen Arbeitsabläufen soll allen beteiligten Schülern einen Einblick in die Vielgestaltigkeit des Arbeitsprozesses geben. Die Organisation der Werkzeuge und der wesentlichen Materialien für die Produktion, die Computer für die Programmierung und die Bereitstellung der Arbeitsunterlagen sind technische Grund-

voraussetzungen des Projektes, notwendig sind Ätzstraßen, Bohreinrichtungen und die Werkstraße für die Endfertigung. Auf die Prüfung des fertigen Produktes legten wir großen Wert

Die einzelnen Teile des Projektes – Planung des Produktes und der Firma, Produktion, Programmierung und Vertrieb erforderten eine gute Koordination. Die reinen Materialkosten für das Modul "Laufschrift" beliefen sich auf ca. 1600 öS. Daneben waren noch Ausgaben für die Produktionsmittel zu bestreiten. Die Organisation der Produktionsstätten und des Materials sowie der einzelnen Produktionsabläufe mußten lange geplant und gut vorbereitet werden. Auch war die Dokumentation der Ergebnisse ein wesentlicher, organisatorischer Teil der Arbeit.

Auf Initiative von Meinhard Pontilli begannen 13 Kinder in insgesamt 85 Unterrichtseinheiten mit großem Eifer und Einsatz in der Firma zu arbeiten. Über die eigentlichen Projektzeiten hinaus, die auf Schularbeits- und Prüfungstage abgestimmt waren, wollten die Schüler noch viele freiwillige Überstunden machen. Das Schulhaus wurde kurzerhand zur Produktionsfirma umgewandelt. Der Informatikraum wurde zum Planungsbüro, der PC-Saal zur Belichtungs- und Ätzstraße, der Werkraum zur Bohrstation. Die Schüler erlernten von der "Pike" auf bei der Herstellung eines Prototyps alle Arbeitsschritte und wählten sich dann zur Qualitätssteigerung jenen, der ihnen am meisten lag. Einen Einblick in die Arbeits- und Berufswelt zu vermitteln, war das Hauptanliegen bei der Planung dieses Projektes. Die Schüler erlebten den Werdegang eines technischen Produktes in einer "Firma" von der Firmengründung, über Marktanalyse, Planung des Produktes, Nullserie, Serienfertigung, Dokumentation bis zum Vertrieb. Die "Laufschrift" – eine Box, mit der eine laufende Schrift programmiert werden kann – ist ein Produkt, das von der Idee bis zur Serienreife und Programmierung in der Schule hergestellt wurde.

## Werken

Belichten, Entwickeln und Ätzen der Platinen, Bohren, Bestücken mit elektronischen Bauelementen und Löten sind praktische Erfahrungen. Die Schüler lernten dadurch Gebrauch und sicheren Umgang mit Werkzeugen.

## Wirtschaftskunde

Erstellen und Verschicken einer Werbeaussendung, Prospektgestaltung, Preispolitik, Abwickeln von Bestellungen gab den Schülern einen Einblick in die wirtschaftlichen Abläufe einer Firma.

## Physik und Informatik

Die elektronischen Grundlagen wurden mit einem Digitalbakasten erarbeitet. Die Schaltung wurde von Kindern aufgebaut, getestet, verbessert und umgesetzt.

Erst die Steuerung der Platinen durch den Computer ergibt die praktische Verwertbarkeit des Produktes im Alltag. Fast selbstverständlich wurde so der Sinn des Computers als ein Programmierwerkzeug anschaulich gemacht.

