

NetScience und ein GPS-Projekt

Kooperative, multimediale und vernetzte Forschung und Lehre im Pilotversuch

Michael Dobes, Walter Fertl, Markus Roethl

Das vom BMUK unterstützte Projekt NetScience versucht an Hand aktueller wissenschaftlicher Probleme, Kooperationen zwischen Universitäten und den höheren Schulen zu ermöglichen. Im Rahmen des Pilotprojektes "Global Positioning System" wurden erste Erfahrungen mit dem Einsatz modernster Technologien und der Zusammenarbeit von Wissenschaftlern und zwei höheren Schulen in Wien gemacht. Die Ergebnisse der Evaluation liegen nun vor. Ein Anknüpfen an diesen ersten Pilotversuch und die Entwicklung weiterer Themen ist derzeit im Gange.

Informationstechnologien im Unterricht

Die Zeiten des Theoretisierens und des missionarischen Argumentierens sind vorbei. Wir haben offensichtlich gerade jenes Tal durchschritten, das jede neue Technologie mitmacht, wenn die Zeit der Pioniere zu Ende ist und der Gebrauch der neuen Medien zu einer anerkannten Technologie und überall verwendeten Technik im Unterricht wird. Und dennoch gilt diese Bemerkung nur für den Bau der Infrastruktur und die Schaffung der rein physischen Voraussetzungen. Zugang zu Multimedia und dem Internet hat heutzutage an den Schulen schon fast jeder - oder doch nicht? Vielerorts brechen Schulen, Lehrergruppen, Protagonisten einzelner Fächer auf und wagen den Schritt zum Einsatz der Informationstechnologien im alltäglichen Unterrichtsgeschehen.

Und dennoch berichten wir hier von einem Pilotprojekt, d.h. wieder von einem neuen Ansatz? Gemeinsam versuchten wir in über eineinhalbjähriger Zusammenarbeit, den Gebrauch der Informationstechnologien in einen größeren Rahmen zu stellen und die inhaltliche Seite des Projektes zu forcieren. D.h. es war weniger wichtig, wie viel Zeit die Schüler im Internet und mit Computern zugebracht haben - der Computer als Werkzeug ist ihnen sowieso schon alltäglicher als der Mehrzahl der sie Unterrichtenden. Hauptaugenmerk wurde darauf gelegt, wie ein aktuelles komplexes physikalisches Thema, das in seiner Fülle die zeitlichen, organisatorischen und wissenschaftlichen Möglichkeiten einer Klasse und eines einzelnen Lehrers bei weitem übersteigt, in Zusammenarbeit mehrerer Schulen und vor allem auch mit Universitäten zu einem vertretbaren Inhalt eines doch an den Lehrplan gebundenen Physikunterrichts an einer AHS bzw. im Mathematikunterricht einer HTL zu machen sei.

Das Projekt NetScience

NetScience ist eine Initiative, die im Herbst 1997 anlässlich der European Netdays 97 von Helmut Kühnelt - Arbeitsgruppe

Mag. Michael Dobes, BG8 Wien; Mag. Walter Fertl, HTL 1040 Wien; Markus Roethl, Univ. Wien
Dieser Artikel erscheint auch in *Call&Tell*.

Physikdidaktik am Institut für Theoretische Physik der Universität Wien - zusammen mit Studierenden ins Leben gerufen und von da an ständig weiterentwickelt wurde. Wurden anfangs Videokonferenzen zur Astronomie und Chats über "Schwarze Löcher und Gravitationswellen" durchgeführt, so werden jetzt auch Themenschwerpunkte angeboten, die sich für einen längeren Projektunterricht in Schulklassen eignen.

Schulklassen sollen zur Durchführung von Unterrichtsprojekten zu einem interessanten naturwissenschaftlichen Thema motiviert werden. Die Homepage <http://netscience.univie.ac.at> bietet Themenvorschläge an, die auch schon mit einigen Links und Literatortips versehen sind. Das Pilotprojekt war das Thema "GPS - Satellitennavigation", das sich aufgrund seiner Aktualität und seiner vielfältigen physikalischen, mathematischen, historischen u.a. Aspekten angeboten hat.

