

MATHEMATIK IM INTERNET

Das Internet als Hilfe für den Mathematik-Lehrer und als didaktisches Hilfsmittel für den Unterricht.

Fragestellungen:

- Wo finde ich Informationen im Internet? - Suchmaschinen, geeignete Link-Sammlungen.
 - Welcher Art sind die Inhalte und wie kann ich sie nützen? - HTML-Dateien (Texte und Grafiken), PDF-Dateien, ZIP-Dateien, Java-Applets. Umsetzung von Online-Inhalten in eigene Offline-Dokumente.
 - Statistische Daten
 - Wie kann ich das Internet im Unterricht einsetzen? - Didaktische Umsetzung in eigenen Unterrichtseinheiten.
 - Welche Neuigkeiten gibt es im Internet am Mathematik-Sektor? MathML, ...
-

1. ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN

Die Fülle von Inhalten, die das Internet anbietet, macht auch vor mathematischen Themen nicht halt – ganz im Gegenteil. Die Verbindung von **Naturwissenschaft und Computertechnologie** haben gerade im Bereich der Mathematik schon in der Frühzeit des Internets zu einer wahren Flut von Artikeln und Aufsätzen geführt, die mit Hilfe dieses Medium verbreitet wurden. Das hat sich naturgemäß in den letzten Jahren noch verstärkt. Viele Universitäten, diverse Mathematik-Gesellschaften und viele Konferenzen veröffentlichen ihre Ergebnisse und Aufsätze ausschließlich über das Internet – meist in der Form von **Postscript-Dateien**.

Der einzige Wermutstropfen dabei – die Themenwahl entspricht eher universitären Anliegen und Maßstäben und hat nicht immer viel zu tun mit dem Geschehen im Schulbereich. Aber auch dieses Manko ist in den letzten Jahren, vor allem mit der stärkeren Durchdringung der Schulen mit Internetanschlüssen und vielen Initiativen von einzelnen Lehrern, diversen Vereinen, Projekten, Universitäten bis hin zu den Ministerien, stark am Schwinden. So kann man kurz feststellen – man hat mit dem **Internet** eine hervorragend ausgestattete **Fachbibliothek für den mathematischen Bereich** direkt bei der Hand.

Ein weiterer für den Unterricht entscheidender Plus-Faktor ist den verbesserten Hardware-Bedingungen zu verdanken – die Möglichkeit einer verbesserten Visualisierung. Visualisierungselemente können sowohl statisch (durch Bilder) als auch dynamisch (meist durch **Java-Applets** oder **Flash-Filme**) in HTML-Dokumente eingebunden werden.

Daraus ergeben sich unterschiedlichste Einsatzmöglichkeiten des Internets für die Vorbereitung und den Unterricht. Einige Überlegungen dazu:

Das Internet als Informationsquelle

Das Internet bietet Informationen zu jedem erdenklichen Inhalt. Die Menge an Informationen birgt aber gleichzeitig das Problem, dass es oft äußerst **schwierig** ist, gezielt benötigte Informationen zu finden und sehr **zeitaufwändig**, deren **Sinnhaftigkeit** und Treffsicherheit zu **evaluieren**. Vor dem Hintergrund dieser Problematik muss die Nutzung des Internets - den Fähigkeiten der Lerngruppe entsprechend - vor- und aufbereitet sein. Neben der fachlichen Zielsetzung müssen die Schülerinnen und Schüler auch den kritischen Umgang mit dem Medium Internet erlernen.

Arbeitsaufträge sollten dem zu erreichenden Ziel entsprechend gestaltet sein und zudem der Kompetenz der Lerngruppe Rechnung tragen. Dies bedeutet, dass der Lehrer zunächst selber das Internet unter folgenden Aufgabenstellungen durchsuchen muss:

- Welche Suchbegriffe sind sinnvoll?
- Wie können Suchbegriffe sinnvoll miteinander verknüpft werden, um eine gute Auswahl an Suchergebnissen zu erhalten?
- Liefern Suchmaschinen, Kataloge oder Metasuchmaschinen die besten Suchergebnisse? Welche Art der Suche eignet sich am besten?
- Sind die gefundenen Informationen für die Schüler nutzbar?
- Unter welchen Fragestellungen sollen Informationen gesucht werden?
- Welche Internetseiten eignen sich besonders?

