

Rahmen- bedingungen

Zielgruppe

Bedürfnis

Institution

Auswahl des Inhalts

Lernziele festlegen

Vorkenntnisse

Unterrichts-
methoden - wie?

Unterrichts-
techniken - wie?

Wie viel Zeit?

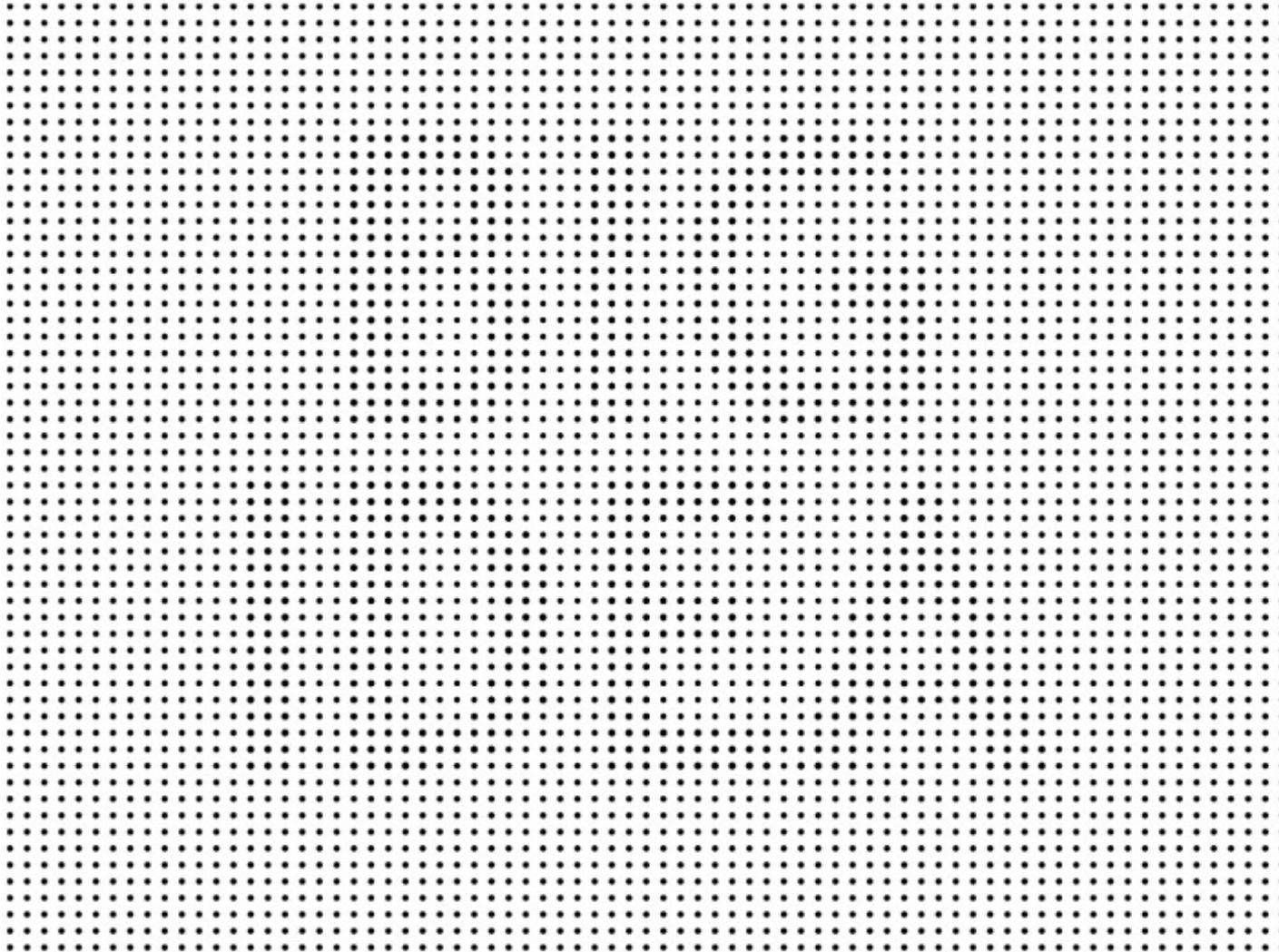
Ablauf planen und
Unterrichtsvorbereitung

Infrastruktur,
Hilfsmittel -
womit?

Durchführung

Evaluation

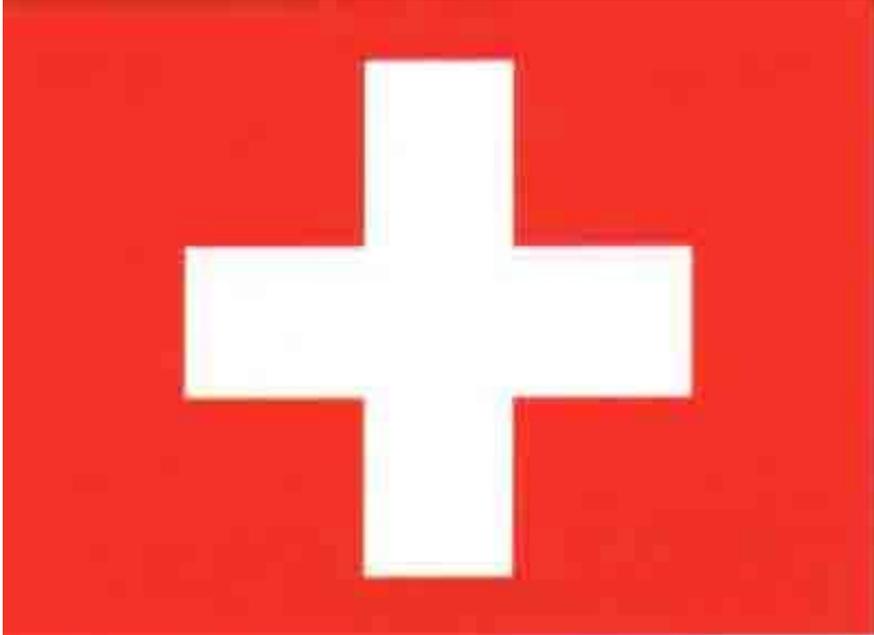
„Sometimes, you need to step away from the details, to see the big idea“



Sometimes, you need to step away from the details, to see the big idea.

A public service message by Saurabh Karandikar

Beispiel Bildbearbeitung

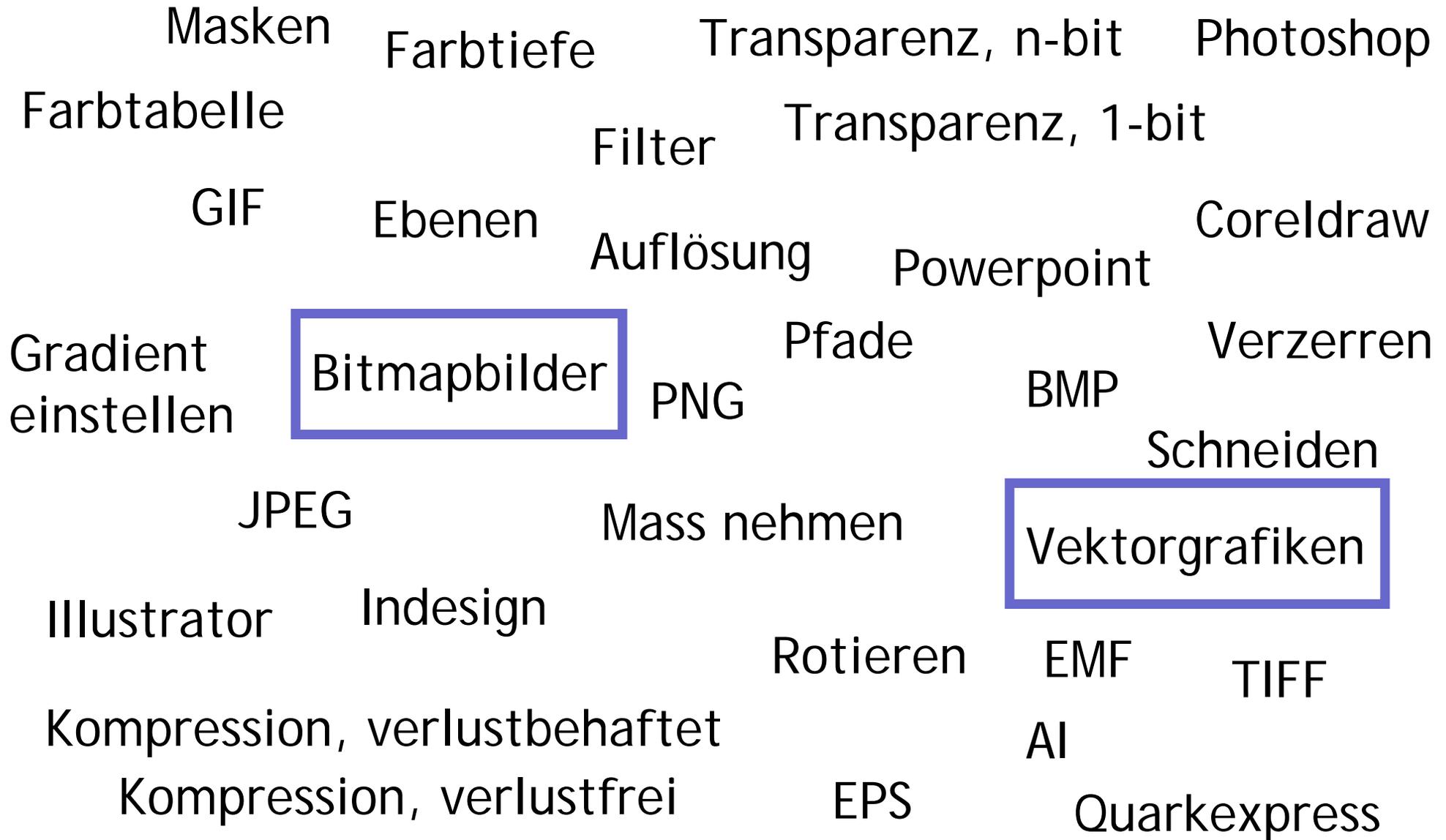


Um ein Bild des Schweizerkreuzes zu speichern, reichen

- 200 Bytes ?
- 4 KB ?
- 20 KB ?

