

# Rahmen- bedingungen

Zielgruppe

Bedürfnis

Institution

**Auswahl des Inhalts**

Lernziele festlegen

Vorkenntnisse

Unterrichts-  
methoden - wie?

Unterrichts-  
techniken - wie?

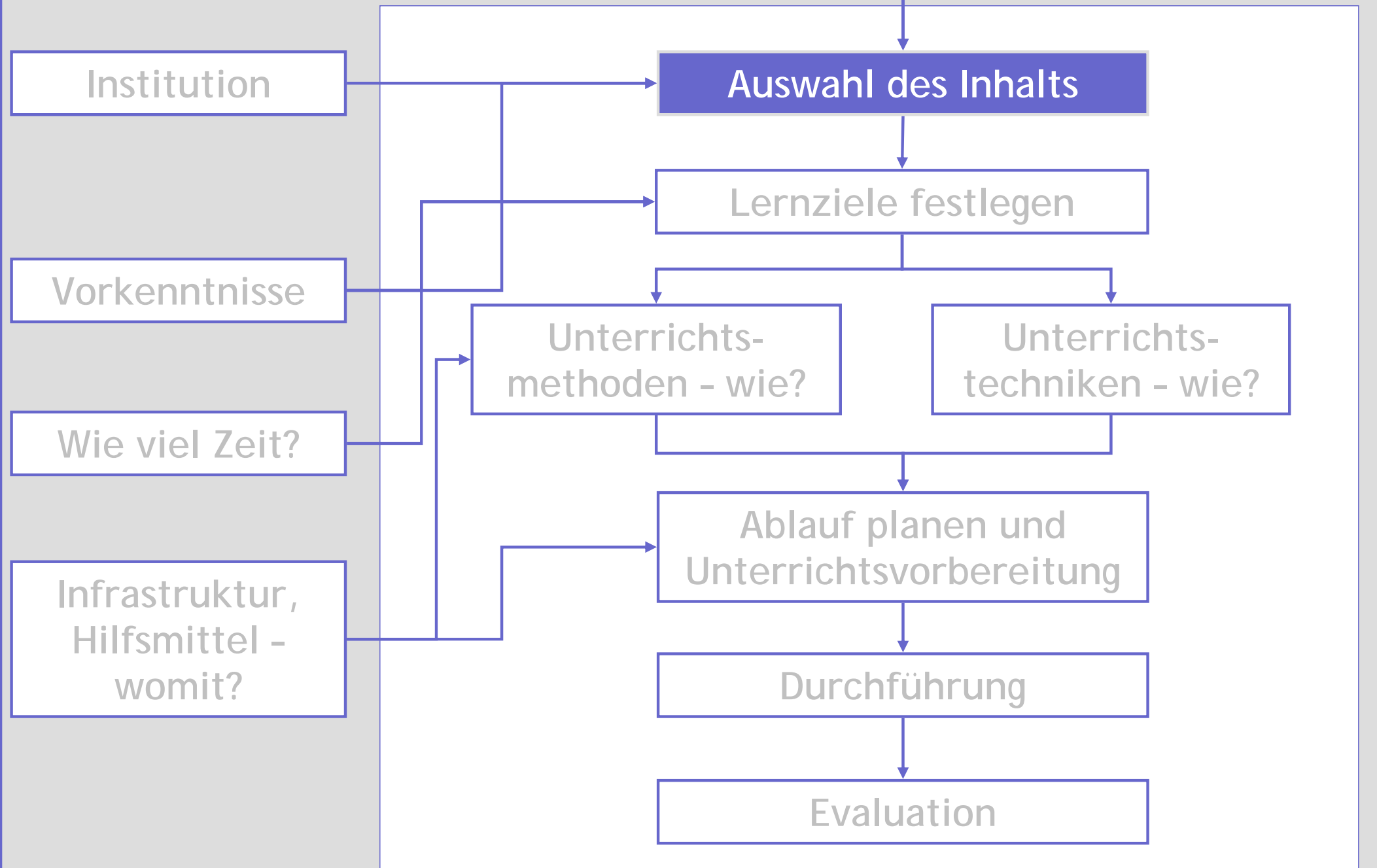
Wie viel Zeit?

Infrastruktur,  
Hilfsmittel -  
womit?

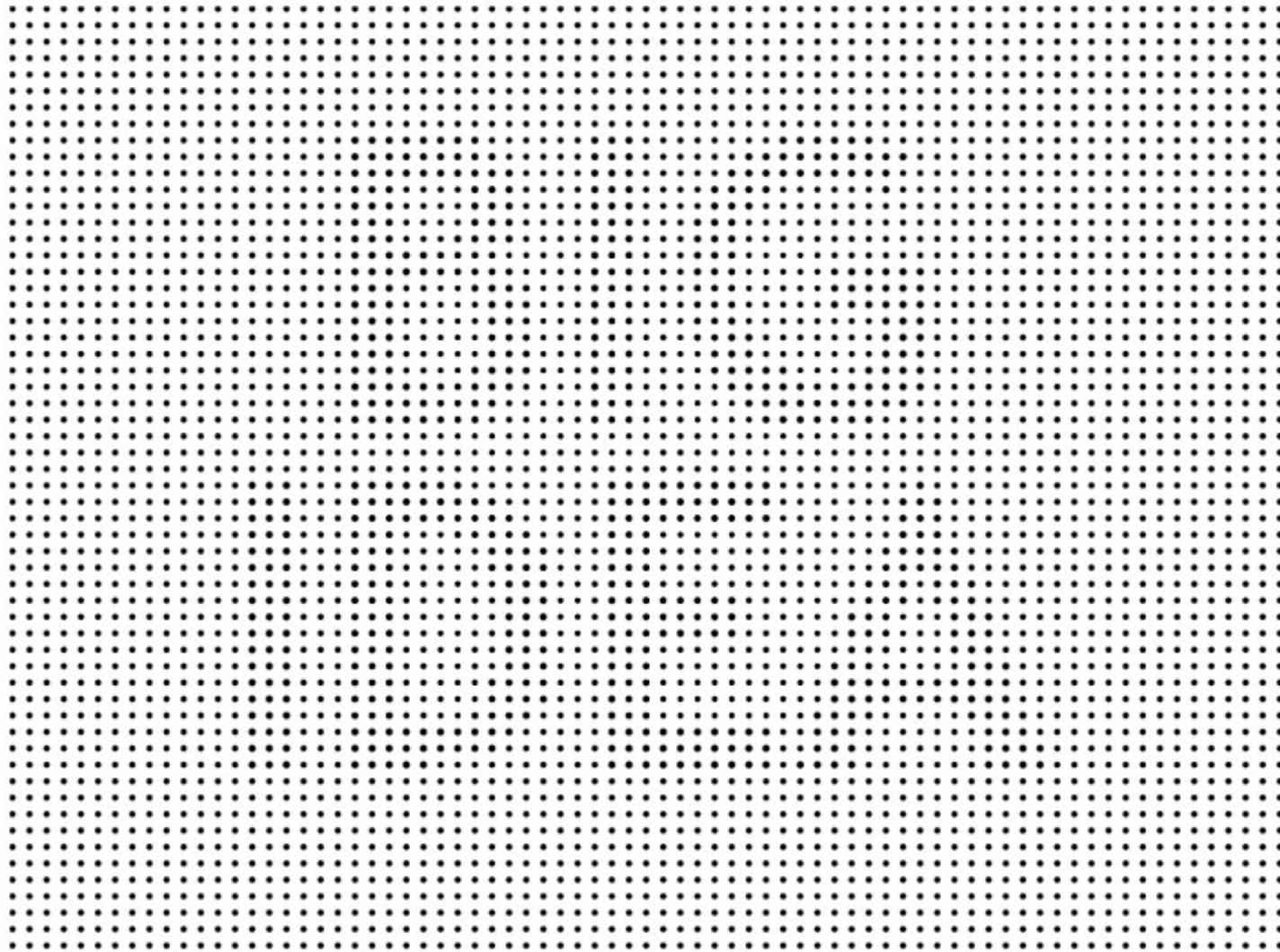
Ablauf planen und  
Unterrichtsvorbereitung

