

Research

Asseburg, R., & Frey, A. (2013). Too hard, too easy, or just right?: The relationship between effort or boredom and ability-difficulty fit. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(1), 92-104.

Usually, it is assumed that achievement tests measure maximum performance. However, test performance is not only associated with ability but also with motivational and emotional aspects of test-taking. These aspects are influenced by individual success probability, which in turn depends on the ratio of individual ability to item difficulty (ability-difficulty fit). The impact of ability-difficulty fit on test-taking motivation and emotion is unknown and rarely considered when interpreting test results. N = 9,452 ninth-graders in Germany (PISA 2006) completed a mathematics test and a questionnaire on test-taking effort (motivation) and boredom/daydreaming (emotion). Overall, mean item difficulty exceeded individual ability. Ability-difficulty fit was positively linear related with effort and boredom/daydreaming. The results suggest that low ability students may not show maximum performance in a sequential achievement test. Thus, test score interpretation for this subsample may be invalid. As a solution to this problem the application of computerized adaptive testing is discussed.

Basel, N., Harms, U., & Precht, H. (2013). Analysis of students' arguments on evolutionary theory. *Journal of Biological Education*, 47(4), 192-199. doi: 10.1080/00219266.2013.799078

A qualitative exploratory study was conducted to reveal students' argumentation skills in the context of the topic of evolution. Transcripts from problem-centred interviews on secondary students' beliefs about evolutionary processes of adaptation were analysed using a content analysis approach. For this purpose two categorical systems were deductively developed: one addressing the complexity of students' arguments, the other focusing on students' use of argumentation schemes. Subsequently, the categorical systems were inductively elaborated upon the basis of the analysed material showing a satisfactory inter-rater reliability. Regarding the arguments' complexity, students produced mainly single claims or claims with a single justification consisting of either data or warrants. With regard to argumentation schemes students drew their arguments mainly using causal schemes, analogies, or illustrative examples. Results are discussed in light of possible implications for teaching evolutionary theory using classroom argumentation.

Basel, N., Harms, U., Precht, H., Weiß, T., & Rothgangel, M. (*online first*, 2013). Students' arguments on the science and religion issue: The example of evolutionary theory and genesis. *Journal of Biological Education*, doi: 10.1080/00219266.2013.849286

Treating creationism as a controversial topic within the science and religion issue in the science classroom has been widely discussed in the recent literature. Some researchers have proposed that this topic is best addressed by focusing on sociocognitive conflict. To prepare new learning opportunities for this approach, it is necessary to know the concrete arguments that students use in their discussions on this issue. Therefore, this study aimed to provide a systematic description of these arguments. For this purpose, upper secondary students (N = 43) argued for either the acceptance of evolutionary theory or faith in Genesis in a written speech. The study was conducted during their regular biology and religious education classes. Generated arguments were analysed by qualitative content analysis. Three dimensions of the arguments were described: the content (science or religion), the valuation of the argument (positive or negative), and whether the argument consisted of a descriptive or normative argumentation. The results indicate that students found it easier to generate arguments about the scientific side of the issue; however, these arguments were negatively constructed. The results are discussed with regard to implications for educational approaches for teaching controversial issues at the high-school level.

Bauer, J., Diercks, U., Rösler, L., Möller, J., & Prenzel, M. (2013). Lehramtsstudium in Deutschland: Wie groß ist die strukturelle Vielfalt?. *Unterrichtswissenschaft*, 40(2), 101-120.

Richtet man den Blick auf die universitäre Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in Deutschland, so eröffnet sich eine heterogene Landschaft unterschiedlicher Studiengangmodelle. Seit den Bologna-Beschlüssen von 1999 ist zu beobachten, wie das traditionelle Modell des grundständigen Staatsexamensstudiengangs zunehmend durch verschiedene Formen modularisierter konsekutiver Studiengangmodelle ersetzt wird. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, die aktuell bestehenden Studiengangmodelle systematisch zu beschreiben und die Heterogenität zwischen ihnen abzuschätzen. Hierzu analysierten wir Portfolios studiengangrelevanter Dokumente zu zwölf Gymnasial-Lehramtsstudiengängen, die im Kontext des Projekts „PaLea – Panel zum Lehramtsstudium“ erhoben wurden. Dabei wurden die Studienstrukturen inhaltsanalytisch herausgearbeitet und in eine vergleichbare Form gebracht. Der Fokus der Analysen lag auf dem Vergleich fachwissenschaftlicher, fachdidaktischer, bildungswissenschaftlicher sowie praktischer Anteile im Studienverlauf. Die Ergebnisse bestätigen bisherige Annahmen einer hohen Heterogenität der aktuellen Studiengangkonzeptionen in der Lehramtsausbildung. Insbesondere sind eine unterschiedliche Schwerpunktsetzung zwischen Fachbezug und lehramtsspezifischer Orientierung sowie große Spannweiten fachdidaktischer (6 - 25 Credit Points [CP]) und praktischer Studienanteile festzustellen (6 – 38 CP).

Baum, M., Schwarzer, S., & Parchmann, I. (2013). Wie dünn ist eine Seifenblase?: Ein experimenteller Zugang zu Mikro- und Nanoschichten. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(1), 25-28. doi: 10.1002/ckon.201210193

Jeder kennt Seifenblasen, ob als bunt schillerndes Kinderspielzeug, im Schaum beim Waschen oder Geschirrspülen, als beeindruckende Werke von Clowns und Straßenkünstlern oder als Symbol für fragile Schönheit und Vergänglichkeit. Ihre Formen inspirieren Architekten, ihre Farben und ihr Schweben erfreuen Menschen jeder Altersklasse und auch unter mathematisch-naturwissenschaftlicher Perspektive haben Seifenblasen sehr viel zu bieten: Im Aufbau der Seifenblasenhaut aus amphiphilen Tensidmolekülen und Wasser findet der Chemiker ein anschauliches Beispiel für Hydrophilie und -phobie, der Mathematiker bewundert die Ausbildung von Minimalflächen und die bunten Farben geben dem Physiker Anlass, über die Interferenz elektromagnetischer Wellen zu referieren.

Bencze, J.L., Carter, L., Chiu, M.-H., Duit, R., Martin, S., Siry, C., Krajcik, J., Shin, N., Choi, K., Lee, H., & Kim, S.-W. (2013). Globalization and science education. *COSMOS*, 8(2), 139-152. doi: 10.1142/S021960771250005X

Processes of globalization have played a major role in economic and cultural change worldwide. More recently, there is a growing literature on rethinking science education research and development from the perspective of globalization. This paper provides a critical overview of the state and future development of science education research from the perspective of globalization. Two facets are given major attention. First, the further development of science education as an international research domain is critically analyzed. It seems that there is a predominance of researchers stemming from countries in which English is the native language or at least a major working language. Second, the significance of rethinking the currently dominant variants of science instruction from the perspectives of economic and cultural globalization is given major attention. On the one hand, it is argued that processes concerning globalization of science education as a research domain need to take into account the richness of the different cultures of science education around the world. At the same time, it is essential to develop ways of science instruction that make students aware of the various advantages, challenges and problems of international economic and cultural globalization.

Dumont, H., Nagy, G., Trautwein, U., & Nagengast, B. (*online first*, 2013). Quality of parental homework involvement: Predictors and reciprocal relations with academic functioning in the reading domain. *Journal of Educational Psychology*, doi: 10.1037/a0034100

This study examined predictors of the quality of parental homework involvement and reciprocal relations between the quality of parental homework involvement and students' reading achievement and academic functioning in a reading-intensive subject (German). Data from 2,830 students in nonacademic tracks and their parents who were surveyed in both Grades 5 and 7 were analyzed. The quality of parental homework involvement was assessed via student reports. It was conceptualized as a multidimensional construct and measured by 3 dimensions proposed by self-determination theory: parental control, parental responsiveness, and parental structure. Whereas students' academic functioning in Grade 5 predicted the way parents became involved in the homework process in Grade 7, the quality of parents' help with homework did not depend on their socioeconomic background. Reciprocal relations between the quality of parental homework involvement and children's academic functioning were observed: Low academic functioning of students in Grade 5 resulted in more parental control in Grade 7, and more parental control in Grade 5 was associated with lower academic functioning in Grade 7. Similarly, high academic functioning in Grade 5 resulted in more parental responsiveness and structure in Grade 7, and more parental responsiveness and structure in Grade 5 were associated with better academic functioning in Grade 7.

Eckhardt, M. (2013). Der BundesUmweltWettbewerb (BUW) - Wissen über und Handeln für die Umwelt. *Biologie in unserer Zeit*, 43(6), 342-343. doi: 10.1002/biuz.201390111

Seit 1990 motiviert der BundesUmweltWettbewerb Jugendliche und junge Erwachsene, sich eines Umweltproblems anzunehmen und für dieses eigenständig Lösungen zu erarbeiten. Ein Blick auf die in den vergangenen 23 Jahren eingereichten Projekte zeigt, dass es sie tatsächlich gibt, die umweltengagierten und talentierten Nachwuchsforscher, die ihr Wissen auch in Handeln umsetzen. Bis zum 15. März 2014 werden noch Projekte für die nächste Wettbewerbsrunde angenommen.

Eckhardt, M., Urhahne, D., Conrad, O., & Harms, U. (2013). How effective is instructional support for learning with computer simulations?. *Instructional Science*, 41(1), 105-124. doi: 10.1007/s11251-012-9220-y

The study examined the effects of two different instructional interventions as support for scientific discovery learning using computer simulations. In two well-known categories of difficulty, data interpretation and self-regulation, instructional interventions for learning with computer simulations on the topic "ecosystem water" were developed and tested using a sample of 124 eighth graders in science classes. The results demonstrate the effectiveness of instructional support for domain-specific factual, conceptual, and procedural knowledge acquisition. Students who received either only instructional support for data interpretation or only for self-regulation achieved the highest learning outcomes. However, a combination of instructional support for data interpretation and self-regulation seemed detrimental for knowledge acquisition. Students who received instructional interventions for both data interpretation and self-regulation also showed the highest values of perceived cognitive load. High cognitive load could be a reason for why a combination of particular instructional interventions does not lead to the expected positive learning outcomes.

Engeln, K., Euler, M., & Maass, K. (2013). Inquiry-based learning in mathematics and science: A comparative baseline study of teachers' beliefs and practices across 12 European countries. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 45(6), 823-836.

In the European educational context, reports by expert groups have identified the necessity of a renewed pedagogy in schools to overcome deficits in science and mathematics teaching and to raise the standards of scientific and mathematical literacy. Inquiry-based learning (IBL) is considered the method of choice. However, it remains open to what extent IBL is actually used in day-to-day teaching. In the study presented here we elaborate—from the perspective of teachers—the current status of IBL in day-to-day teaching. Further, we explore what problems teachers anticipate when implementing IBL. In order to gain insight into the wide spectrum of practices in mathematics and science teaching in relation to IBL, a baseline study using teacher questionnaires was carried out in the 12 participating countries. We present selected results from this study that for the first time provides an overview of teachers' beliefs and their reports on the current use of IBL practices in a European context. The results facilitate a cross-cultural comparison on the potentials and challenges of implementing IBL from the perspective of practicing teachers. Furthermore, the study reveals considerable differences between the teaching of mathematics and science subjects. The findings of the baseline study can serve as a reference line against which the impact of interventions to improve the quality of teaching and learning can be evaluated.

Euler, M. (2013). The sounds of nanoscience: acoustic STM analogues. *Physics Education*, 48(5), 563-569. doi: 10.1088/0031-9120/48/5/563

A hands-on model of scanning tunnelling microscopy (STM) is presented. It uses near-field imaging with sound and computer assisted visualization to create acoustic mappings of resonator arrangements. Due to the (partial) analogy of matter and sound waves the images closely resemble STM scans of atoms. Moreover, the method can be extended to build an acoustic analogue of a quantum corral. The acoustic models foster reflections about the nature of STM images and elucidate the productive tension of imaging and imagining matter at the nanoscale.

