ÖSZ
ÖSTERREICHISCHES SPRACHEN KOMPETENZ ZENTRUM

PEA – das Projekt Englisch als Arbeitssprache an der HTBLuVA (Bulme) Graz-Gösting

Eine Dokumentation der Englisch-als-Arbeitssprache-Initiative anlässlich des 15-jährigen Bestehens des Projektes

Themenreihe
Band 3

BULME

bm:uk

Günter Wilding, Margit Plösch, Wolfgang Kupplent. *PEA – das Projekt Englisch als Arbeitssprache an der HTBLuVA (Bulme) Graz-Gösting.*
ÖSZ Themereihe 3. Graz 2009.

ISBN 978-3-85031-118-2

MEDIENINHABER UND HERAUSGEBER
Österreichisches Sprachen-Kompetenz-Zentrum
Geschäftsführung: Gunther Abuja
A-8010 Graz, Hans Sachs-Gasse 3/I
Tel.: +43 316 824150-0
Fax: +43 316 824150-6
E-Mail: office@oesz.at
www.oesz.at

EINE INITIATIVE DES
Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur
A-1014 Wien, Minoritenplatz 5
www.bmukk.gv.at

Mit Unterstützung der Sektion II des BMUKK.

Weitere Fotos, Filme, Materialien und Unterrichtsbeispiele sind auf DVD und auf der Homepage der Bulme www.bulme.at erhältlich.

Anforderung weiterer Broschüren online unter
www.oesz.at/publikationen
oder schriftlich an das
Österreichische Sprachen-Kompetenz-Zentrum.

Planung, Konzeption:
PEA-Team der HTBLuVA (Bulme) Graz-Gösting
Umschlaggestaltung:
Max Werschitz, ÖSZ
Lektorat, Layout, Satz:
textzentrum graz
Vervielfältigung:
Kopierstelle des BMUKK, Wien

Alle Rechte vorbehalten.
© Österreichisches Sprachen-Kompetenz-Zentrum, Graz 2009.

ÖSZ
ÖSTERREICHISCHES
SPRACHEN
KOMPETENZ
ZENTRUM

PEA – das Projekt Englisch als Arbeitssprache an der HTBLuVA (Bulme) Graz-Gösting

Eine Dokumentation der Englisch-als-Arbeitssprache-Initiative anlässlich des 15-jährigen Bestehens des Projektes

Themenreihe des Österreichischen Sprachen-Kompetenz-Zentrums

Band 3

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3

Vorwort Sektion I des BMUKK 5

Vorwort Sektion II des BMUKK 7

Zum Geleit 9

1 Vorwort des Projektleiters 11

2 Mission Statement 12

3 Begriffsdefinitionen 13

3.1 Was ist EaA/CLIL? 13
3.2 Was umfasst CLIL? 13
3.3 Was spricht für CLIL? 13

4 Die HTBLuVA (BULME) Graz-Gösting 14

4.1 Schulprofil 14
4.2 Fremdsprachen an der BULME 14
4.3 EaA/CLIL an der BULME 15

5 Die PEA-Entwicklungsgeschichte 16

5.1 Erste Schritte 16
5.2 Projektbeginn 16
5.3 Schulautonome Änderungen im Überblick 16

6 Die vier Säulen des PEA 18

6.1 Die erste Säule: Die Organisationsstruktur 18
6.2 Die zweite Säule: Das Lehrer/innen-Team 19
6.3 Die dritte Säule: Schulinterne Lehrer/innen-Fortbildung (SCHILF) 19
6.4 Die vierte Säule: Die Klassenprojekte 20

7 Projektbeispiele 23

7.1 1. Klasse 23
7.2 2. Klasse 25
7.3 3. Klasse 27
7.4 4. Klasse 29
7.5 5. Klasse 30

8 PEA-Veranstaltungen 31

8.1 *British Day* ***31***

9 EaA/CLIL bei der Reife- und Diplomprüfung 32

9.1 Grundsätzliches 32
9.2 Statistik 32

10 PEA-Initiativen 33

10.1 Fremdsprachen-Zertifizierung 33

10.1.1 Schüler/innen-Zertifizierung 33
10.1.2 Lehrer/innen-Zertifizierung 34
10.1.3 Anerkennung 34

10.2 Team-Teaching 35

10.2.1 Grundsätzliches 35
10.2.2 Umsetzung 35
10.2.3 Ergebnis der Maßnahme 37
10.2.4 Statistik 37

10.3 Projekt-Management 37

10.2.3 Ergebnis der Maßnahme 37
10.2.4 Statistik 37

10.4 Sprachen-Datenbank 38
10.5 Kick-off- und Multiplikatoren-Veranstaltungen 38

11 Weitere PEA-Projekte 40

11.1 Blue Danube Radio 40
11.2 Tele-Teaching 40
11.3 Science Week 40
11.4 Sozialprojekt mit dem *tag.werk* Graz 41

12 Preise und Auszeichnungen 42

12.1 Pädagogischer Panther 42
12.2 Sprachensiegel 42
12.3 Dank und Anerkennung 43
12.4 Dissertation 43
12.5 Beliebtester Lehrer 43
12.6 Schüler/innen-Preise 43

13 Die Zukunft 45

Anhang 47

Anhang 1 Exemplarische Unterrichtseinheiten aus SCHILF-Seminaren 48

Anhang 2 Ausgewählte CLIL-Unterrichtsbeispiele 57

Anhang 3 Aufstellung der PEA-Klassenprojekte von 1994 - 2009 75

Anhang 4 Diplomarbeiten von PEA-Schülern und -Schülerinnen 2000-2009 81

Links 86

Vorwort Sektion I des BMUKK

Bereits 1992 wurde am Zentrum für Schulentwicklung, Bereich III (heute Österreichisches Sprachen-Kompetenz-Zentrum/ÖSZ) das Projekt „Englisch als Arbeitssprache“ von der Sektion I des Bildungsministeriums initiiert, begleitend dazu wurde eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die sich aus Vertreter/innen von Schultypen der Sekundarstufen I und II (HS, AHS, BHS) zusammensetzte. Nach der Erstellung eines Grundkonzepts wurde das Projekt in gezielten Schritten ausgeweitet und kontinuierlich an die Bedürfnisse der österreichischen Schulen angepasst.

Basierend auf zweijähriger Grundlagenarbeit werden seit 1994 Materialien für Lehrkräfte produziert; insgesamt bisher sechs praxisbezogene Servicehefte, zwei theoretisch orientierte Berichte und mehrere Reports zum Thema[1].

Während der gesamten Projektlaufzeit fand ein intensiver Rückkoppelungsprozess zur Praxis statt, in verschiedenen Bundesländern wurden Regionalseminare abgehalten, es entstanden Fortbildungskurse (z. B. an der Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung/IFF an der Universität Klagenfurt) und parallel dazu wurden wichtige Kernthemen bearbeitet; genannt seien hier der Einsatz von Native Speakers, die Analyse und Diskussion schultypenspezifischer Unterschiede oder Überlegungen zur Fragen der Lehrer/innenaus-, -fort- und -weiterbildung.

Das Projekt „Englisch als Arbeitssprache“ fand von Beginn an, u. a. auch wegen seiner flexiblen Anwendbarkeit, große internationale Beachtung (z. B. bei mehreren Europarats-Seminaren und Konferenzen am Europäischen Fremdsprachenzentrum des Europarats in Graz) und teilweise Nachahmung in anderen europäischen Ländern. Im Rahmen der gesamteuropäischen Entwicklung fand inzwischen für den Arbeitssprachenunterricht der Fachbegriff *Content and Language Integrated Learning* (CLIL) weite Verbreitung.

Bereits sehr früh war die HTBLuVA (Bulme) Graz-Gösting durch Mag. Margit Plösch als Arbeitsgruppenmitglied in die Entwicklungsarbeit eingebunden. Das Projekt „Englisch als Arbeitssprache“ (PEA) entstand als standortspezifische Ausformung, in der die Prinzipien des EAA-Unterrichts nach eigenen Bedürfnissen angewandt und erweitert wurden, wobei der innovative Schulentwicklungsansatz durch die intensive Einbindung der Kollegenschaft besonders hervorzuheben ist.

Mit dem Center für berufsbezogene Sprachen (CEBS) wurden immer wieder Leitthemen zu EAA/CLIL diskutiert und gemeinsame Strategien entwickelt – die gute Zusammenarbeit fand in den letzten Jahren in der schultypenübergreifenden Entwicklung des Europäischen Sprachenportfolios für junge Erwachsene eine gelungene Fortsetzung.

Von Seiten der Schulen und der involvierten Behörden ist ein kontinuierliches Interesse an „Englisch als Arbeitssprache“/CLIL festzustellen. Da die Anwendung von EAA dem Prinzip der Freiwilligkeit folgt, wurde die Idee selbst nie grundsätzlich in Frage gestellt, sondern mit Engagement umgesetzt. Die vorliegende Dokumentation der HTBLuVA Graz-Gösting ist die erfreuliche und beeindruckende Zusammenschau einer 15-jährigen Projekttätigkeit und bestens geeignet, weitere Schulen zur Nachahmung anzuregen.

[1] Sofern nicht vergriffen, können die Publikationen online unter http://www.oesz.at/publikationen angefordert werden. Teilweise stehen sie auch als Download zur Verfügung.

Aus unserer Sicht wird der Einsatz einer Fremdsprache als Arbeitssprache auch in den nächsten Jahren ein wichtiger Bestandteil des österreichischen Bildungswesens sein. Neue Formen, ev. unter Einbeziehung von Minderheiten- oder Migrationssprachen, eröffnen die Möglichkeit, einer wachsenden Heterogenität unseres Schulwesens gerecht zu werden.

SC Dr. Anton Dobart
Sektion I, BMUKK

Mag. Gunther Abuja
(Geschäftsführer des ÖSZ;
EAA-Projektleiter 1992-2002)

Vorwort Sektion II des BMUKK

Die europäische Sprachenpolitik (jede/r Bürger/in der EU soll neben der Muttersprache wenigstens zwei Gemeinschaftssprachen sprechen) hat dazu geführt, dass der bilinguale Sachfachunterricht inzwischen in ganz Europa auf große Zustimmung stößt. Das Unterrichten von schulischen Sachfächern in einer Fremdsprache (zumeist Englisch) gehört mittlerweile in fast allen europäischen Ländern zum Formenrepertoire der staatlichen Bildungssysteme. In Österreich wurden und werden in den einzelnen Schularten der Berufsbildung (technische, kaufmännische Schulen, Tourismus-, Mode-, Sozialschulen, Schulen für wirtschaftliche Berufe, höhere land- und forstwirtschaftliche Schulen, Bildungsanstalten, Berufsschulen) die Einsatzmöglichkeiten von CLIL (*Content and Language Integrated Learning*) erprobt und weiterentwickelt. Dieser rasch wachsenden Bedeutung von CLIL für den Unterricht wurde seitens der Sektion für Berufsbildung des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur Rechnung getragen, indem das Center für berufsbezogene Sprachen (CEBS) ein **CLIL-Kompetenzressort** eingerichtet hat, das sich mit seinen drei maßgeblichen Aufgabenbereichen CLIL Support, CLIL Promotion und CLIL Networking vor allem an Lehrer/innen und die Schulen, an denen sie tätig sind, wendet. Der erfolgreiche Weg, eine Fremdsprache als Arbeitssprache in berufsbildenden Schulen einzusetzen, wurde auch in den Dokumenten des *Language education policy profiling* (LEPP)-Prozesses positiv hervorgehoben.

Die guten Sprachenkenntnisse von CLIL-Schüler/innen, in deren Unterricht Englisch als Arbeitssprache gezielt eingesetzt wird, dokumentiert die erst kürzlich vorgelegte Studie „CLIL an österreichischen HTLs“, die von Prof. Dr. Christiane Dalton-Puffer von der Universität Wien auch in Zusammenarbeit mit dem CLIL-Kompetenzressort des CEBS durchgeführt wurde. Es ist kein Zufall, dass für diese Studie die BULME Graz als Modell-HTL ausgewählt wurde. Schon von Anfang an hat die BULME Graz mit ihrem strukturierten und organisierten Einsatz von Englisch als Arbeitssprache eine Vorreiterrolle eingenommen. In 15 Jahren wurden verschiedene Entwicklungsstufen durchlaufen, vom Aufbau eines Englisch-als-Arbeitssprache-Lehrer/innenteams für alle Fächer über eine breit angelegte Lehrer/innen-Fortbildung im Team bis zur Einführung von Team-Teaching und Team-Tutoring. Neben erhöhter Motivation für die Fremdsprache bei den Lernenden wird in CLIL die Scheu vor dem Sprechen, die Angst vor der Anwendung einer Fremdsprache abgelegt und damit die Sprach- und Kommunikationskompetenz wesentlich verbessert. Besonders im berufsbildenden Sektor bereitet CLIL gezielt und realitätsnah auf das Berufsleben vor.

Die in der Studie erwähnte „CLIL Erfolgsformel: Engagement + Struktur + Unterstützung“ wird an der BULME beispielgebend umgesetzt und mit der vorliegenden Publikation entsprechend gewürdigt. Die Sektion für Berufsbildung des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur bedankt sich auf diesem Weg für die vorbildliche Tätigkeit der Lehrenden und der Schüler/innen an der BULME und wünscht der gesamten Schule auch weiterhin alles Gute bei dieser erfolgreichen Entwicklung.

SC Mag. rer.soc.oec. Theodor Siegl
Sektion II, BMUKK

Zum Geleit

1994 startete die Vorbereitungsphase des Projektes „Englisch als Arbeitssprache", kurz PEA genannt. Damals hätte man selbst bei größtem Optimismus den Erfolg dieses Projektes nicht vorhersagen können, wobei die Nachhaltigkeit und Anpassungsfähigkeit dieses Ausbildungsmodells an der HTL Graz-Gösting hervorzuheben sind. Nicht unerwähnt sei dabei, dass zur gleichen Zeit der Start der Fachhochschule in Österreich erfolgte, wodurch im berufsbildenden Schulwesen – bedingt durch Diskussionen um die Positionierung dieser Ausbildung – ein Innovationsschub ausgelöst wurde.

Meine Kollegin Margit Plösch und ich konnten die Verantwortlichen der HTL Graz-Gösting und der Schulbehörde von folgender These überzeugen: „Unter geeigneten Rahmenbedingungen können HTL-Schülerinnen und -Schüler eine Sprachfertigkeit in der Fremdsprache Englisch erwerben, die mit dem *Cambridge First Certificate* vergleichbar ist. Die technische Ausbildung der Absolventinnen und Absolventen entspricht den gegebenen Standards." Für die HTL kam dies einem Paradigmenwechsel gleich, da die Sprachausbildung traditionellerweise gegenüber der technischen Fachausbildung nachrangige Bedeutung aufwies.

Gemeinsam mit Günter Wilding konnten wir überraschend schnell ein Team von Lehrenden aufbauen, wobei sowohl der jüngste als auch der älteste Lehrer der Schule ihr Wissen und ihr Können einbrachten. Eine intensive Lehrer/innen-Fortbildung hat damals begonnen, und sie begleitet bis heute dieses Projekt. Ein wichtiges Ziel der Fortbildung ist der Support für die Schule im geeigneten Rahmen zur richtigen Zeit.

Das PEA-Modell zeichnet sich dadurch aus, dass Teamarbeit und Lernen in Projekten zentrale Säulen bilden. Teamwork bei Lehrerinnen und Lehrern führt direkt zu Teamwork bei Schülerinnen und Schülern. Neben dem verstärkten Fremdsprachenunterricht ist das fächerübergreifende Arbeiten ein wichtiges Ziel.

Die markanten Meilensteine von 1995 bis 2000 sind

- englische Projektpräsentationen der ersten Jahrgänge etwa drei Monate nach Schulbeginn bei Anwesenheit der Eltern (ab 1995),
- das Europäische Siegel für innovative Spracheninitiativen (1998), mit dem erstmals eine HTL ausgezeichnet wurde,
- der *British Day* (1999), eine Leistungsschau von vier PEA-Klassen
- und die Verleihung des Pädagogischen Panthers (1999) für das PEA Modell.

Sowohl für die Schülerinnen und Schüler als auch für das Team der Lehrenden waren diese Veranstaltungen und Auszeichnungen eine Bestätigung der erfolgreichen Arbeit.

Die Erfolgsquote bei der externen Englischprüfung, dem *Cambridge First Certificate* betrug 1999 einhundert Prozent, womit der erste Teil der These bestätigt werden konnte. Die erste PEA-Reifeprüfung unter Vorsitz des Sektionschefs im Bundesministerium, Dipl.-Ing. Walter Heuritsch, zeigte uns, dass wir mit dem kompetenzorientierten Bildungsansatz einen guten Weg beschritten hatten. Die weitere Verifizierung erfolgte im Rahmen der Reifeprüfung 2000, als viele Maturanten die technischen Prüfungsgegenstände mit Englisch als Arbeitssprache ablegten.

Eine Anerkennung des PEA durch die Öffentlichkeit erfolgte durch eine Aktion der Kleinen Zeitung und des ORF Steiermark. Am 26. März 2000 wurden die Schüler des damaligen 5. Jahrgangs zum „Steirer der Woche" gewählt.

Resümierend darf festgestellt werden, dass das spezielle Teamwork zwischen den Lehrerinnen und Lehrern einerseits und den Schülerinnen und Schülern andererseits den Erwerb von Wissen, von Kompetenzen sowie Kreativität und dynamische Fähigkeiten fördert. Die Schülerinnen und Schüler lernen außerdem Selbstverantwortung zu übernehmen, was für sie bedeutet, auch dort Zuständigkeit wahrzunehmen, wo sie nicht vorher in einer klar abgegrenzten Aufgabenverantwortung normiert ist.

Es ist mir ein Bedürfnis, den Lehrenden in diesem Modell zu danken, dass sie sich in der Anfangsphase den Herausforderungen der Implementierung gestellt und dann über die vielen Jahre hinweg die erforderlichen Adaptierungen vorgenommen haben. Dem Team wünsche ich weiterhin viel Erfolg und gratuliere von ganzem Herzen!

Mag. Dr. Norbert Kraker
(PEA-Projektleiter 1994-2001;
heute: Vizerektor der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich)

1 Vorwort des Projektleiters

Als Teil der Bemühungen des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur um eine Intensivierung des Fremdsprachenunterrichts wurde im Herbst 1991 das Projekt „Englisch als Arbeitssprache“ ins Leben gerufen. Durch die Mitarbeit meiner Kollegin Mag. Margit Plösch in einer Projektgruppe des Österreichischen Sprachen-Kompetenz-Zentrums (ÖSZ) und die Initiative meines Vorgängers als Projektleiter, Mag. Dr. Norbert Kraker, ergab sich mit Unterstützung des Abteilungsvorstandes der Abteilung Elektrotechnik, RR DI Dr. Dieter Oberdorfer, die Möglichkeit, PEA an der HTL (BULME) Graz-Gösting zu implementieren.

Mit einem engagierten Lehrer/innenteam und den von Schulleitung und Landesschulrat geschaffenen Rahmenbedingungen startete das Projekt mit einer 1. Klasse im Schuljahr 1994/95. Parallel dazu begann die begleitende Sprachfortbildung der beteiligten Lehrer/innen. Das Ziel, einen neuen Standard in der HTL-Ausbildung zu setzen und vermehrt gefragte Schlüsselqualifikationen wie Flexibilität, vernetztes Denken, Teamfähigkeit und Sprachkompetenz zu vermitteln, sollte durch fächerübergreifenden Unterricht und handlungsorientierten Sprachzugang erreicht werden. Die Organisation und Durchführung von Projekten in den PEA-Klassen mit abschließender Präsentation in englischer Sprache sowie die überaus erfolgreiche Teilnahme der Schüler/innen der 4. Klassen an den Prüfungen für das *Cambridge First Certificate* wurden bald zum Markenzeichen unseres Projektes.

Als Dr. Kraker im Jahr 2001 an die BPA in Graz wechselte, übernahm ich die Agenden des Projektleiters. Seither wurden zahlreiche weitere Klassenprojekte und Leistungsschauen in Form von *E-Days* veranstaltet sowie neue Herausforderungen, darunter Einsatz von Teamteaching und Vermittlung modernen Projektmanagements nebst der einschlägigen Fortbildung des PEA-Teams, angenommen.
Die Erfolge unserer Schüler/innen, wenn es darum ging, Reifeprüfungen in englischer Sprache abzulegen und ihre Rückmeldungen über die sehr gute Anwendbarkeit ihrer im PEA-Projekt erworbenen Fähigkeiten sind immer wieder die Bestätigung unserer Arbeit.

Schließlich diente unsere Gruppe auch als Impulsgeber für die Arbeit des Lehrer/innenteams der I:HTL Bad Radkersburg, die im Schuljahr 2005/06 ihren Betrieb aufgenommen hat.

Mein Dank als Projektleiter im Rahmen dieser Dokumentation gilt dem Initiator des Projektes, Mag. Dr. Kraker, RR DI Dr. Oberdorfer, unserem langjährigen Direktor HR DI Wolfgang Gugl für seine umfassende Unterstützung als Schulleiter, aber besonders dem Lehrer/innenteam und den Schüler/inne/n des Projektes, deren unermüdlicher Einsatz und Eifer für den Erfolg und die Nachhaltigkeit des Projektes gesorgt haben.

Zum Schluss ein Danke an meinen Kollegen OStR. Mag. Günter Wilding, ohne dessen akribische Arbeit diese Dokumentation wohl nicht erschienen wäre.
Möge die Zukunft weitere erfolgreiche PEA-Jahre bringen!

DI Wolfgang Kupplent
(Projektleiter)

2 Mission Statement

in a nutshell

The PEA project ‚English as a Medium of Instruction in Science and Technology' is integral to the department of Electrical Engineering at the BULME Secondary Technical College in Graz. For 15 years a team of language and subject matter teachers has developed an unprecedented model of content and language integrated learning at Secondary Technical Colleges in Austria.

This has resulted in the number of English lessons being doubled for all classes of the Information Technology branch of the department and new subjects such as English for Technical Purposes (ETP) being introduced. The BULME has also witnessed frequent cross-curricular cooperation as well as full-scale project weeks being organised regularly, which involve public presentations in English while applying modern methods of project engineering at the same time. Interdisciplinary team-teaching has also been established, language weeks abroad have become a standard and so has comprehensive external language certification.

A hands-on approach to science and technology combined with the use of English as a working language in experimental work contributes to improving the students' linguistic skills significantly over the course of their five-year education. Moreover, students are encouraged to use English in whatever subjects they choose for their final examinations.

Both technical knowledge and an emphasis on the development of soft skills guarantee better qualification for the job market.

3 Begriffsdefinitionen

3.1 Was ist EaA/CLIL?

CLIL (*Content and Language Integrated Learning*) versteht sich als Sammelbegriff verschiedener Sprach-Lerninitiativen mit dem Ziel, Inhalte eines Fachgegenstandes mit Hilfe der Fremdsprache bzw. die Fremdsprache über die Inhalte eines Fachgegenstandes zu lehren und zu lernen. Der Name stammt von David Marsh, Professor australischer Herkunft an der Universität Jyväskylä in Finnland (1994). CLIL-Initiativen gibt es im Fremdsprachenunterricht vieler Länder, allerdings in verschiedensten Ausprägungen.

