

Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Informatik
Prof. Dr. Klaus Bothe

Studienarbeit zum Thema:

XCTL – Projekt:
Multimediale Präsentation

*Multimediale Darstellung von Grundlagen
zur Halbleiterkristall-Analyse
mittels Röntgenstrahlung*



Berlin, den
01.03.2005

Andreas Wenzel
134920

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Systemanforderungen und Entwurfsentscheidungen	4
2.1	Systemanforderungen	4
2.2	Entwurfsentscheidungen	4
3	Systementwurf	5
3.1	Hauptkomponenten	5
3.1.1	Startseite.....	5
3.1.2	Physikalische Grundlagen.....	5
3.1.3	Topographie.....	6
3.2	Steuerung	6
3.2.1	Steuerung – Startseite	7
3.2.2	Steuerung – Physikalische Grundlagen	8
3.2.3	Steuerung – Topographie	9
3.3	Zweisprachigkeit.....	10
4	Komponentenentwurf und Implementation	11
4.1	Startseite	11
4.1.1	Storyboards.....	11
4.1.2	Entwurf und Implementation	11
4.1.3	Dateien (multimediale Objekte).....	14
4.2	Physikalische Grundlagen	15
4.2.1	Storyboards.....	15
4.2.2	Entwurf und Implementation	15
4.2.3	Dateien (multimediale Objekte).....	19
4.3	Topographie	20
4.3.1	Storyboards.....	20
4.3.2	Entwurf und Implementation	20
4.3.3	Dateien (multimediale Objekte).....	21
5	Produkt-Änderung und –Erweiterung	22
6	Abbildungsverzeichnis	24
	Anhang	25
	Anhang A – Dateien	
	Anhang B – Storyboards	

1 Einleitung

Basis der vorliegenden Arbeit ist das Softwaresystem XCTL, das in der Experimentalphysik eingesetzt wird. Es handelt sich hierbei um ein interdisziplinäres und internationales Gemeinschaftsprojekt zwischen den Arbeitsgruppen von Prof. Köhler (Physik der HUB), Prof. Bothe (Informatik der HUB) und sieben weiteren Arbeitsgruppen an sechs Universitäten in Süd-Ost-Europa, die im Rahmen eines DAAD-Projektes kooperieren. Dieses Projekt läuft seit fünf Jahren und steht unter Federführung von Prof. Bothe. Kern des Projektes ist die Sanierung eines umfangreichen Softwaresystems. Es dient der Analyse von Halbleiterkristallen und steuert dabei komplexe Messabläufe auf den Labormessplätzen am Institut für Physik, bereitet die Messergebnisse bildnerisch auf und stützt sich dabei auf Modelle aus der Kristallographie. Benutzt wird das Programm von den wissenschaftlichen Mitarbeitern der Physik, von Physikstudenten im Rahmen von Praktikumsaufgaben, von Studenten der Informatik und von wissenschaftlichen Mitarbeitern und Studenten aus Süd-Ost-Europa im Rahmen der Softwaresanierung.

Dieses Projekt ist bisher erfolgreich gelaufen und es wird auch fortgesetzt. Im Rahmen seiner Fortführung sollen auch Defizite behoben werden, die ihre Ursache in der Komplexität und Kompliziertheit des Anwendungsbereiches haben und damit den Zugang zu diesem System schwierig gestalten. Davon betroffen sind sowohl die Anwender (Physiker und Physikstudenten) als auch die Entwickler (Informatik der HUB und Süd-Ost-Europa), die für die Softwaresanierung über umfangreiche Kenntnisse aus dem Anwendungsbereich verfügen müssen. Für die Kollegen aus Süd-Ost-Europa kommt die große Distanz und damit die Unmöglichkeit der Beobachtung von Messabläufen erschwerend hinzu.

So können sich bspw. sowohl Physikstudenten als auch erst recht Studenten aus dem Informatikbereich komplexe und komplizierte physikalische Abläufe in den Kristallen nur sehr schwer vorstellen. Messabläufe und thermische Prozesse bewegen sich im Nanobereich und sind somit durch Hinschauen nicht erkennbar. Messvorgänge dauern teilweise mehrere Tage, wodurch für den Messenden immer nur ein Ausschnitt sichtbar ist. Die Kollegen aus Süd-Ost-Europa haben durch ihre Distanz noch größere Verständnisprobleme.

Mit dieser Studienarbeit wird eine Lösung zur Behebung dieser beispielhaft erwähnten Defizite geliefert. Dies geschieht durch eine interaktive multimediale Aufbereitung des Gegenstandsbereiches, speziell aus dem der physikalischen Grundlagen- und dem der Topographie. Einbezogen werden multimediale Objekte wie Film, 2D- und 3D-Animation, Foto, Text und Musik. Erläuterungen erfolgen zweisprachig, - in deutsch und in englisch (für Süd-Ost-Europa).

Die Arbeit ist eingebettet in das von der Humboldt-Universität geförderte Projekt 'XCTL-Projekt: Multimediale Präsentation'. In dieses Projekt sind integriert:

- Fachliche Beratung: Prof. Köhler und seine Mitarbeiter (Physik)
- Entwurf: Ulrich Sacklowski und Andreas Wenzel (Informatik)
- Implementation: Andreas Wenzel (Informatik)
- Musik (Komposition): Roland Herbst (CMS)
- Technische Unterstützung: Zahlreiche Kollegen aus dem CMS

2 Systemanforderungen und Entwurfsentscheidungen

2.1 Systemanforderungen

An das zu entwickelnde System wurden folgende Anforderungen gestellt:

- Plattform: Linux und Windows
- hohe Bildschirmauflösung
- hohe Laufzeit-Effizienz
- Änderbarkeit und Erweiterbarkeit durch die Physiker
- Anspruchsvolle Qualität der Präsentation
- Zweisprachigkeit

2.2 Entwurfsentscheidungen

Basis war die Festlegung, dass zum einen nutzbare multimediale Präsentationen entstehen, zum anderen aber auch unterschiedliche Implementationstechniken erprobt werden. Ausgehend davon und von den Systemanforderungen wurden folgende Entwurfsentscheidungen getroffen:

- Plattform: Web-Browser unter Unix, Linux und Windows
- Getestete Web-Browser: Mozilla 1.4 – 1.8 und Internet Explorer 6.0
- Bildschirmauflösung: 1024 x 768 und höher (siehe Anhang Laufzeitsystem)
- Laufzeit-Effizienz: Produkt lokal verfügbar (keine netzbedingten Effizienzbetrachtungen)
- Anspruchsvolle Qualität der Präsentation:
 - ♦ Video, Foto, Musik: Einbeziehung von Spezialisten
 - ♦ Animation: Macromedia Flash mit Scriptsprache Actionscript
- Bildung von drei Hauptkomponenten:
 - ♦ Startseite: HTML mit JavaScript und Macromedia Flash
 - ♦ Physikalische Grundlagen: HTML und Macromedia Flash
 - ♦ Topographie: Macromedia Flash
- (Änderbarkeit) und Erweiterbarkeit durch Physiker
 - ♦ Produkt läuft unter Web-Browser (und nicht autarke Flash-Anwendung)
 - ♦ Erweiterbarkeit: gegeben durch die HTML-basierende Startseite
 - ♦ Änderbarkeit: vorrangig bzgl. der Physikalischen Grundlagen, da die Topographie Flash-Kenntnisse verlangt
- Zweisprachigkeit: deutsch und englisch

Ein besonders kritischer Punkt ist die Plattformunabhängigkeit, denn durch die Nutzung von Webbrowsern wird dies zwar weitestgehend erreicht, allerdings sind die Möglichkeiten der Browser sehr unterschiedlich und lassen somit nur wenig Spielraum für die Nutzung spezieller Funktionen (z.B. Vollbild-Modus).

3 Systementwurf

3.1 Hauptkomponenten

Das System setzt sich aus drei Hauptkomponenten zusammen:

- Startseite
- Physikalische Grundlagen
- Topographie

3.1.1 Startseite

Die Startseite setzt sich aus zwei Bereichen zusammen. Auf der linken Seite befindet sich das Menü zur Auswahl der einzelnen Themen und der Sprache, auf der rechten Seite eine Titelanimation mit Informationen über das Produkt und Copyright-Hinweisen.

3.1.2 Physikalische Grundlagen

Der Komplex der Physikalischen Grundlagen behandelt die folgenden Themengebiete:

- Wellenfronten und Strahlen
- Huygens-Prinzip
- Bragg-Bedingung
- Kesselkegel (Grundlagen)

Wellenfronten und Strahlen

In der Einführung werden anhand von Darstellungen die Begriffe Strahlen, Kugelwelle, Wellenfront und Wellenlänge erklärt. Dieser Abschnitt dient als Vorbereitung und zur einheitlichen Begriffsbildung für die folgenden Abschnitte.

Huygens-Prinzip

Im Punkt „*Christian Huygens*“ sind Informationen und ein Bild von Huygens zu finden.

In der „*Einführung*“ wird das Huygens-Prinzip in einer zweidimensionalen Animation in fünf Schritten erläutert und dargestellt. Es wird die Reflexion von Wellenfronten an einer Atomlage gezeigt. Dazu gibt es einen erklärenden Begleittext.

Bragg-Bedingung

Im Punkt „*W.H. und W.L. Bragg*“ sind Informationen und Bilder von Sir William Henry Bragg und seinem Sohn Sir William Lawrence Bragg zu finden.

„*Konstruktive Interferenz*“ beschreibt die Überlagerung von gespiegelten Wellenfronten mit Hilfe einer zweidimensionalen Animation.