Mit Hilfe der im Vorfeld gefundenen Informationen muss entschieden werden, welche Hilfestellungen notwendig sind:

- Erhalten die Schüler die freie Entscheidung über die zu verwendende Suchart?
- Gibt der Lehrer ausgesuchte Internetseiten vor?
- Sollen bestimmte Suchbegriffe als Hilfestellung gegeben werden?
- Wie offen soll die zu bearbeitende Frage gestellt werden?

Durch die Wahl der Eingangsbedingungen werden Schwierigkeitsgrad und Zeitaufwand festgelegt. Da im Bereich Mathematik ein großes Angebot schülergerechter Inhalte im Internet zu finden ist, sollte es möglich sein, zu den meisten schulrelevanten Themen entsprechendes Material zu finden.

Aufgaben und Arbeitsaufträge aus dem Internet

Sowohl für den **technologieunterstützten** Mathematikunterricht, aber auch für den „**klassischen**“ Unterricht bietet das Internet Hilfen, Aufgabestellungen etc. an.

Werden im Mathematikunterricht **Computeralgebrasysteme** (CAS – Derive, TI-92/Voyage, MathCad, ...) oder **dynamische Geometrieprogramme** (DGS – Cabri, Euklid, Cinderella, ...) eingesetzt, besteht naturgemäß verstärkt die Möglichkeit, auf Fragestellungen aus dem World Wide Web (WWW) zurückzugreifen, da hier das Angebot besonders umfangreich ist. Häufig sind auch die Lösungen direkt abrufbar.

Folgende spezielle **Aufgabentypen**, die in Standardschulbüchern kaum vertreten sind, stehen u.a. zur Verfügung:

- Aufgaben, die für eine bestimmte Software ausgelegt sind;
- Aufgaben mit Praxisbezug (verbunden mit umfangreichen Hintergrundinformationen);
- Fremdsprachliche Aufgaben.

Interaktives Üben und Vertiefen

Wer nicht auf teure Software zurückgreifen kann oder möchte, dem bietet das Internet Möglichkeiten, Programme, Demonstrationen, Lernsoftware u.v.m. **interaktiv** und **online** zu nutzen. Interessierte Schülerinnen und Schüler können diese Möglichkeiten am häuslichen Computer legal nutzen. Viele Programmhersteller bieten ihre Software sogar kostenfrei oder als Probeversion zum Download an. Das Angebot in diesem Bereich ist sehr umfangreich. Beispiele:

- interaktive Simulationen zur Verdeutlichung oder Erarbeitung von Sachverhalten
- online nutzbare Programmpakete
- Java-Applets, z. B. zum Zeichnen von Funktionsgraphen

Lehrer- Schülerkommunikation über das Internet

Es besteht auch die Möglichkeit, Übungs- und Lernphasen der Schüler über E-Mail oder spezielle E-Learning-Systeme zu begleiten. Dies kann

- eine Ergänzung und Alternative im Regelunterricht zur normalen Arbeit darstellen.
- ein zusätzliches Übungsangebot sein.
- eine Möglichkeit für einen leistungsdifferenzierten Unterricht sein (vom zusätzlichen Übungsangebot für leistungsschwache Schüler bis hin zu Zusatzqualifikationen und Lehrgängen).
- der Notnagel in speziellen Situationen (Krankheit, Stundenausfall etc.) sein.

Schüler veröffentlichen im Internet

Das WWW basiert auf der Idee des **Gebens** und **Nehmens**. Die Schülerinnen und Schüler sollen eigene Leistungen im Internet publizieren. Für diese Möglichkeit der Internetnutzung bietet der Mathematikunterricht kaum Raum. Inhalte des Mathematikunterrichts können aber durch die Schüler in Form von Internetseiten oder von zum Download bereitgestellten Dokumenten veröffentlicht werden. Das Wissen um die Veröffentlichung soll eine zusätzliche Motivation für die Schülerinnen und Schüler darstellen. Einige Vorschläge für mögliche Veröffentlichungen:

- Internetprojekte zu verschiedenen Lerninhalten
- Veröffentlichung von Facharbeiten auf dem Schulserver

2. Wo finde ich Informationen im Internet?

2.1. Suchmaschinen

Die bekannteste und umfangreichste Volltext-Suchmaschine ist GOOGLE (www.google.com oder eine der „lokalen Varianten“ www.google.at ...). Eine Eingabe getrennt durch Leerzeichen bewirkt eine UND-Verknüpfung der Begriffe und damit die gewünschte Einschränkung. Eine Eingabe mit Anführungszeichen bewirkt, dass nur Inhalte mit exakt gleicher Schreibweise gefunden werden.