# Planung des Projektes

<b>Marktanalyse – Bedarfserhebung – Kapitalbeschaffung</b>	
3 UE	<b>Einführung – Firmengründung</b> Exkursion zur Firma XY <ul style="list-style-type: none"> <li>Voraussetzungen zu einer Firmengründung</li> <li>Organisation einer Firma</li> <li>Management</li> </ul>
<b>Gründung und Organisation der eigenen Firma</b> Gespräche in der Klasse, Vorschläge der Schüler, Durchspielen der Situationen <ul style="list-style-type: none"> <li>Organisation der Firma</li> <li>Name der Firma</li> <li>Entwurf eines Firmenlogos mit dem PC</li> </ul>	
5 UE	<b>Marktanalyse – Bedarfserhebung</b> Damit die Firma eine Zukunft hat, soll eine Bedarfserhebung für die zur Herstellung in Frage kommenden Produkte durchgeführt werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>Liste der Produkte, von Schülern – Diskussion</li> <li>Abstimmung über den Favoriten (<i>Laufschrift</i>)</li> <li>Vorteile – Nachteile</li> <li>Arbeitsaufwand – Durchführbarkeit</li> <li>Materialbesorgung – Finanzielles</li> </ul>
4 UE	<b>Entwurf einer Werbeaussendung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erschließen des Textes (aussagekräftig – reißerisch)</li> <li>Gestalten der Seite (Layout)</li> <li>Vervielfältigung und Versand</li> </ul>
<b>Kapitalbeschaffung</b> (fällt weg, da 30.000.- von BMFUK) <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorsprache bei einer Bank</li> <li>Kreditaufnahme</li> </ul>	
<b>Planung des Gerätes</b>	
<b>Digitaltechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kennenlernen des Digitalbukaestens</li> <li>Wichtige digitale IC's</li> <li>Schieberegister – Bustreiber – Anzeigen</li> <li>Aufbau der Laufschrift mit Digitalbukaesten</li> <li>Erprobung der Schaltung in Detailfunktionen</li> </ul>	
<b>Die Schnittstellen des PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die serielle Schnittstelle</li> <li>Die parallele Schnittstelle</li> </ul>	

8 UE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programmierung der parallelen Schnittstelle</li> <li>Lauflicht – Programmierung</li> <li>Lichterketten – Programmierung</li> </ul> <b>Anfertigen von Skizzen und Entwürfen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltplan des Gerätes</li> <li>Gehäuse des Gerätes</li> <li>Modellanfertigungen</li> </ul> <b>Reinzeichnen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kennenlernen des Programmes ULTIMBOARD</li> <li>Schaltplan mit Ultiboard, Routen mit Ultiboard</li> </ul>
<b>Herstellung der Nullserie</b>	
10 UE	<b>Herstellen der Platine</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anfertigen der Folie</li> <li>Die photobeschichtete Platine</li> <li>Das UV-Belichtungsgerät: Studium des Geräts: Aufbau, Verarbeitung, Manual, Bedienung, Ermitteln der Belichtungszeit mittels Probestreifen</li> <li>Belichten der Platine</li> <li>Entwickeln der Platine: NAOH-Lösung, Gefahren, richtiger Umgang</li> <li>Ätzen der Platine: EisenIIIchlorid, Das Ätzgerät: Studium des Geräts: Aufbau, Verarbeitung, Manual, Bedienung, Gefahren, richtiger Umgang</li> <li>Bohren + Bestücken + Löten</li> <li>Zusammenbau und Anschluß an den PC</li> <li>Test</li> </ul>
<b>Spezialisierung der Firma</b> Es erfolgt eine Spezialisierung der einzelnen Schüler auf bestimmte Arbeiten. Dieser Teil ist sehr wichtig, dadurch sollen die Arbeiten optimiert werden. Jeder Schüler ist für seine Arbeit voll verantwortlich und kann selbst Optimierungen vornehmen. Bis hierher haben die Schüler alle Arbeitsschritte mitverfolgt und wählen nun nach ihren Stärken die Station aus, an der sie in der Serienfertigung arbeiten möchten. <b>Diskussion – Verbesserungsvorschläge</b> Eventuelle Probleme bei der Fertigung werden diskutiert und Verbesserungen durchgeführt. Die Mitsprache des Einzelnen ist sehr gefragt.	

## Serienfertigung

Die optimierte Serienfertigung erfolgt in einzelnen Teilschritten (Arbeitsstationen mit max. 2 Schülern).