„*Destruktive Interferenz*“ stellt in drei Animationen die Faktoren dar, die zur destruktiven Interferenz führen, indem der Spiegelabstand, die Wellenlänge und der Einfallswinkel verändert werden.

Der Punkt „*Bragg-Bedingung*“ baut auf den vorherigen Punkten auf und fasst alle Faktoren für die Bragg-Bedingung (Bragg-Gleichung) in einer Grafik zusammen

Die „*Rocking Kurve*“ zeigt den Intensitätsabfall der Reflektion im Zustand der konstruktiven Interferenz bei Änderung eines Faktors für die Bragg-Bedingung und stellt so den Zusammenhang zwischen konstruktiver und destruktiver Interferenz dar.

Kosselkegel (Grundlagen)

Im Punkt „*Walter Kossel*“ sind Informationen und ein Bild von Prof. Dr. Walter Kossel zu finden.

Die „*Einführung*“ erklärt in einer dreidimensionalen Animation die Herleitung und die notwendigen Abstraktionen des Kosselkegels.

Im Punkt „*Invarianz*“ wird gezeigt, dass eine Drehung des Kristalls um seine Netzebenennormale keinen Einfluss auf den Kosselkegel hat.

Im Punkt „*Rocking Kurve*“ wird der Zusammenhang zwischen Kosselkegel und der Rocking Kurve gezeigt.

3.1.3 Topographie

Der Komplex der Topographie behandelt die folgenden Themengebiete:

- Messplatz und funktionale Elemente
- Ablauf

Messplatz und funktionale Elemente

Der Punkt „*Gesamtansicht*“ zeigt den Topographie-Messplatz und eine grobe Darstellung der Elemente der Messanlage. In der „*Detailansicht*“ werden diese Elemente durch eine schematische Abbildung nochmals genauer dargestellt. Die Bewegung des Probenhalters wird in einem Video in Bild und Ton verdeutlicht.

Ablauf

Im Punkt „*Schrittfolge*“ wird der prinzipielle Versuchsablauf bei der Röntgen-Topographie dargestellt. Einige Aspekte des Ablaufs werden durch eine weitergehende Verfeinerung und ein Video genauer beschrieben.

3.2 Steuerung

Die gesamte Präsentation läuft innerhalb eines Webbrowsers, dadurch kann diese, wie jede Webseite, auch durch die Steuerfunktionen des Browsers beeinflusst werden. Allerdings wird versucht mittels Javascript einen Vollbildmodus zu erzwingen (Ausblenden der Steuer- und Statusleisten) um möglichst viel Arbeitsfläche zu erhalten. Falls das nicht funktioniert, kann man einen Vollbildmodus in den meisten Webbrowsern auch manuell erzwingen (z.B. Windows Internet Explorer 6.0: Funktionstaste F11). Dennoch ist eine Steuerung über die Tastatur oder spezielle Mausfunktionen möglich. Es ist also möglich sich vor- und rückwärts durch die Seite zu bewegen oder den Browser zu schließen (unter Windows Alt+F4).

Interessanter ist jedoch die interne Steuerung der Präsentation.

Beim Entwurf der Präsentation wurde darauf geachtet, dass die Steuerung möglichst intuitiv und für Laien leicht bedienbar ist. Aus verschiedenen Gründen ist die Steuerung nicht einheitlich umgesetzt, worauf in Kapitel 4 näher eingegangen wird. Allerdings kann man davon ausgehen, dass alle Elemente die entweder durch ihre Farbe oder Form hervorgehoben sind bzw. an bekannte Steuerelemente von typischen

Abspielgeräten erinnern, gut erkennbar sind. Viele Steuerelemente machen sich auch durch Pulsieren ihrer Farbe bemerkbar. Einige Elemente sollen den Benutzer zum Explorieren einladen, indem diese erst durch Farb- oder Formänderung reagieren, wenn der Nutzer mit der Maus über sie fährt.

3.2.1 Steuerung – Startseite

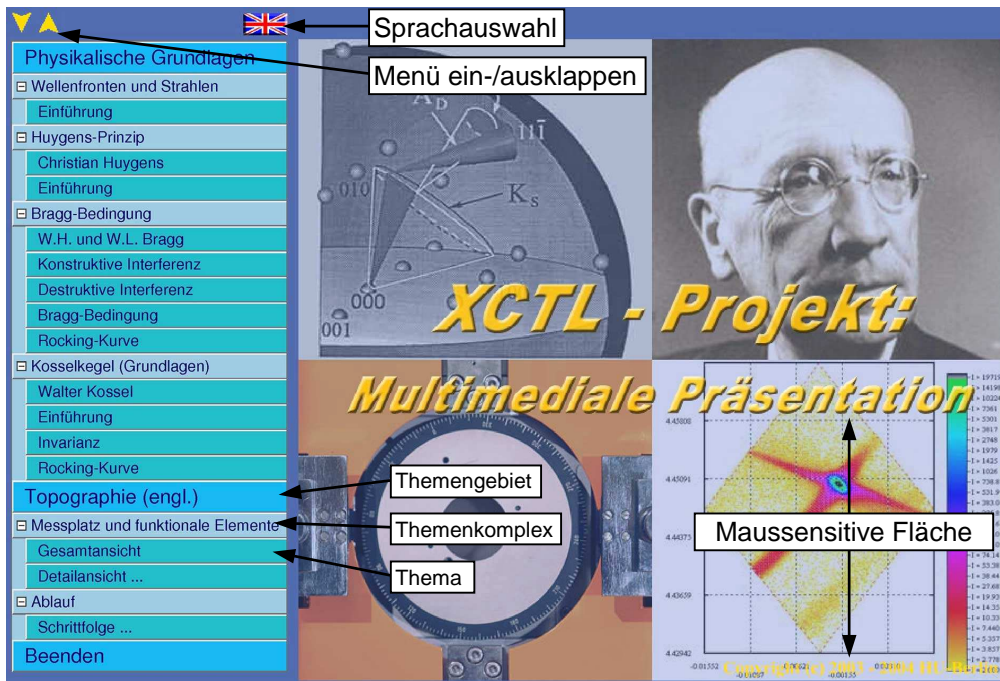


Abb. 1: Startseite mit Menü und Titelanimation

Die Auswahl eines Themas findet über das Menü statt, das sich auf der linken Bildschirmseite befindet, aber aus Platzgründen nur sichtbar ist, solange keine Präsentation läuft. Das Menü ist in drei Ebenen strukturiert. Die oberste Ebene (blauer Hintergrund) gibt das Themengebiet (Physikalische Grundlagen oder Topographie) an bzw. die Möglichkeit zum Beenden. Diese Punkte haben keine Steuerfunktion, mit Ausnahme des untersten Punktes „Beenden“, über den man das Browserfenster schließen kann und somit die Präsentation verlässt. Die darunter liegende Ebene (grau-blauer Hintergrund) dient der Aufteilung in einzelne Themenkomplexe (z. B. Wellenfronten und Strahlen). Durch Klicken auf einen solchen Menüpunkt kann man dieses Untermenü ein- und ausklappen. In der untersten Ebene (dunkles Türkies) ist es möglich ein einzelnes Thema auszuwählen. Über dem gesamten Menü befinden sich noch weitere Steuerelemente. Zum einen gibt es zwei gelbe Pfeile zum Ein- bzw. Ausklappen aller Untermenüs und zum anderen ein Button mit einer Flagge als Symbol, mit dessen Hilfe man die Sprache zwischen Deutsch und Englisch wechseln kann. Die Flagge zeigt jeweils die zu wählende Sprache an.

Die Titelanimation auf der rechten Seite enthält verschiedene Steuerelemente bzw. maussensitive Flächen.

Wird die Maus über den „pulsierenden“ Copyright-Hinweis in der rechten unteren Bildecke bewegt, so werden erweiterte Copyright Informationen angezeigt, welche durch Wegbewegen der Maus wieder verschwinden.

Der „pulsierende“ Schriftzug „XCTL – Projekt: Multimediale Präsentation“ dient als Link zum Starten einer Animation mit Informationen über die beteiligten Institute und zu den am diesem Projekt beteiligten Personen. Am Ende erscheint ein „Back-Button“ der die Rückkehr zum Anfang ermöglicht.

