



Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik



# Fachkonferenz Mathematik 2011

## RLP-BM 2012 eine Entwicklung hin zu klaren Kompetenzprofilen


Erich Wyler, Dr. sc. math.  
Stv. Departementsleiter der Berner Fachhochschule Technik und Informatik

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 1 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Stellenwert des neuen RLP mit seinen differenzierten Kompetenzprofilen

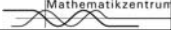
Welchen Stellenwert hat der neue Rahmenlehrplan mit seinen differenzierten Kompetenzprofilen?  
Ist es nicht ein Widerspruch über Kompetenzprofile zu lamentieren, wenn gleichzeitig viele der heutigen Schülerinnen und Schülern das kleine Einmaleins nicht mehr beherrschen?

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 2 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Bedeutung der interdisziplinären Arbeit auf Stufe BM


Welche Bedeutung ist dem interdisziplinären Arbeiten auf Stufe BM beizumessen?  
Können IDA und IDPA ihre Brückenfunktion zwischen Theorie und Praxis tatsächlich wahrnehmen oder führen diese Gefässe nicht einfach zu einem nicht gewünschten Dilettantismus im wissenschaftlichen Arbeiten?

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 3 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Harmonisierte Fachkompetenzen und das Bologna-Modell der Minimalkompetenzen

Stellt die Forderung der Fachhochschulen nach harmonisierten Fachkompetenzen einen Eingriff in die Lehrfreiheit der Berufsmaturitätsschulen dar oder stellen die regionalisierten Prüfungen nicht vielmehr die logische Fortsetzung des Bologna-Modells auf Berufsmaturitätsstufe dar, wo Minimalkompetenzen im Vordergrund stehen?


29.10.2011, Dr. Erich Wyler 4 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Harmonisierte Fachkompetenzen und das Bologna-Modell der Minimalkompetenzen

Stellt die Forderung der Fachhochschulen nach harmonisierten Fachkompetenzen einen Eingriff in die Lehrfreiheit der Berufsmaturitätsschulen dar oder stellen die regionalisierten Prüfungen nicht vielmehr die logische Fortsetzung des Bologna-Modells auf Berufsmaturitätsstufe dar, wo Minimalkompetenzen im Vordergrund stehen?

**RLP-BM 2012  
eine Entwicklung hin zu klaren Kompetenzprofilen**

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 5 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik



## Stellenwert des neuen RLP mit seinen differenzierten Kompetenzprofilen

Welchen Stellenwert hat der neue Rahmenlehrplan mit seinen differenzierten Kompetenzprofilen?  
Ist es nicht ein Widerspruch über Kompetenzprofile zu lamentieren, wenn gleichzeitig viele der heutigen Schülerinnen und Schülern das kleine Einmaleins nicht mehr beherrschen?

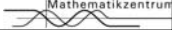
29.10.2011, Dr. Erich Wyler 6 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Rückmeldung eines Kollegen von den BM-Prüfungen 2011

100 Schülerinnen und Schüler einer Region:


- Grosse Leistungsdefizite
- Einfache Tatbestände werden nicht erkannt
- Fachhochschulreife nur bei wenigen gegeben
- Durchschnittsnoten in Mathematik in den 3 Klassen, schriftlich alle unter 4, mündlich knapp über 4
- Lehrkräfte sind kompetent, Prüfungen waren sorgfältig vorbereitet.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 7 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Meine Einschätzung

- **Leistungsbeurteilung OK**  
Es wurden ungenügende Leistungen festgestellt, die dann notenmässig auch entsprechend quittiert wurden. Prüfende und Experte beurteilten diese Leistungen gleich.
- **Experte hat gut reagiert OK**  
Sachlicher Bericht an Lehrpersonen und an die kantonale Berufsmaturitätskommission. Die beteiligten Kreise wurden damit zum Handeln aufgefordert.
- **Gesellschaftspolitisch Dimension OK?**  
Die geschilderte Situation betrifft eine ganze Region, auch Gesellschaft und Politik sind gefordert, sich mit dieser Situation auseinanderzusetzen.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 8 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Kompetenzprofile

Austrittskompetenzen = Eintrittskompetenzen  
Primar- und Sekundarstufe I Berufsmaturitätsschule

Austrittskompetenzen = Eintrittskompetenzen  
Berufsmaturitätsschule Fachhochschule

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 9

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Kompetenzschwächen oder einfach nur andere Kompetenzprofile?

