GYMANSIUM OTTOBRUNN

Oberstufenjahrgang 2017/19

Seminarfach Informatik

Seminararbeit

Kalender auf Basis von XML

Verfasser: Eric Brendel

Seminararbeit: Peter Brichzin

Bewertung: …………. Punkte

Unterschrift des Seminarleiter: …………………………..

Inhaltsverzeichnis

[Vorwort 1](#_Toc526346137)

[Einleitung 2](#_Toc526346138)

[XML und DTD 2](#_Toc526346139)

[XML 2](#_Toc526346140)

[Was bedeutet das für den Programmierer? 2](#_Toc526346141)

[Welchen Nutzen kann der Programmierer daraus ziehen? 3](#_Toc526346142)

[DTD 3](#_Toc526346143)

[Notwendigkeit und Vorteile einer DTD 3](#_Toc526346144)

[Terminkalender 4](#_Toc526346145)

[Produkt und Funktionen 4](#_Toc526346146)

[Beginn des Projekts 4](#_Toc526346147)

[User Stories 4](#_Toc526346148)

[Tasks und Prototypen 5](#_Toc526346149)

[Zeitliche Planung 5](#_Toc526346150)

[Zusammenarbeit der Klassen (Klassendiagramm) 5](#_Toc526346151)

[DTD (eigene Sprache) 5](#_Toc526346152)

[Schnittstelle Java XML (Datenspeicherung) 5](#_Toc526346153)

[Wahl der verwendeten Bibliothek 5](#_Toc526346154)

[Implementierung 6](#_Toc526346155)

[GUI mit JavaFX 7](#_Toc526346156)

[Implementierung 8](#_Toc526346157)

[Einschätzung des Projekts (Fazit) 8](#_Toc526346158)

[Einschätzung des Projekts 8](#_Toc526346159)

[Einschätzung des Produkts 8](#_Toc526346160)

[Literaturverzeichnis 8](#_Toc526346161)

# Vorwort

Diese Seminararbeit beschreibt das Entstehen und die Abläufe eines in Java geschriebenen Programms. Um das Geschriebene verstehen zu können, ist es daher notwendig Grundkenntnisse in Java oder anderen Objektorientierten Programmiersprachen zu haben. Vorkenntnisse zum Thema XML sind nicht notwendig, da dieses Thema vor der eigentlichen Erläuterung des Projekts erklärt wird.

# Einleitung

In unserer heutigen Welt wird immer als hektischer. Das eine Kind muss um 15.00 Uhr zum Fußball, das andere zum Tennis und Mama hat sich Abend zum Essen mit Freundinnen verabredet. Wenn man so eine Situation fast alltäglich hat, dann kann es schon einmal zu Überschneidungen kommen. Kind A will sich mit Freunden treffen, dabei hat es da aber schon eine Arzttermin, von dem es gar nichts weiß. Die Familie will einen Ausflug machen, dabei hat das eine Kind aber am Tag darauf eine wichtige Matheklausur und noch gar nichts gelernt. So Etwas kommt leider relativ häufig vor. Ein einfacher Kalender, der in der Küche oder im Wohnzimmer hängt ist da nicht mehr der beste Weg. Es muss eine mobilere Lösung her.



In dieser Seminararbeit wird der Entwicklungsprozess einer solchen beschrieben. Es wird erläutert, wie man die gesammelten Daten speichert, wieder ausließt, verarbeitet und letztendlich visualisiert. Damit sich dieser Kalender von einem herkömmlichen unterscheidet hat er zusätzlich von einige praktischer Funktionen, die der Familienfreundlichkeit dienen sollen.

# XML und DTD

Um einen guten Einstieg in die Thematik zu liefern und um das Verständnis für die folgende Seminararbeit zu verbessern handelt dieser kurze Abschnitt über Themen XML und DTD, die einen wichtigen Grundpfeiler für das mit der Arbeit zusammenhängende Projekt liefern.

## XML

Bei XML handelt es sich um die sogenannte „eXtenable Markup-Language“[[1]](#footnote-1). Das bedeutet zum einen, dass es sich nicht um eine Programmiersprache, wie beispielsweise Java oder C++, sondern um eine Auszeichnungssprache handelt. Das „extenable“ bedeutet ist Englisch und bedeutet erweiterbar. Es ist also möglich die Sprache zu erweitern, bzw. eine neue Sprache zu erstellen und sie an die eigenen Ansprüche anzupassen.

