

# MEDIENVIELFALT UND GENDERASPEKTE IM MATHEMATIKUNTERRICHT: LET'S DO IT!

## PHASE 2

Gemeinsames Projekt der Initiativen bzw. Organisationen

Regionales Fachdidaktikzentrum für Mathematik und Informatik der PH NÖ,  
ACDCA, mathe online, GeoGebra, MatheMatech, Universität Linz (Prof. Hohenwarter), Universität  
Wien (Evelyn Stepancik), Heike Wiesner (Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin)

Zusammenarbeit mit  
der Universität Würzburg und der Pentagrammgruppe

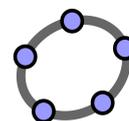


Gefördert vom Bundesministerium für  
Unterricht, Kunst und Kultur

## Zwischenbericht

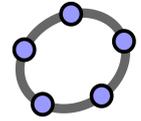
November 2011

Irma Bierbaumer, Franz Embacher, Christina Gassner, Peter Hofbauer, Markus  
Hohenwarter, Andreas Lindner, Sandra Reichenberger, Heidi Metzger-Schuhäcker,  
Reinhard Schmidt, Kurt Söser, Evelyn Stepancik, Heike Wiesner



## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	3
2	Organisation des Projekts .....	4
2.1	Initiativen, Organisation und Mitarbeiter/innen .....	4
2.2	Treffen der Projektteilnehmer/innen .....	4
2.3	Koordination des Projekt .....	5
2.3.1	Zentrale Organisation .....	5
2.3.2	Verwaltung der Lernpfade .....	5
3	Überarbeitung der Lernpfade .....	6
3.1	Leitlinien zur Lernpfadüberarbeitung .....	6
3.2	Genderaspekte in den Lernpfaden Medienvielfalt Mathematik .....	6
3.3	Kompetenzen .....	11
3.4	Stand der Lernpfadüberarbeitung .....	12
3.4.1	Lernpfade der Stufe Sek. 1 .....	12
3.4.2	Lernpfade der Mischstufe Sek.1/Sek.2 .....	13
3.4.3	Zwischenbericht Lernpfade Sek.2 und Hochschule .....	13
4	Überarbeitung und technische Realisierung der Wissenstests .....	14
5	Leitfaden zur Organisation des Unterrichts mit Lernpfaden .....	16
5.1	Leitfaden .....	16
5.2	Web 2.0 Applikationen für den Mathematikunterricht .....	18
6	Evaluation .....	18
6.1	Organisation der Testphase .....	18
6.2	Experten/innenbefragung .....	19
6.2.1	Wie beurteilen die Expert/nnen die ausgewählten Lernpfade insgesamt? .....	20
6.2.2	Lernpfad Pythagoras für die 7. Klasse .....	21
6.2.3	Lernpfad direktes/indirektes Verhältnis .....	24
6.3	Lehrer/innenevaluation .....	26
6.3.1	Lehrer/innenevaluation – vor dem Einsatz des Lernpfades .....	26
6.3.2	Lehrer/innenevaluation – Zwischenevaluation .....	28
6.3.3	Lehrer/innenevaluation – Abschlussevaluation .....	31
6.4	Evaluationsergebnisse der Schüler/innenbefragung .....	36
7	Dissemination .....	41
7.1	Medienvielfaltstage .....	41
7.2	GDM – Tagung .....	41
8	Literatur .....	42
9	Anhang: Web 2.0 Applikationen für den Mathematikunterricht .....	43
9.1.1	Comicstrips .....	45
9.1.2	Google Docs .....	46
9.1.3	Moodle – Aktivität: Abstimmung .....	48
9.1.4	Moodle – Aktivität: Aufgabe .....	49
9.1.5	Moodle – Aktivität: Forum .....	50
9.1.6	Moodle – Aktivität: Glossar .....	51
9.1.7	Online-Plakate .....	52
9.1.8	Online-Whiteboards .....	53
9.1.9	Tagcloud (Schlagwortwolke) .....	54
9.1.10	Tagcloud (Schlagwortwolke) .....	55



# MEDIENVIELFALT UND GENDERASPEKTE IM MATHEMATIKUNTERRICHT: LET'S DO IT!

## 1 Einleitung

Im Rahmen der beiden Vorgängerprojekte „Medienvielfalt im Mathematikunterricht“ von 2004 bis 2009 wurden Perspektiven für einen technologisch zeitgemäßen und schüler/innenzentrierten Mathematikunterricht aufgezeigt sowie ein Längsschnitt zum Thema „Funktionale Abhängigkeit“ entwickelt und vielschichtig evaluiert. Es konnten weitere Initiativen und Organisationen für ein neues Projekt gewonnen werden, nämlich die Initiative MathemaTech, die Universität Linz und Universität Wien sowie die Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin.

Das Projekt ist in drei Phasen geteilt und die Zielsetzung des über drei Schuljahre laufenden Projekts besteht in der

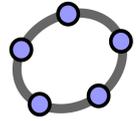
- auf den Evaluationsergebnissen basierenden Überarbeitung der Materialien, die aus den beiden Projekten „Medienvielfalt im Mathematikunterricht“ (der Jahre 2004-2006 und der Jahre 2008-2009) hervorgegangen sind,
- Stärkung des Genderaspekts bei den Begleitmaterialien für Lehrer/innen sowie den Lernmaterialien selbst,
- Erarbeitung weiterer methodisch-didaktischer Einsatzszenarien sowie der Ausarbeitung verschiedener Formen der Unterrichtsorganisation beim Einsatz von Lernpfaden,
- Entwicklung je eines weiteren Lernpfads für die SEK 1 und SEK 2 zum Längsschnitt „Funktionale Abhängigkeit“,
- Dissemination der Materialien in allen Bundesländern,
- Evaluation der neuen und verbesserten Materialien,
- Durchführung von Wissenstests.

In der Projektphase 1 vom Juni 2010 bis Dezember 2010 wurden folgende Tätigkeiten umgesetzt:

- Überarbeitung der bereits bestehenden Materialien vor allem hinsichtlich der Genderaspekte.
- Entwicklung weiterer methodisch-didaktischer Einsatzszenarien.
- Konzeption der Evaluation.

In der Projektphase 2 vom Jänner 2011 bis Dezember 2011 wurden folgende Tätigkeiten umgesetzt:

- Die aus den Vorgängerprojekten bestehenden Lernpfade wurden hinsichtlich Genderaspekten und Kompetenzorientierung überarbeitet.
- Die Wissenstests wurden überarbeitet und technisch neu implementiert.
- Der geplante Leitfaden zu methodisch-didaktischen Einsatzszenarien und Lernkultur wurde konzipiert und zu einem großen Teil bereits fertig gestellt.
- Umfangreiche Evaluationen fanden auf mehreren Ebenen statt (Expert/innenevaluation, Einsatz im Unterricht, Lehrer/innenevaluation, Schüler/innenevaluation). Weitere Evaluationsmaßnahmen wurden vorbereitet (Längsschnitt-Evaluation, Evaluation mit Vergleichsklassen).
- Disseminationsmaßnahmen wurden in Form von Medienvielfaltstagen in den österreichischen Bundesländern sowie die Teilnahme an der GDM-Tagung (Weingarten, 5. – 9. 3. 2012) geplant und vorbereitet.



## 2 Organisation des Projekts

### 2.1 Initiativen, Organisation und Mitarbeiter/innen

Das Projekt wird gemeinsam von den Initiativen ACDCA, mathe online, GeoGebra, MathemaTech in Zusammenarbeit mit dem Regionales Fachdidaktikzentrum für Mathematik und Informatik der PH NÖ, Universität Linz, Universität Wien, Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin durchgeführt.

Die österreichische Entwickler/innengruppe setzt sich aus folgende Personen zusammen:  
Mag. Irma Bierbaumer, Dr. Franz Embacher, Mag. Christina Gassner, Mag. Peter Hofbauer, Prof. Dr. Markus Hohenwarter, Mag. Matthias Kittel, Mag. Michael Leitgeb, Mag. Andreas Lindner, Mag. Sandra Reichenberger, Mag. Peter Reisinger, Mag. Heidi Metzger-Schuhäcker, Mag. Kurt Söser, Dr. Evelyn Stepancik, Prof. Dr. Heike Wiesner.

Die deutsche Entwickler/innengruppe setzt sich aus folgenden Personen zusammen: Karlo Haberl, Dr. Silvia Joachim, Reinhard Schmidt.

Zur Umsetzung des Projekts wurden verschiedene Arbeitsgruppen mit folgenden Schwerpunkten gebildet:

- Projektorganisation
- Lernpfadüberarbeitungsgruppen
- Technische Umsetzung
- Übergreifenden Aufgabenstellungen
- Evaluation

Die Organisation des Projekts wurde vom RFDZ für Mathematik und Informatik der PH NÖ in Zusammenarbeit mit ACDCA übernommen.

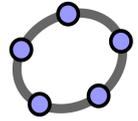
### 2.2 Treffen der Projektteilnehmer/innen

In der Projektphase 2 wurden über die PH NÖ zwei Planungsseminare organisiert und abgehalten. Diese fanden vom Freitag, 18. März 2011 bis Sonntag, 20. März 2011 im Hotel Gürtler in Amstetten sowie vom Freitag, 18. November 2011 bis Sonntag 20. November 2011 Uhr im City-Hotel in Stockerau statt.

Beim Treffen 18. – 20. März 2011 in Amstetten wurde intensiv sowohl an der inhaltlichen Überarbeitung der Lernpfade als auch an der teilweisen grafischen Neugestaltung gearbeitet. Weiters wurden die Evaluationsmaßnahmen im Detail geplant.

Beim Treffen 18. – 20. November 2011 in Stockerau wurde die Überarbeitung der für die Phase 2 vorgesehenen Lernpfade sowie der Wissenstests fertiggestellt, die bis dahin vorliegenden Evaluations-Ergebnisse diskutiert und intensiv am „Leitfaden zur Unterrichtsorganisation“ gearbeitet.

Im Laufe des Jahres 2011 kam es zu vielen, einzelnen Arbeitsgruppentreffen, bei denen die konkrete Umsetzung geplant und die notwendigen Arbeiten aufgeteilt und durchgeführt wurden.



## 2.3 Koordination des Projekt

Die Koordination des Projekts wird von Dr. Evelyn Stepancik und Mag. Peter Hofbauer vom RFDZ für Mathematik und Informatik der PH NÖ in Zusammenarbeit mit ACDCA und Prof. Dr. Hohenwarter sowie der MathemaTech-Gruppe gestaltet. Neben einer Mailliste erfolgt die Kommunikation unter den Mitarbeitern/innen hauptsächlich über ein Projektwiki und die Homepage des RFDZ der PH NÖ.

### 2.3.1 Zentrale Organisation

Die Projektleiterin Frau Dr. Evelyn Stepancik verwaltet alle projektrelevanten Bereiche über ein eigens dafür eingerichtetes Wiki auf <http://medviel3.pbworks.com/>. Die Teilnehmer/innen sowie Leiter/innen von Untergruppen dokumentieren aktuelle Arbeiten und Ergebnisse sowie Protokolle und Dokumentationen der Arbeit in diesem Wiki.

### 2.3.2 Verwaltung der Lernpfade

Alle Lernpfade werden unter der Adresse [www.medienvielfalt.org](http://www.medienvielfalt.org) bzw. <http://rfdz.ph-noe.ac.at/> über die Homepage des RFDZ für Mathematik und Informatik der PH NÖ allen Lehrern/innen und Interessierten zur Verfügung gestellt. Die Evaluation wird auch über diese Homepage organisiert. Für die Wartung der Homepage ist Mag. Peter Hofbauer zuständig.

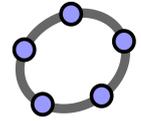


The screenshot shows the homepage of the Regionales Fachdidaktikum Mathematik und Informatik (MVI). The navigation bar includes links for HOME, NEWS, FORSCHUNG, MATERIAL (highlighted), KONTAKT, AGI, and ACDCA. The main content area is titled "Mathematik - Lernpfade: Sekundarstufe 1". On the left, there are links for "Lernpfade", "Sekundarstufe 1", "Sekundarstufe 2", "Archiv", "GeoGebraCAS", and "Übungsmaterialien". The central table lists learning paths for different school levels:

6. Schulstufe	<p>Lernpfad: <u>Kongruenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <a href="#">Kurzbeschreibung</a></li> <li>› <a href="#">Didaktischer Kommentar</a></li> <li>› <a href="#">Arbeitsmaterial</a></li> <li>› <a href="#">Zusatzmaterial</a></li> </ul>
6. Schulstufe	<p>Lernpfad: <u>Einführung - Punkte, Strecken und Figuren im Koordinatensystem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <a href="#">Didaktischen Kommentar</a></li> <li>› <a href="#">Arbeitsmaterial</a></li> </ul>
6./7. Schulstufe	<p>Mikro-Lernpfad: <u>Direktes und Indirektes Verhältnis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <a href="#">Kurzbeschreibung</a></li> <li>› <a href="#">Didaktischer Kommentar</a></li> <li>› <a href="#">Arbeitsmaterial</a></li> <li>› <a href="#">Zusatzmaterial</a></li> <li>› <a href="#">Wissenstest</a></li> </ul>
7. Schulstufe	<p>Lernpfad: <u>Pythagoras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <a href="#">Kurzbeschreibung</a></li> <li>› <a href="#">Didaktischer Kommentar</a></li> </ul>

On the right side, there is a search box labeled "Suchen & Finden" with a "SUCHEN" button and "erweiterte Suche" link. Below it are "Quicklinks" for "Derive User Group", "GeoGebra", "mathe online", "Austromath", and "MathemaTech". At the bottom right, there is an "RSS-Feed Abonnieren" button.

Screenshot der Lernpfadübersichtsseite für Sekundarstufe 1 der Homepage



### 3 Überarbeitung der Lernpfade

#### 3.1 Leitlinien zur Lernpfadüberarbeitung

Bereits beim ersten Projekttreffen von Projektphase 1 im September 2010 in Stockerau wurden unterschiedliche Arbeitsgruppen gebildet, die Konzepte für die zentralen Anliegen der Lernpfadüberarbeitung entwickeln. Eine Gruppe beschäftigte sich mit der Einarbeitung von **Bildungsstandards und Kompetenzen** sowie deren Kennzeichnung in den Lernpfaden. Eine zweite Arbeitsgruppe entwickelte Leitlinien zur **Dokumentation der Lernfortschritte** durch die Schüler/innen (bereits in Projektphase 1 fertig gestellt). Außerdem wurde von Heike Wiesner ein Leitfaden für **Genderaspekte in den Lernpfaden** erarbeitet. Diese Konzepte wurden in der Projektphase 2 fertig gestellt und bei der Überarbeitung der Lernpfade berücksichtigt.

#### 3.2 Genderaspekte in den Lernpfaden Medienvielfalt Mathematik

in Anlehnung an den Gendermainstreaming Leitfaden (Wiesner et al., 2004)

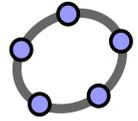
##### Inhalt und Material

Inhalte und Materialien sollten geschlechtsbewusst gestaltet werden. Kriterien des Gender Mainstreaming können in folgender Weise umgesetzt werden:

- an den Interessen beider Geschlechter anknüpfen
- Frauen- und Männer(-Vorbilder) differenziert und ausgewogen präsentieren
- Die Gestaltung eines neuen Mittlere Raums: Aufgaben und Beispiele sollten sich nicht an (Alltags-)Stereotypisierungen orientieren, sondern sich in dem mittleren Raum ansiedeln, d.h. nicht einerseits Ponyhof/Barbie- und andererseits Fußball/Auto-Beispiele sollten gewählt werden, sondern eher Beispiele, die beide Geschlechter gleichermaßen interessiert, z.B. Bauernhof und Zirkus damit die Geschlechtsgruppen nicht in 2 Gruppen zerfallen.
- Frauen und Männer in ausgewogenen Verhältnissen in den unterschiedlichen gesellschaftlichen Feldern und Aufgaben sichtbar machen (z.B. auch Frauen in den Technik- und Männer in den pädagogischen Feldern)
- Texte und Beiträge von beiden Geschlechtern ausgewogen präsentieren
- Zitate und Literatur von Autorinnen und Autoren ausgewogen einsetzen und durch das Nennen der Vornamen kenntlich machen
- geschlechtssensitive bzw. geschlechtsneutrale Bilder, Symbole und Metaphern (keine diskriminierenden Symbole) verwenden, dagegen geschlechtsstereotype Icons, Illustrationen und Texte vermeiden, z.B. Frauen nicht nur in passiven Assistenzfunktionen und Männer in aktiven Führungsrollen darstellen, sondern Stereotypisierungen umkehren (dekonstruieren!) und ausgewogen darstellen.
- Einführungen und Zusammenfassungen in Texten und langen Textpassagen formulieren, um das Querlesen zu erleichtern
- Inhalte didaktisch aufbereiten (Animationen, Filme, Graphiken, Texte nachvollziehbar, schrittweise und verständlich vermitteln)
- Zusammenhänge und Kontroversen aufzeigen
- virtuelle Assistent/innen, Avatare und Comicfiguren geschlechtlich ausgewogen präsentieren oder geschlechtsneutrale Figuren wählen

##### Genderbewusste(s) Sprache & Sprechen

- Genderbewusste Sprache in allen Texten und Aufgaben verwenden
- in der Sprache und beim Sprechen beide Geschlechter sichtbar machen und / oder geschlechtsneutrale Begriffe verwenden



- Texte ausgewogen von Frauen und Männern sprechen lassen (weibliche und männliche Stimmen bei Audiobeiträgen einsetzen)
- Eine verständliche (Schrift-)Sprache verwenden
- klare und verständliche Erklärungen anbieten
- Frauen und Männer auf Darstellungen, Fotos, Aufgaben in Animationen und Filmen ausgewogen präsentieren, was passive und aktive sowie statushöhere als auch statusniedrige Tätigkeiten anbelangt
- in Texten, in der persönlichen und online Ansprache weibliche und männliche und / oder geschlechtsneutrale Sprachformen verwenden (z.B. Dozent/Dozentin, Lehrende, Schüler/innen, Studierende)

### Gender-Ansätze in die Lernmaterialien integrieren

- Inhalte, Ansätze und Ergebnisse aus der Geschlechterforschung in die Lernmaterialien einbeziehen
- interdisziplinäre Themen und Aufgaben anbieten
- Projektarbeit an Lebenssituationen orientieren
- Der genderbewusste Lerninhalt könnte z.B.
  - ... sich an den Lebenswelten von Schüler/innen anlehnen (Handy, Facebook, Partys, etc.)
  - ... Analogien zur Tier- und Pflanzenwelt herstellen
  - ... interaktive (Experimentier-)Anteile enthalten
  - ... kreative Lernfortschrittsüberprüfungen enthalten

### Veränderung der Technikkultur

Der zentrale Ansatzpunkt für das Gendermainstreaming im technischen Bereich ist die Entwicklung einer Technik- und Medienkultur, die

- auf die Interessen und Belange beider Geschlechter eingeht,
- die eine kontinuierliche Verbindung von sozialen und technischen Aktivitäten leistet
- die eine Veränderung der technikdominierten Kultur der Informatik anstrebt.

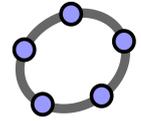
Dazu gehört z.B.

- die Reflexion und Förderung unterschiedlicher Arbeitsstile und
- den Austausch von technischer und didaktischer Kompetenz zwischen allen Projektbeteiligten zu ermöglichen (z.B. durch Peer-To-Peer-Teaching).