3.2 Was umfasst CLIL?

Im ELT (*English Language Teaching*) werden unter CLIL folgende Begriffe zusammengefasst:

EaA (Englisch als Arbeitssprache): Durchgängige, aber nicht ausschließliche Verwendung der Fremdsprache Englisch im Unterricht eines Fachgegenstandes zur Verbesserung der sprachlichen Fähigkeiten und zur Vertiefung der Inhalte des Fachgegenstandes.

EMI (*English as a Medium of Instruction*): Durchgängige, aber nicht ausschließliche Verwendung von Englisch als Arbeitssprache im Unterricht eines Fachgegenstandes an nicht-englischsprachigen Schulen; ausschließliche Verwendung von Englisch als Arbeitssprache für Vorlesungen an nicht-englischsprachigen Universitäten.

EAC (*English Across the Curriculum*): Mitverwendung verschieden großer Anteile der Fremdsprache Englisch im Unterricht eines Fachgegenstandes.

CLT (*Content and Language Teaching*): Verwendung der Fremdsprache im Unterricht eines Fachgegenstandes.

DLP (*Dual Language Programme*): Sonderform des EAC für zweisprachige Projektarbeit an bilingualen Schulen Österreichs.

Bilingualer Unterricht: Zweisprachiger Unterricht für Schüler/innen in Klassen mit jeweils 50% muttersprachlichem und fremdsprachlichem Anteil.

3.3 Was spricht für CLIL?

CLIL führt zu
- ✓ erhöhter Motivation für die Fremdsprache,
- ✓ schnellerem Lernfortschritt und besseren Leistungen in der Fremdsprache und im Fachgegenstand,
- ✓ gezielter Vorbereitung auf das Berufsleben,
- ✓ einer Internationalisierung der Fremdsprachenausbildung,
- ✓ einer Einbettung der Fremdsprache in den Lehrplan der Fachgegenstände,
- ✓ vielseitigeren Lehrmethoden.

Quellen:

www.teachingenglisch.org.uk
www.clil-axis.net
www.cilt.org.uk

Content and Language Integrated Learning at School in Europe (= Eurydice-Länderbericht Österreich) 2004/05

4 Die HTBLuVA (BULME) Graz-Gösting

4.1 Schulprofil

Die HTBLuVA (BULME) Graz-Gösting ist die drittgrößte Höhere Technische Lehranstalt in Österreich und hatte im Schuljahr 2008/09 vier **Abteilungen** der **Tagesschule** (Elektronik, Elektrotechnik/Informationstechnik, Maschineningenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen, jeweils mit mehreren Ausbildungsschwerpunkten) und drei Abteilungen der **Abendschule** für Berufstätige.

Die insgesamt 111 Klassen verteilen sich auf die vier **Standorte** Graz, Deutschlandsberg, Voitsberg und Bad Radkersburg. Der Begriff BULME geht auf die Gründungsbezeichnung der Schule „Bundes-Lehranstalt für Maschinenbau und Elektrotechnik“ zurück.

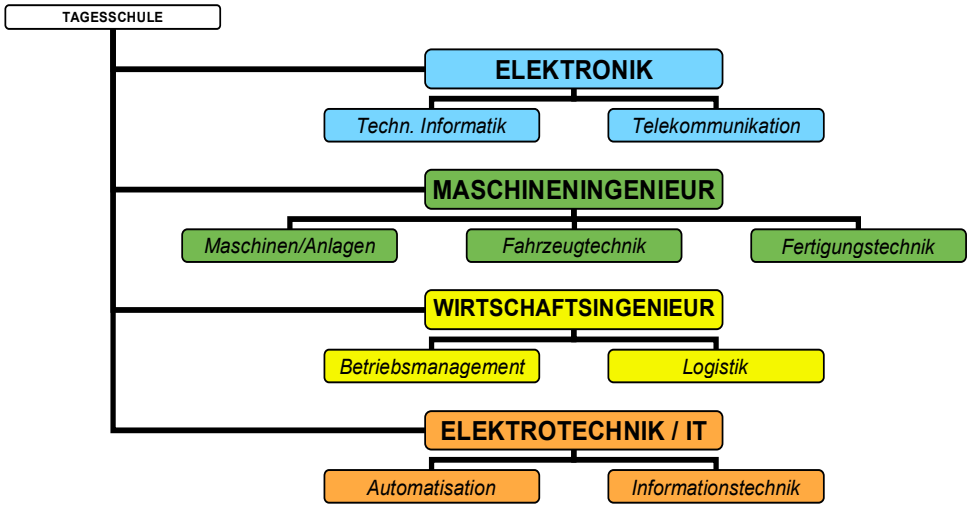


Abb. 1: Die Abteilungen der Tagesschule der HTBLuVA (BULME) Graz-Gösting.

4.2 Fremdsprachen an der BULME

An drei von vier BULME-Standorten wurden bisher verschiedene Englisch-als-Arbeitssprache-Initiativen (EaA) gesetzt; die umfangreichste stellt jedoch das **Projekt Englisch als Arbeitssprache (PEA)** im Ausbildungszweig Informationstechnik der Abteilung für Elektrotechnik/Informationstechnik an der Stammschule in Graz-Gösting dar.

Der durch das Projekt PEA in den Neunzigerjahren initiierte **Fremdsprachenschwerpunkt** an der BULME führte zu einem umfangreichen Fremdsprachenangebot, das in den letzten Jahren beträchtlich erweitert wurde. Demnach bietet die Schule – für eine HTL einzigartig – seit vielen Jahren mehrere Fremdsprachen als Freigegenstände an: Italienisch, Französisch und Spanisch und seit dem Schuljahr 2007/08 auch Chinesisch.

4.3 EaA/CLIL an der BULME

Um eine erhöhte Sprachkompetenz zu erreichen, werden zahlreiche **Fachgegenstände** – und zwar in **allen fünf Jahrgängen** des PEA-Ausbildungszweiges der Abteilung Elektrotechnik/Informationstechnik – teilweise auf Englisch unterrichtet. Englisch ist hier **Arbeitssprache**, das heißt, die Fremdsprache ist neben Deutsch eine gleichberechtigte Unterrichtssprache. Natürlich ist der Anteil von Englisch in den einzelnen Fächern verschieden hoch: Entsprechende Lehrplan- und Lehrstoffanalysen der betreffenden Fächer ergaben unterschiedlich intensive Einsatzmöglichkeiten von EaA/CLIL im jeweiligen Fachunterricht.

5 Die PEA-Entwicklungsgeschichte im Überblick

5.1 Erste Schritte

Aus einer fächerübergreifenden Zusammenarbeit zwischen Physik (Mag. Dr. Norbert Kraker) und Englisch (Mag. Margit Plösch) im Jahre 1994, bei der es um eine von der „ARGE Englisch als Arbeitssprache“ am Zentrum für Schulentwicklung, heute Österreichisches Sprachen-Kompetenz-Zentrum Graz (ÖSZ), initiierten **Lehrplananalyse** des Faches Physik in Hinblick auf eine Verwendung von EaA im Physikunterricht ging, entwickelte sich eine vertiefte Kooperation, die bald auf andere Gegenstände ausgeweitet wurde. Binnen kürzester Zeit bildete sich ein **Team** von vorerst 12 interessierten Lehrer/inne/n, die alle EaA in ihren eigenen Gegenständen verwenden wollten. Dem Weitblick von Mag. Dr. Kraker ist es zu verdanken, dass es in diesem Stadium nicht bei EaA-Einzelinitiativen blieb, sondern dass er bereits 1994 die organisatorischen Rahmenbedingungen schuf, dass EaA als „Schulversuch“ in einer Klasse der Abteilung Elektrotechnik konzentriert eingesetzt werden konnte.

5.2 Projektbeginn

Somit startete das Pilotprojekt PEA im Schuljahr 1994/95 mit einem „**Vorlaufjahr**“, das der methodisch-didaktischen Erprobung des Modells diente, und wurde schließlich im darauf folgenden Schuljahr 1995/96 als Abteilungsschwerpunkt in einem Klassenzug nach SGA-Beschluss implementiert. Methodisch-didaktisch wurden die EaA/CLIL-Aktivitäten in den ersten Jahren durch eine Zusammenarbeit von Mag. Margit Plösch mit dem ÖSZ Graz begleitet.

Im März 1998 wurde von Ministerialrat Dr. Christian Dorninger (BMUK) bei einer „Englisch als Arbeitssprache“-Tagung in Altmünster, OÖ, das Projekt PEA als richtungsweisend für alle HTLs in Österreich bezeichnet. Ab diesem Zeitpunkt sprach man vom „Grazer Modell“.

Im Jahr 2001 übernahm Dipl.-Ing. Wolfgang Kupplent die Leitung des PEA-Teams; mittlerweile waren 22 Lehrer/innen aktiv im PEA engagiert. Im Schuljahr 2008/09, im 15. Jahr des Bestehens, gehören dem Team 23 aktive Mitglieder an.

5.3 Schulautonome Änderungen

Möglich geworden ist das Projekt PEA nur durch eine weitblickende Schulpolitik, die im Rahmen des **Fremdsprachenschwerpunktes** an der BULME die notwendigen **schulautonomen Änderungen** des Lehrplanes der Abteilung für Elektrotechnik (damals: Regelungstechnik) ermöglichte. Dazu gehörten:

- Verdoppelung der regulären Englischstunden in jeder Klasse von 2 auf 4,
- Umschichtung innerhalb des Regellehrplanes zugunsten der Fremdsprache,
- Schaffung von Initiativen zur Stärkung des in diesen Klassen unterrichtenden Lehrer/innen-Teams und
- Ermöglichung einer schulinternen Lehrer/innen-Fortbildung durch Einrichtung einer „Zeitschiene“ für Seminare.

Welche schulautonomen Umschichtungen vorgenommen wurden, um das Projekt PEA an der BULME zu ermöglichen, zeigt die folgende Stundentafel der Abteilung für Elektrotechnik/Informationstechnik mit vertieftem Englisch:

automatisieren, programmieren, experimentieren

STUNDENTAFEL

Pflichtgegenstände	Wochenstunden pro Jahrgang I.	II.	III.	IV.	V.	Summe
Allgemeinbildung						
Religion	2	2	2	2	2	10
Deutsch	2	2	2	2	2	10
Englisch	2/4	2/4	2	2	2/1	10/13
Geschichte und politische Bildung	-	-	-	2	2	4
Bewegung und Sport	2	2	2	1	1	8
Geographie und Wirtschaftskunde	2	2	-	-	-	4
Wirtschaft und Recht	-	-	-	2	3	5
Naturwissenschaftliche Fächer						
Angewandte Mathematik	4/3	3	3	3	2/3	15
Angewandte Physik	2	2	2	-	-	6
Angewandte Chemie und Ökologie	2	2	-	-	-	4
Darstellende Geometrie	2	-	-	-	-	2
Fachliche Grundlagen						
Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	4
Grundlagen des Maschinenbaus	2	3	-	-	-	5
Allgemeine Elektrotechnik	3	4	2	-	-	9
Konstruktionsübungen	2	2	-	-	-	4
Laboratorium - Grundlagen	-	2	-	-	-	2
Werkstätte	8	7	3	-	-	-
Gesamtsummen	**37/38**	**37/39**	-	-	-	-

(bei zwei Zahlenangaben gilt die erste für den Zweig Automatisierungstechnik, die zweite für den Zweig Informationstechnik mit vertieftem Englisch)

Freigegenstände und Zusatzangebote: Netzwerktechnik-CISCO, ECDL, zweite lebende Fremdsprache (Spanisch, Italienisch, Französisch), Kommunikation und Präsentationstechnik, Schulradio-Bulme, Logistik-„Salomonklasse", Multimedia-Technik, Amateurfunktechnik.

Pflichtpraktikum: Gesamtausmaß von zweimal 4 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit.

© 2000 **BULME Graz-Gösting** Höhere Technische Bundes- Lehr- und Versuchsanstalt A-8051 Graz

Informationstechnik mit vertieftem Englisch				
English for Technical Purposes (F)	2	-	2	4
Cambridge First Certificate (F)	-	2	-	2
Automatisierungs- und Leittechnik	3	2	2	7
Betriebssysteme und Netzwerke	2	2	2	6
Industrielle Informationstechnik	2	3	3	8
Elektrische Antriebe und Anlagen	2	2	3	7
Elektronik	2	2	2	6
Qualitäts- und Produktmanagement	-	2	-	2
Projektengineering	1	3	3	7
Laboratorium	3	4	5	12
Werkstättenlaboratorium	4	3	3	10
Gesamtsummen (davon 9 Stunden für die Englischvertiefung)	**39**	**39**	**39**	**194**

Abb. 2: Stundentafel der Abteilung für Elektrotechnik/Informationstechnik mit vertieftem Englisch: Oben die gemeinsamen Gegenstände, darunter die schwerpunktmäßige Vertiefung.

Demnach gibt es in den ersten beiden Jahrgängen mit **vier Englischstunden** doppelt so viele wie in den Regellehrplänen anderer HTLs; im dritten Jahrgang werden die zusätzlichen Englischstunden sowohl von Anglist/inn/en als auch von Nicht-Anglist/inn/en mit dem „neuen" Fach *English for Technical Purposes* unterrichtet (siehe Kap. 6.1). Im vierten Jahrgang schließlich dienen diese zwei Stunden der Vorbereitung auf das *Cambridge First Certificate in English*, das nicht nur von einzelnen begabten Schüler/inne/n abgelegt wird, sondern von der gesamten Klasse (siehe Kap. 10.1.1). Im fünften Jahrgang werden die zusätzlichen Englischstunden für die Maturavorbereitung sowie für Team-Teaching und Team-Tutoring verwendet.

6 Die vier Säulen des PEA

6.1 Die erste Säule: Die Organisationsstruktur

Von Anfang an wurde das Projekt von **vier Säulen** getragen, die nach wie vor uneingeschränkte Gültigkeit haben. Die **erste Säule** bildet die – nach all den Jahren – an HTLs immer noch beispielhafte **Organisationsstruktur**: Nirgendwo sonst in Österreich wird bereits seit Mitte der Neunzigerjahre des vorigen Jahrhunderts ein ganzer Klassenzug einer Abteilung mit einer **vertieften Englischausbildung** – und das in praktisch allen Fächern – geführt. Das bedeutet, dass von der 1. bis zur 5. Klasse nicht nur die allgemein bildenden Fächer wie Religion, Mathematik, Geschichte oder Geografie oder naturwissenschaftliche Gegenstände wie Physik oder Chemie teilweise auf Englisch unterrichtet werden, sondern EaA/CLIL auch in den technischen Grundlagenfächern eingesetzt wird.

Dabei steht ein Prinzip an oberster Stelle: Englisch ist hier Arbeitssprache, das heißt, die Fremdsprache ist neben Deutsch eine **gleichberechtigte Unterrichtssprache**. Natürlich ist der Anteil von Englisch in den einzelnen Fächern verschieden hoch: Für die Schüler/innen soll nur ein Anreiz geschaffen werden, einen in der Muttersprache erlernten Sachverhalt im Überblick auch in der Fremdsprache zu beherrschen.

Diese Form des Unterrichts führte freilich auch zu veränderten methodischen Zielsetzungen: Im Fachunterricht stand und steht nicht mehr die reine Wissensvermittlung im Vordergrund, sondern die häufigen Übungs- und Wiederholungsphasen auf Englisch führen zwangsläufig zu einer verbesserten Beherrschung der fachlichen Grundlagen und des Wissenstransfers – auf Deutsch erarbeitet, auf Englisch wiederholt und gefestigt. Nach vielen Jahren Erfahrung mit EaA/CLIL können wir **nicht** feststellen, dass die Qualität der technischen Fachausbildung durch die Verwendung von Englisch gelitten hat.

Ab der dritten Klasse wird sogar ein neuer Gegenstand – ***English for Technical Purposes*** – eingeführt, der den Einstieg in die technische Fachsprache gewährleisten soll. Daher wird dieser Gegenstand auch vorzugsweise von Nicht-Anglist/inn/en unterrichtet, damit für die Schüler/innen erkennbar wird, dass nun die Englisch-Kompetenz nicht mehr ausschließlich bei den Englisch-Lehrer/inne/n liegt. Ab diesem Zeitpunkt ist EaA/CLIL nun auch in den technischen Fachgegenständen verstärkt im Einsatz.

An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass den Schüler/innen der PEA-Klassen im Laufe ihrer fünf HTL-Jahre 2-mal die Möglichkeit einer **Intensivsprachwoche** im englischsprachigen Ausland geboten wird. Ziele der Sprachwochen sind im Allgemeinen Bexhill-on-Sea und London (England) sowie Dublin (Irland). Die Schüler/innen und Eltern nehmen dieses Angebot auch an: In 15 Jahren fanden bis auf ein einziges Mal immer **beide** Intensivsprachwochen statt.
Unter Nutzung aller Ressourcen war es auch möglich, praktisch alle PEA-Lehrer/innen – und das heißt, auch die Nicht-Anglist/inn/en – mindestens einmal als Begleitlehrer/innen an einer Intensivsprachwoche teilnehmen zu lassen.

6.2 Die zweite Säule: Das Lehrer/innen-Team

All das erfordert natürlich – die **zweite Säule** – ein eingespieltes **Lehrer/innen-Team**, das bereit ist, mit viel zusätzlichem Einsatz die Ziele zu verfolgen, die dieses Modell so auszeichnen: Die in der Wirtschaft gefragten Schlüsselqualifikationen wie selbstverantwortliches Handeln, Teamfähigkeit und Sprachkompetenz können auf diese Weise durch das größere Angebot an Englischstunden, den Einsatz von **Team-Teaching** sowie durch **fächerübergreifende Projektarbeit** nach den Regeln modernen Projektmanagements vermittelt werden.

Ausgehend von den 12 Lehrer/inne/n, die 1994 PEA starteten, wuchs und veränderte sich das Team kontinuierlich. Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung des PEA-Lehrer/innen-Teams im Laufe der 15 Jahre; mittlerweile sind wir in der glücklichen Lage, mehrere Lehrer/innen für ein Fach im Team zu haben, was den arbeitsteiligen Einsatz der Ressourcen natürlich erleichtert.

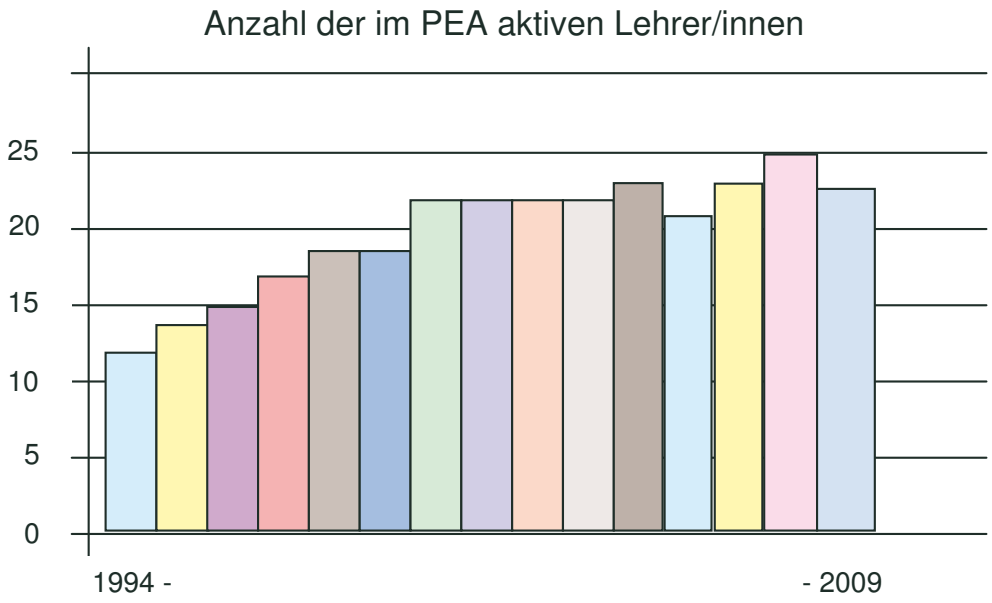


Abb. 3: Das PEA-Lehrer/innen-Team seit 1994.

Damit eine hohe Qualität der englischen Fachsprache gewährleistet ist, nahmen die PEA-Lehrer/innen in diesen 15 Jahren an einer regelmäßigen schulinternen Weiterbildung in der Fremdsprache teil.
Für Details zu Inhalten dieser Seminare sei auf den Anhang verwiesen.

6.3 Die dritte Säule: Schulinterne Lehrer/innen-Fortbildung (SCHILF)

In allen 15 Jahren fanden begleitend Fortbildungsseminare für alle am PEA teilnehmenden Lehrer/innen statt – die **dritte Säule** –, die über das Pädagogische Institut (PI, ab 2007 Pädagogische Hochschule für Steiermark) organisiert und für die als Referent/inn/en sowohl Lehrer/innen der BULME als auch externe Expert/inn/en herangezogen wurden.

Die anfangs noch durchschnittlich neun Seminar-Halbtage pro Schuljahr dienten der Planung der PEA-Aktivitäten und -Veranstaltungen während eines Schuljahres, der Abstimmung der Lehrinhalte, der Entwicklung von Ideen für Projektunterricht und Team-Teaching und nicht zuletzt der praktischen Erprobung von Unterrichtseinheiten in englischer Sprache. Die ständige **Qualitätskontrolle** im Rahmen dieser Seminare ermöglichte sehr bald ein hohes sprachliches Niveau der Nicht-Anglist/inn/en bei der Verwendung von EaA/CLIL. In weiterer Folge führte die ständige und regelmäßige Auseinandersetzung mit EaA/CLIL dazu, dass sich mittlerweile 13 PEA-Lehrer/innen erfolgreich einer externen Englisch-Zertifizierung im Rahmen des ***Cambridge First Certificate in English*** unterzogen haben. (Vergleichen Sie dazu Kap. 10.1.2.)

Aus heutiger Sicht waren zweifellos die hohe Anzahl an SCHILF-Seminar(halb)tagen und die Intensität der sprachlichen Vorbereitung auf eigene EaA/CLIL-Einheiten im Unterricht ausschlaggebend für das Gelingen des Projektes.
Im Laufe der Jahre reduzierte sich zwar die Anzahl der Seminare, nicht aber die Notwendigkeit der Absprache und Planung. Demnach waren weitere inhaltliche Schwerpunkte der SCHILF-Seminare die Fort- und Weiterbildung bei Projektarbeit und Projektmanagement, allgemein pädagogische Themen wie Sozial- und Lernkultur sowie die Jahresgesamt- und Detailplanung im Hinblick auf die Klassenprojekte eines jeden Schuljahres.

Zwischen 1994 und dem Beginn des Schuljahres 2008/09 fanden insgesamt **73 SCHILF-Seminare** für PEA-Lehrer/innen statt.

