

# Mathematik-Kompetenz-Check mit Moodle als Mittel der Individualisierung

Matthias Hirner, Marlis Schedler, Franz Roth | Pädagogische Hochschule Vorarlberg

*Das RECC der PHV hat es sich zur Aufgabe gemacht, die mannigfaltig im Internet und in Schulbüchern kursierenden Aufgabensammlungen zum Thema „Kompetenzcheck Mathematik“ für den täglichen Unterrichts- und Selbst-evaluationsgebrauch individualisiert nutzbar und niederschwellig zugänglich zu machen.*

*Mittels neuer Medien wurde diesbezüglich ein individuell gestalt- und ergänzbares Aufgaben-Portfolio in automatisiert auswertbarer Form mit chronologischen Rückspiegelungen der eigenen Entwicklungsfortschritte programmiert. Breite Anwendung findet dabei das im Schul- und Hochschul-Unterricht laufend verwendete eLearning-Tool Moodle, welches die regelmäßige, orts- und zeitunabhängige, selbstreflektierte Festigung der mittels individuellem Lerntempo akquirierten Fähigkeiten und Fertigkeiten jenseits finaler Endkontrollen ermöglicht. Die stark unterschiedliche Leistungsfähigkeit heterogener Lerngruppen von der Mittelschule bis zur Hochschule kann dadurch binnendifferenziert und eigengesteuert für die Unterrichtspraxis angeglichen werden.*

## Problemstellung

Im Laufe der letzten Jahre verdeutlichte sich an der PH Vorarlberg (PHV) der Trend, dass Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger zunehmend interessiert waren, ein Lehramtsstudium im zweiten Bildungsweg anzustreben und in weiterer Folge auch erfolgreich zu bestehen. Gerade im Bereich der Mangelfächer mit mathematischem Bezug von der Primar- bis zur Sekundarschule war es daher ein Gebot der Stunde, den Interessent/innen individuell adaptierbare, informelle und zeitlich ungebundene Unterstützungsangebote als Mittel der Selbsteinschätzung an die Hand zu geben, die bereits im Vorfeld aufzeigen können, welche Bildungsstandards und Kompetenzen erfüllt werden müssen, um gleich in der Startphase des Studiums zu reüssieren. Heterogene Lerngruppen sind kein ausschließliches Sozial- und Migrati-

onsphänomen (Bräu & Schwerdt, 2005, S. 17) und können auf allen Bildungsebenen mittels entsprechend differenzierter Instrumente (Klafki, 1976, S. 503) sorgfältig und umsichtig bezüglich Leistungsniveau individuell angeglichen und eigenzentriert angenähert werden. Wobei entgegen der täglichen Schulpraxis Weinert (1997) bereits vor bald 20 Jahren den Wandel von der passiven über die substitutive bis hin zur aktiven und vor allem proaktiven Reaktionsform der Lehrenden auf die allgegenwärtige Heterogenität der Schüler/innen favorisiert hat und auch Altrichter (2009) dies angesichts der dramatischen Zuspitzung der letzten Jahre klar artikuliert und begründet. Dieser Zugang inspirierte das Regional Educational Competence Center (RECC) der PH Vorarlberg zur Etablierung des gegenständlichen Instruments. Lehramts-Aspirant/innen aus dem berufstätigen Segment, gleichwohl wie Absolvent/innen von Schultypen mit geringem mathematischen Stundenanteil, nützen mittlerweile verbreitet das neu entwickelte online Moodle Tool, um ohne bürokratische Hürden, individuell fokussiert, anonym und unverbindlich zu testen, welche Lücken sie nach mehreren Jahren jenseits mathematischer Inhaltsdimensionen mindestens schließen müssen, um wieder auf Schüler-, Maturanten- und schlussendlich Studienanfänger-Niveau zu gelangen.