3.2.2 Steuerung – Physikalische Grundlagen

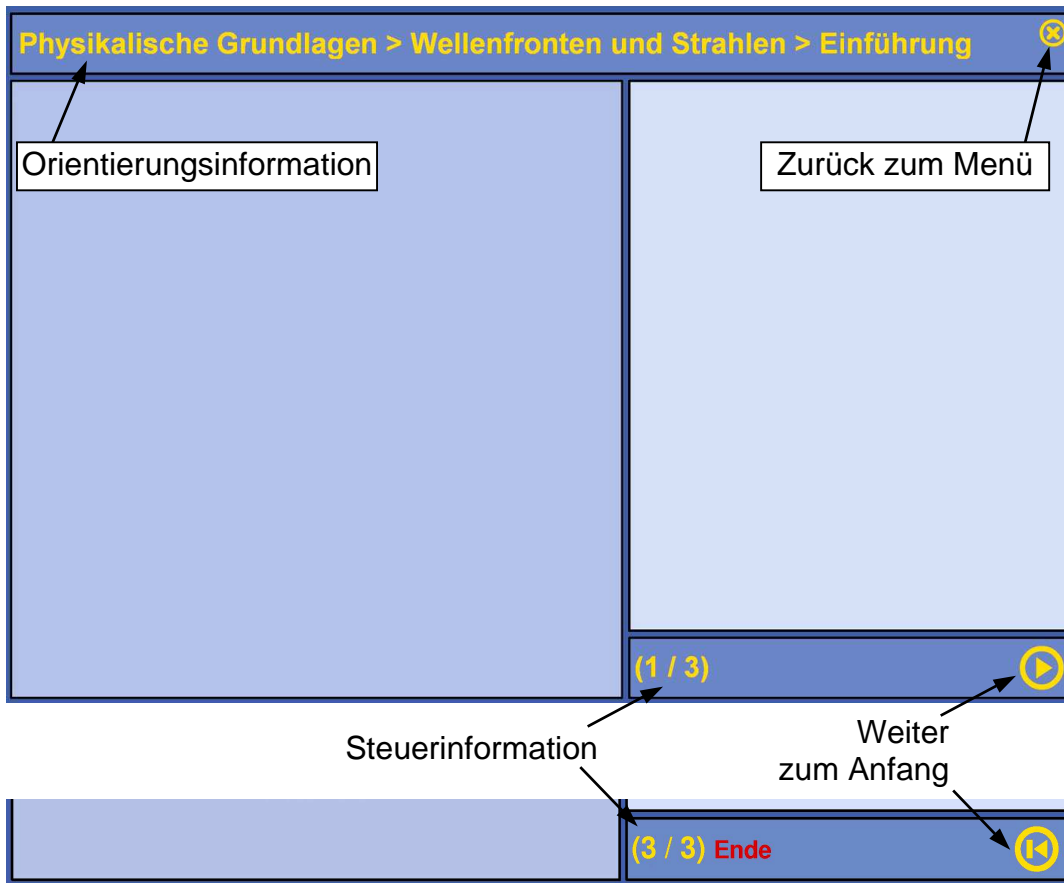


Abb. 2: Steuerelemente - Physikalische

Alle Seiten der „Physikalischen Grundlagen“ haben ein einheitliches Layout. Im oberen Bereich befindet sich die Orientierungsinformation in der das aktuelle Thema angezeigt wird. Rechts daneben ist der „Zurück zum Menü“-Button zu finden, welcher jeder Zeit zum Hauptmenü zurückführt. Besteht die Seite aus mehreren Sequenzen, so kann man durch drücken auf den „Weiter“-Button die nächste Sequenz starten. Dieser Button ist nur benutzbar, wenn gerade keine Animation abgespielt wird. Die Anzahl der einzelnen Sequenzen und die Nummer der aktuellen wird in den Steuerinformationen angezeigt. Nach der letzten Sequenz wird das Ende durch Anzeigen eines roten „Ende“-Schriftzugs und dem Einblenden des „Zum Anfang“-Buttons signalisiert, zusätzlich „pulsiert“ der „Zurück zum Menü“-Button. Mit dem „Zum Anfang“-Button besteht die Möglichkeit, alle Sequenzen nochmals zu betrachten.

Die reinen HTML-Seiten:

- Huygens Prinzip → Christian Huygens
- Bragg-Bedingung → W.H. und W.L. Bragg
- Kosselkegel → Walter Kossel

besitzen keine Steuerinformationen und außer dem „Zurück zum Menü“-Button gibt es keine weiteren Steuerelemente. Dennoch wird aus Vereinheitlichungsgründen im Bereich der Statusinformationen ebenfalls der rote Schriftzug „Ende“ angezeigt.

3.2.3 Steuerung – Topographie

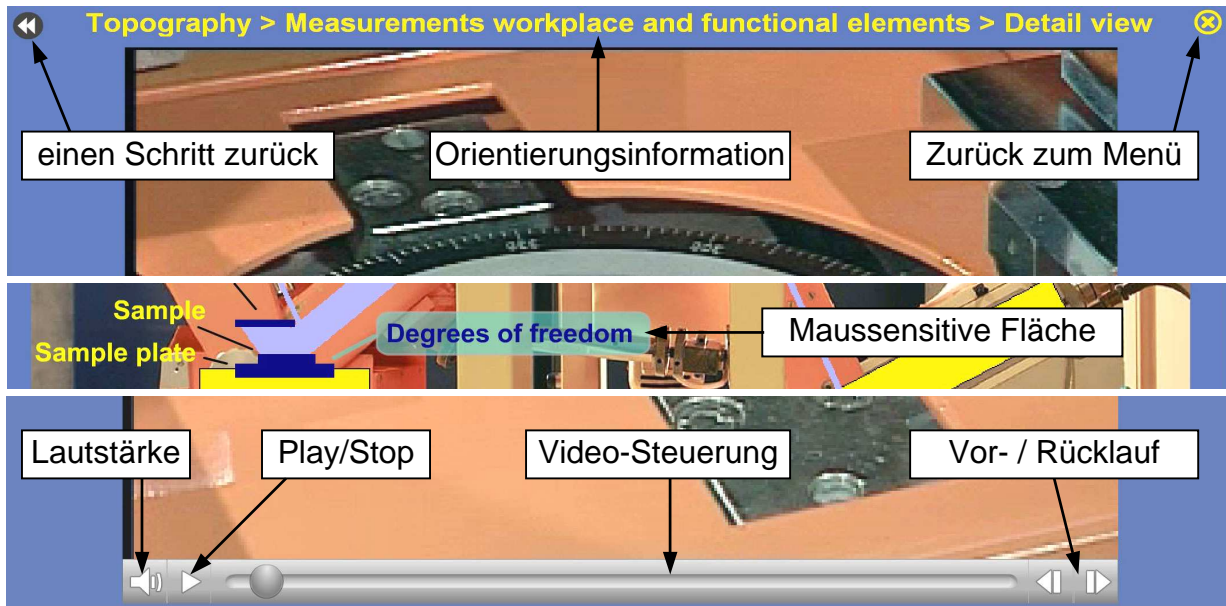


Abb. 3: Steuerelemente - Topographie

Die Struktur sowie die Steuerung der „Topographie“ unterscheidet sich von der der „Physikalischen Grundlagen“ durch ihren hierarchischen Aufbau (siehe Abb. 4). Um eine neue „Ebene“ zu erreichen müssen maussensitive Flächen gedrückt werden. Diese transparenten, dunkel-türkisen Flächen reagieren mit einem „Aufleuchten“ wenn man über sie mit der Maus fährt. Alle Seiten der Topographie haben zwei Buttons gemeinsam. Der „Zurück zum Menü“-Button befindet sich, wie auch im Komplex „Physikalische Grundlagen“, rechts oben und ermöglicht jeder Zeit die Rückkehr zum Hauptmenü. Durch die etwas andere Struktur der „Topographie“ gibt es im Bereich der Orientierungsinformation noch einen zweiten Button, der es ermöglicht, einen Schritt zurückzugehen. Dieser ist notwendig, da man durch Anklicken der in den Darstellungen befindlichen maussensitiven Steuerelemente zu neuen Darstellungen, Videos oder Sequenzen gelangt. Ein besonderes Steuerelement im Komplex der Topographie ist die Videosteuerung, die an einen typischen Multimedia-Player angelehnt ist, inklusive Lautstärkeregelung und Vor-/Rücklauf.

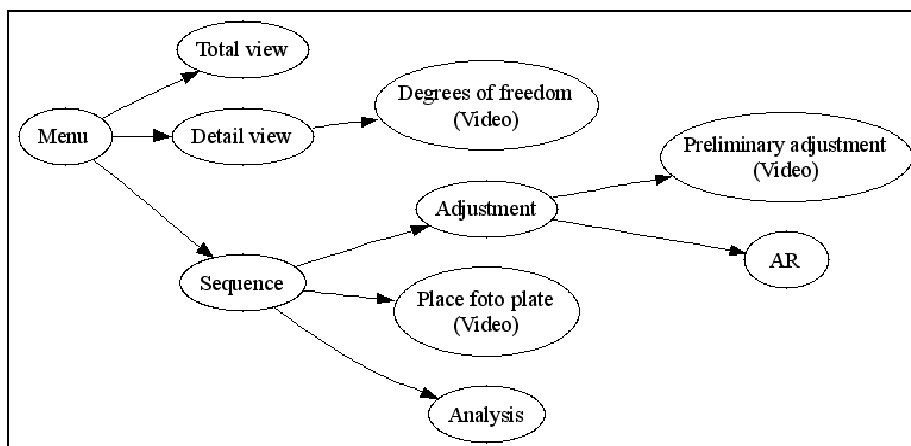


Abb. 4: Inhaltliches Ablaufdiagramm der Topographie

3.3 Zweisprachigkeit

Die aktuelle Version der multimedialen Präsentation liegt teilweise in deutscher und englischer Sprache vor.

Die Startseite, mit Menü und Animationssequenz, liegt in beiden Sprachen vor und besitzt einen Button zum Wechsel der Sprache.

Das Themengebiet „Physikalisch Grundlagen“ liegt derzeit nur in Deutsch vor, unabhängig von der im Menü gewählten Sprache.

Die „Topographie“ ist derzeit nur in der englischen Version erreichbar, unabhängig von der im Menü gewählten Sprache. Allerdings sind einige Teile bereits in Deutsch implementiert, aber aus Gründen der Einheitlichkeit und Unvollständigkeit deaktiviert.

4 Komponentenentwurf und Implementation

4.1 Startseite

Die Startseite besteht aus den folgenden Komponenten

Menü

Das Menü teilt sich in die beiden in der Präsentation behandelten Themengebiete „Physikalische Grundlagen“ und „Topographie“ auf.

Titelanimation

Die Titelanimation besteht aus vier Bildbereichen, in denen ständig wechselnde Bilder aus dem Themengebiet dargestellt werden. In der Mitte befindet sich der Schriftzug „XCTL-Projekt: Multimediale Präsentation“.

4.1.1 Storyboards

Die Storyboards zur Startseite sind im Anhang Storyboards zu finden.

