

Kompetenzen, Lernziele, Wissenstiefe und Workload - Bausteine im Leistungspunktesystem der Hochschulen?

Wächter, M.

Die Hochschulen befinden sich zur Zeit in einer tiefgreifenden Umstrukturierung, die in der Modularisierung des Studienangebotes und der flächendeckenden Einführung eines Kredit- bzw. Leistungspunktesystems mit Transfer- und Akkumulierungskomponente begründet liegt. Diese Veränderungen gehen in den Ingenieurwissenschaften einher mit der Abkehr von einzügigen Diplomstudiengängen und Neuorientierung auf eine gestufte Studienstruktur mit Bachelor- und Masterabschluss. Neben der beruflichen Erstausbildung spielt die Weiterqualifikation oder Umorientierung in Form des lebenslangen Lernens eine entscheidende Rolle. Die Anwendung eines Kredit- oder Leistungspunktesystems auf Basis der Arbeitsbelastung der Studierenden ist dabei Voraussetzung zur Realisierung dieser Umstrukturierungen innerhalb der Hochschullandschaft. Die TU Clausthal beschäftigt sich gemeinsam mit sieben Hochschulen im Rahmen des Bund-Länder-Projektes "Entwicklung und Erprobung eines integrierten Leistungspunktesystems in der Weiterentwicklung modularisierter Studiengänge am Beispiel der Ingenieurwissenschaften" mit dieser Problematik.

Universities are actually in a process of re-engineering their structures. This is based upon a modularization of the studies and the introduction of a credit-point-system including transfer- and accumulation components. Partially in engineering these changes are accompanied by removing Diplom studies, which shall be substituted by Bachelor- and Master qualifications. Apart of a first qualifying education; the live-long-learning plays a significant role. The application of a credit-point system based on the workload of the students is the basis for reengineering the universities structures. The Clausthal University of Technology is participating together with seven other German universities in a national project focussing on this problems in engineering.

1 Kompetenz- und Lernzielbetrachtungen

Die Anerkennung von Studienleistungen auf nationaler und internationaler Hochschulebene ist eine unabdingbare Voraussetzung zur Steigerung und Realisierbarkeit der allgemein geforderten Studierendenmobilität in einem globalen Umfeld. Ein vorstellbares Werkzeug ist ein allgemein anerkanntes Leistungspunktesystem, das nicht nur den Umfang der jeweiligen Studienleistung in Abhängigkeit von den Semesterwochenstunden aufzeigt, sondern den Arbeitsaufwand bis zum erfolgreichen Abschluss der Studienleistung und die erworbene Kompetenz sowie die entsprechende Wissenstiefe berücksichtigt.

Die aus Fachvertretern der relevanten Hochschulen gebildete Expertengruppe ist mit studiengangsspezifischen Fragestellungen zur Erarbeitung einer Anerkennungspraxis und Qualitätssicherung im Rahmen des Leistungspunktesystems betraut /1/. Diese Fachvertreter für den Studiengang Maschinenbau haben auf ihrer letzten Arbeitssitzung die unterschiedlichen Auswertungsergebnisse zu den vorliegenden Modulbeschreibungen im Studiengang Maschinenbau diskutiert.

Die Einschätzung des jeweiligen Kompetenzerwerbs in den einzelnen Modulen wurde für jede Hochschule zu einem Gesamtprofil zusammengetragen /2/. Die Auswertung basierte hochschulabhängig auf einer Datenmenge von 41% bis 100 % der Pflicht- und Wahlpflichtmodule in der konstruktiven Studienrichtung des Studiengangs Maschinenbau. Die Ausbildung der Fachkompetenz sollte 60 % des Wissenserwerbs abdecken /3/, für die Projekthochschulen schwankt dieser Kompetenzbereich zwischen 47% und 61%. Die Methodenkompetenz (22% bis 35%) zeigt eine größere Abweichung vom Wunschwert mit 15%. Die Systemkompetenz sollte 10% des Studiums ausmachen und lässt sich in den Projekthochschulen mit Werten zwischen 11% und 17% ausmachen. Die Sozialkompetenz (15%) weist mit 3% bis 13% durchweg einen zu geringen Anteil am Ausbildungsprofil auf. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Methoden- und Systemkompetenz einen zu hohen Prozentsatz am Ausbildungsprofil erkennen

lassen, die Fach- (mit einer Ausnahme) und die Sozialkompetenz dagegen unterrepräsentiert sind.