Durchführung

Evaluation



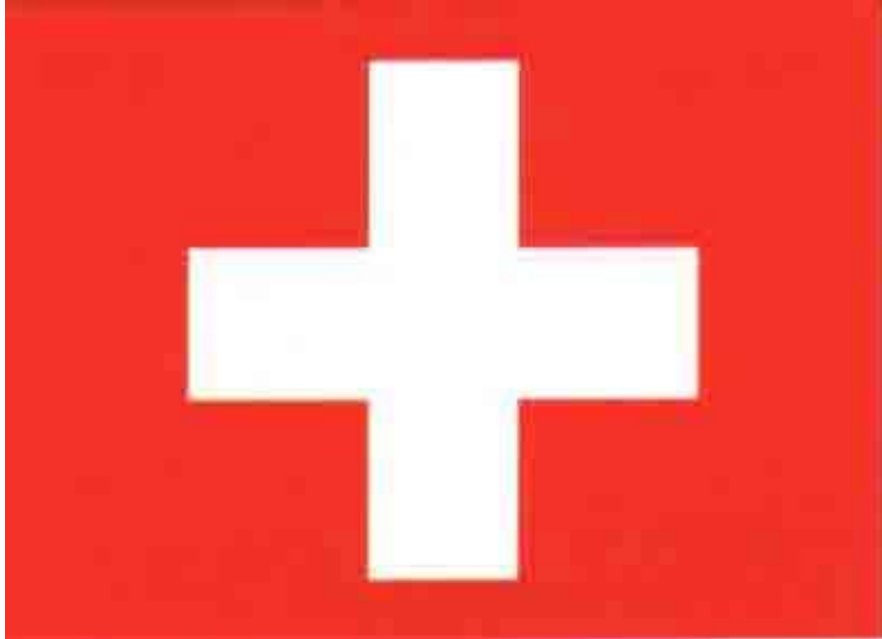
# „Sometimes, you need to step away from the details, to see the big idea“