Dieses Ausgangsmaterial gilt es nun seitens der teilnehmenden Schulklassen durch eigene im Projektunterricht angefertigte Artikel zu ergänzen, so daß nach und nach eine Erarbeitung des Themas zustande kommt. Die ersten Ergebnisse finden Sie auf der Website. Weitere Schulklassen, die in das laufende Projekt einsteigen und das vorhandene Material ausbauen und verbessern wollen, sind herzlich eingeladen.

Im Rahmen dieses Projektes stellt das Projekt "Global Positioning System (GPS)" den ersten Versuch dar, ein Thema aktueller physikalischer Forschung mit Materialien aller Art, kleinen Simulations-Programmen, Graphiken, Dialogen mit Experten, aufbereiteten Internetverzweigungen und Sekundärliteratur für Lehrer und Schüler höherer Schulen nicht nur leichter zugänglich zu machen, sondern zu einer neuen Art des eigenverantwortlichen Physikunterrichts zu machen. Zwei Aspekte erscheinen also ganz wesentlich zu sein:



Abb.1: Weltweite Videokonferenz im Rahmen der Ausstellung zur EU-Tagung Information Society Technology November 1998: Univ.-Prof. Dr. Lichtenegger (Mitte) und Prof. Mag. M. Dobes (rechts)

- Zusammenarbeit zwischen Lehrern und Experten verschiedener Institutionen. Dies ermöglicht ein gegenseitiges Lernen in methodischer wie in inhaltlicher Sicht und die Ausformung der Anforderungen jeder Institution (sei es Schule, sei es Universitäten) an die Studierenden und somit ein besseres Verständnis der möglichen Bildung der Abgänger. Es wird damit aktiv versucht, durch den Dialog der Institutionen einen besseren Übergang zu schaffen und für Naturwissenschaften zu werben.

Durch NetScience soll der *Kontakt zu Experten* hergestellt werden. So konnten für das Pilotprojekt die GPS-Experten Bernhard Hofmann-Wellenhof und Herbert Lichtenegger¹ vom Institut für angewandte Geodäsie der TU Graz zur Mitarbeit gewonnen werden. Univ.-Prof. Lichtenegger nahm mit der 8.A-Klasse vom BG Wien 8 an einer Videokonferenz auf der IST 98 im Austria Center teil und Univ.-Prof. Hofmann-Wellenhof referierte über Satellitennavigation auf der Fortbildungswoche 1999, wobei auch die 8.A-Klasse eingeladen war. Beide Male gab es natürlich die Gelegenheit Fragen zu stellen. Dieser Aspekt soll in Zukunft weiter ausgebaut und der direkte Kontakt zwischen Schülern, Lehrern und Experten über das Internet intensiviert werden. Dadurch Experten und Schulklassen nicht nur im Rahmen von Vorträgen zusammentreffen, sondern es können knifflige Fragen schon in der Vorbereitungsphase geklärt werden.

Neben diesen vorwiegend organisatorischen Tätigkeiten bieten die MitarbeiterInnen von NetScience auch Hilfe bei der inhaltlichen Betreuung von Schulklassen durch Studierende, die sich dadurch fachlich und didaktisch weiterentwickeln. Kleine von uns entwickelte Programme unterstützen das Verständnis durch Visualisierung und von Studierenden und Lehrenden verfaßte Artikel beleuchten besondere Aspekte oder dienen der Vertiefung.

- Einsatz der Informationstechnologien als integrativer Bestandteil des Unterrichtsgeschehens. E-Mails, Java-Applets, Recherchen im Internet, Bücher und Artikel aus Fachzeitschriften, Diskussionen mit Experten, persönlich oder moderiert in einem gemeinsamen Arbeitsbereich. All das schafft für Lehrer wie Schüler eine neue Arbeitsumgebung, eine fast laborartige Situation. Ganz bewußt steht nicht die Technologie im Vordergrund und auch nicht der Erwerb von Medienkompetenz oder sozialem Teamverhalten, wenn auch das natürlich "Ergebnisse" des Projektes sind, sondern immer wieder die Frage "Ist das Medium der Problemstellung adäquat? Erfüllt die Technologie ihre Rolle als Vermittlerin und Transportschiene von viel allgemeineren Konzepten, Inhalten, Ideen, Denkweisen und Methoden der Forschung?"

