

TNF: Die Forschungsfakultät

Profil – Vision – Strategie

26. Juni 2002

Zusammenfassung

Erklärtes Ziel der TNF ist, Wissenschaft auf international höchstem Niveau zu betreiben. Dies bedeutet, nicht nur die Probleme von heute, sondern auch die Probleme von morgen zu lösen und die Probleme von übermorgen vorherzusehen. Dies bedeutet auch, dass die AbsolventInnen der TNF nicht nur zu soliden ExpertInnen ihrer Fächer ausgebildet werden, sondern auch zur Entwicklung von Kreativität, Weitblick und Initiative erzogen werden. Nur dies wird unsere Forschung langfristig international wettbewerbsfähig halten und unseren AbsolventInnen Zugang zu einem globalen Arbeitsmarkt verschaffen. Die TNF ist überzeugt davon, dass die notwendige Flexibilität nur dann gewährleistet bleibt, wenn die Prinzipien der Freiheit akademischer Forschung und Lehre gewahrt bleiben und Entscheidungs- und Sachkompetenz zusammenfallen.

1 Einleitung

Dieses Papier ist folgendermaßen organisiert: Der nächste Teil enthält eine kurze Übersicht über den Werdegang, die Zukunftspläne, sowie diejenigen Gebiete, denen wir in Zukunft verstärkte Aufmerksamkeit widmen wollen. Dieser Teil ist bewusst kurz gehalten, um den Leser mit so wenig Details wie möglich zu belasten. Eine Reihe von weiteren ausführlichen Dokumenten wurde im Laufe des Wintersemesters 2001/2002 angefertigt und liegen im Dekanat der TNF auf: Eines befasst sich im Detail mit der Entwicklung der TNF, sowohl personell, als auch im Hinblick auf Studentenzahlen, Drittmittel und Forschungsleistungen. Weitere Papiere beschreiben ausführlich unsere Entwicklungspläne für die Zukunft, sowohl im Hinblick auf ihre wissenschaftliche und technologische Zeitgerechtigkeit, als auch auf diejenigen Ressourcen, welche von der TNF selbst bereitgestellt werden können oder welche von außen einzuwerben sind.

2 Ausgangssituation

2.1 Historische Entwicklung der TNF an der Johannes Kepler Universität Linz

Die Technisch-Naturwissenschaftliche Fakultät nahm mit Beginn des WS 1969/70 als dritte Fakultät der 1966 in Linz eingerichteten “Hochschule für Sozial- und Wirtschaftswissenschaften” ihren Studienbetrieb auf. 1975, mit Einführung des UOGs, wurde die Hochschule in “Johannes Kepler Universität” umbenannt. Gehörten anfangs der TN-Fakultät acht Professoren an, lehren und forschen an ihr gegenwärtig 52 Professoren und 48 Dozenten, unterstützt von 101 AssistentInnen,

11,5 wissenschaftlichen MitarbeiterInnen (u.a. wiss. BeamtInnen) und 99 allgemeinen Bediensteten in den Fachgebieten: Chemie, Informatik, Mathematik, Mechatronik, Physik, organisiert in 26 Instituten.

In dem 36-jährigen Bestehen der Universität ging die Studierendenzahl steil nach oben. Waren es im Gründungsjahr 1966 ca. 600 Studierende, so gehört die Universität Linz mit derzeit ca. 19.400 Studierenden zu den mittelgroßen Universitäten in Österreich. Die TNF bildet mit einer Studierendenzahl von 3353 (Studienjahr 2001/02) die zweitgrößte Fakultät innerhalb der JKU, allerdings, wie in den technisch-naturwissenschaftlichen Fächern landesweit üblich, mit einem geringen Frauenanteil, u.z. von etwa 20 % unter den Neuanfängern.

Bezüglich der Studienwahl steht an der TNF die Informatik an erster Stelle (von ca. 34% aller Studierenden belegt), gefolgt von der Mechatronik (ca. 21%), der Rest verteilt sich auf das weitere Angebot (Techn. Mathematik, Techn. Physik, Techn. Chemie, Wirtschaftsingenieurwesen–Techn. Chemie sowie drei Lehramtsfächer). In ihrer Bedeutung sind im letzten Jahrzehnt die Lehramtsstudien zwar etwas zurückgegangen, doch deckt sich dies auf der anderen Seite mit den Markterfordernissen. Bedarf gibt es vor allem im Unterrichtsfach Informatik, ein entsprechendes Angebot wird ab dem WS 2002/2003 an der TNF neu eingerichtet sein. Insgesamt sind die AbsolventInnen der JKU am Arbeitsmarkt höchst gefragt. Seit Bestehen der Fakultät graduierten 3780 Studierende.

2.2 Stärken

Die Entwicklung der TNF hat sowohl eine mit der Größe der JKU konsistente Fächervielfalt angestrebt, als auch Weitsicht im Hinblick auf die ausgewählten Forschungsgebiete gezeigt. Arbeitsgebiete wie

Informatik, Industrie-Mathematik, Biophysik, spezielle Bereiche der chemischen Materialwissenschaften oder Nano-Wissenschaften wurden in Linz eingeführt, lange bevor sie ihre heutige Verbreitung gefunden haben. Aufgrund dieser Entwicklung hat die Technisch-Naturwissenschaftliche Fakultät heute eine Anzahl von Besonderheiten und Stärken.

