

Rudolf Bürgi Weiterbildungsprogramm
Ingenieurpädagogik

Konzept

Arbeitsbericht 9

Am 1. Oktober 1990 hat die Koordinationsstelle für Weiterbildung, eine interfakultäre Einrichtung der Universität Bern, ihre Arbeiten aufgenommen. Drei Aufgaben nimmt die Koordinationsstelle für Weiterbildung wahr: Sie initiiert, koordiniert, betreut und verwirklicht zusammen mit den Fakultäten und Instituten Weiterbildungsprojekte. Sie führt Lehrveranstaltungen zur Weiterbildung durch und beteiligt sich auch an einzelnen Weiterbildungsprogrammen. Schliesslich führt sie Forschungen zu Bedarfs-, Vermittlungs- und Evaluationsfragen durch.

Arbeitsberichte

In dieser Reihe veröffentlicht die Koordinationsstelle für Weiterbildung der Universität Bern Studien und Berichte zur universitären Weiterbildung in ihrem wissenschaftlichen und beruflichen Zusammenhang. Dabei geht es nicht nur um die Frage, wie Weiterbildung und soziale, politische, wirtschaftliche und technologische Entwicklungen zusammenhängen. Es soll auch untersucht werden, welchen Beitrag universitäre Weiterbildung zur Orientierung und Sinnstiftung leisten kann.

Die Koordinationsstelle hofft, mit diesen Beiträgen zum Verständnis der Weiterbildung, ihrer Voraussetzungen und ihrer Reichweite beizutragen und dadurch ihren Ausbau zu fördern.

Die inhaltliche Verantwortung für die Berichte liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Herausgeber: Prof. Dr. Karl Weber, Leiter Koordinationsstelle für Weiterbildung

Bisher sind folgende Arbeitsberichte erschienen:

1	Koordinationsstelle für Weiterbildung	Jahresdokumentation 1992	1992	gratis
2	Koordinationsstelle für Weiterbildung	Hochschule und Weiterbildung in der Diskussion (Workshopbericht Kongress SGS)	1992	14.00
3	Doris Aebi	Universitäre Weiterbildung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Praxis	1992	14.00
4	Koordinationsstelle für Weiterbildung	Berufliche Arbeitsteilung und wissenschaftliche Weiterbildung (Symposiumsbericht)	1992	30.00
5	Koordinationsstelle für Weiterbildung	Handlungsbedarf in der Bildungspolitik? (Seminarbericht)	1992	14.00
6	Adelheid Bürgi-Schmelz, Karl Weber	Technikgestaltung und -bewertung	1992	14.00
7	Per Bergamin	Wissenschaftliche Weiterbildung im Oberwallis	1993	14.00
8	Martin Wicki	Betriebliche Weiterbildung in Klein- und Mittelbetrieben des Kantons Solothurn	1993	14.00
9	Rudolf Bürgi	Weiterbildungsprogramm Ingenieurpädagogik (Konzept)	1993	7.00
10	Günter Cyranek, Adelheid Bürgi-Schmelz (Hrsg.)	Computergestützte kooperative Arbeit (Dokumentation der gleichnamigen Weiterbildungsveranstaltung)	1993	14.00
11	Karl Weber (Hrsg.)	Berufsbildung und Allgemeinbildung: Konstanz und Wandel eines bildungspolitischen Problems	1993	14.00

Die Arbeitsberichte können bezogen werden bei der Koordinationsstelle für Weiterbildung, Postfach 484, 3000 Bern 25
Telefon 031 / 031 / 631 39 28

Rudolf Bürgi

Weiterbildungsprogramm Ingenieurpädagogik

Konzept im Auftrag der Koordinationsstelle für
Weiterbildung
und mit Unterstützung von CONTEC im Rahmen
des EG-Programmes COMETT

Arbeitsbericht 9

© 1993 by

Universität Bern

Koordinationsstelle für Weiterbildung

Postfach 484, 3000 Bern 25, 031 / 65 39 28

Der vorliegende Arbeitsbericht ist das Ergebnis eines externen Auftrags, der der Abklärung eines Kursangebots in Ingenieurpädagogik im Rahmen der Pädagogisch-didaktischen Weiterbildung der Universität Bern dient. Der hier veröffentlichte Text stellt einen Auszug aus der Analyse und dem Konzeptvorschlag des Autors zuhanden der Koordinationsstelle für Weiterbildung dar. Der Entscheid über das weitere Vorgehen, insbesondere über die Realisierung des vorgeschlagenen Programmes steht noch aus. Er wird von der Koordinationsstelle für Weiterbildung nach Rücksprache mit weiteren interessierten Kreisen getroffen.