Ein **Beispiel**:

Das Schuljahr 2005/06 begann mit einem ganztägigen SCHILF-Planungsseminar, das zwar auch *English language units* enthielt, aber doch überwiegend der Planung der Klassenarbeit und Projektwochen diente. Dabei wurden Projektideen gesammelt, deren Machbarkeit überlegt, konkrete Arbeitsaufgaben festgelegt und Termine fixiert. Weitere vier Seminarhalbtage folgten und hatten Projekt-Detailplanung, Projektmanagement und die Abwicklung der PEA-Veranstaltungen zum Inhalt.
Am Ende eines jeden Schuljahres werden jeweils die PEA-Projekte und -Veranstaltungen evaluiert, das Schüler/innen-Feedback ausgewertet und die Vorausplanung für das kommende Schuljahr begonnen.

6.4 Die vierte Säule: Die Klassenprojekte

Während des Schuljahres führt jede Klasse mindestens einmal ein Klassenprojekt durch. Dabei wird während einer **Projektwoche** der stundenplanmäßige Unterricht aufgelöst und die Schüler/innen arbeiten in Kleingruppen an verschiedenen Aufgabenstellungen unter Verwendung von Englisch als Arbeitssprache. Inhalte und Arbeitsaufgaben – in Anlehnung an den Lehrplan der jeweiligen Klasse – und Verantwortlichkeiten für die Projektgruppen werden bereits in den PEA-Planungsseminaren am Beginn eines jeden Schuljahres festgelegt.

Wie aus Abb. 4 ersichtlich, wird **besonderes Augenmerk** bei der Auswahl der Projektaufgaben auf Altersgemäßheit, auf den Bezug zum Lehrplan der jeweiligen Schulstufe und auf die praktische Anwendbarkeit gelegt. Die Palette reicht dabei von einfachen Messaufgaben aus Physik, Chemie oder Mathematik in der ersten Klasse bis zu einem Werkstättenschwerpunkt in der zweiten Klasse.

Angelehnt an die Inhalte der Abteilung für Elektrotechnik/Informationstechnik, in der das Projekt PEA beheimatet ist, folgen in der dritten Klasse häufig Aufgabenstellungen zu Energie und Energiesparen mit einem entsprechenden (elektro)technischen Hintergrund. Die vierten Klassen bearbeiten bereits komplexe Aufgabenstellungen mit speicherprogrammierbaren Steuerungen. Immer wieder stehen auch alle Klassenprojekte eines Schuljahres unter einem **Themenschwerpunkt** (zum Beispiel *Time* im Schuljahr 2000/01 oder *Senses* im Schuljahr 2001/02). Ideen für Projektthemen und -aufgabenstellungen finden Sie in der Aufstellung der Klassenprojekte im Anhang.

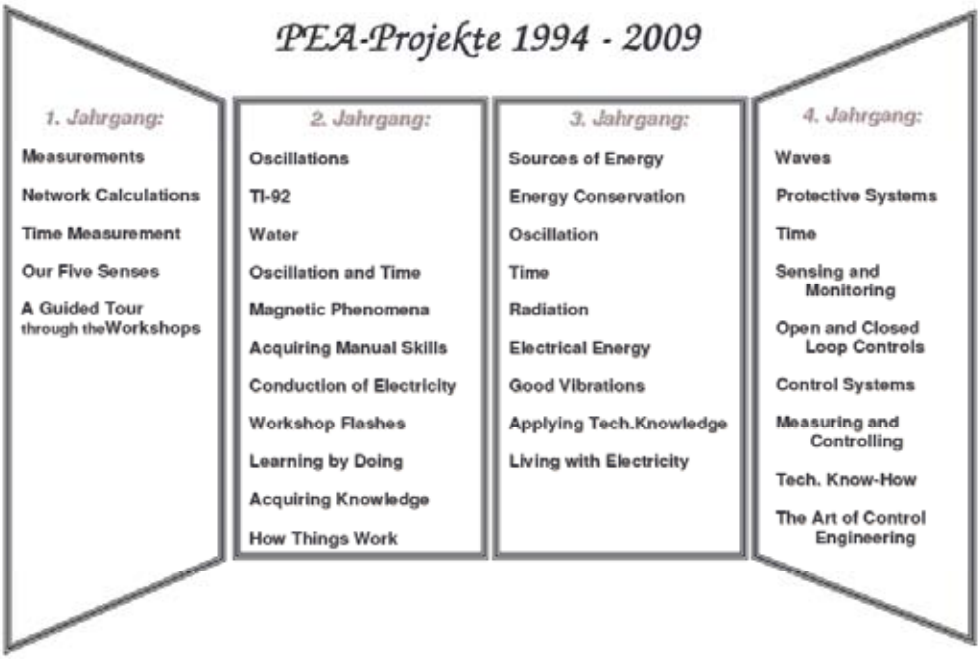


Abb. 4: Übersicht über die Themen der Klassenprojekte der PEA-Klassen.

Bei den Projektwochen liegt besonderes Gewicht auf einem so genannten ***hands-on approach***, also dem experimentellen Arbeiten mit Praxisbezug.
Vor der Projektwoche wird das Thema bereits inhaltlich vorentlastet und der notwendige englische Wortschatz besprochen. Während der eigentlichen Projektwoche arbeiten die Schüler/innen zunächst an der inhaltlich/technischen Aufgabenstellung und sorgen für die notwendigen Versuchsaufbauten, Geräte, Experimente. Danach folgt die Auseinandersetzung mit authentischen Texten der englischen Fachsprache, deren Adaptierung für die eigene Präsentation und die Erstellung von Präsentationsfolien. Nach den Vorgaben des **Projektmanagements** werden für jeden dieser Arbeitsschritte Meilensteine gesetzt, die die Schüler/innen im Hinblick auf ein funktionierendes Zeitmanagement einzuhalten haben.

Ende und Höhepunkt jeder Projektwoche ist schließlich eine **öffentliche Präsentation** in englischer Sprache, für deren Gelingen selbstverständlich ein paar Probendurchgänge erforderlich sind. Eine Einladung zu dieser Präsentation ergeht immer an die Schulleitung, an den Abteilungsvorstand und an interessierte Lehrer/innen; außerdem verbessert die Teilnahme der Eltern und Erziehungsberechtigten die Kommunikation zwischen Elternhaus und Schule und erhöht die Akzeptanz der Eltern gegenüber dem Projekt.

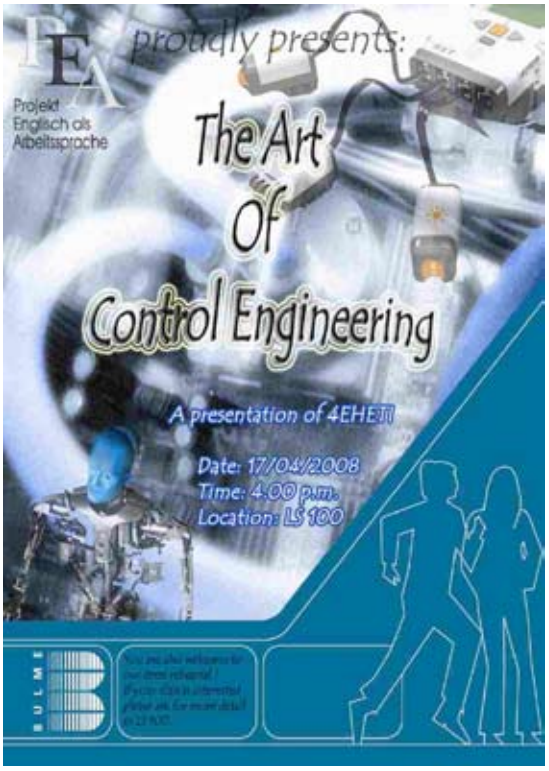


Abb. 5: Beispiel einer Einladung zu einer Projektpräsentation im Schuljahr 2007/08.

Auf die Projektwoche folgen immer eine detaillierte Nachbesprechung und **Evaluierung** der Projektarbeiten, wobei entweder prozess- oder ergebnisorientierte Kriterien für die Beurteilung in Frage kommen. Schließlich wird auch ein Schüler/innen-Feedback von den Lehrer/inne/n ausgewertet und dient als Grundlage für nachfolgende Projektwochen.

Aus einer Gesamtevaluierung des Projektes PEA im Schuljahr 2006/07 ging hervor, dass eine überwiegende Anzahl der Schüler/innen den Anteil des Projekt- am Gesamtunterricht als „angemessen“ empfindet (66%), während weitere 34% gerne noch mehr Projektunterricht gehabt hätten. Niemand (0%) empfand den Projektunterricht entbehrlich.

7 Projektbeispiele

7.1 1. Klasse

Das Klassenprojekt der **ersten Klasse** heißt üblicherweise ***Measurements***. Gemäß dem Lehrplan der mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenstände geht es dabei nicht nur um das Messen an sich, sondern auch um das Berechnen und Bestimmen von physikalischen Größen und die entsprechende Auswertung der Messergebnisse. Das Klassenprojekt der ersten Klasse umfasst demnach sowohl die Geschichte des Messens und der Messeinheiten als auch praktische Messaufgaben wie Längen-, Entfernungs- und Volumsberechnungen und in Anlehnung daran Dichte- und Materialbestimmungen.

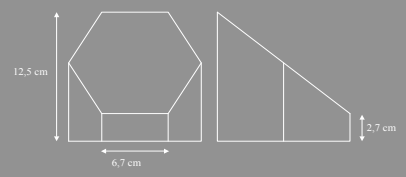
Abb. 6: Einladung zum Messprojekt der 1. Klasse 2003.

Das folgende Beispiel zeigt eine Messaufgabe des Klassenprojektes 2002/03, bei der über die Bestimmung der Größe und des Volumens eines geometrischen Körpers (Prisma) sowie einer Münze die Dichte und in weiterer Folge das Material ermittelt wurde.

Measurements

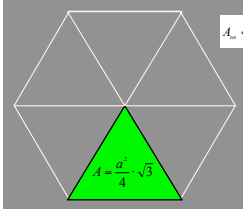
Determining Density and Material

The dimensions



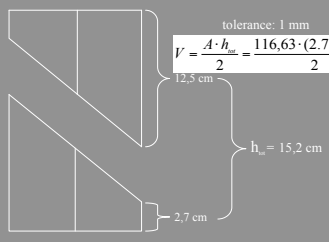
© by Rath, Prugger, Jäger, Welk

Area of the hexagon



$$A_{tot} = 6 \cdot \frac{a^2}{4} \cdot \sqrt{3} = 6 \cdot \frac{6{,}7^2}{4} \cdot \sqrt{3} = \underline{\underline{116{,}63 cm^2}}$$

Volume of the object



tolerance: 1 mm

$$V = \frac{A \cdot h_{tot}}{2} = \frac{116{,}63 \cdot (2.7 + 12.5)}{2} = \underline{\underline{892{,}22 cm^3}}$$

Maximum/minimum volume

$$A_{\min} = 6 \cdot \frac{6{,}6^2}{4} \cdot \sqrt{3} = \underline{\underline{113{,}77 cm^2}}$$

$$V_{\min} = \frac{A_{\min} \cdot (2{,}6 + 12{,}4)}{2} = \underline{\underline{854{,}45 cm^3}}$$

$$A_{\max} = 6 \cdot \frac{6{,}8^2}{4} \cdot \sqrt{3} = \underline{\underline{113{,}17 cm^3}}$$

$$V_{\max} = \frac{A_{\max} \cdot (2{,}8 + 12{,}6)}{2} = \underline{\underline{931{,}09 cm^3}}$$

Relative error of the prism

$$rel.error = \frac{V_{\max}}{V} \cdot 100 = \frac{931{,}09}{892{,}22} \cdot 100 = 104{,}36 \Rightarrow \underline{\underline{4{,}36\%}}$$

Density of the prism

$$\tilde{n} = \frac{m}{V} = \frac{427{,}4}{892{,}22} = \underline{\underline{0{,}479 g/cm^3}}$$

→ Material: wood

Determining Density and Material Of a Five-Cent Coin

Five-Cent Coin

Ø = 21,25 mm h = 1,7 mm m = 3,94g

$$V = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot h = \underline{\underline{602{,}92 mm^3}}$$

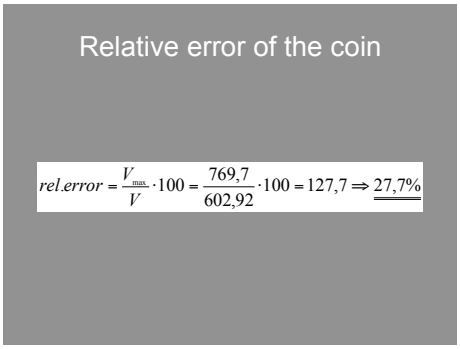
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3{,}94}{0{,}60292} = \underline{\underline{6{,}535 g/cm^3}}$$

Maximum/Minimum volume of the coin

tolerance Ø = 0,1 mm tolerance h = 0,45 mm

$$V_{\min} = \frac{21{,}15^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1{,}25 = \underline{\underline{439{,}16 mm^3}}$$

$$V_{\max} = \frac{21{,}35^2 \cdot \pi}{4} \cdot 2{,}15 = \underline{\underline{769{,}7 mm^3}}$$



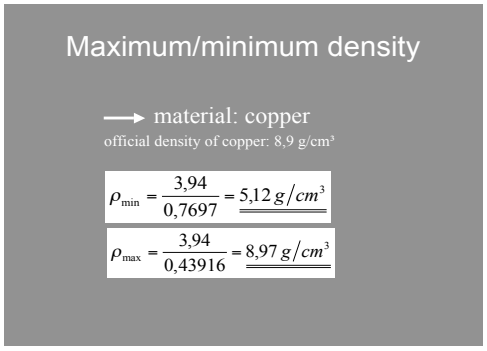


Abb. 7: Berechnung von Dichte und Material eines geometrischen Körpers (Folien 1–7) und einer Münze (Folien 8 -12).

7.2 2. Klasse

Erweist sich schon beim Klassenprojekt der ersten Klasse die Zusammenarbeit mit der Werkstätte als sehr hilfreich, so gilt dies in noch größerem Maße für die Projektwochen der **zweiten Klassen**, bei der die Arbeit der Schüler/innen in den Werkstätten im Mittelpunkt steht. Im Sinne des oben zitierten ***hands-on approach*** spannt sich der Bogen der Arbeitsaufgaben von – zum Beispiel – der Arbeit mit Werkzeugen und Werkzeugmaschinen über die Verwendung verschiedener Bauteile bis hin zur eigenen Produktion von zum Beispiel Leiterplatten.
Die folgenden Abbildungen zeigen die Einladung zur Projektpräsentation und die Präsentation einer Arbeitsgruppe zum Thema „Relais".

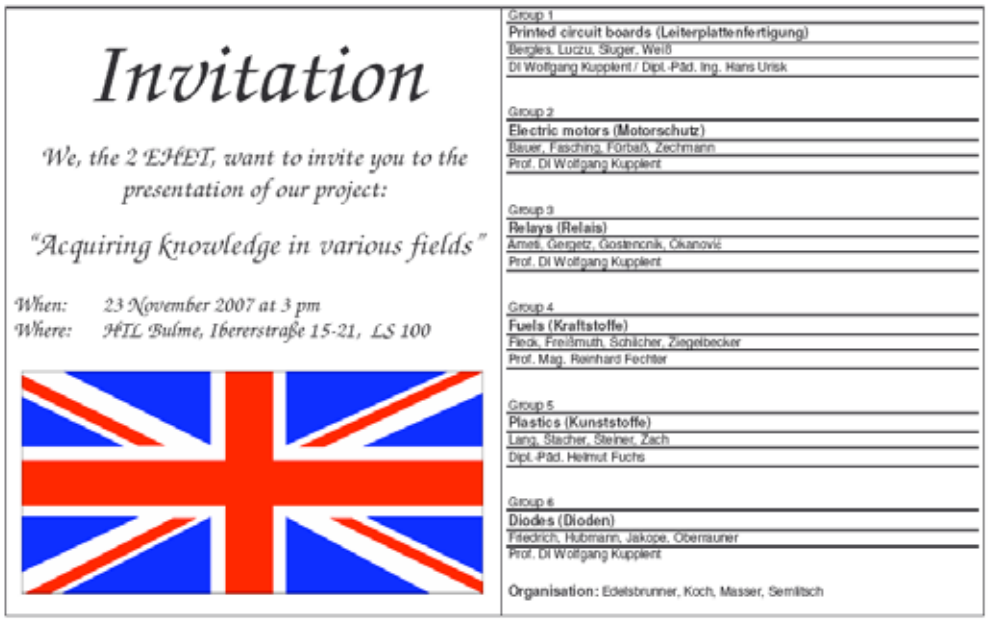


Abb. 8: Einladung zur Projektpräsentation sowie Aufgabenstellungen des Projektes *„Acquiring Knowledge in Various Fields"* der 2EEH-Klasse im Schuljahr 2007/08.

ACQUIRING KNOWLEDGE IN VARIOUS FIELDS

Presentation
of Our Class Project

2EHET - November 2007

Group 3

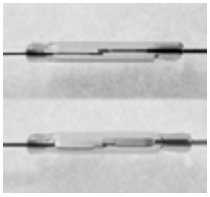
Relays

What is a relay?

- invented by Joseph Henry in 1835
- electric switch
- opens and closes another electric circuit

Types of relays

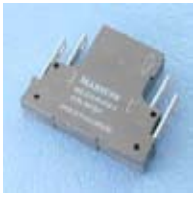
Reed relay



- inside a vacuum or inert gas
- protected against atmospheric corrosion
- faster than conventional relays

Types of relays

Latching relay



- used for switching circuits
- a power saving device

Types of relays

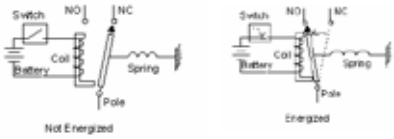
Contactor relay

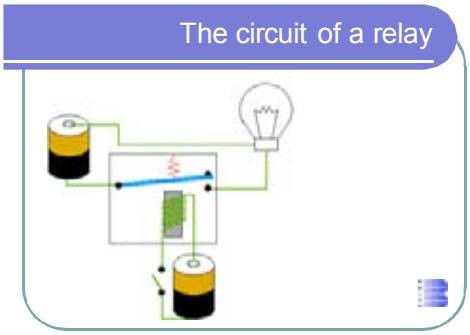
- used for switching electric motors
- contacts made of pure silver
- not suitable where noise is a problem

Applications

- to control a high -voltage circuit with a low-voltage signal
- common in home or car devices
- in the first computers as logical elements
- used in places where safety is important

Switching mechanism





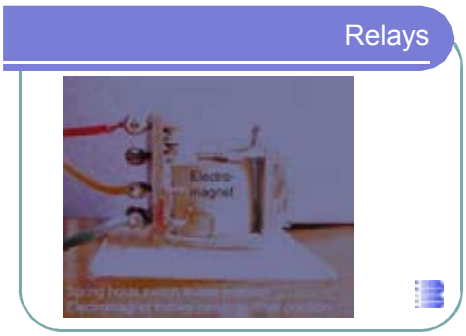
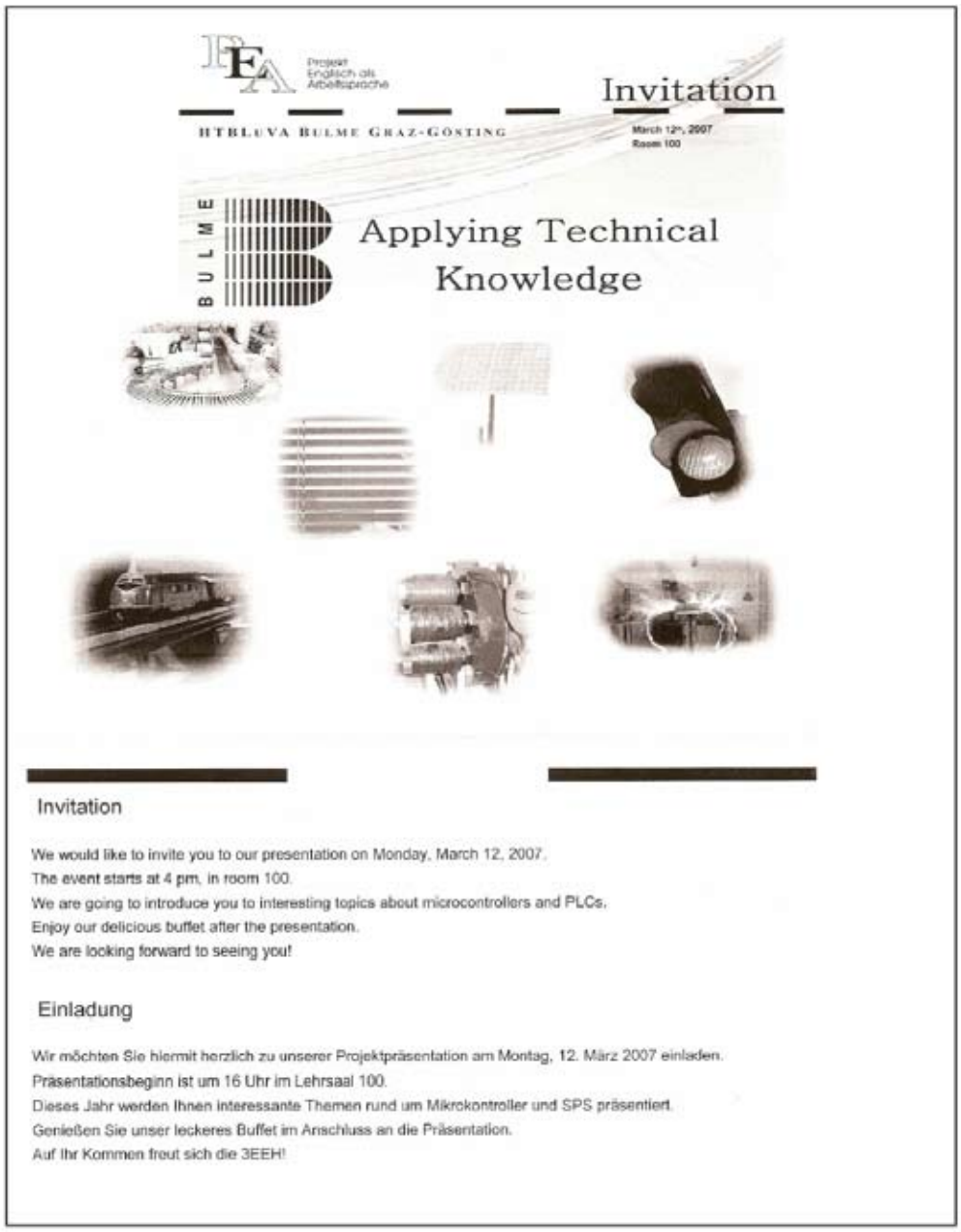


Abb. 9: Präsentation einer zweiten Klasse über ihre Werkstättenarbeit zum Thema „Relais".

7.3 3. Klasse

In der **dritten Klasse** erfolgt die stärkere Einbindung des **Fachbereichs** und somit die intensivere Auseinandersetzung mit Anwendungsbeispielen der technischen Fachgegenstände. Für die Klassenprojekte werden daher allgemeintechnische Themenstellungen rund um *Electricity* herangezogen: Energie, Energieerzeugung und -verteilung, Energiesparen, Alternativenergie.

