

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele
Produktionsmanagement,
Technologie und Werkzeugmaschinen

EINGEGANGEN

- 2. Mai 2002

An den
Geschäftsführer des ZIT
Herrn Dr. Gerhard Stärk
TUD Darmstadt

**Antrag im Rahmen der Schwerpunkt- und Projektförderung
des ZIT im Jahre 2002 / 2003**

**Förderung von Forschungsvorhaben durch das
Zentrum für interdisziplinäre Technik Forschung**

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele
Produktionstechnik und
Spanende Werkzeugmaschinen

Antragsteller:

Prof. Dr.-Ing. E. Abele

Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW)

TU Darmstadt

(Federführung)

und

Prof. Dr.-päd. Josef Rützel

Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik

TU Darmstadt

Thema:

Aufbau eines interdisziplinären Lernparcours für die Lehrer- und Ingenieurausbildung

Antragszeitraum: 01.10.2002 bis 01.10.2004

1. Zuordnung zu ZIT-Arbeitsbereichen

Technik – Arbeit – Bildung

2. Notwendigkeit und Neuartigkeit des Forschungsvorhabens

Die Technische Universität Darmstadt ist die einzige Universität im Lande Hessen, die Lehrer für berufsbildende Schulen, Fachrichtung Metalltechnik, ausbildet. Eine aktuelle Analyse zeigt, dass der aktuelle Bedarf an hessischen Schulen nur etwa zu 30 % gedeckt werden kann (Anlage 1). Ein ähnliches Bild ergibt sich auch in anderen Bundesländern und somit über gesamt Deutschland.

Landeszentralbank Darmstadt
BLZ 508 000 00
Konto-Nr. 508 015 06

Die Ausbildung von Lehrern für berufsbildende Schulen ist vor dem Hintergrund der neuen Medien, neuen Techniken (CNC-Technik, Hochgeschwindigkeitsbearbeiten) und neuartigen didaktischen Lehrmodellen (Beispiel s. Anlage 2) unzureichend gestaltet. Insbesondere ist noch nicht erforscht, wie durch interdisziplinäre Projekte zwischen Erziehungswissenschaften und Technik mit diesen neuen Möglichkeiten der didaktischen Lehrmodelle, eine zukünftige Ausbildung von Lehrern für berufsbildende Schulen optimiert werden kann. Nur durch ein Kooperationsprojekt zwischen Erziehungswissenschaft und Ingenieurwissenschaften können hier Verbesserungen im Bereich der kognitiven Lernziele, der affektiven Lernziele und der psychomotorischen Lernziele im Zusammenhang mit solchen Lehrmodellen untersucht werden.

3. Stand der Forschung und Technik

Bisher wurden didaktische Lehrmodelle zur Ingenieurausbildung und Technikerausbildung gelegentlich eingesetzt, wobei der Einsatz meistens ohne spezifisches didaktisches Konzept für die Lehrerausbildung stattgefunden hatte. Ein Lernparcours, der mit wissenschaftlicher Begleitung in der Aufbauphase, aber auch in der Evaluierungsphase realisiert worden ist, ist den Antragstellern z. Zt. nicht bekannt. Hier wäre ein gewisses Alleinstellungsmerkmal der TUD in Deutschland zu erreichen.

4. Vorarbeiten

Die beiden Antragsteller haben im Rahmen der Vorarbeiten eine Konzeption eines derartigen Lernparcours durchgeführt. Dabei wurde der stufenweise Aufbau, aber auch der Mittelbedarf evaluiert und in der Durchsprache mit den Zielgruppen auf Realisierbarkeit hin überprüft.

5. Zielsetzung und Arbeitsprogramm

Ziel ist der Aufbau eines Lernparcours an der Technischen Universität Darmstadt mit dem Anspruch, die Ausbildung von Lehrern für berufsbildende Schulen zu optimieren. Dieses Projektziel ist nur durch eine enge Zusammenarbeit von dem Fachbereich Erziehungswissenschaften und Maschinenbau zu erreichen. Beide Fachbereiche bringen ihr bisheriges Erfahrungswissen im Bereich der Didaktik und Technik ein, um hier eine optimale Konzeption dieses Lernparcours, aber auch eine anschließende Evaluierung und somit Optimierung dieses Lernparcours zu ermöglichen. Der Lernparcours soll folgende Stationen für die wichtigsten Wissensgebiete eines modern ausgebildeten Lehrers für berufliche Schulen enthalten:

- Pneumatik
- Programmierung von modernen Werkzeugmaschinen
- Industrieroboter
- Hydraulik
- Automatisierungstechnik
- Mechatronik
- Bildverarbeitung
- CAD/CAM-Technik
- Hochgeschwindigkeitsfräsen
- Moderne Instandhaltung

Folgende Lernziele sollen dabei ermittelt werden:

- Kognitive Ziele
- Affektive Lernziele und
- psychomotorische Lernziele

Es ist geplant, den Lernparcours in Gruppen/Teams à drei Auszubildende zu bearbeiten. Da zeitgleich je eine Gruppe an jeder der zehn Stationen arbeiten kann, können 30 Auszubildende im Lernparcours zeitgleich arbeiten. Pro Station ist ein Halbttag vorgesehen, so dass der gesamte Parcours in einem Semester durchschritten werden kann.

