

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen

Gerd Kortemeyer
HS Bremerhaven
Juli 2003

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver
Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

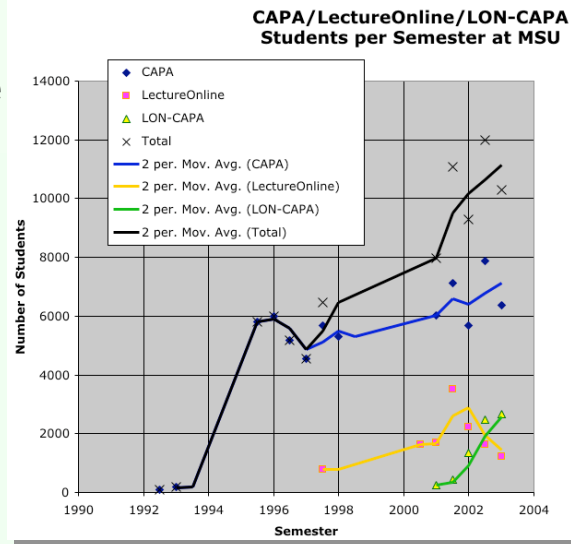
Hintergrund: Das Autorensystem

- Verteiltes open-source Autorensystem
“LearningOnline Network with CAPA”
- Netzwerk von 12 Universitäten, 2
Fachhochschulen, und 7 Gymnasien
- Über Campusgrenzen hinaus
wiederverwendbare Lehrbausteine
(Textseiten, Bilder, Filme, Applets, Module,
Hausübungen, etc)
- Hausübungskomponente CAPA: “Computer-
Assisted Personalized Approach”

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver
Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Nutzung an der Michigan State University

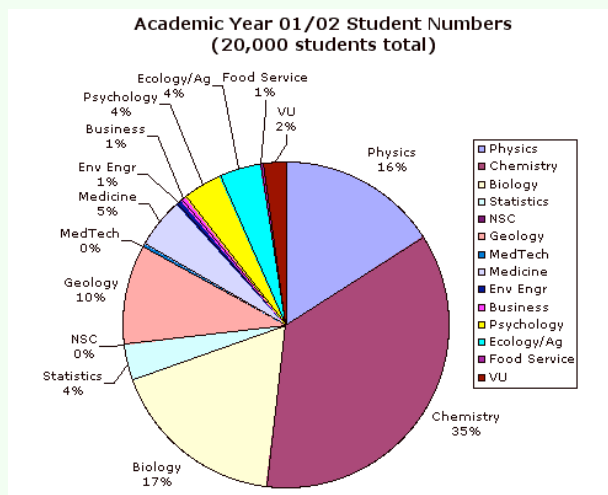
- Studierende pro Semester



XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Einsatzgebiete

- 80% Naturwissenschaften



XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Computer-Assisted Personalized Approach

- Sofortige Rückmeldung/Benotung (bis auf Essays)
- Der Studierende hat im allgemeinen mehr als einen Versuch eine Aufgabe zu lösen
- Verschiedene Studierende bekommen pseudo-zufällige Versionen der gleichen Aufgabe (verschiedene Zahlenwerte, Optionen, Bilder, Graphen, etc) - derselbe Studierende bekommt immer dieselbe Version einer Aufgabe
- Studierende können (und sollen) zusammenarbeiten, aber nicht einfach die Lösungen austauschen

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel A

- Hamburg, Bremen, Bremerhaven

Was befindet sich in Bremerhaven?

- Simon-Loschen-Leuchtturm
- Roland
- Alsterufer

Submit Answer

Tries 0/2

Was befindet sich in Bremerhaven?

- Böttcherstraße
- Deutsches Schiffahrtsmuseum
- Michel

Submit Answer

Tries 0/2

Was befindet sich in Bremerhaven?

- Deutsches Schiffahrtsmuseum
- Alsterufer
- Roland

Submit Answer

Tries 0/2

Was befindet sich in Bremerhaven?

- Roland
- Michel
- Atlanticum im Forum Fischbahnhof

Submit Answer

Tries 0/2

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel B

- Hamburg, Bremen, Bremerhaven

Wo befinden sich die folgenden Sehenswürdigkeiten?

Bremerhaven	Simon-Loschen-Leuchtturm
	Alsterufer
	Michel

Bremerhaven
Bremen
Hamburg

Tries 0/2

Wo befinden sich die folgenden Sehenswürdigkeiten?