2.2.1 TNF - die übersichtliche, zukunftsorientierte und einzigartig konzipierte Fakultät:

Die TNF der Universität Linz umfasst eine kohärente Kombination ausgewählter formal-, natur-, und ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen. Während des anfänglichen Wachstums hat sich die TNF auf klar definierte und zukunftssträchtige Disziplinen und deren unverzichtbare Grundlagenfächer konzentriert; damit wurde die Einrichtung von Gruppen "kritischer Größe" ermöglicht. Die ständige Evaluation von Forschungsbereichen in Hinblick auf wissenschaftliche, technologische und gesellschaftliche Relevanz wird systematisch gepflegt. Die TNF hat immer wieder ihre Flexibilität und Fähigkeit bewiesen, sich an neue Herausforderungen in Lehre und Forschung sehr rasch anzupassen.

2.2.2 TNF - mit international vergleichbarer Ausbildungsqualität und intensiver Betreuung der Studierenden:

Das Ausbildungsniveau der TNF in allen ihren Studienrichtungen erfüllt international gesehen hohe Standards und ist am Arbeitsmarkt anerkannt. Die überschaubare Größe der TNF ermöglicht eine intensive Betreuung der Studierenden in allen Phasen des Studiums. Studien wie WITECH oder Mechatronik sind einzigartig in Österreich.

2.2.3 TNF - eingebettet in ein dynamisches Umfeld:

Das lebendige und erfolgreiche wirtschaftliche und industriell-

le Umfeld in Oberösterreich bietet ausgezeichnete Bedingungen für praxisnahe wissenschaftliche Arbeiten, Forschungs Kooperationen und Know-How Transfer, sowie herausfordernde Karrieremöglichkeiten für die AbsolventInnen. Die TNF wird besonders unterstützt durch die forschungs- und technologiefreundliche Politik des Landes Oberösterreich und der Stadt Linz.

2.2.4 **TNF - Fakultät mit Spitzenleistungen:**

Die TNF hat Bereitschaft und Fähigkeit gezeigt, sich an neue Herausforderungen in Lehre und Forschung rasch anzupassen. Sie kann auf eine in der jeweiligen internationalen Wissenschaftsszene angesehene hochwertige Forschung mit beachtlichen Spitzenleistungen verweisen. Im Vergleich zur Größe hat die TNF überdurchschnittliche Effizienz bewiesen.

2.2.5 **TNF - erfolgreich bei Zweit- und Drittmitteln:**

Ein besonderer Erfolg der TNF liegt in der Akquisition von Zweit- und Drittmitteln für die Forschung. Die TNF hat sich als kompetenter Partner für Kooperationen etabliert und kann auf zahlreiche sehr erfolgreiche Initiativen zur Gründung von außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Kompetenzzentren verweisen, sowie auf eine Vielfalt von bilateralen internationalen Kooperationen und EU Forschungsnetzwerken.

3 Visionen für die Zukunft

Die ständige Evaluation von Forschungsthemen und Lehrinhalten im Hinblick auf ihre wissenschaftliche, technologische und gesellschaftliche Relevanz ist ein normaler Bestandteil naturwissenschaftlich-technischer Forschung. Diese erfolgreiche Praxis wurde jeher in der TNF systematisch gepflegt und soll weiter gepflegt werden.

3.1 Allgemeine Grundsätze

Die TNF will das in Österreich einmalige Profil einer überschaubaren und kohärenten formal-, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fakultät beibehalten, welche sich auf klar definierte zukunftssträchtige Disziplinen und deren unverzichtbare Grundlagen konzentriert und die Chancen aus dieser Kombination nutzt. Die TNF soll die besonders flexible, Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung gut verbindende, und in der Akquisition von Zweit- und Drittmitteln sehr erfolgreiche Fakultät bleiben. Neue technologische Fragestellungen oder Grundlagen-Probleme werden, wie bisher, in den Studienplänen bestehender Studienrichtungen bzw. durch neue Studienrichtungen rechtzeitig aufgegriffen.

Organisatorisch versteht sich die TNF (mit Bezug und im Sinne der in Vorbereitung befindlichen Neuregelung des Universitätsorganisationsrechtes, UG2002) als ein an der JKU eingerichteter Leistungsträger, der Aufgaben in den Bereichen universitäre Wissenschaft und Forschung, universitäre Lehre und Bildung, Internationalisierung der Studien, außeruniversitäre Weiterbildung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, sowie Aufgaben in der Selbstverwaltung übernimmt. Die Erfüllung dieser – im Leistungszielkatalog der TNF gesondert ausgeführten – Aufgaben ist Grundlage der Zielvereinbarungen mit der Universitätsleitung. Ein qualitatives und quantitatives Indikatorensystem gewährleistet eine transparente Bewertung und damit ein effektives Qualitätsmanagement der Leistungen der TNF.