Eine weitere Volltext-Suchmaschine, von Google punkto Erfolgchancen allerdings normalerweise in den Schatten gestellt, ist Altavista (www.altavista.com).

Metasuchmaschinen versuchen, in einem Mix über andere Suchdatenbanken möglichst gute Erfolge zu liefern. Häufig spezialisieren sich Metasucher auf bestimmte Inhalte. Eine bekannte Suchmaschine dieser Art ist Metacrawler (www.metacrawler.com).

2.2. geeignete Link-Sammlungen

Man macht sich hier zunutze, dass jemand anderer sich bereits eine gute und ausführliche Sammlung von Links zu verschiedensten Themen (in unserem Fall – Mathematik) angelegt hat und benutzt diese als Einstieg – oder Portal – ins Internet.

Ein Beispiel hierfür wäre die ACDCA-Linksammlung (www.acdca.ac.at/links) – mit dem Schwerpunkt Computeralgebra. Andere Sammlungen können von dort aus aufgerufen werden. Eine äußerst umfangreiche österreichische Sammlung ist die Webseite von einer Kollegin aus dem Wiener Theresianum, Mag. Mone Denninger (mone.denninger.at).

3. Welcher Art sind die Inhalte und wie kann ich sie nützen?

3.1. HTML-Dateien

Am einfachsten zu behandeln sind HTML-Dateien, dem ureigenen Format des World Wide Web (WWW). Jeder halbwegs moderne Web-Browser (die häufigst verwendeten Browser sind der [Internet-Explorer](#) von Microsoft bzw. [Netscape](#), Alternativen wären [Mozilla](#) und [Opera](#)) kann mit „normalen“ HTML-Dateien umgehen. Der Vorgang ist einfach und kompliziert zugleich! HTML-Seiten enthalten **Textinformationen** und gleichzeitig Anweisungen, wie das **Layout** aussehen soll, in dem die Informationen angezeigt werden. Ein Web-Browser interpretiert die Layout-Anweisungen. Dies sollte möglichst unabhängig vom verwendeten Betriebssystem und Produkt geschehen! Neben dem Layout entspricht eine HTML-Datei auch dem Konzept des **Hypertextes**. Dabei wird eine Gruppe von digitalen Texten mit inhaltlichen Zusammenhängen verknüpft (über **Links**) und zu einem Ganzen konstituiert.

Leider haben sich im Streit der großen Firmen (Microsoft und Netscape) um die Vorherrschaft am Markt gewisse firmeneigene Details durchgesetzt, wodurch die Anzeige auf verschiedenen Browsern – ja manchmal sogar bei verschiedenen Versionen des gleichen Browsers – leicht (bis deutlich) differieren kann.

Eine HTML-Seite besteht aus 3 / neuerdings 4 prägenden Elementen:

- Text
- Hyperlinks
- Grafiken
- **NEW!** weitere multimediale und dynamische Elemente

Bei Zeichnungen und Fotos ist das Dateiformat nicht unentscheidend. Die gängigsten Grafik-Formate, die von Webbrowsern unterstützt werden, sind **GIF** und **JPG**. In letzter Zeit ist das **PNG**-Format für besonders platzsparende Speicherung von S/W-Grafiken (zB. Erlagscheinen, Rechnungen etc.) noch dazugekommen. Bei den Vektorformaten gibt es leider keine einheitlichen Richtlinien – bei **WMF**-Dateien kann man sich ziemlich sicher sein, dass sie interpretiert werden (zumindest in der Windows-Welt).