	Atlanticum im Forum Fischbahnhof
	Böttcherstraße
	Simon-Loschen-Leuchtturm

Submit Answer

Tries 0/2

sich die folgenden Sehenswürdigkeiten?

	Alsterufer
	Roland
	Simon-Loschen-Leuchtturm

Submit Answer

Tries 0/2

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel C

- Bestimmtes Integral

Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

$$\int_{0.4}^{0.7} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

3.8

Finden Sie zuerst die Stammfunktion.

Submit Answer

Incorrect Tries 1/2

Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

$$\int_{-0.1}^{0.8} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

3.8

Sie haben vermutlich die Ableitung anstatt der Stammfunktion gebildet.

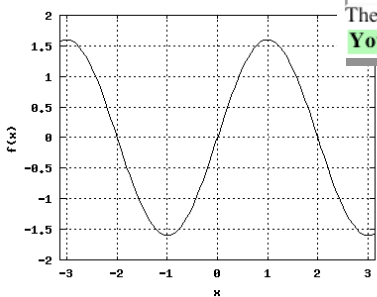
Submit Answer

Incorrect Tries 1/2

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel D

- $A \cdot [\sin \text{ oder } \cos](\omega \cdot x)$

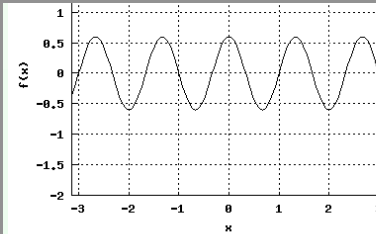


Welche trigonometrische Funktion $f(x)$ hat diesen Funktionsgraphen?

Submit Answer

Tries 0/2

$0.6 \cdot \cos(4.71 \cdot x)$
The correct answer is $0.6 \cdot \cos(4.71238898038469 \cdot x)$.
You are correct. Your receipt is 575-629



Welche trigonometrische Funktion $f(x)$ hat diesen Funktionsgraphen?

Submit Answer

Tries 0/2

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Ausgabeformate

- **Browser** Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

$$\int_{0.2}^{0.6} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

Submit Answer

Tries 0/99
- **Druck** Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

$$\int_{0.2}^{0.6} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

Tries 0/99

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

- Innerhalb eines bestimmten Kurses

Übungsaufgabe

Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

$$\int_{0.2}^{0.6} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

Antwort:

Lösungshinweise:
Finden Sie zuerst die Stammfunktion.

Submit Answer

Incorrect Tries 2/99

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

- Editor

Script Delete:

```
$untere=&random(-0.5,0.4,0.1);
$obere=&random(0.6,0.9,0.1);
$wert=&asin($obere)-&asin($untere);
$ableitung=$obere*(1-$obere**2)**(-1.5)
-$untere*(1-$untere**2)**(-1.5);
```

Insert:

Text Block Delete:

[Greek Symbols ?](#) [Other Symbols ?](#)

```
Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals
<m eval="on">
\{\int_{$untere}^{&obere}\frac{1}{\sqrt{1-x^{2}}}\ dx\}
</m>
```

Insert:

Response: Numerical Delete: Insert:

Answer: \$wert Unit: Format:

Parameters for a response Delete:

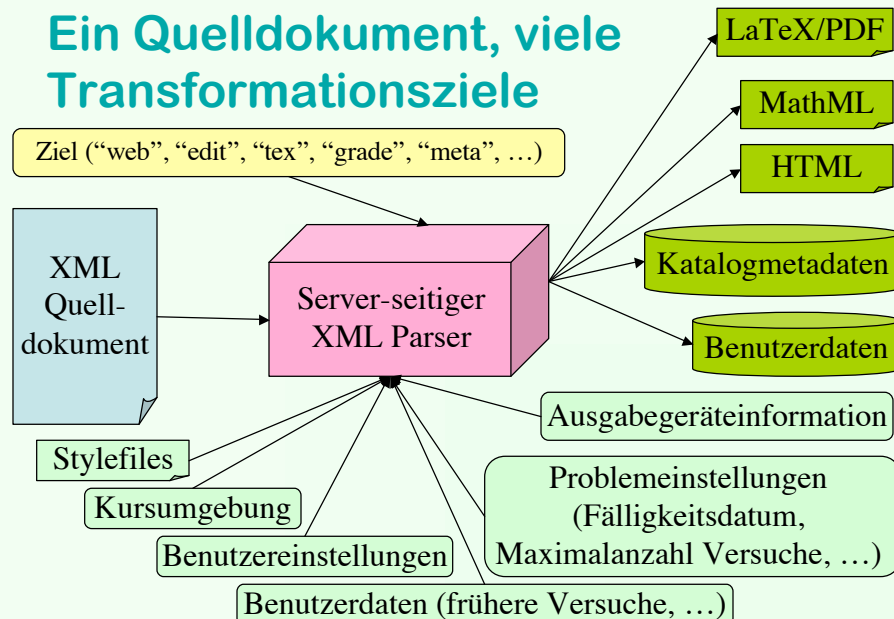
XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Aufgabenelemente