### Technischer Support

Ziel sollte sein, die Trennung zwischen den technischen Macherinnen und Machern und den Konsumentinnen und Konsumenten zu überwinden. Möglichkeiten, wie dies gelingen kann, sind:

- die Qualifizierung der Nutzenden einbeziehen
- auf unterschiedliche Nutzer/innen und Nutzer/innengruppen eingehen
- technische und ökonomische Voraussetzungen klären
- vielfältige Supportdienste wie Telefon-Hotline(!), Email-Auskunft, Foren, FAQ und begleitendes Coaching anbieten (persönlicher und telefonischer Support scheint immer noch der hilfreichste zu sein)
- Hilfefunktionen und klare Erläuterungen zur Verfügung stellen
- vielfältige Navigationsmöglichkeiten anbieten (z.B. Sitemaps, Suchmaschinen, Durchblättern, Zwischenüberschriften)
- Ansprechpartner/innen für Support vorstellen (Foto, Arbeitsbereich im Projekt beschreiben)



## Zugangsvoraussetzungen & Design der Lernumgebung

- unterschiedliche Zielgruppen berücksichtigen, wie Frauen und Männer, aber auch z.B. Eltern mit Kindern, Personen mit Migrationshintergrund
- Zeitbudget / Kenntnisse / Ressourcen der Nutzenden erheben und unterschiedliche Angebote machen
- Zeitumfang des Lernpfads angeben
- Lernpfad am Kenntnisstand der Nutzenden ausrichten
- Unterstützung für die unterschiedlichen Gruppen von Nutzenden gewährleisten (z.B. um vorzeitiges Ausscheiden zu verhindern, verbilligten Onlinezugang, allgemeinzugängliche Computerräume oder aber Endgeräte, wie Notebooks etc. zur Verfügung stellen)
- Systemvoraussetzungen wie Rechnerleistung, Übertragungsbandbreiten, spezielle Software (z.B. Internetbrowser, Plugins wie Flash, Java, Acrobat etc.), Ausstattung, Rahmenbedingungen u.a. für alle in gleicher Weise berücksichtigen; bei unterschiedlicher technischer Verfügbarkeit unterschiedliche technische Angebote machen
- Nutzende sollten die Lernumgebung zum gewissen Umfang selbst konfigurieren können
- unterschiedliche Darstellungsformen ermöglichen (Bildschirmausgabe, Druck- / Textausgabe, On- / Offline-Version)
- zusätzliche Präsenzkurse auf unterschiedlichem Niveau für die Nutzenden, gegebenenfalls auch als monoedukative Angebote, anbieten (z.B. zur technischen und inhaltlichen Nutzung der Lernumgebung)
- Hardware: Schnittstellen sollten kompatibel für assistive und andere Technologien sein (unterschiedliche Ein- und Ausgabegeräte berücksichtigen z.B. Maus, Tastatur, Grafiktablett, unterschiedliche Displays (Bildschirm, PDA1, WAP2, Braillezeile3)
- Bookmark-Funktion anbieten, um bei Unterbrechung Standort speichern zu können
- Notizfunktion anbieten, damit Nutzende Anmerkungen direkt ins System eingeben können
- Bedienungsanleitungen, Glossare, Leifäden für die Nutzung des Lernpfads anbieten

## Grafisches Design & Gestaltung der Lernumgebung

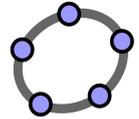
- geschlechtsstereotype Illustrationen und Icons vermeiden, stattdessen
- Unterschiedlichkeit und Vielfalt von Frauen und Männer darstellen (z.B. Personen aus unterschiedlichen Kulturen, verschiedener Hautfarbe und aus unterschiedlichen Schichten)
- Farbfehlsichtigkeit (9% aller Männer sind Rot-Grün-Blind) berücksichtigen
- kulturelle Unterschiede bei der Verwendung von Farben und Symbolen beachten (z.B. bedeutet die Farbe „Rot“ in Europa „Achtung“ oder signalisiert „Gefahr“, in China bedeutet sie „Glück“)
- Farben, Symbole und Objekte einheitlich verwenden
- auf Platzierung und Größe achten, sie geben Wichtigkeit von Objekten an (z.B. Bedeutung von Objekten steigt mit ihrer Darstellungsgröße)
- allgemeine Lesegewohnheiten beachten: die Betrachtungsrichtung verläuft in vielen Kulturen von oben links nach rechts unten
- unterschiedliche Orientierungsmöglichkeiten (Zwischenüberschriften, Hervorhebungen, verständliche Zusammenfassungen) anbieten
- unterschiedliche Navigationsmöglichkeiten für eine effiziente Suche anbieten
- Usability4-Kriterien berücksichtigen, z.B.
  - Seiten übersichtlich gestalten
  - eine intuitive Bedienung ermöglichen

1 PDA= Personal digital assistant, Kleincomputer im Taschenkalenderformat

2 WAP= Wireless access protocol, Protokoll zur Darstellung von Internetseiten auf Mobilfunkgeräten (Handys)

3 Braillezeile = Ausgabe in Blindenschrift

4 Gebrauchstauglichkeit



- Schriftgrößen gut leserlich wählen – weder zu klein, noch zu groß
- Farben angenehm auswählen – weder zu grell, noch zu eintönig
- Texte, Satzteile, Links gut kenntlich machen
- Grafisches Design und die Gestaltung der Lernumgebung von den Nutzerinnen und Nutzern testen lassen, um eine schrittweise Verbesserung der Oberfläche und der Bildschirmgestaltung zu erreichen

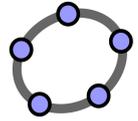
### Gendersensible Didaktik & Mediendidaktik

- Lernziel, Kompetenzen und Nutzen deutlich machen
- Zeitaufwand und Arbeitsumfang angeben
- Einführungen zu Lehr- und Lerninhalten, zu Technik und Design geben
- Vorgehen erläutern
- Lernschritte vorschlagen
- Zusammenfassung zum Lernmodul, zu langen Textpassagen anbieten
- ein gut durchdachtes und wertschätzendes Betreuungskonzept (engagierter und verbindlicher Umgang zwischen Lehrenden und Schüler/innen, keine abschätzigen Witze oder ironischen Bemerkungen machen)
- unterschiedliche Lerntypen und Kenntnissniveaus berücksichtigen
- Leistungen von Frauen und Männern wertschätzen und sichtbar machen
- Die personelle Zusammensetzung des Lernkontextes ist wichtig und kann geschlechterdifferente Reaktionen hervorrufen
- eine Marginalisierung von Frauen in Männergruppen (und umgekehrt von Männern in Frauengruppen) vermeiden
- weniger auf einen kontrastierenden Vergleich zwischen Schülerinnen und Schülern als auf eine Differenzierung innerhalb der Geschlechtergruppen achten
- Nutzende von Beginn an in die Planungs- und Entwicklungsphase der Lernumgebung einbeziehen
- dosierte Anspruchsniveaus und Erfolgserlebnisse vermitteln

### Lernszenarien & Nutzungsprofile

Unterschiedliche didaktische Strategien einsetzen:

- Den Schüler/innen von Beginn an unterschiedliche *Lernformen* anbieten, z.B.:
  - Selbstlernprogramm (z.B. WBT oder CBT) -Taktung liegt bei den Lernenden
  - Online-Seminar (Teletutoring, Teleteaching) Taktung liegt bei den Lehrenden
  - Blended Learning (Kombination verschiedener Lernwelten) Taktung nach Absprache
- Den Schüler/innen unterschiedliche *Lernprozesse* ermöglichen, z.B.:
  - Aufnehmendes Lernen (Wissensakkumulation, Frontalunterricht)
  - Entdeckendes Lernen (Problemorientiertes Arbeiten, Lehrende als Tutor/inn/en)
  - Kooperatives Lernen (Klein-/Gruppenarbeit, Lehrende in Lenkungsfunktion)
  - Integratives Lernen (Handlungsorientiertes Lernen, Selbstorganisiertes Lernen)
- abwechselnd zu Gruppenarbeit, Partnerarbeit und selbständigem Lernen anregen
- aktivierende Methoden und Selbststeuerung der Lehrenden und Lernenden fördern
- individuelle Lernwege vorsehen
- unterschiedliche Lernszenarien und Methoden anbieten und gestalten
- Lernangebote für unterschiedliche Eingangsniveaus erstellen und kenntlich machen
- verschiedene Lernkonstellationen (koedukativ / monoedukativ) anbieten



- Zusammenhangs-Denken fördern; Bedeutung der Inhalte für den Beruf / Studium / Alltag aufzeigen
- Interdisziplinarität üben
- Anwendungsbezüge herstellen

### **Technische & didaktische Potenziale im Kontext Digitaler Medien**

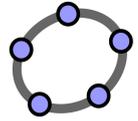
- informelle Kommunikationsmöglichkeiten herstellen, z.B. informelle und / oder moderierte Chatrooms / Foren anbieten
- Konzepte computervermittelter Kommunikation erklären
- Community-Bildung, Online-Communities unterstützen
- genderbewusste Netiquette und Moderation einführen
- Netz-Jargon / technische Begriffe erklären und nicht voraussetzen
- den Lernenden ermöglichen, E-Learning als Lernform zu lernen (z.B. „Lernen im Netz“ anbieten)

### **Kommunikation zwischen Lehrenden & Schüler/innen**

- Nutzende auf der Startseite des Lernmoduls / Lernplattform begrüßen
- Informationen über die Kursbetreuenden bereit stellen
- Schüler/innen persönlich ansprechen
- Kontaktmöglichkeiten über Medien zwischen Lehrenden und Schüler/innen, aber auch nur unter Schüler/innen bereitstellen
- Interaktive Angebote bereitstellen
- Foren moderieren
- Chat nutzen und in die Lehre integrieren
- Die Community-Bildung unterstützen
- Dafür Sorge tragen, dass eine vereinbarte Netiquette eingehalten wird

### **Benotungsverhalten & Feedback**

- (geschlechtskonnotiertes) Benotungsverhalten verändern, d.h. nicht mehr nur Männer leistungsbezogen und nicht mehr nur Frauen disziplinbezogen loben
- Jungen mehr fördern in den Dokumentationstätigkeiten, Mädchen mehr fördern im freien Arbeiten
- anonymisierte Benotungsverfahren nutzen
- automatische Fehlermeldungen und Rückmeldungen des Systems zeitnah einrichten
- konstruktive, inhaltliche und detailbezogene Rückmeldungen geben



### 3.3 Kompetenzen

Eine wichtige Grundsatzentscheidung des gesamten Projektteams war, dass bei der Überarbeitung der Lernpfade besonders auf die Kennzeichnung von Kompetenzen zu achten ist. Dazu wurden die Grundkompetenzen der Papiere für die AHS: *Das Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik“ – Sicherung von mathematischen Grundkompetenzen* (Dangl et al., 2009) und „Praxishandbuch für Mathematik 8. Schulstufe“ (Neureiter et al., 2010) mit den „Bildungsstandards *Angewandte Mathematik BHS*“ (Schüller et al., 2009) verglichen. Es wurde vor allem auch auf Gemeinsamkeiten der beiden Modelle (AHS und BHS) geachtet, da einige Lernpfade sowohl in der AHS als auch BHS zum Einsatz kommen.

Es wurde eine Einigung darüber hergestellt, dass folgende Handlungsdimensionen und Kompetenzen in den Lernpfaden sowohl für Schüler/innen als auch für Lehrer/innen ausgewiesen werden:

- Darstellen, Modellieren
- Rechnen, Operieren
- Interpretieren
- Argumentieren, Begründen
- Problemlösen
- Transferieren
- Dokumentieren
- Kommunizieren

Für die Kennzeichnung der Handlungsdimensionen direkt in den Lernpfaden wurde in der Projektphase 1 vereinbart, dass diese in Form eines Popups exemplarisch an 4 Stellen des Lernpfads an geeigneter Stelle eingefügt wird. Die Realisierung in Form eines Popups wurde in Projektphase 2 verworfen, da sich eine funktionsfähige technische Realisierung als zu aufwendig herausgestellt hat.

In allen Lernpfaden wurden deshalb die vermittelten Kompetenzen und Handlungsdimensionen für Lehrer/innen im didaktischen Kommentar zusammengefasst. Ebenso wurde auf der Einstiegsseite des jeweiligen Lernpfads für Schüler/innen ein Link zu den vermittelten Kompetenzen eingefügt.

Beispiel einer Auflistung der vermittelten Kompetenzen zum **Mikro-Lernpfad „Pythagoras“**:

#### **Kompetenzen**

Bei diesem Lernpfad wird der Inhaltsbereich Ebene Figuren bearbeitet; dabei werden Herleitungen durchgeführt und Beweisverfahren eingeübt.

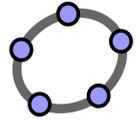
Folgende Handlungsdimensionen kommen im Lernpfad vor:

#### **Darstellen, Modellbildern und Transferieren**

Die Schüler/innen übertragen geometrische Eigenheiten in mathematische Sachverhalte (Satz des Pythagoras). Dabei werden technische Hilfsmittel genutzt um diese Übertragung zu unterstützen. Es werden aus bekannten mathematischen Inhalten wie Quadratflächeninhalte, rechtwinkelige Dreiecke, Katheten und Hypotenuse neue Modelle entwickelt.

#### **Rechnen und Operieren**

Die Schüler/innen wenden den Satz des Pythagoras in ebenen Figuren und in Sachaufgaben an (Übungen).



### **Kommunizieren und Dokumentieren**

Die Schüler/innen analysieren geometrische Sachverhalte, stellen Vermutungen auf, beschreiben und dokumentieren ihren Lernprozess und exaktifizieren die Ergebnisse (Satz des Pythagoras und Beweisen).

Die Schüler/innen holen sich Informationen aus dem Internet zum Leben des Pythagoras (Leben des Pythagoras) und präsentieren diese, außerdem erstellen sie Merkblätter zum Satz von Pythagoras und seinen Anwendungen (Abschluss).

### **Argumentieren und Begründen**

Die Schüler/innen begründen in verschiedenen Pythagorasfiguren die Flächengleichheit der beiden Kathetenquadrate mit dem Hypotenusenquadrat (Satz des Pythagoras). Dabei werden mathematische Argumente verwendet die für oder gegen die Verwendung eines Modells sprechen.

Die Schüler/innen vergleichen und bewerten verschiedene Möglichkeiten, den Satz der Pythagoras zu beweisen (Beweise).

### **Problemlösen**

Die Schüler/innen erkunden die Umkehrung des pythagoräischen Lehrsatzes, indem sie Muster und Beziehungen bei Zahlen und Figuren untersuchen (Übungen).

## **3.4 Stand der Lernpfadüberarbeitung**

Die Bearbeitung der Lernpfade findet in drei spezifischen Gruppen statt, die sich aus den unterschiedlichen Jahrgangsstufen der Lernpfade ergeben.

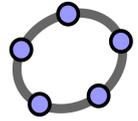
### **3.4.1 Lernpfade der Stufe Sek. 1**

Die Mitglieder dieser Arbeitsgruppe sind:

Irma Bierbaumer, Reinhard Schmidt, Evelyn Stepancik, Walter Klinger

Diese Gruppe überarbeitet folgende Lernpfade:

- Volksschule / Sekundarstufe 1 – Schnittstellenlernpfad wurde grundlegend überarbeitet
- Wetter - Temperaturkurven – Lernpfad noch offen
- Koordinatensystem und geometrische Grundbegriffe – Lernpfad wurde grundlegend überarbeitet
- Kongruenz - vermuten, erklären, begründen – Lernpfad Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Dreiecke - Merkwürdige Punkte – Lernpfad wurde grundlegend überarbeitet
- Direktes und indirektes Verhältnis – Lernpfad wurde grundlegend überarbeitet
- Pythagoras für die 3. Klasse – Lernpfad wurde grundlegend überarbeitet
- Pythagoras im Raum – Lernpfad noch offen
- Zylinder-Kegel-Kugel – Lernpfad noch offen



### 3.4.2 Lernpfade der Mischstufe Sek.1/Sek.2

Mitglieder dieser Gruppe sind: Heidi Metzger-Schuhäcker, Peter Hofbauer, Karlo Haberl, Silvia Joachim

Insgesamt gibt es hier sechs Lernpfade zu überarbeiten:

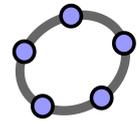
- Einführung Funktionen – Lernpfad noch offen
- Lineare Funktionen – Lernpfad Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Quadratische Funktionen – Lernpfad Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Potenzfunktionen – Lernpfad Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Schnittstelle Sek1/2 – Lernpfad Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Trigonometrie – Lernpfad Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt

### 3.4.3 Zwischenbericht Lernpfade Sek.2 und Hochschule

Mitglieder dieser Arbeitsgruppe sind: Matthias Kittel, Markus Hohenwarter, Sandra Reichenberger, Kurt Söser, Andreas Lindner, Christina Gassner, Franz Embacher, Walter Wegscheider

Folgende Lernpfade werden in dieser Gruppe überarbeitet:

- Beschreibende Statistik Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Diskret/Kontinuierlich Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Wie lange dauern Projekte noch offen
- Poisson-Verteilung Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- SEK2/Hochschule noch offen
- Einführung Wahrscheinlichkeitsrechnung Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Einführung Differentialrechnung Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Einführung Integralrechnung wurde grundlegend überarbeitet
- RSA – Kryptographie noch offen
- Exponential- und Logarithmusfunktion Kompetenzen und Genderaspekte wurden ergänzt
- Vektorrechnung 1 + 2 Teil 1 wurde grundlegend überarbeitet, Teil 2 ist noch offen



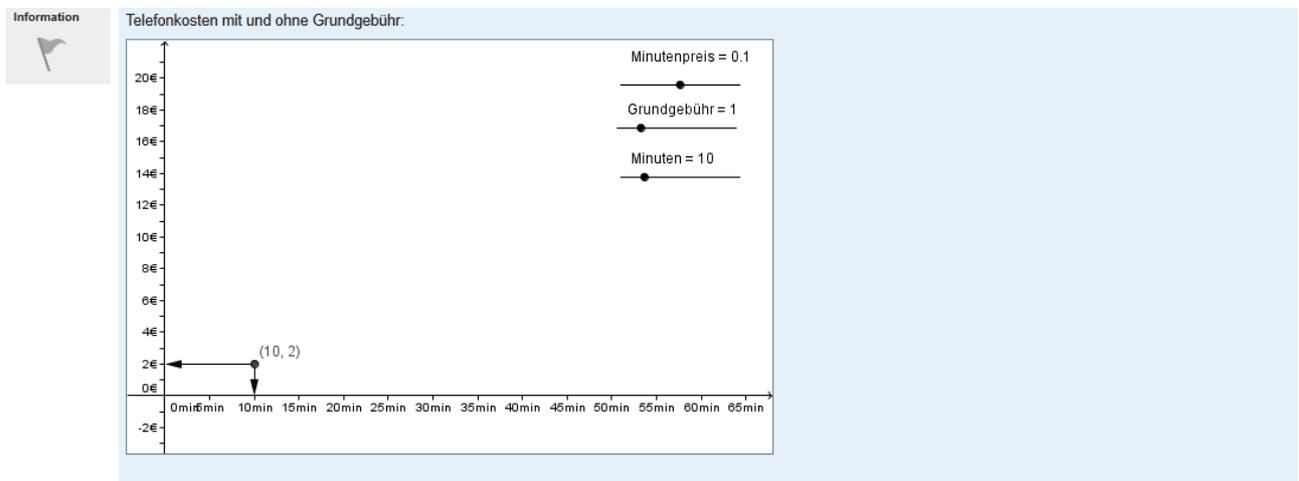
## 4 Überarbeitung und technische Realisierung der Wissenstests

In Projektphase 2 wurden die Wissenstests zu den Lernpfaden überarbeitet und inhaltliche Fehler korrigiert.

Die ursprüngliche technische Implementierung der Tests, die auf das Vorgängerprojekt zurückging, beruhte auf Eigenprogrammierung und erwies sich als zu unflexibel für die Nutzung durch ein großes Projektteam mit wechselnden Mitarbeiter/innen. Für die Neu-Implementierung wurde eine technisch robuste und leicht bedienbare Form gewählt, die sowohl Nachbearbeitungen als auch das Auslesen der Ergebnisdaten erleichtert: Jeder Wissenstest wurde als Moodle-Kurs (in der Moodle-Instanz der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich) gestaltet.

Im Folgenden sind zur Illustration zwei Beispiele aus dem Wissenstest zum Lernpfad „Direktes und indirektes Verhältnis“ abgebildet.

### Frage 1: Telefonkosten



**Frage 1**

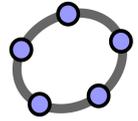
Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Christina hat einen Handyvertrag ohne Grundgebühr. Sie zahlt pro Minute in der sie telefoniert 0,15 €. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

Wählen Sie eine Antwort:

- Wenn Christina doppelt so viel telefoniert, zahlt sie doppelt so viel und wenn sie halb so viel telefoniert, bezahlt sie doppelt so viel.
- Wenn Christina doppelt so viel telefoniert, zahlt sie doppelt so viel und wenn sie halb so viel telefoniert, bezahlt sie halb so viel.
- Wenn Christina doppelt soviel telefoniert, zahlt sie viermal so viel und wenn sie halb so viel telefoniert, bezahlt sie halb so viel.
- Wenn Christina dreimal so viel telefoniert, zahlt sie dreimal so viel und wenn sie halb so viel telefoniert, bezahlt sie doppelt so viel.



**Frage 2**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00



Nina hat einen Handyvertrag mit fünf Euro Grundgebühr. Sie zahlt pro Minute 0,10 €. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

Wählen Sie eine Antwort:

- Wenn Nina doppelt so viel telefoniert, zahlt sie doppelt so viel und wenn sie halb so viel telefoniert, bezahlt sie halb so viel.
- Wenn Nina dreimal so viel telefoniert, zahlt sie dreimal so viel und wenn sie halb so viel telefoniert, bezahlt sie halb so viel.
- Wenn Nina 20 Minuten telefoniert, zahlt sie 7 €.
- Wenn Nina nichts telefoniert, zahlt sie auch nichts.

**Frage 3**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00



Beim vorherigen Beispiel (Frage 2) handelt es sich um ...