4.1.2 Entwurf und Implementation

Die wechselnden Bilder der Titelanimation sind ein gutes Beispiel für eine optimale Kombination von Flash-Funktionalität und Actionscript (AS).

Für die Implementation dieses Effektes waren verschiedene „Probleme“ zu lösen:

- Zufällige Reihenfolge der Bilder bei jedem Neustart (AS)
- Niemals zwei gleiche Bilder sichtbar (AS)
- Kein Bild mehrfach anzeigen bevor nicht alle Bilder gezeigt wurden (AS)
- Ein Bild ausblenden während ein neues eingeblendet wird (Flash + AS)
- Einfaches Erweitern und Austauschen der Bilder (Flash)

Die ersten drei Probleme wurden dadurch gelöst, dass die Bilder beim Start einmalig durchnummeriert werden und danach zufällig gemischt werden. Das Gleiche wird mit den vier Bildsegmenten gemacht. Da der Wechsel nacheinander über den nummerierten Bildern durchgeführt wird, ist sichergestellt, dass erst jedes Bild dargestellt wurde bevor es noch mal an der Reihe ist.

Damit ein Bild eingeblendet werden kann, während ein anderes ausgeblendet wird, sind zwei übereinanderliegende Movieclips (MC) (`mc_in_x` / `mc_out_x`) notwendig. Beide MCs enthalten jeweils eine Instanz auf einen MC, der alle Bilder enthält (`bilder_mc`). Die Idee die hinter dem Ganzen steht, basiert auf der Eigenschaft von Flash, jedem Movieclip eine Zeitleiste mit separaten „Abspielkopf“ zuzuweisen, der es ermöglicht jedes Bild aus einem MC einzeln anzusteuern. Dadurch ist es möglich, in der in jedem „`mc_in_x`“- bzw. „`mc_out_x`“-MC enthaltenen „`bilder_mc`“-Instanz ein Bild zu aktivieren.

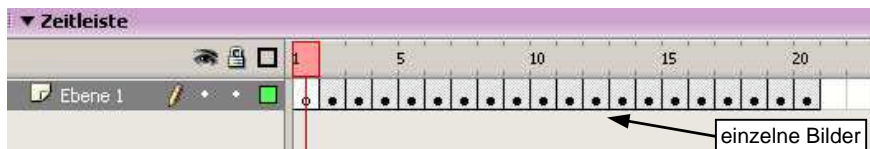


Abb. 5: Flash-Zeitleiste des bilder_mc

Das Ein- und Ausblenden der Bilder wird durch einen Bewegungs-Tween (Animationseffekt) auf dem Alphawert (Transparenz) realisiert. Im „mc_in_x“-MC läuft der Alphawert von 0 bis 100 Prozent und im „mc_out_x“-MC von 100 bis 0 Prozent. Die folgende Darstellung soll den Aufbau nochmals schematisch verdeutlichen:

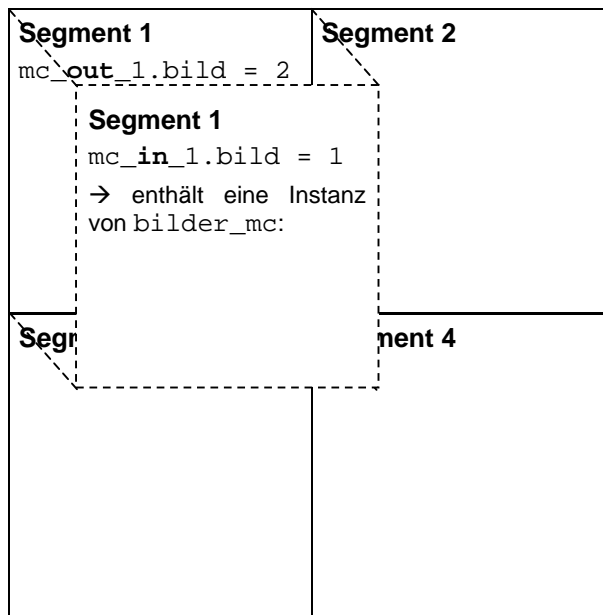


Abb. 6: Schematischer Aufbau der Titelanimation

Um in die Titelanimation zusätzliche Bilder einzufügen müssen in den „bilder_mc“-Movieclip bzw. „BG_Bilder“-Movieclip (Name in der Medienbibliothek) nur die zusätzlichen Bilder eingefügt werden, diese sollten eine Auflösung von 320x290 Punkten haben. Die für diesen Effekt nötige Actionscript Implementation ist im Folgenden zu sehen:

Dem Array-Objekt wird eine Methode zum zufälligen Mischen zugewiesen:

```
array.prototype.Mixen = function ()
{
    var rndTemp = new Array();
    var temp = new Array();
    for (i = 0; i < this.length; i++)
    {
        rndTemp[i] = i;
    }

    for (i = 0; i < this.length; i++)
    {
        pos = Math.floor(Math.random() * (rndTemp.length - .01));
        temp[i] = this[rndTemp[pos]];
        rndTemp.splice(pos, 1);
    }

    for (i = 0; i < this.length; i++) {
        this[i] = temp[i];
    }
}
```

Initialisierung der Bilder und der Segmentarray:

```
Pics = new Array(mc_out_1.bilder_mc._totalframes-1);
for (i = 0;i<Pics.length;i++) Pics[i]=i+2;
Pics.Mixen();

BGField = new Array(4);
for (i = 0;i<BGField.length;i++) BGField[i]=i+1;
BGField.Mixen();
```

Funktionen um das nächste Segment bzw. Bild zu ermitteln:

```
ActFieldIdx = 0;
function GetNextField()
{
    rnd = 1;;
    ActFieldIdx = (ActFieldIdx + rnd) % BGField.length;
    return(BGField[ActFieldIdx]);
}

ActPicIdx = 0;
function GetNextPic()
{
    rnd = 1;
    ActPicIdx = (ActPicIdx + rnd) % Pics.length;
    return(Pics[ActPicIdx]);
}
```

Initialisierung: Zuweisung von Bildern zu Segmenten

```
for (i=0;i<BGField.length;i++)
{
    NewPic = 0;
    NewField = GetNextField();
    this["mc_in_"+ NewField].bild = NewPic;
}
```

Callback-Funktion zur Steuerung des gesamten Ablaufs:

```
cnt=0;
PicChange = 10;
this.onEnterFrame = function()
{
    loopCnt = (loopCnt + 1) % PicChange;

    if (loopCnt == 0)
    {
        if (cnt==4)
        {
            MC_Title.Fader(40,100,5);
            MC_CRText.Fader(40,100,5);
            MC_CopyRight._visible = true;
            PicChange= 30;
            loopCnt=0;
            cnt=10;
        }
        else
            if (cnt!=10) cnt++;

        NewPic = GetNextPic();
        NewField = GetNextField();
        this["mc_out_"+ NewField].bild = this["mc_in_"+ NewField].bild;
        this["mc_in_"+ NewField].bild = NewPic;
        this["mc_out_"+ NewField].play();
        this["mc_in_"+ NewField].play();
    }
}
```

4.1.3 Dateien (multimediale Objekte)

Die folgende Liste enthält alle Dateien die für bzw. von der Startseite direkt benötigt werden.

Verzeichnisse und Dateien	Beschreibung
index.htm	- Start der Multimedialen Präsentation
flash	Startseite: Flash-Animationen
titel_de.swf	- deutsche Version der Titelanimation → html_de/mnu.html
titel_en.swf	- englische Version der Titelanimation → html_en/mnu.html
html_de	Startseite: HTML-Dateien (deutsch)
mnu.htm	- deutsches Menü (HTML, Flash, Javascript)
img	Verz. für Bilder, die nur in der deutschen Version gebraucht werden
flag.jpg	- Bild der englischen Flagge für den Sprachwechsel
html_en	Startseite: HTML-Dateien (englisch)
mnu.htm	- deutsches Menü (HTML, Flash, Javascript)
img	Verz. für Bilder, die nur in der englischen Version gebraucht werden
flag.jpg	- Bild der deutschen Flagge für den Sprachwechsel
img	Verz. für Bilder, die global (dt. + engl.) verwendet werden
arr_down2.gif	- Pfeil zum Ausklappen des Menüs → mnu.htm
arr_up2.gif	- Pfeil zum Einklappen des Menüs → mnu.htm
mnu_minus.gif	- Symbol zum Einklappen eines Untermenüs → mnu.htm
mnu_plus.gif	- Symbol zum Ausklappen eines Untermenüs → mnu.htm
scripts	Verzeichnis für Skripte
mnu.js	- Javascript für die Steuerung des Menüs → mnt.htm
styles	Verzeichnis für StyleSheets
main.css	- StyleSheet für alle verwendeten HTML-Dateien
mnu.css	- StyleSheet für das Menü

4.2 Physikalische Grundlagen

4.2.1 Storyboards

Die Storyboards zu den Themen:

- Wellenfronten und Strahlen → Einführung
- Huygens Prinzip → Christian Huygens
- Huygens-Prinzip → Einführung
- Bragg-Bedingung → W.H. und W.L. Bragg
- Bragg-Bedingung → Konstruktive Interferenz
- Bragg-Bedingung → Destruktive Interferenz
- Bragg-Bedingung → Bragg-Bedingung
- Bragg-Bedingung → Rocking-Kurve
- Kosselkegel → Walter Kossel
- Kosselkegel → Einführung
- Kosselkegel → Invarianz
- Kosselkegel → Rocking-Kurve

sind im Anhang Storyboards zu finden.