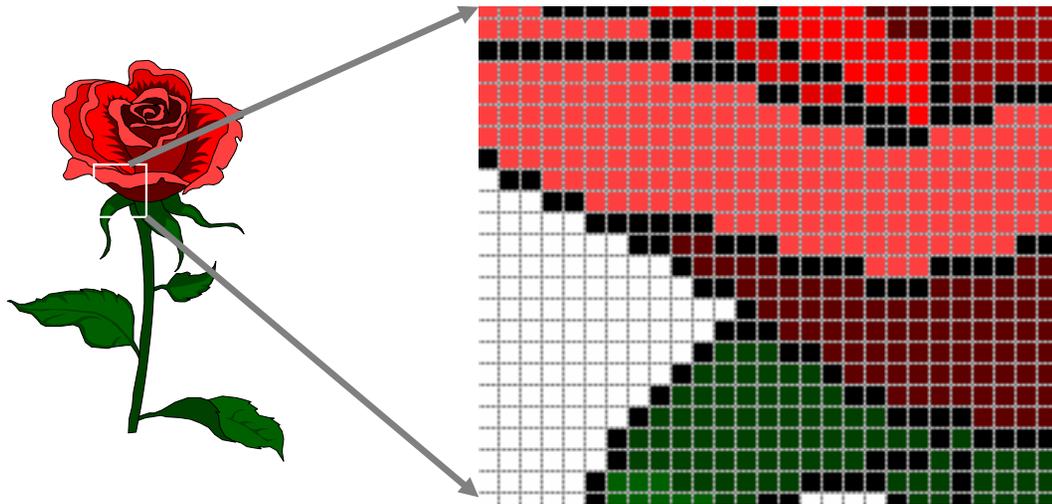
Beispiel Bildbearbeitung

Formate, Programme... was ist wichtig?



Beispiel Bildbearbeitung

Konzept Bitmapgrafik vs. Vektorgrafik



Bitmapgrafiken:
Pixel für Pixel
Auflösung
Anzahl Farben
Kompressionsarten
...

Vektorgrafiken:
Mathematische Objekte
Beliebige Transformationen
Kompakte Speicherung
Andere Werkzeuge

```
100 100 translate  
newpath  
0 0 moveto  
230 0 lineto  
230 50 lineto  
0 50 lineto  
closepath  
1 1 0 setrgbcolor  
fill  
...
```



ICT-Kompetenz setzt ein wesentlich tiefergehendes Verständnis als nur Anwenderfertigkeiten voraus!

„In der Informatik geht es genauso wenig um Computer [bedienen],
wie in der Astronomie um
[die Bedienung der] Teleskope.“

Edsger W. Dijkstra, berühmter
Niederländischer Informatiker, 1930-2002

Lernziele zu Fundamentale Ideen: Fertigkeiten versus Konzeptwissen

Die Informatik ist einem permanenten und raschen Wandel unterworfen. Im Unterricht ist deshalb auf langlebige Inhalte zu achten.

Bei jedem Ausbildungsgegenstand überlegen Sie sich, welches wohl die wesentliche Idee hinter dem Thema ist.

Sie können jederzeit anhand einer Checkliste überprüfen, ob es sich bei einer Idee wirklich um eine fundamentale Idee handelt.

Was erwartet Sie?

Begriff Konzeptwissen und fundamentale Ideen

Checkliste für fundamentale Ideen

Beispiel zu Internet Search Engines

Beispiel zur Textverarbeitung

Weitere Beispiele zu Anwender-Informatik

Beispiel XML und Web-Applications

Achtung: Dieses Thema ist für den Informatikunterricht ganz besonders wichtig!

Kurzlebigkeit versus Langlebigkeit

Produktwissen

- ✓ kurzlebig
- ✓ bezogen auf konkretes Produkt
- ✓ auswendig lernen und wiedergeben
- ✓ isolierte Fakten
- ✓ kein Transfer möglich

Konzeptwissen

- ✓ langlebig
- ✓ unabhängig von konkreten Produkten
- ✓ verstehen und einordnen
- ✓ Zusammenhänge
- ✓ Transfer möglich

Produkt- und Konzeptwissen ist überall gefragt, nicht nur im Informatikunterricht!

Warum liegt das Schwergewicht meistens auf Produktwissen?

Die Schnellebigkeit verleitet dazu, das Augenmerk auf die sich ändernden Produkte zu richten.

Ausbildende haben oft zu wenig Zeit, um in Ruhe über Konzepte nachzudenken.

Für die Lernenden ist Produktwissen weniger anspruchsvoll als Konzeptwissen.

Der Druck ist gross, das Gelernte unmittelbar einsetzen zu können.

Konzepte sind „fundamentale Ideen“!

Eine **fundamentale Idee** ist ein Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- oder Erklärungsschema, das

- ✓ in **verschiedenen Bereichen** anwendbar ist
- ✓ auf **jedem intellektuellen Niveau** aufgezeigt und vermittelt werden kann
- ✓ auf verschiedene **Arten (enaktiv, ikonisch, symbolisch) dargestellt** werden kann
- ✓ in der historischen Entwicklung deutlich wahrnehmbar ist und **längerfristig relevant** bleibt
- ✓ einen **Bezug zu Sprache und Denken des Alltags** und der Lebenswelt besitzt

(angelehnt an Bruner, Schwill)

Was bringen fundamentale Ideen?

Vertikalkriterium

Spiralprinzip über verschiedene Stufen hinweg

Zeitkriterium

Antwort auf rasanten Wandel

Repräsentationskriterium

Präfiguration von Begriffen, intuitive Vorstellung

Sinnkriterium

Verankerung im Alltagsdenken

Horizontalkriterium

Einordnung in übergeordnetes Ganzes

Konzepte: Durch- und Überblick

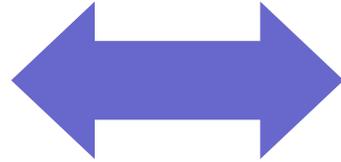
- ✓ Das Verständnis von Konzepten macht „komplizierte“ Sachverhalte häufig viel einfacher.
- ✓ Konzepte helfen beim Auswendiglernen von Fakten, da die Fakten besser eingeordnet werden können.
- ✓ Reduktion auf das Wesentliche (Lehrer/in)
- ✓ Transfer früher erworbener Kenntnisse auf neue Situationen (Schüler/in)
- ✓ Einordnung von Produktwissen in grössere Zusammenhänge.

Am Arbeitsplatz bleibt keine Zeit mehr für konzeptbezogene Aus- und Fortbildung.

Vermittlung von Konzeptwissen gehört zur Grundausbildung!

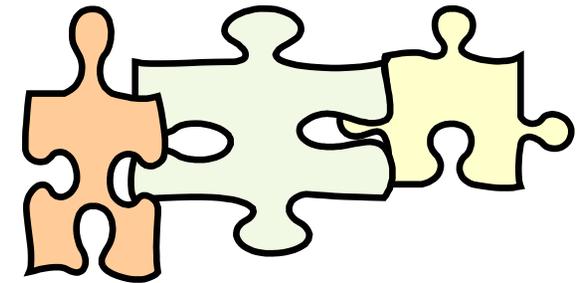
Produkt- und Konzeptwissen

Kurzlebige Inhalte
(Produkte)

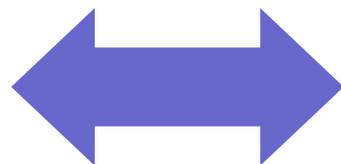


Langlebige Inhalte
(Konzepte)

Herstellung von Unterrichts-
materialien wird modularisiert



Produktwissen
im Selbststudium
erarbeiten



Konzepte in der
Schule vermitteln

Beispiel 1: Suchmaschinen



Finden Sie mit höchstens 3 Begriffen auf Google:

Rede von Adolf Ogi:

Text von Ali Baba
und die 40 Räuber:

Boris Becker Zahlung Scheidung:

Beispiel 1: Suchmaschinen

Unverständnis ohne Konzepte: Kopftuch, Köpfe... ?

Volltextsuche (Deutsch)

[HomePage](#)

[Register](#)[Index](#)

[Franz](#)[Italia](#)

[Hilfe](#)

Freitextsuche:
Bitte geben Sie ganze Sätze oder
Stichworte ein.

Regeste

Urheberrecht, **Art. 1 URG** .