- **«Elementares» Rechnen 1: Wurzelziehen von Hand**  
Vermisst jemand diese Kompetenz? Wie berechnet man beispielsweise  $\sqrt{116281} = ?$
- **Dreieckskonstruktion: Dreieck aus  $s_a, s_b, s_c$  oder Dreieck aus  $h_a, h_b, h_c$**   
Beherrschen BMS Absolventen solche Konstruktionen, wird dies von Fachhochschulen überhaupt verlangt?
- **«Elementares» Rechnen 2: Bruch in Dezimalzahl umwandeln**  
Gemäss Lehrplan 21 gehört diese Fähigkeit, z.B.  $1/7$  in eine Dezimalzahl umzuwandeln, nicht mehr zu den Austrittskompetenzen der Volksschule

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 10

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## «Elementares» Rechnen 1: Wurzelziehen von Hand

$$\sqrt{116281} = abc.de... ?$$

11	62	81	
11			$11 = a \cdot a + \text{Rest} \quad a=3$
<u>9</u>			$26 = 2 \cdot 3b + \text{Rest} \quad b=4$
2			
	262		
	<u>256</u>		
	6		
	681		$68 = 2 \cdot 34c + \text{Rest} \quad c=1$
	<u>681</u>		
	0		

$\sqrt{116281} = 341$

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 11

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## «Elementares» Rechnen 1: Wurzelziehen von Hand

$$\sqrt{116281} = abc.de... ?$$

$$(abc)^2 = (a \cdot 100 + b \cdot 10 + c)^2 = a^2 \cdot 10'000 + 2 \cdot a \cdot b \cdot 1'000 + b^2 \cdot 100 + 2 \cdot a \cdot c \cdot 100 + 2 \cdot b \cdot c \cdot 10 + c^2$$

11	62	81	
11			$11 = a \cdot a + \text{Rest} \quad a=3$
<u>9</u>			$26 = 2 \cdot 3 \cdot b + \text{Rest} \quad b=4$
2			
	262		
	<u>256</u>		$64 \cdot 4 = (2 \cdot a \cdot 10 + b) \cdot b \cdot 100 = 2 \cdot a \cdot b \cdot 1'000 + b^2 \cdot 100$
	6		$68 = 2 \cdot 34 \cdot c + \text{Rest} \quad c=1$
	681		
	<u>681</u>		$681 \cdot 1 = (2 \cdot a \cdot 100 + 2 \cdot b \cdot 10 + c) \cdot c = 2 \cdot a \cdot c \cdot 100 + 2 \cdot b \cdot c \cdot 10 + c^2$
	0		

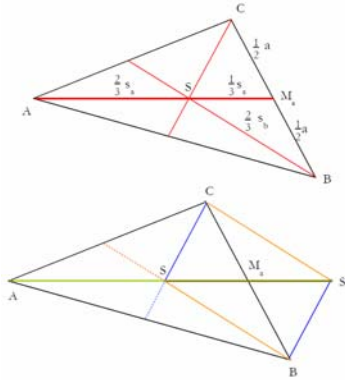
$\sqrt{116281} = 341$

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 12



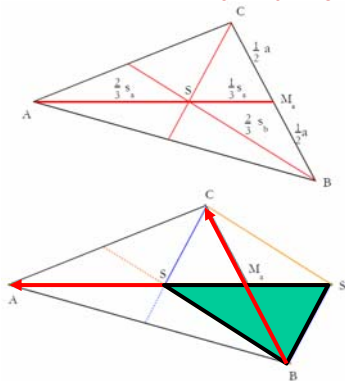
### Dreieckskonstruktion: Dreieck aus $s_a, s_b, s_c$ oder Dreieck aus $h_a, h_b, h_c$

#### Dreieck aus $s_a, s_b, s_c$



### Dreieckskonstruktion: Dreieck aus $s_a, s_b, s_c$ oder Dreieck aus $h_a, h_b, h_c$

#### Dreieck aus $s_a, s_b, s_c$



Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Dreieckskonstruktion: Dreieck aus $s_a, s_b, s_c$ oder Dreieck aus $h_a, h_b, h_c$

### Dreieck aus $h_a, h_b, h_c$

$a \cdot h_a = 2F$   
 $b \cdot h_b = 2F$     Seitenlängen umgekehrt proportional  
 $c \cdot h_c = 2F$     zu den Längen der Höhen

29.10.2011, Dr. Erich Wylser    15    [Figur aus http://www.michael-holzapfel.de/themen/dreieck/bestimmungsstuecke.htm](http://www.michael-holzapfel.de/themen/dreieck/bestimmungsstuecke.htm)    Mathematikzentrum

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Akzeptanz veränderter Kompetenzprofile?