Wählen Sie eine Antwort:

- eine indirekte Proportionalität
- eine direkte Proportionalität
- keine Proportionalität

Weiter

### Frage 9: Direktes Verhältnis

**Frage 9**

Bisher nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00



Es liegt ein direktes Verhältnis vor:  $y = 2 \cdot x$ .

Welche der folgenden Tabellen ist richtig?

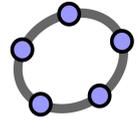
Wählen Sie eine Antwort:

x	y
0	0
1	-2
2	-4
3	-6
4	-8

x	y
0	0
1	2
2	4
3	6
4	10

x	y
0	0
1	2
2	4
3	6
4	8

Weiter



## 5 Leitfaden zur Organisation des Unterrichts mit Lernpfaden

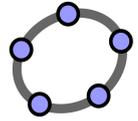
### 5.1 Leitfaden

Ein Leitfaden zur Organisation des Unterrichts mit Lernpfaden ist in Entwicklung und wird nach Fertigstellung über die Projekthomepage frei zur Verfügung gestellt werden. Im Folgenden wird die Struktur dieses Leitfadens beschrieben.

#### 1) Wie die Lernpfadarbeit konkret aussehen kann

Lernpfade können in sehr unterschiedlicher Weise eingesetzt werden, einerseits im Unterricht, andererseits als Vertiefung, Ergänzung bzw. Wiederholung für zuhause. Einige Punkte für den Leitfaden zum Einsatz von Lernpfaden im Unterricht:

- Vorbereitung als Lehrer/innen (gründlich vorbereiten; anschaulich beschreiben; Voraussetzungen, fachliche/methodische Voraussetzungen)
- Technische Voraussetzungen: Internetfähige Computer in der Schule, ggf. auch bei den Schüler/innen zuhause
- Mögliche Szenarien: je nach Ausstattung der Schule ist eine Arbeit alleine, zu zweit oder zu dritt am PC möglich.
- Mit den SuS muss man vor der Lernpfadarbeit besprechen, was man von ihnen während der Arbeit erwartet. Dabei spricht man an, dass "Surfen im Internet", Emails abholen und schreiben, Posten in Facebook o.ä. verboten sind.
- Man gibt Hinweise wie ein Hefteintrag erfolgen soll und was am Ende des Lernpfad im Heft stehen soll. Z.B. wird alles was unter "Merke" im Lernpfad steht ins Heft übernommen, Aufgaben sind, falls nicht interaktiv, im Heft zu bearbeiten, ...
- Ein Hinweis auf Überwachungssoftware (Master Eye) hilft unheimlich gut!
- Man wird auch Erwartungen formulieren, dass SuS trotz eigenem und unterschiedlichem Arbeitstempo pro Lerneinheit ein minimales Ziel erreichen müssen und wann die Lernpfadarbeit beendet ist.
- Vereinbart man, dass nach dem Lernpfad ein Test als Lernerfolgskontrolle stattfindet, verhindert man bei vielen Schülern ein "Durchklicken".
- Ein Hinweis, dass man den Lernpfad konzentriert durchlesen muss, um zu wissen, was man tun muss, vermeidet auch ein nur "Durchklicken" und "Spielen mit den Applets" und die Frage an den Lehrer "Was soll ich hier tun?".
- Für Transparenz hinsichtlich der Leistungsbewertung sorgt, wenn man zu Anfang vereinbart, dass
  1. die Arbeit am Lernpfad eine bewertungsfreie Zeit ist und am Ende eine Lernerfolgsüberprüfung erfolgt.
  2. die Dokumentation der Lernpfadarbeit benotet wird.
- Man kann von SuS, die noch nie mit einem Lernpfad gearbeitet haben, nicht erwarten, dass es gleich funktioniert. Man wird mit kleinen Lernpfaden beginnen und wenn sie geübt darin sind auch umfangreichere Lernpfade angehen. Dabei wird der Grad der Selbstständigkeit behutsam erhöht. Anfangs kann man nach 25 Minuten Arbeit vorbereitete Fragen von den Schülern beantworten und dokumentieren lassen. Diese Reflexionsphasen werden von der Lehrperson geleitet und es zielt nicht auf eine Ergebnispräsentation. Dies kann auch als Einstieg in die neue Lerneinheit erfolgen.
- Es können Störungen durch Ausfall von Strom, Internet, Servern, ... eintreten, Für diesen Fall sollte man einen Notfallplan als Alternative parat haben.



- Es kommt bei den SuS auch denkbar schlecht an, wenn man als Lehrer/in während der Arbeitsphase der SuS z.B. Zeitung liest, SMS schreibt oder selbst Facebookeinträge verfasst. Im Gegensatz dazu sind Schüler empfänglich für Tipps beim Arbeiten, Beantwortung von Fragen, ... .

## 2) Methoden

Besonders geeignete Methoden sind: Gruppenpuzzle, Stationenlernen, Ich-Du-Wir, Wochenplan, Lerntempoduett, Gutachten, Lerntagebuch, Museumsgang, Präsentation, Mathe-Panini (vgl. Leuders, Barzel, Büchter (2007). Mathematik-Methodik: Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Verlag Scriptor. Weiters bietet sich der Einsatz von Web2.0 Applikationen (Einsatzmöglichkeiten zusammenfassen)

## 3) Kompetenzen

Besondere Stärkung der folgenden Kompetenzen durch die Lernpfade:

- Interpretieren
- Dokumentieren
- Argumentieren/Begründen
- Kommunizieren

Diese Kompetenzen sind insbesondere für PISA, Bildungsstandards und SRP relevant.

## 4) Nachhaltigkeit

### a) Dokumentation

Die Lernpfadarbeit sollte grundsätzlich (!) von den SuS dokumentiert werden, und zwar: im Heft, in einer extra Mappe oder in Form eines Lerntagebuchs. Mit den SuS sollte vor Beginn der Lernpfadarbeit explizit vereinbart werden, dass Ergebnisse in seine Lernnotizen notiert werden oder was z.B. im Lernpfad als "Merke" geschrieben ist, als Lernstoff aufgeschrieben wird, auch wenn dies in den Aufgabenstellungen nicht immer ausdrücklich verlangt wird.

### b) Hausaufgaben

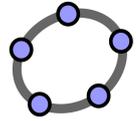
werden in Form von Aufgaben aus dem Lernpfad oder als extra Aufgaben (z.B. aus dem Schulbuch) zum Lernpfad gegeben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass SuS unterschiedlich schnell arbeiten und somit ein Minimum erreicht werden muss. Um SuS wieder zeitlich anzugleichen kann man auch als Hausaufgabe einen zu erreichenden Kenntnisstand verlangen.

### c) Nachhaltigkeitsüberprüfungen

Jede Form der Lernzielkontrolle - als Text gleich nach dem Lernpfad und als Aufgaben in Schulaufgaben. Schön sind Online-Tests (z.B. Wissenstests), die auch nach einer gewissen Zeit nach Bearbeitung des Lernpfads nochmals gemacht werden können.

### d) Lernpfad als diagnostisches Instrument

Lernpfade sind sehr gut für SuS geeignet, festzustellen, wo sie Wissenslücken haben. Im Rahmen der Lernpfadarbeit beheben sie dann diese Defizite.



## 5.2 Web 2.0 Applikationen für den Mathematikunterricht

Zusätzlich zum allgemeinen Leitfaden wurden zu ausgewählten Web 2.0 Applikationen Kurzanleitungen für Lehrer/innen erstellt. Diese Anleitungen umfassen neben technischen Erklärungen auch konkrete Tipps für den Einsatz im Mathematikunterricht.

Im Anhang sind die einseitigen Kurzanleitungen zu folgenden Web 2.0 Applikationen zu finden:

- Avatare
- Comic Strips
- Google Docs
- Mindmap
- Moodle Abstimmung
- Moodle Aufgabe
- Moodle Forum
- Moodle Glossar
- Online Plakate
- Online Whiteboards
- Tagcloud
- Tagcloud 2

## 6 Evaluation

### 6.1 Organisation der Testphase

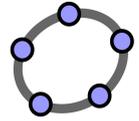
Der zentrale Strang der Evaluation in der zweiten Projektphase ist eine breite Evaluation der überarbeiteten Lernpfade durch Schüler/innen und Lehrer/innen (Jänner 2011 – Juni 2012) sowie die Evaluation von zwei ausgewählten Lernpfaden (Direktes – Indirektes Verhältnis, Pythagoras 3.Klasse) durch 2 Expert/innen. Folgende Fragen sind für die Evaluation dabei insgesamt forschungsleitend:

#### *Gender-Aspekt & Lernpfade*

- Sind gendersensitiv konzipierte Lernpfade erfolgreicher als nicht-gendersensitiv konzipierte?
- Durch welche inhaltlichen Komponenten werden Jungen und Mädchen besonders angesprochen?
- Dokumentieren Jungen und Mädchen unterschiedlich? Wenn ja, inwiefern?
- Ergebnis Wissenstest: „Mädchen lösen Textaufgaben besser als die Buben“
- Gendersensitive Begleitung (Lässt sich im Abgleich mit der Vergleichsgruppe ein Effekt nachweisen?)
- Spricht die Aufgabenstellung die Jungen und die Mädchen gleichermaßen an? (Übereinstimmungen; Unterschiede)

#### *Didaktik und Nachhaltigkeit der Lernpfade*

- Welche didaktischen Lernszenarien fördern den erfolgreichen/nachhaltigen Einsatz von Lernpfaden?
- Wodurch zeichnen sich gute bzw. erfolgreiche Lernpfade im Bereich der Mathematik aus?
- Lässt sich ein (höherer, nachhaltiger) Lerneffekt bei dem Einsatz der virtuellen Lernpfade im Vergleich zu einer Schulklasse ohne Einsatz der Lernpfade nachweisen?



- Lässt sich eine höhere Motivation (Neugier, Interesse, Lernempfinden) bei den Schülern/innen feststellen, die mit den Lernpfaden gearbeitet haben im Vergleich zu denen, die ohne Lernpfade denselben Lernstoff erarbeitet haben?

Außerdem wurde in Projektphase 2 eine **Längsschnitts-Evaluation** vorbereitet. Dabei werden ausgesuchte Lehrer/innen die verbesserten und neu entwickelten Lernmaterialien über zwei Schulstufen hinweg testen. Im Rahmen einer qualitativen Analyse werden mit diesen Lehrern/innen zum Beginn, in der Mitte und am Ende der Testphase (Herbst 2012) jeweils halbstandardisierte Interviews geführt.

Ebenso wird eine **Evaluation** von ausgesuchten Lernpfaden in **Parallelklassen** mit gleichen Jahrgangsstufen, gleichen Lernpfaden und gleichem Material (Lehrer/innencomputer + Beamer als Präsentationswerkzeuge) und gleichem/gleicher Lehrer/in eingeleitet. Ein realistisches, an den Schulkontext angepasstes Evaluationskonzept wird wie folgt aussehen:

- 3. Klasse 3a mit Lernpfad 1
- 3. Klasse 3b ohne Lernpfad 1

Die Durchführung dieser Evaluation in Parallelklassen ist im Sommersemester 2012 in zwei 3. Klassen geplant.

## 6.2 Experten/innenbefragung

Für die Experten/innenbefragung wurden Dr. Andreas Wiesner-Steiner und Prof. Dr. Heike Wiesner beauftragt. Dabei wurden zwei Lernpfade einer besonders gründlichen Evaluation unterzogen.

### Ausgewählte Lernpfade:

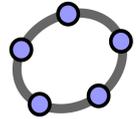
1. Pythagoras für die 3. Klasse
2. Lernpfad direktes/indirektes Verhältnis

### Themen:

- **Bewertung der Lernpfade insgesamt**
- Technische Fragestellungen
- Fachlich-inhaltliche Fragestellungen
- Didaktische Fragestellungen
- Gendersensitive Fragestellungen
- Kompetenzvermittlung
- Sicherung des Gelernten

Expert/innen und zugeordnete Lernpfade	Lernpfad Pythagoras	Lernpfad Direktes/Indirektes Verhältnis
Prof. Dr. Stefan Götz	X	X
Prof. Dr. Beate Curdes	X	X

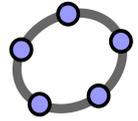
Die oben genannten Themen wurden mit den Expert/innen in einem Telefoninterview (Götz) sowie einem face-to-face-Interview (Curdes) erörtert. Als Methode wurde hierzu das leitfadenorientierte Interview gewählt. Dazu wurde ein auf die Ergebnisse einer vorangegangenen



Expert/nnenbefragung zu diversen Mathematik-Lernpfaden aufbauender Gesprächsleitfaden entwickelt, der den Interviewten Gelegenheit bot, ihre Auffassungen, Erfahrungen mit und Anforderungen an die beiden ausgewählten elektronische Mathematik-Lernpfade zu explizieren (vgl. Medienvielfalt im Mathematikunterricht 2009). Die ca. 45 Min. dauernden Interviews wurden anschließend vollständig transkribiert (siehe Anhang) und inhaltlich ausgewertet. Im Folgenden und zur schnellen Orientierung wird – unter den Aspekten Technik, Didaktik und Gender - ein kurzer Überblick über die zentralen Aussagen der beiden Expert/innen zu den Lernpfaden gegeben:

### 6.2.1 Wie beurteilen die Expert/innen die ausgewählten Lernpfade insgesamt?

- Beide Lernpfade sind übersichtlich gestaltet.
- Die Lernpfade entsprechen den jeweiligen unterschiedlichen mathematischen Aufgabenstellungen und sind entlang der jeweiligen Arbeitsweise der mathematischen Probleme entwickelt. Der Lernpfad *direktes/indirektes Verhältnis* ist in dieser Hinsicht lebensnäher, der Lernpfad *Pythagoras* mathematischer, mit etwas weniger Verbindungen zur Außenwelt.
- Dem komplexen Thema entsprechend ist der Lernpfad *direktes/indirektes Verhältnis* – anders als der Lernpfad *Pythagoras* – in den Arbeitsanweisungen klarer strukturiert.
- Der Lernpfad *direktes/Indirektes Verhältnis* ist fordernder, aber durch seine Kleinschrittigkeit und gut strukturierten Arbeitsanweisungen wird man didaktisch sehr gut geführt.
- Die Lernpfade sprechen unterschiedliche Lehrer/innentypen an. Einige wollen mehr geführt werden, andere lieber – wie in einem Steinbruch - Teile selbst auswählen und nur punktuell im Unterricht einsetzen. Beide Lernpfade bieten diese Möglichkeit an.
- Die Ergebnisdokumentation durch die Schüler/innen wird bei beiden Lernpfaden gut gefördert.
- Der Lernpfad *Pythagoras* vermittelt ein Verständnis dafür, was mathematisch passiert. Der Lernpfad *direktes/indirektes Verhältnis* erfordert, auf außermathematische Situationen etwas selbständig zu übertragen.
- Beim Lernpfad *Pythagoras* ändert die Methode den Ertrag. So stellen die interaktiven Beweise eine andere, neue Methode dar, die sich klassisch so nicht umsetzen lässt. Der Lernpfad fordert daher durch seine interaktiven Elemente stärker dazu auf, in die mathematische Gedankenwelt „Pythagoras“ einzusteigen. Dieser Aspekt wurde sehr positiv hervorgehoben.
- Durch das interaktive Zusammenführen von Formel und Problem bzw. von abstrakter und realer Situation wird der Erkenntnisgewinn auch beim Lernpfad *direktes/indirektes Verhältnis* „neu formatiert“.
- Die Anwendungsbeispiele und –Kontexte sind beim Lernpfad *direktes/indirektes Verhältnis* altersgerecht, gendergerecht und sprechen zudem verschiedene Sozialformen an.
- Die Anwendungsbeispiele des Lernpfades *direktes/indirektes Verhältnis* lassen sich eher von außermathematischen Situationen anregen als beim Lernpfad *Pythagoras*.
- Die Anwendungsbeispiele des Lernpfades *Pythagoras* sind eher an innermathematischen Erfordernissen orientiert, sprechen aber ebenfalls – ohne dass man es explizit merkt - beide Geschlechter an.



## 6.2.2 Lernpfad Pythagoras für die 7. Klasse

### Generelle Bewertung und Handlungsempfehlungen

- Der Lernpfad ist umfassend, er ist aber durchaus so aufgebaut, dass man Stücke herausschneiden und isoliert einsetzen kann.
- Der Lernpfad fördert das Erkennen und Benutzen mathematischer Zusammenhänge.
- Der Lernpfad und die eingesetzten Beweise unterstreichen die Vielschichtigkeit der Mathematik.
- Der Lernpfad hilft, mathematisches Verständnis durch Versuche zu entwickeln.
- Der Lernpfad bietet anschauliche und gendersensitive Anwendungskontexte, wobei die Alltagsanwendungen - laut eines Befragten - spannender als die geschichtliche Hinführung zum Thema sind.
- Alle Sinne werden angesprochen.
- Der Lernpfad bietet einen gelungenen und inhaltlich passenden Mix aus Einzel- und Gruppenarbeit.
- Beim Thema Beweise werden verschiedene Möglichkeiten angeboten
- Zusammenhänge und Verbindungen zu Nachbarthemen sind im Lernpfad enthalten.
- Obwohl der rote Faden nicht so ganz deutlich erkennbar ist wie beim Lernpfad *direktes/indirektes Verhältnis*, wird dies evtl. zum Vorteil, denn er besitzt dadurch mehr spielerischen Charakter und eignet sich sehr gut für entdeckendes (Selbst-)Lernen.
- Einzelne Beweise (Kathetensatz, Euklid, Garfield) sind z.T. noch verbesserungsfähig. (Auswahl eventuell kurz begründen)

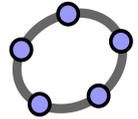
### Durch welche technischen, fachlichen, didaktischen und genderspezifischen Komponenten werden die Schüler/innen besonders gut angesprochen?

Für die Expertin Prof. Dr. Curdes ist der Lernpfad Pythagoras „unheimlich gut gelungen“. So hat es ihr im Test Spaß gemacht, die Dinge auszuprobieren und damit zu arbeiten: *„Ich finde ihn sehr gut für entdeckendes Lernen und er nutzt auch ganz viele Möglichkeiten, am Computer - aber nicht nur. (...) gerade der Pythagoras führt ganz klar weg vom Auswendiglernen irgendwelcher Sätze hin zum Ausprobieren, Selbst-Erarbeiten, Selbst-Erkennen.“* (Curdes). Positiv bewertet wird von Frau Curdes auch, dass der Lernpfad verschiedene Medien einsetzt und auch die Sozialformen gewechselt werden.

Innermathematisch wird der Lernpfad auch vom männlichen Experten für gut befunden. Prof. Dr. Götz macht jedoch darauf aufmerksam, dass er sich im Unterschied zum Lernpfad *direktes/indirektes Verhältnis* mehr von außermathematischen Situationen anregen lässt. Zum Thema Übersichtlichkeit äußert sich Prof. Götz ebenfalls positiv, sie sei vor allem mit dem Arbeitsplan und den Symbolen gegeben:

*„Ja. Das ist in beiden durchgehalten. Ich würde den Pythagoras sogar noch ein bisschen übersichtlicher sehen, für das Arbeiten. Weil es weniger Links woanders hin gibt. Man verzettelt sich nicht. Ich hätte den Pythagoras sogar eher als Mikrolernpfad genommen, aber den anderen nicht.“* (Götz)

Auch die beiden Themenkomplexe Anwendungsbeispiele und Gender werden von den ExpertInnen positiv beurteilt. So spricht der Lernpfad für Beate Curdes beide Geschlechter gleichermaßen an, und zwar, ohne dass man dies merkt. Der Lernpfad kommt somit *„(...) nicht mit dem Genderzeigefinger, ist einfach ansprechend, fördert wichtige Dinge, und hat das aber gut beachtet. Was das angeht, glaube ich, ist er perfekt.“* (Curdes). Gleiches gilt für die Anwendungsbeispiele, etwa das Schrankbeispiel, bei dem der Schrank gekippt werden sollte, weil

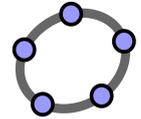


er durch eine Tür sollte. Gerade dieses Beispiel beinhaltet für die Expertin einen guten Überraschungseffekt: „Wieso? Wenn der Schrank die Höhe der Tür hat, aber das Kippen, dass man dazu tatsächlich eine größere Höhe braucht, und auch nachvollziehen kann. Intuitiv weiss man es ja, aber ...wie man da das rechtwinklige Dreieck ins Problem packt. Das ist total spannend. Und das sehe ich jetzt, das ist so ein Punkt „Technische Mechanik“ – rechtwinklige Dreiecke im Problem finden und geschickt einbauen. Eine Kompetenz, die man da immer wieder braucht.“ (Curdes).

