



TIM-Praxisleitfaden

**Betriebe
kooperieren mit
HTLs**

Impressum:

Autor: DI Alois Keplinger
TIM Technologie- und Innovationsmanagement
Service Center
Wirtschaftskammer OÖ

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben dieses Leitfadens trotz sorgfältigster Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Autors, der Wirtschaftskammern Österreichs, des Landes OÖ sowie der CATT Innovation Management GmbH ausgeschlossen ist.

November 2005

Vorbemerkung:

Dieser Leitfaden dient Unternehmen als Erstinformation über die Möglichkeit ein Projekt in Zusammenarbeit mit einer HTL, im Rahmen eines Maturaprojektes, abzuwickeln. Die Rahmenbedingungen für ein solches Kooperationsprojekt in Bezug auf Aufgabenstellung, Zeitplan, Kosten und rechtliche Situation werden dargestellt.

TIM Technologie- und Innovations-Management

Eine Initiative von Wirtschaftskammer OÖ und Land OÖ

**Ein Projekt von
Wirtschaftskammer OÖ und CATT Innovation Management GmbH**



Worüber können Sie sich in diesem Praxisleitfaden informieren?

Wie können Sie mit Bildungseinrichtungen bei Innovationsaufgaben zusammen arbeiten?	..... Seite	3
Welche Aufgabenstellungen können bei einem HTL Maturaprojekt bearbeitet werden?	..... Seite	4
Maturaprojektbeispiel „Positionsregelung“	..... Seite	5
Maturaprojektbeispiel „Wanddickenmessung“	..... Seite	6
Maturaprojektbeispiel „Sattelprüfmaschine“	..... Seite	7
Beispielliste von bereits abgeschlossene Maturaprojekte	..... Seite	9
Zeitplanung - Wann sollten Sie mit einer HTL Kontakt aufnehmen?	..... Seite	10
Kosten – Wie viel kostet ein HTL Maturaprojekt?	..... Seite	11
Recht - Welche rechtlichen Aspekte sollten Sie dabei beachten?	..... Seite	12
Kontaktadressen – Wer hilft Ihnen bei der Durchführung eines HTL – Maturaprojektes?	..... Seite	13

Danke für die Unterstützung!

Dieser Praxisleitfaden ist ein Ergebnis aus der Zusammenarbeit mit der **Landesinnung der Mechatroniker, Schlosser und Landmaschinentechniker**. Der Landesinnung ist es ein besonderes Anliegen, dass ihre Mitgliedsbetriebe verstärkt die Kooperationsmöglichkeiten mit HTLs nützen. Für die Unterstützung bei der Befragung der Mitgliedsbetriebe und den konstruktiven Beiträgen zu den Inhalten des Praxisleitfadens bedankt sich das TIM Team sehr herzlich.

Keine Zeit für Innovation – was tun?

Finden auch Sie zu wenig Zeit, um die Entwicklung von Produkten und Fertigungsverfahren voranzutreiben und um wieder eine neue Innovation zu entwerfen?

Dann könnte ein Lösungsansatz, um sich etwas Luft zu verschaffen, die Zusammenarbeit mit einem passenden Kooperationspartner sein.

Oftmals werden interessante Innovationsprojekt überhaupt nicht oder nur mit Verzögerung umgesetzt, da sowohl auf Seite der Wirtschaft als auch der Wissenschaft die potenziellen Kooperationspartner nicht bekannt sind.

Mit welchen Bildungseinrichtungen könnten Sie zusammenarbeiten?

Für die Zusammenarbeit mit einer Universität, Fachhochschule oder HTL gibt es verschiedene Möglichkeiten. Abhängig von der Aufgabenstellung, dem Realisierungszeitraum und den Kosten ergeben sich unterschiedliche Zusammenarbeitsformen.