**Grosser Widerstand**  
**Akzeptanz klein**

Themen die weggelassen werden können:

- «Elementares» Rechnen 1:  
Wurzelziehen von Hand
- Dreieckskonstruktion:  
Dreieck aus  $s_a, s_b, s_c$  oder Dreieck aus  $h_a, h_b, h_c$
- «Elementares» Rechnen 2:  
Bruch in Dezimalzahl umwandeln

29.10.2011, Dr. Erich Wylser    16    Mathematikzentrum



## Kompetenzbegriff RLP-BM 2001

Der RLP-BM stützt sich auf folgende Definition von Kompetenzen:

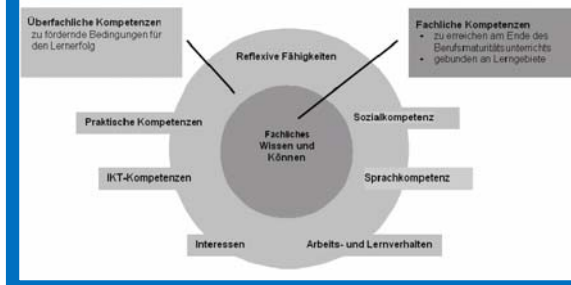
*Kompetenzen sind die Fähigkeiten*

- a) *Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen kreativ und funktional miteinander zu kombinieren, um*  
 b) *konkrete Problemstellungen adäquat und erfolgreich zu meistern.*

- *Kenntnisse* sind dabei zu verstehen als deklaratives Wissen (französisch "des savoirs"). Sie stellen das allgemeine kulturelle Erbe der Gesellschaft und der Individuen dar, das von der Schultradition her seinen Ausdruck im Kanon der einzelnen Fächer findet.
- *Fertigkeiten* sind zu verstehen als prozedurales Wissen, als allgemeine kognitive, kommunikative und soziale Fertigkeiten, als das Verfügen über komplexe Handlungsmuster (französisch "savoir-faire"). Fertigkeiten sind Ausdruck der Handlungsorientierung, welche die Berufsmaturität besonders prägen muss. Sie sind Garant für den subjektiven und objektiven Realitätsbezug der Ausbildung, wobei das Schwerkraft auf die Handlungskompetenzen zu setzen ist, welche die Individuen befähigen, selbstständig in der Arbeitswelt wie im sozialen Umfeld zu bestehen.
- *Haltungen* schliesslich sind zu verstehen als Einstellungen und Verhaltensformen im intellektuellen, persönlichen und sozialen Bereich (französisch "savoir-être"). Die Vermittlung von Haltungen gehört zum Bildungsauftrag als Vermittlung einer Basis, die für jegliches menschliche Verhalten und somit jegliche Kompetenz notwendig ist. Sie sollen das Heranwachsen von selbstständigen, kritischen Individuen ermöglichen, die ihre Verantwortung für sich selbst und für ihre Lebensgemeinschaft wahrnehmen können. Eine grosse Herausforderung für die Schule besteht dabei darin, den jungen Leuten zu helfen, eine starke persönliche, soziale und berufliche Identität aufzubauen.

## Kompetenzbegriff RLP-BM 2012, Rohentwurf vom 11. Mai 2011

Provisorische Darstellung:




Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Kompetenzen sind im RLP-BM 2012

Die Kompetenzen des RLP-BM 2012 sind in drei Bereiche gegliedert:

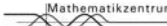
- Überfachliche Kompetenzen
- Fachliche Grundkompetenzen
- Lerngebiete und fachliche Kompetenzen.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 19 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Überfachliche Kompetenzen

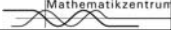
Die überfachlichen Kompetenzen wie Reflexive Fähigkeiten, Sozialkompetenz, Sprachkompetenz, Arbeits- und Lernverhalten befähigen den Lernenden die Mathematik im Kontext mit anderen erfolgreich und zielführend anzuwenden und die Fachkompetenzen in Mathematik selbständig weiterzuentwickeln.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 20 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Fachliche Grundkompetenzen


Die fachlichen Grundkompetenzen stecken auf übergeordneter Ebene ab, wie Mathematik angewandt und eingesetzt werden soll. Dazu gehören beispielsweise, dass mathematische Gesetzmässigkeiten verstanden, formuliert, interpretiert, dokumentiert und kommuniziert werden können und dass dabei numerische und symbolische Rechenverfahren unter Berücksichtigung der entsprechenden Regeln und unter Einsatz von geeigneten Hilfsmitteln durchgeführt werden können.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 21 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Lerngebiete und fachliche Kompetenzen

Hier geht es um die explizite Aufzählung der Lerngebiete und um die Formulierung der zu erreichenden Fachkompetenzen.


29.10.2011, Dr. Erich Wyler 22 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Fachkompetenzen, Ausschnitt

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen
<b>1. Arithmetik/ Algebra</b> (40 Lektionen)	<b>Die Lernenden können</b>
1.1. Zahlen, Zahlssysteme und zugehörige Grundoperationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau der Zahlen erklären (Vorzeichen, Betrag, Rundung, Ordnungsrelationen), Zahlen in verschiedenen Zahlssystemen darstellen (Dezimal- und Dualsystem) und Zahlen nach Zahlenarten klassieren (Primzahlen, <math>N</math>, <math>Z</math>, <math>Q</math>, <math>R</math>).</li> <li>Zahlenmengen (z.B. Intervalle von reellen Zahlen) darstellen, allenfalls mithilfe der Zahlengeraden.</li> <li>ohne Hilfsmittel Grundoperationen in verschiedenen Zahlenmengen unter Einhaltung der Regeln (Vorzeichenregel, Hierarchie der Operationen) durchführen.</li> </ul>
1.2. Grundoperationen mit algebraischen Termen	<ul style="list-style-type: none"> <li>ohne Hilfsmittel algebraische Terme unter Einhaltung der Regeln für die Grundoperationen umformen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, faktorisieren), ohne die Polynomdivision mit Rest.</li> </ul>
1.3. Potenzen und Wurzeln (Zehnerpotenzen und Quadratwurzeln)	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Wurzel- und Potenzgesetze wiedergeben und anwenden.</li> </ul>

Ausschnitt (Gruppe 1, FH-Studienbereiche: Technik und IT; Architektur, Bau- und Planungswesen; Chemie und Life Sciences.