Insgesamt lässt sich anhand der Beispiele somit viel nachvollziehen und ausprobieren: „Dass man die Spur der oberen Ecke so gut nachvollziehen konnte. Das Einschalten, kucken, dass die Tür tatsächlich höher sein muss als der Schrank selber, wenn man den Durckkippen will. Das kann man durch ausprobieren hinkriegen, man sieht es eben nicht sofort. Warum man da eben auch die Hypotenuse des Dreiecks einsetzen muss. Das (...) ergibt sich von selbst, man muss keine (..) Rechnerkenntnisse haben, um das auszuprobieren. Und da ist das Beispiel, wie man mit dem Rechner etwas Spannendes machen kann. Dann gibt es noch das Frage-Karten-Spiel, nicht nur Rechner sondern auch mit einer sozialen Komponente. Schön finde ich, dass das ein Spiel ohne rausschmeißen ist, Mensch-ärgere-dich nicht - ohne rausschmeißen. Und es heißt ja: wer wagt gewinnt, und das stimmt ja auch, weil das Herantrauen an die schwierigen Aufgaben ja auch zum Ziel des Spiels gehört. (...) Das finde ich gerade auch unter Genderaspekten gut, weil die Mädchen häufig auch ein bisschen Schwierigkeiten haben, sich etwas zuzutrauen, etwas zu „zocken“. Und das kann man da spielerisch etwas ausprobieren.“ (Curdes). Gerade dieses letzte Beispiel ist nach Auffassung der Expertin auch etwas, wo Gruppenarbeit hervorragend platziert ist, weil man hier die Mitspieler/innen braucht. Lassen sich die Computeranwendungen größtenteils alleine durchführen, so ist dies eine Komponente, wofür man andere braucht. Dass dies – auch unter Genderaspekten – mit eingearbeitet wurde, ist aus Sicht der Expertin positiv, da die Vereinzelung vor dem PC dadurch nicht gefördert wird.

Eine wichtige Frage im Rahmen der Expertengespräche war die Frage nach den Kompetenzen, die man durch den Lernpfad erwirbt, danach also, was durch den Lernpfad konkret vermittelt, gestärkt und schließlich gelernt wird. Wie sich Beweise begründen und interpretieren lassen, steht dabei für Prof. Götz im Mittelpunkt des Lernpfades: „Interpretieren und Begründen. Das ist das wichtigste. Dass die Schüler/innen erkennen, was sich in den Figuren abspielt, und dies dann in eine Begründungskette übersetzen. Und der Pythagorasbaum, (...) da muss man sich das erst recht anschauen, interpretieren, was passiert da, wie entsteht der Baum? Es ist praktisch keine Erklärung dabei. Oder diese Pythagorasspirale. Was ist da das Bauprinzip dahinter? Das wäre eine reine Interpretation.“ (Götz).

Die Expert/innen wurden in diesem Zusammenhang auch gefragt, was sich aus ihrer Sicht am Schüler/innenverständnis bei diesem Thema ändert, wenn man sich durch den LP durcharbeitet. „Schwierige Frage. Nachdem ich ihn vor allem innermathematisch erlebe, was ändert sich? Ja, sie haben halt dann etwas vom Lehrsatz des Pythagoras gehört. Ob sie in dem Alter sich das schon so für sich übersetzen, dass sie es auch in anderen Situationen anwenden können? (Transferwissen) Die zentrale Stellung dieses Lehrsatzes, das, würde ich sagen, sieht man in dem LP noch nicht. Ist vielleicht aber auch noch nicht notwendig, kommt vielleicht in den höheren Schulstufen. Diese Thematik wird ja immer wieder aufgenommen. Ist vielleicht zu früh. Ehrlich gesagt – innermathematisch sehe ich da gar nicht so deutlich, was Schüler/innen mitnehmen könnten – mit Ausnahme des Begründens und Interpretierens. Aber das kann man sich anderswo auch anschauen.“ (Götz)



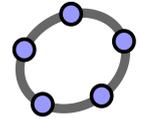
## Durch welche technischen, fachlichen, didaktischen und genderspezifischen Komponenten werden die Schüler/innen weniger gut angesprochen?

Mit Blick auf die technischen Aspekte des Lernpfades thematisiert Prof. Götz die Schwierigkeit der Pythagorasbäume. Aus seiner Sicht wurden hier – z.T. englischsprachig - fremde Applets von fremden Seiten geladen. *„Das wäre vielleicht kein Problem, aber wie sie aufgebaut sind, hat sich für mich nicht gleich erschlossen. Dann ist auch die Rede – für die PC-Freaks – wie die Applets zu bedienen sind, das würde nur PC-Freaks ansprechen.“* (Götz). Hinsichtlich der didaktischen Herangehensweise wird von Prof. Götz die Übersichtlichkeit, der Anwendungsbezug, und – damit zusammenhängend - der Genderaspekt punktuell kritisch bewertet. So sieht man aus seiner Sicht den Roten Faden nicht so deutlich, allerdings bietet dies auch Vorteile: *„Das habe ich zuerst zwar als Nachteil dargestellt – der rote Faden fehlt, aber man ist dann natürlich viel freier in der Auswahl. Der andere LP ist hier engagierter aber man muss sich ihm auch mehr unterwerfen.“* (Götz).

Hinsichtlich des Anwendungsbezuges und der praktischen Beispiele sieht Prof. Götz vor allem das Seilspannbeispiel kritisch. So fehlt ihm bei diesem historischen Zugang mit Blick auf Gender *„(...) fast alles. Vielleicht drängt sich das hier einfach nicht auf, aber wenn man das hätte machen wollen, dann habe ich es hier nicht gesehen. Der andere Lernpfad ist in Teilen viel lebensnäher, mit den Handytarifbeispielen etc. Beim Pythagoras ist das nicht so offensichtlich. (...) der Lernpfad ist viel mathematischer, mit weniger Verbindungen zur Außenwelt. Weniger Anwendungsbezug. Mit Ausnahme des historischen Einstiegs. Immer im Vergleich zum anderen Lernpfad.“* (Götz). Diese Kritik am Anwendungsbezug wird von Prof. Götz mit einem expliziten Verweis auf neue Erkenntnisse der mathematischen Fachdidaktik folgendermaßen begründet: *„In der Fachdidaktik sprechen wir von inverser Modellierung, das ist also eher umgekehrt. Der Alltag hilft, die Mathematik zu modellieren und nicht umgekehrt. Und so würde ich es eher sehen. Wenn man über Pythagoras, über Kreise reden will, dann ist das eine ganz nette Geschichte. Aber nicht umgekehrt. Wie ich eben gesagt habe, Lernen Kinder heute, überlegen, ob das Buch ins Regal passt? Bitte! Aber wenn man es anders sieht, ist es durchaus ok, dass das drinnen ist. Aber ich würde es nicht unter Anwendungen laufen lassen, obwohl es dort so steht.“* (Götz)

Wir wollten von den Expert/innen auch wissen, wie sie die Wahlmöglichkeiten innerhalb der Lernpfade einschätzen, ob mit anderen Worten genügend Optionen eingebaut sind oder ob es sich eher um programmierten Unterricht handelt. Wo man aus Sicht von Prof. Götz beim Lernpfad direktes/indirektes Verhältnis verstärkt Multitasking betreiben muss, sei dieses bei Pythagoras lediglich Untermauerung, weshalb er dem ersteren an dieser Stelle einen ausgereifteren Status bescheinigt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass der Lernpfad Pythagoras keine Wahlmöglichkeiten bereit stellt. So müssen sich Lehrer/innen, die den Lernpfad einsetzen, *„(...) schon anschauen, was sie wirklich machen wollen, auch im Hinblick auf die Zeit. (...) Bei den Beweisen z.B. kann man auswählen, dann hat man schon ein Polster. Zahlentriplets kann man auslassen. Von der geometrischen Seite...er bietet schon einiges, wenn man mit der Sache vertraut ist, wovon man bei Mathelehrer/innen ausgehen kann – er bietet schon einiges an Weichenstellungsmöglichkeiten. Wo man sagen kann: wenn ich Zeit habe, nehme ich das noch dazu, und wenn nicht, lasse ich es – ohne großen Verlust – weg“* (Götz)

Ein letzter Punkt, der von den Expert/innen kritisch gesehen wird, bezieht sich auf die Beweise. So hat man nach Angaben von Frau Curdes beim Euklidischen Beweis keine Möglichkeiten, einzugreifen. *„Alle anderen Sachen sind interaktiv oder gut erklärt, und der rauscht einfach so durch.“* (Curdes). Dabei sei, so laut Curdes, vor allem die Animation *„(...) extrem hektisch. Die flitzt so durch und ich zumindest habe auch nicht gefunden, wo man die mal stoppen kann. Da muss*



*man sehr viel Vorwissen haben, um eigentlich zu verstehen, worauf das hinaus soll. Ist aber nicht so schlimm, weil das ja einer von 4 möglichen Beweisen ist. Wenn man den nicht mag, kann man die drei anderen...aber der fällt irgendwie gegenüber den anderen ein bisschen raus. Der läuft ab, und man fragt sich die ganze Zeit: was passiert da eigentlich? Ich habe (..) keine Möglichkeit, das zu verlangsamen.“ (Curdes).*

Auch der Beweis von Garfield ist in den Augen von Prof. Götz zwar eine schöne Aufgabe, um die Termumformung in dieses Thema zu integrieren, allerdings ist ihm dabei nicht klar, welche Voraussetzungen bei den Lernenden dabei jeweils vorhanden sind bzw. sein müssten: „(..) *Müsste noch mal geklärt werden, ob die wirklich machbar ist, an der Stelle.*“ (Götz). Abschließend wird von Prof. Curdes noch der Kathetensatz erwähnt, „(..) *auf den das führen sollte, wenn man aber nicht weiß, was damit gemeint ist, steht man da auch völlig im Regen. Ist auch kein Link da. Das ist anders als die anderen Sachen.*“ (Curdes)

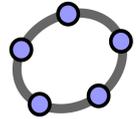
### 6.2.3 Lernpfad direktes/indirektes Verhältnis

#### Generelle Bewertung und Handlungsempfehlungen:

- Der Lernpfad fördert die Erkenntnis mathematischer Zusammenhänge.
- Der Lernpfad bietet sowohl altersgerechte wie gendergerechte Anwendungsbeispiele (Handys, Party) und spricht zudem verschiedene Sozialformen an.
- Der Lernpfad vermittelt den Modellbildungscharakter – woran erkenne ich, welches Modell liegt vor? - der mathematischen Fragestellung sehr gut, bietet Unterscheidungskriterien und vermittelt Zusammenhänge. Damit übt er neben dem Darstellen insbesondere das Begründen und Interpretieren.
- Der Lernpfad operiert mit einem hohen Grad an Interaktivität
- Der Lernpfad enthält einen ausgewogenen Medienmix, sein Umfang und seine Navigationsmöglichkeiten sind ausgewogen.
- Einzel- und Gruppenarbeit ergibt sich etwas besser aus dem Inhalt heraus als beim Lernpfad *Pythagoras*.

#### Durch welche technischen, fachlichen, didaktischen und genderspezifischen Komponenten werden die Schüler/innen besonders gut angesprochen?

Mit Blick auf die technischen features des Lernpfades werden von Herrn Götz vor allem die Navigation, der Grad der Interaktivität sowie der Medienmix positiv bewertet: „*wenn man navigiert, dann findet man es dann immer wieder an der selben Stelle.*“ (Götz) Den Grad der Interaktivität und den eingesetzten Medienmix bewertet der Experte deshalb als relativ hoch, da hier im Vergleich zum anderen LP noch mehr mit den Applets gearbeitet werden muss. Didaktisch bewertet dies der Experte positiv, „(..) *weil einerseits die reale Situation, andererseits die abstrakte Situation, mit den Geogebra-Applets abgebildet ist. Dass man direkt sieht: was passiert real, da wird getankt, was passiert mathematisch – da steigt der Preis mit der Menge an. Das finde ich eigentlich sehr gelungen. Er wirkt moderner, aufgeräumter als der andere Lernpfad.*“ (Götz) Damit fördert er in den Augen von Prof. Götz die Erkenntnis mathematischer Zusammenhänge und ist dabei für ihn etwas ausgearbeiteter als der *Pythagoras*-Lernpfad, bietet mehr Wahlmöglichkeiten und geht dabei kleinschrittiger vor als dieser. Dabei sind die eingebauten Vertiefungen gute, aber nicht zwingende Wahlmöglichkeiten.

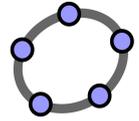


Schließlich ergibt sich aus Sicht des Experten auch die Einzel- oder Gruppenarbeit etwas besser aus dem Inhalt heraus als beim Pythagoras-Lernpfad. „(..) das entspricht aber der Arbeitsweise des Problems. Pythagoras ist ein geometrisches Problem. Das nimmt man in seiner Gesamtheit wahr und kann sich dem auch mit so einer Art Bild nähern. Während es bei den Verhältnisfragen immer darum geht, den ganzen Ablauf des Problems zu linearisieren. Also als lineares Problem darzustellen. Es geht also gar nicht anders. Man muss auch bei der Analyse der Aufgaben genau so vorgehen, wie der Lernpfad strukturiert ist. Und das passt.“ (Curdes). Die Arbeitsanweisungen sind dabei für Prof. Curdes klar und verständlich formuliert, dennoch ist der Lernpfad nicht langweilig und „(..) man fühlt sich nicht gegängelt, weiß schon, da muss was gemacht werden, ist ja auch klar, deswegen Arbeitsanweisungen. Weil es schon Arbeit ist, nicht nur Spielerei. Aber es ist gut gemacht. Ich denke schon, dass das Gefühl vermittelt wird, dass man richtig was lernt. Da sind auch knallharte Fakten dahinter, dieses Unterscheiden, was ist ein direktes/indirektes Verhältnis. Auch der Punkt, dass es Zusammenhänge gibt, die ich da gar nicht formulieren kann. Das ist klar rausgearbeitet, muss, denke ich, auch strikt geführt werden, sonst verliert sich das in ein Wischi-Waschi. Ist aber gut gelungen. Das ist optisch ansprechend gemacht - aber nicht überladen. Man könnte das ja auch so gestalten, dass man den Wald vor Bäumen nicht mehr sieht. Ist aber nicht passiert, ist klar und übersichtlich.“ (Curdes)

Mit Blick auf die didaktischen Vorzüge des Lernpfades betont Herr Götz noch einmal den anwendungsorientierten Zugang, der mit seinen Beispielen aus seiner Sicht eher verschiedene Sozialformen anspricht als Geschlechter „(..) Das sind natürlich alles Kinder. Eher Arm und Reich als Mann und Frau. (...) Ganz wichtig ist sicher der anwendungsorientierte Zugang. In unterschiedlicher Weise (...) es hat natürlich nicht jedes Kind einen Pool zuhause. Also eine gewisse soziale Selektion, aber das wird man vielleicht schon verkraften, dass andere einen Pool haben und man selber nicht. Das Tanken ist eine erwachsene Geschichte, aber da waren die Kinder sicher schon oft dabei. Und das SMS-Guthaben ist natürlich etwas, was direkt in ihre Lebenswelt reinreicht.“ (Götz)

Auch bei diesem Lernpfad wurde den Expert/innen schließlich wieder die Frage gestellt, ob sich durch die eingesetzte Methode der Erkenntnisgewinn bei Schüler/innen verändert: „Ich denke schon, dass durch dieses viel-selbst-ausprobieren, machen, erarbeiten über Beispiele, und erst zum Schluss das Zusammenzuführen, das sollte auch besser hängen bleiben, als wenn man das so macht: das ist ein direktes, das ein indirektes Verhältnis, und hier ist die Formel. Dann wissen die Leute hinterher nicht, wie sie Formel und Problem zusammenbringen sollen. Das wird hier erarbeitet. Der Erkenntnisgewinn sollte da sein.“ (Curdes).

Für die Vermittlung von mathematischen Kompetenzen ist für Frau Curdes dabei vor allem der Modellbildungscharakter des Lernpfades von Bedeutung: „Dass man die konkreten Beispiele auf eine Formel reduziert, um damit eben etwas zu errechnen, was außerhalb dieser angegebenen Zahlenbeispiele liegt. Das es relativ einfach ist sogar, aus solchen Zusammenhängen den formalen Zusammenhang zu extrahieren und darzustellen. Das macht der Lernpfad ganz deutlich. Dass es sich um einfache Zusammenhänge handelt, dass man ganz viele verschiedene Dinge mit diesen Zusammenhängen beschreiben kann. Dass es einzelne Unterscheidungskriterien gibt, die den einen vom anderen Fall unterscheiden. Dass man sich z.B. erst mal fragen muss, welcher Zusammenhang liegt vor und wie kann ich ihn dann formulieren. Das wird mit verschiedenen Beispielen klargemacht, und es werden Aufgaben gestellt, wo man genau diese verschiedenen Modelle voneinander unterscheiden muss. Nach bestimmten, relativ einfach zu fassenden Kriterien. Die aber erst mal, wenn man das nicht kennt, schwierig zu benennen sind, wo es erfahrungsmäßig große Schwierigkeiten beim Thema gibt. Das ist ganz toll gelöst, diese Reduktion auf das Wesentliche. Woran erkenne ich, welches Modell liegt vor? Das kann man toll damit trainieren.“ (Curdes)



Neben dem Darstellen und Modellbildern vermittelt der Lernpfad jedoch auch das umgekehrte – das Interpretieren, und zwar aus Sicht von Herrn Götz, weil eben viel mit sowohl realen als auch mathematischen Darstellungen gearbeitet wird. Wenn man dann einer Zuordnung ansehen soll, ob sie direkt oder indirekt proportional ist, dann hat das für ihn neben rechnen und operieren vor allem mit interpretieren zu tun. *„Um das wird man nicht ganz herumkommen. Und dann immer wieder diese Frage: ist es jetzt dieser oder jener Zusammenhang oder weder noch? Das hat natürlich dann auch mit Argumentieren und Begründen zu tun. Insofern – vielleicht nicht im selben Maß – aber es werden alle 4 Handlungsbereiche angesprochen. Vielleicht etwas mehr interpretieren als darstellen, weil eben vieles schon dargestellt ist. Sicher das Hauptaugenmerk auf dem Interpretieren.“* (Götz). Die Sicherung des dabei entstehenden Lernertrages ist im übrigen ebenfalls gut gelungen, wie etwa das Übungsbeispiel mit den Wortschnippseln zeigt, die in Sätze gepackt werden müssen.

*„Wo man sich ein bisschen die eigene Formulierung zu Recht legen kann. Fand ich ganz gut. Und viele Beispiele, an denen das ausprobiert werden kann. Modelle zu erkennen. Das geht auch relativ zügig. Dann sollten diese Proportionalitätsfaktoren aus Beispielen ermittelt werden. Das war auch eine ganz gute Zahl an Beispielen und Übungen, um das zu festigen. Und trotzdem nicht so „Päckchenrechnen“, sondern an Beispielen.“* (Curdes)

### **Durch welche technischen, fachlichen, didaktischen und genderspezifischen Komponenten werden die Schüler/innen weniger gut angesprochen?**

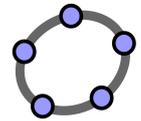
Im Vergleich erhielt der Lernpfad direktes/indirektes Verhältnis eine etwas positivere Bewertung durch die Expert/innen als der Lernpfad Pythagoras. So gab es von beiden Seiten kaum Kritikpunkte. Auch der Umstand, dass es sich beim Lernpfad direktes/indirektes Verhältnis aus Sicht von Herrn Götz um stark programmierten Unterricht handelt, wird nicht kritisiert sondern innermathematisch bzw. aufgabengemäß als begründet erachtet. Allerdings sollte man *„(..) dem LP schon folgen. Bei diesem LP würde es weniger gut sein, sich nur einzelne Teile herauszunehmen.“* (Götz)

## **6.3 Lehrer/innenevaluation**

Bei der Lehrer/innenevaluation wurden im Rahmen des Projekts die Lernpfade von 39 LehrerInnen evaluiert. Die nun folgende Auswertung ist in 3 Abschnitte unterteilt. Im ersten Abschnitt werden Ergebnisse der Lehrer/innenevaluation – *vor dem Einsatz des Lernpfades* zusammengestellt. Im zweiten Abschnitt werden die Ergebnisse der *Zwischenevaluation* vorgestellt, d.h. in der sog. der Einsatzphase der Lernpfade. Im letzten Punkt werden die Ergebnisse der *Abschlussevaluation* vorgestellt, die das LehrerInnenfeedback nach der Beendigung der Lernpfade darlegt.

### **6.3.1 Lehrer/innenevaluation – vor dem Einsatz des Lernpfades**

Insgesamt haben sich 39 Lehrer/innen an der Evaluation beteiligt. Von den 39 Lehrer/innen setzen 27 zum ersten Mal einen Lernpfad im Mathematikunterricht ein, d.h. die meisten Lehrenden verfügten über keinerlei Vorkenntnisse. Vor diesem Hintergrund gewinnen die Daten einen echten Einblick zum Einsatz der Lernpfade in Schulkontext ohne eine direkte Anbindung zum Projekt.