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

A public service message by Saurabh Karandikar

# Beispiel Bildbearbeitung

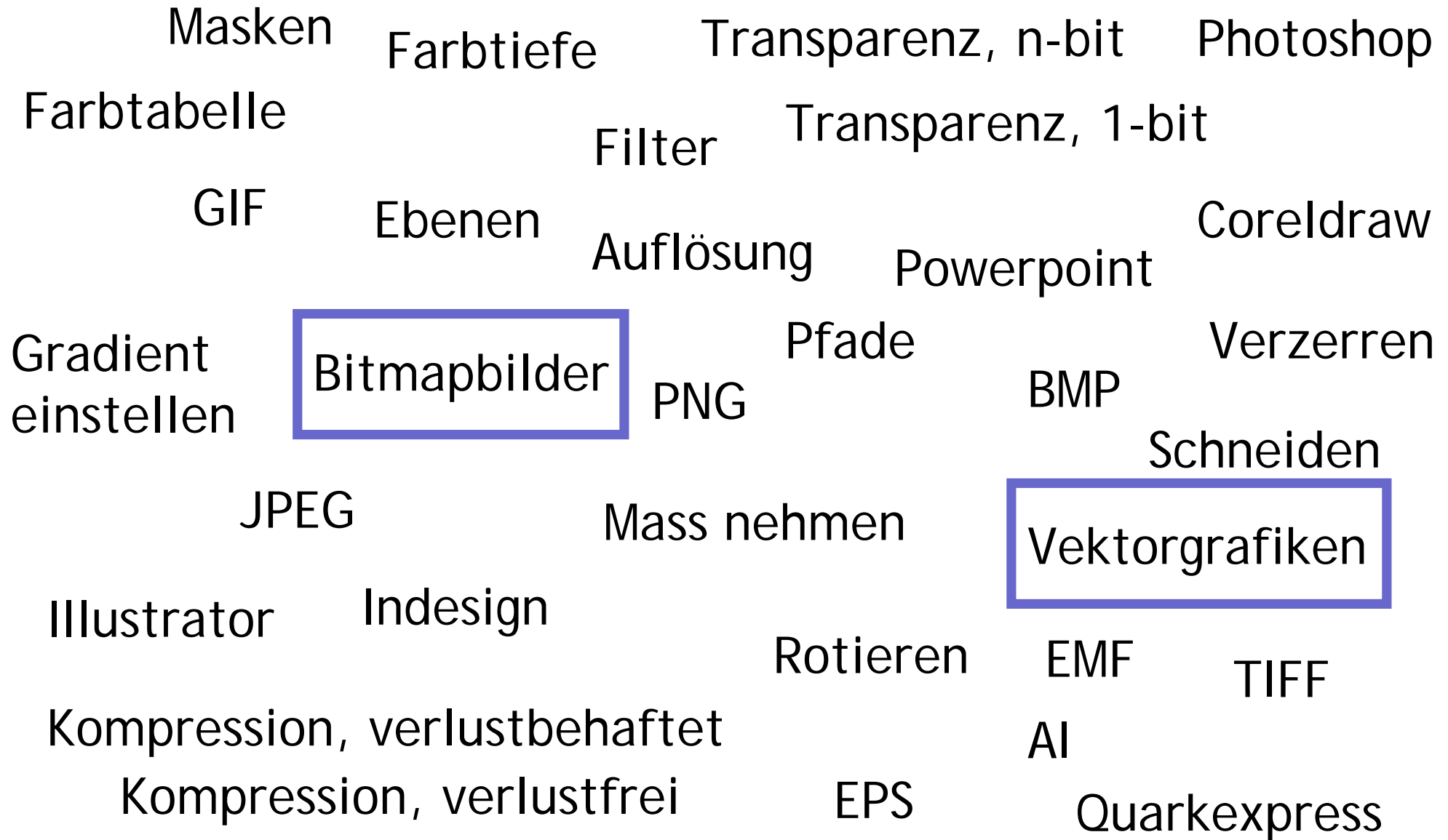


Um ein Bild des Schweizerkreuzes zu speichern, reichen

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

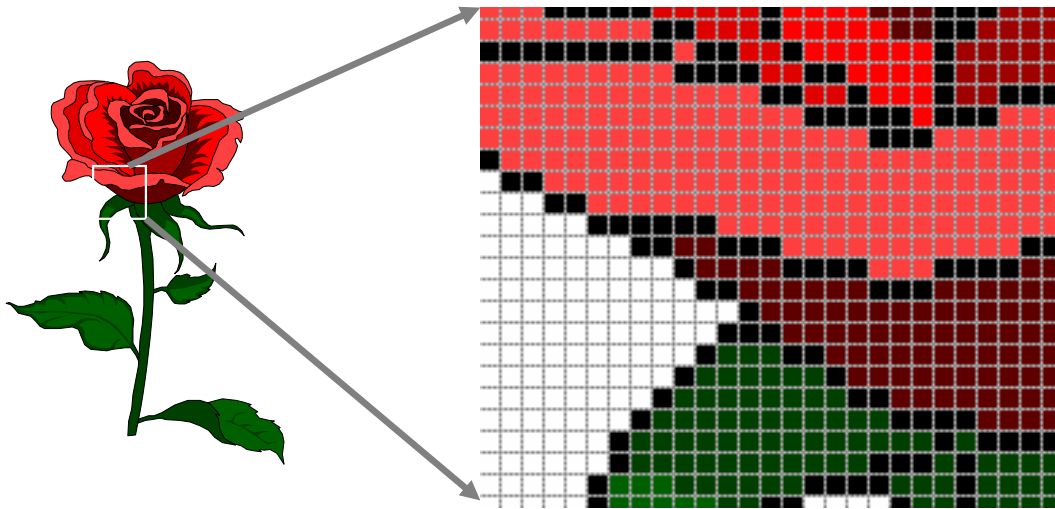
# Beispiel Bildbearbeitung

## 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 Schnelligkeit 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

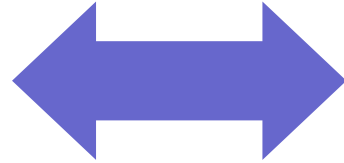
- ✓ Das Verständnis von Konzepten macht „komplizierte“ Sachverhalte häufig viel einfacher.
- ✓ Konzepte helfen beim Auswendiglernen von Fakten, da die Fakten besser eingeordnet werden können.
- ✓ Reduktion auf das Wesentliche (Lehrer/in)
- ✓ Transfer früher erworbener Kenntnisse auf neue Situationen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

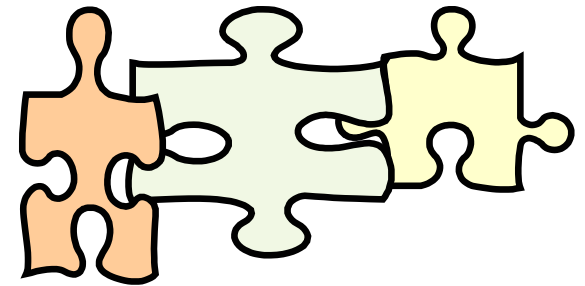
# Produkt- und Konzeptwissen

Kurzlebige Inhalte  
(Produkte)

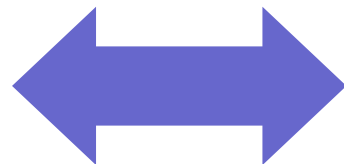


Langlebige Inhalte  
(Konzepte)

Herstellung von Unterrichtsmaterialien 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](#)

**Freitextsuche:**  
Bitte geben Sie ganze Sätze oder  
Stichworte ein.

**Regeste**

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

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.

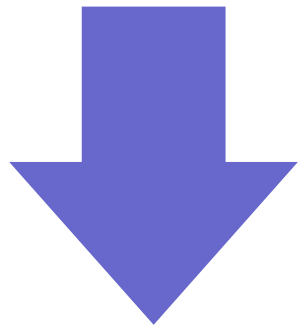
# Beispiel 1: Suchmaschinen ... und die Lösung!

## Anfrage

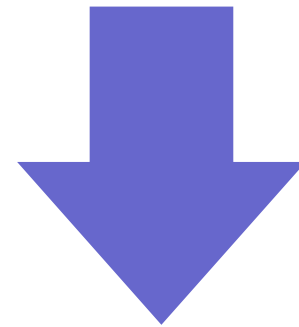
Krebse bekämpfen mit  
Gift

## Dokument

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



## Normalisierung



krebs kaempfung gift

rot sumpf krebs raub fisch kaempfung  
massnahmen gift einsetz sumpf krebs vorzieht

## Beispiel 1: Suchmaschinen

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

#### Irrf im Taxi - stat in klot in munc 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" (munc) 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 Munc 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

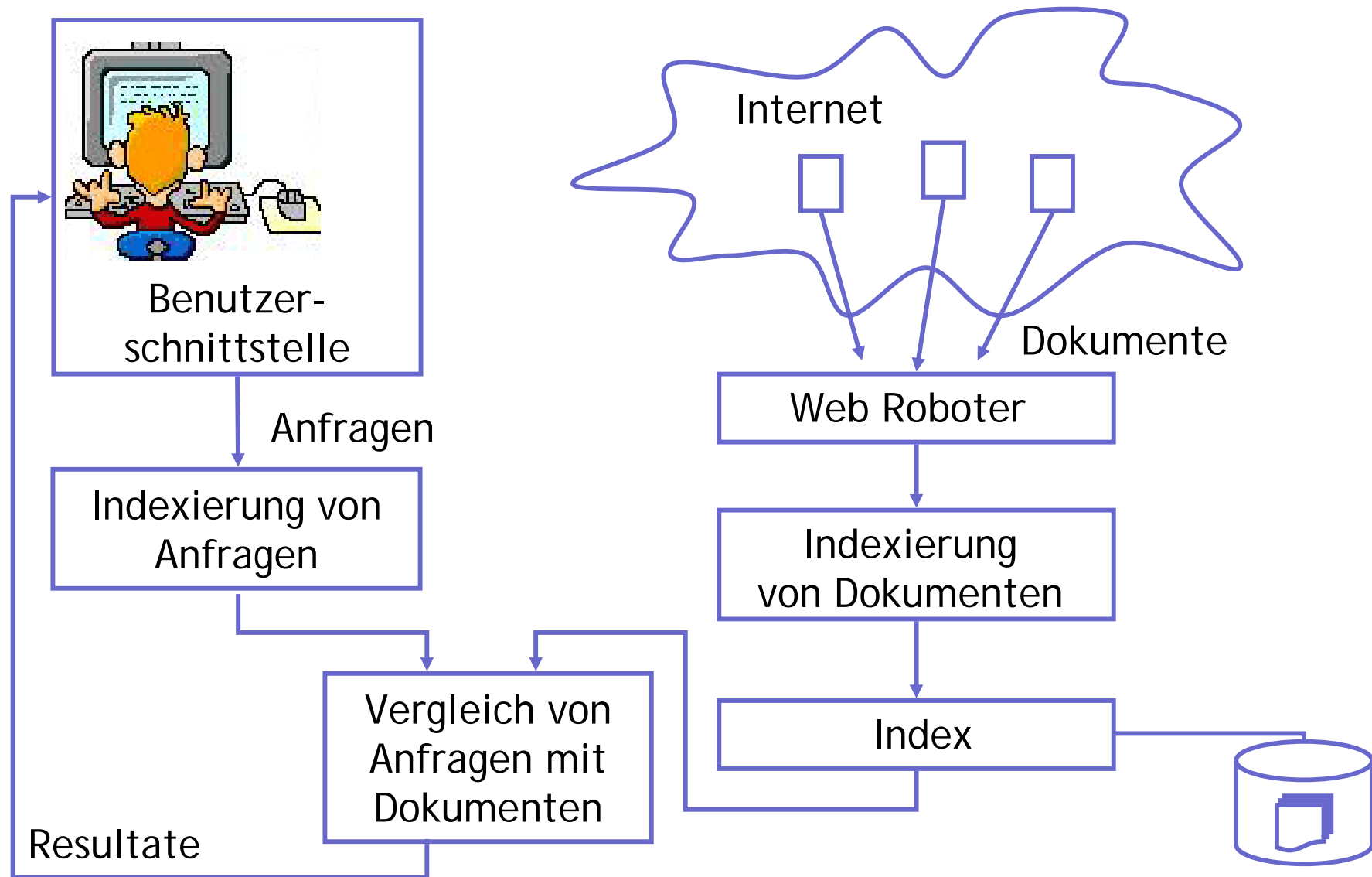
Gras\* Sart\* Cane\* Lite\* Stock\* Bell\* Lage\* Kipl\*  
Camu\* Stein\* Nobe\* Stock\*

findet zum Beispiel sehr rasch .....