3.2 Profilierung in der Forschung

Im Zuge des der naturwissenschaftlich-technischen Forschung immanenten beständigen Evaluationsprozesses hat die TNF eine Reihe von Problemkreisen identifiziert, welche einerseits zukunftssträchtig sind,

andererseits im Hinblick auf die an der TNF vorhandene Expertise und mit realistisch zu erwartenden Ressourcen erfolgversprechend bearbeitet werden können. Diese Problemkreise sollen hier nur kurz angerissen werden; Details werden in den ausführlichen Dokumentationen (erhältlich im Dekanat) gegeben. Es soll an dieser Stelle besonders darauf hingewiesen werden, dass die angegebenen Problemkreise *nicht* im Sinne von Ausschließlichkeit zu verstehen sind: In *allen* Disziplinen ist breites Grundlagenwissen für die Studierenden wesentlich; in *allen* Disziplinen ist für den aktiven Forscher das intellektuelle Stimulans, welches vom Kontakt mit Forschern aus benachbarten Gebieten herrührt, unverzichtbar.

3.2.1 Computational Science and Engineering (CSE)

Moderne Wissenschaft und Technik ist ohne die Anwendung mathematischer Modellbildung, Analyse und Simulation nicht vorstellbar. Insbesondere gilt dies auch für einige am Standort O.Ö. angesiedelte Unternehmen, von denen etliche Pionierarbeit beim industriellen Einsatz moderner, computergestützter Simulationsverfahren leisten. An der JKU finden diese innovativen Unternehmen durch die vorhandene mathematische Expertise und die Supercomputer-Einrichtungen besonders gute Voraussetzungen für eine fruchtbare Partnerschaft vor.

Bereits derzeit gibt es eine enge Zusammenarbeit zwischen mehreren mathematischen Instituten im Bereich “Numerical and Symbolic Scientific Computing”, an der auch Institute der Informatik und Mechatronik beteiligt sind und waren. Diese Kooperation wird vom FWF als Spezialforschungsprogramm gefördert. Der Profilschwerpunkt CSE strebt eine noch engere Vernetzung der schon jetzt bestehenden Kooperationen zwischen Angewandter Mathematik, Informatik und Natur- und Ingenieurwissenschaften an. Dabei sollen problemklassenspezifische Me-

thoden aus Angewandter Mathematik und Informatik zur Simulation komplexer Probleme aus den Anwendungswissenschaften verwendet und weiterentwickelt werden. Als typische Beispiele solcher Anwendungsgebiete seien hier etwa Simulation im Automobil- und Flugzeugbau, Automation der Entwicklung elektronischer Bauteile, Genomforschung in der Biologie oder Computational Chemistry & Physics erwähnt.

Erfolgreiches Arbeiten in CSE benötigt Personen, die die naturwissenschaftlichen Modelle im Detail verstehen, problemklassenspezifische Algorithmen entwickeln und analysieren können und auch diese Algorithmen auf Hochleistungsrechnern effizient implementieren und ihre Ergebnisse visualisieren können.

Der Schwerpunkt CSE beinhaltet sowohl neue Forschung zu mathematischen Algorithmen, fachübergreifende Ausbildung von Diplomanden und Dissertanten für diese interdisziplinäre Arbeit und Kooperation mit der Wirtschaft zur Umsetzung der Ergebnisse. Für alle diese Aspekte gibt es an den Instituten der TNF beste Voraussetzungen.

3.2.2 **Mechatronik:**

Mit der Mechatronik hat die TNF ein Studium geschaffen, das den Bedürfnissen der Region hinsichtlich ihrer wirtschaftlich technischen Weiterentwicklung besonders Rechnung trägt und in seiner interdisziplinären Konzeption international als richtungweisend angesehen wird. Sie stellt den erforderlichen Ingenieur-nachwuchs zur Verfügung, leistet international beachtete Beiträge zur Grundlagenforschung in den Ingenieurwissenschaften und unterstützt mit ihrer umfangreichen angewandten Forschung zahlreiche Unternehmen bei deren F&E-Aktivitäten.

Um die erforderlichen kritischen Größen bei der Forschung zu erreichen, beteiligt sie sich sehr erfolgreich bei verschiedenen Pro-

grammen der Forschungsförderung (Kplus-Kompetenzzentren für Mechatronik; Kind-Kompetenzzentren für Mechatronik und Automation; 2 Christian Doppler Labors) und wirbt erfolgreich Drittmittel aus der Industrie ein. Sie ist mit Prof. Weigel an der Gründung eines außeruniversitären Forschungsunternehmens (DICE) beteiligt.

Die Fachgruppe Mechatronik will sich thematisch dem Bereich Mikro- und Nanotechnik zuwenden und zwar als Anwender dieser neuen Technologien für aktorische und sensorische Aufgabenstellungen. Sie sieht ein Nutzungspotential in einer Ausweitung der Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen. Beispiele für stark ausbaufähige Bereiche sind in Kontakt mit der Physik die Sensor- und Halbleitertechnologie und mit der Chemie Sensortechnologien sowie Materialkunde.

3.2.3 Informationselektronik:

Noch von Dekan Hagelauer zu formulieren.