### Was bedeutet das für den Programmierer?

Der wesentliche Unterschied zwischen einer Programmier- und eine Markup-/Auszeichnungssprache besteht darin, dass es sich bei der Zweiten um eine beschreibende Sprache handelt. Beide Sprachen sind zwar künstlich und die haben Aufgabe den Computer etwas mitzuteilen und zu befehlen und werden außerdem in Form von Quelltext geschrieben, der Unterschied bestehen jedoch darin, dass mit Markupsprachen Dokumente erzeugt werden und mit Programmiersprachen Programme. Außerdem verarbeitet der Computer beide unterschiedlich verarbeitet: ein XML-Dokument wird von einem Parser analysiert, bei einem Programm werden Anweisungen von einem Interpreter oder dem Betriebssystem selbst abgearbeitet. Dies ist aber für das Verständnis dieser Seminararbeit unwesentlich.

Für den Programmierer bedeutet das im Wesentlichen, dass eine Auszeichnungssprache die Struktur von Daten beschreibt und Programmiersprachen für die Realisierung logischer Abläufe verwendet werden.   
Ein einfacher Unterschied ist zum Beispiel, dass es in Auszeichnungssprachen weder Bedingte Anweisungen von Wiederholungsanweisungen oder Methoden gibt, sondern nur Elemente und deren Attribute, beziehungsweise ihren Inhalt[[2]](#footnote-2).

### Welchen Nutzen kann der Programmierer daraus ziehen?

XML ist ein sehr einfacher und praktischer Weg Daten zu speichern. Man kann mit Hilfe von Bibliotheken sogar ganze Objekzustände ohne größeren Aufwand speichern oder auslesen. Ein Vorteil ist hierbei auch, dass die Dateien nicht an eine Programmiersprache oder ein Betriebssystem gebunden, sondern von allen Betriebssystemen und Programmiersprachen benutzt werden können. Hierfür ist jedoch eine entsprechende Bibliothek notwendig. Eine sehr ähnliche Sprache „HTML“, aus der XML abgeleitet wurde, wird zum Beispiel zum Darstellen von Webseiten genutzt. FXML, eine mit XML erstellte Sprache, wird verwendet um Java-Applikationen eine Benutzeroberfläche zu geben und somit die Nutzerinteraktion einfacher zu gestalten. Auch in diesem Projekt ist die GUI mit JavaFX und FXML erstellt, dies wird aber später genauer erläutert.

## DTD

Bei einer DTD handelt es sich um eine Dokumenttyp-Definition. Mit Hilfe dieser können Regeln für das Dokument definiert werden um dieses zu gestalten. DTDs dient also als eine Art Regelwerk für das XML-Dokument und definiert die darin vorhandenen Elemente und deren Attribute.[[3]](#footnote-3)

### Notwendigkeit und Vorteile einer DTD

Eine DTD ist nicht zwingender Weise für ein XML-Dokument notwendig. So kann ein Dokument auch problemlos ohne DTD eingelesen werden, dennoch bringt die Verwendung einige Vorteile mit sich:

* Ordnung/ Struktur in dem Dokument: mit einer DTD erstellt man Regeln (für eine Struktur), die befolgt werden müssen, daher ist ihr Dokument ordentlicher und strukturierter, kann also auch einfach eingelesen werden
* Keine Missverständnisse bei mehreren Programmieren: mit einer DTD kann sichergestellt werden, dass alle Programmierer bei dem Erstellen oder Verarbeiten des Dokuments der gleichen Struktur folgen. Damit sind Fehler und unterschiedlichen Aufbau der Dokumente ausgeschlossen.
* Mehrere Benutzer können die Referenzstruktur verwenden: Es gibt viele XML-Applikationen, die über eine DTD verfügen (z.B. FXML, CFD uvm.). Dank dieser können verschiedene Nutzer damit arbeiten ohne jedes Mal eine neue Sprache erstellen zu müssen.

Der Nutzen einer DTD ist also sehr groß. Allerdings sollte trotzdem überlegt werden, ob eine solche wirklich notwendig oder sinnvoll ist. Wenn das Dokument größer als die DTD wäre, ist es sicher eine bessere Wahl auf die zu verzichten. Gleiches gilt, wenn der Prozessor nicht fähig ist eine Gültigkeitsprüfung durchzuführen, was bei neueren Computern jedoch immer der Fall ist.