Ganz persönliche Zugänge

Dobes:

Letztlich war dieses Projekt für mich, die Klasse und auch unsere Schule nichts wirklich Neues, sondern eigentlich die natürliche und logische Fortsetzung einer jahrelangen Praxis der Verbindung von Technologie, Fachunterricht und Öffentlichkeitsarbeit. Dies soll nicht überheblich wirken, sondern einfach sagen, dass wir hervorragende Voraussetzungen hatten

¹B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger, and J. Collins, "GPS - Theory and Practice", Springer-Verlag 1997

und Hürden, die sich bei anderen Schulen und Projektteams vielleicht zeigen werden, leichter bewältigen konnten.

Mehrfach durfte ich bereits zum Einsatz moderner Medien wie Multimedia referieren und habe auch bereits Beispiele veröffentlicht. Der Kontakt mit der Universität und die Diskussion über die erfolgreiche Vermittlung von Konzepten der modernen Physik beschäftigte mich bereits im Studium und die Diskussion wurde von mir seit damals immer wieder bei geeignetem Anlaß gerne fortgesetzt. Das Interesse an der Physik entspringt der Liebe zu diesem Fach - dort schlägt mein Herz bei den drei Fächern, die ich unterrichte. Bei der vielen Zeit, die ich der Informatik widmete, blieb die letzten Jahre zu wenig Zeit, um mich entscheidend und vertieft mit neueren Informationen zu den Forschungsgebieten der Physik und der Physikdidaktik auseinanderzusetzen. Gerne nahm ich daher die Gelegenheit wahr, mit Hilfe der Universität einmal wieder Energie in die moderne Physik der achten Klasse zu stecken. Für mich als Physiker war diese Auseinandersetzung mit "echter", also auch universitärer, Physik ein zugegebenermaßen ganz eigenütziger intellektueller Genuß.

Die 8. Klasse, die sich mit mir dieses Projekt zutraute, machte bereits in der 6. Klasse erste Erfahrungen im Gebrauch mehrerer Informationsmedien im Fachunterricht und war überaus geschult im Umgang mit allen technischen Anforderungen der "neuen" Medien. Von der Arbeitsmethode her war diese Klasse bereits in mehreren Fächern mit dem eigenständigem Wissenserwerb und eigenverantwortlichem Arbeiten konfrontiert. Methodisch waren also die Voraussetzungen zu Beginn des Projektes hervorragend - bei Schülern wie bei Lehrern.

Und schließlich die Präsentation eines Projektes in der Öffentlichkeit! Bereits seit 1990 haben wir immer wieder Projekte unserer Schule in der Öffentlichkeit, bei Messen und Ausstellungen präsentiert. Die für uns neue Dimension des Fernsehens, noch dazu digital-multimedial-global als zentraler Bestandteil eines (virtuellen) Klassenraumes zeigte faszinierende Möglichkeiten auf, die schon den nächsten Schritt der Medienintegration in die Schule ankündigen. So wie Internet und mobile Kommunikation selbstverständlich geworden sind, so wird es bald (10 Jahre - mehr oder weniger?) auch die volle Palette der Medienlandschaft in jedem Klassenraum sein? Trotz der guten Voraussetzungen, die wir hatten, waren es zum Teil ganz neue Erfahrung und wir haben viel gelernt. Und selbst wenn es noch mehr Anstrengung kostet, die Erfahrungen und die Ergebnisse rechtfertigen den hohen Einsatz - ich würde es jederzeit wieder angehen. Entscheidend waren für das Gelingen aber alle Beteiligten, denn das macht den Erfolg des Projektes aus - nur gemeinsam, unter Einsatz der individuellen Stärken war es möglich, diese komplexe Kooperation mit diesem Thema zu einem sinnvollen Unterricht werden zu lassen.

Fertl:

Im vorigen Schuljahr 1997/98 berichtete meine Unterrichtspraktikantin Dr. Schönfelder, daß das Institut für Theoretische Physik der Uni Wien, unterstützt vom BMUK, das Projekt NetScience betreut. Da ich bereits seit einigen Jahren mit Schülern an Projekten gearbeitet habe, war es für mich klar, daran mitzuarbeiten. Angeboten wurden Themen wie Schwarze Löcher, Quantenmechanik und ähnliches, aber eben auch GPS.