3.2.4 Nano-Science und -Technologie Netzwerk Linz:

Die Nanowissenschaften und -technologien wurden von hochentwickelten Industriestaaten als wesentlicher Motor für die wirtschaftliche Entwicklung im 21. Jahrhundert erkannt. Mit dem Vorstoß in den Bereich kleinster Strukturabmessungen im Nanometerbereich (1 bis 100 nm) ergeben sich neue Eigenschaften und Funktionsmöglichkeiten von Materialien und Systemen. Wegen der Fortschritte im Bereich der computerunterstützten Physik können Eigenschaften von Nanostrukturen heute mit Mitteln der Grundlagenforschung beschrieben und vorhergesagt werden. In diesem Bereich wurde daher der fließende Übergang zwischen der Grundlagenforschung und den anwendungsorientierten Disziplinen besonders deutlich, wie sich in einer steigenden Palette neuer Produkte zeigt.

Die Technisch-Naturwissenschaftliche Fakultät ist auf dem Gebiet der Nanowissenschaften und -technologien ausgezeichnet positioniert und spielt eine herausragende Rolle in der österreichischen Forschungslandschaft. Seit vielen Jahren wird die Herstellung, Strukturierung und Charakterisierung von kristallinen, polymeren und biologischen Systemen mit kritischen Strukturabmessungen intensiv erforscht. Ausgangspunkt für die Entwicklung der Nanowissenschaften und -technologien der TNF war das Konzept "Nanostrukturen" des Fachbereichs Physik, in dem auch durch die Errichtung von Reinräumen die Infrastruktur zur Herstellung von Halbleiternanostrukturen und -Bauelementen geschaffen wurde. Durch die 2001 erfolgte Gründung des Bio-Nanotechnologiezentrums gemeinsam mit der Upper Austrian Research wird der Schritt von der Grundlagenforschung zur industriellen Anwendung vollzogen. Kooperationen zwischen mittelständischen High-Tech-Firmen und Instituten der TNF finden sich beispielsweise auf dem Gebiet der Nanostrukturierung mit Ionenstrahlung und Laserstrahlung sowie der Oberflächeneigenschaften von Polymerfolien. Diese Aktivitäten auf dem Gebiet der Nanowissenschaften und -Technologien sind eng verzahnt mit dem Fachbereich Chemie, der sich unter anderem mit Funktionskeramiken, Polymeren und Plastiksolarzellen beschäftigt, sowie mit der Mechatronik in den Bereichen Hochfrequenztechnik, Sensorik, dem Entwurf, der Messtechnik und Anwendung mikro- und nanotechnologischer Bauelemente.

Um die in der Forschung vorhandene Kompetenz auch in der Lehre entsprechend umzusetzen, wurde ein Studienschwerpunkt Nanotechnologie eingerichtet.

3.2.5 **Pervasive Computing:**

Unter dem Titel "Pervasive Computing" ("Ubiquitous Compu-

ting”, “Hidden Computing”, “Ambient Intelligence” etc.) versteht man die sich gegenwärtig in der Informatik kristallisierenden Forschungsherausforderungen im Zusammenhang mit der Bereitstellung nicht notwendigerweise augenfälliger, aber allgegenwärtiger Präsenz von Informationstechnologie. Die nächste Generation an innovativen Informationstechnologien verschmilzt mit Alltagsumgebungen (Smart Spaces), wird in Gebrauchsgegenstände unsichtbar integriert (Smart Things) und realisiert Lebensräume, die intelligent auf die Gegenwart des Menschen (seine Präferenzen, Gewohnheiten, Absichten, etc.) reagieren (Ambient Intelligence). Als Wurzeln für dieses neue Gebiet stehen Verteilte Systeme, Echtzeitsysteme, Embedded Systems, Wireless Communication, Multimedia, Informationslogistik und im Besonderen Mobile Computing. Herausforderungen liegen in der Entwicklung von Systemen mit höchsten Anforderungen an die Servicequalität, Systemsicherheit, Zuverlässigkeit, Ausfallssicherheit, Echtzeitfähigkeit, an vorausschauendes intelligentes Verhalten und Lernfähigkeit, bzw. in der Bereitstellung von Infrastrukturen für die Realisierung solcher Systeme (durchgehende bzw. drahtlose Vernetzung, eingebettete Informationselektronik, Sensorik und Aktuatorik wie Mikrocontroller, Multimedia Emitter, Überwachungs- und Steuerungseinheiten, mikromechanische Komponenten, etc.). Die technologischen Herausforderungen liegen in der Konzeption, Entwicklung, Beherrschung und Nutzung etwa der drahtlosen Kommunikation, neuer optischer, akustischer, biometrischer und (traditionell) elektromagnetischer Sensoren, innovativer Outputtechnologien, extrem hoher Packungsdichten elektronischer Schaltkreise (Submicron-technologien), im Mikroprozessorbau, der digitalen Signalverarbeitung, in einer breiten Verfügbarkeit ausgereifter Speichertechnologien.

nologien (SRAM, EPROM, Antifuse), der Mobilkommunikation (GSM, GPRS, UMTS), globaler Positionierungstechnologien (GPS, dGPS) und nicht zuletzt in der Etablierung neuer, interaktionsorientierter Softwareparadigmen und ad-hoc vernetzter Softwaresysteme. Die TNF hat in diesem Bereich österreichweit Pionierarbeit geleistet und ist auf dem besten Wege, unterstützt durch Bund und Land OÖ, eine Forschungssingularität zu etablieren.