29.10.2011, Dr. Erich Wyler 23 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

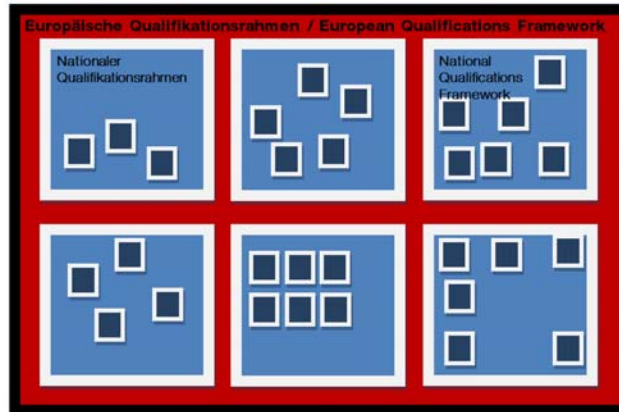
## Fachkompetenzen, Ausschnitt

Lerngebiete und Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen
<b>1. Arithmetik/ Algebra</b> (40 Lektionen)	<b>Die Lernenden können</b>
1.1. Zahlen, Zahlssysteme und zugehörige Grundoperationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau der Zahlen erklären (Vorzeichen, Betrag, Rundung, Ordnungsrelationen), Zahlen in verschiedenen Zahlssystemen darstellen (Dezimal- und Dualsystem) und Zahlen nach Zahlenarten klassieren (Primzahlen, <math>N</math>, <math>Z</math>, <math>Q</math>, <math>R</math>).</li> <li>Zahlenmengen (z.B. Intervalle von reellen Zahlen) darstellen, allenfalls mithilfe der Zahlengeraden.</li> <li>ohne Hilfsmittel Grundoperationen in verschiedenen Zahlenmengen unter Einhaltung der Regeln (Vorzeichenregel, Hierarchie der Operationen) durchführen.</li> </ul>
1.2. Grundoperationen mit algebraischen Termen	<ul style="list-style-type: none"> <li>ohne Hilfsmittel algebraische Terme unter Einhaltung der Regeln für die Grundoperationen umformen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, faktorisieren), ohne die Polynomdivision mit Rest.</li> </ul>
1.3. Potenzen und Wurzeln (Zehnerpotenzen und Quadratwurzeln)	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Wurzel- und Potenzgesetze wiedergeben und anwenden.</li> </ul>

Ausschnitt (Gruppe 1, FH-Studienbereiche: Technik und IT; Architektur, Bau- und Planungswesen; Chemie und Life Sciences.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 24 