Inhaltsverzeichnis

1	Abstract	3
2	Zusammenfassung	3
3	Einleitung	4
4	Ausgangslage	5
4.1	Stand der Ingenieurpädagogik	5
4.2	Ingenieurpädagogik in der Schweiz .	5
4.3	Bedarfsschätzung	6
4.3.1	Ingenieurschulen und Studiengänge	6
4.3.2	Zahlen	8
5	Ziele	9
6	Mögliche Inhalte	10
6.1	Einführung in die allgemeinen Grundlagen	10
6.2	Einführung in die ingenieurpädagogischen Grundlagen .	10
6.3	Vertiefung der allgemeinen Grundlagen	11
6.4	Vertiefung der ingenieurpädagogischen Grundlagen	11
7	Angebotsstruktur	12
7.1	Einführung . .	12
7.2	Module	12
7.3	Programm 1994	13
8	Studienleitungsmodelle	14
9	Möglichkeiten einer langfristigen Trägerschaft	15
10	Anhang	16
10.1	Quellen	16
10.2	Abkürzungen	17
10.3	Literatur in der ETH-Bibliothek .	17

1 Abstract

A set of courses is proposed for continuing education of engineering educators. Upon getting their assignment, most engineering educators lack a formal education in teaching. Therefore, a special program of primary and recurrent education in these fields is absolutely necessary. Now that the Swiss schools of engineering want to become polytechnics, a profound engineering-pedagogic education of the engineering educators is a necessity.

The proposed course program is based on a modular concept. An advantage of this modularity is its great flexibility. Many different combinations of courses can be taken, all leading to the necessary knowledge and training. To start the program, a basic course in engineering education and two advanced courses are proposed. This starting package of courses can easily be enlarged by adding the basic courses II and III and by adding more advanced courses as the demand is growing.

2 Zusammenfassung

Es wird vorgeschlagen ein Kursangebot zur Aus- und Weiterbildung von DozentInnen an Ingenieurschulen aufzubauen. Da vor allem die IngenieurfachdozentInnen bei ihrer Anstellung meist keine pädagogische Ausbildung vorzuweisen brauchen, ist ein entsprechendes Weiterbildungsprogramm äusserst notwendig. Gerade im Zusammenhang mit der Bildung von Fachhochschulen ist in der Schweiz eine gute ingenieurpädagogische Ausbildung der DozentInnen sehr wichtig.

Das vorgeschlagene Kursangebot ist modular aufgebaut und deshalb in allen gewünschten Kombinationen anwendbar. Als erster Schritt der Realisierung wird ein erster Grundkurs Ingenieurpädagogik und zwei Vertiefungskurse vorgeschlagen. Dieser Grundstock kann bei Bedarf fast beliebig ausgebaut werden durch Aufnahme der Grundkurse II und III sowie durch Aufnahme weiterer Vertiefungskurse.

3 Einleitung

Die schweizerischen Höheren Technischen Lehranstalten (HTL), die bald als Fachhochschulen (FH) operieren sollen, bilden einen grossen Teil, etwa 2/3, der Schweizer IngenieurInnen aus. Die anderen IngenieurInnen studieren an den beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH). Trotzdem insgesamt jährlich etwa 3000 IngenieurInnen ihre Ausbildung abschliessen, gibt es für deren Ausbilder kaum spezifische pädagogisch-didaktische Ausbildungsmöglichkeiten.