Der Ablauf an einer Station könnte folgendermaßen gestaltet werden:

Phase 1: Einführung in die Zielsetzung der Station und Ablauf	(10 Min.)
Phase 2: Theoretischer Basisteil (Einzelarbeit, autodidaktisch)	(60 Min.)
Phase 3: Praktischer Basisteil (Gruppenarbeit)	(60 Min.)
Phase 4: Theoretischer und praktischer Vertiefungsanteil Gruppenarbeit	(50 Min.)

Da der Aufbau des Lernparcours erhebliche Mittel erfordert, soll in diesem ersten Projekt das zur Förderung dem ZIT vorgeschlagen wird, nur die Konzeption und der exemplarische Aufbau einer Station erfolgen.

6. Arbeitsprogramm

Arbeitspaket 1:

Erarbeiten der Anforderungen und Konzeption des Lernmodells

Arbeitspaket 2:

Aufbau von einer exemplarischen Arbeitsstation und Konzeption dazugehöriger interaktiver CD-ROM-gestützten Wissenstransfereinheiten.

Suche geeigneter Sponsoren für Realisierung.

7. Perspektiven der Einwerbung von Drittmitteln

Dieser Lernparcours wäre eine ideale Ausbildung, um Mitarbeiter aus verschiedenen Betrieben im Hinblick auf neue Arbeitsmethoden, aber auch neue technische Sachgebiete zu unterweisen und zu schulen. Darüber hinaus haben Verbände, wie der VDMA bereits ihr Interesse an solchen Lernzentren für berufliche Bildung bekundet. Desweiteren könnte dieser Lernparcours als Pilot für Transferprojekte in Schwellenländer angesehen werden. Bisher hat die Tongji Universität in Shanghai (China) ihr Interesse an dem Transfer eines derartigen Lernparcours geäußert.

8. Notwendige Mittel

Folgende Mittel sind zur Konzeption des Lernparcours notwendig

		1. Projektjahr	2. Projektjahr	Begründung
Personalkosten PTW	BAT II a	5 T€	5 T€	
Personalkosten Prof. Rützel	BAT II a	5 T€	5 T€	
Reisekosten		1 T€	1 T€	6 Reisen zu Herstellern der Lernmodule à 2 MA
Hardware Didaktik Baustein		10 T€	10 T€	
Summe		21 T€	21 T€	

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele
Produktionstechnik und
Spanende Werkzeugmaschinen

9. Literaturverzeichnis

- Landesinstitut für Schule
und Weiterbildung (Hg.): Praxis des handlungsorientierten Unterrichts, Landesinstitut für Schule und
Weiterbildung, Soest, 1992
- Franke, Peter: Gruppen- und Partnerarbeit als dynamische Prozesse, Bonn, 1988
- Beck, Michael Handlungsorientierter Unterricht im Berufsfeld Metalltechnik: Hilfen zur
Planung und Durchführung, Dillingen und München, 1993
- Schelten, Andreas und
Glögger, Karl: Fachübergreifender Unterricht in der Berufsschule, München, 1992
- Schirk, Siegfried: Beispiel einer Planung handlungsorientierten Unterrichts, Neusäß, 1995