HTML-Dateien können ohne größere Probleme auf den eigenen Rechner verschoben (abgespeichert) werden. Ob die Grafiken mitgespeichert werden, hängt von der Version des Browsers und von den Speichereinstellungen ab. Moderne Software ist imstande, die gesamte Internet-Seite mitsamt ihrem grafischem Inhalt abzuspeichern. Sinnvoll ist diese Vorgangsweise dann, wenn wichtige Inhalte für den Unterricht zur Verfügung stehen sollen, ohne dass man von Geschwindigkeit und Zugreifbarkeit des Internets an der Schule – diese beiden Faktoren sind bekannterweise nicht immer zufriedenstellend vorhanden – abhängig ist.

Bei größeren WebSites, die aus dutzenden und mehr zusammenhängenden HTML-Dateien bestehen, ist es allerdings recht mühsam, diese Seiten auf den eigenen Rechner zu bringen.

Übung: Speichern Sie eine Seite aus dem Internet auf den eigenen Rechner. Schauen Sie nach, wie (und wo die eingebauten Grafiken abgespeichert werden. Verwenden Sie für die Übung eine Seite Ihrer Wahl oder <http://rserv2.fh-lueneburg.de/u1/gvm03/expo/jonatur/wissen/mathe/kurven/ellipse.htm>

Die Weiterbearbeitung oder Erzeugung von HTML-Dateien ist relativ einfach. HTML-Seiten können in der Zwischenzeit von **fast allen** Programmen im Textverarbeitungs- und Grafikbereich **gelesen und erzeugt** werden. Spezielle Probleme gibt es bei Word mit gewissen Formatierungen. Absatzmarken und Zeilenumbrüche sowie Tabellen werden in der Form eines HTML-Textes etwas anders übernommen.

Achtung: bei der Speicherung von Worddokumenten in HTML-Form treten manchmal große Probleme auf (bei den neueren Versionen – 2000, XP – wird es besser). Derartig erzeugte HTML-Dokumente weisen eine Fülle von Textauszeichnungen auf, die äußerst unangenehm nachzubearbeiten und zu verändern sind. Dies wird klar, wenn man bedenkt, dass in der Zielsetzung zwischen den beiden Dokumentformen ein entscheidender Unterschied besteht.

- Worddokumente: für den **Ausdruck** optimiert
- HTML-Dokumente: für die Betrachtung am **Bildschirm** mit einer Optimierung der Navigationsmöglichkeiten (durch die eingebundenen Verknüpfungen = Hyperlinks ist die Navigation von vorrangiger Bedeutung!).

Vorgang:

a) Text übernehmen:

Zwischen verschiedenen Versionen der Internet-Browser gibt es Unterschiede bei der Übernahme von HTML-Inhalten. Während ältere Programme Grafiken eher ignorierten, nehmen die neuesten Versionen bereits die Grafiken mit und übertragen mittels der Zwischenablage Text + Grafik (**Achtung:** bei der Markierung mit der Tastenkombination STRG + A kopiert man häufig Tabellen und andere Seitenelemente mit, die dann in Word für Verwirrung sorgen können!). Anschließend ist es sinnvoll, die Formatvorlagen der Texte zu ändern – meist auf <Standard>.

Beispiel: wir betrachten eine Aufgabenseite (Anwendungsbeispiel: aus der Schweiz www.munterbunt.ch).

b) Grafiken übernehmen:

Falls – wie bei älteren Browser-Versionen üblich – die Grafiken nicht mitgenommen werden müssen diese händisch übernommen werden. Dies geschieht am einfachsten durch folgenden Ablauf:

- Mauszeiger zum Bild
- rechte Maustaste – <Bild speichern unter>
- abspeichern des Bildes an einer „vernünftigen“ Stelle