Eine weitere Auswertung der Kompetenzzuordnung erfolgte nach Hochschultyp, dabei wurden die entsprechenden Kompetenzanteile jeweils für die drei Universitäten und Fachhochschulen gemittelt. Die Systemkompetenz umfasst in beiden Studienprofilen 14% des Kompetenzerwerbs, die Sozialkompetenz ist mit 6% an den Universitäten geringer vertreten als an den Fachhochschulen. Die Methodenkompetenz liegt bei 24% zu 29% und die Fachkompetenz ist mit durchschnittlich 56% an den Universitäten und 49% an den Fachhochschulen vertreten.

Ein zweites Standbein innerhalb des zu entwickelnden Leistungspunktesystems wird in den Lernzielen der Module gesehen, dazu wurde der verbale Text zur Beschreibung der Lernziele jeder Hochschule in eine Matrix mit den Spalten "Kennen", "Verstehen", "Anwenden", "Analysieren" und "Bewerten" überführt, hierbei handelt es sich um eine Abwandlung der Lernzielkategorien nach /4/.

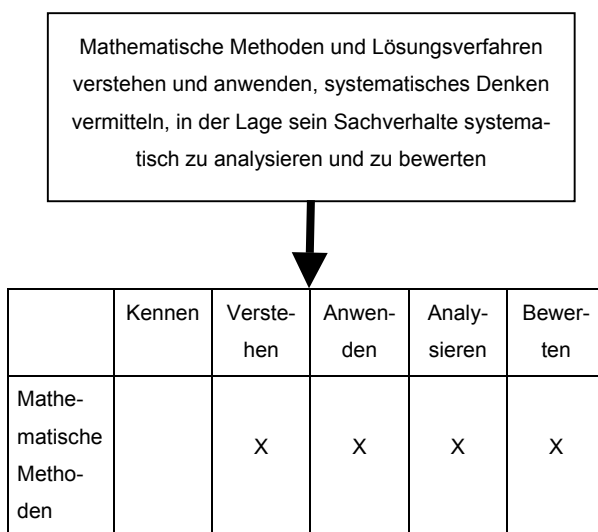


Bild 1: Gegenüberstellung verbales Lernziel-Lernzielmatrix

Diese Vorgehensweise wurde konsequent für jedes vorliegende Lernziel der Modulbeschreibungen angewandt und anschließend wurden diese Auswertungen aller Projekthochschulen anonymisiert und zu einzelnen Kernthemen zusammengetragen. Ausgehend von dieser Matrix wurden Mindestlernziele herausgearbeitet. Als Mindestlernziel wurde die Kernthematik aufgenommen, die an mindestens drei der sechs beteiligten Hochschulen als Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodul aufgeführt wurde. Die Kenntnistiefe des Mindestlernziels wurde festgelegt

als diejenige, die an 50 % der Hochschulen als Kenntnistiefe des Lernziels gefordert wurde.

Eine Problematik, die sich bei dieser Vorgehensweise ergab, lag in dem teilweise unvollständigen Rücklauf der Modulbeschreibungen oder dem Fehlen der Lernzielangaben begründet, so dass es möglich sein kann, dass Lernziele nicht bei den Mindestlernzielen aufgeführt sind oder die Kenntnistiefe von den erachteten Erfordernissen abweicht. Es liegt ebenso eine Fehlerquelle bei der Umsetzung der verbalen Lernziele in die Lernzielmatrix vor, da nicht in jedem Fall eine eindeutige und aussagekräftige Lernzielbeschreibung zur Auswertung herangezogen werden konnte.

Diese Vorgehensweise zur Ermittlung der Mindestlernziele mit der dazugehörigen Wissenstiefe wurde während der Arbeitssitzung der Expertengruppe ausgiebig diskutiert und auf die oben angeführten Fehlerquellen hingewiesen.

Der erwünschte Effekt, eine Diskussion zum Profil des Studiengangs Maschinenbau mit dem Diplomabschluss zu initiieren, stellte sich zunächst in dieser Arbeitsgruppe und, wie Reaktionen zeigten, auch in den jeweiligen Projekthochschulen ein /2/.