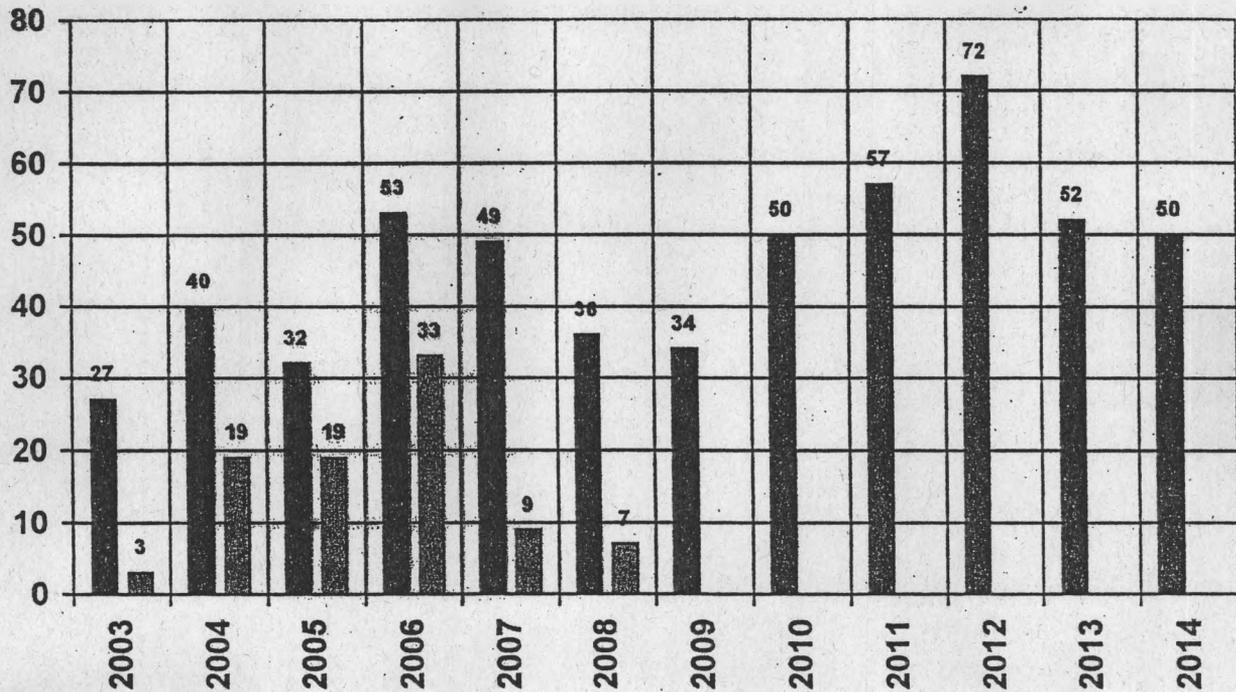
Prof. Dr.-Ing. E. Abele

30. April 2002

Landeszentralbank Darmstadt
BLZ 508 000 00
Konto-Nr. 508 015 06

Dramatische Verschärfung des Lehrermangels

Bedarf versus Angebot an Lehrkräften für berufliche Schulen im Berufsfeld Metalltechnik in Hessen



■ Jährlicher Ersatzbedarf an Lehrkräften für berufliche Schulen im Berufsfeld Metalltechnik in Hessen aufgrund der aktuellen Altersstruktur bei einem angenommenen Pensionsalter von 63 Jahren.

■ Anzahl der aus hessischen Universitäten zur Neuanstellung theoretisch zur Verfügung stehenden Lehrkräfte aufgrund der Studierendenstatistik der TUD und der GhK (angenommener Studienabschluss mit dem 10. Semester, 2 Jahre Referendariat, keine Abbrechereffekte berücksichtigt)

Lernparcours Basisteil

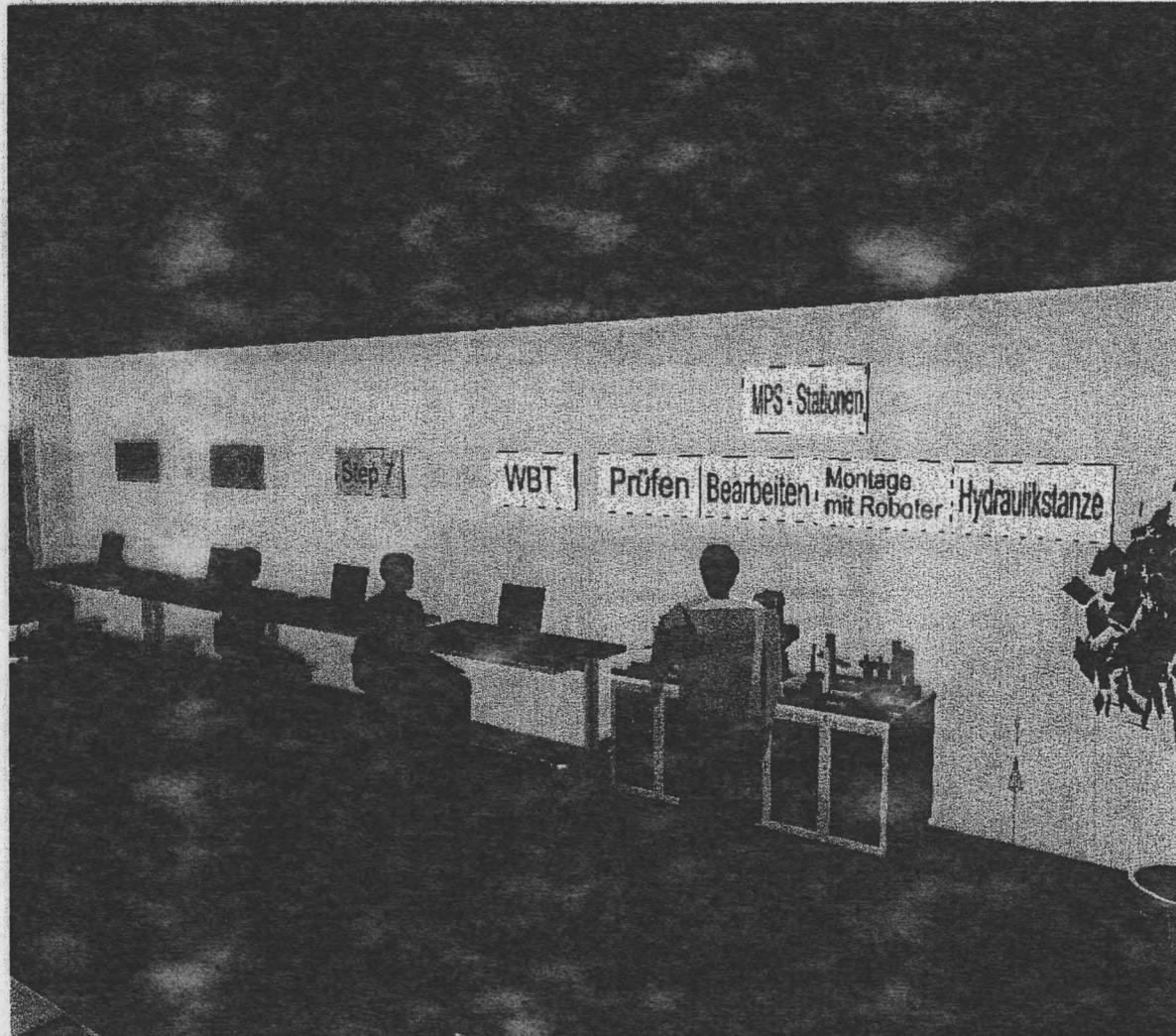
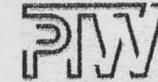