Euler, M. (2013). Der Sound der Nanowelt: Rastertunnelmikroskopie im akustischen Modell. *Physik in unserer Zeit*, 44(2), 80-83. doi: 10.1002/piuz.201301325

Die Rastertunnelmikroskopie liefert faszinierende Einblicke in die Welt der Atome und Moleküle. Bunte Bilder davon finden sich bereits in vielen Schulbüchern, doch was genau stellen die computergenerierten Visualisierungen dar? Experimente mit Schallwellen machen das Abbildungsprinzip auch für Schüler und Laien transparent.

Fischer, C., Kobarg, M., Dalehefte, I. M., & Trepke, F. (2013). Ein Unterrichtsentwicklungsprogramm wissenschaftlich begleiten. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 60(1), 26-31. doi: 10.2378/peu2013.art02d
Modellprogramme müssen wissenschaftlich begleitet werden, damit ihre Steuerung, die Beobachtung der Umsetzung des Konzepts und die Aussagen über Wirkungen und Wirksamkeit möglich sind. Bei Programmen zur Unterrichtsentwicklung, die sich an die Zielgruppe der Lehrkräfte richten, sollen sich die Wirkungen in einer positiveren Kompetenzentwicklung der Lernenden zeigen. Wie ein Begleitforschungsdesign aussehen kann, das diesen Anspruch mit der Forderung nach Alltagstauglichkeit und Angemessenheit an das Untersuchungsfeld verbindet, darüber berichtet der vorliegende Beitrag. In diesem Artikel wird ein multiple Methoden nutzendes Begleitforschungsdesign vorgestellt, in einem Theorierahmen verortet und es werden Vorzüge und Nachteile des Vorgehens diskutiert.

Geißel, B., Nickolaus, R., Stefanica, F., Härtig, H., & Neumann, K. (2013). Die Relevanz mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen für die fachliche Kompetenzentwicklung in gewerblich-technischen Berufen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Beiheft 26, 39-66.

Der Beitrag gibt einen Überblick zur Relevanz mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen für die Entwicklung berufsfachlicher Kompetenzen in gewerblich-technischen Berufen sowie den Aussagemöglichkeiten zur Ausprägung und Entwicklung mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen im Ausbildungsverlauf. Am Beispiel von zwei Ausbildungsberufen wird ergänzend gezeigt, dass die hohe prädiktive Kraft, die den mathematischen Fähigkeiten für die berufsfachliche Kompetenzentwicklung zukommt, auch für jene berufsfachliche Leistungsanforderungen beobachtet werden kann, in welchen mathematische Anforderungen keine Rolle spielen. Die Implikationen dieses Befundes werden abschließend diskutiert.

Gräsel, C., Bormann, I., Schütte, K., Trempler, K., & Fischbach, R. (2013). Outlook on research in education for sustainable development. *Policy Futures in Education, 11*(2), 115-127. doi: 10.2304/pfie.2013.11.2.115

A glance at internationally published research suggests there is often a lack of correspondence between ESD research and current debates in education research. Further, ESD research seems scarcely able to keep pace with the standards of empirical education research. The basic argument of this paper is as follows: without a fundamental re-orientation in ESD research, ESD – and with it, the concept of ESD – will not be able to realise more fully its vital contribution in orienting society towards sustainable development. The paper begins with an analysis of current ESD research in Germany, before proposing topics that, if considered in more detail, will provide (robust) empirical foundations for the UN Decade, and help put subsequent measures on a more evidence-based footing.

Großschedl, J., & Harms, U. (2013). Assessing conceptual knowledge using similarity judgments. *Studies in Educational Evaluation, 39*(2), 71-81. doi: 10.1016/j.stueduc.2012.10.005

This study evaluates the validity of a similarity judgments test (SJT) for assessing conceptual knowledge. 89 high school seniors judged the semantic similarity of a set of concepts. The resulting scores are calculated using a correlational approach as well as the MDS and Pathfinder approaches, respectively. The validity of the SJT is estimated by comparing (a) the scores with the test scores resulting from a multiple-choice test, (b) the scores resulting from pre- and post-instruction, and (c) the scores of students with high vs. low expertise. Our results support the validity of the SJT and show that both the correlational and the Pathfinder approach outclass the MDS approach. Recommendations to evaluate the SJT are provided.

Großschedl, J., Harms, U., & Glowinski, I. (2013). Universitäre Biologielehrausbildung auf dem Prüfstand. *Biologie in unserer Zeit, 43*(3), 147-149 doi: 10.1002/biuz.201390052

Was sollte ein angehender Biologielehrer wissen und können? Schülerinnen und Schüler, die gebeten wurden, zukünftigen Referendaren Tipps für eine erfolgreiche Berufslaufbahn zu geben, nannten als Antwort neben Persönlichkeitsmerkmalen wie "Motivation" und "Spaß, mit jungen Menschen zu arbeiten" insbesondere "Fachkompetenz" und "die Fähigkeit, Unterricht anschaulich zu gestalten". Fachwissenschaftliche, fachdidaktische sowie pädagogisch-psychologische Lehrveranstaltungen im Universitätsstudium sollten zukünftige Lehrkräfte entsprechend vorbereiten – aber gelingt dies wirklich?

Hadenfeldt, J. C., Bernholt, S., Neumann, K., Parchmann, I., & Liu, X. (2013). Using ordered multiple-choice items to assess students' understanding of the structure and composition of matter. *Journal of Chemical Education, 90*(12), 1602-1608. doi: 10.1021/ed3006192

Helping students develop a sound understanding of scientific concepts can be a major challenge. Lately, learning progressions have received increasing attention as means to support students in developing understanding of core scientific concepts. At the center of a learning progression is a sequence of developmental levels reflecting an idealized progression towards understanding a particular core concept. This sequence is supposed to serve as a basis for designing instruction that can foster and assessments that can monitor students' progression. So called ordered multiple-choice (OMC) items have recently been suggested as a simple and effective way of assessing students' level of understanding of a core concept. This article details our efforts in developing an instrument for assessing students' understanding of the structure and composition of matter based on OMC items. Ten OMC items were developed and administered to a sample of N = 294 students from grade 6 to 12. Rasch analysis was used to investigate instrument functioning and to determine linear measures of person abilities and item difficulties. In addition to the OMC items students were administered corresponding open ended items in order to investigate the validity of the results obtained through the OMC items. Our findings suggest assessing students' understanding of scientific concepts through OMC items is indeed very worthwhile and should be subject to further research.

Hahn, I., Schöps, K., Rönnebeck, S., Martensen, M., Hansen, S., Saß, S., Dalehefte, I. M., & Prenzel, M. (2013). Assessing scientific literacy over the lifespan: A description of the NEPS science framework and the test development. *Journal for Educational Research Online (JERO)*, 5(2), 110-138.

The first part of the paper describes the science framework of the National Educational Panel Study (NEPS) that forms the basis for assessing scientific literacy over a person's lifespan. The framework and its definition of scientific literacy are influenced by the Programme for International Student Assessment (PISA), by the American Association for the Advancement of Science (AAAS) and by the German educational standards for the end of Grade 10. All of these sources claim that scientific literacy is important for everyone: It forms a basis for general education, has to be applicable to everyday situations and is a source for lifelong learning. Thus, the contexts and components providing the foundation for item development and for measuring scientific literacy had to be chosen accordingly. This paper presents a selection of contexts and content areas that meet this demand and that, at the same time, allow NEPS to be theoretically and methodologically linked to other national and international large scale assessments.

The second part of the paper is concerned with the process of item selection. Since NEPS aims to measure scientific literacy over the lifespan, tests for a variety of different age groups have to be developed. Psychometric properties of pilot study tests for children in kindergarten, Grade 6 and Grade 9 are presented. The paper concludes with an outlook of further ways to validate the preliminary findings and of linking tests for different age groups.

Harms, U., Eckhardt, M., & Bernholt, S. (2013). Relevanz schulischer Kompetenzen für den Übergang in die Erstausbildung und für die Entwicklung beruflicher Kompetenzen: Biologie- und Chemielaboranten. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Beiheft 26, 95-109.

Sind Kompetenzen, die in den Fächern Biologie und Chemie im schulischen Unterricht erworben wurden, für den Übergang in die Erstausbildung und die Entwicklung beruflicher Kompetenzen für Biologie- und Chemielaboranten prädiktiv? Regelstandards beschreiben für beide Fächer Kompetenzen, die am Ende der Sekundarstufe I ausgebildet sein sollen. Rahmenlehrpläne geben die Kompetenzen vor, die in den Ausbildungsgängen Biologie- bzw. Chemielaborant entwickelt werden sollen. Übergänge von einem Bildungsabschnitt in den nächsten sind nachgewiesenermaßen kritische Momente im Bildungsverlauf. Vor diesem Hintergrund wird in diesem Beitrag analysiert, ob die normativen Vorgaben für die Ausbildung von Biologie- bzw. Chemielaboranten anschlussfähig sind an die für den Mittleren Schulabschluss formulierten Standards. Mit dieser Analyse soll eine theoretische Grundlage für die empirische Erfassung von Kompetenzen Auszubildender in den gesamten Ausbildungszweigen gelegt werden.

Hloucal, T-M., List, M. K., & Essl, J. (2013). Rezipientenanalyse einer Umweltschutzkampagne: Das Beispiel der „TU WAS“-Kampagne an der Universität Osnabrück. *Umweltpsychologie*, 2013(1), 97-118.

Umweltschutzkampagnen werden an Universitäten unter anderem zum Zweck der positiven Beeinflussung umweltschützenden Verhaltens durchgeführt. Bisher stand bei Evaluationen solcher Kampagnen die Bewertung der generellen Wirksamkeit im Vordergrund. In dieser Studie wurde die Effektivität einer Umweltschutzkampagne an der Universität Osnabrück untersucht und darüber hinaus der Frage nachgegangen, welchen Universitätsangehörigen die Kampagne bekannt war und welche Inhalte sowie Interventionstechniken erinnert wurden. Von den 370 Befragten kannten 76% die Umweltschutzkampagne zumindest dem Namen nach. Weder Alter, Geschlecht noch der Status an der Universität hatten einen Einfluss auf die Bekanntheit. Befragte mit ausgeprägtem selbst berichtetem Umwelthandeln waren jedoch häufiger über konkrete Inhalte der Kampagne informiert. Die Bekanntheit variierte ebenfalls in Abhängigkeit der Fachbereichszugehörigkeit. Es konnte keine klare Präferenz für bestimmte umweltbezogene Themen bei der untersuchten Stichprobe festgestellt werden. Die Befragten erinnerten eine Vielfalt von Interventionen, insbesondere alle im Rahmen der Kampagne durchgeführten Partizipationsaktionen. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass Umweltschutzkampagnen prinzipiell dafür geeignet sind die Universitätsangehörigen mit umweltrelevanten Themen zu erreichen, dass die Informationen aber inhaltlich und methodisch auf divergierende Teilgruppen ausgerichtet werden müssen und sich aus der Informiertheit keine linearen Bezüge zur Verhaltensänderung ergeben.

Kaiser, J., Retelsdorf, J., Südkamp, A., & Möller, J. (2013). Achievement and engagement: How student characteristics influence teacher judgments. *Learning and Instruction, 28*(December 2013), 73-84.

Teachers' judgments of student characteristics are affected not only by the characteristic in question, but also by other factors. This article presents three studies examining whether students' achievement influences teachers' judgments of their engagement (as a proxy for motivation) and vice versa. First, a field study was conducted with N = 52 teachers and N = 1135 students. Structural equation modeling revealed an effect of student achievement on teacher judgments of student engagement and an effect of student engagement on teacher judgments of student achievement—above and beyond the association of each student characteristic with teacher judgments of that characteristic. These results were then replicated in two experimental studies involving a computer simulation of an instructional situation, the Simulated Classroom, with N = 40 and N = 181 teacher candidates, respectively. The psychological determinants of the effects observed are discussed, as are their practical implications.

Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge: The role of structural differences in teacher education. *Journal of Teacher Education, 64*(1), 90-106. doi: 10.1177/0022487112460398

Pedagogical content knowledge (PCK) and content knowledge (CK) are key components of teacher competence that affect student progress. However, little is known about how teacher education affects the development of CK and PCK. To address this question, our research group constructed tests to directly assess mathematics teachers' CK and PCK. Based on these tests, we compared the PCK and CK of four groups of mathematics teachers at different points in their teaching careers in Germany. Confirmatory factor analyses showed that PCK and CK measurement was satisfactorily invariant across the teacher populations considered. As expected, the largest differences in CK and PCK were found between the beginning and the end of initial teacher education. Differences in the structures of teacher education were reasonably well reflected in participants' CK and PCK.

Kobarg, M., Alonzo, A., & Seidel, T. (2013). Pedagogical content knowledge as reflected in teacher–student interactions: Analysis of two video cases. *Journal of Research in Science Teaching, 49*(10), 1211-1239. doi: 10.1002/tea.21055

Despite the theorized centrality of pedagogical content knowledge (PCK) for teaching, we have little evidence of the relationship between PCK and students' learning and know relatively little about how to help teachers to develop PCK. This study is a preliminary attempt to address these gaps in our knowledge of PCK through exploration of two German physics teachers' classroom instruction in consecutive lessons on optics. We show how video analysis can be used to gather evidence for one aspect of teachers' PCK: their use of content knowledge in interactions with students. We identify three potentially important characteristics of this aspect of PCK: flexibility, richness, and learner-centeredness. By contrasting teachers with high and low gains in student knowledge and interest, we explore potential mechanisms by which this aspect of PCK might affect student outcomes. Because German teacher preparation programs emphasize content more than pedagogical knowledge, these cases contribute to our understanding of the support that teachers with strong content knowledge may need in translating this knowledge into a form useful for teaching.

Köller, M., Klusmann, U., Retelsdorf, J., & Möller, J. (2013). Erwiderung: Self-Assessments sind Eignungsdiagnostik - Eine Replik auf Mayr et al. und Schaarschmidt. *Unterrichtswissenschaft, 41*(1), 84-89.

In our article, we reply to the comments by Mayr et al. and Schaarschmidt in this volume. We clarify the understanding of the function of self-assessments by saying that their instruments assess the suitability for the teaching profession. Therefore, we underline the high demands on the psychometric properties of self-assessment instruments. Finally, we discuss aspects of the implementation of our own empirical study and the analysis of our data.

Köller, O., Schütte, K., Zimmermann, F., Retelsdorf, J., & Leucht, M. (2013). Starke Klasse, hohe Leistungen?: Die Rolle der Leistungsstärke der Klasse für die individuellen Mathematik- und Leseleistungen in der Sekundarstufe I. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 60(3), 184-197. doi: 10.2378/peu2013.art15d

In der vorliegenden Untersuchung analysierten wir Leistungsveränderungen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I in Mathematik und im Lesen. In zwei Stichproben (Kohorte 1: N = 1082 Jugendliche aus 54 Klassen; Kohorte 2: N = 888 Jugendliche aus 47 Klassen) aus unterschiedlichen Schulformen (Gymnasium vs. andere) wurden die Mathematik- und Leseleistungen zu Beginn der 7. und zu Beginn der 9. Jahrgangsstufe erhoben. In Zweigruppen-Mehrebenenanalysen wurden die Effekte des Vorwissens, der Intelligenz, der Schulform, des auf Klassenebene aggregierten Vorwissens und der auf Klassenebene aggregierten Intelligenz auf spätere Leistungen analysiert. Die Befunde zeigen für beide Stichproben, dass die Klassenkomposition (aggregiertes Vorwissen) jenseits aller übrigen Effekte einen signifikanten Effekt auf die späteren Mathematikleistungen hat. Der geringere Effekt auf die Leseleistungen war nur signifikant, wenn Intelligenz nicht als Prädiktor im Modell enthalten war. Zusätzlich zeigen sich signifikante Effekte der Schulform auf die Mathematikleistungen, die im Lesen ausbleiben. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die Fachspezifität von Kompositionseffekten diskutiert.

Köller, O., Zimmermann, F., & Anschütz, A. (2013). Theoria cum praxi: Psychologie in Erziehung und Unterricht wird 60. Ein Überblick über die letzten zehn Jahre der Zeitschrift. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 60(1), 1-10.

Kolovou, A., van den Heuvel-Pankuizen, M., & Köller, O. (2013). An intervention including an online game to improve grade 6 students' performance in early algebra. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(3), 510-549.

This study investigated whether an intervention including an online game contributed to 236 Grade 6 students' performance in early algebra, that is, solving problems with covarying quantities. An exploratory quasi-experimental study was conducted with a pretest-posttest-control-group design. Students in the experimental group were asked to solve at home a number of problems by playing an online game. Special software recorded students' online activity. Before and after the intervention, a paper-and-pencil test on early-algebra problem solving was administered. Statistical analyses showed a significant positive effect of the intervention on posttest performance when controlling for pretest performance, mathematical ability, and gender. Although boys outperformed girls in early algebra performance on the pretest as well as on the posttest, boys and girls profited equally from the intervention. Implications of these results for educational practice are discussed.

Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805-820.

This study investigates teachers' pedagogical content knowledge, professional beliefs, work-related motivation, and self-regulation as aspects of their professional competence. Specifically, it examines how these aspects impact instruction and, in turn, student outcomes. In a nationally representative sample of 194 German secondary school mathematics classes, multiple measures were used to assess teacher competence, instructional quality, and students' achievement and motivation. The effect of teachers' professional competence on student outcomes was estimated in a 1-year repeated-measures design. Two-level structural equation models revealed positive effects of teachers' pedagogical content knowledge, enthusiasm for teaching, and self-regulatory skills on instructional quality, which in turn affected student outcomes. In contrast, teachers' general academic ability did not affect their instruction. The multidimensional model of teachers' professional competence introduced in this article seems suited to stimulate further research on the personal indicators of teacher quality.

Leucht, M., Prieß-Buchheit, J., Pant, H. A., & Köller, O. (2013). Sometimes less is more: Educational effectiveness of English as a foreign language instruction in German classrooms. *School Effectiveness and School Improvement*, 24(4), 435-451. doi: 10.1080/09243453.2012.758640

This paper evaluates the effect of differing amounts of schooling on outcomes of lower secondary education. Two groups of German academic track students are compared who chose English as either their first (EFFL; n = 2,771) or second (ESFL; n = 345) foreign language throughout secondary school. While EFFL students receive an additional school year of EFL instruction, ESFL students are known to be positively selected in terms of cognitive aptitudes and socioeconomic background. This paper evaluates the impact of varying amounts of schooling on EFL achievement while accounting for student selectivity within a potential outcomes framework. Corresponding results illustrate no such impact. Alternative explanations are discussed and implications regarding the field of educational effectiveness research (EER) are highlighted.

Lindmeier, A. M., Heinze, A., & Reiss, K. (2013). Eine Machbarkeitsstudie zur Operationalisierung aktionsbezogener Kompetenz von Mathematiklehrkräften mit videobasierten Maßen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 34(1), 99-119.

Fachspezifische Zugänge zu Lehrerkognitionen fokussieren derzeit meist auf Elemente fachspezifischen Wissens. Dabei wird in der Regel zwischen fachlichem und fachdidaktischem Wissen unterschieden. Ein anderer Zugang zu Kognitionen von Lehrkräften geht von den professionellen Anforderungen aus, um (fach-)spezifische professionelle Kompetenzen zu identifizieren. Hier wird nun ein integrierendes Modell vorgeschlagen, das beide Aspekte einbezieht und die fachspezifischen Anteile von Lehrerkognitionen mithilfe der drei Konstrukte (1) Basiswissen, (2) reflexive Kompetenz und (3) aktionsbezogene Kompetenz erfasst. In diesem Beitrag werden in einem ersten Schritt die besonderen methodischen Herausforderungen der Messung aktionsbezogener Kompetenz diskutiert. Hierbei müssen die charakterisierenden Anforderungen der Unmittelbarkeit und Spontaneität valide abgebildet werden. Anschließend wird eine Machbarkeitsstudie mit Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe I (n=28) und Lehramtsstudierenden (n=22) berichtet, in der die Operationalisierungen der aktionsbezogenen Kompetenz sowie des Basiswissens computer- und videobasiert realisiert wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass diese beiden Komponenten für Lehrkräfte unterschieden werden können, auch wenn sie erwartungsgemäß in wechselseitigem Zusammenhang stehen.

Lindmeier, A., Neumann, K., Bernholt, S., Eckhardt, M., Harms, U., Härtig, H., Heinze, A., & Parchmann, I. (2013). Diagnostische Instrumente für die Erfassung mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen und deren Adaption für die Analyse der Zusammenhänge zwischen allgemeinen und beruflichen Kompetenzen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Beiheft 26, 161-181.

Die Ergebnisse internationaler und nationaler Vergleichsstudien legen nahe, dass ein beträchtlicher Teil von Schülerinnen und Schülern die allgemeinbildende Schule mit unzureichenden mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen verlässt. Empirisch ist bisher aber nur ungenügend geklärt, inwieweit allgemeinbildende Kompetenzen, wie sie in internationalen und nationalen Vergleichsstudien - zuletzt bei der Überprüfung der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in Mathematik und den Naturwissenschaften - erfasst werden, überhaupt prädiktiv für die berufliche Kompetenzentwicklung sind. Aufbauend auf einem Modell, das zwischen allgemeinen, allgemeinen berufsfeldbezogenen und beruflichen Kompetenzen unterscheidet, wird in dem vorliegenden Beitrag ausgehend von den vorliegenden Instrumenten zur Erfassung allgemeinbildender mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen diskutiert, inwieweit diese geeignet sind, die Kompetenzentwicklung im Verlauf der beruflichen Ausbildung abzubilden. Zudem werden mögliche Ansätze für eine breitere Erfassung der in der beruflichen Ausbildung vermittelten Kompetenzen identifiziert und beispielhaft illustriert.

Manni, A., Ottander, C., Sporre, K., & Parchmann, I. (2013). Perceived learning experiences regarding education for sustainable development. *NorDiNa*, 9(2), 187-205.

Mikelskis-Seifert, S., & Duit, R. (2013). Physics teachers' professional development in the project "Physics in Context". *COSMOS*, 8(2), 211-227. doi: 10.1142/S0219607712500085

Developing teachers' ways of thinking about "good" instruction as well as their views of the teaching and learning process is generally seen as essential for improving teaching behaviour and implementation of more efficient teaching and learning settings. Major deficiencies of German physics instruction as revealed by a nationwide video-study on the practice of physics instruction are addressed. Teachers participating in the project are made familiar with recent views of efficient instruction on the one hand and develop context-based instructional settings on the other. The evaluation resulted in partly encouraging findings. However, it also turned out that a number of teachers' ways of thinking about good instruction did only develop to a somewhat limited degree. The most impressive changes occurred for teachers who enjoyed the most intensive coaching.

Monard, C., Gantner, S., & Stenlid, J. (2013). Utilizing ITS1 and ITS2 to study environmental fungal diversity using pyrosequencing. *FEMS Microbiology Ecology*, 84(1), 165-175. doi: 10.1111/1574-6941.12046

The shorter reads generated by high-throughput sequencing has led to a focus on either the ITS1 or the ITS2 sublocus in fungal diversity analyses. Our study aimed to determine how making this choice would influence the datasets obtained and our vision of environmental fungal diversity. DNA was extracted from different environmental samples (water, sediments and soil) and the total internal transcribed spacer (ITS) locus was amplified. 454-sequencing was performed targeting both ITS1 and ITS2. No significant differences in the number of sequences, operational taxonomic units (OTUs) and in the dominant OTUs were detected but less diversity was observed in the ITS2 dataset. In the soil samples, differences in the fungal taxonomic identification were observed, with more Basidiomycota in the ITS1 dataset and more Ascomycota in the ITS2 dataset. Only one-third of the OTUs were detected in both datasets which could be due to (1) more short sequences removed in the ITS2 dataset, (2) different taxonomic affiliation depending on the sublocus used as BLASTn query and/or (3) selectivity in how a primer amplifies the true community. Although ITS1 and ITS2 datasets led to similar results at the fungal community level, for further in-depth diversity analysis this study suggests the analysis of both ITS regions, as they provided different information and were complementary.