Einfügen des Bildes in Word über <Einfügen> <Grafik> <aus Datei>

3.2. PDF-Dateien

HTML-Dateien sind zwar für die Betrachtung am **Bildschirm** ideal geeignet, einen optimalen **Ausdruck** zu erreichen, ist allerdings schwierig. Hier bieten sich Dateien in einem Textverarbeitungsformat, wo die A4-Seite im Zentrum des Layouts steht, besser an. Leider gibt es hier wiederum das Problem, dass durch die Verschiedenartigkeit der Formate und Versionen kaum gewährleistet werden kann, dass alle Benutzer, die eine solche Datei vom Internet laden, diese auch lesen können. Ein weiteres problematisches Element sind die Kosten von Textverarbeitungsprogrammen. Ein Beispiel: allein in den niederösterreichischen Schulen sind bereits 3 verschiedene Textverarbeitungen bzw. Office-Pakete verbreitet – MS Word, Wordperfect und die Textverarbeitung aus StarOffice/OpenOffice. Zwar haben sich in der Zwischenzeit halbwegs brauchbare Filter etabliert, mit denen ein Austausch der Dokumente (meist im **RTF**-Format) möglich wird, dies gilt aber meist nur für sehr einfach aufgebaute Texte. Sobald man Grafiken, Formeln, Tabellen etc. einbettet, wird die Lage schon problematischer und ein Transfer von Dokumenten gelingt nicht mehr so reibungslos.

Dementsprechend war die Suche nach einem brauchbaren Tauschformat lange Zeit ein echtes Problem. Man kann sagen, dass diese Suche beendet ist – die meisten Benutzer (weltweit) haben sich auf **PDF** geeinigt. Dies ist eine bildschirmoptimierte Form von **Postscript**, der Seitenbeschreibungssprache, mit der Druckereien seit vielen Jahren arbeiten. Diese gewährleistet eine hohe Qualität beim Ausdruck mit umfangreichen Möglichkeiten (Navigation etc.) bei der Betrachtung der Dateien am Bildschirm.

Um PDF-Dateien zu betrachten oder auszudrucken, ist der **Adobe Acrobat Reader** nötig. Dieser kann kostenlos von der Website von [Adobe](http://www.adobe.com) geladen werden und existiert in verschiedenen Versionen praktisch für alle gängigen Betriebssysteme (alle Windows-Versionen, Apple, Linux, ...).

Da es sich bei Postscript in erster Linie um ein Drucker-Format handelt, ist die Erzeugung von PDF-Dateien nicht schwierig. Aus jedem Programm, das den Ausdruck auf einem Postscript-Drucker unterstützt (dies betrifft praktisch alle Softwareprodukte auf allen Plattformen), ist dieser Weg beschreibbar. Die dafür nötige Software – das **Acrobat** Paket von Adobe - ist allerdings im Gegensatz zum Reader (nur zum Betrachten der PDF-Dokumente) nicht umsonst!!

In der Zwischenzeit gibt es allerdings auch hier unter Windows und Linux Freeware-Varianten mit eingeschränktem Funktionsumfang ([WordToPDF](#), ...)

Einer der Wege, ohne kommerzielle Produkte eine PDF-Datei zu erzeugen geht über die Installation eines Postscript-Druckers sowie der Software (ein freier Postscript-Interpreter) Aladdin [Ghostscript und Gsview](#).

Übung: Betrachten Sie die die Dateien zur Funktionenlehre (Stationenbetrieb 4.Klasse) am Tiroler Bildungsserver unter der Adresse <http://www.bildungsservice.at/nlk/> und speichern Sie die Station Nr. 1 (im PDF-Format) auf Ihren Rechner.

3.3. ZIP-Dateien

Um den Datenverkehr im Internet gering zu halten, ist es sinnvoll, möglichst alle Daten zu komprimieren. Dies wird mit verschiedenen Algorithmen durchgeführt. Die bekanntesten Dateiformate sind **ZIP** (Standard in der Windows-Welt) und **GZ** (Linux-Standard). Mails werden im **MIME**-Format verschlüsselt.

Um mit derartigen Dateien zu arbeiten, braucht man entsprechende Software. Eine Möglichkeit ist hier der TotalCommander (früher WinCommander), der mit allen diesen Formaten (zumindest lesend) umgehen kann. Andere Programme wären WinZip etc., WinRAR, PowerArchiver etc. – eine Fülle von entsprechenden Applikationen kann im Internet gefunden werden, die meisten davon sind Free- oder Shareware.

Beachten Sie, dass Textdateien mit ZIP-Komprimierung extrem verkleinert werden können, viele Grafik-Dateien hingegen „resistent“ gegen Komprimierung mit ZIP sind, da sie bereits ähnliche oder sogar stärkere Verkleinerungen hinter sich gebracht haben.