In der Expertengruppe herrscht Einvernehmen, dass zur gegenseitigen Anerkennung von Studienleistungen die Lernziele, Kompetenzen und die Workload Berücksichtigung finden sollen. Die Ergebnisse zur Workload Erhebung standen zum Zeitpunkt der Sitzung noch aus.

Für die diskutierte Matrix mit den Mindestlernzielen wird eine Überarbeitung angeregt. Die Begriffe "Kennen" und "Verstehen" werden zu einer Spalte zusammengefasst, die zweite Spalte wird durch den Begriff "Anwenden" gebildet, die dritte Spalte wird durch "Analysieren" und "Bewerten" definiert und als vierte Spalte soll der Begriff "Synthetisieren" aufgenommen werden. Diese überarbeitete Matrix mit den Mindestlernzielen wird in den jeweiligen Hochschulen bewertet und um gegebenenfalls weitere Mindestanforderungen für den Maschinenbauingenieur ergänzt. Des weiteren überprüft jede Hochschule die Umsetzung ihrer verbalen Lernziele in die Matrix und kontrolliert, ob die angegebenen Lernziele das Profil des Studienganges an der jeweiligen Hochschule widerspiegelt, dazu wurden den Vertretern der Hochschulen jeweils die hochschuleigenen Daten ausgehändigt.

In einem zukünftigen Schritt werden die Ergebnisse der einzelnen Hochschulen zu den Mindestanforderungen zusammengetragen, ausgewertet und mit

den Ergebnissen der parallellaufenden Workload Erfassung verknüpft.

An der TU Clausthal erfolgte die Zuordnung, welcher Kompetenzgewinn durch welche Lehrveranstaltungen im Studium Maschinenbau erreicht wird, zum Einen durch die Lehrenden und zum Anderen durch die Studierenden. Es zeigte sich, dass für den Anteil an Fachkompetenz identische Angaben vorlagen, bei der Bewertung, ob ein Modul die Methoden- oder Systemkompetenz fördert, herrschen unterschiedliche Meinungen, die Summe dieser Kompetenzen ist aber annähernd deckungsgleich. Der Anteil an Sozialkompetenz im Studium wird mit einer Abweichung von zwei Prozentpunkten eingeschätzt. Für die TU Clausthal lässt sich somit ein Profil ableiten, das sowohl von Professoren als auch Studierenden gleichwertig eingeschätzt wird.

Die Beurteilung, welche Mindestlernziele mit welcher Wissenstiefe für den Diplomstudiengang Maschinenbau an der TU Clausthal gefordert werden, sollte durch Studiengangsverantwortliche wie Fachbereichsdekan, Vorsitzender der Studienkommission, sowie Fachvertretern bestehend aus Professoren und akademischen Mittelbau erfolgen. Die gestellte Aufgabe initiierte angeregte Diskussionen um die Frage

Was soll ein Absolvent des Diplomstudiengangs Maschinenbau der TU Clausthal nach Beendigung des Studiums in welchem Maße können?

Es herrschte innerhalb dieser hochschulinternen Gruppe Einigkeit darüber, dass eine Auflistung der Mindestlernziele nur anhand einer Verknüpfung von Wissenstiefe und Inhalt möglich ist.

Für die Studienrichtung "Konstruktion, Fertigung, Betrieb" wurde für alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule eine Untergliederung mit Schwerpunktsinhalten erstellt. In einer erneuten Sitzung der hochschuleigenen Fachvertreter erfolgte eine Zuordnung der geforderten Wissenstiefe zu den Themenschwerpunkten, die anschließend zu den Mindestanforderungen an einen Maschinenbauingenieur aus Sicht der TU Clausthal zusammengefasst wurden /2/.

Unter einem internationalen Gesichtspunkt wurden die Informationen zu den Lehrveranstaltungen im Studiengang Maschinenbau an der AGH Krakau (Polen) im Modulbeschreibungsvordruck des Projektes erfasst und ausgewertet. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Kompetenzeinschätzung und die Lernziele gelegt.