Neumann, I., & Kremer, K. (*online first*, 2013). Nature of Science und epistemologische Überzeugungen - Ähnlichkeiten und Unterschiede. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19

Nature of Science ist ein zentrales Thema aktueller, internationaler naturwissenschaftsdidaktischer Forschung. Darunter werden auch Ansichten über naturwissenschaftliches Wissen gefasst, wodurch sich eine inhaltliche Nähe zum psychologischen Konzept der epistemological beliefs ergibt. Ziel des vorliegenden Artikels ist es, diese beiden Konzepte gegeneinander abzugrenzen. Dazu wird zunächst die grundlegende Literatur in beiden Feldern dargestellt. Vor diesem Hintergrund werden fünf Aspekte – Disziplinspezifität; Inhalte; Perspektive der ersten vs. dritten Person; Wissen vs. Ansicht; normative vs. deskriptive Herangehensweise – identifiziert, hinsichtlich derer die Ähnlichkeiten und Unterschiede der beiden Theorierahmen diskutiert werden. Abschließend wird eine klare Begriffsnutzung vorgeschlagen, um den unterschiedlichen Theorierahmen der beiden Konzepte gerecht zu werden, und eine Möglichkeit aufgezeigt, wie die Konzepte im Rahmen der Conceptual Change Theorie zusammengeführt werden können. Insgesamt soll der Artikel dazu beitragen, eine Verortung naturwissenschaftsdidaktischer Arbeiten auf diesem Feld zu erleichtern.

Neumann, I., Duchhardt, C., Grüßing, M., Heinze, A., Knopp, E., & Ehmke, T. (2013). Modeling and assessing mathematical competence over the lifespan. *Journal for Educational Research Online (JERO)*, 5(2), 80-109.

Mathematical literacy is regarded as an important prerequisite to mastering problems of everyday life. In the German National Educational Panel Study (NEPS), mathematics has therefore been included as a central domain of competence development over the lifespan. To track the development of mathematical competence in individuals, instruments are needed that provide coherent and consistent measures. The instruments are based on a theoretical framework of mathematical competence over the lifespan. The framework consists of a content-related and a cognitive dimension. The content areas differentiate between four overarching ideas of mathematics. The cognitive component consists of six cognitive processes that are needed to solve mathematics-related problems. Following this structure, the NEPS framework for mathematical competence is compatible with the underlying framework of the PISA studies and with the framework of the German Mathematics Education Standards. The main focus of the manuscript is to accurately describe the NEPS framework of mathematical competence over the lifespan. First, the concept of mathematical competence, on which the NEPS mathematics tests are based, is explained in detail. Then, exemplary items for different age groups illustrate the interplay of content areas and cognitive components. Finally, initial insight into the tests' quality is provided on the basis of pilot studies in Grade 9 of secondary school and in the adult samples.

Neumann, K. (2013). Mit welchem Auflösungsgrad können Kompetenzen modelliert werden?: In welcher Beziehung stehen Modelle zueinander, die Kompetenz in einer Domäne mit unterschiedlichem Auflösungsgrad beschreiben?. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(1, Supplement), 35-39. doi: 10.1007/s11618-013-0382-4

Kompetenzmodelle sollen Kompetenzen in Teilkompetenzen gliedern und Ausprägungen, bezogen auf diese Teilkompetenzen, beschreiben. Für die Modellierung (und in der Folge die Messung) von Kompetenz ergibt sich damit die Frage, in wie viele Teilkompetenzen eine Kompetenz sinnvoll gegliedert werden kann und wie detailliert Ausprägungen gemessen werden sollen. Die Zahl der Teilkompetenzen (d. h. die Feingliedrigkeit) und die Detailliertheit der Ausprägungen (d. h. die Feinkörnigkeit) eines Kompetenzmodells definieren den Auflösungsgrad des Modells. Die bisherige Forschung im Bereich der Kompetenzmodellierung zeigt, dass für die Kompetenz in einer Domäne Modelle mit unterschiedlichem Auflösungsgrad zu finden sind. Hier stellt sich die Frage, in welcher Beziehung diese Kompetenzmodelle zueinander stehen. Der vorliegende Beitrag fasst die Ergebnisse der Diskussion innerhalb des Schwerpunktprogramms „Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen“ bezüglich dieser Fragestellungen zusammen.

Neumann, K., Boone, W. J., Viering, T., & Fischer, H. E. (2013). Towards a learning progression of energy. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 162-188. doi: 10.1002/tea.21061

This article presents an empirical study on an initial learning progression of energy, a concept of central importance to the understanding of science. Learning progressions have been suggested as one vehicle to support the systematic and successful teaching of core science concepts. Ideally, a learning progression will provide teachers with a framework to assess students' level of understanding of a core concept and to guide students towards a more sophisticated level of understanding. Taking existing research as a point of departure, developing a learning progression involves recurring cycles of empirical validation and theoretical refinement. In this article, we report about our efforts in working towards a learning progression of energy. First, we derived an initial learning progression by utilizing existing curriculum, research on students' understanding, and development of students' understanding of energy. Second, we used these sources of guidance to develop a robust measurement instrument, the Energy Concept Assessment (ECA), based on multiple choice questions. Third, we utilized this instrument to assess the understanding of N = 1,856 students from three different grade levels, Grades 6, 8, and 10. Findings provided evidence that students from Grade 6 mostly obtain an understanding of energy forms and energy sources. Students of Grade 8 additionally demonstrate an understanding of energy transfer and transformation, whereas only students of Grade 10, and then only some of these students, achieve a deeper understanding of energy conservation. We discuss the implications of our findings against the background of existing research on students' understanding of energy. Finally, further steps in working towards a learning progression of energy are identified. © 2012 Wiley Periodicals, Inc.

Neumann, K., Vollstedt, M., Lindmeier, A., Bernholt, S., Eckhardt, M., Harms, U., Härtig, H., Heinze, A., & Parchmann, I. (2013). Strukturmodelle allgemeiner Kompetenz in Mathematik und den Naturwissenschaften und Implikatoren für die Kompetenzentwicklung im Rahmen der beruflichen Ausbildung in ausgewählten kaufmännischen und gewerblich-technischen Berufen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Beiheft 26, 113-137.

Die Berufsausbildung soll Auszubildende mit den für die Ausübung ihres Berufes notwendigen Kompetenzen ausstatten. In ähnlicher Weise soll die allgemeinbildende Schule Schülerinnen und Schülern grundlegende Kompetenzen für weiteres Lernen z.B. im Rahmen der Berufsausbildung vermitteln. Dass der allgemeinbildenden Schule dies im Bereich mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen gelingt, wird gerade auch auf Basis der Befunde nationaler und internationaler Vergleichsstudien wie TIMSS oder PISA bezweifelt. Allerdings liegen bisher keine empirischen Untersuchungen vor, die detaillierte Erkenntnisse über die Entwicklung beruflicher Kompetenzen auf der Grundlage schulisch erworbener mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen bieten. Ausgehend von einer Gegenüberstellung der im Bereich der schulischen und beruflichen Bildung verwendeten Kompetenzdefinitionen werden in diesem Beitrag aktuelle Erkenntnisse zur Struktur mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen im allgemeinbildenden Bereich und entsprechenden Berufsausbildungen zusammengetragen. Darauf aufbauend ein Rahmenmodell für die Untersuchung der Entwicklung allgemeiner Kompetenz in Mathematik und Naturwissenschaften sowie beruflicher Kompetenz im Verlauf der beruflichen Ausbildung begründet.

Nick, S., & Chomicz, Z. (2013). Zeolithe selbst gemacht!. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(1), 14-20. doi: 10.1002/ckon.201210189

Der Beitrag diskutiert am Beispiel der Zeolithe die Thematisierung moderner Materialien in der Schule. Nach einem Überblick über den strukturellen Aufbau und die strukturellen Baueinheiten von Zeolithe, werden die Synthesen zweier Zeolithe vorgestellt, welche ausgehend von einfachen Grundchemikalien und ohne großen apparativen Aufwand in einer solvothermal-ähnlichen Reaktionsführung gelingen. Weiterhin werden Hinweise zur Analytik der Produkte gegeben und mögliche Folgeexperimente beschrieben.

Nick, S., & Ledwig, G. (2013). Grün, gelb, rot: Das Ampel-Thermochrom. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(2), 85-86. doi: 10.1002/ckon.201310198

Es wird ein kurzer Überblick über thermochrome Verbindungen gegeben und die Herstellung eines thermochromen Kupferkomplexes beschrieben.

Nickolaus, R., Retelsdorf, J., Winther, E., & Köller, O. (2013). Mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung – Stand der Forschung und Desiderata: Einleitung zum Themenheft. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Beiheft 26, 7-8.

Noack, P., Kauper, T., Benbow, A. E. F., & Eckstein, K. (2013). Physical self-perceptions and self-esteem in adolescents participating in organized sports and religious groups. *European Journal of Developmental Psychology*, 10(6), 663-675. doi: 10.1080/17405629.2013.777663

Drawing on the exercise and self-esteem model (EXSEM), the current study examined associations between sport activities and aspects of the self-system among adolescent members of sport groups. Youths attending religious groups were included in the study to allow for a test of generalization. Participants were 595 adolescents (sport groups: $n = 355$, M age = 15.09 years, $SD = 1.49$, 54.6% female; religious groups: $n = 240$, M age = 15.67 years, $SD = 1.44$, 53.8% female) who completed a series of paper and pencil measures detailing their involvement in sport activities (sport group only), their self-efficacy beliefs in the physical domain, perceived sport competence and attractiveness, as well as global self-esteem. A structural model was tested for sport youth, specifying an effect of sport activities on self-efficacy that, in turn, was expected to predict subjective sport competence and attractiveness. Finally, the model postulated effects of competence and attractiveness on self-esteem. The model test revealed a good fit. Multi-group models considering type of leisure group and sex pointed to parallel patterns in the associations of self-efficacy, competence, attractiveness, and self-esteem in the subgroups.

Paulick, I., Retelsdorf, J., & Möller, J. (2013). Motivation for choosing teacher education: Associations with teachers' achievement goals and instructional practices. *International Journal of Educational Research*, 61(2013), 60-70. doi: 10.1016/j.ijer.2013.04.001

This study investigated the association between the motivation for choosing teacher education, teachers' instructional practices, and teachers' achievement goals. In Study 1, the associations between the motivation for choosing teacher education and student teachers' achievement goals were examined (N = 291). In Study 2, additional indirect effects on instructional practices were investigated for a sample of 206 in-service teachers. Structural equation modeling revealed that intrinsic factors of the motivation for choosing teacher education were related to ability-approach goals and to comprehensive learning and discipline. Extrinsic factors were related to ability-avoidance goals and work avoidance, as well as to social orientation and comprehensive learning. Thus, the results revealed that the motivation for choosing teacher education affects actual teaching behavior and is mediated by teachers' achievement goals.

Petermann, F., & Köller, O. (2013). Entwicklungsdiagnostik, Editorial. *Diagnostica*, 59(4), 167-169.

Die Entwicklungsdiagnostik hat zunehmend ihren Anwendungsbereich erweitert. Standen zunächst Fragestellungen des frühen Kindesalters im Vordergrund, so werden heute auch Fragestellungen zu Schulproblemen unter der Entwicklungsperspektive betrachtet. Auch Entwicklungsverläufe im hohen Lebensalter werden zunehmend in der Entwicklungs- und Leistungsdiagnostik beachtet. Im Blickpunkt stehen dabei methodische Probleme einer entwicklungsdiagnostischen Befunderhebung und empirische Befunde zur Entwicklung spezifischer kognitiver Leistungen in verschiedenen Lebensaltern.