3.2.6 Biosystemanalyse (BIOSA):

Die Biowissenschaften und neue Biotechnologien zählen zu den zukunftssträchtesten Gebieten. Durch die rasante Entwicklung der biomolekularen Forschung sind die fundamentalen Bausteine der Zelle als biologische Grundeinheit weitgehend hinsichtlich ihrer *Struktur* charakterisiert. Aufbauend darauf erfordert das Verstehen der *Funktionen* biologischer Systeme die Erforschung der Organisation der Einzelbausteine und deren dynamischer Wechselwirkung. Biosysteme müssen folglich mittels leistungsfähigen *experimentellen Techniken* und parallel dazu auch mit *theoretischen Methoden* analysiert werden. Hierfür steht der Begriff Biosystemanalyse (BIOSA) als ein *multidisziplinärer, fachübergreifender* Profilschwerpunkt der TNF in Forschung und Lehre. Im experimentellen Bereich bieten die vorhandenen Kernkompetenzen an der TNF, vorwiegend der Fachbereiche Chemie und Physik, eine gute Basis für die Analyse von molekularen Biosystemen und deren Wechselwirkung. Hier kommt auch der *Bio-Nanotechnologie* große Bedeutung zu, die zum Schwerpunkt *Nano-Science* und *-technologie* der JKU eine ideale Ergänzung darstellt. Die zentralen Fragestellungen der BIOSA erfordern weiters eine Analyse der Messergebnisse mit modernsten Methoden der Informatik und Mathematik. Deshalb wird hier die

Bioinformatik, ein sehr zukunftssträchtiger Bereich in den Biowissenschaften, als essentiell angesehen und auch als hervorragende Ergänzung zum Schwerpunkt *Computational Science and Engineering (CSE)*.

Bereits derzeit gibt es ein im Rahmen des österreichischen *GENAU-Programmes (Genforschung Austria)* gefördertes interdisziplinäres und fachübergreifendes Projektkonsortium, in dem neben außeruniversitären Stellen bereits die Fachbereiche Physik, Chemie, Mathematik und Mechatronik der JKU zusammenarbeiten. Auch in der *Lehre* bieten mehrere Initiativen an der TNF außerordentliche Synergiepotentiale für BIOSA: Betreffend Bioinformatik besteht seitens der zuständigen Studienkommission bereits der Beschluss, in Kooperation mit den betroffenen Fachbereichen ein Masterstudium einzurichten. Mit der Universität Salzburg steht ein gemeinsamer Studiengang "Molekulare Biologie" vor der Einreichung und im Rahmen des INTERREG Programmes der Europäischen Union wird eine grenzüberschreitende Postgraduierten-Ausbildung im Bereich der Life Sciences gemeinsam mit der Universität Budweis gefördert. Weiters sieht auch das Land Oberösterreich erhebliches Potential im Bereich der Biotechnologie, welches in der Gründung des Zentrums für Biomedizinische Nanotechnologie gemeinsam mit der Upper Austrian Research bereits einen initialen Nukleus fand.

3.2.7 **Chemical Design / Makromolekulare Chemie:**

Die Untersuchung von Struktur-Funktion-Beziehungen von Makromolekülen ist heute ein wesentlicher Aspekt der chemischen Forschung im Bereich der Biopolymere wie auch der synthetischen Polymere. Die Aktualität der Strukturaufklärung von Biopolymeren ist unbestritten und lässt sich leicht aus der laufenden Literatur nachvollziehen. Ebenso ist die Bedeutung der syntheti-

schen Polymere (Kunststoffe) sowohl als großtechnische Produkte als auch als Materialien mit oft ungewöhnlichen Eigenschaften für spezielle Anwendungsgebiete weiterhin ansteigend. Synthese und Verarbeitung makromolekularer Substanzen sind in der oberösterreichischen chemischen Industrie in vielerlei Varianten zu finden (Kunststoffe, Fasern, Polymere für Spezialanwendungen, usw.). Die Bedeutung der Kunststoffindustrie für den oberösterreichischen Raum wird unter anderem durch den Kunststoffcluster demonstriert, worin über 330 Unternehmen zusammengefasst sind, welche ca. 35.000 MitarbeiterInnen beschäftigen.

Die TNF verfügt über Know-how bei der Charakterisierung von makromolekularen Werkstoffen, bei der Verwendung von Polymeren als High-Tech-Materialien (z.B. Plastiksolarzellen), bei der Optimierung des chemischen Aufbaus von Makromolekülen sowie bei der Strukturaufklärung von Biopolymeren. Dieses Wissen soll in Zukunft verstärkt für Kooperationen mit industriellen Partnern genutzt und ausgebaut werden. Synergien mit Initiativen des Landes Oberösterreich im Bereich der makromolekularen Werkstoffe sowie der Biopolymeren werden angestrebt.