1. Voraussetzungen des Urheberrechtsschutzes für die rohen **Köpfe** von gewerblich hergestellten Kasperlfiguren (E. 2a).
2. Verneinung des Schutzes für die **Köpfe** und die Negativformen, mit deren Hilfe sie hergestellt werden (E. 2b).

Sachverhalt

A.- Erica Jobst verkaufte am 29. Januar 1971 die "ERI-Werkstätte" in Lörrach, die 1956 zur serienmässigen Herstellung von Kasperlfiguren gegründet wurde, mit allen Aktiven und Passiven an Hardy Löhner. Der Kauf erfasste auch die Rechte, den Namen "ERT" für die neue Firma und deren

Beispiel 1: Suchmaschinen

Problem Volltextsuche „Rote Sumpfkrebse“

Anfrage

Krebse bekämpfen mit Gift

Dokument

Da der Rote Sumpfkrebs mit Raubfischen bekämpft werden kann, ist diese Massnahme dem Gifteinsatz gegen Sumpfkrebse vorzuziehen.

Das Problem: Anfrage des Benutzers und Dokument im Web stimmen nur im nichtssagenden Wort *mit* überein.

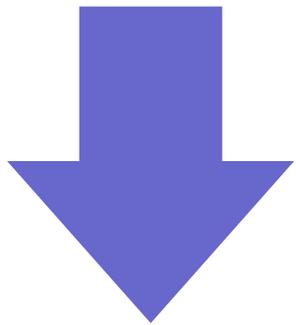
Beispiel 1: Suchmaschinen ... und die Lösung!

Anfrage

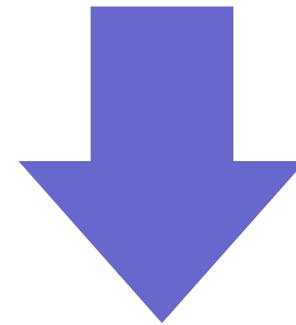
Krebse bekämpfen mit
Gift

Dokument

Da der Rote Sumpfkrebs mit Raubfischen
bekämpft werden kann, ist diese
Massnahme dem Gifteinsatz gegen
Sumpfkrebse vorzuziehen.



Normalisierung



krebs kaempfung gift

rot sumpfkrebs raub fisch kaempfung
massnahmen gifteinsatz sumpfkrebs vorziehen

Beispiel 1: Suchmaschinen

„Billige“ Umsetzung mit Platzhaltern: Limo* für Limousine und Limonade

Irrf im Taxi - stat in klot in münc gela

Die IBM-Mita Mike Will und Roge Brea (beid 45) sagt "Uniq Airp" als sie nach eine Gesc früh ins Taxi stie. Aber der Taxi vers "Muni". Dass sich der Flug Züri-Klot neue "Uniq Airp" nenn, wuss der gute Mann am Steu nicht. "muniq" (münc) hört sich auf Engl (und Fran) ähnl an wie "uniq". Dara dach die US-Mana im Limo nic. Sie klap auf der Rück ihre Lapt-Comp auf und vert sich in ihre Arbe. Sie woll in Züri-Klot den Swis Sr 100 nehm. Die Masc hebt um die Mitt ab. Als sie am Nach noch nich am Ziel ware, frag sie ihre Chau, was los sei. Der meld: "In weni Minu tref wir in Münc ein ."Dass sie die Gren nach Deut pass hatt, war den Amer nich aufg. Weil die Limo fran Numm trug, hatt die deut Zöll sie ohne Kont pass lass. Die zwei Kade befa dem Fahr umzu. Vor der Fahr hatt sie eine Fixp von 900 Doll (1500 Fran) abge.

Das Wesentliche steht am Anfang!

Beispiel 1: Suchmaschinen

Patzhalter / Wildcards verwenden

Anfrage

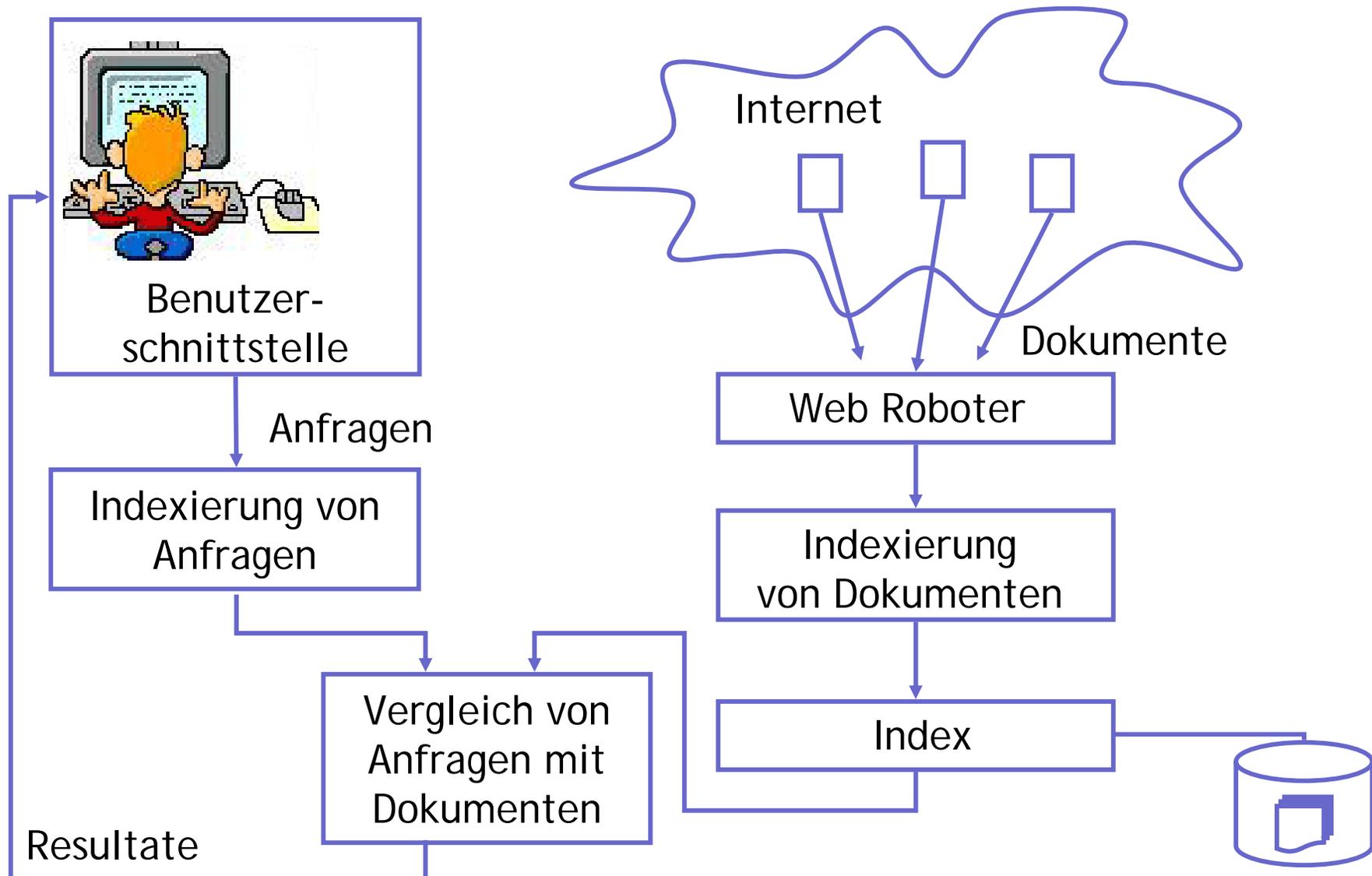
Gras* Sart* Cane* Lite* Stock* Bell* Lage* Kipl*
Camu* Stein* Nobe* Stock*

