



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Studienarbeit

Entwurf eines Multimedia-Data-Providers
auf Basis einer verteilten Anwendung in einem
heterogenen Sprach- und Plattformumfeld unter
Verwendung von MONO und Webservices

vorgelegt von
Lars Wulff
am 09. Juni 2005

Studiengang Softwaretechnik
Betreuender Prüfer: Prof. Dr. Kai von Luck

Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
Department of Electrical Engineering and Computer Science

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 2 | Szenario | 7 |
| 3 | Analyse | 9 |
| 3.1 | Anforderungen aus der Sicht der Gäste | 9 |
| 3.2 | Anforderungen des Ferienclubs | 11 |
| 3.3 | Allgemeine Anforderungen | 13 |
| 3.4 | Technische Anforderung | 14 |
| 4 | Design und Implementierung | 15 |
| 4.1 | Entscheidungen auf Basis der Analyse | 15 |
| 4.2 | Entwurfsübersicht | 17 |
| 4.3 | Design der Anwendung | 21 |
| 5 | Prototyp | 22 |
| 5.1 | Wiedergabe-Server | 22 |
| 5.2 | Gäste-Client | 24 |
| 6 | Fazit und Ausblick | 26 |
| | Literaturverzeichnis | 30 |
| A | Probleme und Lösungen | 31 |
| A.1 | Aktivierung der Soundkarte | 31 |
| A.2 | Installation von MONO | 32 |
| A.3 | Installation des mod_mono für den Apache 2.0 | 32 |
| A.4 | Den User wwwrun berechtigen | 33 |

1 Einleitung

Motivation

Musik ist für mich ein täglicher Begleiter. Ich höre Musik zum Wecken und Aufstehen (Radio-Wecker), im Auto (CD-Player oder Radio), am Arbeitsplatz (MP3-Player auf dem Computer), unterwegs zu Fuß (MP3-Player auf dem PDA) und abends im Bett zum Einschlafen höre ich Hörspiele (MP3-Player auf dem Computer). Wenn ich die Menschen um mich herum betrachte, kann ich ein ähnliches Audio-Konsumverhalten beobachten. Meine Kollegen am Arbeitsplatz hören ebenfalls oft Musik, wippende Köpfe in den Fahrzeugen neben mir auf der Straße, Menschen mit Kopfhörern an der Bushaltestelle und auf den Fußwegen, Musik schallt auch aus den Wohnungen in meiner Nachbarschaft. Musik scheint für viele Menschen genauso zum Wohlfühlen dazu zu gehören wie für mich. Zum Wohlfühlen reicht es aber nicht aus, mich mit irgendeiner Musik zu beschallen. Ich wähle Musik oder allgemeiner akkustische Reize bewußt aus! Dazu habe ich eine schöne Aussage von Marten Böttcher gefunden, der als Moderator bei einem Radiosender arbeitet:

...kaum jemand wird gleichzeitig so verschiedene Stile wie Rock, HipHop, Techno und Volksmusik mögen. Wir wählen also aus, wenn wir bewusst Musik hören. In der Regel entscheidet über die Wahl der Musik unser eigener Geschmack. Was wir letztendlich innerhalb unserer Geschmacksgrenzen auswählen, wird dann noch einmal durch unsere jeweilige Situation, in der wir uns befinden, beeinflusst. Sind wir guter Laune und wollen beispielsweise feiern, wählen wir üblicherweise schnellere und vom Klangbild her eher fröhliche Stücke aus. In trauriger Stimmung allerdings kann man durchaus schon verschiedene Strategien beobachten: Die Musik wird passend zur gedrückten Stimmung ausgesucht, also ruhige bzw. langsame, getragene Musik wird gespielt oder aber der Stimmung wird durch den Charakter der Musik gezielt entgegen gewirkt und es werden dementsprechend positiv klingende, rhythmische Stücke gespielt. Entscheidend bei der Wahl bleibt aber immer der persönliche Geschmack. (Böttcher (2003))

Dem gegenüber möchte ich die Ziele eines typischen Ferienclubs betrachten. Welche Möglichkeiten will ein solcher Ferienclub seinen Gästen bieten. Dazu betrachte ich einen Ausschnitt aus einem Interview mit dem Geschäftsführer der Robinson Club GmbH, einer der bekannteren Firmen, die Ferienclubs betreiben:

ROBINSON ist eine sehr emotionale Marke - schließlich ist kaum ein anderes Thema emotional so aufgeladen wie die ersehnte Urlaubsreise. Darum ist jeder Robinson Club ein „Marktplatz vieler Möglichkeiten“, der dem anspruchsvollen Gast einen Raum bietet, seinen individuellen Lebensstil zu pflegen. Unsere Devise lautet: „Jeder kann, keiner muss“, damit jeder Gast seine ganz persönliche „Zeit für Gefühle“ erleben kann. Diese einzigartige Verbindung aus professioneller Hotellerie, herzlicher Gastfreundschaft und der Erfüllung individueller Wünsche steht dafür, dass unsere Gäste einen Erholungsurlaub in einzigartiger Atmosphäre mit großem Erlebniswert erleben können. ... (Reisezentrum-BeckerGmbH (2004))

Dieser Ausschnitt vermittelt mir den Eindruck, dass dem Kunden in den Ferienanlagen immer das geboten werden soll, was er gerade wünscht. Immer und zu jeder Zeit.