Bild 1

Lernparcours Erweiterungsteil



Institut für Produktionsmanagement,
Technologie und Werkzeugmaschinen
Technische Universität Darmstadt

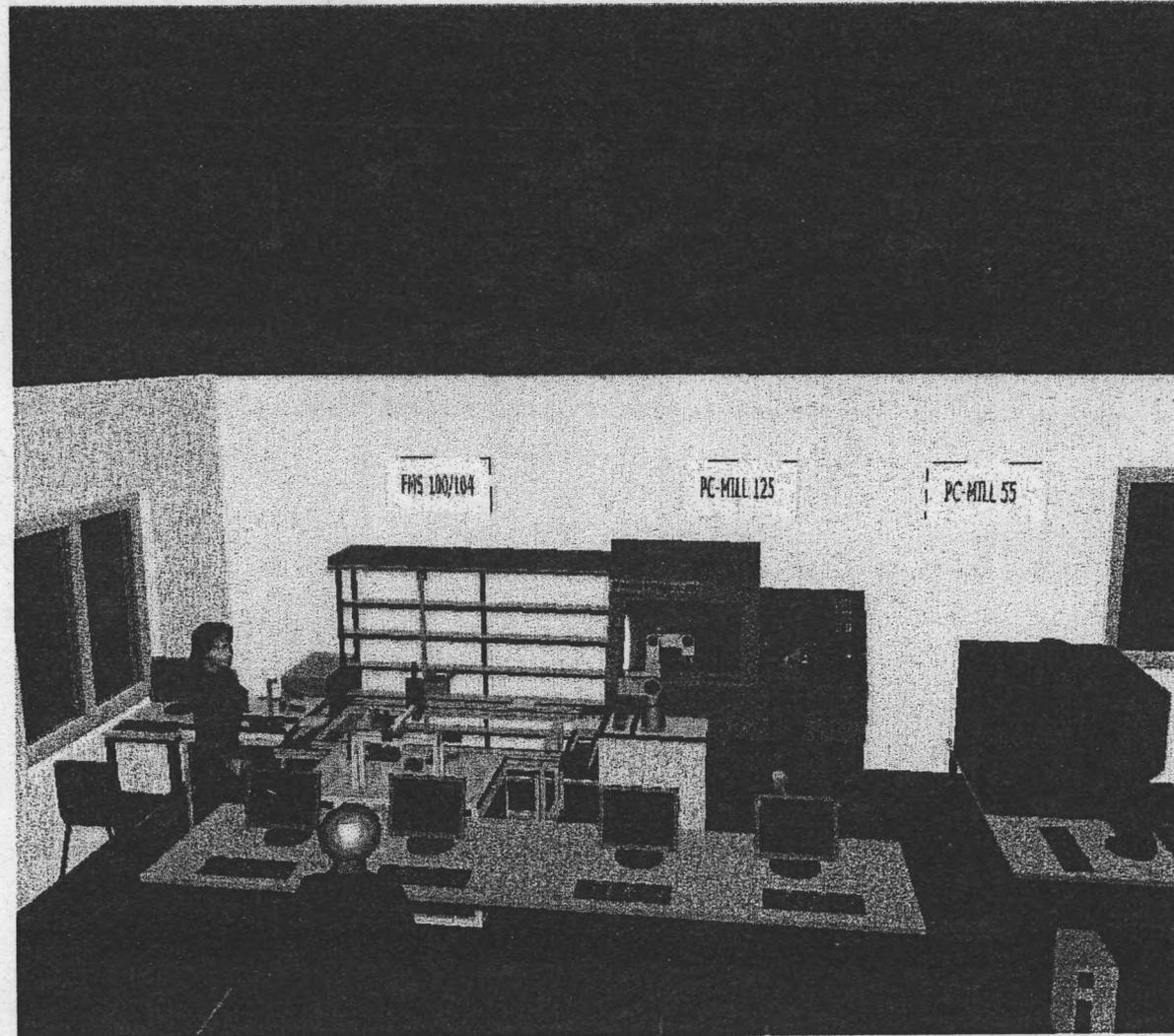


Bild 2

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele
Produktionsmanagement,
Technologie und Werkzeugmaschinen

#M

Streng vertraulich!