Als Beispiel dient hier die Projektpräsentation *Applying Technical Knowledge* der 3EEH-Klasse 2006/07: In ihrer Projektwoche erklärte die Klasse unter anderem das Prinzip eines Generators und experimentierte mit einer kleinen Tesla-Spule, führte Solarzellen und Windenergie als alternative Energiequellen vor und präsentierte das Sicherheitskonzept der ÖVE.



Projekt Englisch als Arbeitssprache

Invitation

HTBLUVA BULME GRAZ-GÖSTING

March 12th, 2007
Room 100

BULME

Applying Technical Knowledge

Invitation

We would like to invite you to our presentation on Monday, March 12, 2007.
The event starts at 4 pm, in room 100.
We are going to introduce you to interesting topics about microcontrollers and PLCs.
Enjoy our delicious buffet after the presentation.
We are looking forward to seeing you!

Einladung

Wir möchten Sie hiermit herzlich zu unserer Projektpräsentation am Montag, 12. März 2007 einladen.
Präsentationsbeginn ist um 16 Uhr im Lehrsaal 100.
Dieses Jahr werden Ihnen interessante Themen rund um Mikrokontroller und SPS präsentiert.
Genießen Sie unser leckeres Buffet im Anschluss an die Präsentation.
Auf Ihr Kommen freut sich die 3EEH!

Abb. 10: Einladung zur Projektpräsentation des Klassenprojektes *Applying Technical Knowledge*.

Abb. 11–13: Schüler der 3EEH-Klasse (2006/07) bei der Projektarbeit.

7.4 4. Klasse

Rund um speicherprogrammierbare Steuerungen, Automatisierung und Elektronik sind die Arbeitsaufgaben der Projektwochen der **vierten Klassen** angesiedelt. Diese komplexeren Themen kamen auch beim schulartenübergreifenden Projekt *EFORS – Electronics for Schools* zum Tragen, das die 4EEH-Klasse im Schuljahr 2004/05 startete: Für ein Schuljahr wurde eine Junior-Firma gegründet, eine eigene Elektronik-Produktion aufgebaut, der Verkauf organisiert und der Betrieb schließlich am Ende des Schuljahres formell geschlossen.

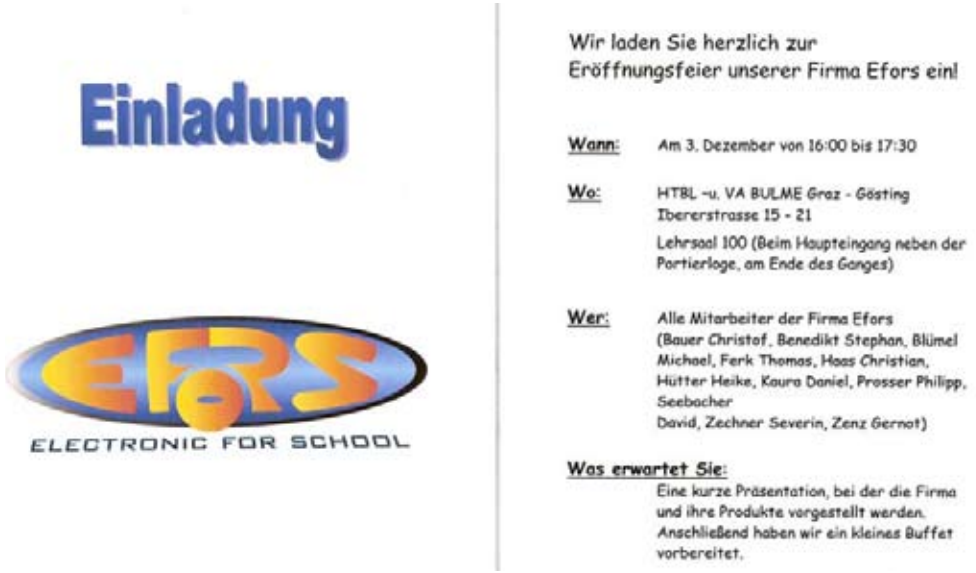


Abb. 14: Einladung zur Gründungsveranstaltung der Junior-Firma EFORS.

Die gesamte Projektphase der Junior-Firma wurde mit **Projektmanagement** begleitet und dokumentiert. Für die erfolgreiche Abwicklung wurde die Klasse schließlich auch mit einem Preis beim Wettbewerb „Jugend innovativ“ ausgezeichnet. Vergleichen Sie dazu den Projektbericht auf Seite 38.

Abb. 15: Elektronische Schaltungen für verschiedene Anwendungen waren die Produkte der Junior-Firma EFORS.

7.5 5. Klasse

Die **fünften Klassen** haben zwar keine Projektwochen, zahlreiche Schüler/innen arbeiten jedoch im letzten Schuljahr an **Diplomarbeiten**, die häufig auf Englisch verfasst und praktisch immer Teil einer Schwerpunktfachprüfung in englischer Sprache bei der Reife- und Diplomprüfung sind. Eine genaue Aufstellung dieser Diplomarbeiten finden Sie im Anhang.

Hinweis:
Umfangreicheres statistisches Material sowie weitere Evaluierungs- und Feedbackbögen finden Sie auf der Homepage der BULME unter www.bulme.at sowie auf einer DVD, die Sie an der BULME bestellen können.

8 PEA-Veranstaltungen

„Wer nicht wirbt, stirbt!“ Dieser drastische Satz gilt nicht nur für die Wirtschaft, sondern auch für das Schulwesen: Nur wer sich nach außen hin als interessante Schule präsentieren kann, wird auch genügend Schüler/innen haben, um die Klassen zu füllen.

8.1 *British Day*

Neben gesamtschulischen PR-Maßnahmen machte es sich das Projekt PEA zur Aufgabe, mit regelmäßigen Veranstaltungen auf dieses Projekt und den vertieften Englischunterricht aufmerksam zu machen. Ursprünglich ***British Day*** genannt, wurde seit 1999 regelmäßig eine Ganztagesveranstaltung an der BULME durchgeführt, die als Leistungsschau der PEA-Klassen ausgelegt war. Zu den Projektpräsentationen der beteiligten Klassen waren meist Vertreter/innen der Schulaufsicht, der Medien bzw. der Wirtschaft geladen. Außerdem waren Workshops, Podiumsdiskussionen, Elterninformationsveranstaltungen sowie kulinarische und musikalische Rahmenprogramme fixe Bestandteile dieser Tage. Organisiert und moderiert wird die Veranstaltung jeweils von der vierten Klasse; allerdings unter tatkräftiger Mithilfe der anderen PEA-Klassen.

4th British Day 2002

Beispiel zur Organisation und Durchführung eines *British Day*: Projektbericht *Britsh Day* 2002.

Im Laufe des Schuljahres 2001/02 fand in allen PEA-Klassen (mit Ausnahme des Maturajahrganges) ein größeres Klassenprojekt statt. Das Generalthema aller Projekte lautete „**Senses**“ („Sinne“), wobei die einzelnen Klassen dieses Thema von verschiedenen Gesichtspunkten aus erarbeiteten. Themen wie sinnliche Wahrnehmung, Schätzen und Messen, Magnetismus, Felddarstellung, Supraleitung, Licht-, Wärme- und UV-Strahlung, Detektoren, Monitoring etc. wurden behandelt. Alle Klassenpräsentationen erfolgten in englischer Sprache.

Der *British Day 2002* war eine Ganztagesveranstaltung an der BULME, in der die besten Beiträge der einzelnen Klassenprojekte in einer öffentlichen Projektpräsentation gezeigt wurden. Zu dieser Präsentation waren Vertreter/innen der Schulaufsicht, interessierte Lehrer/innen anderer Schulen und Schultypen, Vertreter/innen aus der Wirtschaft, die Presse (ORF, Lokalzeitungen) sowie die Schulpartner der BULME (Eltern, Lehrer/innen, Schüler/innen) eingeladen.

Als Rahmenprogramm waren folgende Zusatzprojekte vorgesehen: 3D-Bilddarstellung in einem selbst gebauten Kino, Präsentation der Diplomarbeiten des Maturajahrganges, Live-Sendungen aus dem Schulradio-Studio der BULME, Organisation eines kulinarischen und musikalischen Mittags- bzw. Abendprogramms. Alle Vorführungen an diesem Tag – auch die des Rahmenprogrammes – fanden in englischer Sprache statt.

Zur Vorbereitung des *British Day* war jeweils eine Projektwoche (sechs Schultage) mit fächerübergreifender Zusammenarbeit vorgesehen. Gesamtausmaß: Zwei Jahreswochenstunden (d. h. ca. 70 Stunden, aufgeteilt auf alle an der Projektabwicklung beteiligten Lehrer/innen des PEA-Teams der BULME).

Seit 2004 läuft diese Veranstaltung unter dem Titel ***E-Day***, wobei „E“ für *English, Electrical Engineering and Economy* steht und das Zusammenwirken dieser drei Fachbereiche in der Schule und in der Arbeitswelt betonen soll.

9 EaA/CLIL bei der Reife- und Diplomprüfung

9.1 Grundsätzliches

Ziel des vertieften Englischunterrichtes der PEA-Klassen der Abteilung für Elektrotechnik/Informationstechnik ist es, die Verwendung von EaA/CLIL im Unterricht so zu institutionalisieren, dass für die Schüler/innen der spontane Wechsel zwischen Muttersprache und Fremdsprache keinerlei Schwierigkeiten mehr bedeutet. Alle EaA-Maßnahmen in den allgemein bildenden sowie den technisch-naturwissenschaftlichen Gegenständen sollen die Kandidat/inn/en befähigen, ihre mündlichen Prüfungen bei der Reife- und Diplomprüfung **wahlweise auf Englisch** abzulegen.

Bereits im Laufe der 5. Klasse erfolgt die intensive Vorbereitung auf die schriftliche Reifeprüfung aus **Angewandter Mathematik** auf Englisch; die Prüfungsaufgaben werden demnach ebenfalls zur Gänze in englischer Sprache gestellt.

Außerdem werden die PEA-Schüler/innen ermutigt, allfällige **Diplomarbeiten** auf Englisch abzufassen. In so einem Fall liegt es nahe, die Diplomarbeit auch im Rahmen der mündlichen Reife- und Diplomprüfung in englischer Sprache zu präsentieren und die Prüfung im **Schwerpunktfach** auf Englisch abzulegen. Für **Komplementärfach** und allgemein bildendes Wahlfach gilt Ähnliches sinngemäß.

Entspricht die Ablegung der Prüfung auf Englisch den festgelegten Kriterien, wird dem Absolventen/der Absolventin dies mit einem **Vermerk** im R&D-Prüfungszeugnis bestätigt. Auch dieser Hinweis soll die besondere Fremdsprachenkompetenz der PEA-Absolvent/inn/en einem/r zukünftigen Arbeitgeber/in gegenüber hervorheben. In der Einschätzung der Kandidat/inn/en ist eine auf Englisch abgelegte Fachprüfung mit dem entsprechenden Zeugnisvermerk höher einzustufen als eine „reguläre“ Englischprüfung.

9.2 Statistik

Eine **Evaluierung** aller PEA-Reife- und Diplomprüfungsergebnisse ergab 2008, dass in den neun Jahren seit dem ersten PEA-Maturatermin im Jahre 2000 Englisch als Wahlfach für die mündliche Reifeprüfung im Durchschnitt zwar nur von 15 Prozent der Kandidat/inn/en wahrgenommen wurde. Allerdings lag der Anteil der Englisch-Prüfungen in den allgemein bildenden Wahlfächern wie Geschichte und Politische Bildung bei ca. 12%, in katholischer Religion bei 8%, in Wirtschaft und Recht bei 18%. Auffällig dagegen ist, dass im Schwerpunktfach im selben Zeitraum durchschnittlich 22% der Kandidat/inn/en auf Englisch angetreten sind, im Komplementärfach immerhin noch 8%. Außerdem wurden ab dem Schuljahr 2006/07 auch Diplomarbeiten zur Gänze in englischer Sprache verfasst.

10 PEA-Initiativen

10.1 Fremdsprachen-Zertifizierung

10.1.1 Schüler/innen-Zertifizierung

Bereits 1998 beschlossen die PEA-Anglist/inn/en eine externe Zertifizierung der PEA-Schüler/innen anzustreben, um sicher zu gehen, dass die Qualität des vertieften Englischunterrichtes im PEA auch außerschulischen Kriterien entsprach.

Dafür bot sich das ***Cambridge First Certificate in English*** *(CFCE)* an: Zum einen, weil es allgemeine Sprachfertigkeiten abprüft und nicht spezialisierte Kenntnisse wie das *Business English Certificate (BEC);* zum anderen, weil es zum damaligen Zeitpunkt das einzige Fremdsprachen-Zertifikat war, das in Wirtschaft und Industrie über entsprechende Bekanntheit und Akzeptanz verfügte. Dass Jahre später das *CFCE* vom Unterrichtsministerium flächendeckend an Österreichs HTLs empfohlen wurde, bestätigt die Richtigkeit dieser Entscheidung.

Die **Vorbereitung** auf diese externe Fremdsprachenprüfung wurde von der Europäischen Union über den Europäischen Sozialfonds (esf) finanziell unterstützt. Das esf-Projekt „Sprachzertifikatskurse in Englisch in Steiermark" wurde als Teil des Projektes PEA überwiegend an der Abteilung für Elektrotechnik/Informationstechnik (2 von 3 Kursen) durchgeführt.

Ziel der Maßnahme war es, über den Erwerb eines international anerkannten Fremdsprachen-Zertifikates die Motivation der Schüler/innen für die Umsetzung von Englisch-als-Arbeitssprache-Elementen im Unterricht zu steigern.

Die Vorbereitung auf die Zertifizierungsprüfung bei gleichzeitiger Erfüllung der Forderungen des Lehrplanes ermöglicht überdies der **gesamten Klasse** – und nicht nur den Begabtesten – die Ablegung der Prüfungen. Somit ist die Arbeit für das CFCE ein wichtiger Teil des Unterrichtes der 4. Klasse und der Prüfungstermin im Juni des jeweiligen Jahres der Höhepunkt des Schuljahres. Beginn des esf-Projektes „Zertifizierungskurse" war der 1. September 2001; mit Ende des Schuljahres 2005/06 wurde die Kofinanzierung vonseiten des Bundesministeriums eingestellt. Seit diesem Datum werden die erforderlichen Werteinheiten wieder aus dem Schulkontingent bestritten.

Ergebnis der Maßnahme: Im Laufe von zehn Jahren haben sich 219 PEA-Schüler/innen der Zertifizierungsprüfung unterzogen. Im Folgenden die Prüfungsstatistik der bisherigen Jahre:

Jahr	Klasse	betreuende/r Lehrer/in	Schüler anzahl	ange-treten	bestan-den	A	B	C	n.b.	*pass rate* (in %)
1999	4AEH	PH/WD	21	19	**19**	0	4	15	0	100
2000	4AEH	HP/WD	24	21	**16**	1	3	12	5	77
2001	4AEH	PH/HP	22	18	**16**	3	4	9	2	90
2002	4BEH	WD/WW	24	22	**21**	2	8	11	1	95
2003	4BEH	PH/HP	21	19	**16**	3	5	8	3	84
2004	4BEH	PH/WD	28	24	**23**	5	6	12	1	96
2005	4EEH	HP/WW	30	30	**20**	1	5	14	10	67
2006	4EEH	PH/WD	25	24	**23**	4	10	9	1	96
2007	4EEH	HP/PH	25	19	**17**	3	6	8	2	90
2008	4EHET	HP/WW	32	24	**19**	2	3	14	5	79

Abb. 16: *Cambridge First Certificate in English* / Schüler/innen-Statistik.

Mit dem Erwerb des Cambridge-Fremdsprachenzertifikates besitzen die Schüler/innen eine für einen Techniker/eine Technikerin sehr wichtige **Zusatzqualifikation**, die eine sprachliche Kompetenz bescheinigt, die weit über den Fremdsprachen-Regelunterricht einer HTL in Österreich hinausgeht. Dieses Zertifikat soll den Schüler/inne/n bessere Berufschancen als Techniker/in im In- und Ausland eröffnen.

10.1.2 Lehrer/innen-Zertifizierung

Wie bereits in Kapitel 6.3 erwähnt, war es auch den Nicht-Anglist/inn/en unter den **PEA-Lehrer/innen** ein Anliegen, ihre im Laufe der Jahre in den SCHILF-Seminaren erworbenen Englischkenntnisse zertifizieren zu lassen. Insgesamt unterzogen sich mittlerweile 13 PEA-Lehrer/innen der *Cambridge-First-Certificate-in-English*-Prüfung und – wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich wird – mit gutem Erfolg:

Jahr	angetretene Lehrer/innen	**bestanden**	A	B	C	*pass rate* (in %)
1998	4	**4**	4	-	-	100
2000	4	**4**	1	3	-	100
2003	5	**5**	4	1	-	100

Abb. 17: *Cambridge First Certificate in English* / Lehrer/innen-Statistik

10.1.3 Anerkennung

Dass die BULME Graz-Gösting – und im Besonderen das Projekt PEA – seit 1999 jährlich eine für eine HTL überdurchschnittlich hohe Anzahl an Kandidat/inn/en zu den CFCE-Prüfungen führt, wurde im Juni 2007 vom *University of Cambridge Local Examinations Syndicate* (UCLES) durch Überreichung der abgebildeten Urkunde bestätigt.

University of Cambridge ESOL Examinations

Examination Preparation Courses 2006

This is to certify that

Höhere technische Bundes- Lehr- und Versuchsanstalt Graz-Gösting

prepares candidates for the University of Cambridge ESOL Examinations, the world's leading range of qualifications for learners of English.

Abb. 18: UCLES-Urkunde

10.2 Team-Teaching

10.2.1 Grundsätzliches

Über Ressourcenknappheit und Werteinheitenengpässe braucht hier nicht diskutiert zu werden. Selbstverständlich war das Projekt PEA auch ständig mit diesen Schwierigkeiten konfrontiert. Umso erfreulicher war es, dass es gelang, gerade für die Implementierung von Team-Teaching eine Zusatzfinanzierung der Europäischen Union zu bekommen. Mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds (esf) wurde das Team-Teaching-Modell „Bilingualer Unterricht in ausgewählten Unterrichtsfächern“ vier Jahre lang von der EU kofinanziert.

Ziel der Maßnahme war es, die Fremdsprachenkompetenz der eingebundenen PEA-Schüler/innen durch eine vertiefte Zusammenarbeit zwischen dem/der Englisch als Arbeitssprache unterrichtenden Techniker/in und dem/der Anglisten/in zu verbessern. Im Projekt PEA bot sich dafür eine Teambildung im Gegenstand ETP (*English for Technical Purposes*) an.

10.2.2 Umsetzung

Team-Teaching wurde in diesen vier Jahren in verschiedenen Bereichen eingesetzt:

1. Zusammenarbeit im Gegenstand ETP in der 3., 4. und 5. Klasse

English for Technical Purposes (ETP) wird schulautonom im PEA in der Abteilung für Elektrotechnik/Informationstechnik als Pflichtgegenstand von der 3. bis 5. Klasse geführt (Teilung wie im Fach Englisch).

ETP unterrichtet grundsätzlich ein/e Nicht-Anglist/in (allerdings unter Verwendung von Englisch als Arbeitssprache). Die Inhalte werden vom jeweiligen Begleitfach des/der Lehrers/in bestimmt; d. h. ist der/die ETP-Lehrer/in z. B. ein/e Physiker/in, ist der naturwissenschaftliche = physikalische Anteil höher; ist der ETP-Lehrer z. B. Elektroniker, fließen Inhalte aus diesem Gegenstand stärker ein. ETP soll – so weit als möglich – *task-oriented* sein, d. h. mit einem hohen Anteil an Versuchsaufbauten, Experimenten, praktischen Anwendungen, um bei *hands-on activities* Englisch in der Praxis anzuwenden.

Die Aufgabe des Anglisten/der Anglistin im Team-Teaching ist es,

a) Wortschatzarbeit zu leisten,
b) das im Begleitfach Gelernte auf Englisch zu wiederholen, zu festigen bzw. nachzubereiten,
c) die Schüler/innen zur (weitgehenden/ausschließlichen) Verwendung von Englisch zu animieren,
d) für Sprachrichtigkeit zu sorgen (Qualitätskontrolle).

2. Maturavorbereitung

In der 5. Klasse dient Team-Teaching (im Gegenstand ETP) der gemeinsamen Erarbeitung von Themenkreisen für die Reife- und Diplomprüfung in den technischen Schwerpunktfach- und Komplimentärfach-Prüfungen sowie in den allgemein bildenden Wahlfächern (an der BULME derzeit „Wirtschaft und Recht“, „Geschichte und Politische Bildung“ sowie „Katholische Religion“).

Im Begleitfach werden Themenbereiche für die Reifeprüfung besprochen; im Fach ETP bzw. im allgemein bildenden Wahlfach arbeiten die Schüler/innen – mit Begleitung durch den/die Team-Teaching-Anglisten/in – an der sprachlich richtigen Umsetzung im Hinblick auf die mündliche Reifeprüfung.

Sogar die Präsentation einer allfälligen Diplomarbeit kann auf Wunsch des/der Kandidaten/in auf Englisch erfolgen und wird im Laufe der 5. Klasse vorbereitet. Diese Form der Englisch-Betreuung ist daher eher als **Team-Tutoring** zu bezeichnen.

3. Zusammenarbeit zwischen Techniker/in und Anglist/in in elektrotechnischen Grundlagenfächern – wie AET (Allgemeine Elektrotechnik) – **in der 1. und 2. Klasse**

An der BULME wird im PEA Englisch als Arbeitssprache (EaA/CLIL) ab der 1. Klasse verwendet; je nach Lehrstoff in unterschiedlich hohem Ausmaß. Der/die Anglist/in unterstützt den EaA/CLIL-Anteil des Faches AET durch

a) Wortschatzarbeit,
b) Aufbereitung einfacher technischer Sachverhalte (Texte, Arbeitsbehelfe) auf Englisch,
c) „Klärung" von Problemen durch Wiederholung und Zusammenfassung auf Englisch sowie
d) eine „Bonus-Frage" bei Tests.

Methode: Lehrplananalyse und Auswahl geeigneter Inhalte durch den Techniker (z. B.: Magnetismus); Erarbeitung der Inhalte auf Deutsch; Anglist/in wiederholt und festigt durch gezielte Fragestellungen, durch Erklären von Diagrammen und Abbildungen und/oder Besprechung von englischen Unterlagen. Von dem/der Anglisten/in kommen außerdem bei Bedarf vorentlastende Wortschatzübungen, die Definition von Fachtermini, mathematischen Symbolen, Berechnungen u. ä. Das Hauptaugenmerk liegt auf Grundlagenverständnis.

4. Zusammenarbeit zwischen Techniker/in und Anglist/in in Grundlagenfächern – wie *Project Engineering* – **in der 3. und 4. Klasse**
Dabei wurde Team-Teaching bei Übungen zur Analyse von Gruppenprozessen bei der Projektarbeit und bei der Abwicklung von Übungsprojekten in englischer Sprache, z. B. der Präsentationsveranstaltung *British Day* (bis 2004) bzw. *E-Day* (ab 2005), eingesetzt (siehe dazu Kap. 8).