Die prozentualen Anteile der vier Kompetenzen, wie sie sich im Studiengang an der AGH Krakau widerspiegeln, decken sich im Wesentlichen mit denen der TU Clausthal. Auswertungsbasis waren alle Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen.

Die Auswertung der Lernziele zeigte geringfügige Abweichungen bei der Wissenstiefe in einzelnen Themenschwerpunkten, die sowohl in einer höheren als auch niedrigeren Wissenstiefe vorzufinden waren. Die Themenschwerpunkte variierten in einzelnen Bereichen, dies ist aufgrund des unterschiedlichen Profils der Hochschulen zu erwarten gewesen.

Die Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón wurde als zweite europäische Referenzhochschule in die Betrachtungen einbezogen. Für die Auswertung der Kompetenzeinschätzung ergibt sich ein erheblich höherer Anteil an Fachkompetenz als an den bisher betrachteten Hochschulen und damit einhergehend eine erheblich geringere Ausbildung in den Bereichen der Methoden- und Systemkompetenz, wogegen die Sozialkompetenz kaum abweicht.

Dieses Ergebnis konnte auf Grund der umfangreichen Grundlagenausbildung an der spanischen Hochschule erwarten werden und wurde durch diese Auswertung bestätigt. Aussagen zum Studienumfang sind jeweils in vorangegangenen Untersuchungen /3/ nachzulesen.

Unumgänglich ist die Einführung des Diploma Supplement um ausreichende Informationen zu Niveau und Zweck einer Qualifikation in den sich weltweit ändernden Qualifikationssystemen und Bildungsstrukturen zu erhalten. Originalzeugnisse allein können diese notwendigen, detaillierten Erläuterungen zur Anerkennung einer Qualifikation nicht geben.

2 Workload Erhebung an der TU Clausthal

Inwieweit die reale studentische Arbeitsbelastung mit den Vorgaben der Kultusministerkonferenz /5/ bzw. des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft /6/ im Einklang stehen, soll durch die Workload Erhebung ermittelt werden.

In der Pilotphase wurde an verschiedenen Projekthochschulen im SS 02 eine Erhebung der Workload mit Fragebogen durchgeführt. Der Fragebogen zur Workload Erhebung war von der FH Aachen im Rahmen des Tuning-Projektes erarbeitet /7/ und so aufgebaut, dass zwischen studiumsbezogenen und

nicht studiumsbezogenen Zeiten (Freizeit, Jobben) unterschieden wurde. Das Studienjahr untergliederte sich in Vorlesungszeit, Prüfungszeit und sonstige Zeit, eine Feingliederung unterschied in unterstütztes und nicht unterstütztes Lernen.

In Clausthal wurden für den Studiengang Maschinenbau charakteristische Lehrveranstaltungen des zweiten, vierten und sechsten Semester ausgewählt und dort der Fragebogen vor etwa 50 Studierenden vorgestellt und Hintergrundinformationen zur Workload Erfassung gegeben. Bis zu Beginn des WS 02/03 erfolgte die Rückgabe von 5 Fragebögen unter Erfassung auch der Arbeitsbelastung während der Prüfungsphase. Leider untertraf der Rücklauf von lediglich 10 % die erhofften Erwartungen um einiges. Unter den fünf Rückläufen befand sich ein Fragebogen für den Studiengang Verfahrenstechnik, der nicht näher in die Betrachtungen einbezogen wurde.

Die verbleibenden vier Fragebögen spiegelten Angaben aus dem zweiten und sechsten Fachsemester wieder. Es lässt sich nicht von der Hand weisen, dass für diese Daten keine statistisch abgesicherte Auswertung möglich ist und dennoch sollen die Daten später etwas genauer beleuchtet werden.

An allen Projekthochschulen wird zum Sommersemester 2003 mit der elektronischen Workload Erfassung mit dem System IWIS in den Studiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Werkstoffwissenschaften begonnen /8/, für die TU Clausthal in den Studiengängen Maschinenbau und Werkstofftechnik. Durch Plakate wurde innerhalb der Hochschule auf die Workload Erfassung hingewiesen und der Fachbereich informiert. Die Studierenden des Maschinenbaus und der Werkstoffwissenschaft wurden in den jeweiligen Pflichtveranstaltungen über das BLK-Projekt und die Workload Erfassung durch Vorträge und Faltblätter informiert und zur Mitarbeit angeregt. Es kann davon ausgegangen werden, dass auf diesem Wege etwa 300 der 530 im SS 03 eingeschriebenen Studierenden in diesen beiden Studiengängen erreicht wurden.