4.2.2 Entwurf und Implementation

Im Themengebiet der „Physikalischen Grundlagen“ wurde ein anderer Ansatz als im zuerst entwickelten Gebiet der „Topographie“ umgesetzt. Die Struktur des gesamten Themengebietes wurde flach gehalten, so dass sich hinter jedem Menüpunkt (Thema) genau eine HTML-Datei befindet, die maximal eine Flash-Datei einbindet. Dadurch bestehen zwischen den Flash-Dateien keine funktionellen Abhängigkeiten und nur geringe Abhängigkeiten von der HTML Umgebung. Diese Abhängigkeiten beschränken sich auf zwei Punkte. Zum einen ist die Orientierungsinformation in der Titelleiste betroffen, die von der einbindenden HTML-Datei in der Variable `TitleStr` übergeben wird. Falls diese nicht übergeben wird, ist die Orientierungsinformation entweder leer oder zeigt den Wert „undefined“ an. Zum anderen ist der „Exit“-Button betroffen, dieser ist in den „reinen“ HTML-Dateien und in den Flash-Dateien fest auf `mnu.htm` verlinkt, um einen Rücksprung zum Hauptmenü zu realisieren.

Ansonsten sind sämtliche Flash-Dateien unabhängig von ihrer Umgebung und können auch selbständig gestartet werden, da die nötigen Steuerelemente innerhalb der Animation implementiert sind.

Im Folgenden sollen einige Komponenten und Ideen der Implementation genauer beschrieben werden.

Layout-Komponente

Mit Layout-Komponente (siehe Abb. 2 S. 8) ist hier die Flash-Vorlage, die als Grundlage für alle Animationen in diesem Themengebiet dient. In dieser Komponente sind alle wichtigen Funktionen und Elemente zur Steuerung und zur grundlegenden Interaktion mit dem Nutzer implementiert. Um die Steuerelemente manipulieren zu können gibt es einige Actionscript-Funktionen. Im Folgenden wird die Verwendung des Steuerinformationselementes und des „Play“-Buttons beschreiben.



Abb. 7: Steuerinformation und „Play“-Button

Der Moviclip für die Steuerinformation liegt in der Ebene „Infobar“ und besitzt den Instanznamen `MC_Info`. Um diesen zu nutzen sind folgende Schritte bzw. Aufrufe in Actionscript notwendig:

- Initialisierung:
 - ♦ Anzahl der Einzelszenen angeben
`MC_Info.g_MaxIndex = 3;`
 - ♦ Ende-Indikator ausschalten
`MC_Info.End_On(true);`
- Szenenzähler erhöhen
`MC_Info.NextSzene();`
- Im letzten Bild den Ende-Indikator aktivieren
`MC_Info.End_On();`

Die Schaltfläche für den „Play“-Button liegt in der Ebene „PlayBtn“ und besitzt den Instanznamen `btn_Play`. Dieser Schaltfläche wird an den Stellen, an denen Sie aktiv sein soll eine `onRelease`-Funktion mit folgendem Inhalt gegeben:

```
btn_Play.onRelease = function()  
{  
    MC_Info.NextSzene();  
    play();  
}
```

Hierdurch wird erreicht, dass wenn die Schaltfläche losgelassen wird, der Abspielkopf der aktuellen Szene weiterläuft und gleichzeitig der „Szenenzähler“ erhöht wird. Im darauffolgenden Bild wird die `onRelease`-Funktion wieder gelöscht

```
delete btn_Play.onRelease;
```

wodurch die Schaltfläche wieder „inaktiv“ ist. Der Effekt, dass die Schaltfläche im inaktiven Modus abgeschwächt dargestellt wird, wird dadurch erreicht, dass im inaktiven Modus der Alphawert auf 60% gesetzt wird, hierfür wird jeweils ein neues Schlüsselbild erzeugt.

Reflektion von Wellenfronten (allgemein)

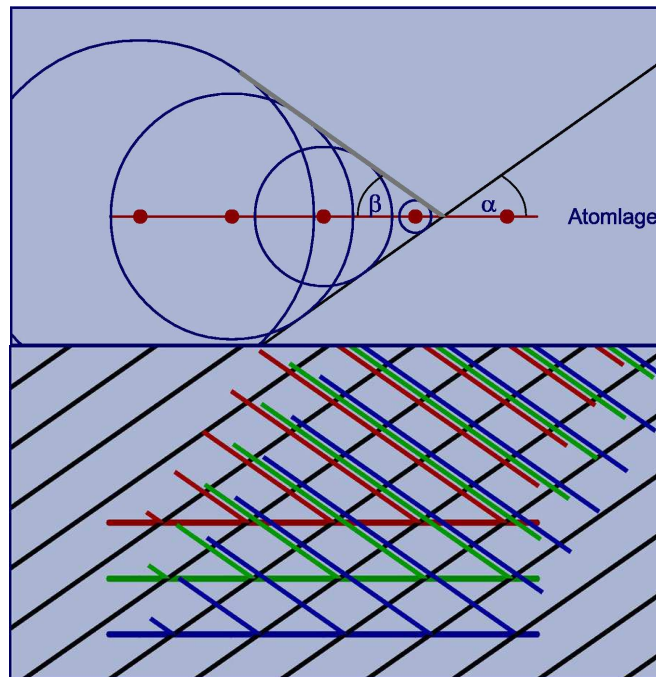


Abb. 8: Reflexion von Wellenfronten

An diese Animationen gab es mehrere Anforderungen:

- Standbild in beliebigem Zustand
- Ausbreitung von Kreiswellen und Wellenfronten
- Parametrisierbar in:
 - ♦ Einfallswinkel / Austrittswinkel der Wellenfronten
 - ♦ Abstand der Wellenfronten
 - ♦ Anzahl und Abstand der „Atome“
 - ♦ Anzahl der „Atomlagen“ (Interferenz)
 - ♦ Farbe sämtlicher dargestellter Objekte

Die Animationen werden zur Laufzeit, in der Flash Scriptsprache Actionscript erzeugt. Das hat den Vorteil, dass man die völlige Kontrolle über die dargestellten Objekte hat. Bei durch Tweens erzeugten Animationen kann man nur den Start- und den Endpunkt festlegen und kann somit nicht zu jedem Zeitpunkt einen bestimmten Zustand „vorhersagen“. Allerdings hat Actionscript den Nachteil, dass sämtliche generierten Objekte (Wellen, Atome usw.) nur zur Laufzeit sichtbar sind und es somit schwierig ist zusätzlich benötigte Beschriftungen zu positionieren. Dies ist dann nur durch Ausprobieren oder zum Beispiel durch in den Hintergrund gelegte Screenshots möglich.

Die Grundidee für die Implementation ist, dass die Bilder schrittweise berechnet werden und zusammengehörige Objekte (Atome, eingehende Wellen usw.) ihren eigenen Movieclip (MC) bekommen. Auf diese Weise ist es möglich mehrere übereinander liegende Ebenen zu schaffen, die unabhängig voneinander gezeichnet und gelöscht werden können. Hierdurch wurde ein Performancevorteil erwartet, was auf der Beobachtung beruhte, dass wenn bereits viele Objekte (z.B. Linien) in einem MC enthalten sind, es immer mehr Zeit kostet, ein neues Objekt hinzuzufügen.

Kosselkegel (allgemein)

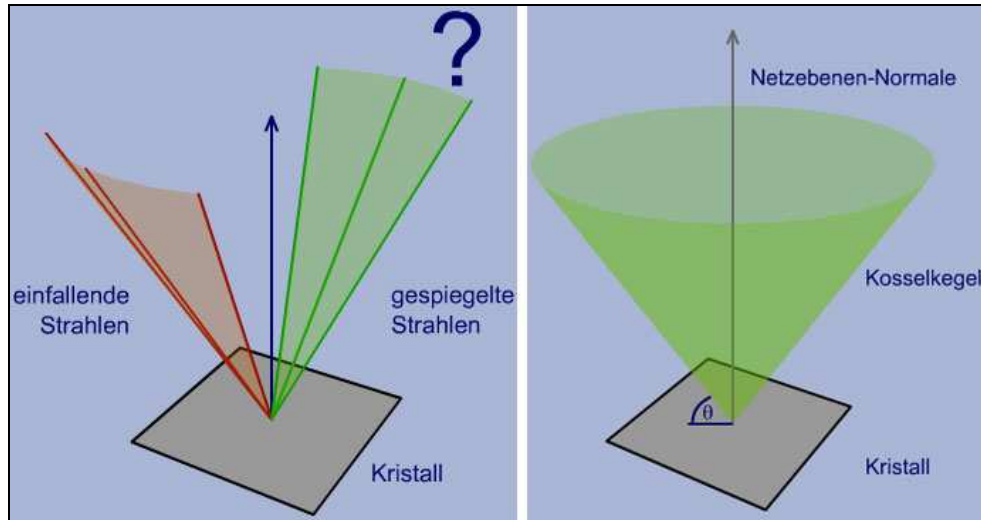


Abb. 9: Kosselkegel

Auch die dreidimensionalen Kosselkegel wurden komplett in Actionscript animiert. Hierfür wurde eine sehr minimalistische 3D-Engine implementiert, die hauptsächlich nur Rotation, Transformation und das Füllen von Flächen beherrscht. Auf eine Flächensortierung und das Ausblenden von verdeckten Flächen konnte vollständig verzichtet werden, da die sonst damit verbundenen Probleme z.B. durch Transparenz umgangen wurden. Es gibt auch keine aufwendige Objektverwaltung, da die Anzahl der darzustellenden Objekte absehbar war. Für jedes Objekt (z.B. Kegel) gibt es eine Array mit den Koordinaten und eine Array für die Flächen, in der die Punkte stehen die zu einer Fläche gehören.