## Zielsetzung

Sinn und Zweck der verschiedenen Moodle-Tests in ihrer Endausbaustufe ist somit, noch vor Studienbeginn sicherzustellen, dass nach erfolgreicher Bewältigung der Fragestellungen mit jeweils individuellem Lerntempo mögliche Einstiegsdefizite selbstreflektiert kompensiert werden und ein Lehramtsstudium mit Mathematik-Anteilen im Primarschulbereich oder in der Endausbauvariante im Sekundarschulbereich erfolgreich aufgenommen werden kann. Auch Schulklassen von Mittelschullehrer/innen sollen das Instrument in den basalen und weiteren Stufen jederzeit frei verfügbar nutzen können, um

die verschiedenen Inhalts- und Handlungsdimensionen zu verdichten und die Umsetzung der Bildungsstandards zu verifizieren. Zudem sollte das dabei erreichte individuelle Kompetenzprofil generiert, kontrolliert und dokumentiert werden.

Die derzeit bereits vorliegenden Kurstestungen sind für diese unterschiedlichen Ebenen konzipiert, wenngleich der Fundus an Beispielfragen in Kooperation mit den Dozierenden der Fachbereiche und den Studierenden in den kommenden Jahren noch stark wachsen und auch auf den Bereich Physik ausgedehnt werden soll. Das Anspruchsprofil wird zudem noch einen deutlich weiteren Bogen bis jenseits des Abiturniveaus spannen. Derzeit operiert das Online-Werkzeug aber vor allem im Bereich der Schulstufen 4 bis 8.

## Lösungsansätze

Im direkten Unterschied zu monographischen Beispielsammlungen und als echter Mehrwert dieses Projektansatzes variieren die Moodle-Problemstellungen durch gezielt programmierte Variabilität kontinuierlich, sodass rein reproduktive Trainingseffekte durch mehrmalige Übungsdurchläufe weitestgehend ausgeschlossen werden können.

Ganz im Sinne der Bildungsstandards (Fritz, 2010, S. 2) sollte der Paradigmenwechsel in Richtung Kompetenzorientierung am Ende jeder Lerneinheit sicherstellen, dass diese zur Weiterentwicklung inhaltsbezogener und allgemeiner Schülerkompetenzen beigetragen hat. Die wichtigste Frage kann nicht mehr lauten: „Was habe

### RECC Übungsaufgaben Kompetenzraster Mathematik

....nützen Sie diese Chance und üben Sie die Aufgaben solange individuell, bis Sie eine solide Basis für die Mathe-Prüfungen haben. Die PH wird Ihre Ergebnisverläufe nicht überwachen und Sie können unverbindlich mögliche Lücken im Vorfeld bereits bereinigen.

- Lernfortschritt: Kompetenzbereiche abhaken [Fortschrittsliste](#)
- Inhaltsbereich: [Arbeiten mit Figuren und Körpern \(Franz Roth\) Test](#)
- Kompetenzorientierter Test ([Marlis Schedler/Ulla Gratt](#))

Abb. 1: Moodle Mathematik Kompetenzcheck – ein individuell adaptierbares, niederschwellig zugängliches, automatisiertes Instrument des RECC Vorarlberg zur Selbst- und Fremdevaluation als Mittel der Individualisierung – basierend auf den kompetenzorientierten Lehrplänen des BMBF

Abb. 2: Die Aufgabenstellungen werden je nach Inhalts- und Handlungsdimension mit verschiedenen Antwortformeln und variablen Lösungstaxonomien hinterlegt, wodurch identische Beispiele selten vorkommen und die Problemlösungskompetenz der Teilnehmer/innen stets individuell gefordert bleibt und kontinuierlich gefördert wird.

ich inhaltlich durchgenommen, was habe ich trainiert, wo sind meine Automatismen gestärkt worden?“, sondern: „Welche Einstellungen und Fähigkeiten sind entwickelt worden?“ (Blum, 2008, S. 15).