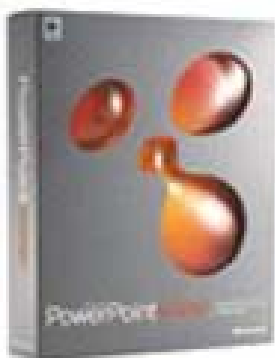
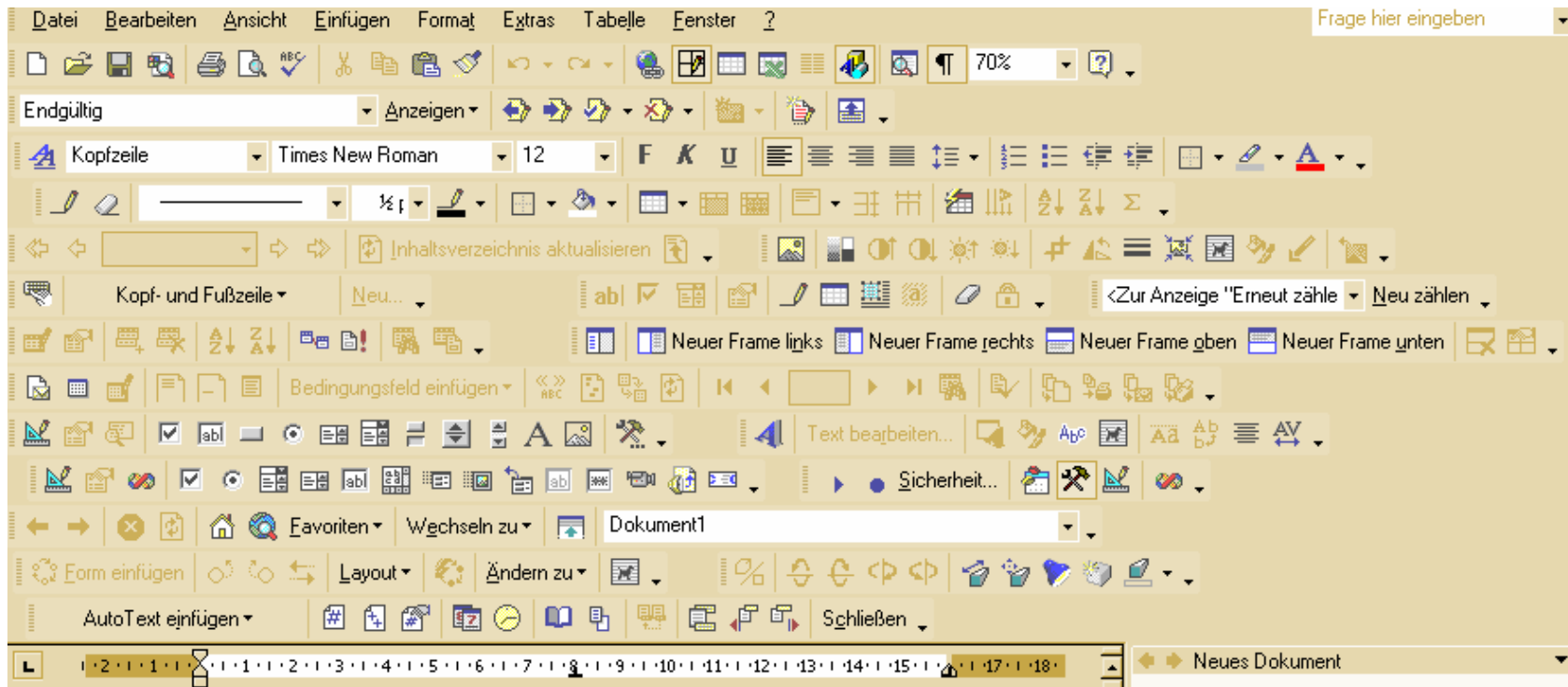
?