EINGEGANGEN
[Handwritten mark]

An den
Geschäftsführer des ZIT
Herrn Dr. Gerhard Stärk
TUD Darmstadt

**Antrag im Rahmen der Schwerpunkt- und Projektförderung
des ZIT im Jahre 2002 / 2003
Förderung von Forschungsvorhaben durch das
Zentrum für interdisziplinäre Technik Forschung**

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele
Produktionstechnik und
Spanende Werkzeugmaschinen

Antragsteller:

Prof. Dr.-Ing. E. Abele

Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW)

TU Darmstadt

(Federführung)

und

Prof. Dr.-päd. Josef Rützel

Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik

TU Darmstadt

Thema:

Aufbau eines interdisziplinären Lernparcours für die Lehrer- und Ingenieurausbildung

Antragszeitraum: 01.10.2002 bis 01.10.2004

1. Zuordnung zu ZIT-Arbeitsbereichen

Technik – Arbeit – Bildung

2. Notwendigkeit und Neuartigkeit des Forschungsvorhabens

Die Technische Universität Darmstadt ist die einzige Universität im Lande Hessen, die Lehrer für berufsbildende Schulen, Fachrichtung Metalltechnik, ausbildet. Eine aktuelle Analyse zeigt, dass der aktuelle Bedarf an hessischen Schulen nur etwa zu 30 % gedeckt werden kann (Anlage 1). Ein ähnliches Bild ergibt sich auch in anderen Bundesländern und somit über gesamt Deutschland.

Die Ausbildung von Lehrern für berufsbildende Schulen ist vor dem Hintergrund der neuen Medien, neuen Techniken (CNC-Technik, Hochgeschwindigkeitsbearbeiten) und neuartigen didaktischen Lehrmodellen (Beispiel s. Anlage 2) unzureichend gestaltet. Insbesondere ist noch nicht erforscht, wie durch interdisziplinäre Projekte zwischen Erziehungswissenschaften und Technik mit diesen neuen Möglichkeiten der didaktischen Lehrmodelle, eine zukünftige Ausbildung von Lehrern für berufsbildende Schulen optimiert werden kann. Nur durch ein Kooperationsprojekt zwischen Erziehungswissenschaft und Ingenieurwissenschaften können hier Verbesserungen im Bereich der kognitiven Lernziele, der affektiven Lernziele und der psychomotorischen Lernziele im Zusammenhang mit solchen Lehrmodellen untersucht werden.

3. Stand der Forschung und Technik

Bisher wurden didaktische Lehrmodelle zur Ingenieurausbildung und Techniker Ausbildung gelegentlich eingesetzt, wobei der Einsatz meistens ohne spezifisches didaktisches Konzept für die Lehrerausbildung stattgefunden hatte. Ein Lernparcours, der mit wissenschaftlicher Begleitung in der Aufbauphase, aber auch in der Evaluierungsphase realisiert worden ist, ist den Antragstellern z. Zt. nicht bekannt. Hier wäre ein gewisses Alleinstellungsmerkmal der TUD in Deutschland zu erreichen.

4. Vorarbeiten

Die beiden Antragsteller haben im Rahmen der Vorarbeiten eine Konzeption eines derartigen Lernparcours durchgeführt. Dabei wurde der stufenweise Aufbau, aber auch der Mittelbedarf evaluiert und in der Durchsprache mit den Zielgruppen auf Realisierbarkeit hin überprüft.

5. Zielsetzung und Arbeitsprogramm

Ziel ist der Aufbau eines Lernparcours an der Technischen Universität Darmstadt mit dem Anspruch, die Ausbildung von Lehrern für berufsbildende Schulen zu optimieren. Dieses Projektziel ist nur durch eine enge Zusammenarbeit von dem Fachbereich Erziehungswissenschaften und Maschinenbau zu erreichen. Beide Fachbereiche bringen ihr bisheriges Erfahrungswissen im Bereich der Didaktik und Technik ein, um hier eine optimale Konzeption dieses Lernparcours, aber auch eine anschließende Evaluierung und somit Optimierung dieses Lernparcours zu ermöglichen. Der Lernparcours soll folgende Stationen für die wichtigsten Wissensgebiete eines modern ausgebildeten Lehrers für berufliche Schulen enthalten:

- Pneumatik
- Programmierung von modernen Werkzeugmaschinen
- Industrieroboter
- Hydraulik
- Automatisierungstechnik
- Mechatronik
- Bildverarbeitung
- CAD/CAM-Technik
- Hochgeschwindigkeitsfräsen
- Moderne Instandhaltung

Folgende Lernziele sollen dabei ermittelt werden:

- Kognitive Ziele
- Affektive Lernziele und
- psychomotorische Lernziele

Es ist geplant, den Lernparcours in Gruppen/Teams à drei Auszubildende zu bearbeiten. Da zeitgleich je eine Gruppe an jeder der zehn Stationen arbeiten kann, können 30 Auszubildende im Lernparcours zeitgleich arbeiten. Pro Station ist ein Halbttag vorgesehen, so dass der gesamte Parcours in einem Semester durchschritten werden kann.