Übung: Laden Sie eine ZIP-Datei und entpacken Sie diese. Verwenden Sie dazu die folgende Adresse:

<http://www.educeth.ch/mathematik/leitprog/quadgleich/#download>.

Betrachten Sie die verschiedenen Komprimierungserfolge, wenn Sie HTML, DOC und JPG-Dateien mit ZIP „behandeln“.

3.4. Java-Applets

Der große Nachteil von HTML-Dateien besteht darin, dass es sich um statische Inhalte handelt. Sehr häufig möchte der Betreiber einer Webseite jedoch dem Benutzer dynamisch Informationen zuweisen. Dafür gibt es mehrere mögliche Zugänge. Die einfachste Methode besteht darin, über **JavaScript** gewisse „Dynamisierungen“ einer HTML-Seite vorzunehmen.

Das Problem und die Einschränkungen von JavaScript liegen in einer einfachen Tatsache: So gern man animierte, dynamische Elemente in einer Webseite unterbringen möchte und so verlockend dies auch für die Benutzer ist, so gefährlich ist es auf der anderen Seite für den Benutzer, jedem Hersteller einer Webseite im Internet zu erlauben, über eine Programmiersprache einen direkten Pfad in den eigenen Rechner aufzumachen und dort nach Lust und Laune herumzuspielen.

Daher hat man für viele Probleme eher den Weg der Servergestützten Programmierung genommen – hier laufen die Programme nicht am Client-Rechner ab, sondern liefern nur die Ergebnisse an diesen – im ungefährlichen HTML-Format.

Es sind meist Datenbank-orientierte Programmiermöglichkeiten wie:

- ASP, SQL-Server
- Perl, PHP, MySQL

Dazu kommen Grafik-orientierte Programmiermöglichkeiten, wo man versucht, sehr abgeschlossene Elemente zu liefern und dem Benutzer freistellt, diese zu erlauben. Am häufigsten trifft man auf:

- Java-Applets
- Flash-Animation

Im Mathematik-Bereich bekommt man Unmengen von Java-Applets – auch diverse Software-Produkte im Mathematikbereich (vornehmlich die Produkte der dynamischen Geometrie) erzeugen kleine Java-Programme.

Um Java-Applets betrachten zu können, sind einige Vorkehrungen nötig:

- eine Java-Engine muss installiert sein – zB. die „Java Virtual Machine“ von Microsoft beim InternetExplorer
- das Abspielen von Java-Programmen muss in den Einstellungen des Browsers freigegeben sein

Java-Applets können nicht in allen Fällen einfach übertragen (downgeloadet) werden. Manchmal sind dafür Kunstgriffe nötig (bei manchen Applets ist der Weg über die „Temporary Internet Files“ die einzige Möglichkeit).

Übung: Betrachten Sie das Applet „Diskrete Fourier Transformation“ am Server der ETH-Zürich. Laden Sie dieses auf Ihren Rechner und starten Sie es von dort. Adresse: <http://www.educeth.ch/informatik/interaktiv/dft/>.

3.5. Flash

Flash wird von der Fa. Macromedia mit diversen Produkten unterstützt. Der Flash-Player (oder auch Shockwave) ist ein Plugin (eine Erweiterung), mit der Webbrowser entsprechend programmierte Inhalte anzeigen können. Während Java eine „komplette“ Programmiersprache ist, geht die Zielrichtung bei Flash eindeutig Richtung Grafik und Multimedia-Effekten. Dafür bietet diese Sprache mächtige Befehle an. Der Download von Flash-Dateien gestaltet sich ähnlich aufwändig wie der von Java-Applets. Wenn nicht speziell angeboten, hilft wieder nur der Gang über die „Temporary Internet Files“.

Übung: Betrachten Sie die Beispiele zu Flash im folgenden Tutorial:

http://www.flash-school.de/main/tutorials/profi/tutorials_profi.htm

4. Wo finde ich statistische Informationen?

Gerade die Nachfrage nach statistischen Informationen kann durch das Internet hervorragend abgedeckt werden. In der Mathematik ist sehr häufig die Forderung nach aktuellen Informationen zu hören, die die Grundlage für viele Beispiele in praktisch allen Themenbereichen sind.