# Beispiel 1: Suchmaschinen

## Puzzlesteine von Informationsdiensten

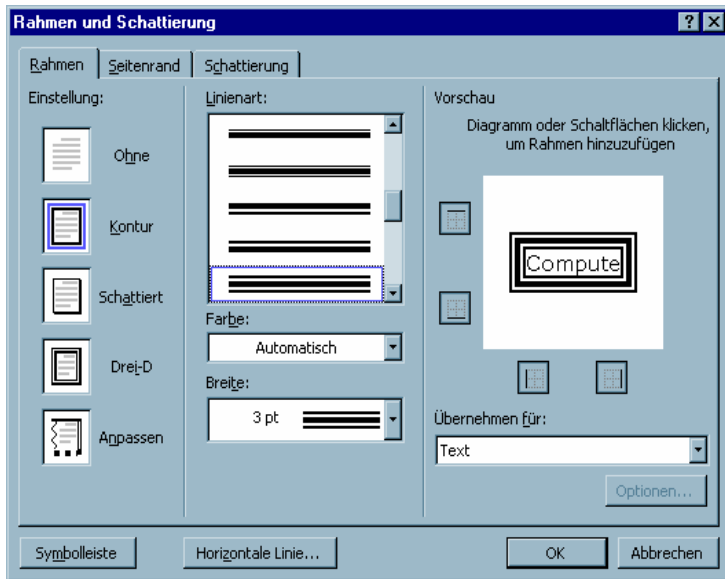


# Beispiel 2: Textverarbeitung



# 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.

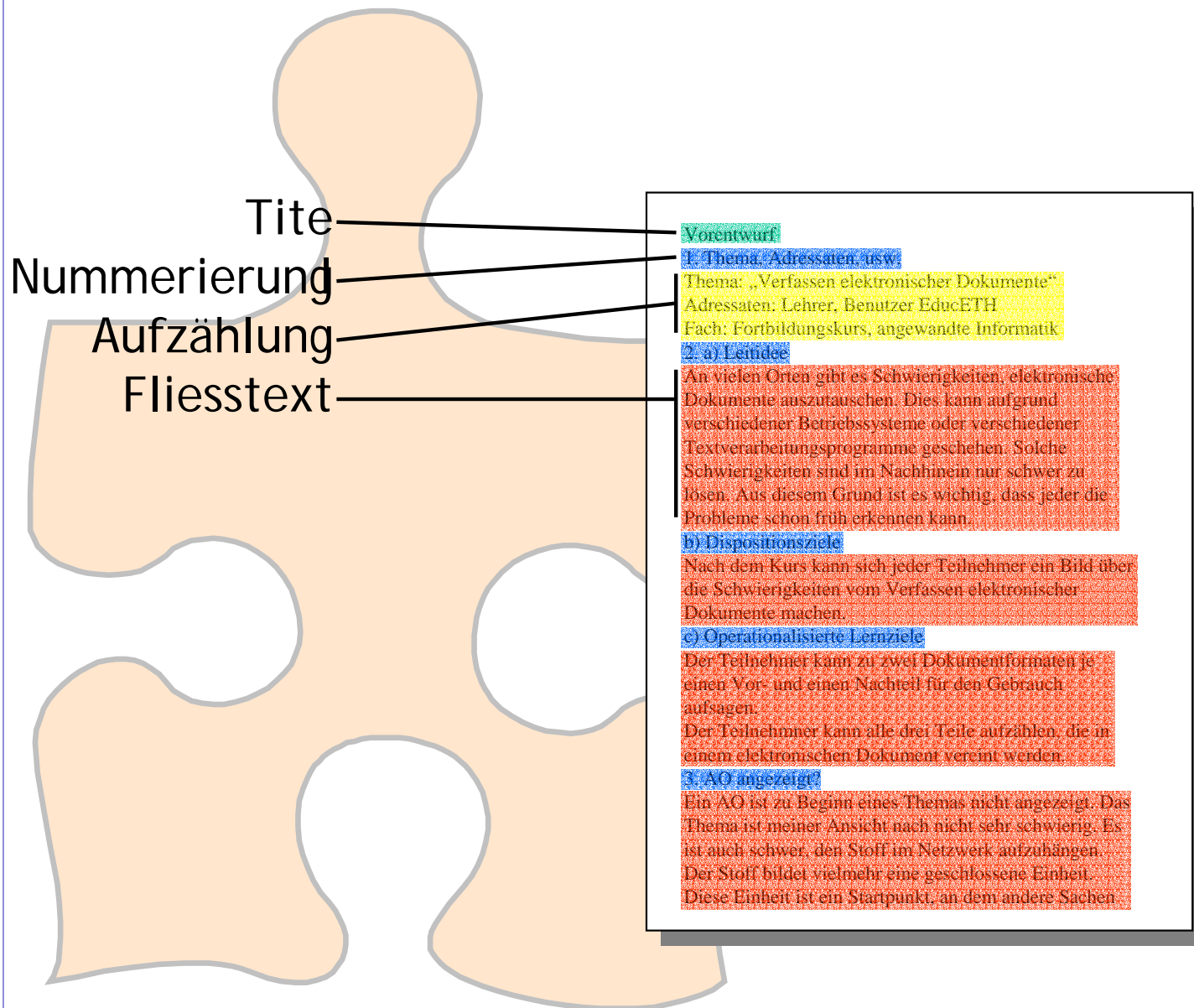
Der Teilnehmer kann alle drei Teile aufzählen, die in einem elektronischen Dokument vereint werden.

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 aufzählen.

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.

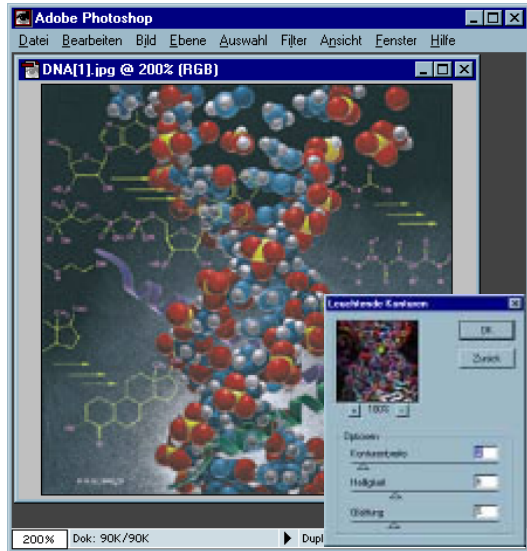
### c) Operationalisierte Lernziele

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.

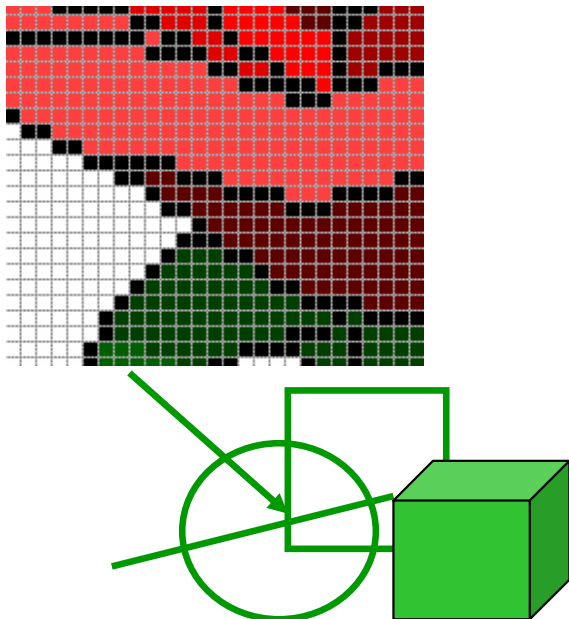
# Weitere Beispiele

# Konzepte bei Grafikprogrammen



## Bildbearbeitung PhotoShop

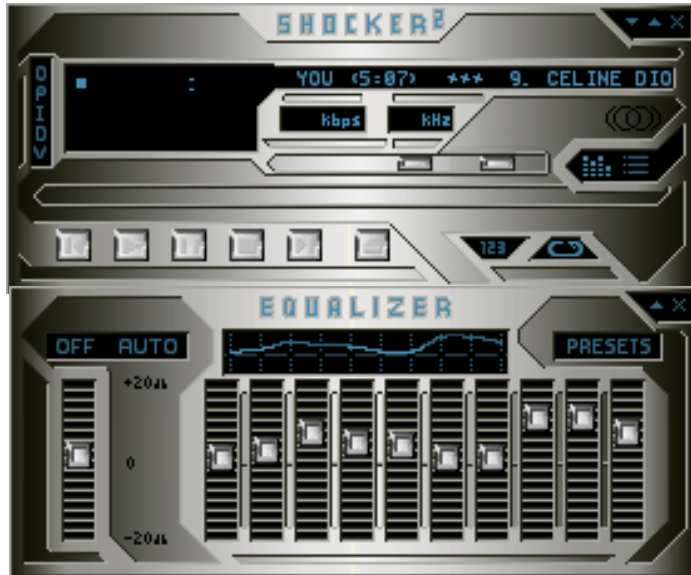
- in verschiedenen Bereichen anwendbar
- auf jedem Niveau erklärbar
- verschiedene Arten der Darstellung
- längerfristig gültig
- Alltagsbezug



## Vektor- vs Bitmapgrafik

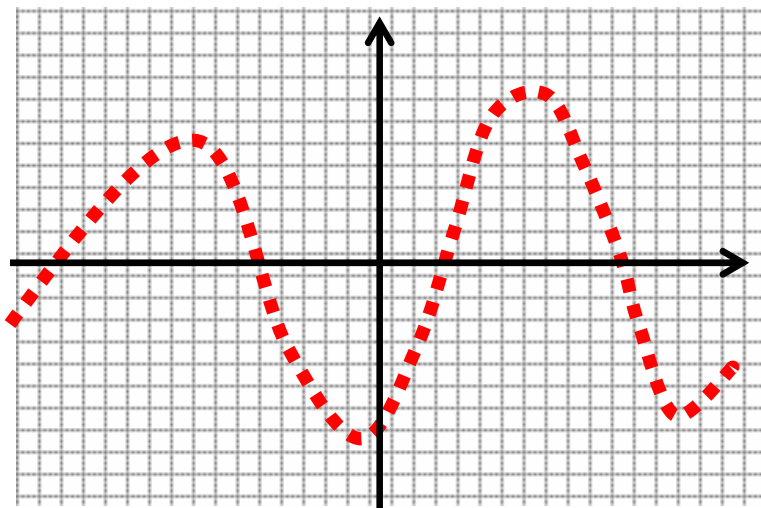
- ✓ in verschiedenen Bereichen anwendbar
- ✓ auf jedem Niveau erklärbar
- ✓ verschiedene Arten der Darstellung
- ✓ längerfristig gültig
- ✓ Alltagsbezug