Nach einer ersten Auswertung der Workload Erhebung Anfang Oktober 2003 durch die Projektpartner aus Jena musste leider festgestellt werden, dass die Resonanz der Studierenden in Form einer aktiven Teilnahme auch hier nicht die erhofften Erwartungen erfüllt hat.

Zum Semesterbeginn lassen sich für den Studiengang Maschinenbau 14 Teilnehmer und für die

Werkstoffwissenschaften 5 Teilnehmer feststellen, dies reduziert sich bis zum Vorlesungsende auf 4 Studierende für den Maschinenbau bzw. auf 2 für die Werkstoffwissenschaften und weiter für die vorlesungsfreie Zeit auf 3 bzw. 1 Teilnehmer, so dass auch bei der internetbasierten Workload Erfassung keine statistisch abgesicherte Auswertung möglich ist. Bei eingehender Betrachtung der Ergebnisse lassen sich Trendaussagen für das zweite und sechste Semester im Studiengang Maschinenbau (wie auch bei der Erhebung in Papierform) machen.

Die Auswertung der Daten zeigt keine gravierenden Unterschiede, ob diese in Papierform oder in elektronischer Form erfasst sind. Es zeigt sich bei der kontinuierlichen Erhebung durch die Software IWIS eine leichte Erhöhung der gemittelten Arbeitsbelastung je Modul.

Die Gesamtarbeitsbelastung für das Sommersemester schwankt zwischen 711 h und 901 h. Die Schwankungsbreite ist dabei im zweiten Semester größer als im sechsten Semester. Die studiumsbezogene Zeit macht den Löwenanteil an der Gesamtarbeitszeit aus und ist unabhängig vom Studienfortschritt.

Die Differenzierung der studiumsbezogenen Zeit in Vorlesungs-, Prüfungs- und sonstige Zeit zeigt für das Grundstudium, dass die Arbeitsbelastung zu vier Fünfteln während der Vorlesungszeit anfällt und die sonstige Zeit als studienfreie Zeit zu Buche schlägt. Im Hauptstudium entfallen etwa zwei Drittel der Arbeitsbelastung durch Lehrveranstaltungen in die Vorlesungszeit und die restliche Belastung in die Prüfungszeit. Dies entspricht etwa einem Drittel der gesamten studiumsbezogenen Workload. Interessant ist hier auch die Information, dass die Ausarbeitung einer Studienarbeit ein Drittel der gesamten studiumsbezogenen Arbeitsbelastung darstellt, damit verursacht die Studienarbeit eine annähernd identische Workload wie Lehrveranstaltungen im Umfang von 26 SWS (Bild 2).

Das Verhältnis der Workload im Bereich unterstütztes Lernen zu nicht unterstütztem Lernen differiert, wie zu erwarten war, für die Zeiträume Prüfungszeit und Vorlesungszeit stark. Macht das unterstützte Lernen während der Vorlesungszeit den Löwenanteil der Workload aus, so ergibt sich für die Prüfungszeit ein Anteil von ungefähr 10% unabhängig vom Studienfortschritt bei ausschließlicher Betrachtung der Lehrveranstaltungen. Die während des Hauptstudiums angefertigte Studienarbeit liegt