Werden die Daten der Lehrer/innenbefragung unter dem Aspekt Gender ausgewertet, kristallisiert sich folgendes Ergebnis heraus:

## GENDER

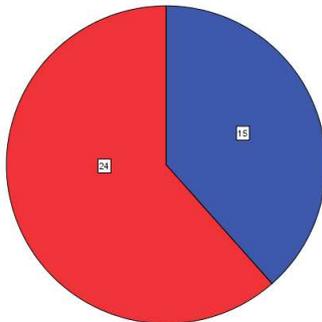


Abbildung 1 : Lehrer/innen & Geschlecht

Von den 39 Lehrer/innen haben sich 15 männliche und 24 weibliche Lehrer/innen an der Evaluation beteiligt. Dies entspricht keinesfalls dem Geschlechterverhältnis innerhalb der Mathematik. Im schulischen Kontext gibt es - insgesamt gesehen – heute (noch) mehr männliche als weibliche Mathematiklehrer/innen. Erst in den letzten Jahren hat es eine Verschiebung des Geschlechterverhältnisses gegeben. Seit ca. 2004 entscheiden sich sogar mehr junge Frauen für die Mathematik als junge Männer.<sup>5</sup>

## Schulform

Mit Blick auf die Schulform lässt sich feststellen, dass die Lernpfade in verschiedenen Schulformen<sup>6</sup> zum Einsatz kamen. Die Lernpfade sind so konzipiert, dass diese direkt in den schulischen Unterricht eingebunden werden können. Einige Lernpfade sind ausschließlich im AHS Bereich eingesetzt, andere sind im BHS Sektor und andere wiederum in mehreren Schultypen, insbesondere aus dem Sek I-Bereich.

## Infrastruktur | Ausstattung

Der Einsatz der Lernpfade setzt eine technische Infrastruktur voraus. Auf die Frage „Wie ist die EDV-Infrastruktur an Ihrer Schule?“ beurteilte die Mehrheit der Lehrenden die EDV-Ausstattung mit „gut“ und „sehr gut“. (Antwortskalierung: sehr gut =1 gut = 2 weniger gut = 3 schlecht = 4)

<sup>5</sup> Kompetenzzentrum Abbildung: Studienanfänger/innen Mathematik & Geschlecht

Quelle : [http://www.kompetenzz.de/layout/set/print/\(image\)/13350](http://www.kompetenzz.de/layout/set/print/(image)/13350) (Zugriffsdatum. 19.11.2011)

<sup>6</sup> Zur Erläuterung der Schulformen, anbei eine kurze Zusammenfassung der Abkürzungen:

AHS = Allgemeine Höhere Schule (Gymnasium, Realgymnasium), 5.-12. Schulstufe

APS = Allgemeine Pflichtschule (Hauptschule und Neue Mittelschule), 5.-8.Schulstufe

BHS = Berufsbildende Höhere Schule (Berufsschule), 9.-13.Schulstufe

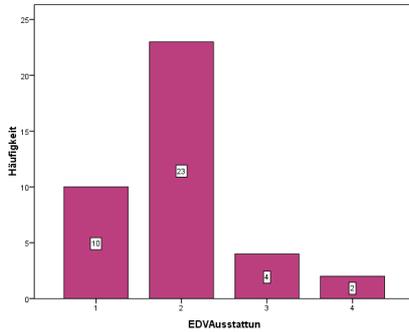
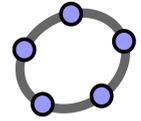


Abbildung 3: Infrastruktur

Dieser – auf den ersten Blick – sehr gute Wert wird von den Lehrenden jedoch nicht auf alle technischen Voraussetzungen übertragen. Nur ein Bruchteil der Lehrer/innen (lediglich 5 von 39) setzten den Lernpfade in einer sog. Laptop-Klasse ein. Somit waren die meisten Lehrenden auf die Reservierung eines INF-Raums angewiesen.

Aus der folgenden Abbildung wird deutlich, dass es nicht so einfach war für die Beteiligten, den INF-Raum zu reservieren! 22 von 39 empfinden es eher schwierig/sehr schwierig den INF-Raum zu reservieren!

### INFReservierung

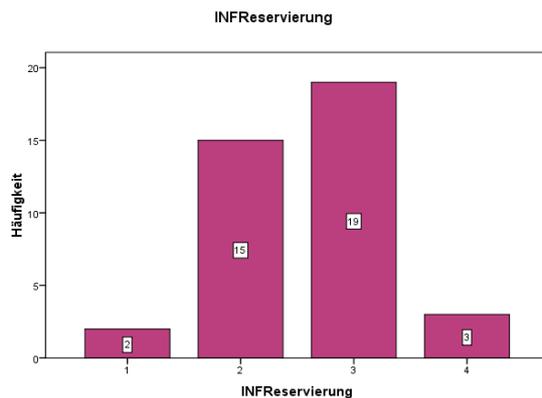


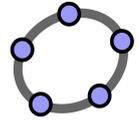
Abbildung 4 : INFReservierung

Somit lässt sich festhalten, dass die meisten Lehrenden über keine Vorerfahrung mit den Lernpfaden verfügen, diese aber in unterschiedlichen Schultypen breit eingesetzt haben und die meisten Probleme bei der Reservierung der INF-Räume auftauchten.

### 6.3.2 Lehrer/innenevaluation – Zwischenevaluation

Im zweiten Abschnitt wurden die beteiligten Lehrer/innen in der Durchführungsphase der Lernpfade befragt. Leider war der Beteiligungsgrad diesmal geringer, als in der Vorphase. Insgesamt haben sich 13 Lehrer/innen (8 Lehrerinnen und 5 Lehrer) an dieser Online-Befragung beteiligt.

Laut der Aussagen der Lehrer/innen verfügte die Hälfte der Schüler/innen über „viel“ bis „sehr viel“ Erfahrung mit selbstständigem Arbeiten. Die andere Hälfte verfügte dagegen über „gar keine“ bis „wenig Erfahrung“ mit den selbstständigen Arbeiten. Dieses Ergebnis geht auch einher mit der



Beobachtung, dass die Hälfte der Schüler/innen mit dem Lernpfad sehr selbstständig arbeiten konnten:

### Selbstständigkeitsgrad Schüler/innen Lernpfad

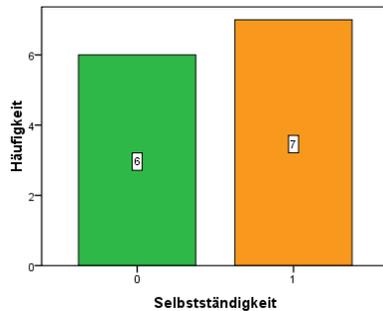


Abbildung 5: Selbstständigkeitsgrad Schüler/innen Lernpfad

In diesem Kontext sind die Lehrer/innen dazu aufgefordert worden, ihre Antworten in Bezug zum eingesetzten Lernpfad zu begründen.

Ein typisches Antwortmuster bei (eher lernschwachen) Schüler/innen lässt sich wie folgt aufführen:

*„Ohne begleitende Hilfe (...) haben besonders schwache Schüler Probleme manche Fragen korrekt zu beantworten“*

*„Einzelne brauchen mehr Unterstützung, sehr viele kommen allein zurecht“*

Die Antworten machen deutlich, dass der Lernpfade bei lernschwachen Kindern nur in enger Begleitung mit den Lehrenden eingesetzt werden sollten.

Werden jedoch die Antworten auf die gesamte Klassensituation heruntergebrochen, wird sehr schnell deutlich, dass die Lernpfade den Unterricht bereichern und sogar in Hinblick auf die Lese- und Dokumentationsfähigkeit der Schüler/innen einen echten Mehrwert erbringen:

*„Ungewohnte, neue Lernsituationen erfordern mehr Aufmerksamkeit der Schüler/innen vor allem das "Erlesen"!“*

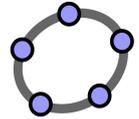
*„Ich habe es mir stressig vorgestellt bei 22 Schülern, viele Fragen auf einmal. Das ist nicht der Fall. Einzelne brauchen mehr Unterstützung, sehr viele kommen alleine zurecht. Manche fragen, „ist das so richtig?“ Auf ausführlichere Dokumentation muss ich die Schüler hinweisen.“*

*„Vermutlich sind die Kinder sehr bequem - oder sie können nicht sinnerfassend lesen - ca. 40% waren begeistert und voller Freude dabei.“*

*„Der Großteil der Klasse arbeitet in Partnerarbeit und hat nach 2,5 Unterrichtseinheiten fast alle Pflichtaufgaben erledigt und überwiegend gut dokumentiert. Nur vereinzelt wurde ich um Hilfe gebeten.“*

*„Da ich den Lehrsatz des Pythagoras bereits im Februar durchgenommen habe, habe ich den Lernpfad als Festigung verwendet. Die Schüler/innen haben die Anwendungen des Pythagoreischen Lehrsatzes bei den Vierecken gut zum selbstständigen Üben verwenden können.“*

Der Lernpfad ist aber nicht nur in der Präsenzlehre im Mathematikunterricht sehr wirksam, sondern kann auch gerade sog. lernstarken Schüler/innen neue Lernräume eröffnen:



„...ein Schüler hat den Lernpfad zu Hause ohne mein zutun alleine gemacht - auf die Frage warum er das getan hat, sagte er, weil es mich besonders interessiert hat und mir Spaß gemacht, ich konnte nicht aufhören.“

Als ein häufig negativer Begleiter von interaktiven Angeboten im Unterrichtskontexten wird der Betreuungsaufwand genannt. Dieser Aspekt wurde jedoch von der Mehrheit der befragten Lehrer/innen nicht bestätigt:

### Betreuungsaufwand

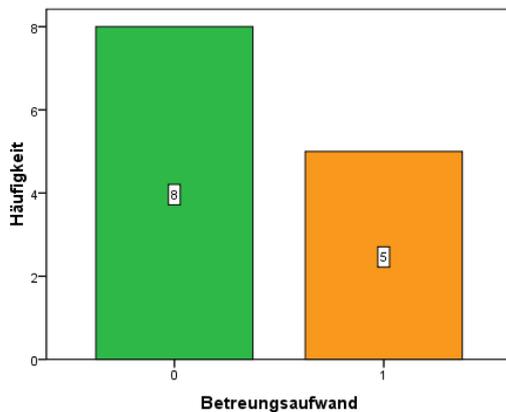


Abbildung 6: Betreuungsaufwand LP

Ist Ihr Aufwand für die Betreuung der Schüler/innen während des Lernpfadeinsatzes höher als im herkömmlichen Unterricht? (Ja/Nein: 1/0)

Die Aussage „Der Aufwand ist nicht größer, bestenfalls gleich groß“ fasst die Meinung der Befragten tendenziell zusammen. Eine Verschiebung ergibt sich vermutlich eher in Hinblick auf unterschiedlichen Voraussetzungen und nicht aus den Lernpfaden „an sich“. Diese Einschätzung wird auch durch die nächste Abbildung erhärtet:

### Fachliche Hilfe

Wenn Ihre Schüler/innen beim Arbeiten mit dem Lernpfad Hilfe gebraucht haben, wurde dann eher fachliche oder organisatorisch-unterstützende Hilfe von Ihnen verlangt? Schätzen Sie bitte den Anteil für fachliche Hilfe ab! (0% bis 100%)

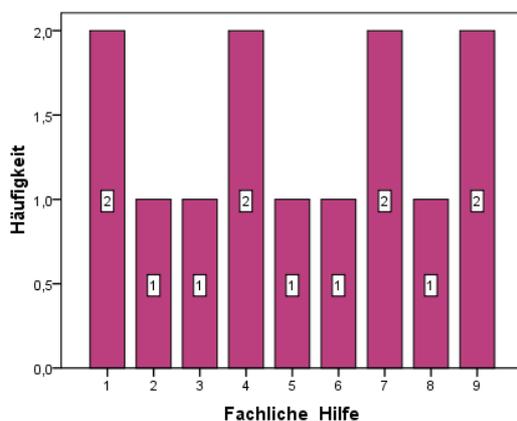
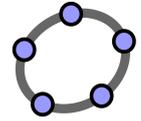


Abbildung 7: fachliche Hilfe



6 von 13 Lehrpersonen gaben an, dass sich ihre Unterstützung (Hilfe) beim Arbeiten mit dem Lernpfad zu 10% bis 40% auf fachliche Hilfe entfiel, 1 Lehrperson gibt an, dass 50% auf fachliche Hilfe entfiel, weitere 6 gaben an, dass 60% bis 90% auf fachliche Hilfe entfiel!

8 von 13 Lehrpersonen müssen ihre Hilfe zu 10% bis 50% organisatorisch-unterstützende Hilfe konzentrieren. 5 Lehrpersonen wenden mehr als 50% ihrer Hilfe für organisatorisch-unterstützende Maßnahmen auf.

### 6.3.3 Lehrer/innenevaluation – Abschlussevaluation

In dem dritten Abschnitt wurden die Ergebnisse der Abschlussevaluation der Lehrer/innen ins Zentrum der Analyse gestellt. In dieser Phase wurde neben einer lernpfadbezogenen Auswertung insbesondere auf den Aspekt Gender abgehoben, um den Wirkungsgrad der genderbewussten Lernpfade einschätzen zu können. In diesem Zusammenhang wurde auch ein Datensatz zum Thema „gendersensitive Hilfestellung“ mit berücksichtigt, der in der Zwischenevaluation mit erhoben wurden.

#### Der Aspekt Gender & Feedbackverhalten

In der Schulforschung lassen sich viele Hinweise auffinden, die eine unterschiedliche Behandlung von Mädchen und Jungen von Lehrenden auch heute noch nachweisen. Diese Ungleichbehandlung macht sich auch an dem Feedback-Verhalten fest, d.h. Jungen bekommen häufiger ein leistungsbezogenes Lob als Mädchen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob nicht der Einsatz eines Lernpfades diese unterschiedliche Behandlung ausschließt, da die Rückmeldung – technisch vermittelt – automatisiert über das System erfolgt.

In diesem Zusammenhang stellt sich natürlich die Frage, ob in der Einsatzphase der Lernpfade sich auf Seiten der Schüler/innen ein unterschiedlicher Grad an Hilfestellung ergibt.

Auf die Frage, „...ob die Mädchen und Buben Ihrer Klasse jeweils anderen Hilfestellungen benötigt haben?“, lassen sich zwei Antwortcluster von den Lehrenden tendenziell herausarbeiten:

2/3 der Lehrer/innen bemerkte keinerlei Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern („Keine signifikanten Unterschiede bemerkt“, „vom Geschlecht unabhängig“, Hilfestellung waren bei beiden Gruppen ähnlich“).

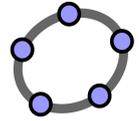
Auch wenn der Großteil der Lehrer/innen keinerlei Unterschiede zwischen den Mädchen und Jungen feststellen konnten, wurden jedoch noch von etwa 1/3 der Lehrer/innen Unterschiede bemerkt, die sich jedoch ausschließlich auf den Medienumgang beziehen.

*„Die Mädchen sind zu Beginn motivierter - geben jedoch schneller auf“*

*„Buben sind bequemer“*

*„für sie [die Mädchen] [war] vor allem der Umgang mit der Lernplattform zu Beginn durchaus ein Problem, jedoch konnten sie nach kurzen Hilfestellungen selbstständig arbeiten.“*

Auch wenn die Frage nach der Hilfestellung sich nicht ganz eindeutig beantworten lässt, scheinen gerade die gendersensitiv gestalteten Lernpfade auch in Hinblick Medienkompetenzentwicklung einen sehr guten Zweck zu erfüllen.



Ob es spezifische Unterschiede in der Dokumentier- und Präsentationsfähigkeit von Jungen und Mädchen gibt, wird in einer (qualitativen) Erhebung noch systematisch untersucht werden.

## Der Aspekt Gender & Gestaltung

Wurde die gendersensitive Konzeption der Lernpfade erfolgreich umgesetzt? An den Antwortmustern der Lehrer/innen wird deutlich, dass die Gestaltungsvorgabe „des mittleren Raums“, d.h. Beispiele und Aufgabenstellungen geschlechtsneutral zu entfalten (weg von Barbie- und Autoexamples zugunsten von Ansätzen, die alle Geschlechter ansprechen (z.B. Handy, Party, etc.) offensichtlich geglückt ist:

### Gender & Gestaltung

Spricht der Lernpfad gleichermaßen Mädchen wie Jungen an? (Ja/Nein: 1/0)

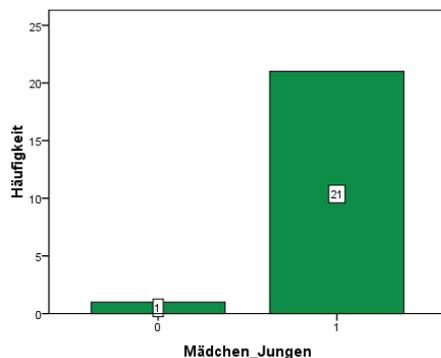


Abbildung 8: Gender & Gestaltung LP

Diese Grafik wird auch von den begleitenden Begründungen eindeutig unterstützt. Typische Antwortmuster lauteten z.B.

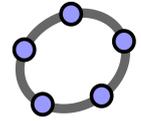
*„Habe keinen Unterschied bemerkt“*

*„Er [LP] ist geschlechtsneutral“*

*„Kann nichts Geschlechtsspezifisches an den Themenstellungen erkennen.“*

*„Spricht Jungs und Mädchen an“*

Somit kann davon ausgegangen werden, dass die genderbewusste Gestaltung der Lernpfade nicht nur sehr erfolgreich, sondern auch sehr systematisch umgesetzt wurde. Die Antworten von den Lehrer/innen haben auf ganz unterschiedliche Lernpfade abgezielt, d.h. sie lassen sich nicht nur auf einen Lernpfad zurückführen.



### Lernpfad : Schüler/innen & Zeitmanagement

Die Schüler/innen sind mit den Aufgaben meistens rechtzeitig fertig geworden! (trifft völlig zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nicht zu)

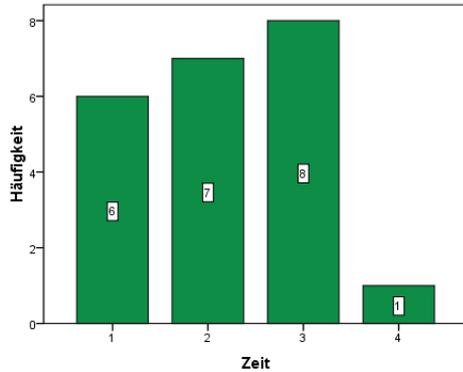


Abbildung 9: Lernpfad : Schüler/innen & Zeitmanagement

Unter dem Aspekt des Zeitmanagements lässt sich festhalten, dass die meisten Schüler/innen mit den Zeitvorgaben in den didaktischen Hinweisen der Lernpfade gut bis sehr gut zurechtkamen. Aus der Abbildung geht jedoch auch hervor, dass ein Teil der Schüler/innen durchaus Schwierigkeiten hatten die Zeitvorgaben einzuhalten. Hier könnte es sinnvoll sein, einen Filter z.B. unter dem Aspekt Schultypen zu setzen, um zu schauen, ob die Voraussetzungen unterschiedlich sind und die didaktischen Hinweise unter diesem Gesichtspunkt geändert werden sollten oder auch nicht.

### Lernpfad: Schüler/innen & Überforderung

Die folgende Abbildung erhärtet die Vermutung, dass die Schüler/innen durch den Lernpfad tendenziell nicht überfordert waren:

Die Schüler/innen waren durch den Lernpfad nicht überfordert! (trifft völlig zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nicht zu)

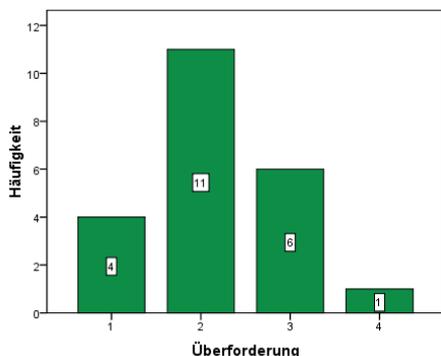
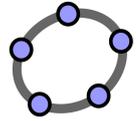


Abbildung 10: Lernpfad : Schüler/innen & Überforderung

Ein Teil der Schüler/innen sind aus der Sicht der Lehrenden durchaus ein wenig überfordert mit den Lernpfaden. Da jedoch zumeist in jeder Schüler/innenkohorte starke und schwache Kinder



vorhanden sind, könnten die Lernpfade den Lehrenden einen höheren Grad an Flexibilität in der Betreuung verschaffen. Die lernstarken Schüler/innen könnten in den Lernpfaden die Aufgaben eigenständig erarbeiten und würden durch die automatisierte Feedback-Antworten und Hinweise stets eine direkte Rückmeldung. Somit könnte sich der Lehrende stärker auf die schwächeren Schüler/innen konzentrieren, d.h. der Lernpfad könnte hierbei die Funktion eines „technisch vermittelten Hilfslehrers“ einnehmen.