## Idee der Qualifikationsrahmen




## Die 8 Qualifikationsniveaus des europäischen Qualifikationsrahmens

Kennlinie	Fertigkeiten	Kompetenz
<b>1</b> Grundlegende Allgemeinwissen	Grundlegende kognitive und praktische Fertigkeiten, die zur Ausführung einfacher Aufgaben erforderlich sind.	Aktiver oder passiver Anteil der Bildung, der die Basis für die Teilnahme an der beruflichen Ausbildung darstellt.
<b>2</b> Grundlegende Kenntnisse in einem Arbeits- oder Lernbereich	Grundlegende kognitive und praktische Fertigkeiten, die zur Lösung von Problemen und zur Lösung von Problemen, wobei grundlegende Methoden, Handlungsmuster und Informationen angewendet werden können.	Aktiver oder passiver Anteil der Bildung, der die Basis für die Teilnahme an der beruflichen Ausbildung darstellt.
<b>3</b> Kenntnisse von Fakten, Grundwissen, Verfahren und allgemeines Wissen in einem Arbeits- oder Lernbereich	Eine Reihe kognitiver und praktischer Fertigkeiten zur Erhebung von Aufgaben und zur Lösung von Problemen, wobei grundlegende Methoden, Handlungsmuster und Informationen angewendet werden können.	Vorbereitung für die Erbringung von Arbeits- oder Lernleistungen, die die Lösung von Problemen des aktiven oder passiven Anteils der beruflichen Ausbildung darstellt.
<b>4</b> Breites Basiswissen, Theorie und Verfahren in einem Arbeits- oder Lernbereich	Eine Reihe kognitiver und praktischer Fertigkeiten, die erforderlich sind, um Aufgaben für komplexe Probleme in einem Arbeits- oder Lernbereich zu lösen.	Teilnahme an der beruflichen Ausbildung, wobei eine gewisse Verantwortung für die Bewältigung der Aufgaben und die Lösung von Problemen darstellt.
<b>5</b> Umfassendes, spezialisiertes Theorie- und Fachwissen in einem Arbeits- oder Lernbereich sowie Bewusstsein für die Grenzen dieses Wissens	Umfassende kognitive und praktische Fertigkeiten, die erforderlich sind, um komplexe Aufgaben für einen Arbeits- oder Lernbereich zu lösen.	Teilnahme an der beruflichen Ausbildung, wobei eine gewisse Verantwortung für die Bewältigung der Aufgaben und die Lösung von Problemen darstellt.
<b>6</b> Fortschrittliche Kenntnisse in einem Arbeits- oder Lernbereich, die auf der Grundlage von spezialisiertem Wissen und Verfahren in einem Arbeits- oder Lernbereich beruhen	Fortschrittliche Fertigkeiten, die erforderlich sind, um Aufgaben für komplexe Probleme in einem Arbeits- oder Lernbereich zu lösen.	Teilnahme an der beruflichen Ausbildung, wobei eine gewisse Verantwortung für die Bewältigung der Aufgaben und die Lösung von Problemen darstellt.
<b>7</b> Hoch entwickelte Kenntnisse, die auf der Grundlage von spezialisiertem Wissen und Verfahren in einem Arbeits- oder Lernbereich beruhen, die auf der Grundlage von spezialisiertem Wissen und Verfahren in einem Arbeits- oder Lernbereich beruhen	Umfassende kognitive und praktische Fertigkeiten, die erforderlich sind, um Aufgaben für komplexe Probleme in einem Arbeits- oder Lernbereich zu lösen.	Teilnahme an der beruflichen Ausbildung, wobei eine gewisse Verantwortung für die Bewältigung der Aufgaben und die Lösung von Problemen darstellt.
<b>8</b> Hoch entwickelte Kenntnisse, die auf der Grundlage von spezialisiertem Wissen und Verfahren in einem Arbeits- oder Lernbereich beruhen, die auf der Grundlage von spezialisiertem Wissen und Verfahren in einem Arbeits- oder Lernbereich beruhen	Umfassende kognitive und praktische Fertigkeiten, die erforderlich sind, um Aufgaben für komplexe Probleme in einem Arbeits- oder Lernbereich zu lösen.	Teilnahme an der beruflichen Ausbildung, wobei eine gewisse Verantwortung für die Bewältigung der Aufgaben und die Lösung von Problemen darstellt.

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Die 8 Qualifikationsniveaus Aspekt: Kenntnisse



Kenntnisse	
Im Zusammenhang mit dem EQF werden Kenntnisse als Theorie- und/oder Faktenwissen beschrieben.	
<b>1</b>	Grundlegendes Allgemeinwissen.
<b>2</b>	Grundlegendes Faktenwissen in einem Arbeits- oder Lernbereich.
<b>3</b>	Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Verfahren und allgemeinen Begriffen in einem Arbeits- oder Lernbereich.
<b>4</b>	Breites Spektrum an Theorie- und Faktenwissen in einem Arbeits- oder Lernbereich.
<b>5</b>	Umfassendes, spezialisiertes Theorie- und Faktenwissen in einem Arbeits- oder Lernbereich sowie Bewusstsein für die Grenzen dieser Kenntnisse.
<b>6</b>	Fortgeschrittene Kenntnisse in einem Arbeits- oder Lernbereich unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen.
<b>7</b>	Hoch spezialisiertes Wissen, das zum Teil an neueste Erkenntnisse in einem Arbeits- oder Lernbereich anknüpft, als Grundlage für innovative Denkansätze und/oder Forschung; Kritisches Bewusstsein für Wissensfragen in einem Bereich und an der Schnittstelle zwischen verschiedenen Bereichen.
<b>8</b>	Spitzenkenntnisse in einem Arbeits- oder Lernbereich und an der Schnittstelle zwischen verschiedenen Bereichen.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler

Mathematikzentrum

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Der europ. Qualifikationsrahmen auf das Schweizer Bildungssystem heruntergebrochen

- Niveau 1:** Volksschule
- Niveau 2:** Sekundarstufe 1
- Niveau 3:** Sekundarstufe 1
- Niveau 4:** Sekundarstufe 2 (Berufsmaturität, gymnasiale Maturität, Fachmaturität)
- Niveau 5:** Höhere Fachschulen
- Niveau 6:** Bachelorstufe
- Niveau 7:** Masterstufe
- Niveau 8:** Doktoratsstufe.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler

28

Mathematikzentrum

Bernere Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Kompetenzmodell von HarmoS