AUFGABENSTELLUNGEN					
		Problemanalyse aufzeigen von Lösungsansätzen	Konstruktion Prototypbau	Marktein-führung	Max. Anzahl/Jahr in Oberösterreich
ZUSAMMENARBEITSFORMEN	Projektarbeiten				
	UNIVERSITÄT				
	UNI Seminararbeit	x			
	UNI Diplomarbeit	x	x	x	
	UNI Dissertation	x	x	x	
	FACHHOCHSCHULE				
	FH Seminararbeit	x	x		300
	FH Diplomarbeit	x	x	x	300
	HTL				
	HTL Maturaprojekt	x	x		200
	Praktikas				
	Berufspraktika FH	x	x	x	300
	Ferialpraxis HTL	x	x		1000
Geförderte Mitarbeiter					
Innovationsassistent	x	x	x	10	

Welche Aufgabenstellungen können bei einem HTL - Maturaprojekt bearbeitet werden?

Ein Punkt gleich vorweg, sollten Sie für Ihre Problemstellung eine fertige Lösung am Markt kaufen können, so ist es normalerweise nicht sinnvoll, mit dieser Themenstellung an eine HTL heranzutreten. Die Maturaprojekte sollen einen gewissen Neuheitsgrad beinhalten und zudem in einem Zeitrahmen von ca. 300h je beteiligtem Maturanten erarbeitet werden können. Ist der wesentliche Inhalt der Projektarbeit geheim zu halten, so scheidet dieses Projekt als Maturaarbeit aus.

Nachfolgende Zeilen helfen Ihnen, Ihre konkrete Aufgabenstellung besser einschätzen zu können, ob diese als Maturaprojekt geeignet ist. Dabei soll Ihnen einerseits eine allgemein gültige Beschreibung der Aufgabenstellung A und B und andererseits der Vergleich mit bereits durchgeführten Maturaprojekten helfen. Die endgültige Entscheidung über die Durchführung wird gemeinsam mit Ihnen durch die in Frage kommende HTL getroffen.

Aufgabenstellung A:

Das eigentliche **Problem, die Ursachen sind noch nicht klar**: In einem Maturaprojekt sollte die Problemstellung noch genauer analysiert, Messungen durchgeführt werden um die Ursachen zu identifizieren. Darauf aufbauend wird mit der Lösungssuche begonnen.

Aufgabenstellung B:

Zur Lösung einer Problemstellung müssen **neue Ideen entwickelt** oder **bestehende Lösungsansätze auf deren Realisierbarkeit überprüft** werden. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Lösung kann dabei vom Konzept bis zum funktionstüchtigen Prototypen reichen.

Betreuung:

Vom Gesetzgeber ist vorgesehen, dass sich für jedes Diplomarbeitsprojekt ein Betreuungslehrer finden muss. Erklärt sich keine Lehrkraft bereit, die Betreuung zu übernehmen, so kann das Projekt nicht stattfinden.

Von der Firma ist ebenfalls ein Betreuer vorzusehen, der der Schule und den Maturanten als Ansprechpartner dient.

Maturaprojektbeispiel:

Positionsregelung: Ein Spiel mit Servos

Problemstellung und Zielsetzung:

Es sollte ein anschauliches Modell zur Demonstration der Dynamik und der Genauigkeit der zeitgemäßen Positionsregelung entwickelt werden: Eine Kugel wird auf einer ebenen Plattform längs einer frei wählbaren Bahn bewegt und geregelt. Die Kugelposition kann dazu über Servoantriebe durch Neigen der Plattform in zwei Achsen beeinflusst werden.

Es soll eine Regelung entwickelt und parametrisiert werden, sodass die Kugel möglichst genau, aber auch schnell einer vorgegebenen Bahn folgt.

Zur Umsetzung war ein spielerischer Vergleich zwischen den Regelergebnissen eines Menschen und denen einer modernen Automatisierungstechnik zu realisieren ("Kugelspiel").