Der Ablauf an einer Station könnte folgendermaßen gestaltet werden:

- | | |
|--|-----------|
| Phase 1: Einführung in die Zielsetzung der Station und Ablauf | (10 Min.) |
| Phase 2: Theoretischer Basisteil (Einzelarbeit, autodidaktisch) | (60 Min.) |
| Phase 3: Praktischer Basisteil (Gruppenarbeit) | (60 Min.) |
| Phase 4: Theoretischer und praktischer Vertiefungsanteil Gruppenarbeit | (50 Min.) |

Da der Aufbau des Lernparcours erhebliche Mittel erfordert, soll in diesem ersten Projekt das zur Förderung dem ZIT vorgeschlagen wird, nur die Konzeption und der exemplarische Aufbau einer Station erfolgen.

6. Arbeitsprogramm

Arbeitspaket 1:

Erarbeiten der Anforderungen und Konzeption des Lernmodells

Arbeitspaket 2:

Aufbau von einer exemplarischen Arbeitsstation und Konzeption dazugehöriger interaktiver CD-ROM-gestützten Wissenstransfereinheiten.

Suche geeigneter Sponsoren für Realisierung.

7. Perspektiven der Einwerbung von Drittmitteln

Dieser Lernparcours wäre eine ideale Ausbildung, um Mitarbeiter aus verschiedenen Betrieben im Hinblick auf neue Arbeitsmethoden, aber auch neue technische Sachgebiete zu unterweisen und zu schulen. Darüber hinaus haben Verbände, wie der VDMA bereits ihr Interesse an solchen Lernzentren für berufliche Bildung bekundet. Desweiteren könnte dieser Lernparcours als Pilot für Transferprojekte in Schwellenländer angesehen werden. Bisher hat die Tongji Universität in Shanghai (China) ihr Interesse an dem Transfer eines derartigen Lernparcours geäußert.

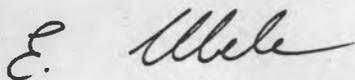
8. Notwendige Mittel

Folgende Mittel sind zur Konzeption des Lernparcours notwendig

		1. Projektjahr	2. Projektjahr	Begründung
Personalkosten PTW	BAT II a	5 T€	5 T€	
Personalkosten Prof. Rützel	BAT II a	5 T€	5 T€	
Reisekosten		1 T€	1 T€	6 Reisen zu Herstellern der Lernmodule à 2 MA
Hardware Didaktik Baustein		10 T€	10 T€	
Summe		21 T€	21 T€	

9. Literaturverzeichnis

- Landesinstitut für Schule
und Weiterbildung (Hg.): Praxis des handlungsorientierten Unterrichts, Landesinstitut für Schule und
Weiterbildung, Soest, 1992
- Franke, Peter: Gruppen- und Partnerarbeit als dynamische Prozesse, Bonn, 1988
- Beck, Michael Handlungsorientierter Unterricht im Berufsfeld Metalltechnik: Hilfen zur
Planung und Durchführung, Dillingen und München, 1993
- Schelten, Andreas und
Glöggler, Karl: Fachübergreifender Unterricht in der Berufsschule, München, 1992
- Schirk, Siegfried: Beispiel einer Planung handlungsorientierten Unterrichts, Neusäß, 1995