# Terminkalender

Im folgenden Abschnitt sollen die Entstehung, die Funktionen und die dafür geschriebene Software erläutert werden. Eine kleine, kürze Dokumentation ist auf dem GitHub-Repository[[4]](#footnote-4) zu finden. Hier werden alle Funktionen und Attribute kurz und bündig erklärt um das Verständnis beim Lesen des Codes zu erhöhen, jedoch erfüllt die Seminararbeit den gleichen Zweck, nur ausführlicher.

## Produkt und Funktionen

## Beginn des Projekts

Die Planung ist bei einem Projekt dieser Größe maßgeblich. Neben der Planung der Programmierung und des Designs dürfen auf keinen Fall die Wünsche der Auftraggeber, Nutzer oder Kunden vernachlässigt werden.

Über die Aufgabenstellung beispielsweise eine persistente Datenspeicherung über XML verlangt. In Verbindung damit wurde von der Lehrkraft eine DTD erwünscht, damit das Projekt auf seiner eigenen Auszeichnungssprache basiert.

### User Stories

Da ein wirklicher Auftraggeber mit Wünschen in diesem Sinne nicht vorhanden ist wurden Freunde und Verwandte gefragt, welche Funktionen bei einem familienfreundlichen Kalender gewünscht werden. Bei dieser Umfrage sind folgende Ergebnisse hervorgegangen:

Für die gefragten Personen war es besonders wichtig, dass jeder seine Freizeit nutzten kann und diese somit fest in die Planung eingebunden ist. Dieser Wunsch wird durch die Möglichkeit wöchentliche Freizeitphasen oder spezifische Zeiten als Freizeit ermöglicht. Diese können frei definiert werden. Soll dieser Termin jetzt von einem anderen Nutzer belegt werden, so wird dieser informiert, dass der aktuelle Bereich bereits belegt ist und er sich bitte an diesen Nutzer wenden möchte.

Eine weitere Funktion, die in den meisten Kalendarprogrammen Standard ist, sind Permanenttermine. So wird das Eintragen von sich wöchentlich wiederholenden Terminen deutlich einfacher gemacht und somit die Nutzerfreundlichkeit gesteigert.

### Tasks und Prototypen

### Zeitliche Planung

Die zeitliche Planung der Seminararbeit fand im Rahmen der zweiten Zwischenaufgabe im W-Seminar statt. Hier war genau dies gewünscht. Die Verfasser sollten die von ihnen bereits verfassten Meilensteine, Prototypen und Tasks mit Deadlines versehen. Das Resultat dieser Aufgabe war folgendes[[5]](#footnote-5):

Es ist zu erkennen, dass die zeitliche Planung einige Zeit vor der Abgabe der Seminararbeit endet. Diese Zeit dient als Puffer. Für den Fall, dass mal eine Klausur, oder andere wichtige Gelegenheiten Priorität haben und so nicht gearbeitet werden kann, bleibt immer noch genug Zeit um die noch ausstehende Arbeit nachzuholen. Dies soll dienen um Stress zu vermeiden.

## Zusammenarbeit der Klassen (Klassendiagramm)

Bei einem so großen Projekt mit vielen Klassen und Referenzen ist es sehr wichtig sich zu überlegen, nach welchem System man seine Klassen ordnen möchte. In diesem Fall wurde das XYZ -System verwendet. Hier gibt es drei Bereiche: die View also die Visualisierung der Inhalt mit Hilfe einer GUI (Graphical User Interface /Benutzeroberfläche), die Logic- also die logischen Abläufe und die Verarbeitung und Auswertung der Daten, die über GUI oder die Datenspeicherung kommen und XYZ.

### Logic

Die Logic-Klasse dient, wie der Name schon sagt, für die Logik des Projektes. Hier werden die Daten, die aus der GUI übergeben werden, verarbeitet. Außerdem bündelt sie Informationen um diese dann an die Benutzeroberfläche zu übergeben. Der Ursprung der Klasse liegt in der objektorientierten Programmierung. Es wurde sich aktiv dagegen entschieden die Funktionen dieser Klasse auf die Klassen Reader und Writer aufzuteilen, da diese bereits eine andere Aufgabe haben. Hätten diese mehrere würde das der objektorientierten Programmierung wiedersprechen. Ein weiterer Vorteil dieser Klassenstruktur ist, dass es sehr einfach möglich ist zu überprüfen, ob ein Termin bereits vorhanden ist, bevor man einen solchen einträgt. Da es dafür aber notwendig ist eine Referenz auf ein Reader-Klassenobjekt zu haben, wäre diese Funktion ohne die Logic-Klasse nur schwer durchsetzt bar.