5. Zusammenarbeit zwischen Allgemeinbildner/in und Anglist/in im katholischen Religionsunterricht **in der 1., 2. und 5. Klasse**
Aufbauend ab der 1. Klasse wird Team-Teaching im katholischen Religionsunterricht zur Erarbeitung von Stoffgebieten mit EaA/CLIL eingesetzt. Dies dient der Vorbereitung der Schüler/innen, die ihre mündliche Reifeprüfung in katholischer Religion auf Englisch ablegen. Die Themen eines Fragenkatalogs werden vom/von der Fachprüfer/in vorgegeben, der/die Schüler/in erarbeitet diese auf Englisch und der/die Anglist/in überprüft bei *mock-exams* die sprachliche Richtigkeit. Schon bei der Reife- und Diplomprüfung 2004/05 wurden alle Religionsprüfungen auf Englisch abgelegt.

6. Gleichzeitig existiert daneben die Verwendung von EaA/CLIL **in Personalunion** Allgemeinbildner/in + Anglist/in in Geografie und Wirtschaftskunde (1. Klasse) sowie Geschichte und Politische Bildung (4. und 5. Klasse).

10.2.3 Ergebnis der Maßnahme

Insgesamt wurden in den vier Jahren der esf-Kofinanzierung 413 Schüler/innen nach diesem Modell unterrichtet. Die beteiligten **Lehrer/innen** sind vom Team-Teaching und Team-Tutoring überzeugt, weil sie feststellten, dass hier Lehrstoff auf ganz verschiedene Weise vermittelt werden kann: Der unterschiedliche Zugang von Techniker/in und Anglist/in schafft im günstigsten Fall Synergien.

Für die **Schüler/innen** erhöht sich der Anteil von Englisch im Unterricht wesentlich, was zu verbesserten Englischkenntnissen führen muss. Die Verwendung von Englisch als Arbeitssprache wird ein gelebtes Unterrichtsprinzip, das auf diese Weise eindringlich auf die Praxis der (technischen) Arbeitswelt vorbereitet. Dasselbe gilt für das Arbeiten im Team.

Den Schüler/inne/n wird in noch stärkerem Maße bewusst gemacht, dass Englisch die *lingua franca* der Technik ist. Die Motivation zum Erlernen der Fremdsprache steigt; Hemmschwellen werden abgebaut. Nicht zuletzt führt dies zu einer höheren Qualifikation der Schüler/innen und zu verbesserten Berufschancen im In- und Ausland.

10.2.4 Statistik

Die Auswertung von **Feedback**bögen zum Team-Teaching (2005 und 2006) ergab bei den Schüler/inne/n eine hohe Akzeptanz dieser Unterrichtsform unabhängig vom Gegenstand, in dem sie angewendet wurde: In „Katholischer Religion“ 71:15, in „Allgemeiner Elektrotechnik“ 38:4, in „Elektrische Anlagen“ 36:1, wobei die Wortschatzarbeit (45 Nennungen), die verbesserte Spontaneität in der Fremdsprache (32), die Wiederholungen auf Englisch (13), die Abwechslung vom Regelunterricht (8), die methodische Aufbereitung (6) und die verbesserte Zusammenarbeit zwischen Lehrer/in und Schüler/in (31) besonders positiv bewertet wurden.

Auch das Vorurteil, dass die technischen Inhalte im Fachgegenstand durch die intensivere Verwendung von Englisch gelitten hätten, konnte mit 49:3 Stimmen bei 11 Enthaltungen deutlich entkräftet werden.

Die befragten Lehrer/innen waren mit ihren Team-Teaching-Stunden ebenfalls zufrieden, führten aber ein deutlichen Mehraufwand bei der Vorbereitungsarbeit (genauere Stundenplanung, Absprache) ins Treffen.
Seit dem Auslaufen der esf-Kofinanzierung wird Team-Teaching und Team-Tutoring an der BULME mit veränderten Rahmenbedingungen, aber ähnlichen Inhalten weitergeführt.

10.3 Projekt-Management

Im Schuljahr 2002/03 begann in Hinblick auf die bevorstehende Lehrplanänderung der Abteilung für Elektrotechnik auf Elektrotechnik/Informationstechnik eine **Seminarreihe** zur Ausbildung der PEA-Lehrer/innen im Projektmanagement, das bis zu diesem Zeitpunkt zwar in den Projektunterricht eingeflossen, nicht aber professionell begleitet worden war. Nach mehreren dieser Veranstaltungen war es möglich, Projektmanagement auch mit EaA/CLIL als *Project Engineering* in der 3. und 4. Klasse zu unterrichten.

Mittlerweile werden ab diesem Zeitpunkt alle PEA-**Klassenprojekte** nach den Maßstäben modernen Projektmanagements durchgeführt und evaluiert.

Beispiel für Projektmanagement: Projektbericht Junior-Firma EFORS.

Im September 2004 gründeten elf Schüler/innen der 4EEH-Klasse die **Junior-Firma** *EFORS* als Teil eines Projektes der Volkswirtschaftlichen Gesellschaft in Graz, das sämtliche Forderungen der Wirtschaft an die Schule – seien es Praxisnähe, Verständnis für Wirtschaftszusammenhänge oder Schlüsselqualifikationen – fördern wollte. Schüler/innen gründeten für die Dauer eines Schuljahres ein eigenes Unternehmen und boten ein Produkt oder eine Dienstleistung real am schulnahen Markt an. Von der Entwicklung der Geschäftsidee über Marketing, Produktion und Verkauf bis hin zum Jahresabschluss gestalteten die Schüler/innen alle Phasen der Unternehmensführung selbst. Außerdem wurde das Projekt mit modernem Projektmanagement begleitetet.

Die Junior-Firma *EFORS (Electronics for School)* bot **elektronische Bausätze** mit detaillierten Anleitungen für Lehrzwecke der 5. bis 9. Schulstufe an. Damit konnten Schülerinnen und Schüler beispielsweise selbst eine Alarmanlage, ein Lauflicht, eine Sirene, eine Miniorgel oder ein Geschicklichkeitsspiel aufbauen und so den Umgang mit elektronischen Bauteilen lernen. Außerdem wurden ein Logo, ein Produkt-Folder und eine Homepage mit der Möglichkeit zur Online-Bestellung entworfen.

Bis 12. Mai 2005 mussten der Geschäftsbericht verfasst, alle Steuern und Abgaben an *Junior-Firma Österreich* bezahlt und die Firma aufgelöst werden. Ein äußerst erfolgreiches Geschäftsjahr mit über 170 verkauften Bausätzen ging damit zu Ende.

Beim **Wettbewerb** „Jugend innovativ“ am 1. und 2. Juni 2005 konnte die Junior-Firma in der Kategorie *Business* den **ersten Platz** erringen.

(Text von Dipl.-Ing. Peter Frauscher)

10.4 Sprachen-Datenbank

Seit vielen Jahren stellt das PEA-Team der BULME sein Projektwissen interessierten Schulen über das **SprachenInnovationsNetzwerk** (SPIN) des Österreichischen Sprachen-Kompetenz-Zentrums (ÖSZ) zur Verfügung. SPIN ist eine Vernetzungs- und Unterstützungsstruktur für die Entwicklung und Durchführung von Innovationen im Sprachenbereich, die Projekte sammelt, verwaltet, auswertet und öffentlich bereitstellt. Informationen zum Projekt PEA können auf der SPIN-Homepage unter www.oesz.at/spin abgerufen werden.

10.5 Kick-off- und Multiplikatoren-Veranstaltungen

In Arbeitsgemeinschaften für Lehrer/innen fungierte das Projekt PEA bereits mehrfach als Multiplikator für weitere interessierte HTLs: Bereits 1999 wurden an der **HTL Kapfenberg** EaA/CLIL-Aktivitäten initiiert und seit 2002 an der **Berufspädagogischen Akademie Graz** für Lehrer/innen des fachpraktischen Unterrichts.

Auf Betreiben des Landesschulrates für Steiermark und des damals zuständigen Landesschulinspektors HR Dipl.-Ing. Fritz Hochl wurde die BULME gebeten, die **HTL Kaindorf**, Steiermark, über den Aufbau einer EaA-Organisationsstruktur zu informieren. Dieser Aufgabe kam das PEA-Team im Schuljahr 2002/03 nach.

Weitere **Transfer-Workshops** mit Referaten von PEA-Teammitgliedern fanden in **Graz** (TEA, November 2002) und **Brüssel** (CEDEFOP-Tagung, Dezember 2002) statt.

Ähnliche Kick-off-Veranstaltungen wurden von Mitgliedern des PEA-Teams in den Schuljahren 2004/05 und 2005/06 für den Aufbau der **Internationalen HTL Bad Radkersburg** (I:HTL) geleitet. In Form von Seminaren und Workshops wurden die dort eingesetzten Lehrer/innen auf die Verwendung von EaA/CLIL im Unterricht vorbereitet.

Im November 2004 fand an der BULME ein zweitägiges **EaA/CLIL-Seminar** des PI Steiermark unter dem Titel *„Blended Learning – English as a Means of Instruction"* für HTL-Lehrer/innen in Österreich statt, die den Einsatz von EaA/CLIL im Unterricht intensivieren wollten.

Ein weiteres zweitägiges **PI-Seminar** für Lehrer/innen an österreichischen HTLs folgte im März 2006 zum Thema „CLIL – Englisch als Unterrichtssprache in naturwissenschaftlichen und elektrotechnischen Fächern."
Bei beiden Seminaren konnte das PEA-Team anhand von praktischen Beispielen, Unterrichtseinheiten und Schüler/innen-Präsentationen den reichen Erfahrungsschatz von damals mehr als zehn Jahren EaA/CLIL-Arbeit weitergeben.

Weitere Transfer-Veranstaltungen gab es für Lehrer/innen an Berufsbildenden Höheren Schulen im Rahmen von PI-Seminaren in **Windischgarsten** (März 2007) und an der HTL1/Lastenstraße in **Klagenfurt** (November 2007).

11 Weitere PEA-Projekte

11.1 Blue Danube Radio

Im Jahre 1997 brachte der frühere englischsprachige ORF-Rundfunksender *Blue Danube Radio*, danach FM4, eine Sendereihe mit dem Titel *„Schools Up Front"*, bei der Schulen eingeladen waren, besondere (Sprach-)Projekte einem breiten Publikum vorzustellen. Die BULME tat dies mit einem englischsprachigen **Hörspiel**, das von einer PEA-Klasse geschrieben und im Schulradio-Studio der BULME aufgezeichnet wurde. *„Aliens Landing at BULME"* war ein *radio play*, in dem Außerirdische zur Erde kommen, Kontakt mit einer PEA-Klasse aufnehmen, sich über das Projekt PEA informieren und an einer Unterrichtsstunde teilnehmen.
Der Beitrag wurde vom ORF am 20. März 1997 an der BULME aufgenommen und schließlich am 7. Juni 1997 von *Blue Danube Radio* im Vormittagsprogramm gesendet.

11.2 Tele-Teaching

Als Teil eines **Symposiums** mit dem Titel „Telematik im ländlichen Raum", veranstaltet vom EU-Regionalmanagement, @mi – after mining (Mag. Puchner) und der Karl-Franzens-Universität Graz, das am 7. November 1997 in Eisenerz, Steiermark, stattfand, wurde auch eine Unterrichtseinheit als Live-Video-Konferenz zwischen der BULME Graz-Gösting und den Teilnehmer/inne/n am Symposium in Eisenerz übertragen.

Projektbericht

Live-Video-Konferenz

Nach der Eröffnung der Veranstaltung wurde für die etwa 160 Teilnehmer/innen am Symposium mit technischer Unterstützung durch die Firma Ericsson eine Live-Konferenzschaltung nach Schweden eingerichtet. Nach Impulsreferaten von Dr. Knoflacher und Doz. Dr. Fasching (Forschungszentrum Seibersdorf) folgte in Zusammenarbeit mit der Firma Siemens (und im Beisein von Dr. Wiederschwinger, Siemens Wien, Dr. Geißwinkler und Ing. Hetzl, Siemens Graz) eine Übertragung einer Physik-Unterrichtsstunde von Mag. Dr. Kraker an der BULME in Graz-Gösting nach Eisenerz. Damit wurden eindrucksvoll die Möglichkeiten der modernen Informationstechnologie demonstriert. Wegen des großen Erfolges war auch eine Folgeveranstaltung und Fortsetzung dieser Aktivitäten geplant.

(Text von Mag. Dr. Norbert Kraker)

11.3 Science Week

Wiederholt haben PEA-Klassen unter der Leitung von Mag. Dr. Kraker und Dipl.-Ing. Maurer an Veranstaltungen der so genannten ***Science Week*** in Graz teilgenommen, bei denen Schüler/innen der PEA-Klassen interessierten Besucher/inne/n physikalische Experimente – auf Wunsch auch in englischer Sprache – in Graz vorführten. Ziel der Veranstaltungen war es, einem interessierten Publikum auch außerhalb der Schule einen Zugang zu den (Natur-)Wissenschaften zu öffnen.

11.4 Sozialprojekt mit dem tag.werk Graz

Das *tag.werk* ist eine Organisation der Caritas der Diözese Graz-Seckau. Seit Herbst 1999 arbeiten dort Jugendliche und junge Erwachsene zwischen 15 und 25 Jahren tageweise und geringfügig, die aufgrund ihrer momentanen Lebenssituation einen erschwerten Zugang zum Arbeitsmarkt oder zu einer Ausbildung haben. Für viele ist für einen gewissen Zeitraum das *tag.werk* die einzige Möglichkeit, kurzfristig und legal Geld zu verdienen.

Das *tag.werk* designt und produziert Rucksäcke, Trag- und Wickeltaschen, Gürtel- und Laptop-Taschen – allesamt Einzelstücke – aus Recycling-Materialien. Bald entstand der Wunsch, die *tag.werk*-Taschen mit einer Beleuchtung zu versehen, um ein neues Produkt zu entwerfen, das die Kriterien von Design und Funktion, Individualität und Verkehrssicherheit verbindet. SchülerInnen der BULME übernahmen dabei den technischen Teil.

Im Schuljahr 2006/07 entwickelten die SchülerInnen der damaligen 3. Klasse der Abteilung Elektrotechnik/Informationstechnik im Unterrichtsgegenstand Projektmanagement unter der Leitung von Dipl.-Ing. Peter Frauscher verschiedene Modelle für eine Schaltung, die in die *tag.werk*-Tasche gut zu integrieren war und den Anforderungen bezüglich Stoßfestigkeit, Haltbarkeit und Preiskalkulation entsprach. Im Schuljahr 2007/08 wurden die Schaltungen nochmals verbessert und drei Prototypen angefertigt, in die bereits drei unterschiedliche LED-Schaltungen für Leuchteffekte auf den Taschen eingebaut wurden.

Am 16. November 2007 fand im Geschäft des *tag.werk* unter der Leitung von Caritas-Direktor Mag. Franz Küberl und vor Vertreter/inne/n von Wirtschaft und Politik eine Tagwerkschau statt, während der auch die drei gefertigten Prototypen von Schülern der BULME gemeinsam mit Jugendlichen des *tag.werk* vorgestellt wurden.

Im Jänner 2008 fertigten die Schüler in den Werkstätten der BULME die Platine und verfassten einen Bauplan, damit die Jugendlichen des *tag.werk* diese Platine mit den elektronischen Bauteilen bestücken können. Danach wurden diese drei Modelle zu je 15 Stück in der BULME hergestellt und als lux-bags an den Tagen der offenen Tür zum Kauf angeboten.

Nach den ersten Erfolgen ist geplant, dieses Pilotprojekt im Rahmen einer langfristigen Kooperation mit dem *tag.werk* weiterzuführen.

(Text von Mag. Johann Monschein)

Abb. 19: PEA-Schüler mit den lux-bags des *tag.werk* Graz.

12 Preise und Auszeichnungen

12.1 Pädagogischer Panther

Pädagogischer Panther '99

Hauptpreis - Einzelpersonen

Urkunde

Für herausragende pädagogische Leistungen erhält

Herr Mag. Günter Wilding

im Team, der HTBL u. VA Graz-Gösting

einen Pädagogischen Panther als

Hauptpreis überreicht.

Graz, am 23. Juni 1999

Für die Verleiher:

Gerhard J. Fuchsbauer

Ing. Rainer Knäbich

Dr. Josef Zellenrieth

Bereits wenige Jahre nach der Institutionalisierung des EaA/CLIL-Schwerpunktes an der BULME erhielt das PEA-Team die erste Auszeichnung: Die Steiermärkische Landesregierung würdigte mit einem Festakt in der Grazer Burg am 23. Juni 1999 das Projekt PEA als „herausragendes Sprachprojekt an einer HTL“ mit der Verleihung des „**Pädagogischen Panthers.**“

Abb. 20: Pädagogischer Panther des Landes Steiermark

12.2 Sprachensiegel

Kurz danach – am 25. September 1998 – verlieh Bundesministerin Dr. Elisabeth Gehrer dem PEA-Team das „**Europäische Siegel für innovative Spracheninitiativen“[2].** Mit diesem Preis zeichnet die Europäische Kommission innovative Projekte im Sprachunterricht aus und will damit zum Erlernen neuer Sprachen motivieren.

BMUK

Europäisches Siegel für innovative Spracheninitiativen 1998

Europäisches Siegel für innovative Spracheninitiativen

Elisabeth Gehrer
Bundesministerin für Unterricht
und kulturelle Angelegenheiten

Edith Cresson
Mitglied der Europäischen Kommission
verantwortlich für Forschung, Innovation,
allgemeine und berufliche Bildung sowie Jugend

freuen sich, das „Europäische Siegel 1998“ der Initiative

Projekt Englisch als Arbeitssprache in Naturwissenschaft und Technik (PEA)

eingereicht von

Mag. Norbert Kraker, Mag. Margit Plösch, Mag. Sigrid Prugger, Mag. Günter Wilding
HTBLA Graz-Gösting (BULME)

zu verleihen.

Wien, am 25. September 1998

Abb. 21: Europäisches Siegel für innovative Spracheninitiativen

12.3 Dank und Anerkennung

Des Weiteren wurde den Mitgliedern des PEA-Lehrer/innen-Teams am 20. Mai 1999 vom Amtsführenden Präsidenten des Landesschulrates für Steiermark, HR Dr. Horst Lattinger, „in Würdigung der tatkräftigen und erfolgreichen Mitarbeit beim Projekt Englisch als Arbeitssprache“ an der Höheren Technischen Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt Graz-Gösting“ **Dank und Anerkennung** des Landesschulrates für Steiermark ausgesprochen.

Außerdem würdigte Sektionschef Mag. Theodor Siegl am 4. Juli 2006 „das Engagement bei der Weiterentwicklung zukunftsorientierter Ansätze“ im Fremdsprachenunterricht an HTLs mit **Dank und Anerkennung** des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur.

12.4 Dissertation

Nicht unerwähnt soll bleiben, dass die Auseinandersetzung mit EaA/CLIL an Höheren Technischen Lehranstalten in Österreich im Allgemeinen und mit dem Projekt PEA an der BULME im Besonderen auch Gegenstand einer wissenschaftlichen Arbeit wurde. Mag. Norbert Kraker, heute Zentrumsleiter an der Pädagogischen Hochschule Steiermark in Graz, ging in seiner **Dissertation „Englisch als Arbeitssprache in Naturwissenschaft und Technik** – Die Entwicklung eines Curriculums für Höhere Technische Lehranstalten“ vom Dezember 2001 sehr ausführlich auf die veränderten Lehrplanerfordernisse, die neue Lehrer/innen-Rolle und auf zahlreiche Evaluierungsergebnisse der ersten Jahre des Projektes PEA ein.

12.5 Beliebtester Lehrer

Als der ORF Steiermark im Schuljahr 2004/05 für seine Sendung „*W*illkommen Österreich” **klasse Lehrer** suchte, fiel an der BULME die Wahl auf einen Mathematik-Lehrer des PEA-Teams: Mag. Berndt Hortig wurde nach einer Umfrage des ORF unter Schüler/inne/n der BULME zum beliebtesten Lehrer gekürt und am 25. Jänner 2005 in einem kurzen Portrait in der Sendung „Willkommen Österreich” vorgestellt. In diesem Studiogespräch würdigte Moderator Karl Ploberger besonders die fachliche Kompetenz, den hohen Leistungsanspruch und die faire Beurteilung.

12.6 Schüler/innen-Preise

Steirer der Woche

Nach dem äußerst erfolgreichen Abschneiden bei der ersten *First-Certificate*-Prüfung von Schülern der HTL Graz-Gösting – damals eine für eine österreichische HTL einzigartige Situation – wurden die 19 Schüler der 4AEH-Klasse bei einem von der Kleinen Zeitung und dem ORF Steiermark initiierten Wettbewerb am 26. März 2000 zu den „**Steirern der Woche**“ gewählt.

Jugend-Projektförderung

Vier PEA-Schüler entwickelten für ihr Klassenprojekt der vierten Klasse im Schuljahr 2002/03 ein Konzept einer **Haussteuerung** und -überwachung mit Hilfe eines Handys und führten dies auch am *E-Day* 2003 erfolgreich am Modell des BULME-Hauptgebäudes vor. Das Projekt wurde schließlich am 27. November 2003 beim Wettbewerb „Jugend-Projektförderung" an der Montanuniversität Leoben mit dem 3. Platz ausgezeichnet.

Im folgenden Jahr, am 1. April 2004, erhielt ein Team aus sechs Schülern der dritten Klasse beim selben Wettbewerb für die Sprachsteuerung verschiedener Endgeräte (***Voice Control***) den Anerkennungspreis der Technischen Universität Graz.

Jugend innovativ

Beim Bundeswettbewerb „Jugend innovativ 2004/05" am 1. und 2. Juni 2005 wurde die **Junior-Firma** *„EFORS – Electronics for School"* (siehe Seite 38) in der Kategorie *Business* mit dem ersten Preis ausgezeichnet. Im Rahmen des Projektes entwickelten elf PEA-Schüler/innen elektronische Bausätze mit detaillierten Anleitungen für Lehrzwecke der 5. bis 9. Schulstufe. Damit konnten Schüler/innen beispielsweise selbst eine Alarmanlage, ein Lauflicht, eine Sirene oder ein Geschicklichkeitsspiel bauen und so den Umgang mit elektronischen Bauteilen lernen. Die PEA-Schüler/innen freuten sich über ein Preisgeld von € 2.000,- und eine Einladung zur IENA, der Nürnberger Erfindermesse.

Hexapod

Unter 26 Schüler/innen-Teams aus fast allen Bundesländern konnten drei PEA-Schüler am 12. April 2007 einen ersten und einen dritten Preis bei den so genannten Hexapod-Meisterschaften der FH Hagenberg/OÖ erringen. Die Schüler bauten einen sechsbeinigen (hexapod), scheibenförmigen **Laufroboter** von 40 cm Durchmesser nach einem vorgegebenen Bausatz und entwickelten schließlich Programme zur Optimierung der 18 Servos für einen Roboter-Lauf- und -Tanzwettbewerb.