findet zum Beispiel sehr rasch

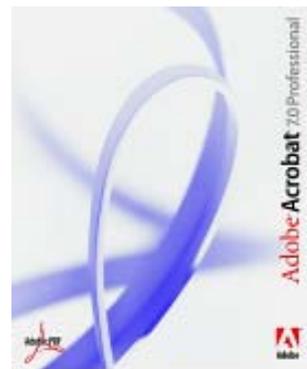
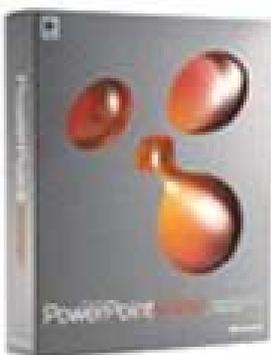
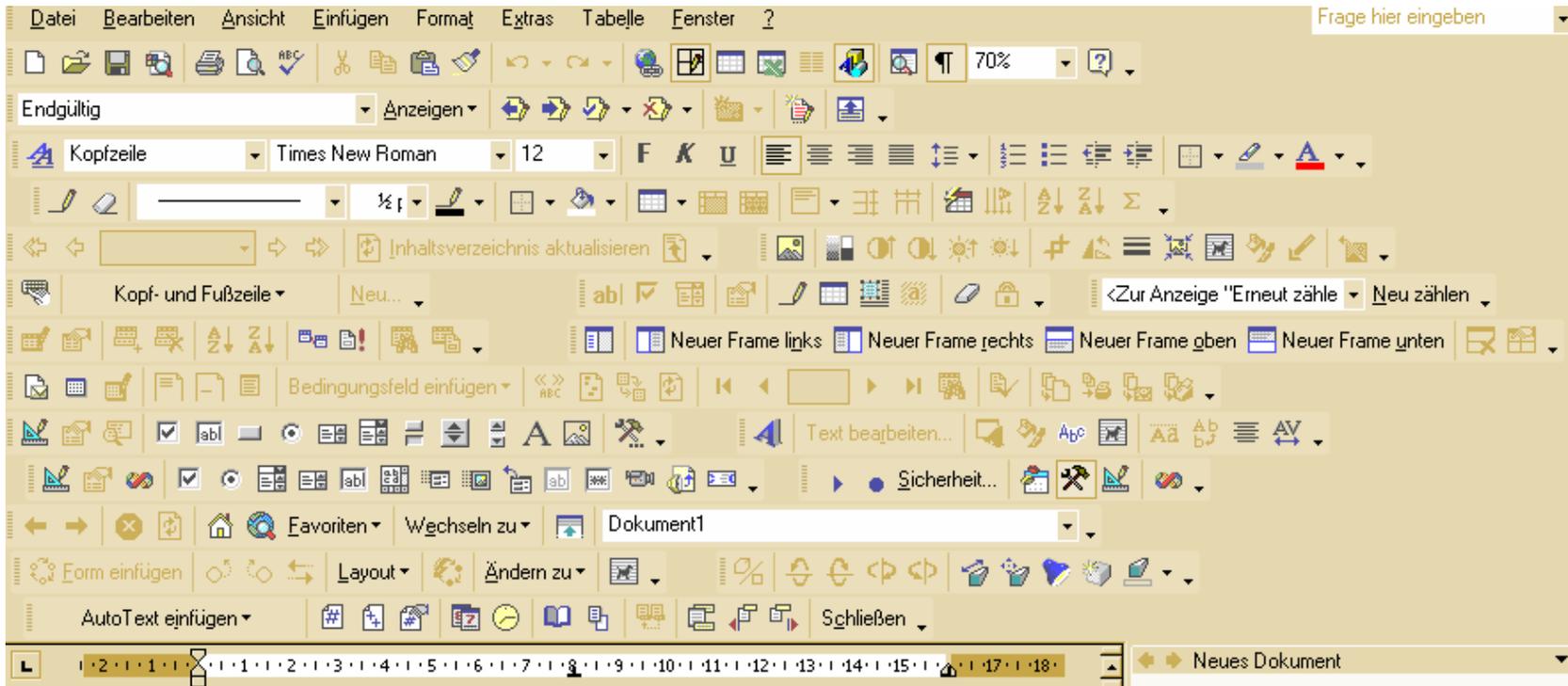
?

Beispiel 1: Suchmaschinen

Puzzlesteine von Informationsdiensten

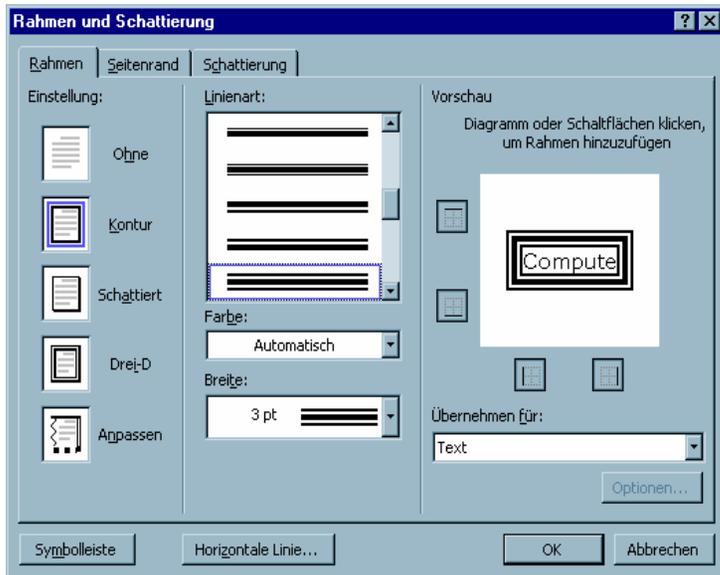


Beispiel 2: Textverarbeitung



Beispiel 2: Textverarbeitung

Selbst bei Word gibt es fundamentale Ideen



Word: Rahmen und Schatten

- in verschiedenen Bereichen anwendbar
- auf jedem Niveau erklärbar
- verschiedene Arten der Darstellung
- längerfristig gültig
- + Alltagsbezug

Nur sind diese Ideen nicht so einfach in einem Manual zu finden

Beispiel 2: Textverarbeitung

Alltägliche Kompatibilitätsprobleme...

Verfassen elektronischer Dokumente

Was ist ein elektronisches Dokument?

- ▶ Ein elektronisches Dokument ist ein elektronisch auf einem Computer verarbeitetes Dokument

Aus was besteht ein elektronisches Dokument?

- 1 Text
- 2 Struktur
- 3 Layout

Anforderungen elektronischer Dokumente

- Einfach zu Bearbeiten
- Einfach zu Betrachten
- Nach langer Zeit noch Betrachtbar
- Effiziente Speicherung
- Seitenidentität beim Zitieren
- Gestalterische Möglichkeiten
- Multimediafähigkeit

Häufige Dateiformate

- Microsoft Word
- PDF
- XML

Vergleich der Dateiformate

	Microsoft Word	PDF	XML
Einfach zu Bearbeiten	6	3	2
Einfach zu Betrachten	4	5	3
Nach langer Zeit noch Betrachtbar	3	2	6
Effiziente Speicherung	3	5	3
Seitenidentität beim Zitieren	3	6	3
Gestalterische Möglichkeiten	4	6	2
Multimediafähigkeit	4	5	5
Total	27	32	24

Verfassen elektronischer Dokumente

Was ist ein elektronisches Dokument?

Aus was besteht ein elektronisches Dokument?

Anforderungen elektronischer Dokumente

- fl Einfach zu Bearbeiten
- fl Einfach zu Betrachten
- fl Nach langer Zeit noch Betrachtbar
- fl Effiziente Speicherung
- fl Seitenidentität beim Zitieren
- fl Gestalterische Möglichkeiten
- fl Multimediafähigkeit

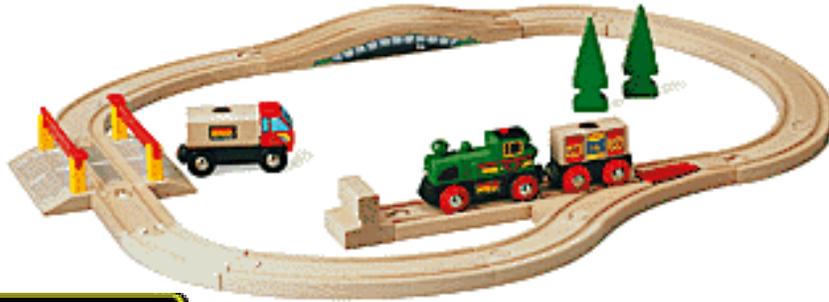
Häufige Dateiformate

- fl Microsoft Word
- fl PDF
- fl XML

Vergleich der Dateiformate

Beispiel 2: Textverarbeitung

Das Problem ist altbekannt!



Beispiel 2: Textverarbeitung

Fundamentale Idee: Dokument hat 1. Inhalt

Vorentwurf

1. Thema, Adressaten, usw.

Thema: „Verfassen elektronischer Dokumente“

Adressaten: Lehrer, Benutzer EducETH

Fach: Fortbildungskurs, angewandte Informatik

2. a) Leitidee

An vielen Orten gibt es Schwierigkeiten, elektronische Dokumente auszutauschen. Dies kann aufgrund verschiedener Betriebssysteme oder verschiedener Textverarbeitungsprogramme geschehen. Solche Schwierigkeiten sind im Nachhinein nur schwer zu lösen. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass jeder die Probleme schon früh erkennen kann.

b) Dispositionsziele

Nach dem Kurs kann sich jeder Teilnehmer ein Bild über die Schwierigkeiten vom Verfassen elektronischer Dokumente machen.

c) Operationalisierte Lernziele

Der Teilnehmer kann zu zwei Dokumentformaten je einen Vor- und einen Nachteil für den Gebrauch aufzählen.