- LON-CAPA hat keine Aufgabentypen (eine Aufgabe ist nicht “numerische Antwort”, “Mehrfachauswahl”, etc)
- Statt dessen hat LON-CAPA XML-Elemente, die numerische Antwortfelder, Mehrfachauswahlfelder, klickbare Bilder, Ausgabetexte, etc, erzeugen
- Diese Elemente sind frei kombinierbar

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

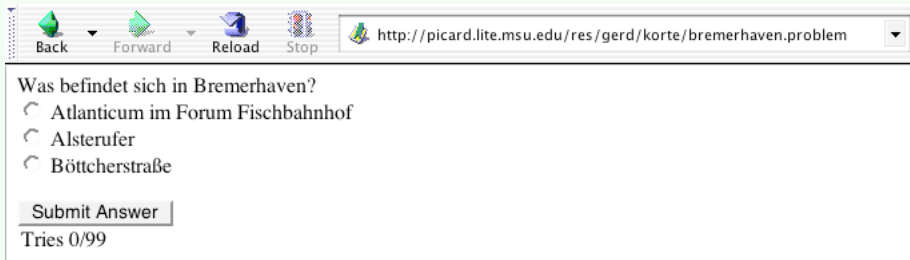
Ein Quelldokument, viele Transformationsziele



XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Abruf einer Aufgabe vom Netz

- Benutzer fordert URL einer Aufgabe ab



- Webserver Software (Apache) ruft XML Parser Modul (modperl) auf
- XML Parser lädt XML Quelldatei, Benutzerdaten, initialisiert Zufallszahlengenerator abhängig von Kurs, Instanz der Hausübung im Kurs und Benutzer, etc.

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Abruf einer Aufgabe vom Netz

- Falls Dateneingabe vom Benutzer (Antworten):
Erster Durchgang für Ziel "grade"
 - XML Tags nehmen "ihre" Benutzereingaben und Benutzerdaten entgegen
 - Tags verarbeiten die Eingaben
 - Tags erzeugen Ausgabedaten
 - Parser schreibt Ausgabedaten in Benutzerdatenbank
- Durchgang für Ziel "web"
 - XML Tags nehmen "ihre" Benutzerdaten entgegen
 - Tags erzeugen HTML
- Webserver schickt HTML an Browser

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel A Quelldokument

```

<problem>
<startouttext />Was befindet sich in
Bremerhaven?<endouttext />
<radiobuttonresponse max="100"
id="staedte" randomize="yes">
<foilgroup>
<foil location="random" value="true"
name="leuchtturm">
<startouttext />Simon-Loschen-
Leuchtturm<endouttext />
</foil>
<foil location="random" value="true"
name="atlanticum">
<startouttext />Atlanticum im Forum
Fischbahnhof<endouttext />
</foil>
<foil location="random" value="true"
name="museum">
<startouttext />Deutsches
Schiffahrtsmuseum<endouttext />
</foil>
</conceptgroup>
</radiobuttonresponse>
</problem>

```

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Was befindet sich in Bremerhaven?

Simon-Loschen-Leuchtturm

Roland

Alsterufer

Tries 0/2

Beispiele A und B: Unterschiede

```

<problem>
<startouttext />Was befindet sich in
Bremerhaven?<endouttext />
<radiobuttonresponse max="100"
id="staedte" randomize="yes">
<foilgroup>
<foil location="random" value="true"
name="leuchtturm">
<startouttext />Simon-Loschen-
Leuchtturm<endouttext />
</foil>
...
<conceptgroup concept="hamburg">
<foil location="random" value="false"
name="alster">
...
</foil>
</conceptgroup>
...
</foilgroup>
</radiobuttonresponse>
</problem>

```

Was befindet sich in Bremerhaven?