KOMPETENZBEREICHE	Wissen, Erkennen und Beschreiben	Operieren und Berechnen	Instrumente und Werkzeuge verwenden	Darstellen und Formulieren	Mathematisieren und Modellieren	Argumentieren und Begründen	Interpretieren und Reflektieren der Resultate	Erforschen und Explorieren
Zahl und Variable								
Form und Raum								
Grössen und Masse								
Funktionale Zusammenhänge								
Daten und Zufall								

**Handlungsaspekte**

- Wissen, Erkennen und Beschreiben
- Operieren und Berechnen
- Instrumente und Werkzeuge verwenden
- Darstellen und Formulieren
- Mathematisieren und Modellieren
- Argumentieren und Begründen
- Interpretieren und Reflektieren der Resultate
- Erforschen und Explorieren.

**Kompetenzbereiche**

- Zahl und Variable
- Form und Raum
- Grössen und Masse
- Funktionale Zusammenhänge
- Daten und Zufall.

29.10.2011, Dr. Erich Wylser Mathematikzentrum

Bernere Fachhochschule  
Technik und Informatik

**2.6 ARGUMENTIEREN UND BEGRÜNDEN** 4. SCHULJAHR

---

**BASISSTANDARD | ARGUMENTIEREN UND BEGRÜNDEN | MATHEMATIK | 4. SCHULJAHR**

**ZAHLE UND VARIABLE**

Die Schülerinnen und Schüler

- können Vermutungen aussagen, wie Rechnungen und bildhaft dargestellte Situationen zusammenhängen.

---

**Kompetenz und Fähigkeiten, die dem Niveau des Basisstandards am Ende des 4. Schuljahrs entsprechen:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- im Zahlenraum bis 20 Rechnungen aufschreiben, die zum Lösen von Kombinations- und Austausch-Aufgaben verwendet werden.

**Kompetenz und Fähigkeiten, die einem erhöhten Niveau am Ende des 4. Schuljahrs entsprechen:**

Die Schülerinnen und Schüler können


- im Zahlenraum bis 100 Rechnungen aufschreiben, die zum Lösen von Vergleichs- oder mehrschrittigen Kombinationsaufgaben verwendet werden.

**ILLUSTRATION | ARGUMENTIEREN UND BEGRÜNDEN | 4. SCHULJAHR**


**Zahl und Variable** Beispiel, das mit einzelnen Schülerinnen und Schülern getestet wurde

Fliese

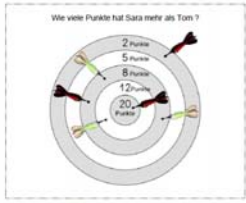
Tom



Sara



Wie viele Punkte hat Sara mehr als Tom?



**LÖSUNG:** z.B. Sara hat 30 Punkte, Tom hat nur 28, oder Sara hat 2 Punkte mehr.

**CHARAKTERISTIKA DER AUFGABE:** Die Schüler / der Schüler muss erklären, wie er/sie zur Lösung der Aufgabe vorgeht, bzw. die passende Rechnung aufschreiben.


29.10.2011, Dr. Erich Wylser Mathematikzentrum

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Zusammenfassung

Kompetenzprofile helfen die Eintritts- und Austritts-kompetenzen einer Schulstufe zu beurteilen und diese im Kontext der anderen Stufen im In- und Ausland einzuordnen.

Kompetenzprofile unterstützen auch die Curriculumentwicklung und dokumentieren die Innovationsanstrengungen einer Schulstufe.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 31 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik



## Bedeutung der interdisziplinären Arbeit auf Stufe BM

Welche Bedeutung ist dem interdisziplinären Arbeiten auf Stufe BM beizumessen?  
Können IDA und IDPA ihre Brückenfunktion zwischen Theorie und Praxis tatsächlich wahrnehmen oder führen diese Gefässe nicht einfach zu einem nicht gewünschten Dilettantismus im wissenschaftlichen Arbeiten?


29.10.2011, Dr. Erich Wyler 32 




Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Lernerfahrung früher und heute (Aspekt Fachliteratur)


**früher**



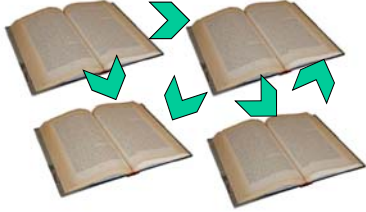
Von der 1. Seite  
bis zur letzten



**heute**



Hier ein Abschnitt,  
da ein Abschnitt



29.10.2011, Dr. Erich Wyler

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Sozialisierung im Fachgebiet als Königsweg des Interdisziplin. Arbeitens?

Zuerst in einem Fachgebiet in die Tiefe graben, um mit der Materie vertraut zu werden und um sich im Fachgebiet zu "sozialisieren", bevor man interdisziplinäre Fragestellungen in Angriff nehmen kann.