Verschiedene Institutionen bieten für ihre eigenen Angehörigen Weiterbildungskurse an. Darunter fallen etwa die Ingenieurpädagogischen Kurse der ETH Zürich, Abteilung Elektrotechnik, und neuerdings auch vom Technikum Winterthur Ingenieurschule (TWI) und die allgemeinen Weiterbildungskurse im Zusammenhang mit der Studienreform am TWI. Die Teilnahme an den internationalen Symposien und Kongressen der Fachgesellschaften sind die weiteren regelmässigen Angebote. Obwohl alle Ingenieurschulen ein grosses Bedürfnis haben, ihren oft nebenamtlichen DozentInnen neben der fachlichen auch eine ingenieurpädagogische Weiterbildung zu ermöglichen, kommen entsprechende Kurse nur selten zustande.

In der Diskussion um die Einführung von Fachhochschulen werden neuerdings von der Direktorenkonferenz der Ingenieurschulen der Schweiz (DIS) auch spezielle Kurse in Didaktik für FachhochschuldozentInnen gewünscht, es wurde sogar eine Kommission "Für die didaktische Weiterbildung der Dozenten an den Ingenieurschulen" gegründet!

Im folgenden Konzept sind eigene Erfahrungen eingeflossen, die der Autor gemacht hat beim Besuch von Veranstaltungen (wie: Kurs Ingenieurpädagogik der ETH Zürich, Weiterbildungskurse am TWI, IGIP-Symposien, Studium an der FernUniversität Hagen, Kongress der American Society of Engineering Education) sowie durch Unterrichtspraxis als Dozent am Abendtechnikum der Innerschweiz, am TWI und an der Ingenieurschule Grenchen-Solothurn.

4 Ausgangslage

4.1 Stand der Ingenieurpädagogik

Die Ingenieurausbildung kann bisher auf gut 100 Jahre Erfahrungen zurückblicken. An den Ingenieurhochschulen ist, bedingt auch durch die begrenzte Lehrverpflichtung der ProfessorInnen, die Fachpädagogik / Fachdidaktik für IngenieurInnen bisher kein grosses Thema. Neben den persönlichen Anstrengungen von Prof. Melezinek und einzelner interessierter DozentInnen gibt es bisher kaum weitergehende Bemühungen, die Ingenieurpädagogik zu entwickeln.

Vor den Ingenieurschulen, auf dem Niveau der Gewerbeschulen, existiert eine spezielle Ausbildungsmöglichkeit am Schweizerischen Institut für Berufspädagogik (SIBP) in Zollikofen bei Bern. Von den Gewerbeschullehrern wird deshalb auch meist der (oft berufsbegleitende) Besuch dieser Lehrgänge verlangt.

Auch die Ingenieurschulen haben ein grosses Interesse daran, ihre Ausbildung pädagogisch und didaktisch optimal zu gestalten. In den allgemeinbildenden Fächern wie Mathematik, Natur- und Sprachwissenschaften, wo spezielle Fachdidaktiken existieren, wird eine entsprechende Mittelschullehrerausbildung durch die Hochschulen angeboten und bildet gleichzeitig die Anstellungsvoraussetzung für entsprechende DozentInnen. Für die Ingenieurfächer jedoch existieren bisher keine solchen Ausbildungsmöglichkeiten, und die DozentInnen werden deshalb vorwiegend anhand ihrer Industrieerfahrungen angestellt.

Aus Mangel an solchen Aus-/Weiterbildungsmöglichkeiten gibt es schon seit einiger Zeit Gesellschaften die sich der Ingenieurpädagogik als Spezialfach annehmen (ASEE, IGIP, SEFI, IEEE-ES). Die Arbeit dieser Organisationen besteht hauptsächlich darin, an Symposien den Erfahrungsaustausch zwischen den DozentInnen zu fördern und über die Publikation der Referate die Erfahrungen zu verbreiten. Ein eigentlicher Ausbildungsgang zum Ingenieurpädagogik jedoch besteht nirgends.

4.2 Ingenieurpädagogik in der Schweiz

Bisher gibt es in der Schweiz fast kein Angebot im Bereich der Ingenieurpädagogik. Das beste Angebot bestand in den Ingenieurpädagogischen Kursen, die zuerst an der ETH Zürich und später am TWI angeboten wurden. Diese Kurse standen jedoch nur den AssistentInnen und StudentInnen dieser Schulen offen. Am TWI gibt es seit einigen Semestern ein umfangreiches Weiterbildungsprogramm im Zusammenhang mit der Reform des Studiums. Es werden vorwiegend didaktische und pädagogische Themen behandelt.