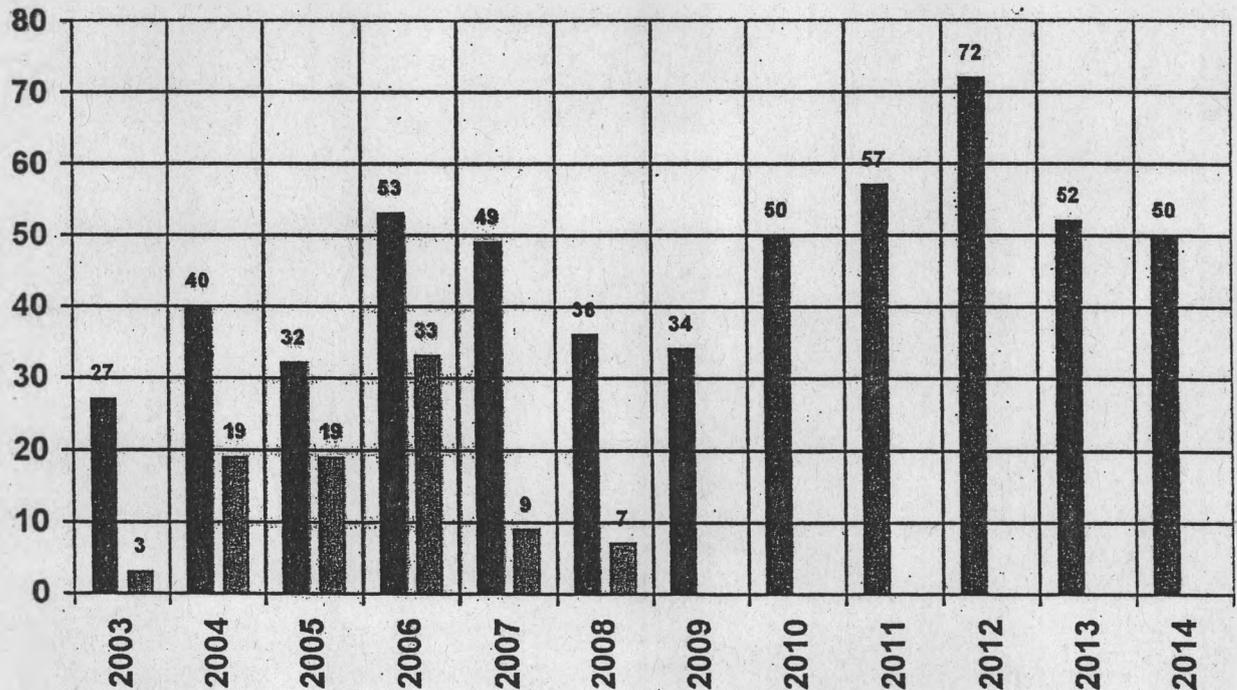
Prof. Dr.-Ing. E. Abele

30. April 2002

Landeszentralbank Darmstadt
BLZ 508 000 00
Konto-Nr. 508 015 06

Dramatische Verschärfung des Lehrermangels

Bedarf versus Angebot an Lehrkräften für berufliche Schulen im Berufsfeld Metalltechnik in Hessen



■ Jährlicher Ersatzbedarf an Lehrkräften für berufliche Schulen im Berufsfeld Metalltechnik in Hessen aufgrund der aktuellen Altersstruktur bei einem angenommenen Pensionsalter von 63 Jahren.

▨ Anzahl der aus hessischen Universitäten zur Neuanstellung theoretisch zur Verfügung stehenden Lehrkräfte aufgrund der Studierendenstatistik, der TUD und der GhK (angenommener Studienabschluss mit dem 10. Semester, 2 Jahre Referendariat, keine Abbrechereffekte berücksichtigt)