GIT-Förderpreis

Was mit einer viel bestaunten 7-Monitor-Cockpit-Simulation für die Tage der offenen Tür 2007 begann und zur Diplomarbeit *„The SIM-Modules – Electronic Kits for **Flight Simulation**"* führte, wurde mit dem GIT-Förderpreis des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik bedacht. Dieser Förderpreis in der Höhe von € 1.000,- wurde zwei PEA-Absolventen anlässlich der ÖVE-Generalversammlung in Wien am 23. April 2008 überreicht.

Preis der FH Joanneum

Dieselbe Diplomarbeit wurde außerdem mit dem Luftfahrtpreis des Studienganges „Luftfahrt / Aviation" der FH Joanneum Graz ausgezeichnet. Die Preisverleihung fand im Rahmen des Symposiums „Navigation – Entwicklungen und Perspektiven" am 3. November 2008 an der TU Wien statt.

13 Die Zukunft ...

Alles, was erreicht wurde, ist Normalität, alles, was noch zu erreichen ist, wird zur Herausforderung. Nie hat das PEA-Team das Gefühl gehabt, dass man sich nunmehr zurücklehnen könne, da ja so vieles im Laufe dieser 15 Jahre passiert ist, was den Fremdsprachenunterricht im HTL-Schulwesen positiv beeinflusst hat. An vielen Schulen gibt es mittlerweile EaA/CLIL-Initiativen; an vielen Schulen arbeiten engagierte Lehrer/innen, um der Fremdsprache Englisch an den HTL zu mehr Gewicht zu verhelfen; vielversprechende Klassen- und Schulprojekte rund um EaA/CLIL sind entstanden – man kann mit Fug und Recht sagen, dass sich die HTL-Schullandschaft in den letzten Jahren entscheidend verändert hat.

Dass ein/e HTL-Absolvent/in eine fachlich fundierte technische Ausbildung erhalten hat, wird ohnedies vorausgesetzt. Wenn allerdings der/dieselbe Absolvent/in auch noch eine Vielzahl an *soft skills* – wie Teamfähigkeit, Präsentationstechnik, Projektmanagement – erworben hat, dann wird er/sie am Arbeitsmarkt sicher erfolgreich sein. Und wer dazu noch die entsprechenden Fremdsprachenkenntnisse besitzt, wird auch am internationalen Markt bestehen.

Wir sind überzeugt, dass das Projekt PEA ein paar Impulse zur Verbesserung der Fremdsprachensituation an den HTLs in Österreich geben konnte: Das *Cambridge First Certificate in English* gehört mittlerweile zum Fremdsprachenprogramm vieler HTLs in Österreich und technische Reife- und Diplomprüfungen auf Englisch sind fast schon Standard; wir treten dafür ein, dass Team-Teaching und Team-Tutoring bei der nächsten HTL-Reform eine Rolle spielen!

Was bleibt, ist die schwierige Aufgabe, für Nachhaltigkeit zu sorgen: Erst wenn die CLIL-Idee von ambitionierten jungen Kolleg/inn/en weitergetragen wird und die PEA-Initiativen längerfristig Bestand haben, können wir von einem Erfolg sprechen.

Die Verfasser/innen dieser Dokumentation danken den geschätzten Leser/inne/n für Ihr Interesse am Projekt Englisch als Arbeitssprache an der HTBLuVA (BULME) Graz-Gösting und wünschen Ihnen viel Erfolg mit Ihrer eigenen CLIL-Arbeit.

OStR. Mag. Günter Wilding, Mag. Margit Plösch, DI Wolfgang Kupplent im Namen des gesamten PEA-Teams 2009:

Mag. Claudia Adelwöhrer, DI Manfred Dobaj, Mag. Reinhard Fechter, DI Peter Frauscher, DI Harald Fuchs, DP Ing. Hansjörg Gomm, AV DI Günther Greier, DI Bernhard Hafner, Mag. Sigrid Haydo-Prugger, Mag. Berndt Hortig, Mag. Josef Innerwinkler, DP Ing. DI Dieter Kerschagl, DI Dr. Josef Maßwohl, DI Franz Mitterer, Mag. Hannes Monschein, DI Claudia Maurer, DI Hubert Ressler, DI Hannes Steffan, Mag. Brigitta Willingshofer, DI Hartmann Zingerle

Hinweis:
An dieser Stelle sei noch einmal auf die an der BULME erhältliche DVD mit weiteren Fotos, Filmen, Materialien und Unterrichtsbeispielen sowie auf die Homepage der BULME www.bulme.at verwiesen.

Anhang

Anhang 1: Exemplarische Unterrichtseinheiten aus SCHILF-Seminaren

Anhang 2: Ausgewählte CLIL-Unterrichtsbeispiele (für weitere Beispiele siehe DVD oder www.bulme.at)

Anhang 3: Aufstellung aller PEA-Klassenprojekte 1994 – 2009

Anhang 4: Diplomarbeiten aller PEA-Klassen 2000 – 2009

Anhang 5: Links

Anhang 1 Exemplarische Unterrichts-einheiten aus SCHILF-Seminaren

PEA - Projekt Englisch als Arbeitssprache
Worksheet

Beispiel 1:
Ziel der Übung ist es, Worterklärungen nach der Formel: „Wort = Überbegriff + erklärender Gliedsatz“ zu verfassen und aus Definitionen das Wort zu erraten.

Vocabulary Practice: Words and Definitions

Find a definition for a word

1) Synonym: An anode is a positive electrode.
2) Definition:

A) .....is a	which that (that)	has is used for you use for helps you to

A screwdriver is a tool which you use to turn screws with.
Velocity is the distance (which is) travelled in a unit of time.

Now try for yourself: fire extinguisher
a pair of compasses
(computers): pixel / memory stick / mouse
(electrical engineering): resistor / series circuit / generator
(workshop): lathe / soldering / monitor / tolerance / grinding

Find the word from the definition/description

Choose from the following list of words:
carving knife / sewing machine / grinder / fly killer / message pad / mouse trap / lawn-mower / dictionary / carpenter / aerial / correcting fluid / corkscrew / nail varnish / dental floss / photo mounts / dishwasher / drier / thermos flask / paper clips / engine / squeezer / drilling machine / waste paper basket / tin opener / brush / sleeping pills / sharpener / ruler / blinds / screen / jar

“Have you got a bottle of that white stuff for painting over typing mistakes?“ .....

“I need one of those things you use for opening wine bottles.“ .....

“Do you happen to have one of those gadgets that are used for catching mice?” .....

Ask your partner for the tool/instrument/gadget you need:
You have bought some lemons and you want to make lemon juice.
You have washed your hair and it is still wet.
Your pencil is blunt.
You want to install something on your rooftop to get a better television picture.
You have got some coffee beans and you want to make some coffee.
Sitting in class you are blinded by the sun.
You are setting off on a long overnight drive and you want to take a hot drink with you
You still don’t know the word for „Zitronenpresse“ and you want to look it up.

© WD 1996/2005

WORDS AND DEFINITIONS **Follow-up exercise**

Beispiel 2:
Fortsetzung und Vertiefung von Bsp.1 am Musterbeispiel und als '*matching exercise*'.

Remember the two ways of giving a definition:

1) ..... e.g.: .....
2) ..... e.g.: .....

Another example: *Monitor:*

1 any of various persons or devices for checking or warning about a situation, operation, etc.
2 a school pupil with disciplinary or other special duties
3 a television receiver
4 visual display unit
5 a person who listens to and reports on foreign broadcasts etc.
6 a detector of radioactive contamination
7 *Zool*. any tropical lizard of the genus *Varanus*, supposed to give warning of the approach of crocodiles
8 a heavily armed shallow-draught warship

Now try to match the following words and definitions:

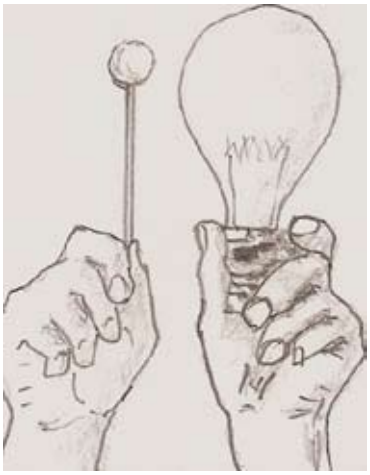
a space entirely devoid of matter.	equation
Electr. an electrical device that allows a current to flow preferentially in one direction by converting an alternating current into a direct one.	lathe
Geol. the wearing away of the earth's surface by the action of water, wind, etc.	foreign exchange
a measuring instrument in which current or voltage is determined by the force of attraction on a bar of soft iron pivoted within the magnetic field of a fixed coil	aerial
foreign currency or current short-term credit instruments payable in such currency	erosion
Chem. a colourless unstable gas with a pungent odour and powerful oxidizing properties, used for bleaching etc.	vacuum
Math. a statement that two mathematical expressions are equal	power
a machine for shaping wood, metal, etc., by means of a rotating drive which turns the piece being worked on against changeable cutting tools.	ozone
a metal rod, wire, or other structure by which signals are transmitted or received as part of a radio transmission or receiving system.	moving-iron instrument
a public supply of (esp. electrical) energy or a particular source or form of energy	rectifier

All quotes from: (1) *Concise Oxford Dictionary. Electronic edition*. OUP 1993.
(2) *Webster's New Encyclopedic Dictionary*. Könemann 1996.
© WD 1996 / 2005

Beispiel 3:
Ziel der Übung ist es, aus einem Text die wesentlichen Inhalte einer Produktinformation zu erarbeiten.

PRODUCT DESCRIPTION

Read the product description below and fill in the worksheet. If some information is not supplied write 'not mentioned', if you think it is not important, write ‚not important'.



A very bright idea
The small Fusion Light bulb produces as much light as 250 standard 100-watt incandescent light bulbs

Inventions

The light fantastic: more for less energy*

Light bulbs haven't changed much since the first fluorescent tubes appeared in 1933. Until now. an American company, Fusion Lighting, has created a tiny bulb - only a few centimetres in diameter - which can produce as much light as 250 standard 100-watt incandescent bulbs.
There is no filament or electrode in the bulb - no wires attached at all, in fact. The light is produced by heating sulphur vapour in the bulb using microwave energy - lots of it. Each bulb, the size of a golf ball, absorbs 5.9 kW of microwave energy: as much energy as six one-bar electric fires.
The energy is converted to light far more efficiently than in conventional bulbs or even fluorescent tubes. The sulphur vapour emits light across a broad spectrum, very similar to that of daylight, producing a much warmer tone than fluorescent lamps. To begin with, the lights will be used in large buildings.
Fusion Lighting's first job is three bulbs lighting the large space hall of the Smithsonian Museum in Washington - replacing 94 industrial lights. The company is working on a home version of the bulb.

* Erschienen in *Focus*, Mai 1996.

NAME OF PRODUCT	
DESCRIPTION/FUNCTION	
STRUCTURE	
MATERIALS/COLOUR	
SIZE	
HOW IT WORKS	
ADDITIONAL INFORMATION	
MISSING INFORMATION	
SUITABLE FOR WHOM?	
PRICE	
REASONS FOR BUYING	

© PH 1996

DESCRIBING OBJECTS AND SYSTEMS

Beispiel 4:
Ziel der Übung ist es, die Elemente einer Gegenstandsbeschreibung zu erkennen und anzuwenden.

➢ *To make you think*

Study these descriptions of a common object. At what point are you able to identify the object? Which questions helped you most?

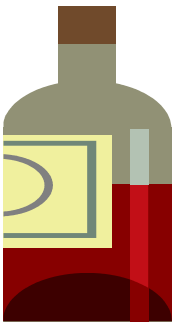
Questions	Description
1. What does it consist of?	It consists of a *frame* and two other *pieces*.
2. What are the names of the parts?	It consists of a frame and two other pieces called *skins*.
3. What shape is it?	It consists of a *cylindrical* frame and two *circular* skins.
4. What is it made of?	It consists of a cylindrical *wooden* frame and two circular *plastic* skins.
5. How are the parts connected?	Each circular plastic skin is *fitted over each end* of the wooden cylindrical frame.
6. What is it used for?	*It is used as a musical instrument.*
7. How is it used?	*The musician beats the skins with his hands or special sticks.*

➢ Planning a description

When you describe an object (or a system) you should try to think of the kind of questions people would want to ask you about the object. Some possible questions were listed above. Others which might be useful for a description might be:
What colour is it?
What are its dimensions?
What special characteristics has it got?
What are its applications?

➢ Exercise

Look at this drawing.
What questions does the drawing answer for you? What additional questions might you ask? How would you order the questions?



© PH 1999

Beispiel 5:
Ziel der Übung ist es, das Alltagsvokabular für die Klassenarbeit zu üben.

PRACTISING CLASSROOM VOCABULARY

In pairs: from the context try to fill in the missing words:

Good morning, everybody!
Okay now, sit down everybody and be ……! Will you all please sit down and stop …….
Peter, this lesson has started and I asked you to be quiet!
(Door opens.)
Hello Angela. Nice to have you with us. Yes, you're ……. again. What was the …… this time? Okay, now sit down and take …… your notebooks, everybody.
Stop playing around you two in the back ……! Give me that mobile phone and the Comics.
You can have them back ……. the end of the lesson. Well, if this goes on a minute longer, I'm going to have to get …….. and I mean it!!!
Today we're going to …… with a new chapter. I didn't tell you to open your books, did I?
Keep your books ……..! Just be quiet and listen!
Let's talk about some of the new words in the text first. Let's do some revision first. Do you …….. what we talked about at the end of the last lesson? Oh, come on, some of you should remember. No one? Well, you didn't listen …….. then, and you aren't listening now! Stop talking and pay …….
All right. Look at this illustration here. Can you all see it ……? Dennis, get down off your desk. If you can't see it well enough raise your …… and tell me! Richard, tell us what you can see in the picture. You haven't lost your tongue, have you? You should be …….. to tell us something about this picture. Who can help him? Now, only …… at a time - stop shouting like that! I want one answer at a time! Steve, what about you? Oh, sorry, I woke you up. Would you kindly give us your …….?
I'm afraid this isn't going to ……. Get out your pencils and open your notebooks. I'm going to write some new technical terms on the board and I want you to …….. them.
Susan, stop bothering your neighbour! So you forgot your …… utensils again! Why can't you bring something to write with? Well then, here's the first word. Wait until I've listed them all before you start writing. And stop throwing pens and rubbers, Peter! Where's the sponge? Has anyone seen the sponge? Linda and Susan, get back to your desks and sit …….. I think I can manage. Next time I want the board …….. before the lesson starts.
I don't know what's the matter with you - you're being very silly this morning! To calm you down we'd …….. start reading. Open your books on …… 22 and start reading at the ……. of the page. If you all would kindly listen. No, I said start at the ……. of the page, where it says *"Teaching is a lot of fun ...!"*

© PH 1996

Key: Practising Classroom Vocabulary

Lösung zu Beispiel 5.

Good morning, everybody!

Okay now, sit down everybody and be quiet! Will you all please sit down and stop talking. Peter, this lesson has started and I asked you to be quiet!

(Door opens)

Hello Angela. Nice to have you with us. Yes, you're late again. What was the matter this time? Okay, now sit down and take out your notebooks everybody.

Stop playing around you two in the back row! Give me that mobile phone and the comics. You can have them back by the end of the lesson. Well, if this goes on a minute longer, I'm going to have to get angry and I mean it!!!

Today we're going to start with a new chapter. I didn't tell you to open your books, did I? Keep your books shut! Just be quiet and listen!

Let's talk about some of the new words in the text first, let's do some revision first. Do you remember what we talked about at the end of the last lesson? Oh, come on, some of you should remember. No one? Well, you didn't listen closely then, and you aren't listening now! Stop talking and pay attention.

All right. Look at this illustration here. Can you all see it properly? Dennis, get down off your desk. If you can't see it well enough raise your hand and tell me! Richard, tell us what you can see in the picture ... You haven't lost your tongue, have you? You should be able to tell us something about this picture. Who can help him? Now, only one at a time - stop shouting like that! I want one answer at a time! Steve, what about you? Oh, sorry, I woke you up. Would you kindly give us your attention?

I'm afraid this isn't going to work. Get out your pencils and open your notebooks. I'm going to write some new technical terms on the blackboard and I want you to copy them. Susan, stop bothering your neighbour! So you forgot your writing things/utensils again! Why can't you bring something to write with to English? Well then, here's the first word. Wait until I've listed them all before you start writing. And stop throwing pens and rubbers, Peter! Where's the sponge? Has anyone seen the sponge? Linda and Susan, get back to your desks and sit down. I think I can manage. Next time I want the board cleaned before the lesson starts.

I don't know what's the matter with you - you're being very silly this morning! To calm you down we'd better start reading. Open your books on page 22 and start reading at the bottom of the page. If you all would kindly listen. No, I said start at the bottom of the page, where it says "*Teaching is a lot of fun ...!*"

© PH 1996

Beispiel 6:
Ziel der Übung ist es, Alltagsvokabular für die Klassenarbeit zu festigen.

CLASSROOM VOCABULARY

Fill in the appropriate phrases:

Was sagt man, wenn ...	What to say?
jemand Kreide holen soll	
man wissen möchte, wer Klassenordner ist	
jemand die Arbeitsblätter austeilen soll	
jede/r Schüler/in ein Blatt nehmen und die anderen weitergeben soll	
jemand die Unterlagen einsammeln soll	
die Schüler/innen die Tests abgeben sollen	
die Schüler/innen auf ihren Plätzen bleiben sollen	
die Schüler/innen nicht herausschreien sollen	
Schüler/in X Schüler/in Y nicht stören / in Ruhe lassen soll	
jemand es einfach versuchen soll	
jemand lauter sprechen soll	
man diese zwei Begriffe nicht verwechseln soll	
jemand nicht einsagen soll	
ob alle verstanden haben, was zu tun ist	
sie später darauf zurückkommen werden	
ob jemand den Fehler entdeckt hat	
die Schüler/innen eine Tabelle erstellen sollen	
die Schüler/innen mitschreiben sollen	
jemand die richtige Antwort vorlesen soll	
jemand der Klasse berichten soll, was er/sie herausgefunden hat	
jemand ein Kurzreferat über das Thema X halten soll	

© PH 1996

CLASSROOM VOCABULARY

Lösung zu Beispiel 6.

Key:

Was sagt man, wenn ...	What to say?
jemand Kreide holen soll	Go and get some chalk, please. Please fetch me a piece of chalk.
man wissen möchte, wer Klassenordner ist	Who is in charge of the class/ cleaning the board today?
jemand die Arbeitsblätter austeilen soll	Would one of you please hand out the worksheets.
jede/r Schüler/in ein Blatt nehmen und die anderen weitergeben soll	Take one and pass the rest along.
jemand die Unterlagen einsammeln soll	Please collect the papers, Tom.
die Schüler/innen die Tests abgeben sollen	Hand in your papers now.
die Schüler/innen auf ihren Plätzen bleiben sollen	Remain seated. / Stay in your seats. / There's no need for you to leave your seats.
die Schüler/innen nicht herausschreien sollen	Don't shout out
Schüler/in X Schüler/in Y nicht stören / in Ruhe lassen soll	Tony, stop bothering Peter. Don't disturb your neighbour, Sheila.
jemand es einfach versuchen soll	Come on, have a try. / How about having a go, Tom? / Off you go now.
jemand lauter sprechen soll	Can you speak up a bit. / Louder, please.
man diese zwei Begriffe nicht verwechseln soll	Don't get these two terms mixed up.
jemand nicht einsagen soll	Don't prompt him/her.
ob alle verstanden haben, was zu tun ist	Did you understand what you are supposed to do?
sie später darauf zurückkommen werden	I'll come back to that later.
ob jemand den Fehler entdeckt hat	Has anybody spotted the mistake?
die Schüler/innen eine Tabelle erstellen sollen	Produce a table / graph.
die Schüler/innen mitschreiben sollen	Take notes. / Write down (the answers).
jemand die richtige Antwort vorlesen soll	Read out the correct answer.
jemand der Klasse berichten soll, was er/sie herausgefunden hat	Report back to the class on what you have found out.
jemand ein Kurzreferat über das Thema X halten soll	Give a short talk on X.

© PH 1996

Beispiel 7:
Ziel der Übung ist es, so genannte *false friends* und andere Übersetzungsfehler zu vermeiden.

MIXED EXERCISES

1) Translate into English:

beim ersten Schlag des Metronoms .....
bei Familie Bailey wohnen .....
bei diesem Experiment .....
ich habe kein Geld bei mir .....
bei Unfällen .....
bei einem Glas Wein .....
mit den Kirchhoff'schen Gesetzen berechnen .....
mit dem Auto fahren .....
mit einfachen Worten (ausdrücken) .....
kommen wir zum nächsten Punkt .....
was heißt CO_2 auf Englisch? .....
auf dem Etikett steht „120 Stück" .....
zusammenfassend kann man sagen .....

2) False friends:

side / page .....
check / control .....
map / folder .....
practical / feasible / convenient .....
place / seat / square / room .....
physicist / physician .....

3) Find opposites of:

temporary .....
little (2 solutions) .....
socket .....
top right .....

4) Work with a partner to find the correct expression:

auf der linken Seite der Gleichung .....
eine Overheadfolie auflegen .....
solange der Motor läuft .....
Spannung anlegen an .....
wie man in Abb.3 sehen kann .....
wie funktioniert das .....

© WD 1997

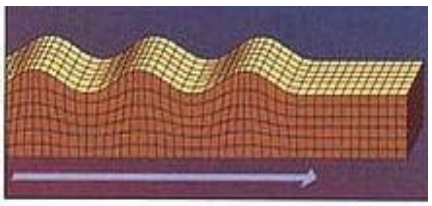
Anhang 2 Ausgewählte CLIL-Unterrichts-beispiele

Earthquakes

Besipiel 1

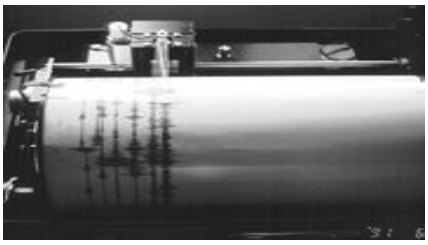
Thema: Earthquakes
Fach: Geografie und Wirtschaftskunde, 1. Klasse HTL
Inhalt: Entstehung, Aufzeichnung, Vorhersage, Messung von Erdbeben
Erstellt von: Mag. Sigrid Haydo-Prugger

Earthquakes occur where two plates slide past each other and their edges jam. Strain builds up until one plate finally gives way and there is a sudden movement, which makes the earth shudder or quake.
The actual point where the rocks move is usually about 5-15km (3-10 miles) underground. It is called the **focus** of the earthquake. The point on the Earth's surface directly above the focus is called the **epicentre.**
The vibrations of an earthquake are called **seismic waves**. They are strongest at the focus and become weaker as they spread out.



Making records:

People who study earthquakes arc called seismologists. The instrument they use to measure seismic waves is called a **seismometer**. It has a revolving drum and a suspended pen fixed to a weight. During an earthquake the drum shakes and the pen draws a chart called a **seismograph**.



Taking precautions:

Seismologists try to predict where and when earthquakes may happen so that people can be prepared. An earthquake can sometimes be prevented by injecting water into the rocks to release the jammed plates. Also, a small explosion can make the plates move before too much stress builds up.