An anderen HTL werden von Zeit zu Zeit Weiterbildungskurse für die eigenen DozentInnen durchgeführt. Die bestehenden Bedürfnisse werden damit aber meist nicht vollständig befriedigt. Die meist nur eintägigen Kurse werden auch nur alle paar Jahre durchgeführt, da die Verantwortlichen mit anderen Arbeiten so überlastet sind, dass durch die Zusatzarbeit diese Kurse oft hinausgeschoben werden.

Neben diesen Veranstaltungen der Ingenieurschulen führen auch Fachverbände und andere Organisationen (SATW, SEV, STV, SVD-HTL ...) sporadisch Tagungen im Bereich der Ingenieurpädagogik durch. Die internationalen Fachgesellschaften (IGIP, SEFI, FEANI) haben auch schon ihre Veranstaltungen in der Schweiz abgehalten.

4.3 Bedarfsschätzung

4.3.1 Ingenieurschulen und Studiengänge

Insgesamt 31 Ingenieurschulen (es sind noch weitere Neugründungen, zum Beispiel in Oensingen, Kanton Solothurn für 1994 vorgesehen) existieren in der Schweiz und in Liechtenstein. Die Tabelle 1 gibt die Aufteilung der schweizerischen Ingenieurschulen nach Tages- und Abendschule sowie nach Unterrichtssprachen.

Unterrichtssprache	Tagesschulen	Abendschulen	total
deutsch	9	7	16
deutsch/französisch	6		6
französisch	6	2	8
italienisch	1		1
total	22	9	31

Tabelle 1: Schultypen und Unterrichtssprachen

Es werden sehr viele verschiedene Fach- und Studienrichtungen angeboten. Auch die folgenden Studienrichtungen, es handelt sich nicht eigentlich um Ingenieurfächer, werden an den Ingenieurschulen angeboten:

	(Anzahl Tages-/Abendschulen)
Architektur	(10/6)
Landschaftsarchitektur	(2/0)
Siedlungsplanung	(1/0)
Chemie	(5/1)
Landwirtschaft	(1/0)
Milchwirtschaft	(1/0)

Für einzelne dieser Fachrichtungen gibt es schon eigene Fachdidaktiken. Die DozentInnen aller in Tabelle 2 aufgeführten Fachrichtungen, könnten jedoch mehr oder weniger alle von einem speziellen Ingenieurpädagogischen Kursangebot profitieren.

Neben der eigentlichen Ingenieurausbildung existieren auch Nachdiplomstudiengänge, die an ein vorhergehendes Studium (ETH oder HTL) anknüpfen. Die in der Schweiz vorhandenen Nachdiplomstudienrichtungen an den Ingenieurschulen HTL sind in der Tabelle 3 zusammengestellt. Auch hier gibt es zusätzliche, nicht eigentlich zu den Ingenieurfächern zählende Studiengänge:

	(Anzahl Tages-/Abendschulen)
Raumplanung	(1/0)
Grünplanung, Landschafts- und Gartenarchitektur	(2/0)
Internationale Landwirtschaft	(1/0)
Technomathematik	(1/0)

Studienrichtung (Spezialisierung)	Tagesschulen	Abendschulen	total
Holzbau	1		1
BauingenieurIn	11	7	18
Vermessungstechnik	2		2
Verfahrenstechnik	1 (5)	(2)	1 (7)
Werkstofftechnik		(1)	(1)
Nukleartechnik	1		1
Lebensmitteltechnik	2		2
Verpackung und Logistik	1		1
Drucktechnik	1		1
Medizinaltechnik		(1)	(1)
Maschinenbau	14	8	22
Automobiltechnik	1		1
Haustechnik, HLK	3 (1)	1	4 (1)
Produktionstechnik, Robotik	1 (4)	(1)	1 (5)
Elektrotechnik, Elektronik	15	7	22
Elektronik, Mess- und Regeltechnik	1		1
Feinwerktechnik	6		6
Informatik	8 (6)	1 (3)	9 (9)
Telekommunikation	2 (2)	(1)	2 (3)
BetriebsingenieurIn		(1)	(1)
Obstbau , Obstverwaltung	1		1
Rebbau, Weinbereitung	1		1
Gartenbau	1		1
total	74 (21)	24 (7)	98 (28)