Lernparcours Basisteil

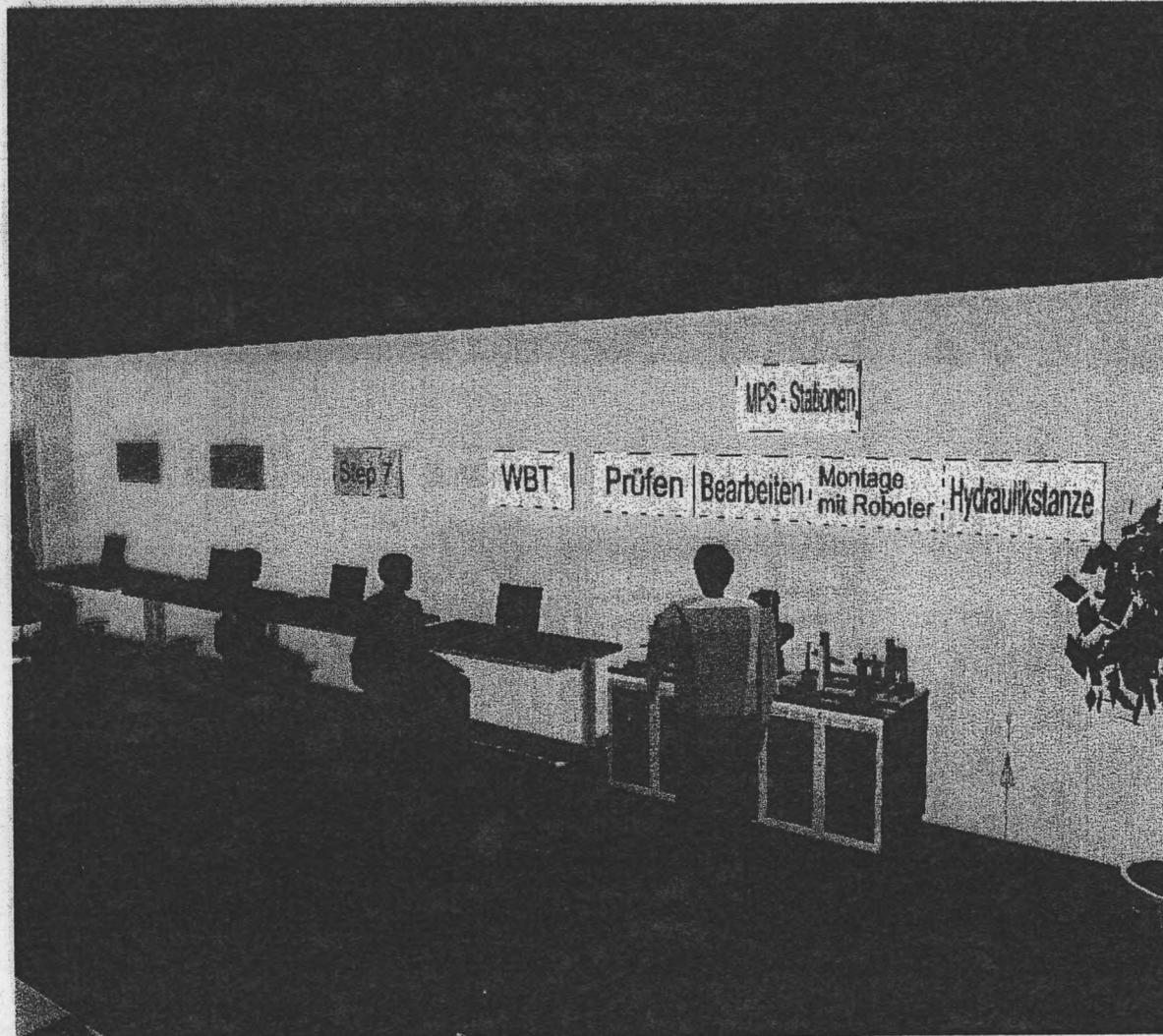


Bild 1

Lernparcours Erweiterungsteil

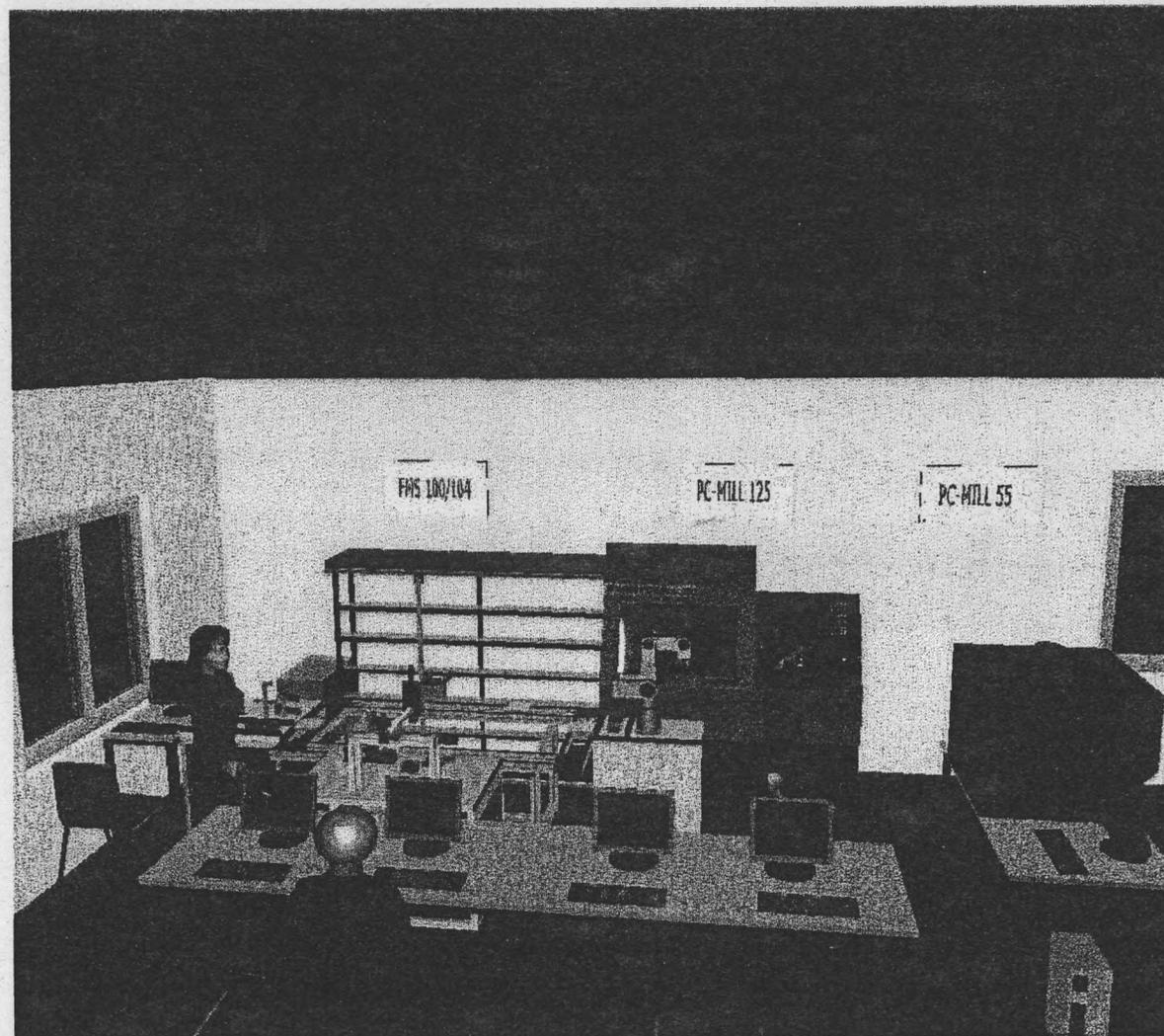


Bild 2