## DTD (eigene Sprache)

## Schnittstelle Java XML (Datenspeicherung)

Als Schnittstelle zwischen den Java-Klassen und der XML-Datei wurde eine Bibliothek verwendet, die sich DOM nennt.

### Wahl der verwendeten Bibliothek

Zur Auswahl einer Schnittstelle Java-XML baten sich verschiedene Möglichkeiten: JAXB[[6]](#footnote-6), SAX und DOM[[7]](#footnote-7). Im Folgenden ist eine Tabelle zu sehen, in der die jeweiligen Vor- und Nachteile der verschiedenen Bibliotheken erläutert werden.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vorteile | Nachteile |
| SAX | Performanter als DOM | Nicht standardisiert |
|  |  | Unflexibler Zugriff auf Elemente (nur erstes und letztes Element direkt auslesbar) |
| DOM | Flexibler Zugriff auf alle Elemente | Gesamtes XML-Dokument wird in den Hauptspeicher geladen |
|  | Direkter Zugriff über getElementById() oder getElementByTagName()auf Elemente | Zugriff über Knotenherachie ist teilweise sehr komplixiert |
|  | Modifikation des Dokuments sehr einfach |  |
|  | Standarisiert |  |
| JAXB | Ganze Objektzustände können gespeichert werden |  |
|  | Sehr performant |  |

Wie zu erkennen ist, sticht JAXB als sehr positiv heraus. Die Geschwindigkeit der Datenverarbeiten von JAXB liegt weite über der von DOM, wie in der unterstehenden Tabelle zu erkennen ist, jedoch bringt DOM einige fallspezifische Vorteile. Zum einen ist es hier sehr einfach Daten zu ändern und einzutragen, ohne ein gesamtes Objekt der Klasse zu erstellen und auch das ändern einzelner Attribute funktioniert bei DOM deutlich einfacher. Außerdem ist die Anzahl der Nodes, die eigenlesen oder geschrieben werden von so geringer Größe, dass keine erkennbaren Verzögerungen auftreten und so die Benutzerfreundlichkeit und die Performanz des Programmes nicht sichtbar beeinflusst werden. Dies ist auch der Grund, warum die Wahl letztendlich auf DOM und nicht auf JAXB fiel.

### Implementierung

Die Implementierung der Schnittstelle wurde mit Hilfe von drei Klassen durchgeführt. Mit der Klasse XMLReader wurde die direkte Schnittstelle zu der XML-Datei hergestellt. Hier wurden die notwendigen Imports für DOM getätigt und hier werden alle Informationen direkt aus dem Dokument ausgelesen bzw. geschrieben. Die Funktionen beschränken sich hier auf das einfache beschreiben und lesen der Datei. Eine Überprüfung auf Vorhandensein des Nodes, oder der Überstehenden Nodes wird nicht durchgeführt. Auch bei dem Beschreiben der Datei gibt es keine Prüfung dafür, dass eine solcher Node schon existiert.

Diese Aufgaben werden in den Klassen Reader und Writer übernommen. Die Klasse Reader hat die Aufgabe, die in den Nodes gespeicherten Informationen in einen String zu übersetzten. Hierfür wird der entsprechende Node in ein Element gecasted. Von diesen können dann, über Methodenaufrufe, Attributwerte oder Inhalte in Form eines Strings übergeben werden. Die Klasse Writer übersetzt die String-Eingabe in Nodes. Das bedeutet, dass die Funktionen über die Eingabeparameter Attributwerte und Inhalte erhalten. Diese werden dann dem neuen Node hinzugefügt, der diese dann an den XMLReader weitergibt.

Die Schnittstelle zwischen Java und XML bzw. Logik (Klasse Logic) und XML ist nach diesem Konzept aufgebaut, da in der objektorientierten Programmierung jede Klasse ihre eigene Funktion haben soll. So werden die Klassen kleiner gehalten und der Quellcode der Funktionen übersichtlicher. Ein weiter Vorteil hier ist, dass Funktionen so an verschiedenen Stellen verwendet werden können, da sie zwingend für nur einen Zweck ausgelegt sind.