Rach, S., & Heinze, A. (2013). Welche Studierenden sind im ersten Semester erfolgreich?: Zur Rolle von Selbsterklärungen beim Mathematiklernen in der Studieneingangsphase. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 34(1), 121-147. doi: 10.1007/s13138-012-0049-3

Viele Studierende brechen ihr Studium im Fach Mathematik bereits im Verlauf des ersten Studienjahres ab. Als Gründe für die hohe Abbruchquote werden neben dem unterschiedlichen Charakter der Mathematik auch die unterschiedlichen Lernkulturen in der Schule und im Studium diskutiert. In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer empirischen Studie vorgestellt, bei der u. a. die Rolle von individuellen Lernstrategien von 104 Mathematikstudierenden im ersten Semester untersucht wird. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass insbesondere die Entwicklung von Selbsterklärungsaktivitäten in Phasen des Selbststudiums einen bedeutsamen Einfluss auf die Entwicklung des Interesses an Mathematik, des mathematikbezogenen Selbstkonzeptes sowie auf den Studienerfolg im ersten Semester zeigt. Auffällig ist dabei, dass der Einsatz von Selbsterklärungsaktivitäten während des Selbststudiums keinen signifikanten Zusammenhang zu zentralen kognitiven und affektiven Lernvoraussetzungen zu Studienbeginn aufweist. Diese Lernstrategie kommt bei den erfolgreicherer Studierenden somit vermutlich in den ersten Studienwochen als Anpassung an die akademische Lernkultur zum Tragen. Auf Basis der Ergebnisse werden Ansätze für Unterstützungsmaßnahmen für die Studieneingangsphase diskutiert.

Rach, S., Ufer, S., & Heinze, A. (2013). Learning from errors: Effects of teachers training on students' attitudes towards and their individual use of errors. *PNA*, 8(1), 21-30.

Constructive error handling is considered an important factor for individual learning processes. In a quasi-experimental study with Grades 6 to 9 students, we investigate effects on students' attitudes towards errors as learning opportunities in two conditions: an error-tolerant classroom culture, and the first condition along with additional teaching of strategies for analyzing errors. Our findings show positive effects of the error-tolerant classroom culture on the affective level, whereas students are not influenced by the cognitive support. There is no evidence for differential effects for student groups with different attitudes towards errors.

Retelsdorf, J., Lindner, C., Nickolaus, R., Winther, E., & Köller, O. (2013). Forschungsdesiderate und Perspektiven: Ausblick auf ein Projekt zur Untersuchung mathematisch-naturwissenschaftlicher Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung (ManKobE). *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Beiheft 26, 227-234.

Im vorliegenden Beitrag werden Forschungsdesiderate, die in den Beiträgen des Themenhefts herausgearbeitet wurden, noch einmal zusammenfassend dargestellt. Darauf aufbauend wird das Projekt ManKobE ("Mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung") vorgestellt. In ManKobE wird die Relevanz schulisch erworbener Kompetenzen für die Entwicklung beruflicher Kompetenzen in der Ausbildung und für den Ausbildungserfolg untersucht. Zudem wird die Entwicklung beruflicher Kompetenzen selbst nachgezeichnet. Dabei werden Ausbildungsberufe untersucht, in denen mathematische und/oder naturwissenschaftliche Kompetenzen von Bedeutung sind.

Retelsdorf, J., Köller, O., & Möller, J. (*online first*, 2013). Reading achievement and reading self-concept: Testing the reciprocal effects model. *Learning and Instruction*, doi: 10.1016/j.learninstruc.2013.07.004

Although there is a vast amount of research on reading motivation, evidence for bidirectional associations between reading self-concept and reading achievement is still missing, whereas there is compelling empirical evidence that suggests reciprocal effects between academic self-concept and achievement in other domains. This paper aimed to rigorously test reciprocal effects between reading self-concept and reading achievement within a longitudinal design comprising four waves of data collection. Drawing on a sample of N = 1508 secondary school students, results of structural equation modeling yielded support for reciprocal effects between reading self-concept and reading achievement. Strong support was found for the skill-development hypothesis, i.e. achievement predicting self-concept. Moreover, the self-enhancement hypothesis (self-concept predicting achievement) was corroborated in early years of secondary school. Thus, to best support poor readers, reading skills should perhaps be fostered by boosting the reading skill itself and reading self-concept, the latter particularly at the beginning of secondary school.

Richter, D., Kunter, M., Lüdtke, O., Klusmann, U., Anders, Y., & Baumert, J. (2013). How different mentoring approaches affect beginning teachers' development in the first years of practice. *Teaching and Teacher Education*, 36, 166-177.

This study examines the extent to which the quality of mentoring and its frequency during the first years of teaching influence teachers' professional competence and well-being. Analyses are based on a sample of more than 700 German beginning mathematics teachers who participated in a pre-test/post-test study over the course of one year. Findings indicate that it is the quality of mentoring rather than its frequency that explains a successful career start. In particular, mentoring that follows constructivist rather than transmissive principles of learning fosters the growth of teacher efficacy, teaching enthusiasm, and job satisfaction and reduces emotional exhaustion.

Rösler, L., Zimmermann, F., Bauer, J., Möller, J., & Köller, O. (2013). Interessieren sich Lehramtsstudierende für bildungswissenschaftliche Studieninhalte?: Eine Längsschnittstudie vom ersten bis zum vierten Semester. *Zeitschrift für Pädagogik*, 59(1), 24-42.

Lehramtsstudierende interessieren sich zu Beginn ihres Studiums häufig stark für pädagogische Inhalte. Ob dieses hohe Interesse allerdings im Studienverlauf stabil ist, wurde bisher unzureichend empirisch untersucht. In der vorliegenden Studie wurde an N = 1169 Lehramtsstudierenden überprüft, wie sich das Interesse an bildungswissenschaftlichen Inhalten über vier Semester entwickelt. Zusätzlich wurden Eingangsmerkmale der Studierenden als Prädiktoren zur Erklärung interindividueller Unterschiede einbezogen. Ein zentrales Ergebnis latenter Wachstumskurvenmodelle ist, dass das Interesse an den Bildungswissenschaften zwar im Mittel über die Zeit stabil bleibt, sich aber bedeutsame Varianz im Veränderungswert zeigt. Diese kann durch die Sicherheit der Studienwahl und das angestrebte Lehramt erklärt werden, und zwar in die Richtung, dass Studierende mit hoher Entscheidungssicherheit sowie Studierende eines gymnasialen Lehramts tendenziell an Interesse dazugewinnen.

Schiefele, U., Streblov, L., & Retelsdorf, J. (2013). Dimensions of teacher interest and their relations to occupational well-being and instructional practices. *Journal for Educational Research Online (JERO)*, 5(1), 7-37.

This study introduced a new questionnaire on subject, didactic, and educational teacher interest and analyzed their relations to occupational well-being (burnout, enjoyment, flow) and instructional practices in a sample of 281 teachers from elementary and both low- and high-achievement secondary schools. Results of confirmatory factor analysis verified the three-dimensional structure of the newly developed interest measure. Evidence for the construct validity of the interest measure was provided by structural equation analyses showing that teachers' occupational well-being and instructional practices were predicted by their interests, even when controlling for self-efficacy beliefs. Specifically, both didactic and educational interest contributed to lower levels of burnout and predicted beneficial instructional practices (e.g., cognitive stimulation). In addition, subject and educational interest were the main predictors of enjoyment and flow in class.

Schmidt, M. A., Lindner, C., Föste, D., & Möller, J. (2013). Detlef H. Rost (2013). Interpretation und Bewertung pädagogisch-psychologischer Studien. Eine Einführung (3. Aufl.). Bad Heilbrunn: UTB. 336 Seiten, ISBN 978-3-8252-8518-0 (€ 24,99). *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 60(4), 313-314.

Schroeter, B., Harms, U., Klüh, B., Lücken, M., Möller, J., & Südkamp, A. (2013). Kompetenzorientiert unterrichten und rückmelden: Der Hamburger Schulversuch alles>>könnner und das Forschungsprogramm komdif. *Die Deutsche Schule : DDS*, 105(2), 210-224.

Der Hamburger Schulversuch alles»könnner ist ein Unterrichts- und Schulentwicklungsprojekt, das die Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung der Lernenden in den Blick nimmt. Dazu werden kompetenzorientierte Lernarrangements und Aufgabenformate sowie ein System formeller und informeller Rückmeldungen entwickelt. Daneben steht die Etablierung einer Kooperationskultur innerhalb und zwischen den Schulen im Mittelpunkt, um im Hamburger Schulsystem kompetenzorientierten individualisierten Unterricht zu fördern. Eng verzahnt mit dem Schulversuch ist das wissenschaftliche Forschungsprogramm komdif, in dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Fachdidaktiken sowie der Pädagogischen Psychologie zusammenarbeiten, um theoriegeleitet und evidenzbasiert Modelle für die diagnosegestützte individuelle Förderung von Schülerinnen und Schülern zu entwickeln.

Schroeter, B., Schlenso, M. & Green, T.G.A. (2013). Life form and water source interact to determine active time and environment in cryptogams: An example from the maritime antarctic. *Oecologia*, 173(1), 59-72. doi: 10.1007/s00442-013-2608-9

Antarctica, with its almost pristine conditions and relatively simple vegetation, offers excellent opportunities to investigate the influence of environmental factors on species performance, such information being crucial if the effects of possible climate change are to be understood. Antarctic vegetation is mainly cryptogamic. Cryptogams are poikilohydric and are only metabolically and photosynthetically active when hydrated. Activity patterns of the main life forms present, bryophytes (10 species, ecto- and endohydric), lichens (5 species) and phanerogams (2 species), were monitored for 21 days using chlorophyll a fluorescence as an indicator of metabolic activity and, therefore, of water regime at a mesic (hydration by meltwater) and a xeric (hydration by precipitation) site on Léonie Island/West Antarctic Peninsula (67°36'S). Length of activity depended mainly on site and form of hydration. Plants at the mesic site that were hydrated by meltwater were active for long periods, up to 100 % of the measurement period, whilst activity was much shorter at the xeric site where hydration was entirely by precipitation. There were also differences due to life form, with phanerogams and mesic bryophytes being most active and lichens generally much less so. The length of the active period for lichens was longer than in continental Antarctica but shorter than in the more northern Antarctic Peninsula. Light intensity when hydrated was positively related to the length of the active period. High activity species were strongly coupled to the incident light whilst low activity species were active under lower light levels and essentially uncoupled from incident light. Temperatures were little different between sites and also almost identical to temperatures, when active, for lichens in continental and peninsular Antarctica. Gradients in vegetation cover and growth rates across Antarctica are, therefore, not likely to be due to differences in temperature but more likely to the length of the hydrated (active) period. The strong effect on activity of the mode of hydration and the life form, plus the uncoupling from incident light for less active species, all make modelling of vegetation change with climate a more difficult exercise.

Schwarzer, S., Rudnik, J., & Parchmann, I. (2013). Chemische Schalter als potenzielle Lernschalter: Fachdidaktische Begleitung eines Sonderforschungsbereichs. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(4), 175-181. doi: 10.1002/ckon.201310206

Linking disciplinary research, education and public relations in a better way offers manifold potentials. This contribution illustrates the educational support given by the Collaborative Research Center SFB 677 "Function by Switching", which investigates molecular machines in the field of nano-sciences. Based on the Model of Educational Reconstruction, we present a student-lab concept for upper secondary classes. We also describe experiments suitable for school lessons and preparation of the lab visit. Finally we give an overview about empirical investigations, ranging from research studies to expectations and ratings of high school students who visited the lab.

Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Wittwer, J. (2013). Entwicklung und erste Validierung eines Tests zur Erfassung technologischer und informationsbezogener Literacy (TILT) für Jugendliche am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(4), 671-691. doi: 10.1007/s11618-013-0446-5

Ziel dieser Untersuchung war es, einen reliablen und validen Test zur Erfassung von ICT Literacy (= Information and Communication Technologies Literacy) zu entwickeln. Dieser wurde im Hinblick auf flexible Einsatzmöglichkeiten als Papier-und-Bleistift-Test konzipiert. Die Ergebnisse zweier Untersuchungen (Pilotierungsstudie: $N = 308$; Validierungsstichprobe der Testendform: $N = 263$) wiesen bei zufriedenstellenden Item- und Skalenwerten auf die Eindimensionalität des Konstrukts hin. Prüfungen des Testinstruments zur konvergenten und diskriminanten Validität zeigten die erwarteten Zusammenhänge mit computerbezogenen Schülermerkmalen. Ergänzend wiesen Expertenreviews auf eine zufriedenstellende Inhaltsvalidität hin. Analysen zum Zusammenhang mit allgemeinen kognitiven Fähigkeiten belegten im Sinne der Konstruktvalidität zum einen die empirische Eigenständigkeit von ICT Literacy gegenüber kognitiven Grundfähigkeiten und zum anderen die inkrementelle Validität von Merkmalen der Computervertrautheit. Die Befunde werden im Hinblick auf noch offene Fragen zur Konstruktvalidität des Testinstruments diskutiert.

Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Wittwer, J. (2013). The test of technological and information literacy (TILT) in the national educational panel study: Development, empirical testing, and evidence for validity. *Journal for Educational Research Online (JERO)*, 5(2), 139-161.

In this article, we present an assessment framework for assessing ICT literacy (= information and communication technologies literacy) in the context of the National Educational Panel Study (NEPS). NEPS is the first study aiming to examine ICT literacy longitudinally across the lifespan using objective paper-pencil test instruments. To do so, it is necessary to develop reliable and valid test instruments that are capable of assessing ICT literacy longitudinally. On the basis of an assessment framework, we developed in an initial step an item pool for assessing the ICT literacy of secondary school students and tested the item pool in three pilot studies (grade 5, 7 and 9). The item and scale analyses provided satisfying results and the item pool proved to be suitable for assessing ICT literacy longitudinally. In addition, validity analyses showed a satisfactory content validity and a high test fairness with regard to gender and school type. Concerning criterion validity, there were expected correlations with variables of computer familiarity.

Stender, A., Geller, C., Neumann, K., & Fischer, H. E. (*online first*, 2013). Der Einfluss der Unterrichtstaktung auf die Strukturiertheit und Abgeschlossenheit von Lernprozessen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19

The segmentation of instructional time in lessons of different lengths has recently become a topic of intense discussion in the context of the German school system. The study presented in this manuscript examines to which extent a segmentation of instructional time in lessons of 90 minutes length compared to lessons of 45 minutes length has a positive effect on structuredness and completeness of learning processes in physics instruction. For this purpose, physics lessons in $N = 18$ German schools were analyzed using a category system based on the theory of basis models developed by Fritz Oser. The comparison of a segmentation of instructional time in lessons of 90 minute length and lessons of 45 lengths shows that generalizing or reflecting phases of the learning process occur more often in lessons of two times 45 minutes than in 90 minutes lessons. The structuredness of learning process was not found to differ significantly between the two ways of segmentation of instructional time. An additional qualitative analysis suggests that this result may be explained by the content structure of the lessons.

Taskinen, P. H., Schütte, K., & Prenzel, M. (2013). Adolescents' motivation to select an academic science-related career: The role of school, individual interest, and science self-concept. *Educational Research and Evaluation, 19*(8), 717-733. doi: 10.1080/13803611.2013.853620

Many researchers consider a lacking interest in science and the students' belief that science is too demanding as major reasons why young people do not strive for science-related careers. In this article, we first delineated a theoretical framework to investigate the importance of interest, self-concept, and school factors regarding students' career preferences. Then, we tested the expected effects on a sample of German 9th-grade students (N = 7,813). We focused on two school factors: the amount of (additional) science activities and the real-life applications in science classes. The multi-level analysis showed that school factors were highly relevant for the students' interest in science and science self-concept. In turn, interest in science and science self-concept affect the students' interest in science-related careers. We conclude that focusing on the link between individual and school characteristics is important for the understanding of students' interest in science-related careers.

Tiffin-Richards, S. P., Pant, H. A., & Köller, O. (2013). Setting standards for English foreign language assessment: Methodology, validation and a degree of arbitrariness. *Educational Measurement: Issues and Practice, 32*(2), 15-25. doi: 10.1111/emip.12008

Cut-scores were set by expert judges on assessments of reading and listening comprehension of English as a foreign language (EFL), using the bookmark standard-setting method to differentiate proficiency levels defined by the Common European Framework of Reference (CEFR). Assessments contained stratified item samples drawn from extensive item pools, calibrated using Rasch models on the basis of examinee responses of a German nationwide assessment of secondary school language performance. The results suggest significant effects of item sampling strategies for the bookmark method on cut-score recommendations, as well as significant cut-score judgment revision over cut-score placement rounds. Results are discussed within a framework of establishing validity evidence supporting cut-score recommendations using the widely employed bookmark method.

Urhahne, D., Nick, S., Poepping, . A. C., & Schulz, S. J. (2013). The effects of study tasks in a computer-based chemistry learning environment. *Journal of Science Education and Technology, 22*(6), 993-1003. doi: 10.1007/s10956-013-9445-9

The present study examines the effects of different study tasks on the acquisition of knowledge about acids and bases in a computer-based learning environment. Three different task formats were selected to create three treatment conditions: learning with gap-fill and matching tasks, learning with multiple-choice tasks, and learning only from text and figures without any additional tasks. Participants were 196 ninth-grade students who learned with a self-developed multimedia program in a pretest–posttest control group design. Research results reveal that gap-fill and matching tasks were most effective in promoting knowledge acquisition, followed by multiple-choice tasks, and no tasks at all. The findings are in line with previous research on this topic. The effects can possibly be explained by the generation–recognition model, which predicts that gap-fill and matching tasks trigger more encompassing learning processes than multiple-choice tasks. It is concluded that instructional designers should incorporate more challenging study tasks for enhancing the effectiveness of computer-based learning environments.

Vock, M., Köller, O., & Nagy, G. (2013). Vocational interests of intellectually gifted and highly achieving young adults. *British Journal of Educational Psychology*, 83(2), 305-328. doi: 10.1111/j.2044-8279.2011.02063.x

Background. Vocational interests play a central role in the vocational decision-making process and are decisive for the later job satisfaction and vocational success. Based on Ackerman's (1996) notion of trait complexes, specific interest profiles of gifted high-school graduates can be expected.

Aims. Vocational interests of gifted and highly achieving adolescents were compared to those of their less intelligent/achieving peers according to Holland's (1997) RIASEC model. Further, the impact of intelligence and achievement on interests were analysed while statistically controlling for potentially influencing variables. Changes in interests over time were investigated.

Sample. N= 4,694 German students (age: M= 19.5, SD= .80; 54.6% females) participated in the study (TOSCA; Köller, Watermann, Trautwein, & Lüdtke, 2004).

Method. Interests were assessed in participants' final year at school and again 2 years later (N= 2,318).

Results. Gifted participants reported stronger investigative and realistic interests, but lower social interests than less intelligent participants. Highly achieving participants reported higher investigative and (in wave 2) higher artistic interests. Considerable gender differences were found: gifted girls had a flat interest profile, while gifted boys had pronounced realistic and investigative and low social interests. Multilevel multiple regression analyses predicting interests by intelligence and school achievement revealed stable interest profiles. Beyond a strong gender effect, intelligence and school achievement each contributed substantially to the prediction of vocational interests.

Conclusions. At the time around graduation from high school, gifted young adults show stable interest profiles, which strongly differ between gender and intelligence groups. These differences are relevant for programmes for the gifted and for vocational counselling.

Zaubauer, A. C. M., Gebauer, S. K., Retelsdorf, J., & Möller, J. (2013). Motivationale Entwicklung von Grundschulkindern in Englisch, Deutsch und Mathematik im Immersions- und Regelunterricht. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 45(2), 91-102. doi: 10.1026/0049-8637/a000083

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der Veränderung von Selbstkonzept und Interesse in der Grundschule. Dabei werden immersiv unterrichtete Kinder (englischsprachiger Unterricht in allen Fächern außer Deutsch) mit monolingual unterrichteten Kindern im Regelunterricht verglichen. Es wurde bei N = 590 Schülern (51.7% immersiv) längsschnittlich von der zweiten bis zur vierten Jahrgangsstufe die Veränderung des Selbstkonzepts und des Interesses in den Domänen Englisch, Deutsch und Mathematik bei Kontrolle von Intelligenz, Geschlecht und Selbstkonzept/Interesse im ersten Schuljahr untersucht. Analysen von latenten Wachstumskurvenmodellen zeigen ein höheres Ausgangsniveau im Englischselbstkonzept bei immersiv unterrichteten Schülern. Für das Englischselbstkonzept lässt sich in beiden Gruppen eine identische Zunahme nachweisen. Das Deutsch- und Mathematikselbstkonzept sowie das Englisch-, Deutsch- und Mathematikinteresse unterscheiden sich nicht bedeutsam zwischen den Gruppen und erweisen sich als stabil über die Zeit. Die Ergebnisse sprechen gegen die Annahme, dass während der Grundschulzeit Verluste im Selbstkonzept und Interesse zu verzeichnen sind.

Zettler, I., Kramer, J., Thoemmes, F., Nagy, G., & Trautwein, U. (2013). Welchen Einfluss hat der Besuch unterschiedlicher Hochschultypen auf den frühen beruflichen Erfolg?: Eine explorative Untersuchung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27(1-2), 51-62. doi: 10.1024/1010-0652/a000088

Im tertiären Ausbildungsbereich gibt es verschiedene Hochschultypen, die sich hinsichtlich wichtiger Aspekte wie z. B. der Bedeutung, fachlich-praktische Kompetenzen zu vermitteln, unterscheiden. Bislang liegen jedoch kaum Erkenntnisse dazu vor, ob und – falls ja – wie stark der Besuch unterschiedlicher Hochschultypen den Berufserfolg beeinflusst. In der hier vorgestellten Studie wurde explorativ untersucht, inwieweit sich Absolventen, insbesondere der Fachbereiche Wirtschaftswissenschaften und Technik, von der Dualen Hochschule Baden-Württemberg, Fachhochschulen sowie Universitäten am Anfang ihres Berufslebens in Hinblick auf (a) die Güte ihrer Arbeitsplatzmerkmale, (b) ihre Arbeits- und Lebenszufriedenheit, (c) ihre Verbundenheit gegenüber der Organisation bzw. der eigenen Karriere, (d) ihre berufliche Leistung sowie (e) Indikatoren des objektiven Berufserfolges voneinander unterscheiden. Bei einer Stichprobe mit 604 Selbst- sowie Kollegen- und Vorgesetzten einschätzungen fanden sich, unterstützt durch Bayesianische Tests, keine Hinweise darauf, dass die Art des besuchten Hochschultyps Auswirkungen auf den frühen Berufserfolg hat.

Zimmermann, F., Schütte, K., Taskinen, P., & Köller, O. (2013). Reciprocal effects between adolescent externalizing problems and measures of achievement. *Journal of Educational Psychology, 105*(3), 747-761. doi: 10.1037/a0032793

Student misbehavior is a pervasive problem and may seriously affect academic achievement. Previous research hints at different effects depending on whether achievement tests or achievement judgments are used as academic outcomes. Previous research also indicates that low achievement can conversely contribute to problem behavior and that low self-esteem —maybe as a consequence of low achievement— is a further source of problem behavior during adolescence. The purpose of this 3-wave longitudinal study was to investigate the complex interplay of externalizing problem behavior, self-esteem, and academic achievement as measured by teacher-given grades and standardized tests in reading comprehension and mathematics. Participants were N 1,045 junior high school students followed from Grade 5 to Grade 9. Results of structural equation models were fairly consistent across both domains. The findings imply that externalizing problems are reflected in teacher-given grades more than in standardized achievement tests. Furthermore, worse grades were found to have unique detrimental effects on increased future externalizing problem behavior repeatedly over time and across domains. The reciprocal effects between externalizing problems and school grades tend to lead into a downward spiral. Self-esteem negatively affected externalizing problems in earlier grades and served as a partial mediator between school grades and subsequent externalizing problem behavior. The implications for educational practice and future research are discussed.