Als Grunddefinition des Kompetenzbegriffes hat sich jene von Weinert (2001) im Bereich des österreichischen Schulwesens am ehesten etabliert und durchgesetzt: „Kompetenzen als kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, um gewisse Probleme zu lösen und die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ Die Anspruchsdimensionen der exemplarisch vorliegenden, individuell gestaltbaren Moodle-Tests des von Dozierenden selbst entwickelten Aufgabenportfolios decken derzeit vorwiegend Wissensinhalte ab, betonen aber kompetenzorientierte Fertigkeiten sowie Aspekte des Verständnisses, des Könnens, des Handelns, der Erfahrungserweiterungen und Motivationsentwicklung noch zu wenig. Genau an diesem Punkt werden daher später die gegenständlichen Aufgaben durch evaluierte und seitens des BIFIE disseminierte Problemstellungen samt Lösungsvorgaben mittels Exabis-Competencies-Kopplungen abgelöst. Die vorerst stark inhaltslastig anmutenden Aufgaben sollen dadurch stufenweise die verschiedenen Horizonte der Kompetenzorientierung erschließen (Klinger, 2009, S. 3).

Andererseits sind die Inhaltsdimensionen für die Schüler/innen und Studien-Quereinsteiger-Interessent/innen durchaus nicht uninteressant, zumal als Gradmesser für die erforderlichen Fertigkeiten im mathematisch-geometrischen Anspruchsbereich relevant und individuell zentriert von den Lehrpersonen und Dozierenden als Vorbereitungs- und ggf. Festigungselement für die nach wie vor unabdingbaren Lerneinheiten in der Klasse einpflegbar. Die Akquise der Fähigkeiten und Entwicklung von Werthaltungen wird auch weiterhin vor allem im direkten persönlichen Kontakt mit den Lerncoaches erfolgen müssen und sollen (Lersch, 2007, S. 36ff). Es kann vermutlich auch auf Dauer kein Tool neuer

Medien den unleugbaren Mehrwert menschlicher Interaktion im Zusammenhang mit der Schärfung von Kompetenzprofilen, insbesondere in den Bereichen der Handlungs- und Komplexitätsdimensionen (BIFIE, 2015), wettmachen und als solches niemals mehr – aber auch nicht weniger – als ein automatisierbares, orts- und zeitunabhängiges, individuell akzentuiertes Unterstützungselement darstellen.

Die bestehende Sammlung der informellen Kompetenzmessung (IKM) des BIFIE eröffnet zwar einen vergleichbaren Zugang, der aber bislang nur per Voranmeldung, Autorisierung und zu bestimmten Zeitfenstern für bestimmte Datenpakete zugänglich war. Für die Schüler/innen und Studierenden der jeweiligen Schulen und der Hochschule in der Region erlaubt das Moodle-Portal allerdings einen viel niederschwelligeren Zugang zu entsprechenden Online-Ressourcen mittels eines etablierten eLearning Instruments, das insbesondere an den meisten Schulen und an der Pädagogischen Hochschule Vorarlberg extensive Verbreitung und langgeübte Anwendung findet und im Regelunterricht täglich genutzt wird. Die Fragestellungen und Items sind via Moodle für jede Lehrperson kopier-, editier-, ergänz- und jederzeit individuell gestaltbar, sodass ein Mehrwert für den eigenen Unterricht im laufenden Unterrichtsgeschehen gewährleistet werden kann (Tschekan, 2010, S. 3) und das Portal nicht nur zu Kontroll- und Orientierungszwecken am Ende der Ausbildung akzentuiert zum Einsatz kommen muss (BIFIE, 2013).

Ausgesuchte Verweise zu analogen und visuell noch weiter aufbereiteten GeoGebra-Beispielen – basierend auf in HTML5 Code eingebettete Widgets mittels Article-Tag bzw. Java Applets von Franz Roth ([www.fro2learn.at](http://www.fro2learn.at)) – ermöglichen eine beliebige Extensivierung der Materie, je nach schülerbezogenem Bedarf und handlungsorientiertem Interesse als virtuelle Form der individuellen Lernbegleitung mit vielschichtigen und breit gefächerten Vertiefungsmöglichkeiten. Die dort verfügbaren Aufgaben runden das Portal-Konzept des RECC ideal ab und werden vor allem von Mittelschulen gerne und verbreitet genutzt.