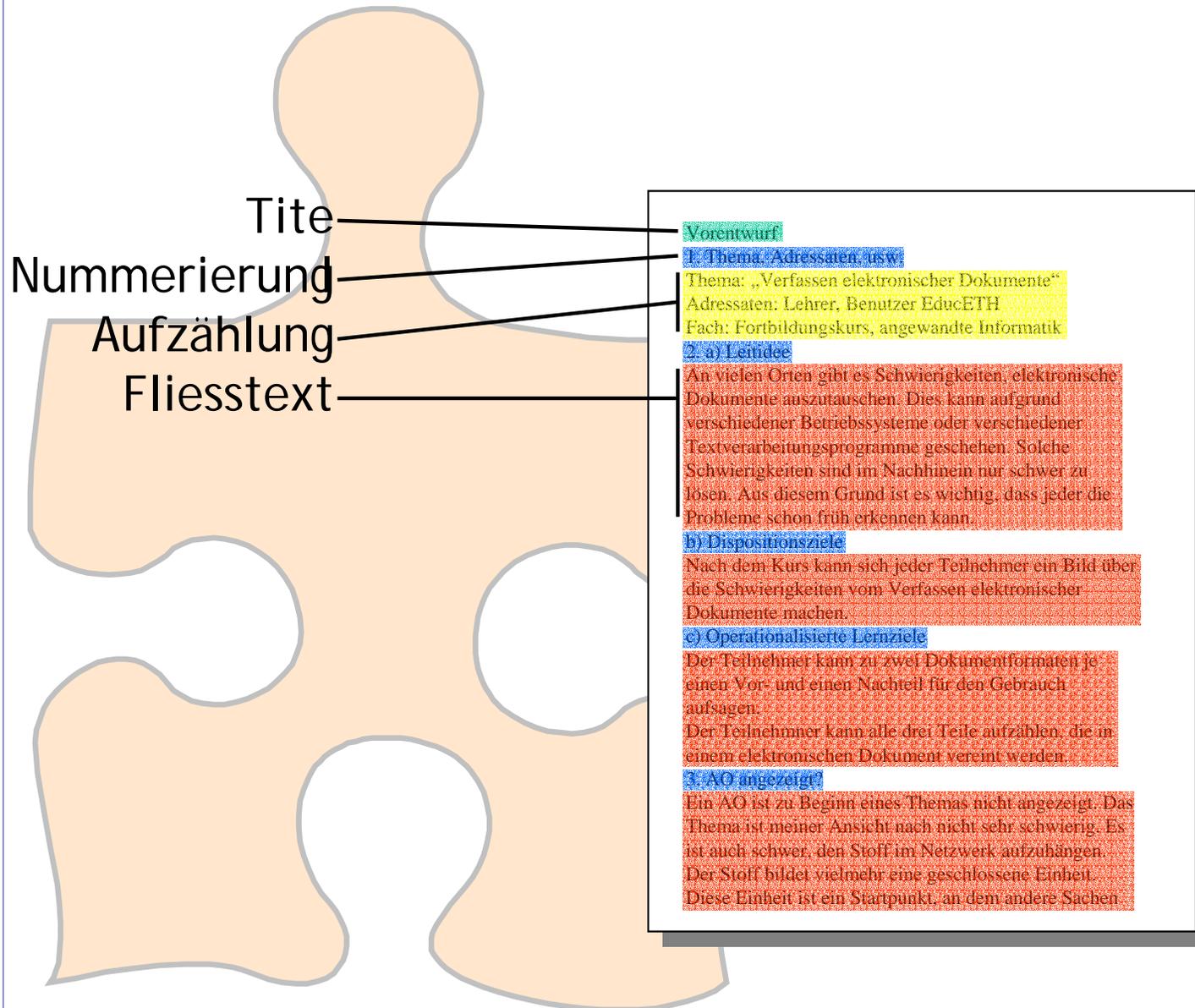
Der Teilnehmer kann alle drei Teile aufzählen, die in einem elektronischen Dokument vereint werden.

3. AO angezeigt?

Ein AO ist zu Beginn eines Themas nicht angezeigt. Das Thema ist meiner Ansicht nach nicht sehr schwierig. Es ist auch schwer, den Stoff im Netzwerk aufzuhängen. Der Stoff bildet vielmehr eine geschlossene Einheit. Diese Einheit ist ein Startpunkt, an dem andere Sachen

Beispiel 2: Textverarbeitung

Fundamentale Idee: Dokument hat 2. Struktur



Beispiel 2: Textverarbeitung

Fundamentale Idee: Dokument hat 3. Layout

Titel:

blau, 20pt, fett

Nummerierung:

schwarz, 14pt, fett

Aufzählung:

Eingerückt, mit
Aufzählungszeichen
versehen

Fliesstext:

Eingerückt

Vorentwurf

1. Thema, Adressaten, usw.

- Thema: „Verfassen elektronischer Dokumente“
- Adressaten: Lehrer, Benutzer EducETH
- Fach: Fortbildungskurs, angewandte Informatik

2. a) Leitidee

An vielen Orten gibt es Schwierigkeiten, elektronische Dokumente auszutauschen. Dies kann aufgrund verschiedener Betriebssysteme oder verschiedener Textverarbeitungsprogramme geschehen. Solche Schwierigkeiten sind im Nachhinein nur schwer zu lösen. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass jeder die Probleme schon früh erkennen kann.

b) Dispositionsziele

Nach dem Kurs kann sich jeder Teilnehmer ein Bild über die Schwierigkeiten vom Verfassen elektronischer Dokumente machen.

c) Operationalisierte Lernziele

Der Teilnehmer kann zu zwei Dokumentformaten je einen Vor- und einen Nachteil für den Gebrauch aufsagen.

Der Teilnehmer kann alle drei Teile aufzählen, die in einem elektronischen Dokument vereint werden.

Beispiel 2: Textverarbeitung

Elektronisches Dokument

= Inhalt + Struktur + Layout

Vorentwurf

1. Thema, Adressaten, usw.

- Thema: „Verfassen elektronischer Dokumente“
- Adressaten: Lehrer, Benutzer EducETH
- Fach: Fortbildungskurs, angewandte Informatik

2. a) Leitidee

An vielen Orten gibt es Schwierigkeiten, elektronische Dokumente auszutauschen. Dies kann aufgrund verschiedener Betriebssysteme oder verschiedener Textverarbeitungsprogramme geschehen. Solche Schwierigkeiten sind im Nachhinein nur schwer zu lösen. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass jeder die Probleme schon früh erkennen kann.

b) Dispositionsziele

Nach dem Kurs kann sich jeder Teilnehmer ein Bild über die Schwierigkeiten vom Verfassen elektronischer Dokumente machen.

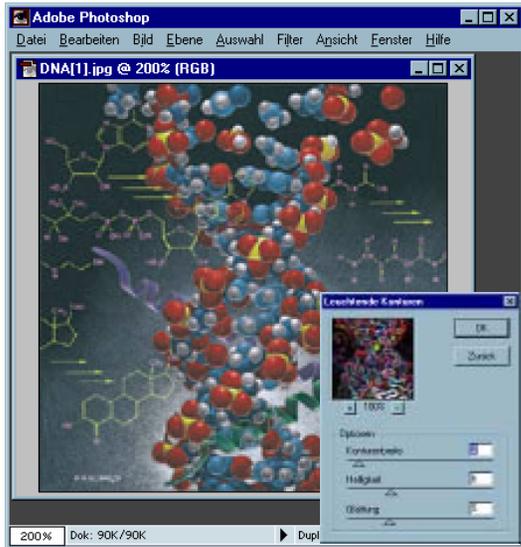
c) Operationalisierte Lernziele

Der Teilnehmer kann zu zwei Dokumentformaten je einen Vor- und einen Nachteil für den Gebrauch aufzählen.

Der Teilnehmer kann alle drei Teile aufzählen, die in einem elektronischen Dokument vereint werden.

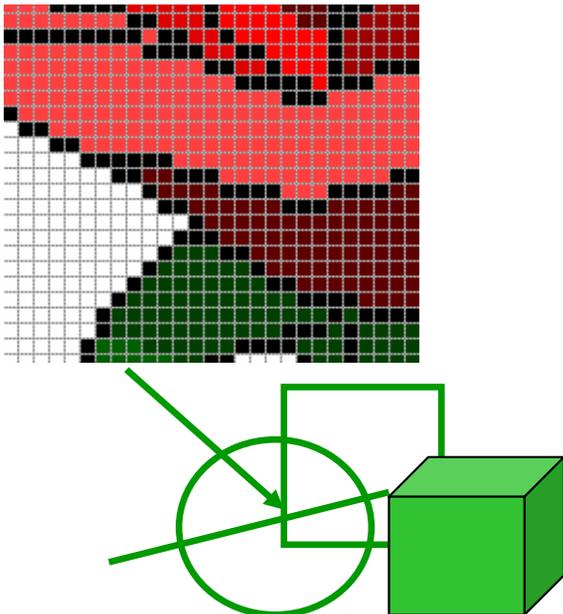
Weitere Beispiele

Konzepte bei Grafikprogrammen



Bildbearbeitung PhotoShop

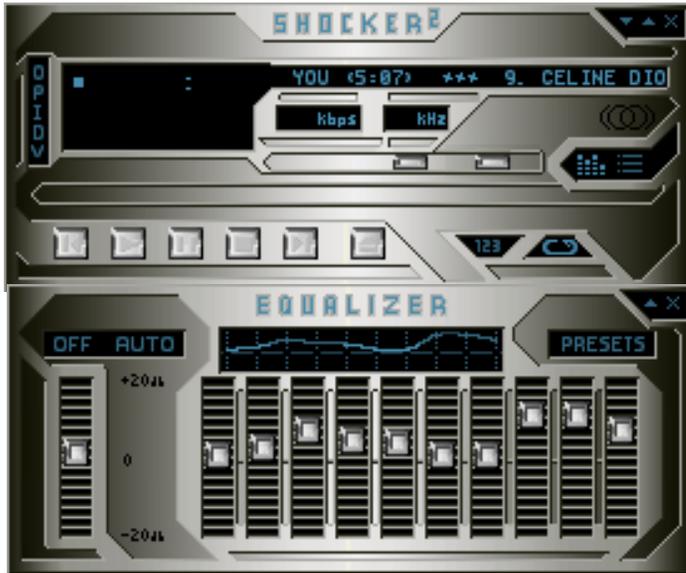
- in verschiedenen Bereichen anwendbar
- auf jedem Niveau erklärbar
- verschiedene Arten der Darstellung
- längerfristig gültig
- Alltagsbezug