Transfer

Bertsch, U., & Harms, U. (2013). Aufgabe pur: Toll-like-Rezeptoren bei Muschel und Mensch. *Unterricht Biologie*, 37(384), 52.

Toll-like Rezeptoren (TLR) werden von eukaryotischen Lebewesen schon sehr lange als Erkennungsmoleküle zur Abwehr von mikrobiellen Bedrohungen eingesetzt. Ein Sequenzierprojekt hat gezeigt: Auch die Miesmuschel verfügt vermutlich über Toll-like Rezeptoren. Eignen sich somit Miesmuscheln als Modellorganismen zur Erforschung menschlicher Erkrankungen? Zur Beantwortung dieser Frage vergleichen die SchülerInnen die Sequenzen und Proteinstrukturen von Toll-like Rezeptoren (TLR) aus Muschel und Mensch.

Bertsch, U., & Harms, U. (2013). Medizin aus dem Meer. *Unterricht Biologie*, 37(384), 44-45.

Bei der Suche nach neuen Medikamenten setzt die Forschung auf die Ozeane. Im Fokus des Interesses stehen u.a. Nesseltiere, wie z. B. Quallen oder Korallen. Ihre wichtigste Verteidigungswaffe gegen Bakterien und andere Keime sind antimikrobielle Peptide, die zu künftigen Antibiotika weiterentwickelt werden könnten und somit für den Menschen nutzbar wären. Auf experimentellem Weg führen die SchülerInnen eine mikrobiologische Analyse von Bestandteilen eines Nesseltieres durch, erkennen die antibiotische Wirkung der Inhaltsstoffe dieses Tieres und lernen so eine Möglichkeit kennen, dem Problem multiresistenter Bakteriestämme zukünftig zu begegnen.

Blankenburg, J., & Wloka, K. (2013). Die Oxidation von primären Alkanolen zu Alkanalen: Ein Ansatz für eine materialorientierte, hypothesengeleitete Erarbeitung. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 62(3), 35-39.

Erstellte Materialien, die zu einer selbstständigen, hypothesengeleitete Auseinandersetzung der Schüler mit der exemplarischen Oxidation eines primären Alkohols zu einem Alkanal anregen, bilden die Grundlage dieser kleinen Unterrichtseinheit. Die Schüler entwickeln eigenständig den Redoxprozess vom Alkohol zum Alkanal mit Kupfer(II)-oxid.

Blankenburg, J., Wentorf, W., Peters, H., & Parchmann, I. (2013). Brücken bauen zwischen Unterricht und Wettbewerben. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(136), 34-42.

Schülerwettbewerbe leben davon, dass sie Schülerinnen und Schüler mit Fragestellungen und Herausforderungen konfrontieren, die sich von der alltäglichen Routine der Aufgabenstellungen im Regelunterricht abheben. Dies bedeutet aber auch, dass Wettbewerbsaufgaben und -projekte häufig quer liegen zu Organisationsformen von Unterricht, Curriculum und Wochenplan. Hierdurch ergibt sich eine zusätzliche Belastung für Lehrkräfte genauso wie für Schülerinnen und Schüler. Der Artikel stellt zwei Projekte vor, den „NaWigator in der IJSO“ und das „Planspiel Wissenschaft“, die in Kooperation zwischen dem IPN und teilnehmenden Schulen entwickelt und erprobt werden. Beide bauen mit unterschiedlichen Ansätzen eine Brücke zwischen dem fachlichen Regelunterricht und Wettbewerben als ergänzender Fördermöglichkeit.

Bochnik, K., Heinze, A., & Ufer, S. (2013). Warum auch die Mathematik Sprache braucht: Hürden im Mathematikunterricht wenn Sprachkenntnisse fehlen. *Grundschule Mathematik*, (39), 6-9.

Je komplexer der Text einer Aufgabe, desto schwerer fällt es den Kindern mit geringen Deutschkenntnissen, die Aufgabe korrekt zu entschlüsseln und zu bearbeiten. So weit, so klar. Aber es gibt noch andere Situationen im Mathematikunterricht, bei denen Sprachkenntnisse eine entscheidende Rolle spielen und bei denen dies nicht auf den ersten Blick offensichtlich ist.

Czieslik, W., Funke, L., Pfeiffer, B., & Weide, B. (2013). Wer begabt ist, setzt sich immer durch!?. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 62(1), 26-31.

An Beispielen aus der Praxis in Schleswig-Holstein wird gezeigt, wie mit Drehtürprojekten, Enrichmentkursen und JuniorAkademien die Förderung von Kindern und Jugendlichen mit besonderen intellektuellen Begabungen gelingen kann.

Diedrich, M., & Pietsch, M. (2013). Wie unterstützt eine Schulinspektion die Entwicklung schulischer Qualität?: Aufbereitung von Daten zur Ergebnisrückmeldung in der Praxis. *Journal für Schulentwicklung*, 17(1), 19-23.

Duit, R., Hepp, R., & Rincke, K. (2013). Guter Frontalunterricht: Lehrerzentrierte Phasen als wichtige Elemente guten Physikunterrichts. *Naturwissenschaften im Unterricht - Physik*, 24(135/136), 4-12

Die Autoren des Basisartikels skizzieren die aktuelle Diskussion um eine „Renaissance“ des Frontalunterrichts. Dabei betonen sie, dass nicht jeder Frontalunterricht auch guter Unterricht ist – im Gegenteil: Die verbreitetste Form des Frontalunterrichts ist eine trivialisierte Form des fragend-entwickelnden Verfahrens, die Lernprozesse kaum unterstützt. Die Autoren plädieren für eine sinnvolle und an den jeweiligen didaktischen Zielen orientierte Verzahnung von frontalen und schülerorientierten Phasen, die sich zudem an im Artikel formulierten Merkmalen guten Unterrichts orientiert.

Euler, M. (2013). Nahfeldabbildungen mit Schall. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht : MNU*, 66(2), 88-92.

Die Rastertunnelmikroskopie liefert faszinierende Visualisierungen der Nanowelt. Ohne Grundkenntnisse der darin verbildlichten Quantentheorie erschließen sich diese allerdings nur unzureichend. Der Artikel elementarisiert relevante Quantenphänomene über klassische Analogien und beschreibt akustische Modelle der Tunnelmikroskopie. Die Experimente machen sowohl bildgebende Verfahren als auch Interpretationen der Bilder transparent. Darüber hinaus zeigen sie, wie sich die Beugungsgrenze mikroskopischer Abbildungen durch Nahfeld-Methoden überwinden lässt.

Fischer, C., & Rieck, K. (2013). Lehrerprofessionalisierung und Unterrichtsentwicklung unterstützen: Erfahrungen aus "SINUS an Grundschulen". *Schulmanagement. Die Zeitschrift für Schulleitung und Schulpraxis*, 44(2), 26-29.

Die Lehrkraft hat große Bedeutung für den Unterrichtserfolg. Die Schulleitung muss die Weiterentwicklung des Wissens und Könnens der Lehrpersonen unterstützen. Wie eine solche Unterstützung aussehen kann wird am Beispiel des Programms "SINUS an Grundschulen" dargestellt.

Harms, U. (2013). Leben und Meer. *Unterricht Biologie*, 37(384), 2-10.

Die Erde, der «Blaue Planet» – fast drei Viertel der Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt, fast alles Leben entstammt dem Meer, und trotzdem weiß man heutzutage teilweise mehr über entfernte Planeten als über das Meer selbst. Der Basisartikel veranschaulicht die Anfänge und die Gegenwart der Meeresforschung, charakterisiert das Meer als vielfältigen Lebensraum und verdeutlicht die Nutzung des Meeres als Nahrungs- und Energiequelle durch den Menschen und die damit verbundenen Gefahren.

Härtig, H. (2013). Was hilft im Unterricht beim Erwerb von Fachwissen?: Frontalunterricht aus der Perspektive der Hattie-Studie. *Naturwissenschaften im Unterricht - Physik*, 24(135/136), 13-16.

Der Autor stellt in kurzer Form die Konzeption der Hattie-Studie vor und macht deutlich, wo deren Stärken, aber auch Grenzen liegen. Auf dieser Grundlage diskutiert der Artikel ausgewählte Ergebnisse der Studie, die für die Konzeption von gutem Frontalunterricht von Bedeutung sind. Positiv auf den Erwerb von Fachwissen wirken sich demnach insbesondere Zielklarheit und Phasen direkter Instruktion aus. Hilfreich sind zudem lernförderliche und herausfordernde Aufgaben auf unterschiedlichen Anforderungsniveaus und Methoden wie Advance Organizer und Concept Maps. Nicht zuletzt ist auch ein gutes Classroom Management bedeutsam, das u. a. Schülerfeedback ernst nimmt und einbezieht.

Härtig, H. (2013). Lesestrategien im Physikunterricht. *MNU - Der mathematisch naturwissenschaftliche Unterricht*, 66(6), 352-356.

Naturwissenschaftsbezogene Texte unterscheiden sich sprachlich von alltäglichen Texten z. B. durch Fachtermini oder komplexe Satzstrukturen. Im Biologie-, Chemie- und Physikunterricht können unter anderem Strategien zur Bewältigung dieser Hürden vermittelt werden. Es liegen entsprechende Unterrichtsmaterialien für den Physikunterricht vor, deren Umsetzbarkeit und Lernförderlichkeit ist bislang aber kaum untersucht. Zwei Strategien werden hier erfolgreich eingesetzt. Dabei zeigt sich, dass es tendenziell lernförderlicher ist, zwei Schulbuchtexte zu vergleichen, als einen Text zusammenzufassen.

Härtig, H. (2013). Variationen des Würfelxperiments zur Halbwertszeit. *Praxis der Naturwissenschaften - Unterricht Physik*, 62(5), 45-49.

H. Schwarze stellt im Heft „Kernphysik aktuell“ unter anderem das Würfelexperiment als Modellierung des radioaktiven Zerfalls vor. Er schlägt die Nutzung von 6seitigen Würfeln und den Vergleich mit dem realen Zerfall von Radium vor. Dieser Vorschlag lässt sich in drei möglichen Varianten ergänzen, um sich (1) dem Einfluss der Zahl der Ausgangskerne, (2) dem Einfluss der Zerfallskonstanten und (3) dem Verlauf einer Zerfallsreihe auf sehr anschauliche Weise zu widmen. Dafür werden verschiedene Anzahlen n-seitiger Würfel genutzt und kombiniert. Die Konzeption und Aufgaben werden hier vorgestellt, die Erprobung im Unterricht zeigte ein hohes Interesse und Motivation bei den Schülerinnen und Schülern einer 10. Klasse im Gymnasium.

Heyduck, B., & Großschedl, J. (2013). Die Herstellung von Käse. *Unterricht Biologie*, 37(390), 45-47.

Seit der Mensch Milchtiere hält, stellt er auch Käse her. Denn auf diese Weise wird Milch für längere Zeit haltbar gemacht. Mithilfe kleiner und leicht durchführbarer Handversuche nachvollziehen die SchülerInnen die zwei verschiedenen Herstellungswege zur Käseherstellung: die Süßmilch- und die Sauermilchgerinnung.

Kampschulte, L. (2013). Mit dem Smartphone ins Museum. *Kultur & Technik*, 2013(2)

Köller, O. (2013). Die Konstante des deutschen Bildungswesens - über die Leistungsfähigkeit des Gymnasiums. *Politische Meinung*, 58(522), 53-58.

Köller, O., & Möller, J. (2013). Was wirklich wirkt: John Hattie resümiert die Forschungsergebnisse zu schulischem Lernen, Teil 4: Welche Rolle spielt die Schulleitung für die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler?. *Schulmanagement. Die Zeitschrift für Schulleitung und Schulpraxis*, 44(1), 35-37.