Mehrere Gründe sprachen dafür, GPS zu wählen:

- Unsere Schule, HTL Wien 4, hat als Schwerpunkt für alle Abteilungen die Telekommunikation gewählt. Unserem Direktor Dr. Weissenböck ist es ein Anliegen, daß alle Schüler mit den neuen Medien perfekt umgehen können. Für den Unterricht ist zudem die Beherrschung des Computers ohnehin eine Selbstverständlichkeit. Und NetScience sollte im Internet präsent sein.
- Das Thema interessierte mich persönlich.
- Die Klasse, die für das Projekt in Frage kam, unterrichtete ich in Mathematik. Es war ein dritter Jahrgang der Abteilung Maschinenbau/Automatisierungstechnik. Sie war sehr interessiert. Und sie waren einer Mitarbeit gegenüber durchaus positiv eingestellt.
- Darüber hinaus reizte mich einfach die Zusammenarbeit mit dem Physikalischen Institut.
- Die anderen Themen wurden im Unterricht besprochen.

Beim ersten informellen Zusammentreffen wurden die einzelnen Themenbereiche, die mit den Schülern erarbeitet werden sollten, festgelegt. Da ich die Klasse in Mathematik hatte, war klar, daß wir die klassisch-mathematische Ortsbestimmung auf der Erdoberfläche ausarbeiten würden. Ausgehend vom rechtwinkligen sphärischen Dreieck mit Musterbeispielen wollte ich das allgemeine Dreieck auf der Kugeloberfläche sowie die Erdgestalt ausarbeiten. Eine genaue Zeiteinteilung war unumgänglich. Die Mathematik ist an einer HTL der Gegenstand, der das rechnerische Rüstzeug für Fachgegenstände wie Mechanik, Meßtechnik, Fertigungstechnik, Maschinenkunde etc. liefert. Der Spielraum für Kapitel außerhalb des Lehrstoffes ist daher sehr begrenzt. Auch die zeitliche Belastung der Schüler mußte berücksichtigt werden. Sie haben immerhin nur einen freien Nachmittag in der Woche zur Verfügung. Eine fächerübergreifende Behandlung des Themas, wie in der Partnerschule BG 8, kam wegen fehlender passender Gegenstände nicht in Frage. Für die Präsentation des Projektes im Internet konnte der Gegenstand "Elektronische Datenverarbeitung und angewandte Datenverarbeitung" gewonnen werden. Im dritten Jahrgang sind die Schüler im Umgang mit den Werkzeugen der Telekommunikation bereits ausreichend vertraut. So ist es uns gelungen, vor allem am Ende des Schuljahres 1997/98 einen Großteil des geplanten Programms zu erledigen. Heuer, im vierten Jahrgang, war die Anforderung an sie durch die Fachgegenstände noch größer als ein Jahr zuvor, so daß schließlich nur das sphärische rechtwinkelige Dreieck soweit ausgearbeitet wurde, daß es im Internet präsentiert werden konnte. Dabei kam es aber doch noch zur Zusammenarbeit mit dem Gegenstand "Konstruktionsübungen". Die Zeichnungen im Internet stammen vom Schüler Robert Prinz, der mit AutoCad gezeichnet hat.

Die Zusammenarbeit mit der Uni, das Arbeiten mit der Klasse und auch die Beschäftigung mit einem schon lange nicht mehr gebrauchten Teilgebiet der Mathematik hat mir Spaß gemacht. Auch die Freude am Erreichten - obwohl nicht alles gemacht werden konnte - überwiegt die Wehmut über das Ende des Projekts. Die Erfahrungen, die ich dabei gemacht habe, können zukünftig ebenso im "normalen" Unterricht eingebracht werden.

Röthl:

Als ich zu diesem Projekt stieß, fand ich die Idee mit dem Brückenschlag zwischen Schule und Universität faszinierend. Erinnere ich mich an meine eigene Schulzeit zurück, hätte mich ein solcher Kontakt sicher sehr interessiert. Doch wie kam es zu diesem Pilotprojekt? Nach unseren Erfahrungen mit dem Chat über "Schwarze Löcher und Gravitationswellen" sahen wir, daß ein Chat vom kommunikativen Standpunkt her zwar ganz nett ist, aber man sicher mehr gewinnen könnte, wenn dieser Kontakt über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden könnte und auch eine gewisse Vorbereitung in der Klasse stattfinden würde. Der nächste Schritt hin zu Themenschwerpunkten, die im Projektunterricht erarbeitet werden, war nicht mehr weit. Was wir noch finden mußten, war ein interessantes Thema. Da einige Kollegen, die am Anfang dabei waren, und ich unsere Diplom- und Doktorarbeiten aus Relativitätstheorie machen, hätte sich natürlich ein Projekt in diesem Feld angeboten. Wenn es sich dabei um einen Stoff handelt, der für Schülerinnen und Schüler immer wieder faszinierend ist und zum Staunen anregt, so gibt es dazu schon einiges an gut aufbereitetem Material im Web. Eher zufällig erfuhr ich dann, dass beim Satellitennavigationssystem GPS relativistische Effekte eine Rolle spielen, und zwar nicht nur die der speziellen sondern auch jene der allgemeinen Relativitätstheorie. Wenn auch insgesamt diese Einflüsse gegenüber den anderen Ungenauigkeiten, insbesondere gegenüber dem künstlich eingebauten Fehler bei der Positionsbestimmung, nur sehr klein sind und das System so konzipiert ist, daß sich der Anwender überhaupt nicht den Kopf darüber zerbrechen muß, so ist die Tatsache, daß Aussagen der allgemeinen Relativitätstheorie eine Rolle im Alltag spielen, doch spannend. Die zahlreichen anderen Aspekte im Zusammenhang mit GPS, die das Thema gerade für einen fächerübergreifenden Unterricht geeignet erscheinen lassen, und seine Aktualität haben schließlich den Ausschlag gegeben.

Konnten wir die uns gesteckten Ziele mit diesem Projekt realisieren? Hilfreich bei der Beurteilung sind die Fragebögen, die ich am Anfang und Ende des Projekts in der 8.A- Klasse ausgeteilt habe und die den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zur Rückmeldung gaben. Der Grundtenor ist sehr positiv. Selbst diejenigen, die angeben, technisch nicht allzusehr interessiert zu sein, meinen abschließend, daß es sich hier um ein aktuelles Thema handelt und die Satellitennavigation eine wichtige Rolle im Alltag spielen wird. Die Projektarbeit



Abb.2: Dir. Wiltner beobachtet am IST-Stand des BG8 das Arbeiten im Internet.

scheint den Schülerinnen und Schülern, wenn auch ihrem Empfinden nach etwas aufwendiger als der traditionelle Unterricht und im ersten Semester des Maturajahrs, Spaß gemacht zu haben. Die Schülerinnen und Schüler haben sich zu Zweiergruppen zusammengeschlossen und ein Thema aus einer vorgegebenen Liste gewählt, über das sie später in der Klasse (mit Videoaufzeichnung) referierten. Es galt die englischen Beiträge für die Videokonferenz auf der IST 98 vorzubereiten und schließlich die Referate auch noch für das Web aufzubereiten. An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei Friedrich Kromberg bedanken, der sich im Laufe des Projekts HTML-Kenntnisse angeeignet hat und die Schülerartikel zu einer kleinen Website zusammenfasste. Was den fachlichen Aspekt betrifft, so kann er sicher noch ausgebaut werden. Den Kontakt zwischen Schule und Universität können wir noch ausbauen. Für dieses Projekt haben wir uns mehrmals persönlich getroffen. Mir schwebt jedoch der Email-Kontakt überall dort vor, wo Schülerinnen und Schüler trotz eigener Anstrengungen nicht mehr weiterkommen. Eine Handvoll solcher Emails gab es, Mails direkt an die GPS-Experten in Graz gab es nicht. Diesen Punkt möchte ich verbessern. Hier bin ich auf die Zukunft gespannt und möchte neue Schulklassen herzlich dazu einladen, sich an unserem Projekt zu beteiligen.

Resümee und Ausblick

Spannend wird es nun für uns ganz persönlich sein, wie andere Kolleginnen und Kollegen auf unser Material reagieren und wie daran weitergearbeitet wird. Ausserdem sind wir sehr in-

teressiert, andere Themen des Projektes NetScience von weiteren Gruppen aufgreifen zu lassen und durch Zusammenarbeit von Schulen mit den Universitäten für den Unterricht fruchtbar zu machen. Man stelle sich vor, jeder fügt nur ein kleines Teil in das Ganze ein, wie groß wäre dann das Gebäude, das man bauen könnte?