# Konzepte bei Sound



## Bedienung von WinAmp

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

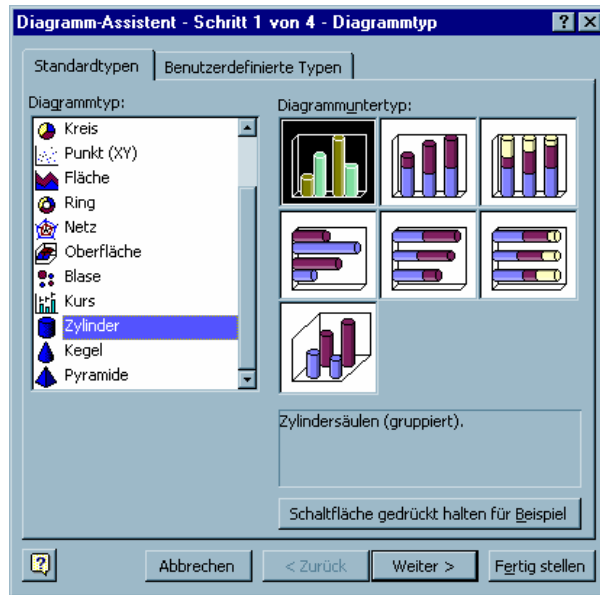


## Analog versus Digital

- ✓ 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)

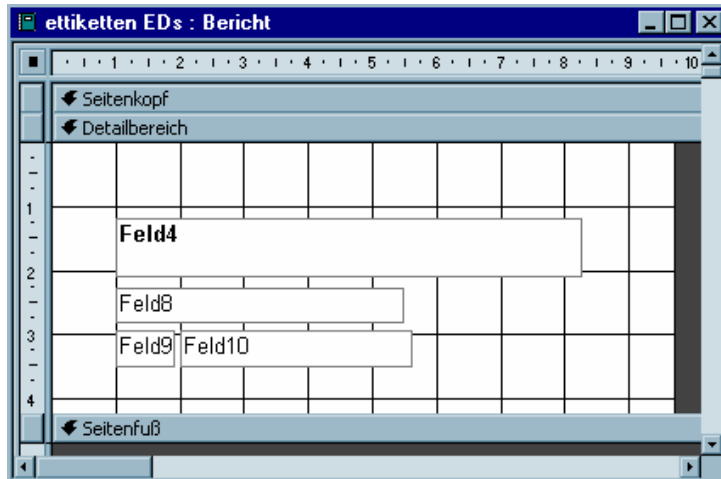
	A	B	C	D	E
1					
2	Wert	Masseneinheit	Substanz	Jahr	Veränderung zum Vorjahr
3	97.1	1000t	Schwefeldioxid	1980	0
4	125.8	1000t	Schwefeldioxid	1970	28.5
5	128.3	1000t	Schwefeldioxid	1980	0.7
6	96.3	1000t	Schwefeldioxid	1984	-30
7					
8					

Zahlen (Mikrodaten)

Berechnungen (Makrodaten)

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

# Konzepte bei Datenbanken

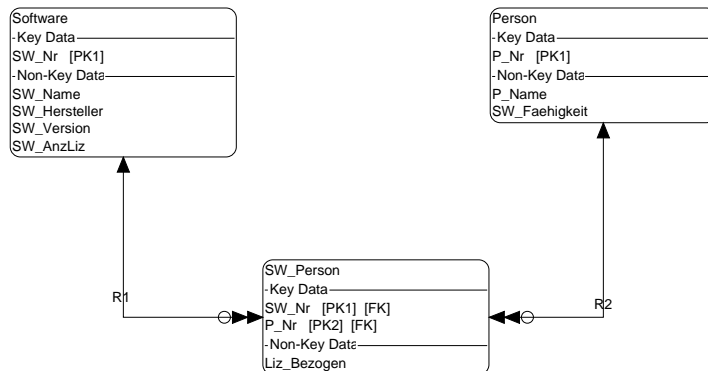


## Berichte erstellen in Access

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

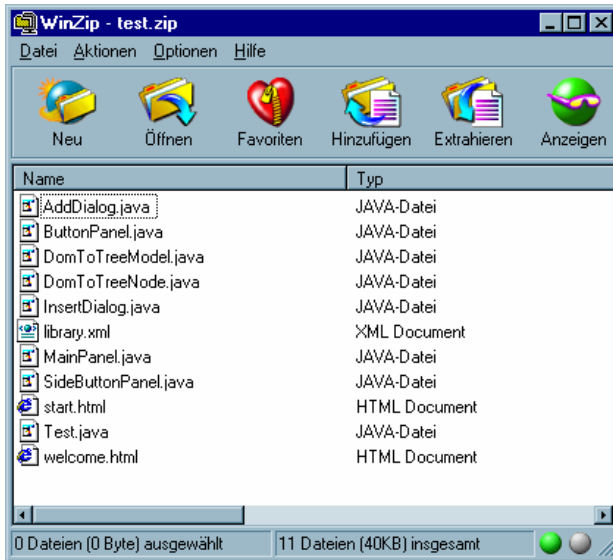
± Alltagsbezug

## Entwurf einer Datenbank: Divide & Conquer



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

# Konzepte bei Kompression

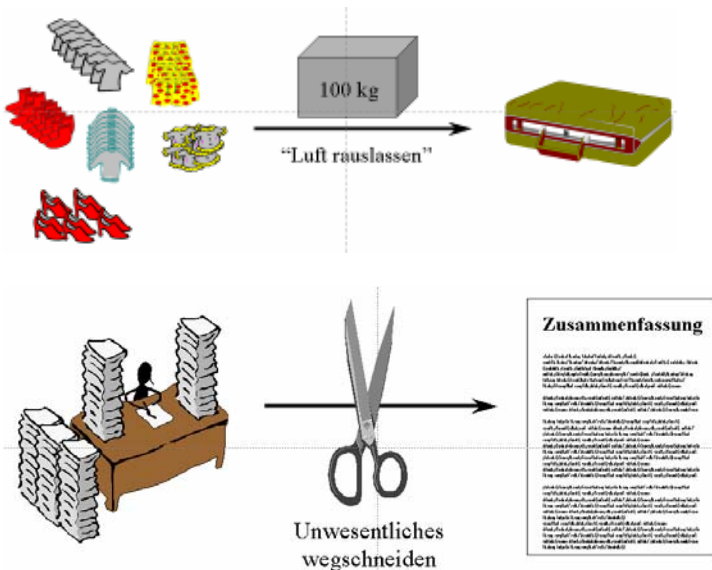


## Archive mit WinZIP

- 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-DDRII (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