Simon-Loschen-Leuchtturm

Roland

Alsterufer

Tries 0/2

```

<problem>
<startouttext />Wo befinden sich die folgenden
Sehensw&uuml;rdigkeiten?<endouttext />
<optionresponse max="3" id="staedte" randomize="yes">
<foilgroup options="( 'Bremerhaven', 'Bremen', 'Hamburg' )" >
<foil location="random" value="Bremerhaven"
name="leuchtturm">
<startouttext />Simon-Loschen-
Leuchtturm<endouttext />
</foil>
...
<foil location="random" value="Hamburg" name="michel">
<startouttext />Michel<endouttext />
</foil>
...
</foilgroup>
</optionresponse>
</problem>

```

Wo befinden sich die folgenden Sehenswürdigkeiten?

Bremerhaven Simon-Loschen-Leuchtturm

Alsterufer

Bremerhaven Michel

Bremen

Hamburg

Tries 0/2

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel C: Numerische Antworten

- Berechnungen - Perl "Sandbox"

<problem>

<script type="loncapa/perl">

\$untere=&random(-0.5,0.4,0.1);

\$obere=&random(0.6,0.9,0.1);

\$wert=&asin(\$obere)-&asin(\$untere);

\$ableitung=\$obere*(1-\$obere**2)**(-1.5)

-\$untere*(1-\$untere**2)**(-1.5);

</script>

Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

$$\int_{0.2}^{0.6} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

Tries 0/99

- Wird ausgeführt, wenn XML Parser für Ziele "web", "tex", "grade", etc., läuft
- Separater Namespace, Variablen innerhalb des Dokumentes global verfügbar
- Opcodes für Platten- und Betriebssystemzugriffe blockiert ("Sandkasten")

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel C: Numerische Antworten

- Mathematischer Typensatz - LaTeX

<startouttext />

Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

<m eval="on">

\[\int_{\\$untere}^{\\$obere} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx\]

</m>

<endouttext />

Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

$$\int_{0.2}^{0.6} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

Tries 0/99

- Für Ziel "web" ("Browser") wird LaTeX "on-the-fly" in HTML oder MathML umgewandelt
- Für Ziel "tex" wird der gesamte Rest des Dokumentes in LaTeX ausgegeben und davon ein PDF Dokument erzeugt
- Variablen werden ersetzt bevor LaTeX ausgewertet wird

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel C: Numerische Antworten

- Antwortfeld

```
<numericalresponse id="11" answer="$wert">
  <responseparam description="Toleranz" default="2%" type="tolerance" name="tol" />
  <textline />
  ...
</numericalresponse>
```

- Lösungshinweis

```
<hintgroup>
  <numericalhint id="12" answer="$ableitung" name="ableitung">
    <responseparam description="Hinweis Toleranz" default="2%" type="tolerance" name="tol" />
  </numericalhint>
  <hintpart on="default">
    <startouttext />Finden Sie zuerst die Stammfunktion.<endouttext />
  </hintpart>
  <hintpart on="ableitung">
    <startouttext />
    Sie haben vermutlich die Ableitung anstatt der Stammfunktion gebildet.
  <endouttext />
</hintpart>
</hintgroup>
```

Berechnen Sie den Wert des bestimmten Integrals

$$\int_{0.4}^{0.7} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

3.8

Finden Sie zuerst die Stammfunktion.

Submit Answer

Incorrect Tries 1/2

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel D: Graphiken und symbolische Antworten

- Erzeugung der Stringvariable der Funktion

```
<script type="loncapa/perl">
  $amplitude=&random(0.5,2.0,0.1);
  $omega=&random(0.5,2,0.5)*$pi;
  $funktion=('sin','cos')[&random(0,1,1)];
  $gleichung=$amplitude.**.$funktion.'($omega.*x)';
</script>
```

- Ausgabe der Graphik

```
<gnuplot texwidth="93" font="medium" width="400" samples="100" grid="on" height="300"
  border="on" fgcolor="x000000" alttag="Trigonometrische Funktion"
  align="center" bgcolor="xffffff" transparent="off">
  <axis ymax="2" xmin="-$pi" ymin="-2.0" xmax="$pi" color="x000000" />
  <ylabel>f(x)</ylabel>
  <xlabel>x</xlabel>
  <curve name="" linestyle="lines" pointtype="1" pointsize="1" color="x000000">
    <function>$gleichung</function>
  </curve>
</gnuplot>
```

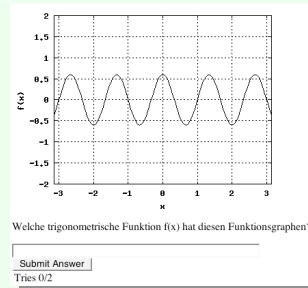
XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Beispiel D: Graphiken und symbolische Antworten