Vektor- vs Bitmapgrafik

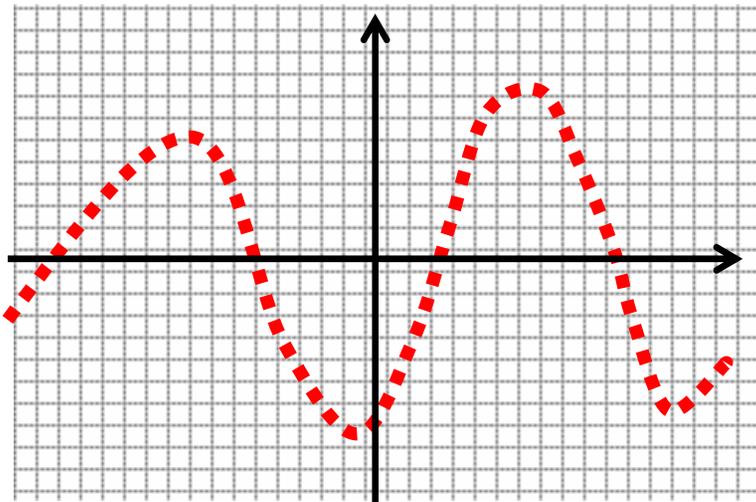
- ✓ in verschiedenen Bereichen anwendbar
- ✓ auf jedem Niveau erklärbar
- ✓ verschiedene Arten der Darstellung
- ✓ längerfristig gültig
- ✓ Alltagsbezug

Konzepte bei Sound



Bedienung von WinAmp

- in verschiedenen Bereichen anwendbar
- auf jedem Niveau erklärbar
- verschiedene Arten der Darstellung
- längerfristig gültig
- + Alltagsbezug



Analog versus Digital

- ✓ in verschiedenen Bereichen anwendbar
- ✓ auf jedem Niveau erklärbar
- ✓ verschiedene Arten der Darstellung
- ✓ längerfristig gültig
- ✓ Alltagsbezug

Konzepte bei Tabellenkalkulation



3D-Diagramme in Excel

- in verschiedenen Bereichen anwendbar
- auf jedem Niveau erklärbar
- verschiedene Arten der Darstellung
- längerfristig gültig
- Alltagsbezug

Daten in Tabellenkalkulationen

Information (Metadaten)

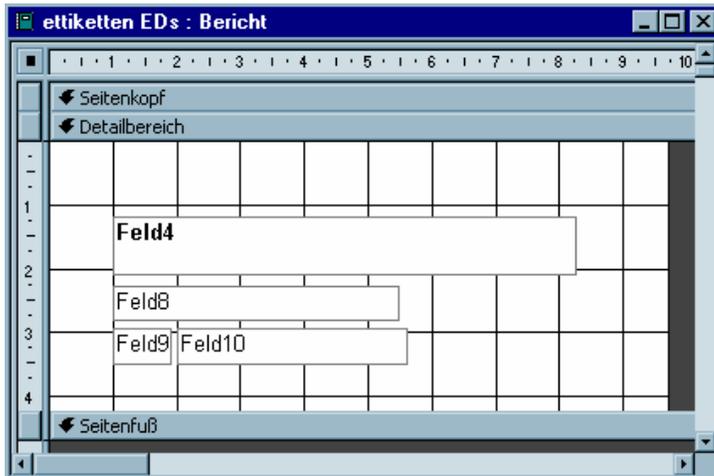
	A	B	C	D	E
1					
2	Wert	Masseneinheit	Substanz	Jahr	Veränderung zum Vorjahr
3	97.1	1000t	Schwefeldioxid	1980	0
4	125.8	1000t	Schwefeldioxid	1970	28.5
5	128.3	1000t	Schwefeldioxid	1980	0.7
6	96.3	1000t	Schwefeldioxid	1984	-30
7					
8					

Zahlen (Mikrodaten)

Berechnungen (Makrodaten)

- ✓ in verschiedenen Bereichen anwendbar
- ✓ auf jedem Niveau erklärbar
- ✓ verschiedene Arten der Darstellung
- ✓ längerfristig gültig
- ✓ Alltagsbezug

Konzepte bei Datenbanken

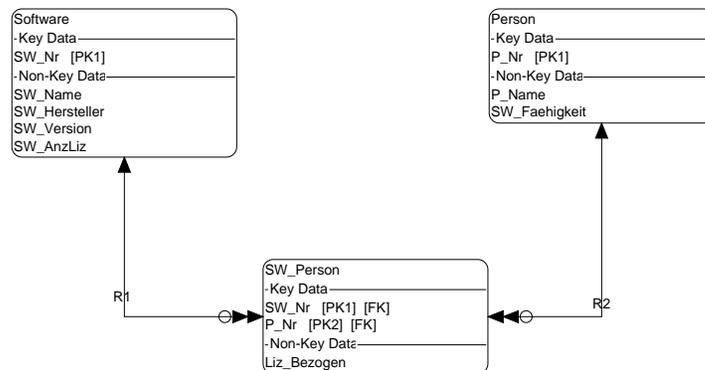


Berichte erstellen in Access

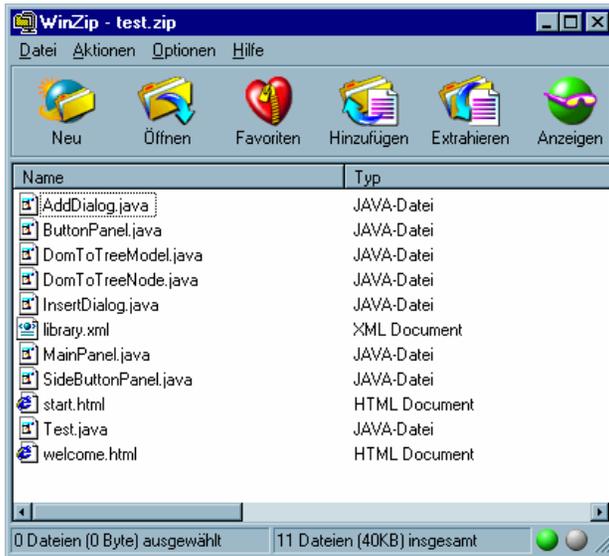
- in verschiedenen Bereichen anwendbar
 - auf jedem Niveau erklärbar
 - verschiedene Arten der Darstellung
 - längerfristig gültig
- ± Alltagsbezug

Entwurf einer Datenbank: Divide & Conquer

- ✓ in verschiedenen Bereichen anwendbar
- ✓ auf jedem Niveau erklärbar
- ✓ verschiedene Arten der Darstellung
- ✓ längerfristig gültig
- ✓ Alltagsbezug



Konzepte bei Kompression

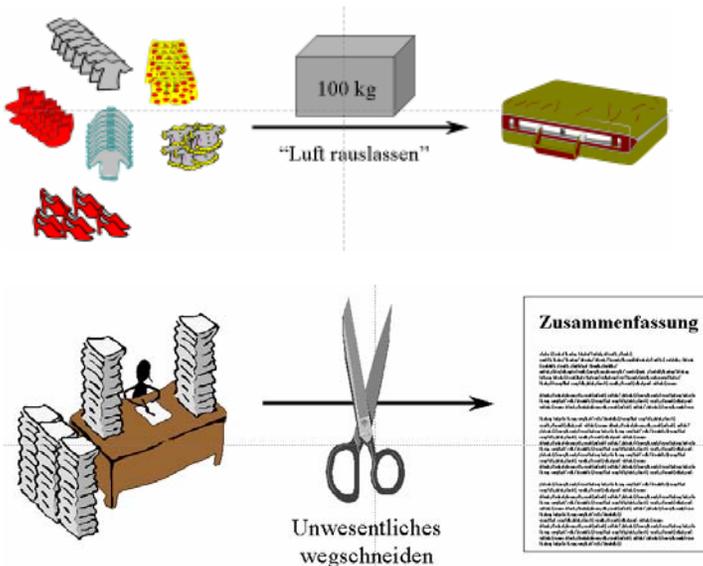


Archive mit WinZIP

- in verschiedenen Bereichen anwendbar
- auf jedem Niveau erklärbar
- verschiedene Arten der Darstellung
- längerfristig gültig
- Alltagsbezug

Wie funktioniert Kompression?

- ✓ in verschiedenen Bereichen anwendbar
- ✓ auf jedem Niveau erklärbar
- ✓ verschiedene Arten der Darstellung
- ✓ längerfristig gültig
- ✓ Alltagsbezug



Konzepte bei Hardware

customize your configuration

Processor

Intel Core DUO Technology (65nm) T2500 (2x 2.0GHz)

Chipset

Intel® 945GM + ICH7-M (Yonah)

Hard Drive

120 GB, 5400rpm, 8MB Cache

Monitor

15.4" WXGA Glare Type LCD

Memory

2GB SO-DDR2 (667MHz)

Video / Graphics

Intel GMA950, up to 128MB



Aktuelle Computer-Modelle

- in verschiedenen Bereichen anwendbar
- auf jedem Niveau erklärbar
- verschiedene Arten der Darstellung
- längerfristig gültig
- + Alltagsbezug

Analogie Küche - Computer

- ✓ in verschiedenen Bereichen anwendbar
- ✓ auf jedem Niveau erklärbar
- ✓ verschiedene Arten der Darstellung
- ✓ längerfristig gültig
- ✓ Alltagsbezug



Beispiel 3: Web Applications mit XML und Java: Eine Abkürzungsschlacht...