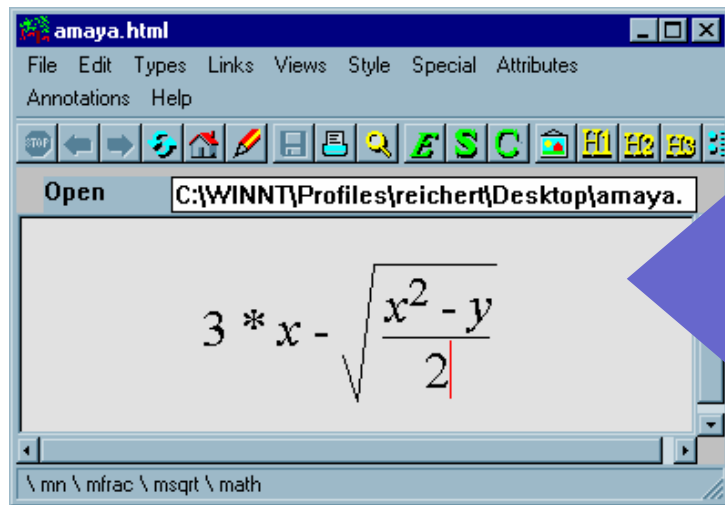
DOM Tree  
well-formed and valid  
Document Type Definition (DTD)  
DOM Tree Printing

### 6. Manipulieren und Ändern

DOM API  
Tree Navigieren  
Einfügen, Löschen, Ersetzen

# Beispiel 3: Web Applications mit XML und Java

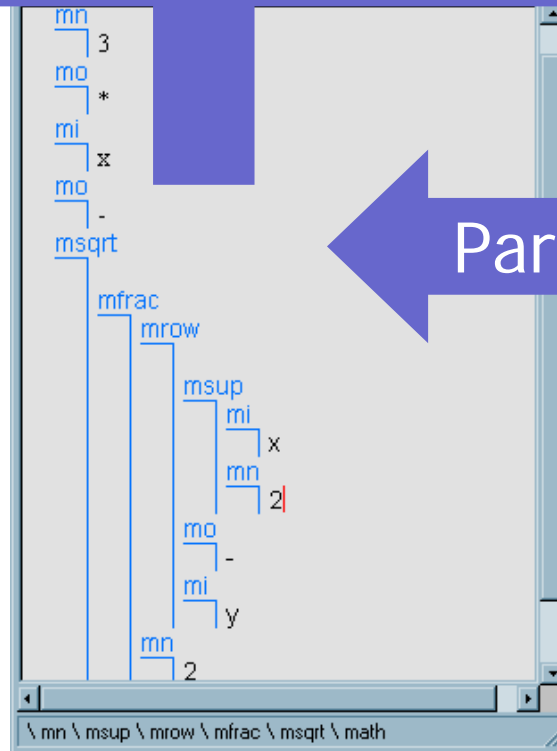
Amaya: ein Browser (auch) für MathML



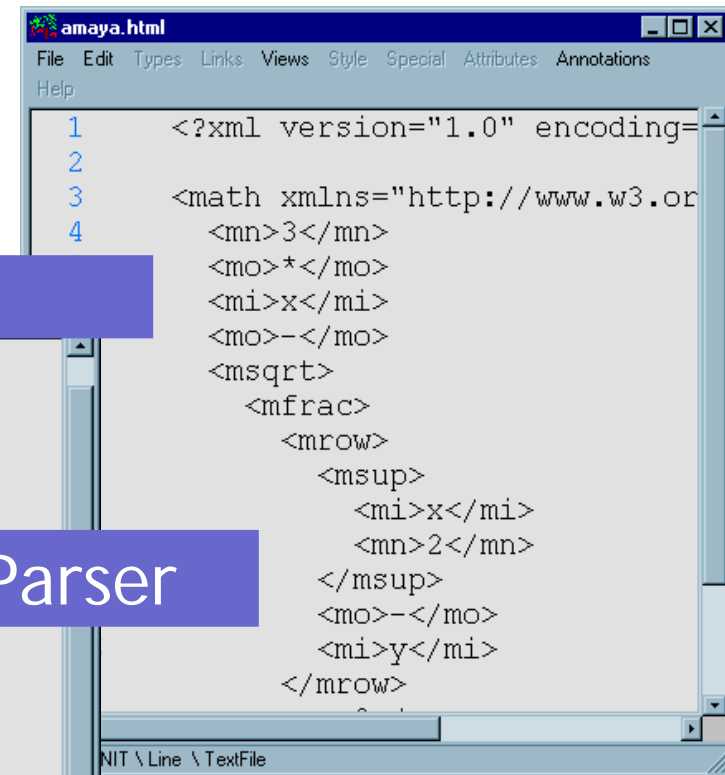
Benutzersicht

Darstellung  
via XSLT

Dokument-  
Struktur  
(DOM)