Aufgaben im Detail:

Folgende Detailaufgaben waren dabei zu lösen:

- Mechanischer stabiler Aufbau zur Erreichung möglichst hoher Dynamik
- Messung der Position der Kugel mittels Touchscreen
- Optimale Parametrierung der Regelverstärker
- Zweiachsige Positionsregelung
- Realisierung eines Handbetriebs mittels Kurvenscheibenautomat
- Einlesen der Soll-Kurve
- Auswertung der Regelergebnisse
- Menügeführte Ablaufsteuerung und Visualisierung der Ergebnisse mittels Tableau

Ergebnis:

Es wurde ein voll funktionsfähiges Modell entwickelt. Alle Regelungsparameter wurden auf maximale Dynamik optimiert, sodass äußerst geringe Reaktionszeiten realisiert werden konnten. Dadurch konnte die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Kurve minimiert werden.

Abteilung: Elektrotechnik, Ausbildungszweig
Regelungstechnik
Jahrgang / Klasse: 5 DER Schuljahr: 2002/2003
Projektleiter: Prof. Dipl. Ing. Dr. Gerhard
Lindemann
Projektteilnehmer: Alexander Burgstaller
Martin Haubeneder
Michael Rathmair
Firmen: Bernecker & Rainer, Kugellager
Beham
Dauer: September 2002 – Mai 2003



Maturaprojektbeispiel:

WANDDICKENMESSUNG VON KUNSTSTOFFFROHREN

Ausgangssituation, Vorgangsweise und Ergebnis:

Speziell die Rohstoffe müssen effizient genutzt werden. Diesbezüglich wurde das Prüfsystem für die Rohrwanddickenmessung der Firma Poloplast grundlegend erneuert.

Die Bedienung für die Messverfahren erfolgt über eine in der Programmiersprache JAVA geschriebene Windowsoberfläche. Auch das Steuerprogramm wurde mittels JAVA realisiert.

Als Datenbank für die zahlreichen Rohrparameter, auch für die dauerhafte und sichere Archivierung der Messwerte, wurde die SQL-Datenbank MySql verwendet. Weiters musste ein C-Programm - als Kommunikation zwischen dem JAVA-Programm und einer PCI-Einschubkarte - eingebunden werden. Zwischen dieser Einschubkarte und dem Messgerät befindet sich eine eigens dafür entwickelte Schnittstellenplatine, die zum einem der galvanischen Trennung der Eingangssignale und zum anderen zur Ansteuerung der Positionierungsmotoren dient. Auch bei dem Messgerät mussten einige Änderungen - Montage von zusätzlichen Endschaltern, eines Messtaster, eines Längenmesssystems für die Höhenverstellung, etc.- vorgenommen werden.

Aufgrund dieser zahlreichen Erneuerungen und Veränderungen ist es nun möglich, genaue Messungen einfach und bequem durchzuführen.

Firma: Poloplast Kunststoffwerk
GesmbH & Co KG
Projektleiter: Herr Dipl.-Ing. Alfred
Leutgöb (Litec)
Herr Ing. August Atzmüller
(Firma)
Abteilung: Höhere Abteilung für
Berufstätige,
Elektronik-Technische Informatik



Maturaprojektbeispiel:

Sattelprüfmaschine

Problemstellung:

Herr Niedersüß kam mit dem Problem an die HTBLA Neufelden, dass er unzureichende Kenndaten über seine Pferdesättel hat. Die Sättel könnten bei Verformung oder Bruch die Gesundheit der Pferde gefährden. Damit er dies ausschließen und seine Qualität auch in Zukunft insbesondere auf dem US-Markt garantieren kann, benötigt er Kennwerte über Verformung, Festigkeit und Lebensdauer unterschiedlichster Sattelbauformen.