Taking precautions:

Seismologists try to predict where and when earthquakes may happen so that people can be prepared. An earthquake can sometimes be prevented by injecting water into the rocks to release the jammed plates. Also, a small explosion can make the plates move before too much stress builds up.

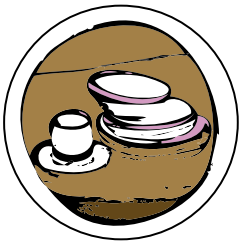
Measuring earthquakes:

There are two scales for measuring earthquakes. The **Richter Scale** measures the power of the seismic waves. Seismic waves from even a small earthquake can be detected on the other side of the world.

The **Mercalli Scale** measures the effects of the earthquake on people and buildings.

A weak earthquake may be more serious than a very powerful one if it happens in a city where there are a lot of buildings and people.

1 - 2	Vibrations hardly noticeable.
3 - 4	Tremors strong enough to move objects.
5 - 6	Objects fall, slight damage to buildings.
7 - 8	Walls crack, chimneys fall, people panic.
9 - 10	Many houses and other buildings collapse.
11 - 12	Ground cracks, buildings are totally destroyed



1 - 2

3 - 4

5 - 6

7 - 8

9 - 10

11 - 12

Vocabulary List:

earthquake	a sudden shaking movement of the ground
focus	science: focal point here: centre of an earthquake
epicentre	the area of land directly over the centre of an earthquake
seismic	relating to earthquakes
seismic waves	waves caused by an earthquake
seismometer	an instrument used for measuring the strength of earthquakes
seismograph	chart drawn by a seismometer
Richter Scale	an instrument-based (objective) way of measuring the strength of an earthquake: e.g.: The area suffered a major earthquake, measuring 7.5 on the Richter Scale.
Mercalli Scale	Mercalli – Cancani – Sieberg Scale an observation-based (subjective) way of measuring the strength of an earthquake

Activities:

a) Skim through newspapers and magazines or browse the net looking for reports about earthquakes. Find the regions on your map!

Now answer the following questions:

b) At what type of margin did the earthquake occur? (Revise: Plate Tectonics!) Name the two plates responsible.

c) What scale was used to measure the strength of this earthquake? Which other scale do you know? Explain the difference of the two scales!

d) List the effects of the earthquake.

e) What do you think could be done to reduce the risk of death and injury in earthquake areas of the world?

f) The San Andreas plate boundary is a complex of faults about 100 km (62 miles) wide.
Why are earthquakes frequent here? (Revise: Plate Tectonics!)
Why are they so intense? (deep or shallow earthquakes?)

Sources:
C. Varley, L.Miles. *The Usborne Geography Encyclopedia*. London, 1992.
F. Watt. *Usborne Understanding Geography*. London, 1993.
S. van Rose. *Eyewitness Science*. London, 1994.
S. Ross. *Introducing Physical Geography and Map Reading*. Harlow, 1994.
http://en.wikipedia.org/wiki/seismograph [Nov. 10, 2008].
Macmillan English Dictionary for Advanced Learners. Oxford, 2002.

Measuring the Spring Constant – an Introduction

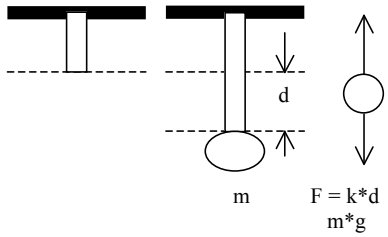
Beispiel 2

Thema: Measuring the Spring Constant
Fach: Angewandte Physik, 1. Klasse HTL
Inhalt: Bestimmung der Federkonstante einer Feder mit Hilfe des Hooke'schen Gesetzes
Erstellt von: Dipl.-Ing. Claudia Maurer

A common technique used to evaluate the spring constant is illustrated in Figure 1.The spring is hung vertically and a body of mass m is attached to the lower end of the spring. The spring stretches a distance of *d* from its initial position under the action of the load (stretching force) m*g. Because the spring force is upward, it must balance the weight, m*g, downward when the system is in rest. In this case, we apply Hooke's Law to give:

$F_s = k*d = m*g$ F_s … spring force
k … spring constant
$k = m*g / d$ g … acceleration of free fall
m … mass
d … elongation

Figure1: **Determining the spring constant.** The elongation, d, of the spring is due to the suspended weight, m*g. Because the upward spring forces balance the weight when the system is in equilibrium, it follows that k = m*g/d



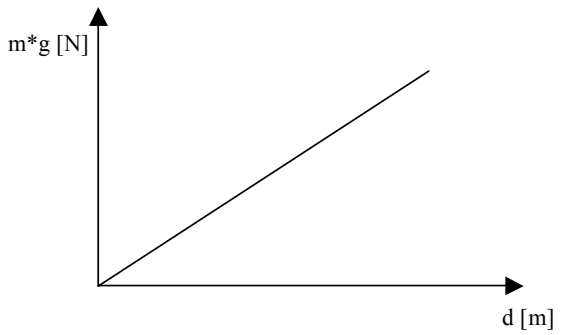
Quicklab: Measuring the Spring Constant

The spring is stretched in stages by hanging masses from one end. Each time the load is changed, the elongation of the spring is measured. The elongation is the difference between the stretched length of the spring and its original unstretched length.
The readings can be used to plot a graph load versus elongation.

1. Write the readings in a table (load m*g in N and elongation d in m).
   The load is calculated by multiplying the mass [kg] with g = 9.81m/s² (the acceleration of free fall) m*g.

Reading #	Weight: m*g [N]	Elongation: d[m]
1		
2		
3		
4		
5		

2. Plot a graph of load versus elongation



3. Determine the slope of the line through the data points. The spring constant may be determined according to k = m*g / d.

Vocabulary:

to evaluate	berechnen, auswerten
spring	Feder
spring constant	Federkonstante
initial	anfänglich
load	Last
weight	Gewicht
Hooke's Law	Hooke'sches Gesetz
elongation	Auslenkung
due to	verursacht durch
suspended	hängend
to balance	im Gleichgewicht halten
equilibrium	Gleichgewicht, Balance
versus	gegen(über)
to determine	bestimmen

Naming organic compounds

Beispiel 3

Thema: Naming Organic Compounds
Fach: Chemie, 2. Klasse HTL
Inhalt: Einfaches Kennenlernen der Nomenklaturregeln nach IUPAC
Erstellt von: Mag. Reinhard Fechter

Many organic compounds are known by **trivial names**. Examples are citric acid or the detergent called "Persil". A systematic scheme to name compounds also exists. The systematic names are related to the structure of the compounds but the rules are very complex and so we will only talk about the basic principles.
A **systematic name** consists of a ***root***, which describes the geometry of the molecule by relating it to the longest unbranched hydrocarbon chain. To this root name one ***suffix*** and as many ***prefixes*** as necessary are added.

The root name is derived from simple hydrocarbons, e.g.
Methane CH_4 Ethane C_2H_6 Propane C_3H_8 Butane C_4H_{10} Pentane C_5H_{12}
and so on.

The suffix here is *–ane* because the compounds only have single bonds. The suffix *–ene* goes with double bonds.

Side chains are written as a prefix whose name depends on the number of carbon atoms:
methyl CH_3- ethyl C_2H_5- propyl C_3H_7- ……

If rings should be named , the prefix is *cyclo-* .
Examples: Cyclopropane C_3H_6 Cyclohexane C_6H_{12}

Other examples:

a) Chlorethane $CH_3 - CH_2Cl$

Eth indicates that the chain has two carbonatoms, *ane* that it has a single bond between the carbon atoms and *chloro* that one of the hydrogenatoms is replaced by a chlorine atom.

b) 2-methylbutane $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$

First base the name on the longest unbranched chain, in this case butane. Then name the side chains and check the carbon atoms where the side chains are attached to. The place-number of this carbon atom is called a **locant.**

How to write the name:
First write the locant(s), then the side chain(s) and then the name of the longest unbranched chain. Remember: Use the smaller locant where there is a choice.

2-bromo-1-iodopropane (remember: substituting groups in alphabetical order)

$CH_2I - CHBr - CH_3$

Questions:

1) Draw the structural formulae of:
   2,2,4- trimethylpentane
   1,1- dichloroethane
   1,2- dichloroethane
   Cyclopropane
   2,2-difluoropropane

2) Name the following compounds:
   $CH_3 - CH_2 - CCl_3$
   CCl_2F_2
   $CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_3$
   $CH_2Cl - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$

Black and White

Beispiel 4

Thema: Black and White (Bar Code)
Fach: Mathematik, ab 2. Klasse HTL
Inhalt: Erarbeitung der mathematischen Basis des Strichcodes der europäischen Artikelnummer (EAN)
Erstellt von: Mag. Berndt Hortig

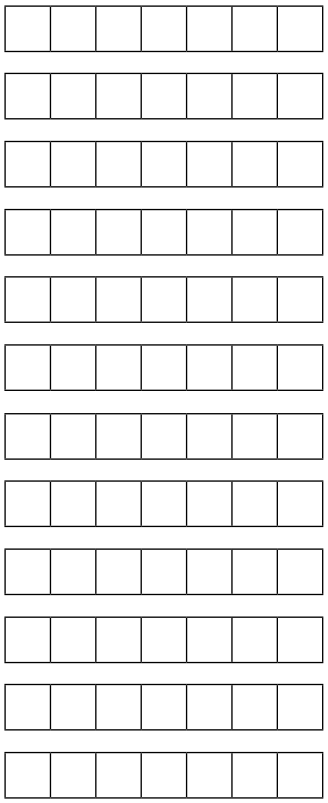
Part 1:

Task 1:

There are sequences of seven squares. By following the rules below, either colour the squares of each sequence *black* or leave them *blank*.

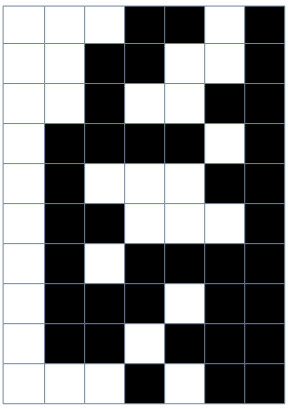
1. the first square must be white,
2. the last (7th) square must be black,
3. the number of black squares should be odd,
4. the sequence of colours from left to right must be white-black-white-black (neither more nor fewer changes are allowed. You have to follow this pattern exactly).

Try to find one or more types of sequences:



Part 2:

These are exactly 10 different types, every type can be assigned to a digit from 0 to 9. The following correlation is called A-code.
Because it is easier to write, we assign the white squares with „0“ and the black squares with „1“:

digit		A-code
0		0 0 0 1 1 0 1
1		0 0 1 1 0 0 1
2		0 0 1 0 0 1 1
3		0 1 1 1 1 0 1
4		0 1 0 0 0 1 1
5		0 1 1 0 0 0 1
6		0 1 0 1 1 1 1
7		0 1 1 1 0 1 1
8		0 1 1 0 1 1 1
9		0 0 0 1 0 1 1

Thus it is possible to translate every natural number into the A-code: a 3-digit natural number corresponds with a 21-digit number in A-code.
On the other hand, we can test if a 7-digit number consisting of the digits 0 and 1 is written in A-code.

Task 2:

Which of the following numbers are written in A-code ?

0110001 1000110 0111001 0101111

Translate the following numbers into the A-code:

72 =

165 =

0601=

Decode the following A-code numbers:

00100110001011 =

0110111011011100011010111101 =

Part 3:

Apart from the A-code there are two more codes:
The B-code of a digit is formed by exchanging 0 and 1 in the A-code and by inversing the order.
The C-code is created only by exchanging 0 and 1 in the A-code.
We get the following table:

digit	A-Code	B-Code	C-Code
0	0 0 0 1 1 0 1	0 1 0 0 1 1 1	1 1 1 0 0 1 0
1	0 0 1 1 0 0 1	0 1 1 0 0 1 1	1 1 0 0 1 1 0
2	0 0 1 0 0 1 1	0 0 1 1 0 1 1	1 1 0 1 1 0 0
3	0 1 1 1 1 0 1	0 1 0 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1 0
4	0 1 0 0 0 1 1	0 0 1 1 1 0 1	1 0 1 1 1 0 0
5	0 1 1 0 0 0 1	0 1 1 1 0 0 1	1 0 0 1 1 1 0
6	0 1 0 1 1 1 1	0 0 0 0 1 0 1	1 0 1 0 0 0 0
7	0 1 1 1 0 1 1	0 0 1 0 0 0 1	1 0 0 0 1 0 0
8	0 1 1 0 1 1 1	0 0 0 1 0 0 1	1 0 0 1 0 0 0
9	0 0 0 1 0 1 1	0 0 1 0 1 1 1	1 1 1 0 1 0 0

There is no overlapping between the codes, so we can decide, which code a number is written in.

Task 3:

Get the code: $9_C\ 6_A$ =
$3_A\ 5_B\ 5_C\ 7_C$ =
Decode: 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 =
1 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 =

These three codes are not only a mathematical brain teaser, they are the base of the bar code we encounter at the supermarket every day.

Part 4:

The European Article Number (EAN) was created to register and calculate the movements of products between producer, supplier, seller and customer. The EAN has 13 digits and contains 3 kinds of information:
The first two digits show the country, where the producer is registered:
For example: 30 - 37 France,
40 - 43 Germany
80 - 81 Italy
90 - 91 Austria
the next five digits show the producer,
the next five digits show the article,
the last digit is a check digit.

The check digit is calculated in the following way:
Starting from the left we multiply the 12 digits alternating with 1 respectively 3 and add them. The unit digit of the result must be subtracted from 10. This difference is the check digit.

Thus we get the check digit of 764428000136 as follows:

7*1+6*3+4*1+4*3+2*1+8*3+0*1+0*3+0*1+1*3+3*1+6*3 = 91 ; 10 - 1 = **9**

The complete bar code consists of two halves of 6 coded digits (2nd - 7th and 8th -13th digit), a left and a right border sign (101) and a sign in the middle (01010). The left half is mixed in A- and B-code, the right half is completely C-coded. The order of the A- and B-code in the left half shows the first digit (see table below).

1st digit |	Code of 2nd – 7th digit					
0	A	A	A	B	B	B
1	A	A	B	A	B	B
2	A	A	B	B	A	B
3	A	A	B	B	B	A
4	A	B	A	A	B	B
5	A	B	B	A	A	B
6	A	B	B	B	A	A
7	A	B	A	B	A	B
8	A	B	A	B	B	A
9	A	B	B	A	B	A

As a result the number 7644280001369 must be coded as follows:
$6_A\ 4_B\ 4_A\ 2_B\ 8_A\ 0_B\ 0_C\ 0_C\ 1_C\ 3_C\ 6_C\ 9_C$

Last task:
The following bar code is given (including the border- and middle-signs). Try to find the corresponding 13-digit number:
1010001101011001100110110010011010011100011010101011001101110010101000010001001001
1101110100101

Sudan´s Darfur Conflict

Beispiel 5

Thema: Sudan's Darfur Conflict
Fach: Geschichte und Politische Bildung, 5. Klasse HTL
Inhalt: Zeitgeschichte: Den Krisenherd Darfur kennen und beurteilen lernen
Erstellt von: Mag. Brigitta Willingshofer

The United Nations Security Council has approved a 26,000-strong peacekeeping force to expand the 7,000 African Union force trying to protect civilians in Sudan's western province of Darfur (=land of the Fur (=community); semi-arid; the size of France).

In an Arab-dominated country, Darfur's population is mostly black African. For years, there have been tensions between the mostly African farmers and the mostly nomadic Arab herders, who have competed for land.

Conflict
The conflict began in 2003, when rebel groups began attacking government targets, saying the region was being neglected by Khartoum and saying the government was oppressing black Africans in favour of Arabs.
In response, the government launched a military and police campaign in Darfur.
Sudan's government and the pro-government Arab militias are accused of war crimes against the region's black African population, although the UN has stopped short of calling it genocide.
(Genocide, in international law, is the crime of destroying a national, ethnic, racial, or religious group.)

Refugees
More than 2 million people fled their homes and are now living in camps across Darfur. About 200,000 refugees have crossed the border into Chad. Many of these are camped along a 600km stretch of the border and remain exposed to attacks from Sudan.
The Janjaweed (nomadic Arabic-speaking tribes) patrol outside the camps and Darfurians say their men are killed and their women raped if they go too far beyond camps in search of firewood or water.
The refugees are also threatened by the diplomatic disagreement between Chad and Sudan as the neighbours accuse one another of supporting each other's rebel groups. (Chad's eastern areas have a similar ethnic make-up to Darfur).
Those living in camps now depend on international aid.
Aid agencies have repeatedly warned that continuing violence is making it difficult, or impossible, for them to provide the displaced people with the help they need.
The latest research published in September 2006 in the journal 'Science' puts the numbers of deaths above and beyond those that would normally die in this unfriendly area at "no fewer than 200,000".

TASKS:

(1) Match the words with their explanations

1) to approve	to force someone to leave their home
2) civilians	to not look after someone or something properly / to not take care of
3) arid land	to agree to
4) to compete	a person who has been forced to leave their country
6) to neglect	to fight for / to struggle for
7) to oppress someone	studies carried out
8) refugee	people that are not members of armed forces
9) to displace someone	dry / desert-like land
10) research	to treat someone cruelly or unfairly / to discriminate so. against

(2) Questions on the topic

1) What general geographical knowledge do you have about Darfur? Based on the map and the text what additional information have you learned?
2) When and why did the conflict start?
3) Why have so many people left Sudan and fled into Chad?
4) What do you know about the situation in the camps? What dangers do the refugees have to face?
5) Why did the EU send peacekeeping troops into this region?
6) What do you know about the current situation in Darfur?
7) Explain the word 'genocide' and give examples.

Source:
http://en.wikipedia.org/wiki/Darfur [Oct 1, 2007].

The Roman Catholic Mass

Beispiel 6

Thema: The Roman Catholic Mass
Fach: Religion r.k., 2. Klasse HTL
Inhalt: Aufbau und Verständnis der katholischen Messfeier
Erstellt von: Mag. Johann Monschein und Mag. Brigitta Willingshofer

1. Input Text:

The most important aspect of Roman Catholic **worship** is the **Mass**; it is here that the bread and wine are consecrated. The Mass is divided into clear parts:

- the **Penitential Rite**, where participants ask God (and one another) for forgiveness for their sins
- the **Liturgy** of the Words, where they hear readings from the Old and New Testaments, a psalm and a passage from the **Gospel**
- the Liturgy of the Eucharist: the priest speaks the words of the Last Supper over the bread and wine and Catholics believe that the substance of the bread and wine is changed and becomes the body and blood of Jesus. This is the doctrine of **transubstantiation**
- the Communion Rite: after the consecration all recite the Lord's Prayer. This is often called the "Our Father" and is an essential part of the Mass as a further confirmation of belief. The consecrated bread is received as a sacrament called the Holy Communion and is taken by all Catholics once they have been prepared and have received for the first time

For centuries the Mass was spoken in Latin, but today it is said (or celebrated) in the language of the worshippers, so that all can follow it. The altar is close to the **congregation** to emphasize the idea of sharing a meal together.

It is compulsory for all Catholics to attend Mass on Sundays and many like to attend it on other days, too. The Mass is offered on a daily basis in most churches, and priests are obliged to say Mass every day.

2. One form of the Eucharist Prayer:

Priest/Minister: The Lord be with you.
Congregation: And also with you.

Priest/Minister: Lift your hearts.
Congregation: We lift them to the Lord.

Priest/Minister: Let's give thanks to the Lord our God.
Congregation: It is right to give thanks and praise.

Priest/Minister: It is indeed right,
it is our duty and our joy,
at all times and in all places
to give you thanks and praise,
Holy Father, heavenly King,
almighty and eternal God,
through Jesus Christ, your Son our Lord.

Congregation: Amen.

3. Activities:

(1) Match the words and their definitions:

1. Mass	to show respect to God or a god
2. to consecrate	priest
3. to worship	pattern laid down in writing
4. congregation	bread and wine become the body and the blood of Christ
5. Penitential Rite	service
6. gospel	ceremony in which people confess their sins
7. minister	one of the first four books of the New Testament
8. transubstantiation	to say that something is holy / to declare something holy
9. liturgy	people taking part in a service

(2) Fill in the right word:

Most churches have their main …….....…….. (rseicev) on a Sunday morning. The …… (sasM) is structured and ……...(lutilgirca), which means it follows a ……..…… (npttrea) and is divided into clear parts: The ……..……. (tePneilanti Rtie), the ……. (tyguriL) of the Word, the Liturgy of the …… (srEtuciah) and the Rite of ……. (nummCooni).

<u>Vocabulary:</u>

worship	Gottesdienst
mass	Messe
consecrated	geweiht
penitential rite	Buße
liturgy	Liturgie
gospel	Evangelium
transubstantiation	Wandlung
congregation	Gemeinde (der Gläubigen)

Source:
Jon Mayled, Libby Ahluwalia. *GCSE Bitesize revision. Religious Studies.* London 2002.

The Nature of Electricity

Beispiel 7

Thema: The Nature of Electricity
Fach: Allgemeine Elektrotechnik, 1. Klasse HTL
Inhalt: Kennenlernen des Atomaufbaus sowie der ersten elektrischen Größen Q und I
Erstellt von: DI Wolfgang Kupplent

The Structure of Matter

According to the atom model of the Danish physicist Niels Bohr, an atom consists of a positive nucleus about which circulates a number of orbital electrons (negative particles). All the circulating electrons together form the electron shell.

An atomic nucleus contains protons with a positive unit charge and, with the exception of the hydrogen atom, neutrons with zero charge. The number of electrons in the shell corresponds to the number of protons in the nucleus. In normal conditions, therefore, the atom is electrically balanced. The electrons in the outermost shell are referred to as the valence or conduction electrons.

Atoms can release electrons from their outer shell or absorb electrons from foreign atoms. The number of electrons then no longer coincides with the number of protons in the nucleus. Such atoms, which are then positively or negatively charged, are called ions.

The electric charge

How electric charges are set up becomes clear if we regard the structure of the atom. As we said above, every atom has a positive nucleus and a number of electrons orbiting it at various distances. Electrons are the smallest charge carriers of negative electricity. If an atom has the same number of electrons and protons it is uncharged or electrically balanced.

Unlike the electrons located on the inner orbits, which are attracted very powerfully to their nucleus, the electrons on the outer orbits are more weakly bound to the nucleus and can be forced out of their orbits. In this case a negative charge, the electron, and a positive charge, a positively charged ion, are set up.

The following rule can be established:

> *Like charges (both negative or both positive) repel each other, unlike charges (one positive and the other negative) attract each other.*

Potential difference

The ability of a charge to do work is called its "potential". When one charge is different from the other, there must be a difference in potential between them. Such a potential difference is generated by chemical batteries or generators.

Exercises:

1. Match each term in column 1 to its closest meaning in column 2

1 electron	A positive charge
2 neutron	B same number of electrons and protons
3 neutral	C negative charge
4 atomic number	D number of electrons in the nucleus
5 free electrons	E number of electrons in the shells
6 shell	F released electrons
	G concentric paths around the nucleus
	H neutral charge

2. Find the word families of the following words:

repel, attract, orbit, conduction

1) noun _____
verb _____
adjective _____

2) noun _____
verb _____
adjective _____

3) noun _____
verb _____
adjective _____

4) noun _____
verb _____
adjective _____

Vocabulary:

substance particle charge charge carrier electrically balanced orbit shell valence to release to absorb ion to repel to attract like unlike ability potential	

Source:
Siemens. *Basic electricity*.