Sozialisieren im Fachgebiet ist wichtig, weil dies einem eine Identität gibt.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler

34

Mathematikzentrum

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

**... offenbar geht es auch anders!!!**


**Wirtschafts-Ingenieur**

**Wirtschafts-Informatiker**

**Umwelt-Ingenieur**

**Medizin-Informatiker**

**... Studienrichtungen, die nicht zu einer Identitätskrise führen**

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 35 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

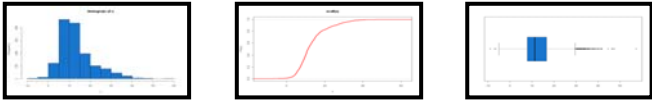
**Interdisziplinäre Arbeit + RLP-BM 2012**

**Verhältnis Fachthemen zu IDA, IDPA**


Fachthemen 90% IDA, IDPA 10%

"Sozialisierung" im Fachgebiet nicht gefährdet!

**Thema für interdisziplinäre Arbeit: Datenanalyse**



- Korrektur der europäischen Tradition (USA ist weit voraus!)
- Datenanalyse für wissenschaftliches Arbeiten zentral
- Datenanalyse prädestiniert für die Bearbeitung von interdisziplinären Fragestellungen.

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 36 


Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Fachhochschulen/Universitäten und interdisziplinäres Arbeiten

**Beispiel Uni Bern:** Medizinstudium baut vollständig auf dem Konzept Problem Based Learning auf!

**Stichworte:**  
Problem Based Learning  
Living Case  
Case-Studies.

- Fachlichen Inputreferaten folgen Übungsteilen im begleiteten Selbststudium, wo Fallbeispiele durchgearbeitet werden
- Tutoren stehen den Studierenden aktiv zur Seite.
- Problem Based Learning wird professionell begleitet. Professionalität ist nötig, wenn man nicht in die Dilettantismus-Falle treten will.
- Lehrkörper und Tutoren werden regelmässig und breit geschult.

29.10.2011, Dr. Erich Wylser 37 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Die Siebensprungmethode

**Phase I: Problemanalyse**


Schritt 1: Undeutliche Begriffe klären  
 Schritt 2: Zentrale Fragestellungen bestimmen  
 Schritt 3: Erklärungen suchen, Problem analysieren  
 Schritt 4: Erklärungen systematisieren, Aussagen zusammenfassen  
 Schritt 5: Lernziele oder Lernfragen formulieren

**Phase II: Problembearbeitung**

Schritt 6: Problembearbeitung

**Phase III: Erweitertes Problemverständnis**

Schritt 7: Präsentation der Lösungen.


29.10.2011, Dr. Erich Wylser 38 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Zusammenfassung

Das interdisziplinäre Arbeiten sollte bereits auf Stufe BM mit der notwendigen Sorgfalt geübt werden. IDA und IDPA sind daher wichtige Bausteine auf dem Weg zum wissenschaftlichen und alltagsbezogenen, ergebnisorientierten Arbeiten.

In diesem Kontext könnte in der Mathematik die Datenanalyse eine Schlüsseldisziplin darstellen. Interdisziplinäres Arbeiten erfordert aber auch das Bereitstellen der notwendigen Ressourcen.

29.10.2011, Dr. Erich Wylter 39 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik



## Harmonisierte Fachkompetenzen und das Bologna Modell der Minimalkompetenzen

Stellt die Forderung der Fachhochschulen nach harmonisierten Fachkompetenzen einen Eingriff in die Lehrfreiheit der Berufsmaturitätsschulen dar oder stellen die regionalisierten Prüfungen nicht vielmehr die logische Fortsetzung des Bologna Modells auf Berufsmaturitätsstufe dar, wo Minimalkompetenzen im Vordergrund stehen?

29.10.2011, Dr. Erich Wylter 40 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Zwei Grundideen des Bologna Modells

**Modularisierung**

**Mobilität**

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 41

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Voraussetzungen für Bologna: klare Eintritts- und Austrittskompetenzen

Eintrittskompetenzen


Austrittskompetenzen

29.10.2011, Dr. Erich Wyler 42

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Das Qualifikationssystem von Bologna

<b>Früher</b>	<b>Bologna</b>
<b>Kompensationsmodell</b>	<b>Modell Minimalkompetenzen</b>
Noten	ECTS-Grades
6, 5.5, ..., 4, 3.5, ..., 1	A, B, C, D, E, FX, F
Fach 1 3.5	Modul 1 F 0 ECTS-Credits
Fach 2 5	Modul 2 D 4 ECTS-Credits
...	...
Fach N 4	Modul N E 3 ECTS-Credits
<b>Durchschnitt <math>\geq 4</math></b>	<b>Anzahl ECTS-Credits <math>\geq 180</math></b>

29.10.2011, Dr. Erich Wylser 43 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik


## Anforderungen an RLP-BM 2012: klare + detaillierte Austrittskompetenzen

### Regionalisierte Prüfungen

- ... sorgen für Konvergenz der Austrittskompetenzen
- ... entsprechen der Konzeption der Minimalkompetenzen
- ... bedingen einen hohen Detaillierungsgrad des RLP
- ... schränken die Lehrfreiheit nicht grundsätzlich ein.