3.3 Profilierung in der Lehre

3.3.1 Leadership statt Management

Charakteristisch für die Universitätsausbildung in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern ist, dass sie nicht nur die am Arbeitsmarkt nachgefragten “SpezialistInnen” oder “ManagerInnen” ausbilden will, sondern das intellektuelle Führungspersonal. Im Gegensatz zur gegenwärtig favorisierten postgradualen Managementausbildung in Österreich — im Vordergrund der Bemühung eines Managers/ einer Managerin steht

größere Effizienz und effektive Kontrolle — zielt die Ausbildung an der TNF auf die Entwicklung von Führungspersönlichkeiten mit technischer und kreativ-schöpferischer Weitsicht und Kompetenz ab. In einer forschungsgeleiteten Ausbildung wird daher neben der Vermittlung von fokussiertem Spezialwissen höchster Wert auf die Schärfung und Etablierung von Innovationskompetenz bzw. die Fähigkeit, vollständig neue Visionen entwickeln zu können, gelegt.

Wenn die universitäre Ausbildung in diesem Sinne verstanden wird, dann gibt es keinerlei Probleme mit der Differenzierung zu der Ausbildung an Fachhochschulen.

3.3.2 Lehrinhalte

Die TNF ist überzeugt, dass eine gute Grundlagenausbildung die beste Basis für das lebenslange Lernen und für eine durch Kreativität charakterisierte Karriere ist. Auch unter Miteinbeziehung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen werden Möglichkeiten gesucht, ihrem erfolgversprechenden Forschernachwuchs adäquate Entwicklungs- und Karrieremöglichkeiten zu bieten. Wir stimmen hierin mit dem weltweiten Trend überein (<http://money.cnn.com/2002/02/26/college/q.higherdegree>) *“Experts warn the effort will be for naught if you’re too focused on a narrow field. That’s because the job market can change radically by the time you earn your degree”, warned Richard Bolles, career counselor and author of “What Color is Your Parachute?”.*

Die generischen Ziele technisch-naturwissenschaftlicher Ausbildung sind:

1. Das kreative Potential und die Weitsicht ihrer AbsolventInnen zu entwickeln, sowie ihre Fähigkeit zu entwickeln, sich rasch in neue Aufgabenstellungen einzuarbeiten.

2. AbsolventInnen mit einer international konkurrenzfähigen Ausbildung durch intensive Betreuung der Studierenden bei gleichzeitiger Einhaltung der Regelstudiendauer hervorzu- bringen und sie auf einen globalen Arbeitsmarkt vorzubereiten.
3. Diesem Anspruch der Internationalisierung entsprechend, die professionelle Beherrschung der wichtigsten Fachsprachen (spezifisch Englisch) mitzugeben.
4. Wesentliche grundlagenwissenschaftliche und technologische Trends rechtzeitig aufzugreifen und in den Studienplänen bestehender Studienrichtungen bzw. durch neue Studienrichtungen zu berücksichtigen.
5. Den besonderen regionalen Bedarf sowohl durch das Studienrichtungs-Angebot als auch durch die Gestaltung der Studienpläne gebührend zu berücksichtigen.

Konkret werden die folgenden, die konventionellen Fächer übergreifenden Studienrichtungen eingerichtet, innerhalb derer – konsistent mit dem Forschungsprofil der Gesamtheit unserer Fachbereiche und den Anforderungen der oberösterreichischen Wirtschaft – den Studierenden neue Schwerpunkte und Spezialisierungsmöglichkeiten angeboten werden:

3.3.3 Moderne Lehr- und Infrastruktur

Die Johannes Kepler Universität Linz hat sich zum Ziel gesetzt, eine Vorreiterrolle auf dem Gebiet des Einsatzes neuer Medien in der universitären Lehre einzunehmen. Zu dem österreichweit singulären Vorhaben zählt etwa die Einbindung aller Gebäude und Einrichtungen am Universitätsgelände in ein Datenfunknetz (“Wireless Campus”): E-Learning-Technologien werden die universitäre Ausbildung in den Bereichen “Content Creation” (E-

Studienrichtung	Besonderheiten
Chemie Informatik Physik Mathematik	Ausrichtung auf die in O.Ö. besonders bedeutenden Chemiebereiche
Informatik	Besonderes hoher Bedarf aufgrund der Bedeutung des IT Sektors
Mathematik Physik Informatik Mechatronik	Besondere Ausrichtung auf Industriemathematik und Wissenschaftliches Rechnen
Mechatronik Physik Chemie	Einzigartig in Österreich, Berücksichtigung des regionalen Bedarfs
Physik Informatik Mathematik	Neuer Schwerpunkt Biosystemanalyse
Physik Mathematik Chemie Mechatronik	Experimentelle und Computerunterstützte Nano-Wissenschaften

Tabelle 1: Die Tabelle zeigt eine Liste der in der Entstehung befindlichen neuen Forschungs- und Ausbildungsschwerpunkte, in der linken Spalte sind die involvierten Fachbereiche angegeben. Der momentan federführende Fachbereich ist fett gedruckt.