Tabelle 2: Studienrichtungen / Spezialisierungen an Ingenieurschulen

Studienrichtung	Tagesschulen	Abendschulen	total
Kunststofftechnik		1	1
Medizinaltechnik		1	1
Biotechnologie	3		3
Umwelttechnik	2	2	4
Energietechnik	3		3
Produktionstechnik, Robotik	3	1	4
CAD, CAM	5	1	6
CIM	6	1	7
Mikroelektronik	2		2
Elektrotechnik, Elektronik	1		1
Feinwerktechnik, Optik	1		1
Informatik	7	5	12
Telekommunikation	1		1
BetriebsingenieurIn	5	4	9
total	39	16	55

Tabelle 3: Nachdiplomstudienrichtungen

4.3.2 Zahlen

Von insgesamt jährlich etwa 2000 in den eigentlichen Ingenieurfächern erteilten Diplomen kann auf eine gesamte StudentInnenschaft von gut 6000 (bei 3 Studienjahren) geschlossen werden. Bei etwa 20 StudentInnen pro Klasse ergibt dies rund 300 Klassen.

Von der Klassenzahl kann auf die DozentInnenzahl geschlossen werden: bei rund 36 StudentInnenwochenstunden und 22 DozentInnenwochenstunden ergibt dies total 490 100%-DozentInnenstellen. Davon die Hälfte betrifft etwa Ingenieurfächer: 250, die Anderen sind: Mathematik, Physik, Sprachen,... Dazu kommen etwa 50 Stellen der Nachdiplomstudiengänge. Wenn berücksichtigt wird, dass ein grosser Teil der DozentInnen nur Teilpensen oder Lehraufträge hat, so vergrössern sich diese Zahlen noch. Insgesamt ist also mit potentiell 300 bis 500 InteressentInnen zu rechnen.

Die Direktorenkonferenz der Ingenieurschulen der Schweiz (DIS) redet gar von weit über 1000 hauptamtlichen DozentInnen (deutsch- und französischsprachig, inklusive Nichtingenieurfächer) an den zukünftigen Fachhochschulen!

Jedes Jahr kann so mit mindestens einer Gruppe von 16 neuen DozentInnen gerechnet werden, die eine Grundausbildung benötigen (1/30 von 500). Dazu kommen gut 100 Personen für mindestens eine Weiterbildungsveranstaltung (1/5). Total sind also mindestens 7 Veranstaltungen pro Jahr vorzusehen.

5 Ziele

Im ingenieurpädagogischen Weiterbildungsprogramm erhalten die TeilnehmerInnen die Möglichkeit, eine fundierte Zusatzausbildung und / oder ergänzende Weiterbildung zu erhalten, die ihnen erlaubt, ihren Beruf als DozentIn erfolgreich auszuüben. Die TeilnehmerInnen werden in den Kursen befähigt:

- den Unterricht effizient zu planen
- den Unterricht gründlich vorzubereiten
- den Unterricht wirksam durchzuführen
- den Unterricht studentInnen- und stoffgerecht zu gestalten
- den erreichten Lernerfolg vergleichbar auszuwerten
- im Schulteam kameradschaftlich mitzuarbeiten
- mit allen in- und externen Stellen gut zusammenzuarbeiten

6 Mögliche Inhalte

Die verschiedenen Bereiche der Ingenieurpädagogik werden aufgeteilt in Einführung und Vertiefung sowie allgemeine Pädagogik und Ingenieurpädagogik.

6.1 Einführung in die allgemeinen Grundlagen

- – Lernpsychologie und Lernphysiologie (Entwicklung, Lernvorgang, Biologische Grundlagen von Entwicklung und Erziehung, Lernen mit Erwachsenen)
 - Pädagogik / Didaktik
- – Unterrichtsgestaltung (Rahmenbedingungen, Planung, Organisation, Ablauf, Evaluation)
 - Unterrichtsprozess (Ziele, Lehrstoff, Psycho-Sozialstruktur der Lernenden, Medien, Lehrmethoden, Psycho-Sozialstruktur der Lehrenden)
 - Unterrichtstechnologie (technische Hilfsmittel)
 - Textgestaltung, Visualisierung
 - Sprechtraining
 - Rhetorik, Kommunikations- und Diskussionstraining
- – Bildungswissenschaften
 - Administration und Planung (Lehrpläne, ...)
 - Hospitation