### Aber

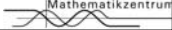
- Damit regionalisierte Prüfungen eingeführt werden können, müssen die strukturellen und organisatorischen Voraussetzungen geschaffen werden!
  - Wer koordiniert solche Prüfungen?
  - Wie erfolgt die Vernetzung der Schulen?

29.10.2011, Dr. Erich Wylser 44 


Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

## Zusammenfassung

Der hohe Detaillierungsgrad im RLP-BM 2012 schafft die Grundlage für regionalisierte Prüfungen.  
Regionalisierte Prüfungen können als eine Ausweitung des Bologna-Konzepts der Minimalkompetenzen verstanden werden.  
Auf alle Fälle sorgt der hohe Detaillierungsgrad auf Stufe RLP, dass es zu einer gewünschten Konvergenz der Austrittskompetenzen der Berufsmaturandinnen und -maturanden kommen wird.

29.10.2011, Dr. Erich Wylser 45 

Berner Fachhochschule  
Technik und Informatik

29.10.2011, Dr. Erich Wylser 46 

**Bisher: BM-Richtungen**

technische, kaufmännische, gestalterische, gewerbliche, gesundheitliche und soziale, naturwissenschaftliche Richtung

**Neu: Grundlagen-, Schwerpunkt- und Ergänzungsbereich**

Lektionen-Tabelle zur Erarbeitung des RLP-BM 2012      Lektionen-Tabelle, STG RLP-BM 09.12.2010 Teil 1: Fächerstruktur und Lektionen

Vorgehensweise	Technik und Architektur		Naturwissenschaften		Wirtschaft und Dienstleistung		Gestaltung und Kunst		Gesundheit und Soziales	
Studienbereichliche FH	Technik und Architektur	Technik und Architektur	Naturwissenschaften	Naturwissenschaften	Wirtschaft und Dienstleistung	Wirtschaft und Dienstleistung	Gestaltung und Kunst	Gestaltung und Kunst	Gesundheit und Soziales	Gesundheit und Soziales
BM-Unterrichtsbereiche	Technik und Architektur	Technik und Architektur	Naturwissenschaften	Naturwissenschaften	Wirtschaft und Dienstleistung	Wirtschaft und Dienstleistung	Gestaltung und Kunst	Gestaltung und Kunst	Gesundheit und Soziales	Gesundheit und Soziales
<b>Grundlagenbereich</b>	720	720	720	720	960	720	720	720	720	720
Erste Lernensprache	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Zweite Lernensprache	120	120	120	120	240	120	120	120	120	120
Dritte Sprache	160	160	160	160	240	160	160	160	160	160
Mathematik	200	200	200	200	240	200	200	200	200	200
<b>Schwerpunktbereich</b>	480	480	480	480	600	480	480	480	480	480
Fach 1	Naturwissenschaften (Physik) (101)	Naturwissenschaften (Physik) (101)	Naturwissenschaften (Physik) (101)	Naturwissenschaften (Physik) (101)	Wirtschaft und Dienstleistung (102)	Wirtschaft und Dienstleistung (102)	Gestaltung und Kunst (103)	Gestaltung und Kunst (103)	Gesundheit und Soziales (104)	Gesundheit und Soziales (104)
Fach 2	Mathematik (105)	Mathematik (105)	Mathematik (105)	Mathematik (105)	Wirtschaft und Dienstleistung (106)	Wirtschaft und Dienstleistung (106)	Gestaltung und Kunst (107)	Gestaltung und Kunst (107)	Gesundheit und Soziales (108)	Gesundheit und Soziales (108)
<b>Ergänzungsbereich</b>	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Fach 1 120	Wirtschaft und Recht (109)	Wirtschaft und Recht (109)	Wirtschaft und Recht (109)	Wirtschaft und Recht (109)	Technik und Dienstleistung (110)	Technik und Dienstleistung (110)	Technik und Dienstleistung (111)	Technik und Dienstleistung (111)	Technik und Dienstleistung (112)	Technik und Dienstleistung (112)
Fach 2 120	Wirtschaft und Recht (113)	Wirtschaft und Recht (113)	Wirtschaft und Recht (113)	Wirtschaft und Recht (113)	Technik und Dienstleistung (114)	Technik und Dienstleistung (114)	Technik und Dienstleistung (115)	Technik und Dienstleistung (115)	Technik und Dienstleistung (116)	Technik und Dienstleistung (116)
<b>Interdisziplinäres Arbeiten ohne ICPA<sup>1)</sup></b>	(104)	(104)	(104)	(104)	(114)	(114)	(114)	(114)	(114)	(114)
<b>ICPA</b>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>Total</b>	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840

29.10.2011, Dr. Erich Wyler



29.10.2011, Dr. Erich Wyler