32 UE	<b>Herstellen der Platine</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anfertigen der Folie (falls Veränderungen!)</li> <li>Belichten, Entwickeln, Ätzen der Platine</li> <li>Bohren + Bestücken + Löten</li> <li>Zusammenbau und Anschluß an den PC</li> </ul>
<b>Erstellung der Dokumentation</b>	
10 UE	Dieser Teil erfolgt teilweise zeitgleich mit der Serienfertigung. Hier ist wichtig, daß die Informationen bezüglich der Hardware mit einbezogen werden. <b>Textverarbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassen des Textes</li> <li>Erstellen der Grafiken</li> <li>Layout – Text und Grafik</li> <li>Gliederung – Index</li> <li>Ausdrucken des Manuals – Vervielfältigung</li> <li>Binden des Manuals</li> </ul>

## Programmierung

### BASIC

- Basicbefehle für die Programmierung
- Programmieren der Laufschrift
- Test der Programme
- Kopieren der Disketten – Seriennummer

### Testphase – Versand

### Testen der Geräte

- Anschluß der Geräte an den PC, Test der Geräte
- Ausstellen der Garantiekunden
- Rechnungserstellung
- Versand

### Kalkulation

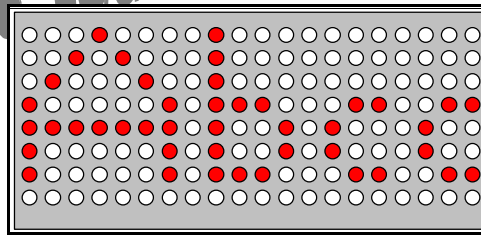
- Berechnung und Zusammenfassung des Arbeitsaufwandes
- "Entlohnung" der Mitarbeiter
- Kalkulation des Preises

# Modulare Laufschriften



Modulare  
Computerperipherie  
Software

Brucknerstraße 53-55  
8010 GRAZ  
Telefon 0316/47-23-16



## Laufschriften für den Unterricht viel zu schwer?

### Ab nun nicht mehr!

Sie können ab sofort jeden beliebigen Text (Grafik) über die 8 x 24 Matrix laufen lassen:

- von links nach rechts**
- von oben nach unten**
- von unten nach oben**
- von rechts nach links**

Sie benötigen dazu nur 5 BASIC-Befehle.

### **Sichern Sie sich Ihre Laufschrift! Sie haben nur einmal die Chance!**

Hergestellt wird die Laufschrift von der Firma MCS (Schüler der 3. und 4. Klassen) im Unterricht der HS-St.Peter. Eine Nachbestellung ist daher unmöglich. Nützen Sie die Gelegenheit und erwerben Sie Ihr(e) Modul(e) zum Selbstkostenpreis.

## Das Modul "LAUFSCHRIFT" besteht aus:

- der Box Laufschrift mit Computeranschluß
- einer genauen Beschreibung (mit Kopiervorlagen)
- Diskette mit Beispielen und Anregungen
- Garantieschein (2 Jahre)
- Bei schneller Entscheidung Gratiseinführung an Ihrer Schule

## Technische Daten

MCS-Laufschrift: Ist ein Modul, das Sie mit der Drucker-schnittstelle Ihres PCs verbinden können. Danach können Sie mit dem Programmieren in GW-Basic (auch jede andere Hochsprache) beginnen. Jede Leuchtdiode einzeln ansteuerbar (aus und ein). Sie können auch mehrere Laufschriften miteinander kombinieren zu einer großen Laufschrift.

Größe: 22x13x8 cm

Gewicht: ca. 700 g

Aufbau: 8 Platinen, 48 IC's, 192 LED

Anschlüsse: Verbindung zum Parallelport des PC mit 1 m Kabel: Centronics 36 oder Sub-D-25 Stecker. Netzteilstecker (3,5mm Klinke)

Zubehör: Diskette mit Beispielen, Ausführliche Beschreibung (User Manual)

Garantie: Auf Fehler unsererseits und Bauteilefehler 2 Jahre!



Das Team der Hauptschule Graz-Brucknerstraße