6.2 Einführung in die ingenieurpädagogischen Grundlagen

- Ingenieurpädagogik
- Ingenieurpädagogisches Praktikum (Übungslektion)
- Kursentwicklung, Fachdidaktiken und Interdisziplinarität
- Labordidaktik
- Beobachtung und Evaluation / Kritik von Veranstaltungen der Ingenieurausbildung
- IngenieurstudentInnen
- Beratung in der Ingenieurausbildung
- Entwicklung und aktuelle Rahmenbedingungen der Ingenieurausbildung (Geschichte, bildungspolitische Grundlagen, Gesetze Organisationsstrukturen)
- Berufsfeld Ingenieurschulen, Ingenieurausbildung
- Internationale Ingenieurausbildung (D, GB, F, Europa, USA, J)

6.3 Vertiefung der allgemeinen Grundlagen

- Kurse der Pädagogisch-didaktischen Weiterbildung der KWB
- Vertiefung der Einzelthemen unter 6.1

6.4 Vertiefung der ingenieurpädagogischen Grundlagen

- Vertiefung der Einzelthemen unter 6.2
- Spezielle Didaktiken (exemplarisches Lernen, Wagenschein, ...)
- Aktuelle Themen der Ingenieurpädagogik (DozentIn als BetreuerIn selbständiger StudentInnenarbeit, ...)

7 Angebotsstruktur

7.1 Einführung

Das Weiterbildungsprogramm Ingenieurpädagogik muss im Zusammenhang gesehen werden. Aufbauend auf eine Grundausbildung kommt eine Vertiefung und Spezialisierung. Nach einer gewissen Zeit der Praxis wird ein Auffrischen der Kenntnisse und Fähigkeiten nötig, welches sich bis zur 'continuing education' also zur ständigen Weiterbildung entwickeln sollte. Viele DozentInnen kommen jedoch schon aus der Praxis. Sie haben daher schon einiges an Grundlagen- und Spezialwissen aus eigener Anschauung und Erfahrung kennengelernt. Oftmals fehlt ihnen jedoch die umfassende Sicht, der Einblick in die Ingenieurpädagogik.

Vermittelt wird die Ingenieurpädagogik einerseits durch die Praxis, andererseits durch Studiengänge, Kurse, Tagungen, Symposien, Fachbücher und Fachperiodika. Das Weiterbildungsprogramm Ingenieurpädagogik will seine Aktivitäten vorerst im Bereich der Kurse konzentrieren. Im Abschnitt 7.2 wird eine Zusammenstellung möglicher Kursmodule angegeben, im Abschnitt 7.3 wird für die wichtigsten davon der Inhalt etwas ausführlicher dokumentiert.

7.2 Module

Im Rahmen der KWB werden üblicherweise Kursmodule von 20 Lektionen Dauer oder Vielfachen davon angeboten. Diese Grunddauer passt sehr gut zu den Bedürfnissen der Ingenieurpädagogikausbildung. Deshalb basieren die nachfolgenden Modulvorschläge auf demselben Zeitraster. Alle Module sind stark praxisbezogen durchzuführen und beinhalten auch Übungen.

Die Länge des Grundkurses scheint mir mit insgesamt 240 Lektionen Dauer richtig zu sein, da auch die Kurse von Prof. Melezinek und der Konzeptvorschlag FH der DIS im gleichen Bereich liegen. In der Zukunft wäre es auch denkbar, aufbauend auf diesen Modulen, ein 'Nachdiplom Ingenieurpädagogik' mit etwa 800 Lektionen zusammenzustellen.