Einige Links dazu:

- Statistik Austria - <http://www.statistik.at/index.shtml>
- Statistik-Daten am niederösterreichischen Landesserver – <http://www.noel.gv.at/RegionalesGemeinden/RegionalesGemeinden.htm>
- MA66 – Daten der Stadt Wien - <http://www.wien.gv.at/ma66>
- Vorarlberger Statistik (Landesserver) - <http://www.vlr.gv.at>
- EU-Daten - <http://europa.eu.int/comm/eurostat/>
- Internationale Daten - <http://www.execpc.com/~helberg/statistics.html>
- Klimadaten - <http://www.wetterzentrale.de/>

Übung: Vergleichen Sie mit Hilfe des statistischen Jahrbuchs (Statistik Austria) die prozentuellen Anteile der Altersgruppen der Kleinkinder (0 – 9 Jahre) mit den Anteilen der älteren Bevölkerung (über 80) an der Gesamtbevölkerung in den Jahren 1880, 1910, 1961 und 2001.

5. Wie verwende ich Internet-Seiten im Mathematik-Unterricht?

5.1. Vorbereitung des Lehrers, Projektarbeiten, Fachbereichsarbeiten

Informationen beschaffen mit Hilfe von Suchmaschinen etc. – das Internet als Wissenspool einsetzen.

5.2. Mathematische Wettbewerbe durchführen / mitmachen

Das Internet bietet eine Reihe von Möglichkeiten, bei mathematischen Wettbewerben mitzumachen, oder aber die dort eingesetzten Beispiele (auch aus den vergangenen Jahren) für den eigenen Unterricht einzusetzen.

Möglichkeiten:

- Känguru der Mathematik – <http://www.austromath.at/kanguru>
- Jagd auf Zahlen und Figuren – <http://www.zahlenjagd.at>
- Mathe-Treff, Knodelecke – <http://www.mathe-treff.de>

5.3. Gezielter Einsatz von gelungenen Visualisierungen im Unterricht

- MatheOnline - <http://www.mathe-online.at/>
- Bewegte Mathematik - <http://www.stauff.de/bewmath/dateien/bewmath.html>

5.4. Einsatz von E-Learning Umgebungen (noch im Anfangsstadium)

- MatheWeb (BG Babenbergerring) - <http://www.bg-bab.ac.at/~mathe/index.htm>
- www.mathematik.net

6. Welche Neuigkeiten gibt es im Internet am Mathematik-Sektor?

Neuigkeiten zum Internet gibt es viele – obwohl manche davon eher düster stimmen, wie etwa die Zukunftsperspektive, dass in wenigen Jahren jeder Klick auf einer Internet-Seite extra verrechnet werden soll. Im Bereiche der Mathematik sind die letzten Errungenschaften:

- die Aufrüstung vieler mathematischer Softwareprodukte (Dyn. Geometrie, CAS, ...) um **Exportmöglichkeiten** in die Formen: HTML-Dateien, passende Grafikformate und manchmal Java-Applets.
- **MathML** – eine Ergänzung der Seitenbeschreibungssprache HTML um mathematische Elemente (Formelsatz); MathML-Dokumente ermöglichen die Betrachtung von Formeln im Internet ohne die Notwendigkeit, jede Formel in eine Grafik umzuwandeln. Dies erleichtert vor allem auch die Weiterarbeitungsmöglichkeiten und Speichermöglichkeiten im Bereich von Datenbanken. Um MathML-Dokumente zu lesen, benötigt man den [MathPlayer](#), ein kostenloses Plugin für den Internet-Explorer.