Welche Rolle spielt die Schulleitung für die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler? Dieser Beitrag stellt den vierten Teil der Serie dar, in der wir aktuelle Ergebnisse aus einem der umfangreichsten Forschungsunternehmen der empirischen Bildungsforschung für die Schul- und Unterrichtsentwicklung präsentieren. Wie schon in den ersten Folgen beziehen wir uns auf das Buch *Visible learning. A Synthesis of over 800 Meta-analyses Relating to Achievement* von John Hattie (2009). Der Autor stellt die Schul- und Unterrichtsforschung auf ein breites empirisches Fundament, indem er in diesem Buch die Ergebnisse der empirischen Unterrichtsforschung aus über 800 Metaanalysen vorstellt. In seiner inzwischen erschienenen neuesten Veröffentlichung *Visible Learning for Teachers* (2012) sind es bereits 931 Meta-Analysen geworden. Diese berücksichtigen über 60.000 einzelne empirische Untersuchungen mit Lernergebnissen von mehr als 88 Millionen Schülern.

Köller, O., & Möller, J. (2013). Was wirklich wirkt: John Hattie resümiert die Forschungsergebnisse zu schulischem Lernen, Teil 5: Unterricht und Lehrerhandeln. *Schulmanagement. Die Zeitschrift für Schulleitung und Schulpraxis*, 44(2), 33-37.

Dieser Beitrag stellt den vorletzten Teil der Serie dar, in der wir aktuelle Ergebnisse aus einem der umfangreichsten Forschungsunternehmen der empirischen Bildungsforschung für die Schul- und Unterrichtsentwicklung präsentieren.

Köller, O., Möller, J., & Möller, J. (2013). Was wirklich wirkt: John Hattie resümiert die Forschungsergebnisse zu schulischem Lernen, Teil 6: Evidenzbasierte Unterrichtsempfehlungen. *Schulmanagement. Die Zeitschrift für Schulleitung und Schulpraxis*, 44(3), 35-37.

Zum Abschluss der Serie möchten wir darauf eingehen, welche Konsequenzen sich aus den Befunden ableiten lassen könnten und eine eigene Befragung mit Berücksichtigung der von Hattie gesetzten Parameter vorstellen.

Lindmeier, A., & Reiss, K. (2013). Wie haben Maxi und Martina das gelöst? Schülerinnen und Schüler können auch komplexe Themen eigenständig lernen - schwächere ebenso wie begabte. *Schulverwaltung NRW: Zeitschrift für Schulleitung und Schulaufsicht*, 11, 307-310.

Lüthjohann, F. (2013). Überleben in der Kälte: Ein Kontext für den fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht. *Praxis Schule*, (2), 9-18.

Nick, S., & Schwarzer, S. (2013). Keine Angst vor der ChemieOlympiade: Übungs- und Unterstützungsangebote nutzen. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(136), 43 – 48.

Die Internationale ChemieOlympiade blickt auf eine lange Tradition zurück und hat sowohl bei vielen Schülerinnen und Schülern als auch bei Lehrkräften den Ruf, nur etwas für echte „Chemie-Cracks“ zu sein. Das dies nicht unbedingt so ist, zeigt dieser Beitrag. Er informiert und berichtet, was Lehrkräfte erwartet, wenn sie Teilnehmerinnen und Teilnehmer der ChemieOlympiade betreuen, wo sie und ihre Schülerinnen und Schüler Hilfe und Unterstützung bekommen können und wie sich der Wettbewerb in den letzten Jahren weiterentwickelt hat.

Parchmann, I. (2013). Fächerübergreifendes Lehren und Lernen - Chancen und Herausforderungen. *Praxis Schule*, 24(2), 4-8.

Was macht Unterricht erfolgreich? Und welche Überlegungen folgen daraus für fächerübergreifendes Lehren und Lernen? Chancen, Herausforderungen – und Anregungen.

Parchmann, I. (2013). Hattie – der neue Boom im Bildungsdiskurs?. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(2), 57-58. doi: 10.1002/ckon.201310194

Parchmann, I. (2013). Schülervorstellungen - Lernbarrieren oder Lernchancen?: Ausgewählte Erkenntnisse, Ansätze zur Diagnose und Integration in den Unterricht. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht : MNU, „Chemie-didaktische Perspektiven in Schule und Lehrerbildung“, Dokumentation der 16. Fachleitertagung Chemie 2012*, 26-29.

Parchmann, I. (2013). Wissenschaft Fachdidaktik – eine besondere Herausforderung. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 31(1), 31-41.

Fachdidaktische Forschung und Entwicklung kann als Synthese aus verschiedenen inhaltlichen und methodischen Ansätzen betrachtet werden. Sie verknüpft damit Fragen zu Lehr-Lern-Voraussetzungen und Lehr-Lern-Bedingungen mit Aufgaben der didaktischen Rekonstruktion von Lehr-Lern-Inhalten und Lehr-Lern-Umgebungen. Ihre methodischen Ansätze sind vielfältig und beinhalten sowohl qualitative als auch quantitative Ansätze, die auf die jeweiligen Fachinhalte spezifisch ausgerichtet sein müssen. Der Beitrag gibt zunächst einen Überblick über bisherige Schwerpunkte fachdidaktischer Forschung und Entwicklung in den naturwissenschaftlichen Fächern und führt danach einige Arbeiten näher aus, unter anderem zum Modell der Didaktischen Rekonstruktion und zur Erfassung individueller Konzepte über die Naturwissenschaften. Als Ausblick werden Perspektiven und Forderungen zur weiteren Etablierung der Fachdidaktiken gegeben.

Parchmann, I., & Herzog, S. (2013). Chemische Haushaltsdetektive: Eine Einführung in chemische Denk- und Arbeitsweisen am Beispiel von Reinigungs- und Pflegemitteln. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(137), 42-45.

Der Kontext Kosmetik und Hygiene bietet interessante Zugänge, um Kinder und Jugendliche im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht an die Welt der Chemie heranzuführen. Entscheidend für die reinigende Wirkung ist die Passung zwischen dem Schmutz oder Pflegeobjekt und dem Reiniger bzw. Pflegemittel. Dieser Zusammenhang kann anhand der vorgestellten Materialien aufgezeigt werden. Bei dieser Betrachtung stehen die Basiskonzepte Stoff-Teilchen- und Struktur-Eigenschaftsbeziehungen im Fokus.

Parchmann, I., Nick, S., & Peper-Bienzeisler, R. (2013). Teste Dein Wissen mit Aufgaben aus der ChemieOlympiade: Eine chemische Weihnachtsnachlese mit IChO-Aufgaben. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(1), 29-30.

Parchmann, I., Nick, S., & Peper-Bienzeisler, R. (2013). Teste Dein Wissen mit Aufgaben aus der ChemieOlympiade: Ostereier - chemische Überraschungseier. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(2), 87-88.

Parchmann, I., Nick, S., & Peper-Bienzeisler, R. (2013). Teste Dein Wissen mit Aufgaben aus der ChemieOlympiade: Mit der IChO auf der Spur der Geheimnisse der Meere. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(3), 142-143.

Parchmann, I., Nick, S., & Peper-Bienzeisler, R. (2013). Teste Dein Wissen mit Aufgaben aus der ChemieOlympiade: Im Herbst wird die Welt bunt - der (verlorenen) Farbe auf der Spur. *CHEMKON - Chemie konkret*, 20(4), 193-194.

Parchmann, I., Petersen, S., & Urhahne, D. (2013). Welche Faktoren machen eine Wettbewerbsteilnahme erfolgreich? Ein Einblick in den Stand der Forschung zum Thema Schülerwettbewerbe in den Naturwissenschaften. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(136), 10-12.

Wen fördern naturwissenschaftliche Wettbewerbe und was weiß man über die Bedingungen einer erfolgreichen Wettbewerbsteilnahme? Der Beitrag gibt einen Einblick in die Forschung zu naturwissenschaftlichen Wettbewerben. Es werden bedeutsame Faktoren benannt, die von Lehrerinnen und Lehrern genutzt werden können, um potenzielle Interessenten an Wettbewerben besser zu unterstützen. Im Fokus stehen Merkmale der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie deren Förderumfeld.

Parchmann, I., Schwarzer, S., Dierks, P. O., Könneker, K., & Retzbach, J. (2013). Wie klein ist ein Atom?: Größenvorstellungen als Grundlage naturwissenschaftlicher Betrachtungen. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(134), 32 – 33.

Wie groß ist die Erde, wie klein sind Atome? Realistische Vorstellungen von z. B. den unvorstellbar kleinen Raummassen und Massen von Atomen sind eine bedeutsame Grundlage, um Messwerte und errechnete Ergebnisse hinsichtlich ihrer Sinnhaftigkeit einschätzen zu können. Es werden Beispiele für Aufgaben vorgestellt, die Anregungen bieten, im Chemieunterricht über Größendimensionen nachzudenken und Konsequenzen von „Größe“ oder „Kleinheit“ zu diskutieren.

Schanze, S., & Parchmann, I. (2013). Mathematisierung im Chemieunterricht: Grundlagen und Umsetzung anhand von Basiskonzepten. *Naturwissenschaften im Unterricht - Chemie*, 24(134), 2-7.

Ein vertieftes Verständnis chemischer Basiskonzepte verlangt Quantifizierungen und damit den Umgang mit Mathematisierungen. Der Basisartikel zeigt exemplarisch auf, wie der Mehrwert mathematischer Betrachtungen auf den unterschiedlichen Stufen chemischer Erklärungskonzepte auch für Lernende erkennbar wird, sodass ein anschlussfähiges Grundwissen angebahnt werden kann.

Schöps, K., Hansen, S., & Knickmeier, K. (2014). Der Plastik Ozean. *Unterricht Biologie*, 37(384), 18-24.

Seit Jahrtausenden werfen Menschen ihren Müll ins Meer. Doch solange die Müllmengen überschaubar und aus biologisch abbaubaren Substanzen bestanden, war es zwar nicht schön, aber Bakterien, Wellenschlag und UV-Licht sorgten für deren Abbau. Dies änderte sich mit der Einführung langlebiger Plastikprodukte. Die SchülerInnen setzen sich in Gruppenarbeit mit den Folgen dieses Plastik-Mülls für den Lebensraum Meer auseinander und ziehen Konsequenzen für den eigenen Umgang mit Plastik.

Schroeter, B., & Piepenburg, D. (2013). Die Zukunft des Lebensraums "Polarmeer". *Unterricht Biologie*, 37(384), 25-33.

Das Schicksal der Eisbären als «Könige der Arktis» an der Spitze eines komplexen Nahrungsnetzes steht als Sinnbild für die vielfältigen Veränderungen, denen die marinen polaren Lebensräume durch den Klimawandel ausgesetzt sind. Die SchülerInnen setzen sich in Form eines Gruppenpuzzles mit den Folgen des Klimawandels für die Polarmeere auseinander: Ozeanerwärmung, Rückgang des Meereises und Ozeanversauerung. Abschließend entwickeln Sie aufgrund ihres erworbenen Wissens ein Szenario «Das Nordpolarmeer im Jahr 2100».

Schwanewedel, J. (2013). Singen, Klettern, Tauchen, Jagen: Kinder beobachten einheimische Vögel in vier verschiedenen Lebensräumen. *Grundschule Sachunterricht*, (57), 10-16.

Den Gartenrotschwanz trifft man auf Obstwiesen und in Gärten, den Specht im Wald. Dem Haubentaucher läuft man am See über den Weg und den Turmfalken sieht man im Dorf oder in der Stadt. Kinder lernen in dieser Unterrichtsidee, warum man die Vögel an diesen Orten am besten beobachten kann. Sie lernen dabei die verschiedenen einheimischen Vogelarten kennen, üben spielerisch das genaue Beobachten und Bestimmen und gehen gemeinsam auf Vogelexkursion.