Zielsetzung:

- Es soll eine Maschine für die Optimierung der Sattelbauformen und Materialienentwickelt werden.
- Die Festigkeitseigenschaften des Sattelbaumes müssen dazu hinsichtlich dreier unterschiedlicher Beanspruchungen überprüft werden:
 - Durchbiegung am Sattelkopf (max. zulässige Kraft)
 - Durchbiegung des gesamten Sattelbaumes (quer, an der dünnsten Stelle)
 - Verdrehung des hinteren Sattelteiles (bei gleichzeitigem Festhalten des Sattelkopfes)

Weiters sollen folgende Punkte gewährleistet werden:

- Aufzeichnung von Verformungsweg und –kraft in den drei Prüfpunkten
- Wahlweise statische oder dynamische (mit Zeit- oder Lastwechselbegrenzung) Prüfung
- Kraft- oder Wegbegrenzung mittels Programmvorwahl
- Prüfung unterschiedlicher Sattelbaugrößen (Nennweite, Länge)
- Schneller Sattelwechsel
- Einfache Versuchsänderung

Ergebnis:

Die fertige Anlage konnte Ende Juni 2000 dem Auftraggeber übergeben werden und arbeitet seither zur Zufriedenheit.

Verwertbarkeit:

Die Anlage wird laufend für Versuche an Sattelbäumen und fertigen Sätteln genutzt.

Projektlauf:

- Überlegung verschiedener Varianten der mechanischen Realisierung
- Vorversuche, um nähere Daten über die Sattelfestigkeit zu erhalten
→ Festlegung der erforderlichen maximalen Prüfkraft
- Entwurf und Auslegung der mechanischen Bauteile in 3D-Konstruktion
- Arbeitsvorbereitung und mechanische Fertigung durch die schuleigene Werkstatt
- Montage und Elektroinstallation
- Programmierung der Steuerung, Aufzeichnung und Auswertung



Maschinenbeschreibung:

Die Prüfbewegungen erfolgen hydraulisch.

Um den realen Bedingungen gerecht zu werden, wurden Formen als Sattelauflagen angefertigt. Diese Formen entsprechen Teilen des Pferderückens (+Sattelpolsterung). Der hintere Auflagenteil besteht aus zwei Formen, welche durch Zylinder unabhängig voneinander bewegt werden können.

Der Prüfaufbau von vorderem, mittlerem und hinterem Versuch unterscheidet sich durch die Position des Prüfzylinders und durch die Stempelform. Für einen leichteren Versuchsumbau befindet sich ein kleiner Kran auf der Sattelprüfmaschine. Der Prüfzylinder ist mit einem integrierten Wegaufnehmer ausgestattet, weiters befindet sich ein Drucksensor in der Zuleitung des Prüfzylinders (für die Kraftmessung). Die gesamte Steuerung der Sattelprüfmaschine erfolgt mit Hilfe einer PC- Multifunktions I/O- Karte über das Programm.

Abteilung:	Automatisierungstechnik
Jahrgang / Klasse:	5BAT Schuljahr: 1999/2000
Projektleiter:	Dipl. Ing. Leopold Wurm
Lehrer:	Dr. Herbert Grömer, Dipl. Ing. Leopold Wurm
Schüler:	Andrea Niedermayr, Gerald Öttl
Firma:	Sattlerei Karl Niedersüß Rohrbach O.Ö.
Dauer:	von 13.9.1999 bis Mai 2000

Beispielliste von Maturaprojekten

HTBLA Neufelden – ATN:

Tonhobelpresse Die Tonhobelpresse hat die Aufgabe Tonhobel (Mandl & Bauer)
(=Tonstücke mit den Maßen 140x140x300mm) in
definierte Kachelformen, die vom Bediener vorge-
geben werden können, zu pressen sowie schneiden
und anschließend auf Endlagerplatten zu transportieren.

Futterautomat Mechanische betriebener Automat zur Entnahme von (Tierpark
Tierfutter für Besucher Altenfelden)

HTL Vöcklabruck:

Laufrad-, Wellen- und Lagerberechnungsprogramm Das Programm dient zur schnellen Berechnung (Scheuch GmbH)
und Archivierung von kritischen Laufgradparametern.
Es wurde in MS Visual Basic geschrieben und benutzt
eine MS Access Datenbankdatei zum Speichern der Daten.
Es ermöglicht die Festlegung von Werkstoffen und
Laufgradstandardtypen. Kundenaufträge können gespeichert
und später beliebig oft editiert werden. Automatisches
Generieren eines druckbaren Rechenberichtes.