2-tägiger Kurs

1. Einführung

Web Architekturen
Three Tier Model
XML Kurzübersicht
Java Kurzübersicht

2. XML Applikationen

Einsatzbereiche
Warum XML?
Warum Java?

3. XML Parser

Was ist ein XML Parser?
Java XML Parser
Lesen eines Dokumentes
Erstes Beispiel

4. Programmierschnittstellen

Document Object Model (DOM)
Simple API for XML (SAX)
ElementHandler

5. Konstruktion und Generierung

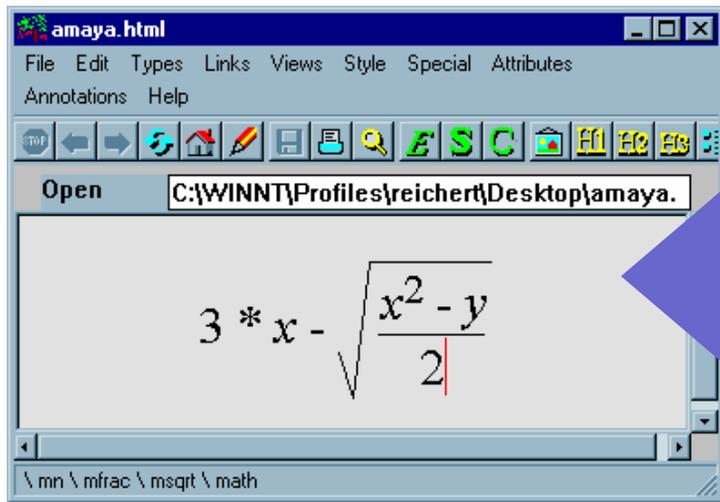
DOM Tree
well-formed and valid
Document Type Definition (DTD)
DOM Tree Printing

6. Manipulieren und Ändern

DOM API
Tree Navigieren
Einfügen, Löschen, Ersetzen

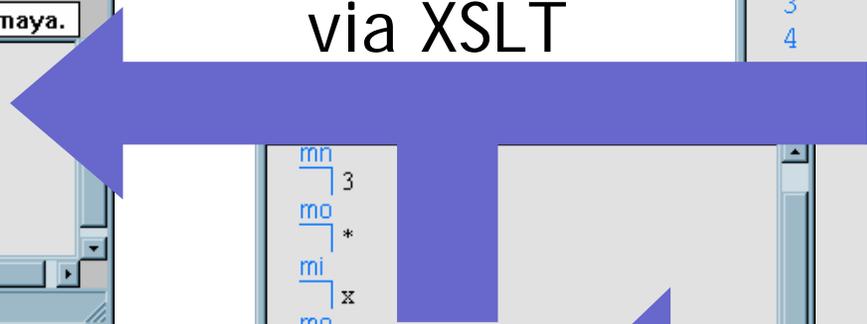
Beispiel 3: Web Applications mit XML und Java

Amaya: ein Browser (auch) für MathML

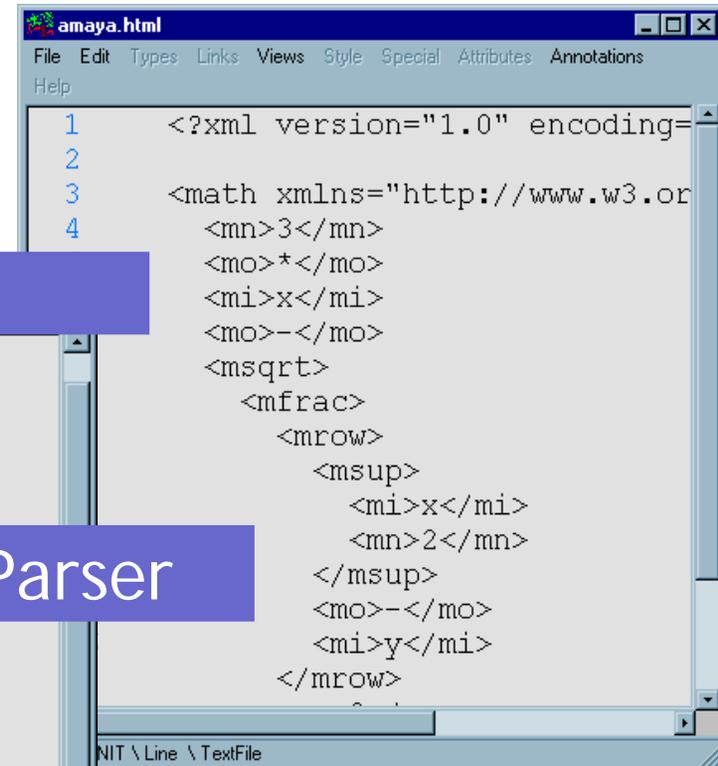
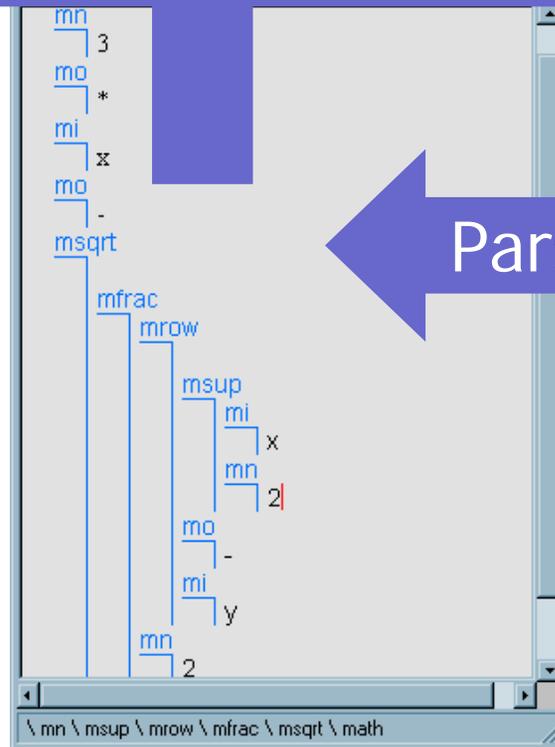


Benutzersicht

Darstellung
via XSLT



Dokument-
Struktur
(DOM)