Berechne die Oberfläche dieses Kegels.

Die Oberfläche des Kegels besteht aus der Grundfläche und dem Mantel.

$s = \sqrt{r^2 + h^2}$   
 $s = \sqrt{5^2 + 6^2}$   
 $s = 7.81$

$G = r^2 \cdot \pi$   
 $M = r \cdot \pi \cdot s$

$O = r^2 \cdot \pi + r \cdot \pi \cdot s$   
 $O = 5^2 \cdot \pi + 5 \cdot \pi \cdot 7.81$   
 $O = 201.22$

Du hast 24 Flächeneinheiten eingetippt, das ist nicht die richtige Lösung. Findest du mit Hilfe des vorgezeigten Lösungsweges den Fehler?

0 / 0 neue Aufgabe

Abb. 3: Integrierte Verweise auf GeoGebra-Aufgaben von Franz Roth (<http://www.fro2learn.at>) enthalten ebenfalls automatisierte Auswertungen und auf Wunsch hilfreiche Lösungshinweise

Da insbesondere im Bereich Geometrie größter Handlungsbedarf bei Schüler/innen wie Studien-Quereinsteiger/innen vorlaufsondiert wurde, war es naheliegend, mit Beispielaufgaben dieser Inhaltsdimension moodle-technische Programmiervorlagen zu schaffen, die jedoch bei anderer Schwerpunktsetzung problemlos für jeden Unterrichtenden kopier- und individuell adaptierbar sind. Es sind diese Muster daher nur als Prototypen-Instrumente aufzufassen, welche exemplarisch für jede beliebige Handlungs-, Inhalts- oder Komplexitätsdimension interpretiert und kostenlos in die eigenen Moodle-Kurse der jeweiligen Zielgruppe übernommen und maßgeschneidert angepasst werden können.

## Umsetzung

Das RECC an der PHV hat es sich zur Aufgabe gemacht, dieses Moodle-Portal zu etablieren, an den Schulen des Landes zu bewerben, die Items und Verlinkungen feldzutesten, den bestehenden Satz an Aufgaben in Zukunft zu erweitern, selbst im Rahmen des PHV Lehrveranstaltungsbetriebes in Bereichen der Primarstufenausbildungen und Mediendidaktik zu nutzen und den Studieninteressent/innen und Mittelschul-Schüler/innen als Mittel der Selbst- und Fremdevaluation an die Hand zu geben. Die Art der Fragestellung, die diversitäre und zufallsgesteuerte Anzeige der Problemstellung

mit den jeweiligen Lösungsoptionen, die mannigfaltige Konzeption der Lösungsmethodik und die kursinhärente Steigerung der Kompetenzorientierung sind weitere Auszeichnungsmerkmale des Mathematik Kompetenz-Check-Tools. Dabei wurden alle möglichen Lösungstaxonomien von Moodle bewusst ausgeschöpft, um beim weiteren Ausbau des Projektes anderen Programmierern und Unterrichtenden analog verwendbare Instrumente verfügbar zu machen:

- berechnete Multiple-Choice-Antworten,
- Zuordnungen,
- Lückentexte,
- numerische Lösungen,
- verbale Kurz-Beschreibungen,
- boolesche Wahr/Falsch-Antworten,
- berechnete Formeln, ...

Hernach können mehrere Lehrende auf verschiedenen Ebenen gleichzeitig arbeiten und bestehende Items kopieren und modifizieren, ohne konzeptiv nachteilige Wiederholungen beim Test zu riskieren. Mittels eingebetteter JavaScripts sind bei den einfachen Aufgaben zur Inhaltsebene „Arbeiten mit Figuren und Körpern“ verbal hinterlegte Lösungshinweise aufrufbar, sollten für Fortgeschrittene aber zunehmend obsolet werden.