4.2.3 Dateien (multimediale Objekte)

Die folgende Liste enthält alle Dateien die für bzw. vom Themengebiet „Physikalische Grundlagen“ direkt benötigt werden.

Verzeichnisse und Dateien	Beschreibung
flash	Physikalische Grundlagen: Flash-Animationen
button_exit.swf	> Flash Exit Button für HTML Dateien
mnul_1_1.swf	> Wellenfronten und Strahlen > Einführung
mnu1_2_2.swf	> Huygens-Prinzip > Einführung
mnu1_3_2.swf	> Bragg-Bedingung > Konstruktive Interferenz
mnul_3_3.swf	> Bragg-Bedingung > Destruktive Interferenz
mnul_3_4.swf	> Bragg-Bedingung > Bragg-Bedingung
mnul_3_5.swf	> Bragg-Bedingung > Rocking-Kurve
mnul_4_2.swf	> Kosselkegel > Einführung
mnul_4_3.swf	> Kosselkegel > Invarianz
mnul_4_4.swf	> Kosselkegel > Rocking-Kurve
html_de / htm_en	Physikalische Grundlagen: HTML-Dateien (deutsch = englisch)
mnul_1_1.htm	> Wellenfronten und Strahlen > Einführung (Flash)
mnul_2_1.htm	> Huygens Prinzip > Christian Huygens (HTML)
mnul_2_2.htm	> Huygens-Prinzip > Einführung (Flash)
mnul_3_1.htm	> Bragg-Bedingung > W.H. und W.L. Bragg (HTML)
mnul_3_2.htm	> Bragg-Bedingung > Konstruktive Interferenz (Flash)
mnu1_3_3.htm	> Bragg-Bedingung > Destruktive Interferenz (Flash)
mnul_3_4.htm	> Bragg-Bedingung > Bragg-Bedingung (Flash)
mnul_3_5.htm	> Bragg-Bedingung > Rocking-Kurve (Flash)
mnul_4_1.htm	> Kosselkegel > Walter Kossel (HTML)
mnul_4_2.htm	> Kosselkegel > Einführung (Flash)
mnul_4_3.htm	> Kosselkegel > Invarianz (Flash)
mnul_4_4.htm	> Kosselkegel > Rocking-Kurve (Flash)
img	Verz. für Bilder, die global (dt. + engl.) verwendet werden
chuygens.jpg	- Bild von Christian Huygens → mnu1_2_2.htm
nobel_1.jpg	- Nobelpreis-Medaille → mnu1_3_1.htm
roentgenpl.gif	- Röntgen-Plakette → mnu1_4_1.htm
wh-bragg.jpg	- Bild von W.H. Bragg → mnu1_3_1.htm
wkossel.jpg	- Bild von Walter Kossel → mnu1_4_1.htm
wl-bragg.jpg	- Bild von W.L. Bragg → mnu1_3_1.htm
styles	Verzeichnis für StyleSheets
main.css	- StyleSheet für alle verwendeten HTML-Dateien

4.3 Topographie

4.3.1 Storyboards

Die Storyboards zur Topographie sind auf den Seiten des XCTL-Projektes zu finden: <https://www.informatik.hu-berlin.de/swt/projekt98/multimedia/entwicklerdoku/entwicklertabelle/navigationstabelle.htm>
Im Anhang sind Beispiele für tabellarisch strukturierte Storyboards zu finden.

4.3.2 Entwurf und Implementation

Die Topographie war das erste Themengebiet, das bearbeitet wurde. Bei der Entwicklung der Komponenten für dieses Gebiet wurde noch von einer reinen Flash-Anwendung ausgegangen deren Steuerung und Ablauf durch Kommunikation zwischen einzelnen Flash-Komponenten realisiert wird und dadurch als eigenständige Anwendung oder unter einem Webbrowser laufen kann. Aus dieser Annahme wurde eine Komponente entwickelt, die eine komplette Menüfunktionalität, den Aufruf einzelner Flash-Animationen und die Möglichkeit hierarchischer Abhängigkeiten realisiert. Diese Komponente diente als eine Art Container in den zur Laufzeit die Einzelanimationen per `loadMovie` geladen wurden.

Durch die spätere Entscheidung die Menüsteuerung in den Browser zu verlagern um eine einfache Erweiterbarkeit zu erreichen, wurde die alte Flash-Menükomponente überflüssig. Allerdings bestand zu dieser in allen fertiggestellten Komponenten (Themen-Animationen) eine Abhängigkeit, so dass diese nur bedingt eigenständig nutzbar waren. Um die fertigen Komponenten weiterhin nutzen zu können wurde die alte Menükomponente so umstrukturiert, dass die vorhandene Funktionalität erhalten geblieben ist und zusätzlich die Steuerung durch das neue Hauptmenü aus dem Browser möglich ist. Diese neue Komponente ist in der `topostart.swf` enthalten. Die Aufrufreihenfolge der einzelnen Komponenten ist in Abb. 10 dargestellt.

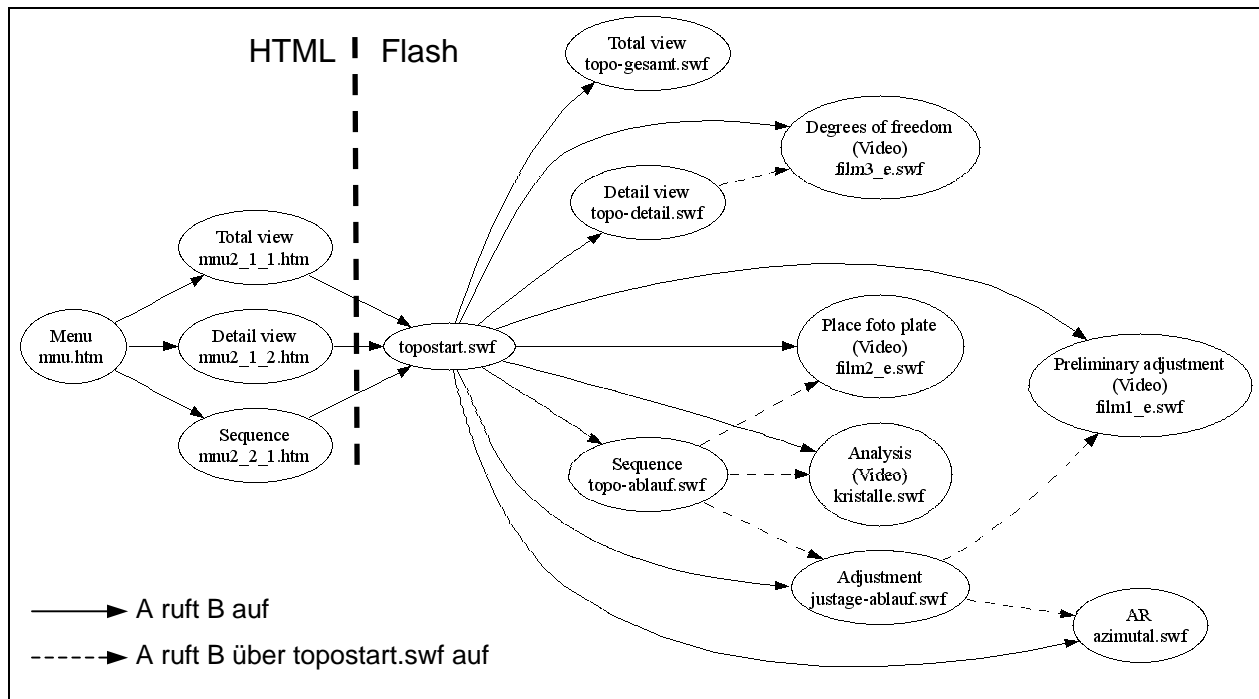


Abb. 10: Funktionales Aufrufdiagramm der Topographie

4.3.3 Dateien (multimediale Objekte)

Die folgende Liste enthält alle Dateien die für bzw. vom Themengebiet „Topographie“ direkt benötigt werden.

Verzeichnisse und Dateien	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> —html_de / html_en <ul style="list-style-type: none"> mnu2_1_1.htm mnu2_1_2.htm mnu2_2_1.htm 	Topographie: HTML-Dateien (deutsch = englisch) <ul style="list-style-type: none"> > Measurements workplace and functional elements > Total view (Flash) > Measurements workplace and functional elements > Detail view (Flash) > Procedure > Sequence (Flash)
<ul style="list-style-type: none"> —flash <ul style="list-style-type: none"> azimutal.swf film1_e.swf film2_e.swf film3_e.swf justage-ablauf.swf kristalle.swf topo-ablauf.swf topo-ablauf_de.txt topo-ablauf_en.txt topo-detail.swf topo-gesamt.swf topostart.swf 	Topographie: Flash-Animationen <ul style="list-style-type: none"> > Procedure > Sequence > Adjustment > AR (“Azimutale Justage”) > Procedure > Sequence > Adjustment > Preliminary adjustment (Video - engl.) > Procedure > Sequence > Place foto plate (Video - engl.) > Detail view > Degrees of freedom (Video – engl.) > Procedure > Sequence > Adjustment > Procedure > Sequence > Analysis (in process) > Procedure > Sequence → mnu2_2_1.htm - deutsche Texte (UTF8) für den Topographie-Ablauf für topo-ablauf.swf - englische Texte (UTF8) für den Topographie-Ablauf für topo-ablauf.swf > ... functional elements > Detail view → mnu2_1_2.htm > ... functional elements > Total view → mnu2_1_1.htm - Eintrittspunkt für sämtliche Flash-Animationen der Topographie - nur durch externe Parameter nutzbar Aufruf in: mnu2_1_1.htm, mnu2_1_2.htm, mnu2_2_1.htm
<ul style="list-style-type: none"> —styles <ul style="list-style-type: none"> main.css 	Verzeichnis für StyleSheets <ul style="list-style-type: none"> - StyleSheet für alle verwendeten HTML-Dateien

5 Produkt-Änderung und –Erweiterung

Es wurde versucht, die Struktur des gesamten Projektes so weit wie möglich offen zu gestalten um so Änderungen und Erweiterungen zu ermöglichen. Im Folgenden sollen mögliche Ansätze aufgezeigt werden.