1. Grundkurs Ingenieurpädagogik (6 Wochen mit total $12 \times 20 = 240$ Lektionen), bestehend aus:
 - Grundkurs Ingenieurpädagogik I (2 Wochen mit total $4 \times 20 = 80$ Lektionen). Dieses Modul gibt eine erste Einführung in die wichtigsten Teilbereiche der Ingenieurpädagogik.
 - Grundkurse Ingenieurpädagogik II/III ($2 \times 2 = 4$ Wochen mit total $8 \times 20 = 160$ Lektionen). Diese Module vertiefen den Stoff des Grundkurses Ingenieurpädagogik I und bringen ausgewählte zusätzliche Bereiche der Ingenieurpädagogik.
2. Vertiefungskurse Ingenieurpädagogik (1/2 Woche mit total 20 Lektionen). In diesen Modulen werden je ein einzelner Bereich oder wenige zusammengehörige Bereiche der Ingenieurpädagogik (bei Bedarf auch mehrere Module in Serie) ausgiebig erarbeitet.

3. Auffrischerkurse Ingenieurpädagogik (1 Woche mit total 2 x 20 = 40 Lektionen). Diese Module (idealerweise alle 2-3 Jahre zu besuchen) werden besucht zum Üben und Auffrischen der Fähigkeiten und Kenntnisse, die im Grundkurs erarbeitet wurden, Teile ihres Inhaltes wechseln periodisch.

7.3 Programm 1994

Zum Starten des Weiterbildungsprogramms Ingenieurpädagogik eignet sich das Modul "Grundkurs Ingenieurpädagogik I" mit seinen 80 Lektionen besonders gut. Daneben könnten im ersten Jahr noch zwei Vertiefungskurse Ingenieurpädagogik angeboten werden.

- Der Grundkurs Ingenieurpädagogik I bringt eine konzentrierte Auswahl aus den Bereichen:
 - Lernpsychologie und Lernphysiologie
 - Pädagogik / Didaktik
 - Unterrichtsgestaltung (Organisation, Ablauf)
 - Unterrichtsprozess
 - Unterrichtstechnologie (Hilfsmittel)
 - Textgestaltung
 - Ingenieurpädagogik
 - Ingenieurpädagogisches Praktikum (Übungslektion)
 - Labordidaktik
- Vertiefungskurs 1: "Computereinsatz im der Ingenieurschule"
 - Computer als Hilfsmittel der DozentInnen
 - Computer als Lernmaschine
 - Computer als Hilfsmittel der StudentInnen
 - Multimedia
- Vertiefungskurs 2: "Leistungsdruck und Benotung"
 - Evaluationskriterien
 - Tests, Prüfungen
 - Laborarbeit, Praktika
 - Semester- und Diplomarbeiten
 - Qualitätskontrolle
 - Unterrichtsbewertung durch die StudentInnen
 - Unterrichtsbewertung durch SpezialistInnen

8 Studienleitungsmodelle

Da sich bei jeder der Schweizer HTL's eigene Usanzen ausgebildet haben, ist es sinnvoll, die Ingenieurpädagogikkurse von einer unabhängigen Institution aus anzubieten. Dabei sollte die Flexibilität vorhanden sein, trotz zentraler Organisation und Koordination die Kursmodule bei Bedarf 'beim Kunden' durchzuführen. Es ist zu erwarten, dass einzelne Kurse gesamtschweizerisch zentral, andere jedoch an den Standorten der einzelnen Ingenieurschulen durchzuführen sind.

Folgendes Modell, welches beim Nachdiplomstudium Informatik und Telekommunikation (NDIT) erfolgreich im Einsatz ist, wird vorgeschlagen:

1. Begleitkommission zur fachlichen und organisatorischen Beratung
2. das Programmbüro ist zentral (z.B.: KWB)
3. pro Modul und Durchführung wird eine eigene Modulleitung bestimmt, die für Inhalt und Durchführung verantwortlich ist (z.B.: KWB, Ingenieurschule, Fachperson)
4. der Durchführungsort wird zwischen Programmbüro und Modulleitung abgesprochen, bei Bedarf kann die Durchführung eines Moduls auf mehrere Orte verteilt werden.

9 Möglichkeiten einer langfristigen Trägerschaft

Im folgenden sind einige Möglichkeiten aufgeführt für eine langfristige Trägerschaft. Diese Liste ist weder komplett noch sortiert.