Als jederzeit verfolgbare Zeitschiene werden sämtliche profilbezogenen individuellen Perfor-

```

HTML-Quellcode bearbeiten
<script type="text/javascript"> // 
function myFunction()
{
alert("Lösungs-Hinweis: Oberfläche = Grundfläche (r*Pi) + Mantel (r*Pi*s) wobei s = Wurzel (r*s+h) ");
}
// ]]&gt;&lt;/script&gt;
&lt;/p&gt;
&lt;img src="http://moodle.vobn.at/pbv/draftfile.php/10211/user/draft/728581052/kegel.jpg"
alt="" width="480" height="360" /&gt;&lt;br /&gt;&lt;/p&gt;
&lt;p&gt;Wie groß ist die Oberfläche eines Kegels mit der Höhe h=(Höhe) und dem Radius r=(Radius)?&lt;/p&gt;
&lt;div /&gt;&lt;div /&gt;&lt;/div&gt;
&lt;input onclick="myFunction()" type="button" value="Lösungs-Hinweis" /&gt;&lt;/p&gt;
</pre>
</div>
<div data-bbox="138 394 501 438" data-label="Caption">
<p>Abb. 4: JavaScripts wurden gezielt in den Moodle HTML Code eingebettet, um interaktive Lösungshinweise auf Wunsch aufzurufen oder zu verbergen.</p>
</div>
<div data-bbox="138 483 500 877" data-label="Text">
<p>mance-Werte im RECC Moodle-Portal längerfristig gespeichert und verdeutlichen kontinuierlich die kompetenzbezogenen Fortschritte der Proband/innen in den verschiedenen Inhalts- und Handlungsdimensionen. Eine automatische Fehlerückmeldung mit entsprechenden Lösungserläuterungen erfolgt zudem unmittelbar nach Abgabe des Tests. Verständnisfehler können recherchiert und nachhaltig aufgeklärt werden. Ein Fortschrittsbalken visualisiert dem User personalisierte Progressionswerte im Rahmen der Gesamtaufgaben-Konstellation und signalisiert den Lehrenden übersichtlich und strukturiert den aktuellen Zwischenstand der Kurs-Teilnehmer/innen, falls das Tool im Kursmodus und nicht anonym genutzt werden sollte. Um auch gruppenpsychologischen Motivationsaspekten gerecht zu werden, wurden zielgruppenorientierte High-Score-Werte tabellarisch emuliert. Hierbei soll gerade den jugendlichen Nutzer/innen in den Schulen der Wettbewerbsgedanke zur intrinsischen Leistungssteigerungsbereitschaft spielerisch offenbart werden, was jedoch bei den anonymen Interessent/innen eines Lehramtsstudiums ausgeblendet oder nur teilweise eingebildet werden kann.</p>
</div>
<div data-bbox="138 891 492 923" data-label="Text">
<p>Um den aktuellen Lehrplänen und kommenden Leistungsbeurteilungsverordnungen gerecht zu</p>
</div>
<div data-bbox="539 182 910 348" data-label="Text">
<p>werden, wurde mittels „Exabis Competencies“-Blöcken eine Kopplung an das Kompetenz-Raster der BMBF Bildungsstandard-Sammlung (BIFIE, 2014) implementiert. Kategorisiert nach unterschiedlichen Niveaus verschiedener Schultypen umfasst die Aufgaben-Sammlung einen weiten Bereich bis hin zur ausgereiften Abitur-Ebene unter indirekter Nennung aller relevanten Deskriptoren hinsichtlich Inhalts- und Handlungsdimension bzw. aller situativ verifizierbaren Kompetenzen (BIFIE, 2015).</p>
</div>
<div data-bbox="539 362 907 665" data-label="Text">
<p>Nach erfolgter Aufgabenbearbeitung und anschließender Selbsteinschätzung (Hämmerle, 2007, S.35) durch den User und möglicher Fremdeinschätzung durch den Trainer ist auch ein individuelles Kompetenzprofil als grundlegendes Bewertungsraster gemäß der derzeit wieder seitens der BMBF diskutierten Leistungsbeurteilungsverordnung-Neu (LBVO-Neu) dokumentier- und ausdrückbar. Für den alltäglichen Einsatz in mittleren und höheren Schulen wäre das RECC-Projekt somit bereits für die Zukunft gut aufgestellt und könnte auch den völlig neuen Aspekt der kompetenzorientierten Leistungsbeurteilung in einem in sich geschlossenen multimedialen Kreislauf auf neue Beine stellen und für die Lehrenden gerade in dieser Hinsicht die alltägliche Dokumentations- und Notengebung-Arbeit enorm vereinfachen. Das Instrument agiert dabei als ein fachdidaktisch fundiertes Medium aus der Praxis für die Praxis.</p>
</div>
<div data-bbox="539 694 613 710" data-label="Section-Header">
<h2>Ausblick</h2>
</div>
<div data-bbox="539 725 912 923" data-label="Text">
<p>Beim weiteren Ausbau des Mathematik Kompetenz-Checks mit Moodle werden von bestehenden Vorlagen individuell ableitbare Beispiele mit anderen Problemstellungen verstärkt eingebaut und die Bandbreite des Anspruchsniveaus soll zudem mit neuen Entwürfen kontinuierlich erweitert werden. Diesbezüglich werden Studierende, Fachdozent/innen aus anderen naturwissenschaftlichen Fächern und aktive Lehrer/innen von der Primar- über die Mittel- bis zu höheren Schulen weiter eingebunden und vernetzt. Die Zugänglichkeit und Marktverbreitung soll weiter optimiert werden. Ein Begleitforschungsauftrag</p>
</div>
<div data-bbox="655 954 942 968" data-label="Page-Footer">
<p>Pädagogische Hochschule Vorarlberg | F&amp;E Edition 23 | 2016 111</p>
</div>
```