Vergleich von Formeln mit der Übersetzung in MathML:

| | |
|-------------|---|
| $\sqrt{2x}$ | <pre><m:math> <m:mrow> <m:msqrt> <m:mrow> <m:mn>2</m:mn><m:mi>x</m:mi> </m:mrow> </m:msqrt> </m:mrow> </m:math></pre> |
|-------------|---|

| | |
|--------------------|---|
| $\frac{3x-5}{x+1}$ | <pre> <m:math> <m:mrow> <m:mfrac> <m:mrow> <m:mn>3</m:mn><m:mi>x</m:mi><m:mo>&minus;</m:mo><m:mn>5</m:mn> </m:mrow> <m:mrow> <m:mi>x</m:mi><m:mo>+</m:mo><m:mn>1</m:mn> </m:mrow> </m:mfrac> </m:mrow> </m:math> </pre> |
|--------------------|---|

Die Übersetzung sieht zwar ziemlich kompliziert aus, wird aber durch Tools wie MathType sehr erleichtert.

7. Aufbau einer schuleigenen M-Homepage

Es ist günstig, im Zuge der Unterrichtstätigkeit mit Schwerpunkt „Einsatz von elektronischen Medien im Unterricht“ eine eigene Webseite zu kreieren und zu betreiben, die in erster Linie die Links und weiterführend eventuell auch die Ergebnisse der Unterrichtssequenzen und Projekte zusammenfasst und für Schüler und eventuell auch Kollegen leichter zugänglich macht.

7.1. Wie erzeuge ich eine eigene Homepage?

Gewisse Kenntnisse der Sprache HTML (Hyper Text Markup Language) sind dabei – leider? – vonnöten. HTML ist eine Seitenbeschreibungssprache mit dem Ziel, auch komplexe Layout-Varianten in einer sehr einfachen Codierung transportieren zu können. Die Codierung erfolgt in ASCII-Code (American Standard Code for Information Interchange) und ist damit weltweit lesbar (ASCII ist „die“ Standardcodierung für Zeichenübertragung).

HTML-Seiten können daher in jedem ASCII-Editor (Notepad, Wordpad, Ultraedit, Phase5, ...), einer Textverarbeitung (auch Word kann Seiten in ASCII speichern) oder einem speziellen HTML-Editor (Frontpage, Dreamweaver, ...) geschrieben werden. Die letzte Variante ist für Beginner wahrscheinlich die einfachste, obwohl das Erlernen gewisser Grundbegriffe und eine umfassende Nachbearbeitungsmöglichkeit für den ASCII-Editor sprechen.

- Skriptum zum Selbststudium – wie erlerne ich HTML, SelfHTML von Stefan Münz
<http://selfhtml.teamone.de/>
- Ein weiterer Online-Kurs für das Selbststudium, von Bernd Zimmermann
<http://www.www-kurs.de/>
- Phase 5 – ein Freeware HTML-Editor, von Ulli Meybohm
<http://www.meybohm.de/htmledit.html>

7.2. Wie bringe ich die Seite auf den Schulserver?

Dazu ist der Kontakt mit dem zuständigen Informatiklehrer unerlässlich. Es stehen 2 Möglichkeiten zur Verfügung:

- entweder übergibt man die Dateien an den Informatiker (der die Schulhomepage betreut) mit dem Auftrag, diese in der Seite einzufügen
- oder man bekommt einen eingerichteten Zugang.

Dieser Zugang kann entweder nur von der Schule aus aktiviert sein oder aber die Möglichkeit anbieten, über FTP (File Transfer Protocol) bzw. Secure Shell auch von der heimatlichen Wohnung aus eine Wartung durchzuführen. Tools dafür sind:

- TotalCommander, ein recht nützliches Utility mit integriertem FTP-Client
<http://www.ghisler.com/>
- SSHSecureShellClient, Windows Version
<http://gd.tuwien.ac.at/utis/shells/ssh/>

7.3. Wie bekomme ich die mathematischen Formeln auf meine Homepage?

Die 2 günstigsten Varianten lauten:

- Wenn man „nur“ den normalen Formeleditor besitzt, sollte man in Word das Dokument schreiben und anschließend die Datei als Webseite speichern. Das HTML-Ergebnis ist zwar ziemlich unbrauchbar, aber man bekommt die Formeln als **GIF**-Dateien geliefert.

Wenn man im Besitz der „aufgebohrten“ Version MathType ist, kann man Formeln direkt als GIF exportieren oder aber die Möglichkeiten von **MathML** nützen (Besucher solcher Seiten kommen allerdings nur dann in den Genuss eines „schönen“ Formelsatzes, wenn sie vorher den MathPlayer installieren).