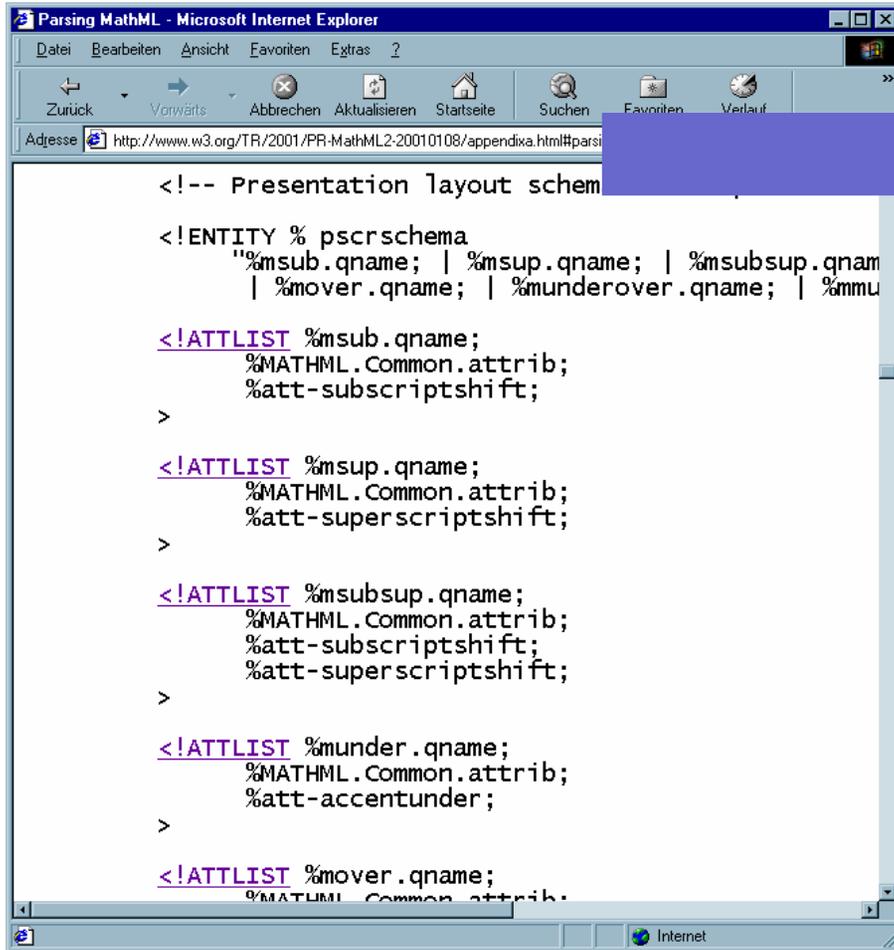


Parser

MathML/XML
Dokument

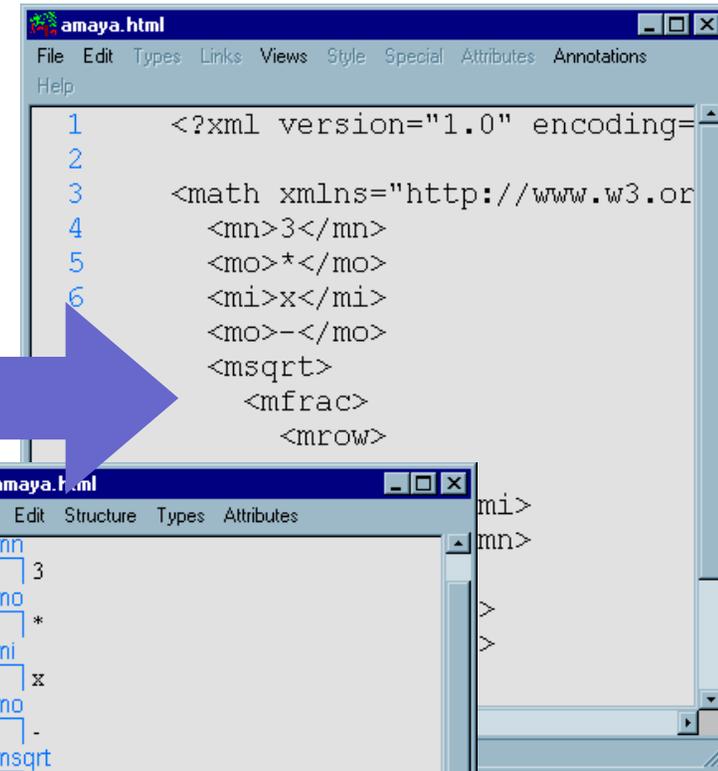
Beispiel 3: Web Applications mit XML und Java

Die DTD beschreibt Struktur und Inhalt
(Zukunft: XML Schema)



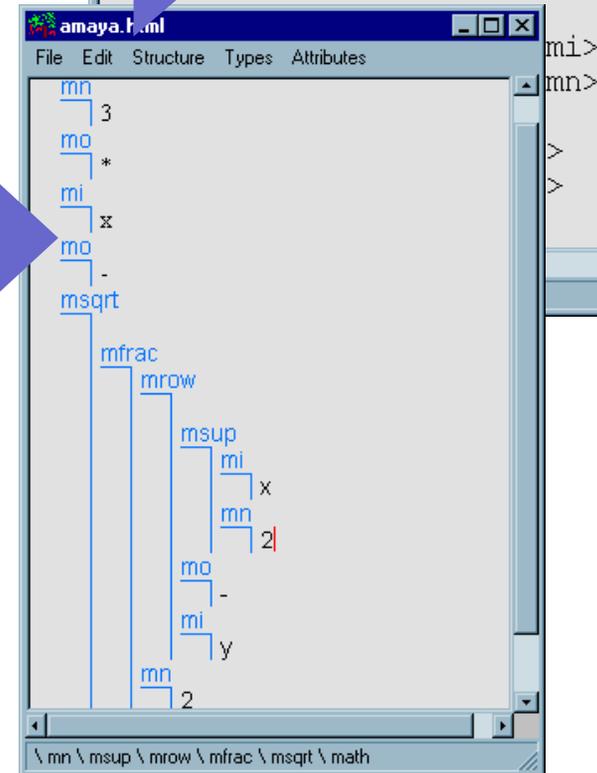
Parsing MathML - Microsoft Internet Explorer

```
<!-- Presentation layout schem
<!ENTITY % pscrschema
"%msub.qname; | %msup.qname; | %msubsup.qnam
| %mover.qname; | %munderover.qname; | %mmu
<!ATTLIST %msub.qname;
%MATHML.Common.attrib;
%att-subscriptshift;
>
<!ATTLIST %msup.qname;
%MATHML.Common.attrib;
%att-superscriptshift;
>
<!ATTLIST %msubsup.qname;
%MATHML.Common.attrib;
%att-subscriptshift;
%att-superscriptshift;
>
<!ATTLIST %munder.qname;
%MATHML.Common.attrib;
%att-accentunder;
>
<!ATTLIST %mover.qname;
%MATHML.Common.attrib;
```



amaya.html

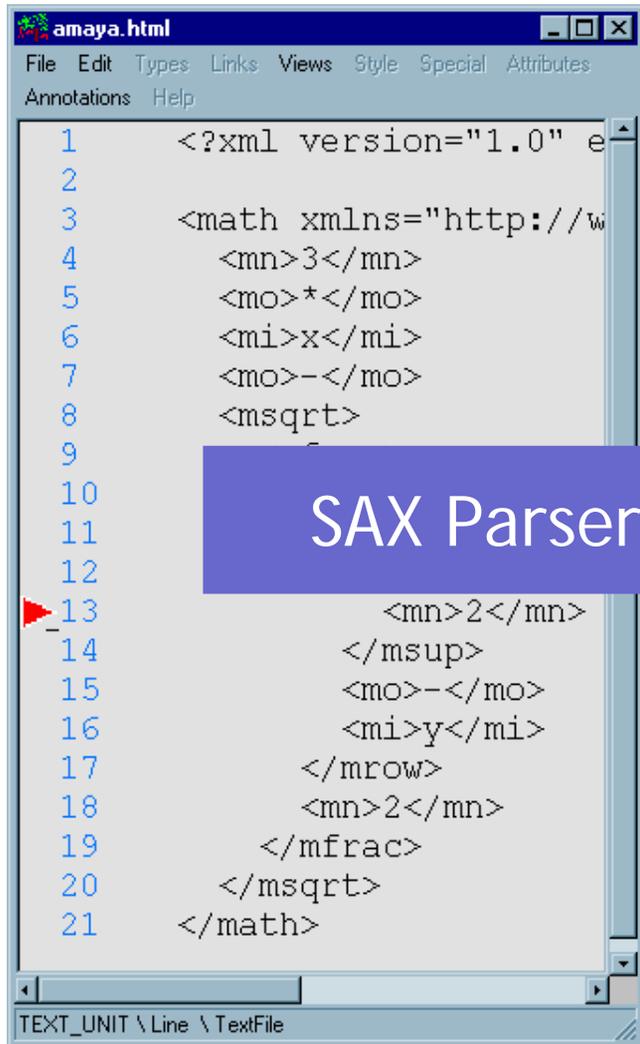
```
File Edit Types Links Views Style Special Attributes Annotations
Help
1 <?xml version="1.0" encoding=
2
3 <math xmlns="http://www.w3.or
4 <mn>3</mn>
5 <mo>*</mo>
6 <mi>x</mi>
<mo>-</mo>
<msqrt>
<mfrac>
<mrow>
```



amaya.html

```
File Edit Structure Types Attributes
mn
mo
mi
mo
msqrt
mfrac
mrow
msup
mi
mn
mo
mi
mn
2
```

Beispiel 3: Web Applications mit XML und Java



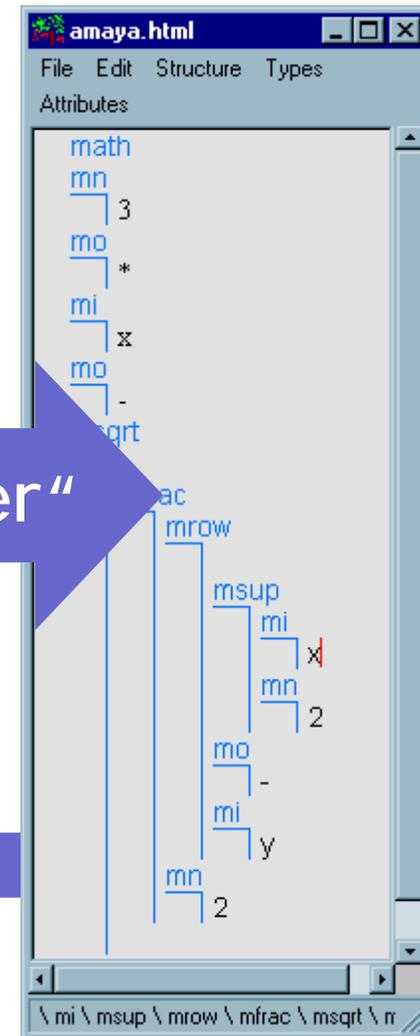
```
1 <?xml version="1.0" e
2
3 <math xmlns="http://w
4 <mn>3</mn>
5 <mo>*</mo>
6 <mi>x</mi>
7 <mo>-</mo>
8 <msqrt>
9
10
11
12
13 <mn>2</mn>
14 </msup>
15 <mo>-</mo>
16 <mi>y</mi>
17 </mrow>
18 <mn>2</mn>
19 </mfrac>
20 </msqrt>
21 </math>
```

SAX Parser

Events:

1. begin element „math“
2. begin element „mn“
3. content „3“
4. end element „mn“
5. begin element „mo“
6. ...

SAX ist ein API:
kann Events
abfangen



```
Attributes
math
mn
  3
mo
  *
mi
  x
mo
  -
msqrt
  -
  mrow
    mfrac
      msup
        mi
          x
        mn
          2
      mo
        -
      mi
        y
      mn
        2
```

DOM „Parser“

DOM ist ein API:
kann auf Baum
zugreifen

Unsere Meinung

Wenn man sich nur schon überlegt, was die Idee hinter einem Stoff, einem Thema, etc. ist, dann wird der Unterricht schon viel besser!

Und wenn es keine Idee dahinter gibt?
Ist der Stoff dann wirklich wichtig?