Learning Authoring Systeme), “Content Delivery” (E-Learning Plattformen) neu gestalten und den Zugriff auf Wissensinhalte von jedem Punkt am Campus zu jeder Zeit ermöglichen. Neben den rein technischen Möglichkeiten der neuen Medien mit Bezug auf das Lernen und Lehren, wie etwa die Verfügbarkeit globaler Netze (Internet), synchroner und asynchroner digitaler Kommunikationsmittel (WWW, Online-Kurse, Newsgruppen, e-mail, Videokonferenzen), drahtloser Kommunikation (WLAN, GSM, Bluetooth), mobiler Endgeräte (“Notebookuniversität”) usw. wird aber auch an die Unterstützung neuer Lehr- (wissensgesteuertes Coaching, Mentoring, mediale Unterstützung eigeninitiativer Lernteams) und Lernparadigmen (personalisiertes und selbstbestimmtes Lernen, projektorientiertes, kollaboratives, situatives Lernen, “active Learning”, “just-in-time Learning”) mittels einer einheitlichen E-Learning Plattform gedacht. Unter bestmöglicher Nutzung der technologischen Voraussetzungen wird somit auch der Etablierung lebensbegleitender, selbst über die Studienzeit hinausreichender Lern- und Wissensnetze unter den Lehrenden und Lernenden Vorschub geleistet.

4 Strategie

4.1 Forschungsthemen

Um die Entwicklung der TNF in bestimmte, zukunftsrelevante Richtungen zu steuern, haben wir i.W. drei Optionen verschiedener Stärke zur Verfügung:

- Neuorientierung einzelner Gruppen, um neuen Erkenntnissen und Fragestellungen Rechnung zu tragen. Dies ist ein normaler, kontinuierlicher Prozess praktisch aller wissenschaftlich aktiven

Gruppen.

- Neuorientierung bei Neubesetzungen durch Pensionierungen/Emeritierungen oder Wegberufungen. Hier bietet sich der Fakultät die Möglichkeit zu massiveren Weichenstellungen. Auch dies ist ein kontinuierlicher Prozess. Die sich der TNF in Zukunft ergebenden Möglichkeiten lassen sich teilweise auf Grund der Altersstruktur abschätzen, Wegberufungen sind allerdings kaum vorhersagbar. Die TNF hat diese Flexibilität stets — und nicht erst in Folge des politischen Wunsches “Profilbildung” — genutzt, um neue Problemstellungen aufgreifen zu können. Jüngstes Beispiel ist die Ausschreibungen für die Nachbesetzung des Lehrstuhles Kappel; ähnliche Vorgehen im Falle der Lehrstühle Weigel und Thim sind zu erwarten.
- Der politische Wille von außen, welcher sich durch Zuteilung neuer Ressourcen manifestiert. Solche zusätzlichen Ressourcen können im Prinzip die signifikantesten Veränderungen bewirken. Hier ist seitens der TNF Überzeugungsarbeit zu leisten, um Entscheidungsträgern die vielversprechendsten Entwicklungen nahe zu bringen.

Hierbei gibt es durchaus eine Wechselwirkung zwischen den einzelnen Aspekten, welche auch eine Konkurrenzwirkung nicht nur zwischen den oben angeführten Schwerpunktsprogrammen, sondern innerhalb der gesamten TNF beinhaltet: Erfolg bei der Akquisition von Zweit- und Drittmitteln für die Forschung und/oder Lehre wird einer der Indikatoren für die wissenschaftliche Relevanz und Zeitgemäßheit der einzelnen Projekte sein und als solcher sowohl einen gewissen “Magnet”-Effekt auf andere Gruppen haben, als auch bei Argumente bei der Neubesetzung von Stellen liefern.

Neben personalpolitischen Maßnahmen:

- Nutzbringende abteilungs- / institutsübergreifende Kooperationen in der TNF werden durch Anreizsysteme gefördert, vor allem wenn damit externe Mittel gewonnen werden können.
- Die TNF wird nach Möglichkeiten suchen - auch unter Miteinbeziehung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen - ihrem erfolgversprechenden Forschernachwuchs gute Entwicklungs- und Karrieremöglichkeiten zu bieten.

4.2 Lehre

Die TNF könnte in einigen Fächern größere Studierendenzahlen verkraften. Generell müssen zwei Dinge unterschieden werden:

- Der Bedarf der Gesellschaft an AbsolventInnen der naturwissenschaftlich-technischen Fächer wächst beständig. Dem kann *nur* durch eine Vergrößerung der absoluten Studierendenzahlen in Österreich entgegnet werden. Die einzelnen Universitäten können sich zwar durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit – siehe unten – an der Information der Bevölkerung beteiligen, in erster Linie ist allerdings die Bildungspolitik gefordert.
- Man kann im Prinzip daran denken, die Studierendenzahl durch gezielte Werbung auf Kosten anderer österreichischer Universitäten zu vergrößern. Dieser Weg erscheint auf dem Niveau von StudienanfängerInnen unrealistisch: Der Hinweis auf bequeme und moderne Wohnmöglichkeiten und eine “Campus-Atmosphäre” wird nicht genügen. Die Umstellung auf ein System Bakkalaureat/Master/PhD bietet hier realistischere Chancen, ebenso die exzellente Betreuungsrelation Studierende/wissenschaftliches Personal.