HTL – Wels:

Analyse und Optimierung realer Regelkreise Aufbau eines Teilautomatisierten, interaktiven (Fa. Bernecker
Arbeitsplatzes einerseits für die Ausbildung zum und Rainer)
Kennen lernen des Verhaltens von Regelkreisen,
andererseits für die Praxis zur Analyse bestehender Strecken.

Neukonzipierung einer Doppelhobelmaschine Aufgabenstellung war die konstruktive Neuent- (Fa. Wintersteiger)
wicklung eines Doppelhobelmoduls für eine Dünnschnitt-
gattermaschine für die Parketterzeugung, Verbesserung
der Montage, des Messerwechsels und des Antriebes konnten
erreicht werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Hobelmoduls
gesteigert werden konnte.

HTL-Litec:

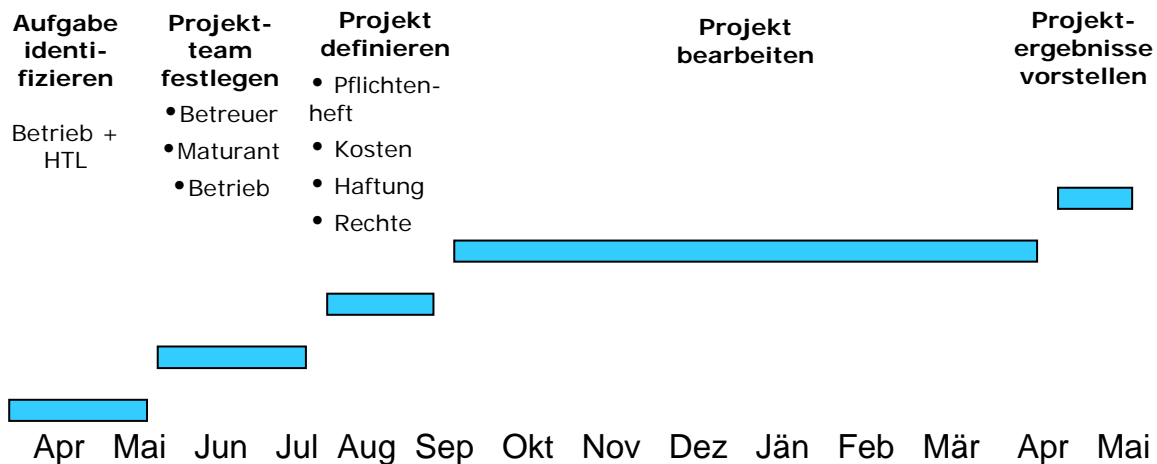
Manuelle Betätigung eines Wasserwerfers Umbau des elektrisch betriebenen Wasserwerfers (Fa. Rosenbauer)
RM60E auf Handbedienung, zwecks einfacherer
Wartung und Handhabung in Regionen mit hoher
Staubbelastung (anfällige elektronische Steuerung)

Weiterentwicklung Bestehender Lüftungssortimente Durch Weiterentwicklung am bestehenden Lüfter- (Hitziner GmbH)
sortiment (Konstruktion, Auslegung, Test) konnte
die Anzahl der Lüfertypen drastisch reduziert werden.
Dadurch wird die Flexibilität erhöht, die Lagerkapazität
reduziert und Fertigungskosten werden erniedrigt

Zeitplanung - Wann sollten Sie mit einer HTL Kontakt aufnehmen?

Der günstigste Zeitpunkt für die Kontaktaufnahme ist jeweils im Frühjahr bis Anfang Mai, da dadurch Vorbereitungsarbeiten für die Projekte noch vor Beginn des letzten Schuljahres der Diplomanden erfolgen können. Auch bietet sich damit die Möglichkeit, die zukünftigen Maturanten im Betrieb als Ferialpraktikanten anzustellen.