Da die gesamte multimediale Präsentation unter einem Webbrowser läuft, besteht – mit entsprechenden HTML und Macromedia Flash Kenntnissen – die Möglichkeit neue multimediale Dateien zu erzeugen und zu integrieren.

HTML Dateien

Solange es sich nur um inhaltliche Änderungen der derzeit wenigen reinen HTML-Seiten handelt, sind prinzipiell keine HTML-Kenntnisse nötig, aber auch die Erstellung neuer HTML-Seiten ist in den meisten Fällen ohne HTML Kenntnisse möglich. Um das existierende Layout in neue Dateien zu übernehmen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Steht der HTML-Editor Macromedia Dreamweaver zur Verfügung, so kann man die im Verzeichnis `\templates` liegenden Dreamweaver-Vorlagen (siehe: Anhang - Dateien) verwenden, in denen es spezielle bearbeitbare Bereiche gibt. Die Verwendung der Vorlagen ist in der Dokumentation zu Dreamweaver genauer erläutert. Falls kein Dreamweaver zur Verfügung steht, können diese Dateien auch mit der Endung `.htm` versehen werden und mit jedem Texteditor ebenfalls entsprechend bearbeitet werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, eine bereits existierende HTML-Datei zu kopieren und mit neuen Inhalten zu füllen. Die so erstellten Dateien können dann in wenigen Schritten in das bestehende Projekt eingebunden werden.

Multimediale Dateien mit Macromedia-Flash

Für die Änderung und Erweiterung von Flash Dateien sind Kenntnisse im Umgang mit Macromedia Flash und Actionscript notwendig. Um vorhandene Animationen zu bearbeiten werden zusätzlich die zugehörigen Quellen (`.fla` Dateien) benötigt, aus denen dann die im Browser darstellbaren Animationen (`.swf` Dateien) erzeugt werden können. Als Grundlage für neu zu erstellende Themen im Themenkomplex „Physikalische Grundlagen“ gibt es eine Vorlage für den Hintergrund und die Steuerelemente im Verzeichnis `\templates`.

Einbindung neuer Themen und Inhalte in das Hauptmenü

In das Hauptmenü lassen sich prinzipiell alle Objekte mit denen der Webbrowser umgehen kann einbinden – vom Bild bis zum PDF. Allerdings ist es meistens ratsam als Zwischenschritt über eine HTML Datei zu gehen, in welche die darzustellenden Objekte eingebunden werden. Dies bietet den Vorteil, dass man den Objekten noch Parameter mitgeben und einen Rückweg zum Hauptmenü integrieren kann. Aus diesen Gründen verbirgt sich in der vorliegenden Präsentation hinter jedem Menüpunkt eine HTML Datei, unabhängig davon, ob es sich letztendlich um „reines“ HTML handelt, oder eine Macromedia Flash Datei (`.swf`) dargestellt werden soll. Es wird empfohlen sämtliche HTML-Dateien im Verzeichnis `\html_de` für die deutschen Fassungen bzw. `\html_en` für die englischen Fassungen abzulegen. Das Hauptmenü ist in beiden Verzeichnissen vorhanden und ist jeweils in der Datei `mnu.htm` implementiert. Ihr strukturierte Aufbau erleichtert die Integration eigener Themen.

Das Hauptmenü ist in maximal drei Ebenen unterteilt:

- Ebene 1: Themengebiet (z.B. Topographie)
- Ebene 2: Themenkomplex (z.B. Messplatz und funktionale Elemente)
- Ebene 3: Thema (z.B. Gesamtansicht)

Die Struktur der Ebenen wird in HTML durch Verschachtelung der Tags gebildet. Jede übergeordnete Ebene schließt ihre jeweiligen Unterebenen ein. Eine Ebene beginnt mit einem öffnenden `<div>` Tag und einem darauf folgenden `<a>` Tag. Um korrekten HTML-Code zu erzeugen ist es notwendig die Tags auch wieder entsprechend zu schließen. Der prinzipielle Aufbau wird durch folgendes Schema dargestellt:

```

<div>
<a> Ebene 1</a>
  <div>
  <a> Ebene 2</a>
    <div>
    <a> Ebene 3</a>
    </div>
  </div>
</div>

```

Damit das Layout übernommen wird und das Aus- und Einklappen des Menüs funktioniert müssen noch einige Attribute und JavaScript Funktionen eingebunden werden. Besonders wichtig ist der Link (`href="#"`) auf die zu öffnende HTML-Datei, Generell sollten solche Links nur in der dritten Ebene eingebunden werden, da die erste und zweite Ebene für die Strukturierung und die Menüfunktionalität (Ein-/Ausklappen) zuständig ist. Als Beispiel für einen vollständigen Menücode ist hier der Abschnitt für die Topographie zu sehen:

```

<div> <!-- Ebene 1 -->
  <a href="#" class="MM_nodo" onClick="MM_Func_Menu(this);return false">Topographie</a>
    <div> <!-- Ebene 2 -->
      <a href="#" onClick="MM_Func_Menu(this);return false">
        Messplatz und funktionale Elemente</a>
        <div> <!-- Ebene 3 -->
          <a href="mnu2_1_1.htm" >Gesamtansicht</a>
          </div>
          <div> <!-- Ebene 3 -->
            <a href="mnu2_1_2.htm" >Detailansicht ...</a>
            </div>
        </div>
      </div>
      <div> <!-- Ebene 2 -->
        <a href="#" onClick="MM_Func_Menu(this);return false">Ablauf</a>
        <div> <!-- Ebene 3 -->
          <a href="mnu2_2_1.htm" >Schrittfolge ...</a></div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

6 **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Startseite mit Menü und Titelanimation	7
Abb. 2: Steuerelemente - Physikalische Grundlagen	8
Abb. 3: Steuerelemente - Topographie	9
Abb. 4: Inhaltliches Ablaufdiagramm der Topographie.....	9
Abb. 5: Flash-Zeitleiste des <code>bilder_mc</code>	12
Abb. 6: Schematischer Aufbau der Titelanimation	12
Abb. 7: Steuerinformation und „Play“-Button.....	16
Abb. 8: Reflektion von Wellenfronten	17
Abb. 9: Kesselkegel.....	18
Abb. 10: Funktionales Aufrufdiagramm der Topographie.....	20

Anhang

Anhang A – Dateien

A.1 Laufzeitsystem

Auf der CD befinden sich zwei Versionen der Präsentation in den Verzeichnissen HTML_1024 und HTML_1280, diese unterscheiden sich nur in folgenden Dateien:

html_de / html_en	Topographie: HTML-Dateien (deutsch = englisch)
mnu2_1_1.htm	Topography
mnu2_1_2.htm	> Measurements workplace and functional elements > Total view (Flash)
mnu2_2_1.htm	> Measurements workplace and functional elements > Detail view (Flash)
	> Procedure > Sequence (Flash)

Da die ursprüngliche Version der Topographie für eine Vollbildauflösung von 1024x768 entwickelt wurde, dies aber für die Darstellung im Browser (mit Menüleiste etc.) bei einer Bildschirmauflösung von 1024x768 zu groß ist, wurde die Größe der Flashanimationen im HTML_1024 – Zweig auf 800x600 erzwungen.

Verzeichnisse und Dateien	Beschreibung
index.htm	- Start der multimedialen Präsentation
flash	Verzeichnis für alle Flash-Animationen
azimutal.swf	> Procedure > Sequence > Adjustment > AR ("Azimutale Justage")
button_exit.swf	> Flash Exit Button für HTML Dateien
film1_e.swf	> Procedure > Sequence > Adjustment > Preliminary adjustment (Video - engl.)
film2_e.swf	> Procedure > Sequence > Place foto plate (Video - engl.)
film3_e.swf	> Detail view > Degrees of freedom (Video – engl.)
justage-ablauf.swf	> Procedure > Sequence > Adjustment
kristalle.swf	> Procedure > Sequence > Analysis (in process)
mnu1_1_1.swf	> Wellenfronten und Strahlen > Einführung
mnu1_2_2.swf	> Huygens-Prinzip > Einführung
mnu1_3_2.swf	> Bragg-Bedingung > Konstruktive Interferenz
mnu1_3_3.swf	> Bragg-Bedingung > Destruktive Interferenz
mnu1_3_4.swf	> Bragg-Bedingung > Bragg-Bedingung
mnu1_3_5.swf	> Bragg-Bedingung > Rocking-Kurve
mnu1_4_2.swf	> Kosselkegel > Einführung
mnu1_4_3.swf	> Kosselkegel > Invarianz
mnu1_4_4.swf	> Kosselkegel > Rocking-Kurve
titel_de.swf	- deutsche Version der Titelanimation → html_de/mnu.html
titel_en.swf	- englische Version der Titelanimation → html_en/mnu.html
topo-ablauf.swf	> Procedure > Sequence → mnu2_2_1.htm
topo-ablauf_de.txt	- deutsche Texte (UTF8) für den Topographie-Ablauf für topo-ablauf.swf
topo-ablauf_en.txt	- englische Texte (UTF8) für den Topographie-Ablauf für topo-ablauf.swf
topo-detail.swf	> ... functional elements > Detail view → mnu2_1_2.htm
topo-gesamt.swf	> ... functional elements > Total view → mnu2_1_1.htm
topostart.swf	- Eintrittspunkt für sämtliche Flash-Animationen der Topographie - nur durch externe Parameter nutzbar Aufruf in: mnu2_1_1.htm, mnu2_1_2.htm, mnu2_2_1.htm
html_de	Verzeichnis für die deutschen HTML-Dateien
mnu.htm	- deutsches Menü (HTML, Flash, Javascript)
	Physikalische Grundlagen
mnu1_1_1.htm	> Wellenfronten und Strahlen > Einführung (Flash)
mnu1_2_1.htm	> Huygens Prinzip > Christian Huygens (HTML)
mnu1_2_2.htm	> Huygens-Prinzip > Einführung (Flash)
mnu1_3_1.htm	> Bragg-Bedingung > W.H. und W.L. Bragg (HTML)
mnu1_3_2.htm	> Bragg-Bedingung > Konstruktive Interferenz (Flash)
mnu1_3_3.htm	> Bragg-Bedingung > Destruktive Interferenz (Flash)
mnu1_3_4.htm	> Bragg-Bedingung > Bragg-Bedingung (Flash)
mnu1_3_5.htm	> Bragg-Bedingung > Rocking-Kurve (Flash)
mnu1_4_1.htm	> Kosselkegel > Walter Kossel (HTML)
mnu1_4_2.htm	> Kosselkegel > Einführung (Flash)
mnu1_4_3.htm	> Kosselkegel > Invarianz (Flash)
mnu1_4_4.htm	> Kosselkegel > Rocking-Kurve (Flash)