- Entgegennahme und Sampling der Benutzereingabe

```
<formulareponse samples="x@-$$pi:$$pi#10;0" id="triggleichung" answer="$gleichung">
  <responseparam description="Numerical Tolerance" name="tol" type="tolerance"
    default=".01" />
  <textline size="50" />
</formulareponse>
```

- Antwort wird an 10 Punkten zwischen - π und π und an der Stelle 0 mit **\$gleichung** verglichen, und absolute Abweichung von 0.01 oder weniger wird erwartet



XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Stylefiles

- Stylefiles können benutzt werden, um neue Tags zu definieren oder um existierende Tags umzudefinieren
- Gesamtumfang der existierenden Tags verfügbar
- Beispiel: Umdefinition von `<problem>` für Ziel "web"

```
<definetag name="problem">
  <render>
  <web>
  <problem>
  <table cellpadding="5" bgcolor="lightblue">
  <tr><td bgcolor="darkgreen">
  <font color="white" face="arial" size="+2">
  &Uuml;bungsaufgabe</font></td></tr>
  <tr><td><font face="arial">
  </web>
  </render>
</definetag>
```

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Erstellung von Aufgaben

- Aufgaben können im Quelltext editiert werden
- Einfacher: jedes Tag kann für Ziel "edit" sein
- eigenes Editierungsinterface in HTML erzeugen

The screenshot shows a multi-part interface for creating a task. At the top is a 'Script' editor with a 'Delete' button and a text area containing JavaScript code for random number generation and a derivative calculation. Below it is a 'Text Block' editor with a 'Delete' button, 'Insert' field, and buttons for 'Greek Symbols' and 'Other Symbols'. The text area contains a math problem in German and its LaTeX representation: $\int \sqrt{1-x^2} dx$. Below the text block is a 'Response' configuration panel with a 'Delete' button, 'Insert' field, and options for 'Response: Numerical', 'Answer: \$wert', 'Unit:', and 'Format:'. At the bottom is a 'Parameters for a response' panel with a 'Delete' button.

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

HTML Editierungsinterface

- Wenn die URL einer Aufgabe zum Editieren aufgerufen wird, startet der Webserver den XML-Parser
- Erster Durchgang für Ziel "modify"
 - Tags nehmen Daten von "ihrem" Editierungsinterface entgegen
 - Falls Änderungen vorliegen, schreibt sich das Tag selbst um
- Parser speichert Quelltext
- Zweiter Durchgang für Ziel "edit"
 - Tags erzeugen ihr Editierungsinterface in der Ausgabe
- Autor kann Quelltext veröffentlichen, Ziel "meta"

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Ziel “meta”

- Ziel “meta” wird benutzt, um Katalogisierungs- und Benutzungsdaten einer Aufgabe zu sammeln
- Trivialbeispiel: <title>-tag-Inhalt wird in das Titelfeld des Metadata-Records übernommen
- Tags katalogisieren, welche Parameter sie entgegennehmen können
- Beispiele:
 - <problem> akzeptiert Abgabefälligkeitsdatum
 - <formularesponse> akzeptiert Toleranzparameter, etc.
- Wenn Aufgabe in Kurs eingebunden ist, können diese Parameter dann *von außen* eingestellt werden ⇨ Wiederverwendbarkeit

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Ziel “meta”

- Tags katalogisieren auch, welche Benutzerdaten sie für Ziel “grade” erzeugen werden
- Beispiele:
 - <numericalresponse> erzeugt Datenfeld “submission”, in dem die Eingabe des Studierenden gespeichert wird
 - </problem> erzeugt Datenfeld, in dem der Status der Aufgabe gespeichert wird (z.B. “incorrect_attempted”, “correct_by_student”)
- Diese Information wird von den Notengebungsprogrammen in LON-CAPA genutzt

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Zusammenfassung

- Eine Syntax wurde vorgestellt, wie pseudo-zufällige Hausübungsaufgaben in XML Format abgelegt werden können
- Es wurde umrissen, wie verschiedene Transformationziele genutzt werden können, um solche Aufgaben
 - auf dem Web darzustellen (“web”)
 - zu drucken (“tex”)
 - zu Benoten (“grade”)
 - auf dem Web zu editieren (“edit”)
 - umzuschreiben (“modify”)
 - zu katalogisieren (“meta”)

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003

Weiterführende Information

<http://www.lon-capa.org/>

korte@lon-capa.org

XML Einsatz in Autorensystemen für die Erstellung, Präsentation und Benotung interaktiver Hausübungen und Examen
Gerd Kortemeyer, HS Bremerhaven, Juli 2003