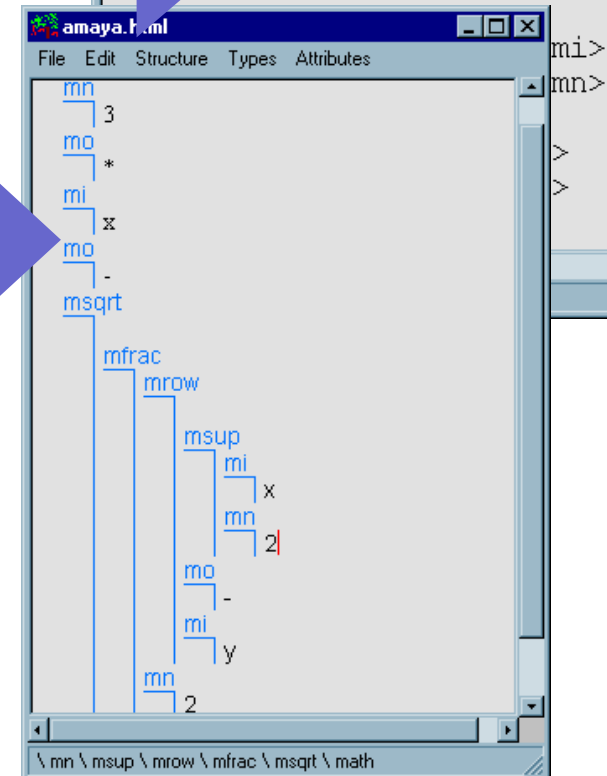
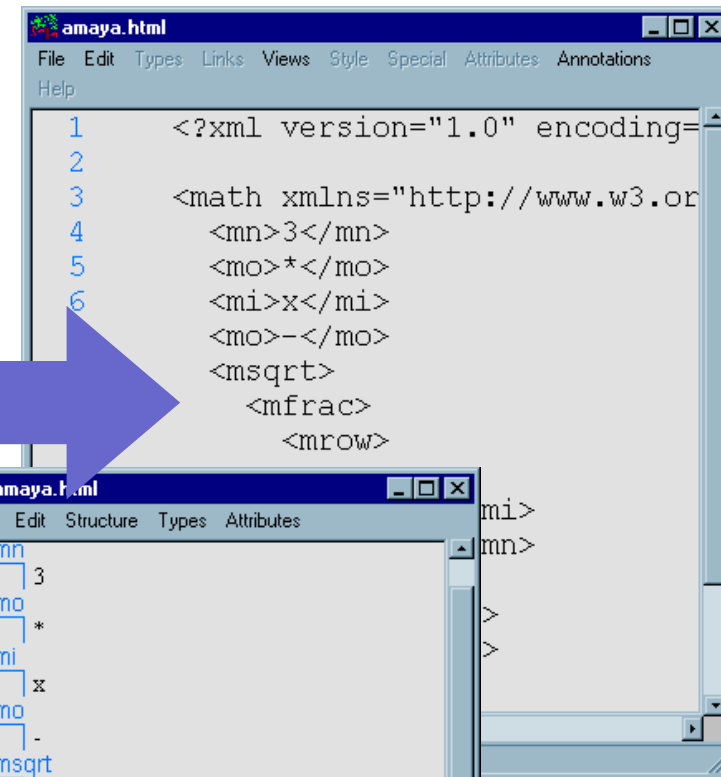
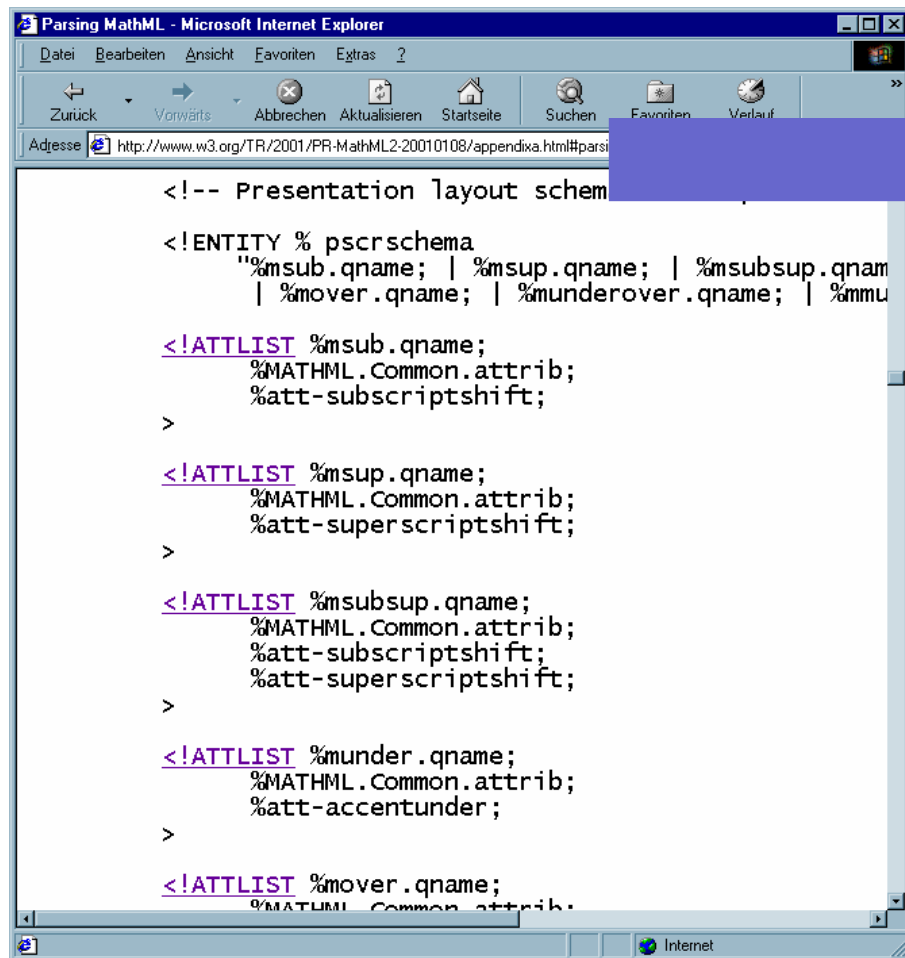
Parser



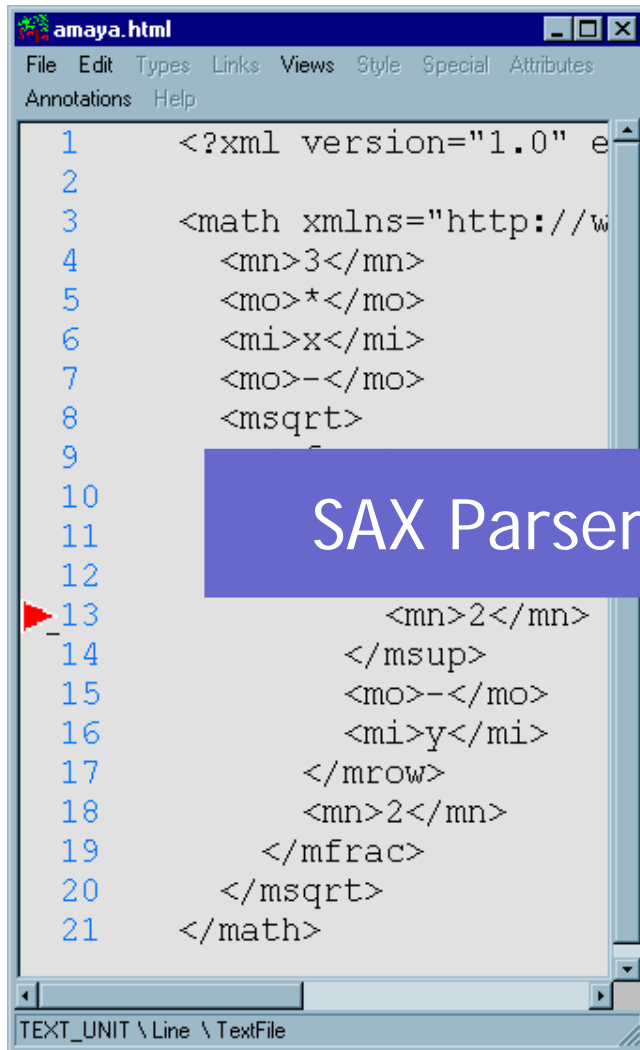
MathML/XML  
Dokument

# Beispiel 3: Web Applications mit XML und Java

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



# Beispiel 3: Web Applications mit XML und Java



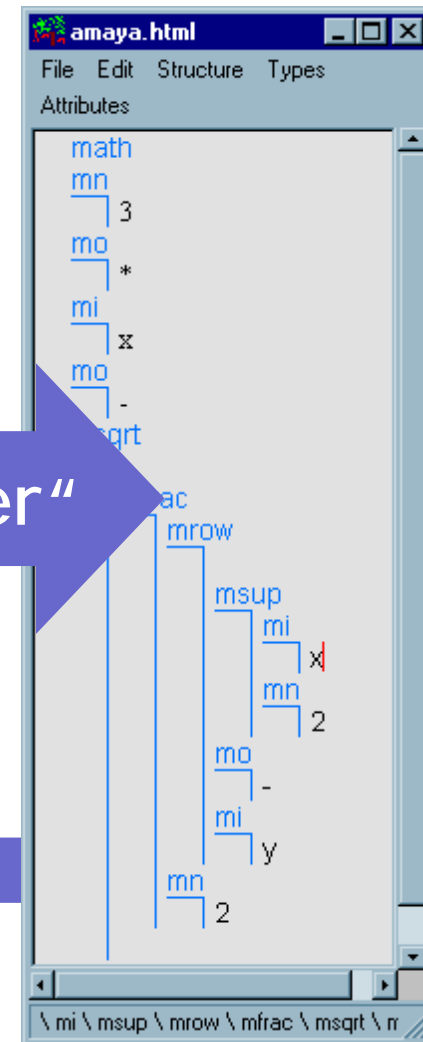
```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
2
3 <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" >
4   <mn>3</mn>
5   <mo>*</mo>
6   <mi>x</mi>
7   <mo>-</mo>
8   <msqrt>
9     <mn>2</mn>
10  </msqrt>
11 </math>
```

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



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?