## Optimierungsvorschläge

Im Folgenden sollen die Optimierungsvorschläge direkt auf die Lernpfade heruntergebrochen werden. Hierbei werden nur die Lernpfade berücksichtigt, bei denen es mehrere Rückmeldungen gegeben hat:

### Pythagoras 3. Klasse

*„Die vorgegebene Zeit ist viel zu kurz“*

*„Sehr gute Struktur - die Beweise sind jedoch sehr wenig beschrieben und für die Schüler schwer zu verstehen (hier wäre ein Link zu Videos oder diversen "Erklärungsseiten" sinnvoll)“*

*„Die Schüler kommen zu Seiten mit dem Kathetensatz und Höhensatz und zu einem Quiz, die für diese Schulstufe nicht vorgesehen sind.“*

*„zu wenig Übungsbeispiele“*

### Trigonometrie

*„Es fehlte der Aufbau - vgl. mit dem Lernpfad der linearen Funktionen“*

*„zu unübersichtlich“*

### Lineare Funktion

*„Unterschiedliche Farben für die einzelnen Kapiteln“*

### DIR/IND

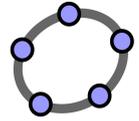
*„einige Anregungen für die Arbeitsblätter - die Merksätze selber zu formulieren war für meine dritte Klasse zu schwierig, sie haben Sie nur aus den Lösungen abgeschrieben - vielleicht wäre da ein Lückentext passender.“*

*„Für die 6. Schulstufe waren die Rüttelsätze zu schwierig.“*

Insgesamt wurden die Lernpfade durchgängig von allen Lehrer/innen positiv bewertet, da sie auch in hohem Maße zur selbstorganisierten Arbeit anregen.

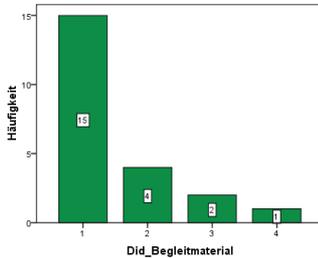
Ferner wurde von den Lehrer/innen hervorgehoben, dass die Lernpfade zur Differenzierung für Schüler/innen mit unterschiedlichen Leistungsstärken geeignet sind und auch mehr Gestaltungsräume der Betreuung bereithalten. Weiterhin positiv aufgefallen ist die Vielfalt der verwendeten Darstellungsformen, wie z.B. interaktive Applets und Aufgaben (Quiz) sowie Diagramme und Bilder.

Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang auch die Bedeutung des didaktischen Begleitmaterials. Diese wurden durchgängig als sehr hilfreich empfunden und schlossen auch die gendersensitiven Hilfestellungen mit ein.



## Didaktisches Begleitmaterial

Die didaktischen Begleitmaterialien waren hilfreich für meine Unterrichtsgestaltung! (trifft völlig zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nicht zu)



Zusammenfassend lässt sich somit feststellen, dass die Lernpfade von den Lehrer/innen sehr begrüßt wurden. Insbesondere weisen alle Aussagen darauf hin, dass die Lehrer/innen eine hohe Bereitschaft zeigen, die Lernpfade regelmäßig im Unterricht wieder einzusetzen:

## Lernpfade - erneuter Einsatz?

Ich werde in meinem Mathematikunterricht wieder einen Lernpfad einsetzen! (trifft völlig zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nicht zu)

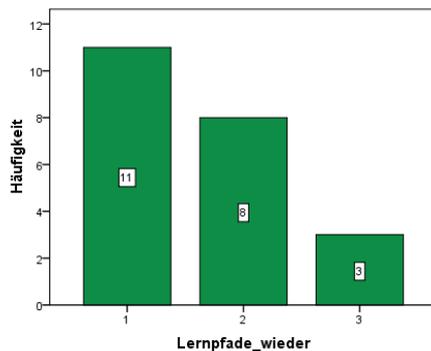


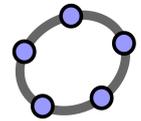
Abbildung 11: Lernpfade – erneuter Einsatz?

Dieser Aspekt wurde auch gezielt erfragt und geht einher mit den Originaltönen der Lehrenden. Dazu eine typische Aussage:

*„Es ist eine tolle Bereicherung für den Unterricht. Bitte machen Sie weiter!!“*

*„Ich finde Ihre Lernpfade herrlich, oft sind richtige "Schmankerln" dabei - wo sich die Kinder richtig austoben können. Danke für die viele Arbeit“*

Kurzum: die Lernpfade kommen wirklich gut an!



## 6.4 Evaluationsergebnisse der Schüler/innenbefragung

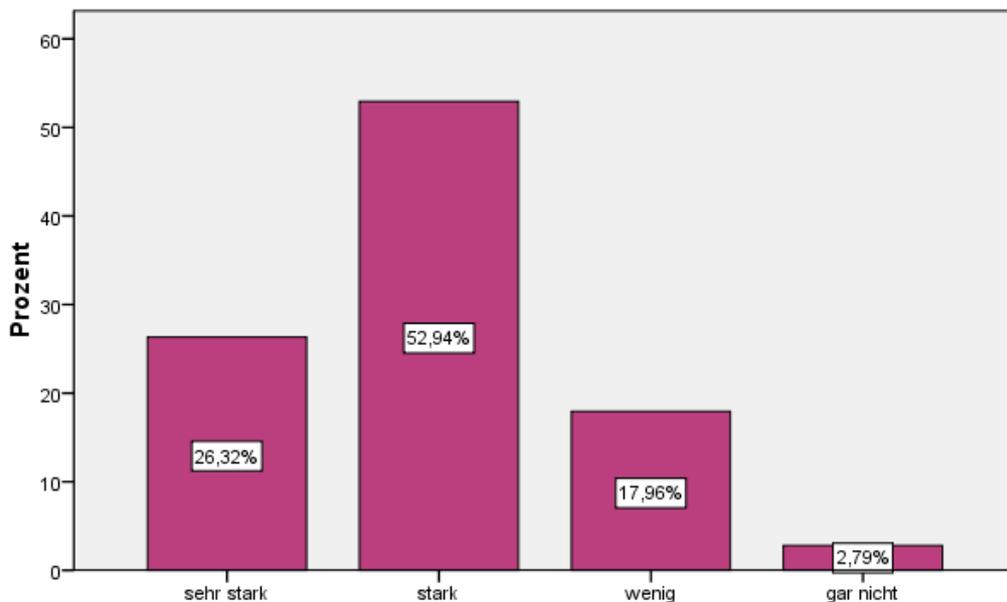
An der Online-Befragung nahmen 323 Schüler/innen teil, 52% davon waren männlich und 48% weiblich. Um zu erheben, in welchem Ausmaß das Engagement der Schüler/innen im Mathematikunterricht von der Lehrperson, dem Thema, der Unterrichtsgestaltung oder von persönlichen Faktoren (z.B. eigene Stimmung) abhängt, stellten wir folgende Frage:

**Wovon hängt dein Engagement, deine Mitarbeit, ... im Mathematikunterricht ab? \***

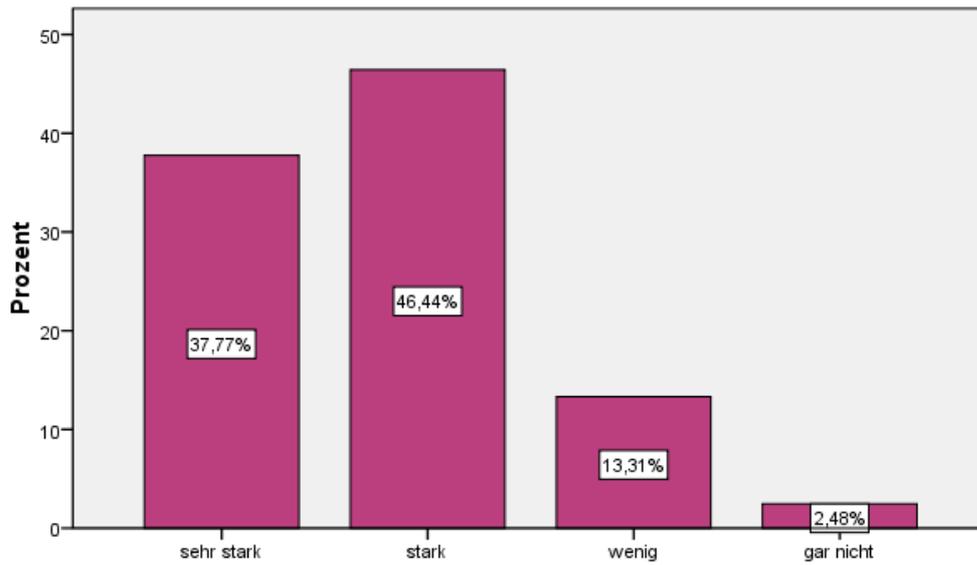
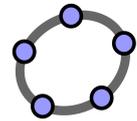
	sehr stark	stark	wenig	gar nicht
... hängt von der Lehrerin bzw. vom Lehrer ab	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... hängt davon ab, ob mich das Thema interessiert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... hängt davon ab, ob ich mit Freunden/innen zusammenarbeiten darf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... hängt von der Unterrichtsgestaltung ab	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... hängt von meiner Stimmung ab	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Die Ergebnisse zeigen, dass das Engagement der Schüler/innen im Mathematikunterricht in größerem Ausmaß vom der Lehrperson, dem Thema und der Unterrichtsgestaltung abhängen.

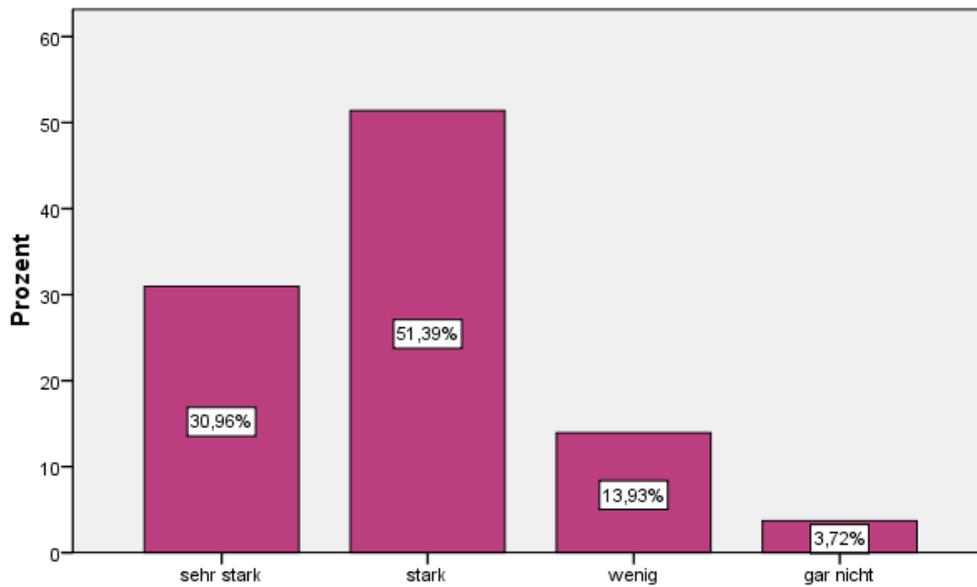
**Wovon hängt dein Engagement, deine Mitarbeit, ... im Mathematikunterricht ab? [... hängt von der Lehrerin bzw. vom Lehrer ab]**



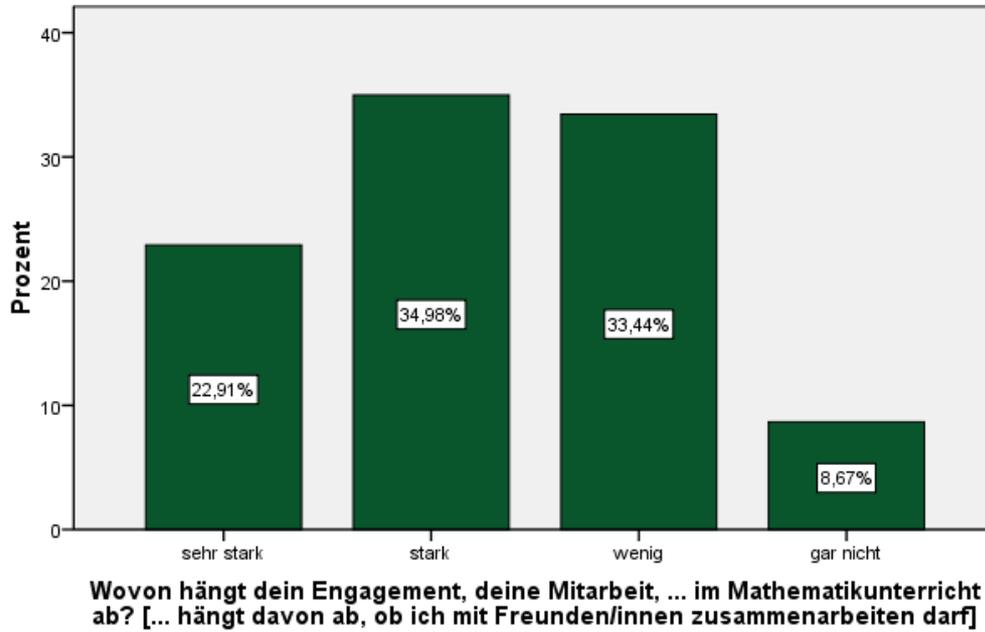
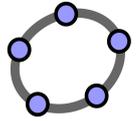
**Wovon hängt dein Engagement, deine Mitarbeit, ... im Mathematikunterricht ab? [... hängt von der Lehrerin bzw. vom Lehrer ab]**



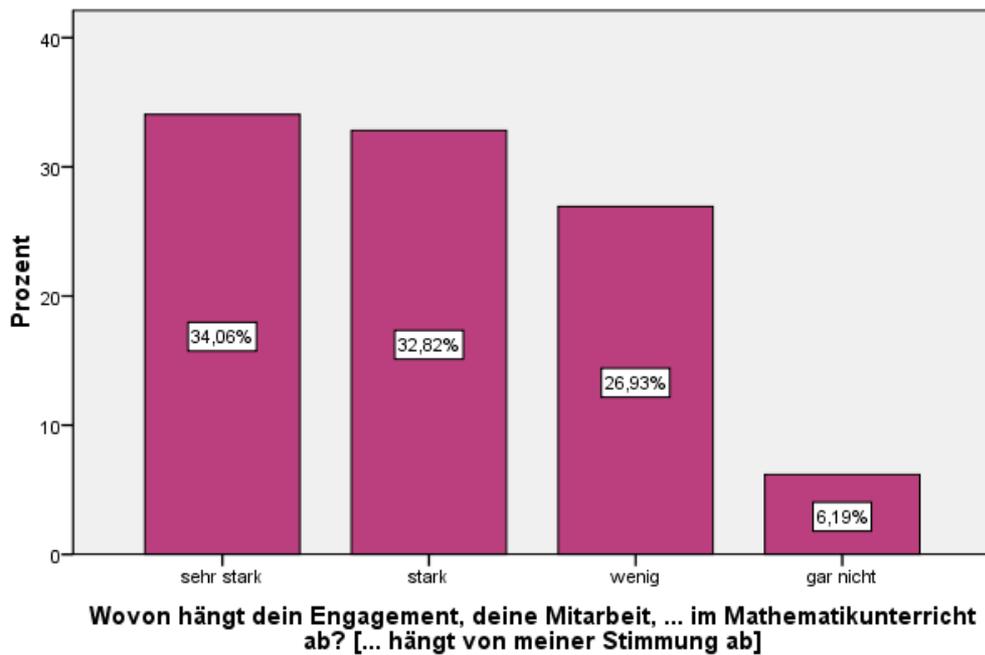
**Wovon hängt dein Engagement, deine Mitarbeit, ... im Mathematikunterricht ab? [... hängt davon ab, ob mich das Thema interessiert]**



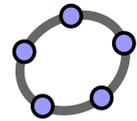
**Wovon hängt dein Engagement, deine Mitarbeit, ... im Mathematikunterricht ab? [... hängt von der Unterrichtsgestaltung ab]**



**Wovon hängt dein Engagement, deine Mitarbeit, ... im Mathematikunterricht ab? [... hängt von meiner Stimmung ab]**



Mit den Lernpfaden und den beiliegenden didaktischen Begleitmaterialien ist es gelungen,



Partner/innenarbeit im Mathematikunterricht zu etablieren. 80% der Schüler/innen gaben an, beim Durcharbeiten des Lernpfades mit einem Partner bzw. einer Partnerin gearbeitet zu haben. Fast 73% der Schüler/innen gaben an, dass die Zusammenarbeit mit dem/der Partner/in sehr gut bzw. gut funktioniert hat. Als Gründe nennen die Schüler/innen (Originalzitate aus der Evaluation):

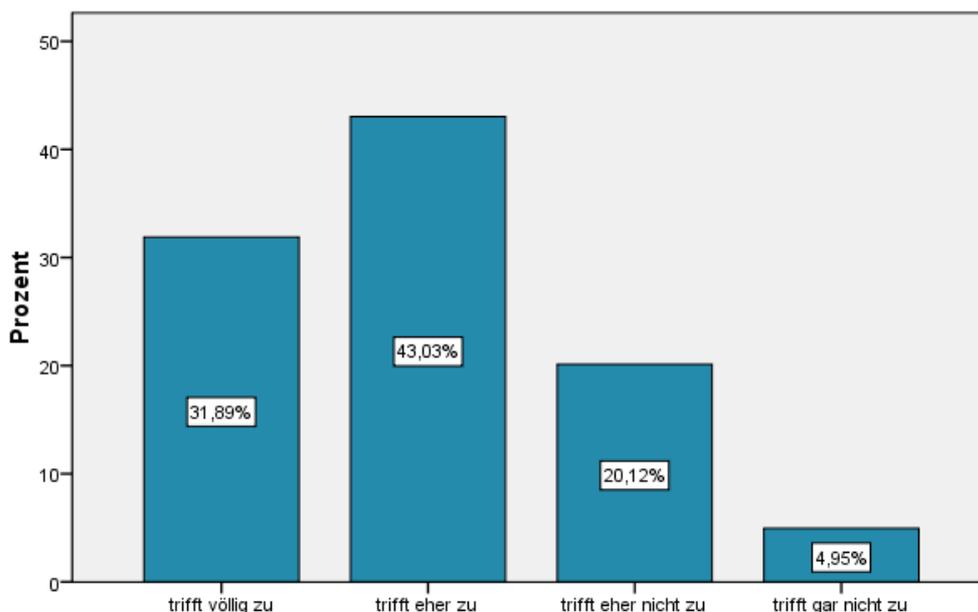
*Weil man zu zweit eher auf die Lösung kommt und man sich gegenseitig helfen kann.*

*Die Zusammenarbeit hat sehr gut funktioniert, weil sie, wenn ich etwas nicht verstanden habe, hat sie mir es erklärt, dann hab ich es auch verstanden. Es hat auch Spaß gemacht zusammen zu arbeiten.*

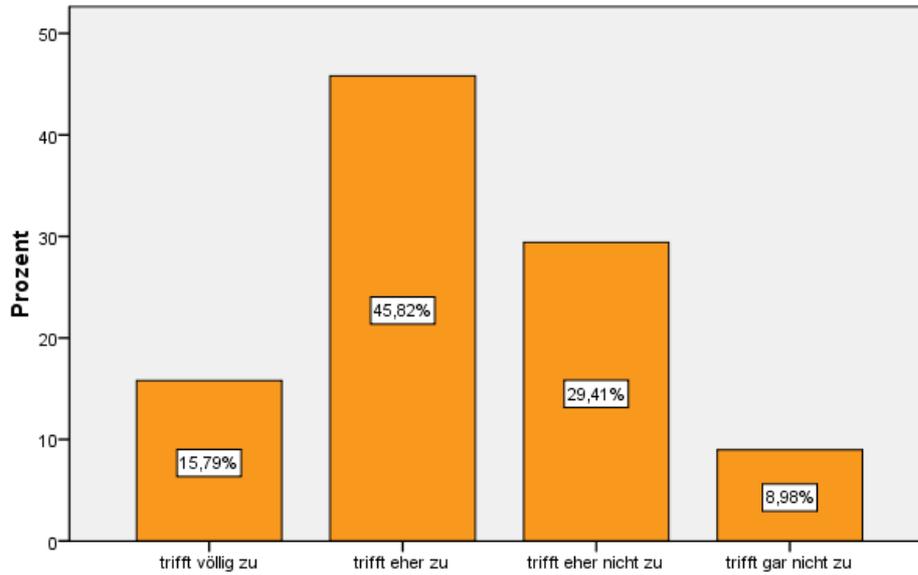
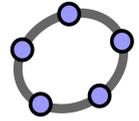
*Wir lösten die Arbeiten sehr gut, weil wir zusammengeholfen haben.*

Da in unseren Lernpfaden immer wieder auch umfangreichere Texte von den Schüler/innen zu lesen und danach entsprechende Aufgaben zu bearbeiten sind, wollten wir von den Lernenden wissen, ob sie die Texte im Lernpfad auch immer vollständig lesen. Hier stimmt rund 75% der Schüler/innen zu. Außerdem gaben rund 80% der Schüler/innen an, dass die im Lernpfad verwendete Sprache für sie verständlich war.