## GUI mit JavaFX

Bei JavaFX handelt es sich um ein Framework zur Erstellung von Java-Applikationen. Hiermit ist das Erstellen von Benutzeroberflächen (GUIs) für verschiedene Plattformen[[8]](#footnote-8) ermöglicht. Es wurde entwickelt um eine neue Alternative zu AWT und Swift zu liefern, die bis 2014 als Standartlösungen für grafische Anwendungen waren, jedoch eine Mängel besonders im Bereich Medien und Animationen aufwiesen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten eine GUI mit JavaFX zu erstellen. Der wahrscheinlich einfachste Weg ist mit der Applikation SceneBuilder[[9]](#footnote-9). Hier werden die GUIs über eine Benutzeroberfläche erstellt, die das Verschieben und Positionieren einzelner Elemente sehr initiativ ermöglicht. Bei der Arbeit mit diesem Programm traten jedoch einige Fehler auf. Die Größenverhältnisse von Elementen und Fenster wurden bei der Arbeit mit nicht Standardbildschirmauflösungen verzogen und nicht eingehalten. So waren die Elemente viel zu groß für das Fenster, obwohl die Vorschau im Programm selber das gewünschte Ergebnis zeigte. Dies ist besonders dann ein Problem, wenn die Entwicklung der Benutzeroberfläche auf einem Monitor mit 3:2 Auflösung stattfinden und so wurde diese Möglichkeit verworfen.

Als Alternative baten sich FXML-Dateien an. Dies hat zwei Gründe. Zum einen wurden diese bereits über den SceneBuilder erstellt und es mussten lediglich die Größenverhältnisse geändert werden. Zum anderen ist FXML aus XML abgeleitet und passt daher sehr gut in dem Thema der Seminararbeit hinein.

### Implementierung

Die Einbindung der FXML-Dateien in das Projekt fanden über sogenannte Controllerklassen statt[[10]](#footnote-10). Diese dienen um die Daten, die über die Nutzereingabe kommen zu erfassen, oder Ausgaben über die GUI festzulegen.

Über die Imports import javafx.scene.\* und import javafx.fxml.\* werden die benötigen Bibliotheken in das Projekt eingebunden. Mit dem ersten Import wird das Ändern der aktuellen Anzeige ermöglicht. Hierzu wird die entsprechende FXML-Datei geladen und dann eine neue Scene als Fenster gezeigt. Das aktuelle Fenster wird dabei geschlossen. Der zweite Import dient zur Kommunikation zwischen der FXML-Datei, die dass Aussehen der GUI beschreibt und ihrer Controllerklasse. Mit @FXML wird gekennzeichnet, dass folgendes Attribut oder folgende Methode in der FXML-Datei verankert sind. In dem Methodenrumpf kann dann die gewünschten Reaktionen auf zum Beispiel das drücken eines Knopfes implementiert werden.



Da die Eingabe des Nutzers leider nicht immer so formuliert sind, dass das Programm sie verarbeiten kann, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn eine falsche Formulierung oder Uneindeutigkeiten auftreten. Dieses Vorgehen liefert die Sicherheit, dass keine „falschen“, also verarbeitbare, Termine eigetragen werden und mindert so die Fehleranfälligkeit. Hierfür wird die Syntax der Eingabe überprüft und, wenn die Eingabe den Regeln entspricht. Abbildung x zeigt den Algorithmus für dieses Verfahren.

# Einschätzung des Projekts (Fazit)

## Einschätzung des Projekts

## Einschätzung des Produkts

# Literaturverzeichnis

1. Aus „XML Standards“, von Tobias Hauser [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://webkompetenz.wikidot.com/wp:auszeichnungs-programmiersprachen>, von Stefan Münz (deutscher Informatiker) [↑](#footnote-ref-2)
3. Aus „XML für Dummies“, von Ed Tittel und Frank Boumphrey [↑](#footnote-ref-3)
4. GitHub-Wiki: https://github.com/Reiswaffl/Kalendar/wiki [↑](#footnote-ref-4)
5. Trelloboard zur zeitlichen Planung: https://trello.com/b/Hg1mSbSR/w-seminar-familienkallender-eric-brendel [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/jaxp/dom/when.html> [↑](#footnote-ref-6)
7. SAX und DOM in Tabelle aus „XML Standards“, von Tobias Hauser [↑](#footnote-ref-7)
8. Windows, macOs und Linux [↑](#footnote-ref-8)
9. https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/javafxscenebuilder-info-2157684.html [↑](#footnote-ref-9)
10. YouTube- Tutorial, Jonas Schindler (selbstständiger Entwickler) https://www.youtube.com/watch?v=fWwaWCkh9Ig&list=PLNIWFrcmR15Jdevz2v30YipAJq0hnh2xM [↑](#footnote-ref-10)