Es wird also zum Teil auch an den Spitzen des Projektes liegen, neuerlich Schulen zu begeistern, Lehrer und Lehrerinnen zu motivieren, Know-How zur Verfügung zu stellen und darauf zu dringen, dass das viele Gute, das in so vielen Klassen von so vielen engagierten Kolleginnen und Kollegen im Geiste einer modernen Vermittlung von moderner Physik geleistet wird, für alle zugänglich zu machen. Noch immer schwebt in mir auch eine Idee vor, doch einmal alle physikalischen Institute Österreichs, Europas, der Welt zu ersuchen, einen Katalog von Materialien zusammenzustellen, aus denen die Schulen für ihren Unterricht schöpfen können: was interessiert physikalische Forschung derzeit, warum ist Forschen geistig, technisch, wissenschaftstheoretisch und praktisch wichtig - für den Einzelnen, für die Gesellschaft, für die Zukunft der Erde und einfach nur zur Vervollständigung unseres Wissens.

Einer der neuen Themenschwerpunkte im Rahmen des Projektes NetScience wird "Moderne Quantenmechanik" sein, das in Zusammenarbeit mit dem Team um Univ. Prof. Zeilinger angeboten wird. Wir wollen alle Interessierten dazu ermutigen, unser Projekt im Internet zu besuchen, weiterzuführen oder ein neues Projekt zu beginnen.



<http://netscience.univie.ac.at>

NetScience ist eine Internet-Initiative zur Intensivierung des Kontakts zwischen Schule und Universität.

Die Funktionen von NetScience

- Klassen zum Durchführen von Unterrichtsprojekten zu einem aktuellen naturwissenschaftlichen Thema anregen und KONTAKT zu den Expertinnen und Experten der Universität herstellen.
- Hilfe bei der inhaltlichen Betreuung und Entwicklung von Unterrichtsmaterialien durch Studierende, die sich dadurch fachlich und didaktisch weiterentwickeln, und Lehrende an der Uni

NetScience sucht neue Partner

Wir suchen neue Partner, die das Unterrichtsprojekt "GPS - Satellitennavigation" fortsetzen und ergänzen oder die Arbeit an einem neuen Projekt aufnehmen wollen. Besuchen Sie uns auf unserer Homepage <http://netscience.univie.ac.at>

Kontaktpersonen

- Univ.-Prof. Helmut Kühnelt, Institut für Theoretische Physik Universität Wien, Boltzmanngasse 5, 1090 Wien, Tel (+43-1)4277-51515, helmut.kuehnelt@univie.ac.at
- Markus Röthl, roethl@galileo.thp.univie.ac.at
- Doz. Franz Embacher, fe@ap.univie.ac.at
- Mag. Michael Dobes, m.dobes@magnet.at
- Mag. Walter Fertl, fer@mail.htlw4.ac.at

GPS- Unterrichtsmaterialien

Kleine von NetScience entwickelte Programme unterstützen das Verständnis durch Visualisierung: Beispielsweise erklärt das Programm "GPS in a nutshell" von P. und M. Röthl, in vier Schritten, wie eine ganz einfache Positionsbestimmung mittels Funksignalen zweidimensional abläuft. Weiterführende Programme finden Sie auf unserer Homepage

In verschiedenen Beiträgen wird, wie z.B. im Artikel "Relativistische Korrekturen für GPS" von Doz. Franz Embacher, auch auf ganz spezielle Aspekte eingegangen. So spielen bei GPS Effekte der allgemeinen Relativitätstheorie eine - allerdings kleine - Rolle. Unter <http://netscience.univie.ac.at> finden Sie weiterführende Artikel zu Satelliten, zum Dopplereffekt, zur Auswertung der Signale und zu Fehlereinflüssen bei der Positionsbestimmung mit GPS.



Um ein gemeinsames Arbeiten im Web zu ermöglichen, wurde am Institut für Theoretische Physik ein BSCW-Server (Basic Support for Cooperative Workspace) installiert. Damit ist es allen Projektteilnehmern möglich, mittels eines Internetbrowsers Dokumente paßwortgeschützt zentral im Web abzulegen, zu diskutieren und gemeinsam weiterzuentwickeln. Weitere Infos zu BSCW finden sie unter <http://bscw.gmd.de>.