**Ich habe die Texte im Lernpfad immer vollständig gelesen!**

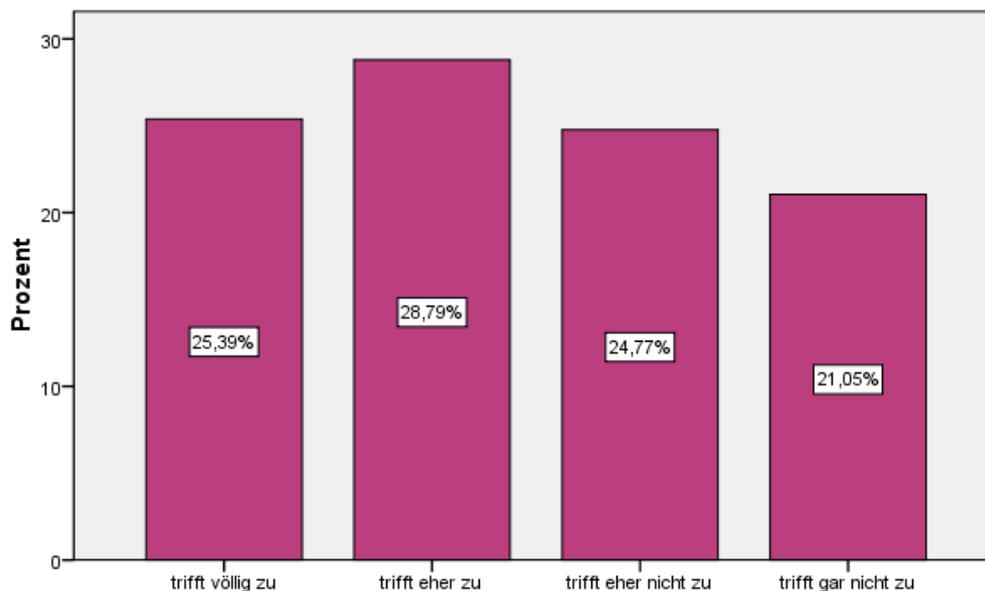


Interessant erschien uns auch die Fragestellung, ob die sich die Schüler/innen vom Schwierigkeitsgrad der Aufgaben überfordert fühlten. Etwas mehr als 60% fühlen sich durch die Aufgaben nicht überfordert, aber fast 40% schon.

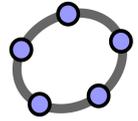


**Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben hat mich nie überfordert!**

Etwas mehr als die Hälfte der Schüler/innen fand das Lernen mit dem Lernpfad interessanter als gewöhnlichen Unterricht und rund die Hälfte möchte wieder mit einem Lernpfad im Unterricht arbeiten. Hier zeigt sich, dass es in den Schulen mittlerweile doch einen Trend zu verstärktem Technologieeinsatz in allen Fächern gibt und das Lernen mit Computerunterstützung daher für Schüler/innen keine ganz neue Methode mehr. Hier hat sich bereits ein Gewöhnungseffekt eingestellt, da in den Vorgängerprojekten mehr als 75% der Schüler/innen angaben, dass der Mathematikunterricht mit Lernpfaden interessanter als gewöhnlichen Unterricht sei.



**Ich fand das Lernen mit dem Lernpfad interessanter als gewöhnlichen Unterricht!**



## 7 Dissemination

Disseminationsmaßnahmen wurden in Form von Medienvielfaltstagen in den österreichischen Bundesländern sowie die Teilnahme an der GDM-Tagung (Weingarten, 5. – 9. 3. 2012) geplant und vorbereitet.

### 7.1 Medienvielfaltstage

Im Jahr 2012 sollen an Pädagogischen Hochschulen in Österreich Medienvielfaltstage stattfinden. Ziel dieser Fortbildungsveranstaltungen ist es, das im Projekt erstellte Material den Lehrerinnen und Lehrern in Österreich vorzustellen. Die Ausschreibung und der Ablauf dieser Medienvielfaltstage wurden in der Projektphase 2 geplant sowie entsprechende Ausschreibungstexte und Vortragmaterialien erstellt.

**Die Zielgruppen sind:** Mathematiklehrer/innen der AHS (Unter- und Oberstufe) und BMHS, die bisher keinen oder geringen Kontakt mit Medienvielfalt im Mathematikunterricht hatten und Interesse am Thema Kompetenzerwerb mit Technologieeinsatz im Hinblick auf Bildungsstandards und standardisierte Reife- bzw. Reife- und Diplomprüfung zeigen.

**Der Inhalt:** Bei diesem Fachdidaktiktag werden Konzepte zum Kompetenzerwerb anhand von Lernpfaden unter Einbeziehung moderner Technologien vorgestellt. Neben einem Einblick in mögliche Ansätze zur Unterrichtsorganisation werden exemplarisch Lernpfade aus ausgewählten Kapiteln der Sekundarstufe 1 und 2 vorgestellt.

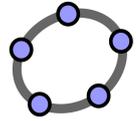
Die Teilnehmer/innen können eigenständig einzelne Lernpfade testen und deren Unterstützung beim Kompetenzerwerb diskutieren, welche mit dem Schwerpunkt Technologieeinsatz und Gendersensibilität erstellt wurden.

Die vorgestellten Materialien stehen allen Lehrern/innen und Schülern/innen kostenfrei im Internet zur Verfügung.

**Das Ziel:** Kennen lernen und Diskussion von Konzepten zum Medieneinsatz im Mathematikunterricht unter besonderer Berücksichtigung von Kompetenzerwerb durch Technologieeinsatz (im Hinblick auf die standardisierte Reife- bzw. Reife- und Diplomprüfung) und Gendersensibilität.

### 7.2 GDM – Tagung

Mehrere Projektmitglieder werden das aktuelle Projekt im Rahmen der GDM-Tagung (Weingarten, 5. – 9. 3. 2012) der deutschsprachigen Mathematik-Didaktik Community präsentieren. Dabei soll neben der Vorstellung der Lernpfade insbesondere auch auf Kompetenzorientierung und Gender-Aspekte eingegangen werden.



## 8 Literatur

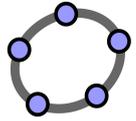
Dangl et al. (2009). Das Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung aus Mathematik“ – Sicherung von mathematischen Grundkompetenzen –, September 2009, herausgegeben vom Institut für Didaktik der Mathematik, Österr. Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik IFF, Universität Klagenfurt.

Leuders, Barzel, Büchter (2007). Mathematik-Methodik: Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Verlag Scriptor

Neureiter et. al. (2010). Praxishandbuch für Mathematik 8. Schulstufe, herausgegeben vom Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens.

Schüller et al. (2009). Angewandte Mathematik BHS, Jänner 2009, herausgegeben vom bm:ukk.

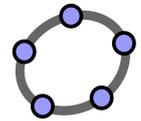
Wiesner et al.(2004). Leitfaden zur Umsetzung des Gender Mainstreaming in den „Neuen Medien in der Bildung-Förderbereich Hochschule“, Bremen/Dortmund.



## 9 Anhang: Web 2.0 Applikationen für den Mathematikunterricht

Im Folgenden sind Kurzanleitungen zu folgenden Web 2.0 Applikationen zu finden:

- Avatare
- Comic Strips
- Google Docs
- Mindmap
- Moodle Abstimmung
- Moodle Aufgabe
- Moodle Forum
- Moodle Glossar
- Online Plakate
- Online Whiteboards
- Tagcloud
- Tagcloud 2



## Avatare

Mit einem Avatar können Sie Personen gestalten, die sprechen können.

## Tool

Voki – [www.voki.com](http://www.voki.com)

## Endprodukt

pdf	Bild	Video	Audio	Web
				<input checked="" type="checkbox"/>

## Benutzung des Tools

Klicken Sie auf der Startseite auf „**Registrieren**“. Geben Sie Ihren Namen und Ihre E-Mailadresse ein, wählen Sie ein Passwort! Zum Aktivieren Ihres Accounts erhalten Sie eine E-Mail. Klicken Sie danach auf „**Create a Voki**“ und schon können Sie Ihren ersten Avatar erstellen.

Gestalten Sie das Aussehen Ihres Avatares. Sie können die Haarfarbe, Nase, Lippen, ... ändern. Bestätigen Sie jede Änderung mit „**Done**“.

Den Text, den Ihr Avatar sprechen soll, können Sie als Text eingeben, mittels Mikrofon sprechen oder als bereits vorbereitete Audio-Datei einspielen.

Wenn Sie mit der Gestaltung fertig sind, klicken Sie auf „**Publish**“

und geben Sie Ihrem Voki einen Namen. Nun können Sie noch die Bildschirmgröße Ihres Ausgabevideos einstellen und entscheiden, ob Sie Ihr Voki per E-Mail verschicken wollen oder in eine Webseite (auch in Moodle) einbinden wollen. Verwenden Sie dafür den „**Embedded Code**“.

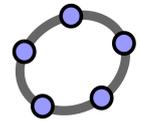


## Einsatzmöglichkeiten

Mit diesem Online-Tool können die Schüler/innen Personen z.B. berühmte Mathematiker/innen gestalten und diese sprechen lassen.

Die Vokis können aber auch dazu benutzt werden, dass Schüler/innen Aufgaben, Lösungen, ... erklären!

**Tip:** Wenn Sie Moodle oder eine andere Plattform verwenden, sammeln Sie die Vokis zu einem Thema in dieser Plattform!



### 9.1.1 Comicstrips

Mit einem Comicstripgenerator kann man schnell eigene Comicstrips zusammenstellen. Dazu hat man unterschiedliche Charaktere, Objekte und Sprechblasen zur Verfügung, die man nach Belieben anordnen kann.

#### Tool

Stripgenerator – <http://stripgenerator.com>  
(Registrierung nicht verpflichtend)

Pixton – <http://www.pixton.com/de>  
(Pixton zum Vergnügen: kostenlos, aber Registrierung erforderlich)  
Pixton für die Schule: kostenpflichtig)



#### Endprodukt

pdf	Bild	Video	Audio	Web
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

#### Benutzung des Tools

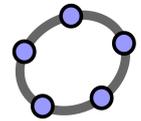
Pixton (Vorsicht: bei der kostenlosen Version sind einige Funktionen nicht möglich): Klicken Sie auf der Startseite von Pixton bei „Pixton zum Vergnügen“ auf „**Anmelden**“ und anschließend in der obersten Zeile auf „**Registrieren**“. Nachdem Sie Ihre Daten eingegeben und auf „**Ich akzeptiere**“ geklickt haben, können Sie mit der Erstellung eines Comics beginnen. Klicken Sie dazu auf der schwarzen Leiste auf „**Erstellen** → **Einen Comic erstellen**“ und wählen Sie anschließend ein Comic-Format aus. Zum Bearbeiten klicken Sie auf das gewünschte Fenster. Mithilfe der intuitiven Benutzeroberfläche ist es recht einfach, Figuren, Sprechblasen, Objekte und Hintergründe hinzuzufügen. Durch Anklicken und Ziehen der Maus können Proportion, Ausdruck und Aussehen von Personen und Objekten verändert werden. Sind Sie mit Ihrem Comicstrip fertig, klicken Sie auf „**Speichern und fortfahren**“.

Nun können noch einige Einstellungen (Kategorien, Zielgruppe, ...) vorgenommen werden (Klicken Sie anschließend immer auf „**Weiter**“). Falls Sie den soeben erstellten Comicstrip an jemanden per E-Mail senden möchten, können Sie, nachdem die Einstellungen vorgenommen wurden, die gewünschten E-Mailadressen eingeben, andernfalls schließen Sie das Fenster in der rechten oberen Ecke! Der Comicstrip kann nun unter anderem in eine Webseite eingebunden, als E-Mail versendet oder auf T-Shirts gedruckt werden.

#### Comic-Einstellungen

#### Einsatzmöglichkeiten

Bei der Erstellung von Comicstrips können die Lernenden ihrer Kreativität freien Lauf lassen. Die Fähigkeiten, eine Idee prägnant zu vermitteln oder miteinander zu arbeiten und zu kommunizieren, können hier besonders gut gefördert werden. Die erstellten Comicstrips dienen als Beitrag für Schüler/innenzeitungen, Webseiten und Multimedia-Projekten. Für Lernende kann damit ein komplexer Zusammenhang vereinfacht dargestellt und somit besser verstanden werden.



## 9.1.2 Google Docs

Mit Google Docs hat man praktisch eine komplette Office-Lösung im Netz online zur Verfügung.

### Tool

<http://docs.google.com>

<b>Endprodukt</b>	pdf	Bild	Video	Audio	Web
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>

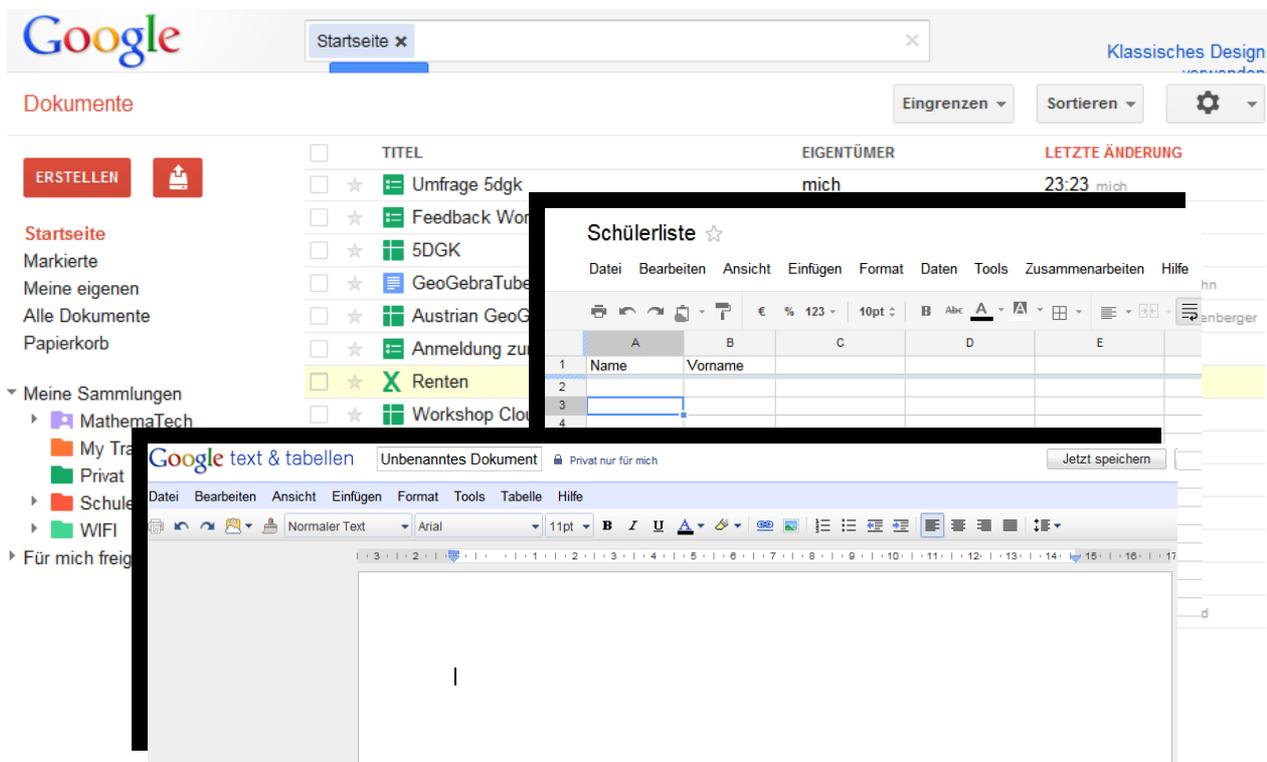
### Benutzung des Tools

Für die Benutzung ist ein Google Account notwendig.

Erstellen von Dokumenten (Dokumente, Tabellen, Präsentationen, Umfragen, Zeichnungen...) ist online und kollaborativ möglich. Die Freigabe des Dokuments ermöglicht ein gemeinsames Arbeiten mit Chat- und Kommentarfunktion online im Browser.

Weiters ist der Upload von allen Office Dokumenten möglich.

Das Ergebnis kann direkt abgespeichert, gedownloadet oder ausgedruckt werden.



The screenshot shows the Google Docs interface. At the top, there's a search bar with 'Startseite' and a 'Klassisches Design' option. Below that, there's a 'Dokumente' section with 'ERSTELLEN' and 'Importieren' buttons. A list of documents is visible, including 'Umfrage 5dkg', 'Feedback Wor...', '5DGK', 'GeoGebraTabe...', 'Austrian GeoG...', 'Anmeldung zu...', 'Renten', and 'Workshop Clo...'. A spreadsheet titled 'Schülerliste' is open, showing a table with columns 'Name' and 'Vorname'. Below the spreadsheet, a text document titled 'Google text & tabellen' is open, showing a blank document with a cursor.

### Einsatzmöglichkeiten:

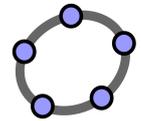
Gemeinsames Arbeiten an Dokumenten auch von zuhause aus!

Datensammlung für Statistik-Projekte, Präsentationen erstellen, Berichte verfassen,....

### Tipp:

Umfrageformulare können sehr schnell erstellt werden und per Mail freigegeben werden. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle gespeichert und auf Knopfdruck gleich ausgewertet.

**Technologiehinweis:** Gratis Google Account zum Erstellen von Dokumenten notwendig. Für die Zusammenarbeit jedoch nicht!



## Mindmap

Mit einer Mindmap können Sie ein umfangreiches Thema optisch ansprechend aufbereiten.

## Tool

Mindmeister – [www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com)

## Endprodukt

pdf	Bild	Video	Audio	Web
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

## Benutzung des Tools

Klicken Sie auf der Startseite auf „**Jetzt anmelden**“. Wählen Sie die Option „**Basic**“ nur diese ist kostenlos! Geben Sie Ihren Namen und Ihre E-Mailadresse ein, wählen Sie ein Passwort! Zum Aktivieren Ihres Accounts erhalten Sie eine E-Mail. Klicken Sie danach auf „**Start**“ und schon können Sie Ihre erste Mindmap erstellen.

Ändern Sie den Text in den bereits vorhandenen Rechtecken und Ästen der Mindmap oder fügen Sie neue hinzu.

Gestalten Sie Ihre Mindmap mit Bildern, Farben und Symbolen.

Laden Sie Ihre Schüler/innen zur Mitarbeit an der Mindmap ein.

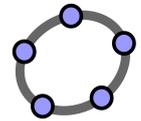


**Achtung:** Bei der Basic-Version können Sie nur drei Mindmaps erstellen. Nachdem Sie Ihre Mindmaps aber als Bilder auf Ihrem Computer gespeichert haben, können Sie die Online-Mindmaps wieder löschen und neue anlegen!

## Einsatzmöglichkeiten

Mit diesem Online-Tool können die Schüler/innen gemeinsam arbeiten und Inhalte für ein Thema sammeln, Wissen zu einem Themenbereich sammeln und gliedern, ein Buch, einen Artikel, ein Stoffgebiet ... zusammenfassen, Inhalte eines Vortrags übersichtlich darstellen, Lernstoff als Vorbereitung auf eine Prüfung gegliedert darstellen, Ideen beim Brainstorming in einer Gruppe sammeln und vieles mehr.

**Tip:** Besonders schöne Ergebnisse in der Klasse aufhängen!



### 9.1.3 Moodle – Aktivität: Abstimmung

Mit der Lernaktivität Abstimmung können Sie ein Meinungs- bzw. Stimmungsbild erheben. Es wird von den Lernenden ein Statement zu einer Frage eingefordert.

#### Benutzung des Tools

Klicken Sie auf „**Aktivität anlegen...**“ und anschließend auf „**Abstimmung**“. Nun können die Fragestellung und die verschiedenen Antwortmöglichkeiten angegeben werden. Zusätzlich können eine Begrenzung für die Zahl der Stimmabgaben und ein Zeitraum für die Durchführung ausgewählt werden.