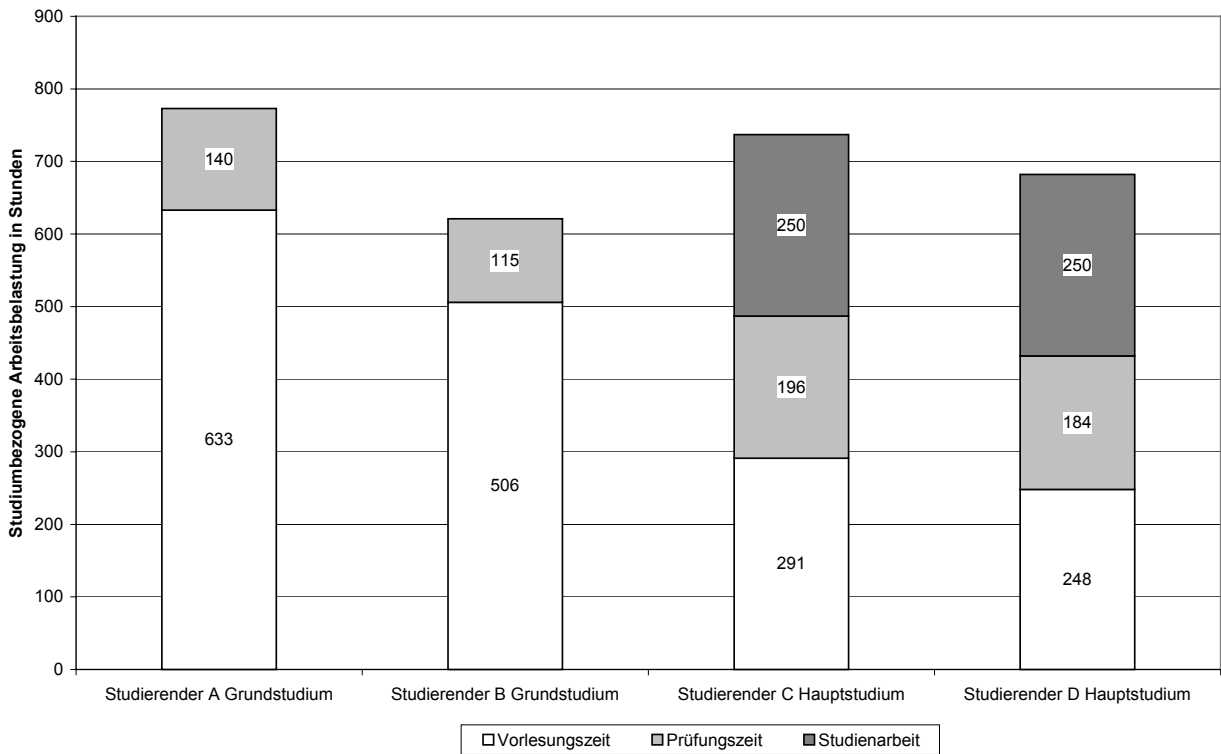


Bild 2: Studiumsbezogene Arbeitsbelastung für Vorlesungszeitraum, Prüfungszeit und Studienarbeit

dagegen fast ausschließlich im Bereich des nicht unterstütztem Lernens.

Für die einzelnen Lehrveranstaltungen erfolgte eine Normierung des Arbeitsaufwandes in Stunden bezogen auf den Umfang in Semesterwochenstunden. Für das Grundstudium lassen sich Verhältnisse von 19 bis 42 h/SWS ermitteln, im Hauptstudium liegt eine Schwankung zwischen 5 bis 40h/SWS vor.

Einer Lehrveranstaltung mit dem Umfang einer Semesterwochenstunde werden an der TU Clausthal gegenwärtig Kreditpunkte im Wert von 1,5 ECTS zugeordnet, dies entspricht bei einer Vorgabe von 1800 Stunden pro Jahr und 60 ECTS pro Jahr einer Arbeitsbelastung von 45 Stunden. Die Auswertung zeigt, selbst wenn es sich um keine statistisch abgesicherte Untersuchung handelt, dass eine Vergabe der Leistungspunkte in Abhängigkeit von den Semesterwochenstunden in keinem Fall gerechtfertigt ist.

Die Workload Erhebung mit dem Programm IWIS wird auch im WS 03/04 fortgeführt, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen. Eine Variation der Arbeitsbelastung zwischen Winter- und Sommersemester ist durchaus vorstellbar.

Die Teilnehmerquote an der Erhebung lässt zum einen den Schluss zu, dass von Seiten der Studie-

renden die Priorität zur Mitwirkung an solch einer Maßnahme sehr gering ist. Zum Anderen drängt sich die Annahme auf, dass das Werkzeug zur elektronischen Datenerfassung zu komplex und zu aufwendig ist.