How to Make a Polarity Tester

Beispiel 8

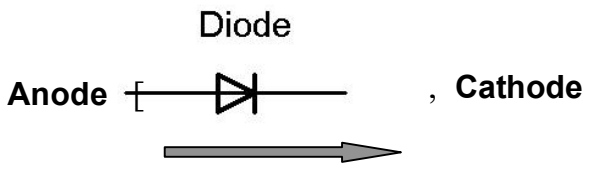
Thema: Polarity Tester
Fach: Elektrotechnik-Werkstätte, 1. Klasse HTL
Inhalt: Mit einfachen Mitteln einen Polaritätstester herstellen (Als Werkstätten- oder Laborübung einsetzbar)
Erstellt von: Dipl.-Päd. Ing. Hansjörg Gomm

1. What is it for?

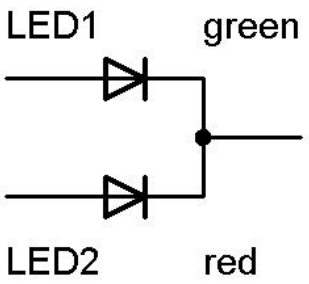
This is a simple low-cost-device that helps you to find out the positive and the negative terminal of a battery without the use of an expensive multimeter.
A green light will indicate that the positive terminal is connected to the red wire, a red one if it is the other way round.

2. How does it work?

The electric current always tries to go the easiest way (like some students do). A diode allows the current only to flow in one direction, like on a one-way-street. This means the current can only flow from the anode to the cathode.

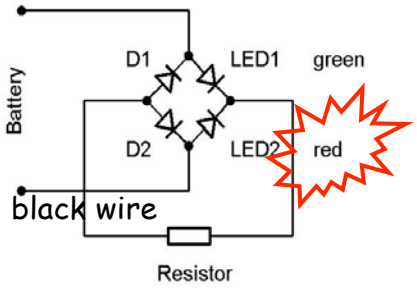


The Duo-LED (Light Emitting Diode) will indicate a current with either red or green light.

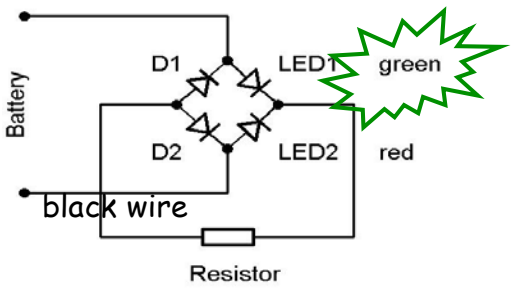


Can you draw the direction of the current-flow in the following schematics? Try do use different colours.

red wire



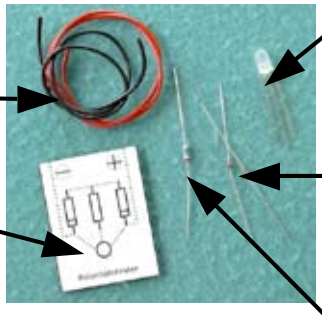
red wire



3. The components you need:

1 **resistor** (820Ω)
2 silicon **diodes**
1 duo-**LED**
2 pieces of red and black **wire**, 20-30 cm each
1 piece of **cardboard** – to carry the components

Label the components:



4. The tools you need:

1. long nose pliers
2. wire cutter
3. soldering iron
4. solder
5. pair of scissors
6. punch
7. ale or needle

Label these tools!

5. How to build it

1st step: Prepare the piece of cardboard:
Cut it with a pair of scissors
Punch the hole for the duo-LED
Make thin holes for the leads of the components
Make two holes for the red and black wires

2nd step: Bend the lead wires of the diodes and the resistor
Fit them and the duo-LED into the cardboard
→ Mind the right orientation of the duo-LED!
Bend them by 90 degrees and make a proper solder-connection
Remove 5 mm of the insulation of the red and black wires
Fit them through the holes and solder them to the diodes
→ Mind your fingers when using the hot soldering iron!

Here you can see how it should be done:

top:

black red

bottom:

red black

3rd step: Try for yourself – use any battery-block between 3V and 18 V.

Good luck!

Anhang 3 Aufstellung der PEA-Klassen-projekte von 1994 - 2009

Schuljahr 1994/95

1AEH: **Measurements**
Measuring instruments, measuring and calculating physical quantities like density and mass.

Schuljahr 1995/96

1AEH: **Measurements**
Measuring instruments, measuring and calculating physical quantities like density and mass.
Network Calculations
Calculations of networks by applying Kirchhoff´s, Maxwell´s, Wheatstone´s and Thomson´s Laws.

Schuljahr 1996/97

1AEH: **Measurements**
Measuring instruments, harmonic motion, oscillation, Hooke´s Law.
Network Calculations
Calculations of networks by applying Kirchhoff´s, Maxwell´s, Wheatstone´s and Thomson´s Laws.

2AEH: **Oscillations**
Oscillations as applied in Mathematics, Physics, and Control Engineering.

Schuljahr 1997/98

1BEH: **Measurements**
Measuring instruments, harmonic motion, oscillation, Hooke´s Law.
Network Calculations
Calculations of networks by applying Kirchhoff´s, Maxwell´s, Wheatstone´s and Thomson´s Laws.

2AEH: **TI-92**
Applications of the TI-92 in Maths, Physics and Electrical Engineering.
Teleteaching
Live video conference and interactive Physics lesson between PEA students (BULME Graz) and Eisenerz.

3AEH: **Sources of Electrical Energy**
Hydroelectricity, thermal power, nuclear power, solar energy, wind energy, fuel cells.

Schuljahr 1998/99

1BEH: **Network Calculations**
Ohm, Kirchhoff, Maxwell, Helmholtz, laws of electrical networks, calculation of electrical networks.

2BEH: **Water**
Paradoxes of water, water pollution, sewage treatment, biological treatment.

3AEH: **Energy Conservation in Private Households**
Energy consumption, saving energy, renewable energy sources, solar energy, heat pumps.

4AEH: **Waves**
Water waves, sound waves, music on the laser beam, radio waves, electromagnetic waves, flame tube.

First ‚British Day'

Projektpräsentationen aller PEA-Jahrgänge
Workshops im Rahmen eines PI-Seminares für Lehrer/innen zu den Themen:

- Der handlungsorientierte Zugang anhand exemplarischer Beispiele
- Lehrer/innen-Fortbildung
- Erfahrungsberichte zu PEA von Lehrer/inne/n und Schüler/inne/n
- Diskussion

Schuljahr 1999/2000

1BEH: **Measurements**
Measuring instruments, measuring and calculating physical quantities like density and mass.
ncl.: English sketch
Network Calculations
Calculations of networks by applying Kirchhoff´s, Maxwell´s, Wheatstone´s and Thomson´s Laws.

2BEH: **The TI-92 Graphing Calculator**
Tuning, CBL motion detector, IR-link

3BEH: **Oscillations**
Galileo Galilei, measuring non-electrical values such as the motion of a swinging pendulum.

4AEH: **Protective Systems**
Burglar alarm systems, lightning protection systems, light barriers, motion detectors.

Second ‚British Day'

- Projektpräsentationen aller PEA-Jahrgänge
- Präsentation der Diplomarbeiten des 5. Jahrganges

Schuljahr 2000/01

1BEH: **Time Measurement**
History and applications of time measurement, calendars.

2BEH: **Oscillations and Time**
Measuring voltage and currents, charging and discharging of a capacitor, iodine clock, swinging pendulum, amplitude and frequency modulation.

3BEH: **Time**
Transient processes, time measurement and synchronisation, human reaction time.

4BEH: **Time**
Live video conference with partners from Melbourne (Australia), Buffalo and Denver (USA), creating a PEA-homepage, radio transmission via FM and amateur radio.

Third ‚British Day' called ‚BIT-Day' (BULME International Time Day)

- Präsentationen aller PEA-Klassen zum Thema „*Time*"
- Präsentation der Diplomarbeiten des 5. Jahrganges

Schuljahr 2001/02

1EEH: **Our Five Senses**
The eye, optical illusions, experiments on the sense of smell, taste areas, receptor cells and the structure of skin, the ear, frequency and sound.

2BEH: **Magnetism**
History, electric motor, transformers, induction pendulum, geomagnetism and orientation, visualisation of magnetic fields, magnetism in EDP.

3BEH: **Radiation**
Radio navigation, photosensitive radiation, radiation of mobile phones, solar radiation, heat radiation.

4BEH: **Sensing and Monitoring**
3D-effects, safety features of the €uro, impedance-cardiography, metal detector.

Fourth ‚British Day'

- Präsentationen aller PEA-Klassen
- Präsentation der Diplomarbeiten des 5. Jahrganges
- Rahmenprogramm

Schuljahr 2002/03

1EEH: **Measurements**
Measuring instruments, measuring and calculating physical quantities like density and mass, time measurement.

2EEH: **Magnetic Phenomena**
History of magnetism, magnetic materials, magnetic fields, magnetic force, applications: induction, electric motor.

3BEH: **Electrical Energy**
Generating electrical energy, energy distribution, solar energy, safety and protection.

4BEH: **Open and Closed Loop Controls**
Measurements, remote control via GSM, remote survey station, traffic control.

Fifth ‚British Day' called ‚E-Day' (English, Electrical Engineering, Economy)

- Präsentationen aller PEA-Klassen
- Präsentation der Diplomarbeiten des 5. Jahrganges
- Podiumsdiskussion mit Vertreter/inne/n der Wirtschaft zum Thema „Techniker und Kaufmann – Konfrontation und Kooperation".

Schuljahr 2003/04

1EEH: **Measurements**
Measuring instruments, measuring and calculating physical quantities like density and mass, time measurement.

2EEH: **Acquiring Manual Skills**
Workshop practice (production of a metal name tag, working with lathes, twisted wire connection, use of diodes and transformers, house wiring).

3EEH: **Good Vibrations**
Sound experiments, voice control, physical experiments, surround systems, audio programmes and formats, 'pneumatic harmonica'.

4BEH: **Control Systems**
PLCs for automated production, wind generators, moisture measurement, speed control.

Sixth ‚British Day' called ‚Happy Birthday PEA'

- Projektpräsentationen aller PEA-Klassen
- Präsentation der Diplomarbeiten des 5. Jahrganges
- Diskussionsrunde und Erfahrungsaustausch zwischen PEA-Absolvent/inn/en und Schüler/inne/n der BULME
- Eltern-Informationsabend

Schuljahr 2004/05

1EEH: **Measurements**
History of measuring, measuring instruments and measuring methods, measuring and calculating physical quantities like density and mass, viscosity and speed.

2EEH: **Conduction of Electricity**
Conduction of electricity in metals and gases, semiconductors, superconductivity (levitation).

3EEH: **Applying Technical Knowledge**
Production of printed circuit boards, logic circuits, lighting engineering, EIB, pneumatics and PLCs.

4BEH: **Measuring and Controlling**
Automated solar panel, pneumatic cork-screw, model cars and model trains guided by PLCs.

Seventh ‚British Day' called ‚E-Day'

- Präsentationen aller PEA-Klassen
- Präsentation der Diplomarbeiten des 5. Jahrganges
- Eltern-Informationsabend

Schuljahr 2005/06:

1EEH: **Measurements**
History of measuring, measuring instruments and measuring methods, measuring and calculating physical quantities like density and mass, distance and speed.

2EEH: **Workshop Flashes**
Working with tools and the lathe, with diodes and relais, building a clock and circuit boards and doing jobs like house wiring.

3EEH: **Living with Electricity**
Generation and distribution of energy, renewable energy, safety regulations and a lotto machine controlled by PLCs.

4EEH: **Technical Know-how in Progress**
PLC and automation projects like a train switching yard, an automated model car race, a movable solar panel or an electronic metronome.

Eighth ‚British Day' called ‚E-Day'

- Präsentationen aller PEA-Klassen
- Präsentation der Diplomarbeiten des 5. Jahrganges
- Workshop zum Einsatz von EaA für Lehrer/innen der I:HTL Bad Radkersburg
- Eltern-Informationsabend

Schuljahr 2006/07:

1EEH: **Measurements**
History of measuring, measuring instruments and measuring methods, measuring and calculating physical quantities like density and mass, distance and speed.

2EEH: **Learning by Doing**
Working with tools and materials in electrical engineering as well explaining circuits, relays and electronic components, building a weather cock in the workshop, determining the hardness of water and doing jobs like house wiring.

3EEH: **Applying Technical Knowledge**
Various projects tasks like automated traffic lights, application of strain gauges, light-dependent blind control, adjustable solar panel or programming the PLC of a conveyor belt.

Schuljahr 2007/08:

1EHET: **Measurements**
History of measuring, measuring methods, instruments and units, measuring and calculating physical quantities like density and mass, distance and speed.

2EHET: **Acquiring Knowledge in Various Fields**
Workshop practice like working with diodes and relays, with fuels and plastics, doing chemical experiments and producing PCBs.

3EHETI: **Living with Electricity**
Topics like power generation and automation, alarm systems and future home facilities, microcontrollers and semi-conductors show the importance of electricity in everyday life.

4EHETI: **The Art of Controlling**
The project tasks included ultrasonic measurements and Data loggers as well as controlling robots, room temperature and a Lego™gadget.

Schuljahr 2008/09:

1EHET: **A Guided Tour through the Workshops**
Students report about their work in mechanical and electronic workshops and show and describe the workpieces they have produced so far.

2EHET: **How Things Work**
Showing the effects of magnetism, producing unconventional switches and circuits and doing experiments with microwaves and activated carbon.

Die restlichen Projektwochen dieses Schuljahres standen bei Redaktionsschluss noch nicht fest!

Anhang 4 Diplomarbeiten von PEA-Schülern und -Schülerinnen 2000-2009

5AEH / 2000/01:
Übertragungsmöglichkeiten von Daten zwischen Steuerungen, PC und Internet
Thomas Eisenberger, Bernhard Kahlbacher
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

Entwicklung eines Schnittstellentesters für Netzwerkkomponenten
Gregor Hernach, Markus Murschitz, Christian Mühlbacher
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

Modell einer Zugsicherungsschalttafel
Manfred Harter, Christian Seidler
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

Planung und Anboterstellung für die elektrische Installation eines Jugendgästehauses
Christoph Scherbinek, Martin Unterweger
Betreuer: Dipl.-Ing. Kern

Entwicklung einer Poolwartungsanlage
Rene Kirschenhofer, Harald Knechtl, Philip Neuhold
Betreuer: FL Jöbstl

Ausstattung von Teilen der Werkstätte mit EIB
Rene Kopp, Jürgen Wieland, Mario Winter
Betreuer: FL Ing. Hütter

5AEH / 2001/02:
Ampullenadapterfertigung
Bernd Rechberger, Peter Krammer
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

Feststofffutter-Mischanlage
Stefan Burkart, Gernot Freisinger, Christian Pollheimer
Betreuer: Dipl.-Ing. Kern

Data Acquisition Systems
Herwig Breitwieser, Christian Prattes
Betreuer: Dipl.Ing. Dr. Kreiner

Heidelbeerabfüllanlage
Norbert Barry, Jörg Edegger, Joachim Horvath
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

Advanced Flipper Technology
Manfred Gruber, David Velikonja
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

5BEH / 2002/03:
Rastertunnelmikroskop
Christian Kovacs, Daniel Plevcak, Phillip Url
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

Netzdatentransfer über das Medium Wasser mit Fa. Repas AEG Automation GmbH und den Grazer Stadtwerken
Roman Feiertag, Michael Graßmugg, Thomas Jackum
Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Kreiner

Geregeltes inverses Pendel
Andreas Baumgartner, Michael Schullin, Lukas Vogl
Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Kreiner

Auto-Management-System
René Dockter, Dominik Ruck, Michael Krenn
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

Juice-Management-System mit Fa. Zoißl
Hannes Atzler
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

Robotersteuerung mit Graphikrechner und Mikrokontroller mit Fa. Texas Instruments
Christian Frießnegg, Paul Meißner
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

5BEH / 2003/04:
Regelung einer Hackschnitzelheizung
Alexander Buchegger, Stefan Fruhwirth
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

Bestimmung der Betonfrühfestigkeit
Daniel Maierhofer, Patrick Pototschnigg
Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Kreiner

Datenübertragung im Medium Wasser
Martin Christöfl, Peter Harter, Stephan Offenbacher
Betreuer: Dipl.-Ing. Dr. Kreiner

Schwebende Plattform
Josef Schaller, Christoph Stock
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

X-Y-Positioniertisch als Labormodell
Markus Schwarzl, Michael Suppan
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

Inverses Pendel als Labormodell
Andreas Schenk, Günter Krois
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

5BEH / 2004/05:
Automatisierte Weiße-Messung
Benjamin Bauer, Robert Fasching, Matthias Skofitsch
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

Kreiselstabilisiertes Fahrzeug
Matthäus Krahulec, Florian Mayer, Christopher Zemann
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

Messdatenerfassung und -analyse für eine Kraftmesswand
Daniel Machold, Arno Tuna
Betreuer: Dipl.-Ing. Papst

Messgerät zur Erfassung von Gefrier- und Siedepunkt sowie Viskosität von Flüssigkeiten
Jürgen Eckhart, Gernot Gradwohl, Benjamin Meister
Betreuer: Dipl.-Ing. Hafner

Besprechungskostenmonitor
Georg Stettinger, Philipp Pichsenmeister
Betreuer: Dipl.-Ing. Ressler

Liftsteuerung
Peter Petik, Peter Schrotter
Betreuer: Dipl.-Ing. Dobaj

5EEH / 2005/06:
MPS – Medical Positioning System
Clemens Baumgartner, Christoph Reicher
Betreuer: Dipl.-Päd. Ing. Hütter

Windkanalmodell
Michael Blümel, David Seebacher
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

Drahtlose Messdatenerfassungsstation
Alexander Rieger, Daniel Kaura, Stephan Benedikt, Jörg Kaschowitz
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

Automatisierte Messung an Leistungsverstärkern
Patrick Hiebler, Jakob Hörtner
Betreuer: Dipl.-Ing. Hafner

Photovoltaik-Solarmessstation
Mischa Dengel, Klaus Wresnik
Betreuer: Dipl.-Ing. Hafner

Kommunikation zwischen einer speicherprogrammierbaren Steuerung (DPLC) und einem Antriebsregler
Christof Bauer, Gernot Zenz
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

Benutzergesteuerte Falzmaschine
Severin Zechner, Christian Kraxner
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

Hochdruck-Filteranlage
Christian Haas, Heike Hütter
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

BCT – Body Colouring Tool
Elisabeth Jauk, Thomas Ferk, Philipp Prosser
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

5EEH / 2006/07:
Gebäudesystemtechnik-Projekt Zimmerplatzgasse
Gerald Fruhmann, Thomas Fuchs
Betreuer: Dipl.-Ing. Kupplent

Gerät für automatische Tests im Bereich der RFID-Projektintegration
Markus Bodlos, Martin Stettinger, Michael Winkler
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

Sim-Modules - Avionic Kits for Flight Simulation
Christopher Hauser, René Müller
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

In zwei Achsen elektromechanisch schwenkbares Labyrinth
Christoph Leitner, Robin Passath, Matthias Rath
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

MFA-R (Mobile Find and Arrange Robot)
David Gmeindl, Clemens Gutschi, Johannes Späth
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

HiFi-Verstärker mit Mess- und Kontrollschaltung
Christoph Lex, Christian Möstl
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

Ein Hexapod als Läufer und Tänzer
Florian Kohlfürst, Alexander Mitteregger, Sebastian Humpel
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

5EHETI / 2007/08:
Prototyp eines Autopiloten für Segelboote
Alexander Pagonis, Julian Hartner
Betreuer: Dipl.-Ing. Reßler

Electronically Supported Data Acquisition System for a Tensile Testing Machine
Philipp Breitegger, Michael Fruhwirth, Mario Hirschmugl
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

Postzentrum mit RFID-Briefmarkenerkennung
Stefan Riegebauer, Roman Ruthofer, Markus Schmid
Betreuer: Dipl.-Ing. Dobaj

Power over Ethernet I/O Module
Florian Berger, Stefan Burkart
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

Emulation von Fördertechnik
Christoph Baumann
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

5EHETI / 2008/09:
Fußbelastungsmessung
Rudolf Götttlich, Almir Hadzic, Maximilian Meissner
Betreuer: Dipl.-Ing. Mitterer

Webbasierte Datenbanklösung für die Telekom Austria
Christoph Mandl, Michael Mullé
Betreuer: Dipl.-Ing. Steffan

Rescue Robot (Rettungs-Roboter)
Alexander Croce, Daniel Karner, Markus Kogler
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

Event-getriggertes Trace-Modul für eine Simatic-S7-Steuerung
Stefan Rottensteiner (5AHETI), Kevin Singer
Betreuer: Dipl.-Ing. Frauscher

Links

Hinweise und Informationen zu PEA finden sich auf der Homepage der HTBLuVA (BULME) Graz-Gösting:
www.bulme.at

Die PEA-Entwicklungsgeschichte und EaA/CLIL-Aktivitäten sind auf der Homepage des Österreichischen Sprachen-Kompetenz-Zentrums (ÖSZ), Graz, nachzulesen:
www.oesz.at/spin

Die PEA-Projektparameter zum Zeitpunkt der Auszeichnung mit dem Europäischen Siegel für innovative Sprachinitiativen wurden vom Österreichischen Sprachen-Kompetenz-Zentrum (ÖSZ), Graz, dokumentiert:
www.oesz.at/esis

Unterrichtsmaterialien für den Einsatz von EaA/CLIL in den verschiedensten Gegenständen an HTL wurden zum Großteil von PEA-Lehrer/inne/n zu Verfügung gestellt oder entstanden bei CLIL-Seminaren an der BULME:
www.htl.at/clil

Das Projekt Englisch/Fremdsprache als Arbeitssprache auf der Homepage des Österreichischen Sprachen-Kompetenz-Zentrums:
www.oesz.at/eaa

Das Österreichische Sprachen-Kompetenz-Zentrum ist ein Fachinstitut für Innovationen im Bereich des Sprachenlernens:

- Wir verfolgen aktuelle Entwicklungen zu Sprachenpolitik und Sprachendidaktik und gestalten diese in internationalen Fachgremien mit.
- Wir konzipieren Projekte zur Weiterentwicklung des Sprachunterrichts und begleiten deren praktische Umsetzung.
- Wir führen Aktionsprogramme und Wettbewerbe der Europäischen Union und des Europarates durch und werten diese aus.
- Wir vernetzen und verbreiten Informationen zu Sprachenlernen und Sprachpolitik und sind Ansprechpartner für fachliche Fragen.

Mehr Informationen zu unseren Arbeitsbereichen finden Sie unter:

www.oesz.at

ÖSZ
ÖSTERREICHISCHES
SPRACHEN
KOMPETENZ
ZENTRUM

ÖSZ
ÖSTERREICHISCHES
SPRACHEN
KOMPETENZ
ZENTRUM