4 B Operieren und Technologieeinsatz in Analysis			
Schulform	<input checked="" type="checkbox"/> HTL-BT	<input type="checkbox"/> HAK	<input type="checkbox"/> HUM
Träger mit Dreieckslast			
Operationen in Analysis durchführen und situationsgerecht technische Hilfsmittel einsetzen können			
<b>Aufgabe:</b>			
Ein Einfeldträger (Länge $L = 6$ m) wird mit einer Dreieckslast, die von 0 bis zum Wert $P_0$ (10000 N/m) linear ansteigt, beansprucht.			
a) Ermitteln Sie die Querkraft- und die Momentenlinie und stellen Sie diese über die Trägerlänge grafisch dar.			
b) Ermitteln Sie die $M_{\text{max}}$ -Stelle und den Wert der Querkraft an dieser Stelle.			
Technologieeinsatz	<input type="checkbox"/> nicht vorgesehen	<input checked="" type="checkbox"/> frei gestellt	<input type="checkbox"/> erforderlich
<b>Kommentar</b>			
Für die Lösung sind folgende Aspekte relevant:			
<b>4 Analysis</b>			
4.3 Differenzen- und Differentialquotient, Differenzierbarkeit und Ableitungsfunktion			
4.4 Ableitungsregeln			
4.5 Bestimmtes Integral und Stammfunktion			
4.6 Integrationsregeln			
4.10 Differentialgleichungen (HTL)			
<b>B Operieren und Technologieeinsatz</b>			
Charakteristische Tätigkeiten sind			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Berechnungen im Kopf durchführen</li> <li>• geometrisches Grundlagenwissen sinnvoll einsetzen</li> <li>• numerische, symbolische und graphische Methoden unterscheiden und situationsgerecht einsetzen.</li> <li>• Software zur Problemlösung passend auswählen und nutzen</li> <li>• „Händisches“ Rechnen und Arbeiten mit Hilfsmitteln (elektronischer Rechenhilfen) hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile klassifizieren und situationsgerecht einsetzen</li> </ul>			
<b>Methodisch didaktische Anmerkungen:</b>			
Für Schüler der Fachrichtung Bautechnik wird das fachspezifische Wissen vorausgesetzt.			