Die Chancen des Bakkalaureats

- Studierende vor dem Bakkalaureat werden weiterhin typischerweise aus der Region stammen. Anwerbung aus anderen Bundesländern nur auf unwissenschaftliche Argumente wie “bequeme Wohnheime” zu stützen, würde einen Werbeaufwand anderer österreichischer Universitäten nach sich ziehen, an dessen Ende ein hoher Aufwand einem relativ geringen (oder negativem!) Erfolg gegenüber steht. Es sollte Ziel der Universitätsverwaltung sein, *dagegen* zu wirken. Noch unrealistischer ist es, durch ein solches Argument in signifikantem Ausmaß Studierende aus dem Ausland anzuwerben.
- Mit dem Bakkalaurat sollten StudentInnen ihr Fach hinreichend kennen, so dass sie eine informierte Entscheidung für ihre Spezialisierung treffen können. In diesem Stadium bestehen durchaus Chancen, durch Sachinformation und Angebote interessanter und zukunftssträchtiger Studiengänge sowie intensive Betreuung StudentInnen von außerhalb der Region oder aus dem Ausland anzuwerben. Es ist also darauf hinzuarbeiten, eine Kultur in Österreich zu entwickeln, in dem Studierende (wie in den USA) nach dem Bakkalaureat *normalerweise* den Studienort wechseln. Dies würde nicht nur dem allgemeineren Anspruch der Gesellschaft auf Mobilität entsprechen. Gemäß dem europäischen Trend sollte das Bakkalaureat mehrheitlich kein Abschluß zum Berufseinstieg, sondern ein Einstieg in eine spätere Spezialisierung (Masters/PhD) sein.
- Die Beherrschung der relevanten Fachsprache — spezifisch Englisch — ist ein erklärtes Ausbildungsziel der TNF. Allerdings sind Lehrveranstaltungen in einer Fremdsprache für den Anfänger oder die Anfängerin eine zusätzliche Erschwernis. Die Zäsur Bakkalaureat bietet hier wieder die Chance, dass auf dem Niveau der Graduierten–Ausbildung Fach-Englisch als Unterrichtssprache

eingeführt wird. Auf dem Niveau der Graduierten–Ausbildung bestünden dann auch Chancen, StudentInnen aus dem (vornehmlich europäischen) Ausland anzuwerben.

- Eine begleitende und vorbereitende Maßnahme in Richtung der Internationalisierung ist, StudentInnen aktiv zur Teilnahme an internationalen Austausch–Programmen zu ermuntern oder sie ggf. in Projekte mit ausländischen Partnern zu involvieren. Wir sollten auch, unter Hinweis auf englische Lehrveranstaltungen, bei ausländischen KollegInnen um AustauschstudentInnen werben.
- Prospektive ausländische Studierende benötigen klare Informationen über Zulassungsbedingungen und fachliche Anforderungen für die Zulassung zu bestimmten Studienrichtungen.
- Übergänge aus den Fachhochschulen durch Zuteilung von Mentoren, welche den Studienerfolg intensiv beobachten oder ggf. Kurse zur Vervollständigung des Wissens empfehlen.
- Bereits jetzt wird unter dem Titel *“Johannes Kepler International Graduate School for Information and Communication Technologies (ICT)”* im Zusammenarbeit mit der JKU und dem Softwarepark Hagenberg ein Angebot an Lehrveranstaltungen initiiert, welches
 - Abendseminare und Tagesseminare zu heißen Themen der ICT,
 - Kurse von 1-3 wöchiger Dauer zu heißen Themen der ICT,
 - Spezialausbildung mit einem von der JKU verliehenen akademischen Zusatzgrad,
 - postgraduale Studiengänge, die zum Master in verschiedenen Spezialbereichen führen, und
 - potenziell ein internationales PhD Programm

anbieten wird.

4.3 Öffentlichkeitsarbeit

WissenschaftlerInnen in den technisch–naturwissenschaftlichen Disziplinen stehen vor dem Problem, dass *einerseits* der Bedarf der Gesellschaft an technisch–naturwissenschaftlich ausgebildeten AbsolventInnen beständig wächst, dass sich aber *andererseits* eine gewisse Technik–feindliche Geisteshaltung entwickelt und der Schulunterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern beständig reduziert wird. Die WissenschaftlerInnen sind sich der langfristigen Konsequenzen — auch nur einer Stagnation der Absolventenzahlen — voll bewusst. Hier ist dringend Aufklärungsarbeit in der Öffentlichkeit zu leisten.

4.4 Lehramt

Es sollte eine der vornehmsten Aufgaben der TNF sein, auf eine gute Ausbildung der nächsten Generation hinzuwirken. Eine hervorragende Ausbildung von Lehrern und Lehrerinnen ist hierfür unerlässlich. Gleichzeitig sind Initiativen für die Weiterbildung von Lehrern durch die TNF zu fördern.