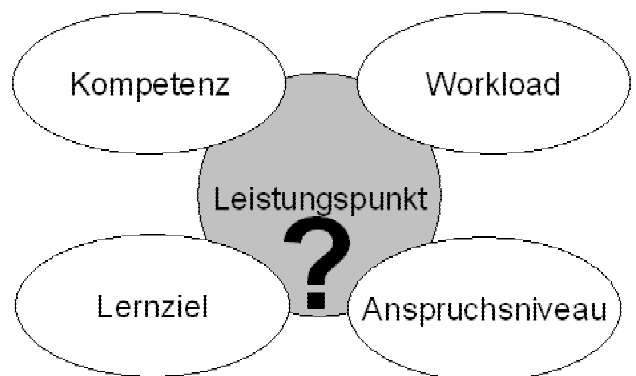


Bild 3: Einflussfaktoren auf Leistungspunkte

Das hochgesteckte Ziel, eine Verknüpfung von Kompetenz, Workload, Lernziel und Anspruchsniveau bzw. Wissenstiefe innerhalb des Leistungspunktesystems zu erreichen, ist nach wie vor gegeben und die bisherigen Ergebnisse sprechen für die Notwendigkeit.

3 Zusammenfassung

Ein Leistungspunktesystem mit Transfer- und Akkumulierungskomponenten zu entwickeln, welches auf der realen Arbeitsbelastung der Studierenden basiert, sollte unter Mitwirkung von Studierenden und Lehrenden erfolgen. Gegenwärtig gestaltet sich dieses Vorhaben schwierig. Bei der Ermittlung der studentischen Arbeitsbelastung oder Workload ist die Resonanz von Studierendenseite in den Hochschulen leider erschreckend gering. Ein Standbein des Projektes scheint auf wackligen Füßen zu stehen, so dass gegebenenfalls auf die Einschätzung der Lehrenden zurückgegriffen werden muss oder eine erste Einschätzung auf nicht statistisch abgesicherten Daten erfolgen wird. Weitere Einflussgrößen innerhalb des Leistungspunktesystems werden in der Kompetenz, dem Lernziel und der Wissens Tiefe gesehen. Unter Qualitätssicherungsgesichtspunkten wurde die Diskussion zur Festlegung der Mindestlernziele initiiert. Die Ergebnisse können bei neu zu strukturierenden Studiengängen als Hilfsmittel eingesetzt werden. Der nächste wichtige Schritt sieht die Zusammenführung der bisherigen Ergebnisse zu einem leicht handhabbaren Werkzeug vor, das eine Zuordnung der Leistungspunkte zu den Modulen unter Berücksichtigung einer internationalen Hochschulkultur erlaubt.

4 Literatur und Internetadressen

- /1/ BLK-Projekt: Entwicklung und Erprobung eines integrierten Leistungspunktesystems in der Weiterentwicklung modularisierter Studienangebote am Beispiel der Ingenieurwissenschaften, 1. Zwischenbericht AP4 Internationalisierung, 2002
- /2/ BLK-Projekt: Entwicklung und Erprobung eines integrierten Leistungspunktesystems in der Weiterentwicklung modularisierter Studienangebote am Beispiel der Ingenieurwissenschaften, 2. Zwischenbericht AP4 Internationalisierung, 2003
- /3/ BLK-Projekt: Länderübergreifende Entwicklung und Erprobung integrierter modularer Studienangebote unter Einbeziehung informations- und kommunikationstechnischer Medien am Beispiel der Ingenieurwissenschaften, Abschlußbericht AP4 Internationalisierung, 2001

- /4/ Anderson, L.; Krathwohl, D.; et. al.: A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing, A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, Longman, New York 2001
- /5/ Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktesystemen und die Modularisierung von Studiengängen, Beschluss der Kultusministerkonferenz, Bonn, 15. September 2000
- /6/ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: Credits an deutschen Hochschulen, Positionen November 2000
- /7/ BLK-Projekt: Entwicklung und Erprobung eines integrierten Leistungspunktesystems in der Weiterentwicklung modularisierter Studienangebote am Beispiel der Ingenieurwissenschaften, 1. Zwischenbericht AP1 Verknüpfung der organisatorische Bildung von Modulen mit der Umstellung auf ein Leistungspunktesystem, 2002
- /8/ <http://www.tu-ilmeneau.de/lps/>