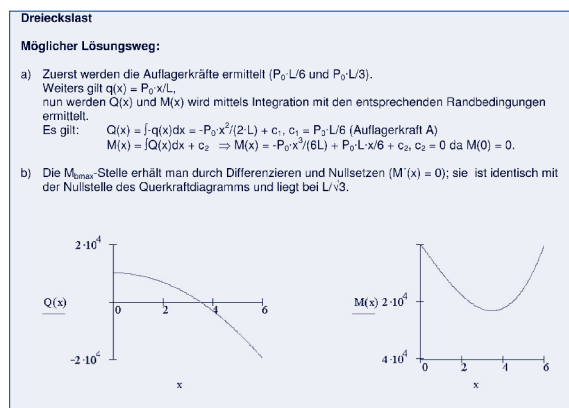


Abb. 5: Die als „role-model“ eingebundenen, kompetenzorientierten Aufgabenstellungen des BMBF weisen alle dabei umgesetzten Inhalts- und Handlungsdimensionen einheitlich auf und enthalten teilweise auch die entsprechenden Lösungen

zur sozialempririschen, fachspezifischen und fachdidaktischen Evaluation des derzeitigen Projektstandes eingedenk künftiger Weichenstellungen wird als Bachelorarbeit ausgeschrieben.

## Literatur

Altrichter, H. et al. (2009). Unterrichten in heterogenen Gruppen. Das Qualitätspotenzial von Individualisierung, Differenzierung und Klassenschülerzahl. In Nationaler Bildungsbericht Österreich (Band 2, S. 339–358).

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE). Aufgabenpool. Zugriff am 03.11.2015 <http://aufgabenpool.bifie.at/>

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE). Bildungsstandards. Zugriff am 19.12.2014 <https://www.bifie.at/bildungsstandards>

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE). Kompetenzcheck Mathematik. Zugriff am 04.10.2013 <https://www.bifie.at/node/2389>

Blum, W. et al. (2008). Bildungsstandards Mathematik: konkret. Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregungen und Fortbildungsideen. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.

Bräu, K. & Schwerdt, U. (Hrsg.) (2005). Heterogenität als Chance. Vom produktiven Umgang mit Gleichheit und Differenz in der Schule. Paderborn: LIT Verlag.

Fritz, U. et al. (2011). Kompetenzorientiertes Unterrichten. Grundlagenpapier. Wien: BMBF Eigenverlag.

Fritz, U. & Staudecker, E. (2010). Bildungsstandards in der Berufsbildung – Kompetenzorientiertes Unterrichten. Wien: Manz Verlag.

Hämmerle, P. (2007). Das Arbeiten mit dem Kompetenzraster. Ein Instrument zur Reflexion der persönlichen Kompetenzen. Netzwerk, 4 (07), 34-36.

Klafki, W. & Stöcker, H. (1976). Innere Differenzierung des Unterrichts. In Zeitschrift für Pädagogik 22, 1976, S. 497-523.

Klinger (Hrsg.) (2009). for.mat: Mit Kompetenz Unterricht entwickeln. Fortbildungskonzepte und -materialien. Troisdorf: Bildungsverlag EINS.

Lersch, R. (2007). Kompetenzfördernd unterrichten. In Pädagogik, 12, S. 36-43.

Tschekan, K. (2010). Kompetenzorientiert unterrichten. Berlin: Cornelsen.

Weinert, F.E. (Hrsg.) (2001). Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz.

Weinert, F.E. (1997). Notwendige Methodenvielfalt: Unterschiedliche Lernfähigkeiten der Schüler erfordern variable Unterrichtsmethoden des Lehrers. Friedrich-Jahresheft, 50-52.