```

mnu2_1_1.htm
mnu2_1_2.htm
mnu2_2_1.htm
img
  flag.jpg
html_en
  mnu.htm
  mnu1_1_1.htm
  mnu1_2_1.htm
  mnu1_2_2.htm
  mnu1_3_1.htm
  mnu1_3_2.htm
  mnu1_3_3.htm
  mnu1_3_4.htm
  mnu1_3_5.htm
  mnu1_4_1.htm
  mnu1_4_2.htm
  mnu1_4_3.htm
  mnu1_4_4.htm
  mnu2_1_1.htm
  mnu2_1_2.htm
  mnu2_2_1.htm
img
  flag.jpg
img
  arr_down2.gif
  arr_up2.gif
  chuygens.jpg
  mnu_minus.gif
  mnu_plus.gif
  nobel_1.jpg
  roentgenpl.gif
  wh-bragg.jpg
  wkossel.jpg
  wl-bragg.jpg
scripts
  mnu.js
styles
  main.css
  mnu.css
templates
  Grundlagen-bg fla
  Unterseiten.dwt
  Unterseiten_FLA.dwt

```

Topography

- > Measurements workplace and functional elements > Total view (Flash)
- > Measurements workplace and functional elements > Detail view (Flash)
- > Procedure > Sequence (Flash)

Verz. für Bilder, die nur in der deutschen Version gebraucht werden

- Bild der englischen Flagge für den Sprachwechsel

Verzeichnis für die deutschen HTML-Dateien

- deutsches Menü (HTML, Flash, Javascript)

Physikalische Grundlagen

- > Wellenfronten und Strahlen > Einführung (Flash)
- > Huygens Prinzip > Christian Huygens (HTML)
- > Huygens-Prinzip > Einführung (Flash)
- > Bragg-Bedingung > W.H. und W.L. Bragg (HTML)
- > Bragg-Bedingung > Konstruktive Interferenz (Flash)
- > Bragg-Bedingung > Destruktive Interferenz (Flash)
- > Bragg-Bedingung > Bragg-Bedingung (Flash)
- > Bragg-Bedingung > Rocking-Kurve (Flash)
- > Kosselkegel > Walter Kossel (HTML)
- > Kosselkegel > Einführung (Flash)
- > Kosselkegel > Invarianz (Flash)
- > Kosselkegel > Rocking-Kurve (Flash)

Topography

- > Measurements workplace and functional elements > Total view (Flash)
- > Measurements workplace and functional elements > Detail view (Flash)
- > Procedure > Sequence (Flash)

Verz. für Bilder, die nur in der englischen Version gebraucht werden

- Bild der deutschen Flagge für den Sprachwechsel

Verz. für Bilder, die in beiden Versionen benötigt werden

- Pfeil zum Ausklappen des Menüs → mnu.htm
- Pfeil zum Einklappen des Menüs → mnu.htm
- Bild von Christian Huygens → mnu1_2_2.htm
- Symbol zum Einklappen eines Untermenüs → mnu.htm
- Symbol zum Ausklappen eines Untermenüs → mnu.htm
- Nobelpreis-Medaille → mnu1_3_1.htm
- Röntgen-Plakette → mnu1_4_1.htm
- Bild von W.H. Bragg → mnu1_3_1.htm
- Bild von Walter Kossel → mnu1_4_1.htm
- Bild von W.L. Bragg → mnu1_3_1.htm

Verzeichnis für Skripte

- Javascript für die Steuerung des Menüs → mnt.htm

Verzeichnis für StyleSheets

- StyleSheet für alle verwendeten HTML-Dateien
- StyleSheet für das Menü

Verzeichnis für Dreamweaver-Vorlagen

- Vorlage für neue Flash Animationen in Pysikalische Grundlagen
- Vorlage für neue „reine“ HTML Datei
- Vorlage für neue HTML Datei für Flash vorbereitet

A.2 Entwicklungssystem

Verzeichnisse und Dateien

Beschreibung

MMPjekt_Src

Grundlagen

Verz. für die Quellen der Physikalische Grundlagen

01_Einführung

mnul_1_1 fla

> Wellenfronten und Strahlen > Einführung

02_Huygen-Bragg-Waves

Verz. für die Quellen aller Wellenanimationen

Bragg-Destruktiv

bragg.as

mnul_3_3 fla

> Bragg-Bedingung > Destruktive Interferenz

Bragg-Konstruktiv

bragg.as

mnul_3_2 fla

> Bragg-Bedingung > Konstruktive Interferenz

Huygens-Einführung

huygens1.as

mnul_2_2 fla

> Huygens-Prinzip > Einführung

mmpj

Actionscript Klassen (Wellen)

Circle.as

DrawObj.as

GroupDraw.as

Line.as

MCControl.as

Point.as

Rectangle.as

Style.as

03_Bragg-Bedingung

mnul_3_4 fla

mnul_3_5 fla

> Bragg-Bedingung > Bragg-Bedingung

> Bragg-Bedingung > Rocking-Kurve

04_Kossel-Kegel

Verz. für die Quellen aller 3D-Kegelanimationen

Kossel-Einfuehrung

mnul_4_2 fla

> Kosselkegel > Einführung

Kossel-Invarianz

mnul_4_3 fla

> Kosselkegel > Invarianz

Kossel-RockingKurve

mnul_4_4 fla

> Kosselkegel > Rocking-Kurve

mm3d

Actionscript Klassen (3D-Kegel)

Point.as

misc

Verz. für Hilfsanimationen

button_exit fla

- Exit Button (z.B. für HTML Seiten)

Grundlagen-bg fla

- Vorlage für Physikalische Grundlagen

info_bar fla

- Infobar Physikalische Grundlagen

Material

Musik für die Startseite von Roland Herbst (CMS)

Musik

Intro-fade-0db.mp3

Intro-fade-0db.wav

Lambda.mp3

Lambda.wav

Video

MPEG Videos

MPEG1_D

film1.mpg

- Preliminary adjustment (deutsch)

film2.mpg

- Place foto plate (deutsch)

film3.mpg

- Degrees of freedom (deutsch)

MPEG1_E

```

    film1_en.mpg
    film2_en.mpg
    film3_en.mpg
  |
  |-----Startseite
  |       |
  |       |-----copyright_full.swf
  |       |-----titel_3mp3v2-en fla
  |       |-----titel_3mp3v2 fla
  |       |
  |       |-----Material
  |
  |-----Topographie
  |       |
  |       |-----azimutal fla
  |       |-----film1_e fla
  |       |-----film2_e fla
  |       |-----film3_e fla
  |       |-----justage-ablauf fla
  |       |-----kristalle fla
  |       |-----topo-ablauf fla
  |       |-----topo-ablauf_de.txt
  |       |-----topo-ablauf_en.txt
  |       |-----topo-detail fla
  |       |-----topo-gesamt fla
  |       |-----topostart fla

```

- Preliminary adjustment
- Place foto plate
- Degrees of freedom

Verz. für die Quellen der Startseite

Verz. für verw. Materialien der Startseite (Bilder)

Verz. für die Quellen der Topographie

Anhang B – Storyboards

B.1 Startseite

Die Storyboards zur Startseite sind auf den Seiten des XCTL-Projektes zu finden:

<https://www.informatik.hu-berlin.de/swt/projekt98/multimedia/entwicklerdoku/entwicklertabelle/navigationstabelle.htm>

B.2 Physikalische Grundlagen

Die Storyboards zu den Physikalischen Grundlagen sind auf den Seiten des XCTL-Projektes zu finden:

<https://www.informatik.hu-berlin.de/swt/projekt98/multimedia/entwicklerdoku/entwicklertabelle/navigationstabelle.htm>

B.3 Topographie

Da im Bereich der Topographie – besonders bei der Animation zur Grobjustage – viele parallele Abläufe zu beschreiben waren, hat sich eine tabellarische Form für die Storyboards angeboten.

Weitere Storyboards zur Topographie sind auf den Seiten des XCTL-Projektes zu finden:

<https://www.informatik.hu-berlin.de/swt/projekt98/multimedia/entwicklerdoku/entwicklertabelle/navigationstabelle.htm>