- Universität Bern, KWB: ideal, da neutral, und da die Unterschiede der Ingenieurschulen nicht zu Problemen Anlass geben können.
- Neu zu gründende Stiftung: getragen und finanziert durch die Fachhochschulen der Schweiz (DIS?), die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW), die Kantone und den Bund. Zentraler Sitz ist von Vorteil (ev. Bern, KWB?).
- Direktoren-Konferenz der Ingenieurschulen der Schweiz, Winterthur (DIS): als 'Dachorgan' der schweizer Ingenieurschulen.
- ETH Zürich: Didaktik-Zentrum ETHZ.
- FernUniversität Hagen, lokales Studienzentrum in der Schweiz: Vorläufig einziger Standort ist Brig.

10 Anhang

10.1 Quellen

1. *Die technischen Fachhochschulen: Zehn Empfehlungen und ein Konzeptvorschlag*; Direktoren-Konferenz der Ingenieurschulen der Schweiz, Winterthur; 9. März 1993
2. *Die zehn Empfehlungen, DIS*; Direktoren-Konferenz der Ingenieurschulen der Schweiz, Winterthur; 9. März 1993
3. *Empfehlung des VDI zur Integration fachübergreifender Studieninhalte in das Ingenieurstudium*; VDI, Verein deutscher Ingenieure, Düsseldorf; Juli 1990
4. Haug, Albert: *Labordidaktik in der Ingenieurausbildung*; VDE-Verlag GmbH, Berlin; 1980
5. Holmberg, Börje; Bååth, John A.: *Distance Education, A short handbook*; Liber Hermods, Stockholm; 3. Auflage, 1987
6. *Ingenieurschulen der Schweiz, Orientierung über das Studium an den Ingenieurschulen der Schweiz*; DIS und BIGA, Bern; 1991
7. Joos, Walter: *Reformvorbereitung Weiterbildungsprogramm*; Technikum Winterthur, Ingenieurschule, TWI; verschiedene Semesterausgaben, bis Sommersemester 1993
8. Melezinek, Adolf (Hrsg.): *Der Ingenieur im vereinten Europa*; Referate des 21. internationalen Symposiums "Ingenieurpädagogik '92"; Leuchtturm-Verlag, Klagenfurt; 1992
9. Melezinek, Adolf: *Ingenieurpädagogik, Praxis der Vermittlung technischen Wissens*; Springer-Verlag, Wien; 2. neubearbeitete Auflage, 1986
10. Melezinek, Adolf: *Unterrichtstechnologie, Einführung in die Medienverwendung im Bildungswesen*; Springer-Verlag, Wien; 1982
11. Mouhanna, Souhail: Brief an den Generalsekretär der EDK, Moritz Arnet; in: *Mitteilungsblatt SVD-HTL / Bulletin ASP-ETS*; 3/92, Seite 6f; September 1992
12. *Pädagogisch-didaktische Weiterbildung an der Universität Bern, Programm 1993*; Koordinationsstelle für Weiterbildung der Universität Bern; Oktober 1992
13. *Richtlinien für ein Konzept zur didaktischen Weiterbildung der Dozenten an Ingenieurschulen*; Kommission für didaktische Weiterbildung der Dozenten an Ingenieurschulen; 4. März 1993

10.2 Abkürzungen

ASEE	The American Society of Engineering Education
BIGA	Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit
DIS	Direktorenkonferenz der Ingenieurschulen der Schweiz
EDK	Eidgenössische Erziehungsdirektorenkonferenz
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
FEANI	Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs
FH	Fachhochschule
HTL	Höhere Technische Lehranstalt
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
IEEE-ES	Education Society des IEEE
IGIP	Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik
KWB	Koordinationsstelle für Weiterbildung der Universität Bern
NDIT	Nachdiplom Informatik und Telekommunikation
SATW	Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
SEFI	Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs
SEV	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
SIBP	Schweizerisches Institut für Berufspädagogik
STV	Schweizerischer Technischer Verband
SVD-HTL	Schweizerischer Verband der Dozenten HTL
TWI	Technikum Winterthur, Ingenieurschule

10.3 Literatur in der ETH-Bibliothek

Folgende Stichworte wurden im Katalog der ETH-Bibliothek abgefragt:

Stichwort:	Anzahl Titel:
Ingenieurpädagogik	29
Ingenieur Unterricht	5
Ingenieu.. Didak..	5
Ingenieurpädagogik / Ingenieurausbildung	176
Ingenieurpädagogik / Technischer Unterricht u. Didaktik	54