Ob das Ergebnis für die Lernenden schon vor bzw. erst nach der Abstimmung oder überhaupt nie sichtbar ist, kann durch die entsprechende Auswahl der DropDown-Liste „**Ergebnisse veröffentlichen**“ von Ihnen

Ergebnisse veröffentlichen

- Keine Ergebnisse veröffentlichen
- Keine Ergebnisse veröffentlichen
- Nach der eigenen Stimmabgabe
- Nach Abstimmungsende
- Ergebnisse immer zeigen

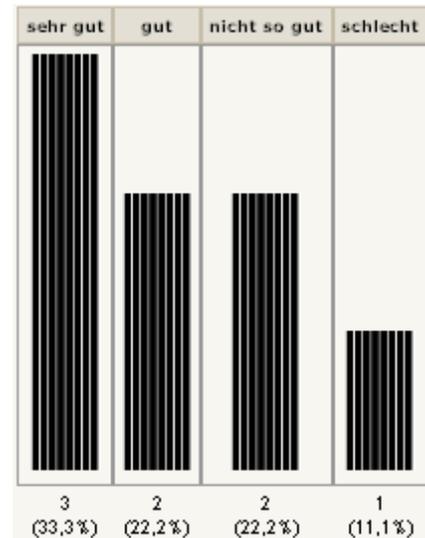
entschieden werden.

Ob nun auch zum Endergebnis die einzelnen Namen veröffentlicht werden, stellen Sie unter „**Anonymität**“ ein.

Damit eine schon abgegebene Stimme wieder verändert werden kann, muss

bei der Option „**Abstimmung kann bearbeitet werden**“ die Option „**Ja**“ ausgewählt werden.

Nun klicken Sie auf „**Speichern und Vorschau**“ und die Abstimmung ist fertig.



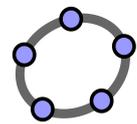
#### Einsatzmöglichkeiten

Für das Tool der Abstimmung gibt es verschiedene Einsatzmöglichkeiten..Es kann als Feedbackinstrument für den gesamten bzw. für einzelne Teile des Lernpfads herangezogen werden.

Eine Abstimmung kann auch als Hilfsmittel zur Gruppeneinteilung verwendet werden. Durch die Begrenzungsmöglichkeit der einzelnen Antworten, können ohne großen Aufwand gleich große Gruppen gebildet werden. Die Einteilung kann beispielsweise nach dem Wissenstand der Lernenden oder nach inhaltlichen Aspekten erfolgen.

Das Ergebnis der Abstimmung dient unter anderem als Feedback über die gehaltenen Unterrichtsstunden sowohl für den Lehrenden als auch für die Lernenden.

**Tipp:** Natürlich ist auch eine „zufällige“ Gruppeneinteilung möglich. Die Lernenden sollen beispielsweise ihre Lieblingsfarbe auswählen. (Auch hier ist eine Limitierung der Anzahl der Antworten für gleiche Gruppengrößen sinnvoll!)

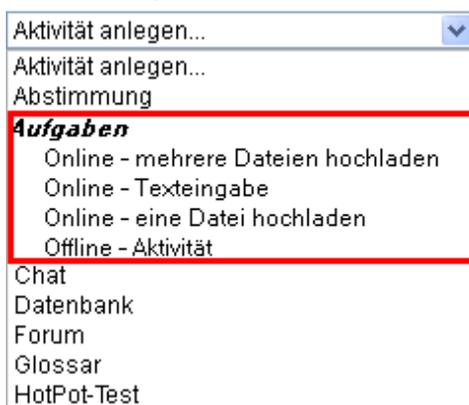
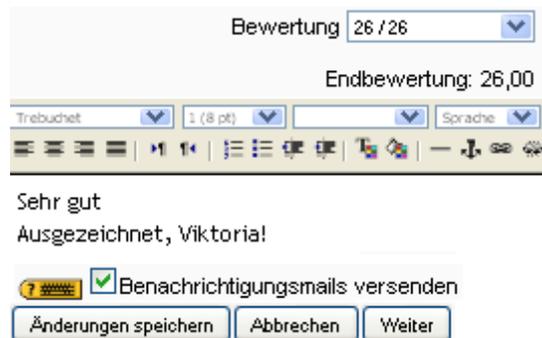


### 9.1.4 Moodle – Aktivität: Aufgabe

Aufgaben dienen dem Absammeln von Dokumenten (Hausaufgaben, Präsentationen, Übungen, ...) in digitaler Form.

#### Benutzung des Tools

Klicken Sie auf „**Aktivität anlegen...**“ und anschließend auf die Option „**Aufgabe**“. Es gibt vier verschiedene Aufgabentypen, die sich in Umfang und Art der Einreichung unterscheiden.



„**Online - mehrere Dateien hochladen**“: Die Lernenden können mehrere Dateien jeder Art hochladen. Die maximale Anzahl und die maximale Größe der hochgeladenen Dateien, die zu erreichbaren Punkte und der spätestmögliche Abgabetermin kann neben weiteren Einstellungsmöglichkeiten von der Lehrperson individuell eingestellt werden.

„**Online - Texteingabe**“: Die Lernenden können hier mithilfe eines Editors einen Text erstellen und an die Lehrenden übermitteln. Eine sehr praktische Einstellung ist der sogenannte „eingearbeitete Kommentar“. Mit dieser Option wird der Text für die Korrektur direkt in einem Texteditor geöffnet und die Lehrperson kann einfach und schnell online

direkt im Text Änderungswünsche und Korrekturen vornehmen. (Tipp: Das Feedback in einer anderen Textfarbe erstellen!)

„**Online - eine Datei hochladen**“: Dieser Aufgabentyp funktioniert ähnlich zum Typ „mehrere Dateien hochladen“. Hier können die Lernenden jedoch nur eine einzelne Datei jeder Art hochladen. Natürlich ist es möglich mehrere Dateien zu zippen und anschließend den komprimierten Ordner hochzuladen.

„**Offline - Aktivität**“: Die Aufgabenstellung wird im Moodle angezeigt, der/die Lernende kann aber keine Dateien erstellen oder abgeben.

Die Aufgabenerstellung wird mithilfe des Buttons „**Speichern und zum Kurs zurück**“ abgeschlossen.

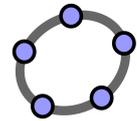
Ansicht im Kurs:  [Erste Aufgabe](#)

Der/Die Lehrende sieht in der jeweiligen Aufgabe, in der rechten oberen Ecke, ob und wie viele Aufgaben eingereicht wurden. Nachdem die Aufgaben abgegeben wurden, können sie bewertet werden. Dies kann durch einen Kommentar mithilfe des Texteditors oder mit Punkten erledigt werden. Die eingereichten Aufgaben können nur von den Lehrenden angesehen werden. Jeder/Jede Lernende hat nur Zugriff auf seine eigenen abgegebenen Dokumente.

#### Einsatzmöglichkeiten

Diese Lernaktivität eignet sich besonders gut, um Hausaufgaben, Präsentationen und sonstige Ausarbeitungen abzusammeln und sie online zu bewerten und zu kommentieren. Die Bewertung erfolgt individuell für jede einzelne Arbeit und kann sehr gut mit der „traditionellen“ Hausübung verglichen werden. Wenn erlaubt, besteht die Möglichkeit, dass der/die Lernende die Fehler korrigiert und anschließend die verbesserte Datei erneut hochlädt.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist eine kurze Wissensüberprüfung. Mithilfe des Aufgabentyps „Online - Texteingabe“ kann eine Aufgabenstellung sofort beantwortet und online abgegeben werden. Durch die strikte Einhaltung des Abgabezeitpunkts wird eine Bearbeitung und Abgabe von zu Hause bzw. zu einem späteren Zeitpunkt verhindert.



### 9.1.5 Moodle – Aktivität: Forum

Ein Forum dient der asynchronen Kommunikation und Diskussion in einem Moodlekurs zu bestimmten Themen.

Re: Fragen zur Schularbeit von Tuesday, 16. August 2011 Frage zu Nummer 832) Wie kommt man auf den gemeinsamen Nenner? <a href="#">Ursprungsbeitrag</a>   <a href="#">Bearbeiten</a>   <a href="#">Löschen</a>   <a href="#">Antwort</a>
Re: Fragen zur Schularbeit von Tuesday, 16. August 2011 Schau einmal im Schulübungsheft nach, da haben wir die Nummer durchgerechnet! Viel Erfolg! <a href="#">Ursprungsbeitrag</a>   <a href="#">Bearbeiten</a>   <a href="#">Löschen</a>   <a href="#">Antwort</a>

### Benutzung des Tools

Klicken Sie auf „**Aktivität anlegen...**“ und anschließend auf „**Forum**“. Es gibt im Moment vier verschiedene Arten von Foren:

„**Diskussion zu einem Thema**“: Ein Forum zu nur einem einzelnen Thema. Dies eignet sich vor allem für kurze und sehr spezielle Diskussionen.

Forumstyp ? Diskussion zu einem einzigen Thema Diskussion zu einem einzigen Thema Frage- und Antwort-Forum Jede/r darf genau ein Thema einrichten Standardforum zur allgemeinen Nutzung
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

„**Standardforum**“: Ein offenes Forum, in dem Lernende jederzeit ein neues Thema eröffnen können.

„**Jede/r darf genau ein Thema einrichten**“: Ein Forum in dem Lernende genau ein einziges Thema eröffnen können. Alle können

dazu Stellung nehmen. Dies ist nützlich, wenn alle Lernenden eine Diskussion zu einem bestimmten Thema eröffnen müssen und alle daran teilnehmen sollen.

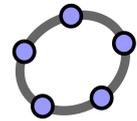
„**Frage- und Antwort-Forum**“: Dieser Forumstyp, der verlangt, dass Lernende erst einen eigenen Beitrag verfassen, bevor sie andere sehen können. Nach dem ersten Posting können dann andere gesehen und beantwortet werden.

Je nach Einstellung können nicht nur die Lehrenden, sondern auch die Lernenden Beiträge anderer bewerten. Den Lernenden kann entweder das Recht, der Einsicht in die eigenen Bewertungen oder aber auch das Recht alle bereits erfolgten Bewertungen zu sehen, erteilt werden. Es besteht die Möglichkeit einer zeitlichen Einschränkung für eine Bewertung.

### Einsatzmöglichkeiten

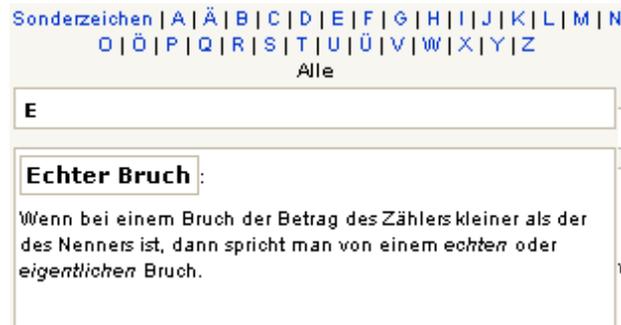
Foren sind sehr flexibel einsetzbar. Sie sind sowohl ein Kommunikationstool als auch eine gute Austauschmöglichkeit für Information. Es ist leicht möglich von zu Hause an Diskussionen teilzunehmen und sie zu jeder Zeit mitzuverfolgen. Der gegenseitige Austausch bei der Vorbereitung von Gruppenarbeiten kann durch den Einsatz eines Forums erleichtert werden. Vor Überprüfungen kann ein Forum für Fragen, die während dem Lernen auftreten, eröffnet werden. Diese gegenseitige Unterstützung und Zusammenarbeit ist ein Grundstein für effektives und effizientes Lernen.

Durch die Bewertungsmöglichkeit der einzelnen Beiträge können die Forenbeiträge auch als Teil der Benotung herangezogen werden.



### 9.1.6 Moodle – Aktivität: Glossar

Das Glossar ermöglicht Lehrenden und Lernenden eine Liste mit Definitionen, ähnlich einem Wörterbuch, anzulegen und zu pflegen. Einträge können nach verschiedenen Kriterien geordnet, angezeigt und durchsucht werden, was eine übersichtliche und einfache Darstellung mit sich bringt.



### Benutzung des Tools

Klicken Sie auf „**Aktivität anlegen...**“ und anschließend auf „**Glossar**“. Geben Sie dem Glossar einen Namen und fügen Sie eine kurze Beschreibung hinzu. Das Glossar bietet sieben verschiedene Anzeigeformate.



„**Enzyklopädie**“: Die Einträge werden mit Angabe des Verfassers/der Verfasserin angezeigt. Die Bilder werden direkt im Text angezeigt.

„**FAQ**“: Ist sehr gut geeignet, um eine Liste häufig gestellter Fragen anzuzeigen. Die Worte „Frage“ und „Antwort“ sind dem Eintrag automatisch angehängt.

„**Liste**“: Ist eine alphabetische Auflistung der Einträge. Die Erklärungen werden nicht angezeigt, sondern über die Einträge verlinkt.

„**Vollständig mit Autor/in**“: Die Einträge werden mit Angabe des Verfassers/der Verfasserin angezeigt. Die Anhänge werden als Links angezeigt.

„**Vollständig ohne Autor/in**“: Die Einträge werden ohne Angabe des Verfassers/der Verfasserin angezeigt. Die Anhänge werden als Links angezeigt.

„**Wörterbuch (mit Synonymen)**“: Ist ähnlich zu einem konventionellen Wörterbuch. Die Begriffe und Erklärungen werden in einem Absatz inklusive der Angabe der Synonyme angezeigt.

„**Wörterbuch (ohne Synonyme)**“: Die Begriffe und Erklärungen werden in einem Absatz ohne der Angabe der Synonyme angezeigt.

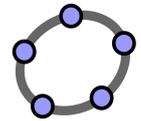
Das Glossar wird mithilfe des Buttons „**Speichern und zum Kurs zurück**“ abgeschlossen.

### Einsatzmöglichkeiten

Glossare werden vor allem für die Erläuterung spezifischer Ausdrücke und Wörter verwendet. So können beispielsweise neu gelernte Begriffe und deren Bedeutung sofort in das Glossar eingetragen und jederzeit von den Lernenden bearbeitet werden. Es entsteht eine gute Zusammenfassung der wichtigsten Begriffe, die von den Lernenden ständig angesehen und aktualisiert werden kann.

Die einzelnen Beiträge können von den Lehrenden, aber auch je nach Einstellung von der gesamten Klasse kommentiert und somit zur Beurteilung herangezogen werden. Vorsicht: Zu viele Kommentare könnten die Übersichtlichkeit des Beitrags und somit auch die des gesamten Glossars sehr beeinträchtigen.

Natürlich ist es auch möglich, ein Glossar ohne Mitwirkung der Lernenden zu erstellen und somit eine fertige und bereits von Beginn an korrekte Übersicht der wesentlichen Begriffe zu schaffen. Das Glossar dient den Lernenden in diesem Fall rein als Nachschlagewerk.



### 9.1.7 Online-Plakate

Mit Online-Plakate kann online ein multimediales Plakat erstellt werden. Ideal für Präsentationen der anderen Art.

#### Tool

Glogster – <http://www.glogster.com/>

<b>Endprodukt</b>	pdf	Bild	Video	Audio	Web
		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

#### Benutzung des Tools

Einstieg auf der Webseite, (ohne Registration) auf "Create yours". Mithilfe des Bearbeitungs-Werkzeuges können an beliebiger Stelle Grafiken, Texte, Bilder, Videos oder Audio-Dateien eingefügt werden. Auch für den Hintergrund kann man aus unzähligen Variationen und Themen auswählen. Die jeweiligen Elemente können frei bearbeitet, vergrößert oder verkleinert werden und immer wieder neu arrangiert werden.



Die Funktion, Audio oder Video über ein Mikro oder eine Webcam aufzunehmen und einzubauen ist besonders interessant.

Um eine "Glog" zu speichern und freizugeben, einfach auf die vorgegebenen Buttons drücken und schon ist das eigene Plakat online.

#### Einsatzmöglichkeiten:

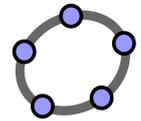
Plakat für Präsentationen oder Referate (auch) mit multimedialen Inhalten (Videos, Musik). Zusammenfassung und überblicke von Stoffgebieten Sehr kreative Möglichkeiten

#### Tipp:

Einbau von Video und Audio via Webcam. Gegenseitiges Beurteilen der Glogs durch Schüler. Einbau in eigene Webseite oder Weiterleitung auf Facebook und Co. Mit einem Rechtsklick, kann auch eine Druckversion eines Glogs erzeugt werden. Es gibt auch eine Edu-Version speziell für Lehrer!

Bsp. [http://maochinesechick.glogster.com/math\\_test/](http://maochinesechick.glogster.com/math_test/)

**Technologiehinweis:** Der Adobe Flash-Player muss beim Browser installiert sein



### 9.1.8 Online-Whiteboards

Mit Online-Whiteboards kann online auf einem „leeren Blatt“ Paper gemeinsam gearbeitet werden.

#### Tool

Board800 – <http://www.board800.com>

Endprodukt	pdf	Bild	Video	Audio	Web
		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

#### Benutzung des Tools

Einstieg auf der Webseite, (ohne Registration) „Start Drawing“ – „Create new drawing“ oder „enter a session below“ (wenn man gemeinsam mit jemanden arbeiten möchte).

Werkzeuge links auswählen und auf weißem „Zeichenblatt“ frei arbeiten. Hinzufügen von weiteren Seiten im unteren Bereich! Die große Besonderheit ist, dass mehrere Benutzer gleichzeitig an einem Whiteboard online arbeiten können. (Jede Session hat einen eigenen „Session Name“)

Das Ergebnis kann als Bild abgespeichert werden.

#### Einsatzmöglichkeiten:

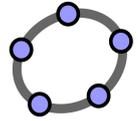
Freier Platz zur Ideensammlung, aber auch zur Online-Präsentation und schnellen Illustration.

Bestes Einsatz-Szenario: Ein/e Schüler/in erstellt eine oder mehrere Aufgaben und lädt dann eine/n anderen Schüler/in ein, der seine/ihre Aufgaben lösen darf/soll.

#### Tipp:

Nicht zu viele Personen an einem Whiteboard (max. 5) arbeiten lassen, da es sonst chaotisch wird

**Technologiehinweis:** Der Adobe Flash-Player muss beim Browser installiert sein



### 9.1.9 Tagcloud (Schlagwortwolke)

Mit einer Tagcloud werden Schlagworte, je nach Wichtigkeit, visuell dargestellt.

#### Tool

Tagxedo – [www.tagxedo.com](http://www.tagxedo.com)

#### Endprodukt

pdf	Bild	Video	Audio	Web
	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>



#### Benutzung des Tools

Tagxedo:

Klicken Sie auf der Startseite von Tagxedo „**Start Now**“.

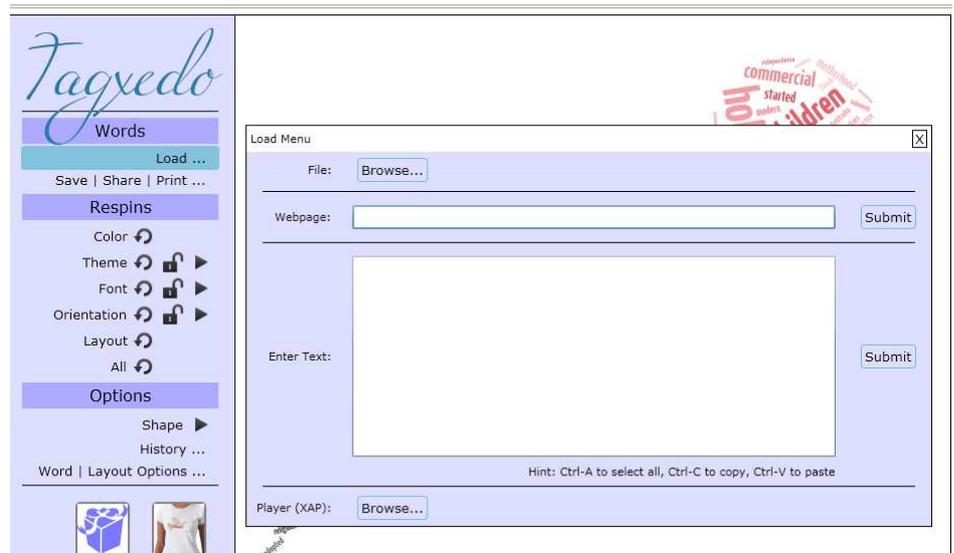
Um einen eigenen Text zu schreiben, wählen Sie „**Load**“.

Danach kann im Textfeld der selbstverfasste Text geschrieben werden.

Der Button „**Submit**“ zeigt den ersten Entwurf der Tagcloud an.

Das Layout der Tagcloud kann mithilfe der linken Menüleiste beliebig angepasst werden.

Mit der Option „**Save**“ kann die Tagcloud gespeichert, mit „**Share**“ im Web veröffentlicht und mit „**Print**“ gedruckt werden.



#### Einsatzmöglichkeiten

In Einzel- oder Partner/innenarbeit können Schüler/innen schon ab der 5. Schulstufe Merksätze oder Zusammenfassungen in kreativer Form gestalten. Mit diesem Tool können mathematische Inhalte verbalisiert und ansprechend dargestellt werden.

Die fertigen Produkte eignen sich zur Weiterverarbeitung in Textdateien, können aber auch in Webseiten eingebunden werden.

**Tip:** Besonders schöne Ergebnisse in der Klasse aufhängen!

**Technologiehinweis:** Microsoft Silverlight muss bei der Verwendung von Firefox installiert werden!