Wie aus dem nachfolgenden Projektplan ersichtlich ist, sollten Sie für das Projekt rund 1 Jahr Laufzeit einplanen. Daher können auch nur Aufgabenstellungen ohne hohem Zeitdruck in dieser Form bearbeitet werden.



Firmen-
praktikum

Kosten - Was müssen Sie an eine HTL für die Bearbeitung der firmenspezifischen Aufgabenstellung bezahlen?

Keine Kosten für die Arbeitszeit der Maturanten und des Betreuungslehrers:

Für die Arbeitszeit der Maturanten und der Betreuungslehrer fallen **KEINE Kosten** an. Die Erfahrung aus den bereits durchgeführten Projekten hat gezeigt, dass besonders für die Maturanten eine **Erfolgsprämie** eine zusätzliche Motivation darstellt.

Kosten für den Sachaufwand:

Diese Kosten (Literaturankauf, Reisekosten, Kosten für Versuchsaufbauten,..) sind **vom Projektpartner zu tragen** und werden bei Projektbeginn fixiert.

Kosten für die Fertigung von Prototypen:

Wird es gewünscht, dass von der Schule ein Prototyp gefertigt wird, so sind **die Kosten dafür vom Projektpartner zu tragen**, da die finanziellen Mittel der Schule äußerst beschränkt sind.

Freiwilliger Sponsorbeitrag für die HTL:

Über einen Beitrag zur Veröffentlichung oder eine andere Form der Förderung der Schule (Ausbildungspartner, Sponsoring) würden sich die HTLs in Zeiten der ständigen Budgetkürzungen freuen.

Welche rechtlichen Aspekte sollten Sie dabei beachten?

Sozialrecht- Unfallversicherung:

- Die Diplomarbeitsprojekte werden von den Maturanten in der Freizeit durchgeführt, sie sind aus diesem Grund im Allgemeinen nicht versichert.

Urheberrecht, gewerbliche Schutzrechte:

- Bei Erstellung von Computerprogrammen sind die Fragen des Urnehberschutzes und der Verwertungsrechte mit den Diplomanden möglichst mit Vertrag zu klären, die Schule behält sich ein Weiterentwicklungsrecht sowie die Nutzung innerhalb der Ausbildung vor (nichtkommerzielle Nutzung) als Gegenleistung für die Benützung der schuleigenen Infrastruktur und die Betreuung vor.
- Auch eventuelle aus der Projektarbeit entstehende Patentrechte sind rechtzeitig zu klären.
- Für das Eigentumsrecht an produzierten Werken gilt i. a. , dass das Eigentumsrecht dem bereitgestellten Material folgt: Stellt der Betrieb das Material zur Verfügung, so erwirbt der Betrieb das Eigentum an den daraus erstellten Produkten.

Geheimhaltung:

- Geheimhaltung: Teile der Projektarbeit, die der Geheimhaltung unterliegen sollen (Firmengeheimnisse etc.), sind den Diplomanden als solche mitzuteilen. Diese Teile dürfen nicht in der schriftlichen Dokumentation des Projektes aufscheinen, da die Maturaarbeiten öffentlich zu sein haben.

Gewährleistung:

- Für die Ergebnisse werden von der Schule und den Maturanten keine Haftung übernommen.

Kontaktadressen - Wer hilft Ihnen bei der Auswahl der geeigneten Aufgabenstellung, der Suche und Kontaktherstellung mit der richtigen HTL und bei der Projektorganisation?

TIM ist die richtige Ansprechstelle für Sie, weil:

- TIM unabhängig ist
- TIM seinen persönlichen Beratungsdienst für Sie kostenlos anbietet
- TIM die richtigen Ansprechpartner bei den HTLs kennt

TIM bei Wirtschaftskammer

Wiener Str. 150

4021 Linz

Tel.: 05/90909-3548

Fax: 05/90909-3559

TIM bei CATT Innovation Management GmbH

Hafenstr. 47-51

4020 Linz

Tel.: 0732/9015-5438

Fax: 0732/9015-5421