Das Problem

Vor dem Hintergrund, dass Musik für viele Menschen zum Wohlbefinden dazu zu gehören scheint, sollte ein Ferienclub in der Lage sein, seinen Gästen überall und jederzeit den Zugriff auf eine große Auswahl an Audio-Daten zur Verfügung zu stellen.

Das diese Forderung heute nicht erfüllt wird, läßt schon die Ausstattung der Zimmer in vielen Ferienclubs vermuten. Als Beispiel greife ich an dieser Stelle die Ausstattungsbeschreibung des deutschen Standortes der Robinson Club GmbH, den Robinson Club Fleesensee auf:

Zimmerbeschreibung

Die Zimmer sind ausgestattet mit Dusche/WC, **TV (mit Radio)**, Direktwahltelefon, Föhn, Schminkspiegel, Bademänteln, Külschrank und Safe. Wellness-Zimmer vor Ort buchbar (entgeltl.).(NetAmbiente (2005))

Die Musikbereitstellung durch TV und Radio erfüllt nicht den Anspruch an die große Auswahl. Es kann immer nur auf das zugegriffen werden, was gerade gesendet wird. Es wird eher die Ausnahme sein, dass ein Gast genau das geboten bekommt, was er gerade wünscht.

Das zentrale Problem läßt sich also in folgende Frage fassen: **Wie kann ein Ferienclub seinen Gästen jederzeit und überall die Möglichkeit bieten, die Musik zu hören, die die Gäste gerade hören wollen?**

Lösungsansätze

Es gibt einige naheliegende Möglichkeiten, den Gästen eine Auswahl an Musik anzubieten:

Zentralausleihe Der Ferienclub verfügt über eine zentrale Ausleihstelle für Tonträger. Jedes Zimmer wird mit einer Stereo-Anlage und einem CD-Player ausgestattet und jeder Gast bekommt einen mobilen CD-Player gestellt, um auch außerhalb seines Zimmers jederzeit Musik hören zu können.

Lokale Bibliothek Es wird eine kleinere aber breit gestreute Auswahl an Tonträgern in jedem Zimmer zur Verfügung gestellt. Auch bei dieser Möglichkeit sind die Zimmer mit einer Stereo-Anlage und einem CD-Player ausgestattet und die Gäste jeweils mit einem mobilen CD-Player.

Daten on Demand Die multimedialen Daten werden über ein lokales Funk-Netzwerk auf den Zimmer und dem Gelände des Ferienclubs zur Verfügung gestellt, und die Gäste erhalten geeignete Abspielgeräte für die Zimmer und den mobilen Einsatz.

Die erste Möglichkeit hat den entscheidenden Nachteil, dass Datenträger vom Gast ausgeliehen und zurückgebracht werden müssen. Das bedeutet für den Gast weniger Komfort und für den Ferienclub einen zusätzlichen personellen Aufwand. Die zweite Möglichkeit ist für alle praktisch, kann aber bei Weitem nicht den Anspruch an eine große Auswahl befriedigen. Die beiden ersten Möglichkeiten lassen sich auch kombinieren, was aber auch nicht zu einer optimalen Lösung führt. Gegenstand der Betrachtung in dieser Arbeit wird die dritte Möglichkeit sein, da sie für den Gast die komfortabelste Variante darstellt und für den Ferienclub den geringsten personellen Aufwand bedeutet.

Zielsetzung

In dieser Arbeit möchte ich zunächst einige Szenarien entwickeln, wie die Anforderung des Zugriffs der Gäste auf Audiodaten aussehen könnte. Ich greife dabei auf die fiktiven Rahmenbedingungen zurück, die Andre Lübcke in seiner Diplomarbeit (Lüpke (2004)) geschaffen hat. Dabei differenziere ich zwischen dem Zugriff an verschiedenen Orten innerhalb des fiktiven Ferienclubs.

Im nächsten Schritt werde ich die Anforderungen der Gäste, des Ferienclubbetreibers sowie allgemeine und technische Anforderungen betrachten.

In dem Kapitel Design und Implementierung gehe ich auf die aus meiner Sicht geeigneten Mittel zur Implementierung der formulierten Anforderungen aus der Analyse ein.

Als nächstes stelle ich noch den sehr einfachen Prototypen vor, den ich im Rahmen der

Durchführung dieser Arbeit implementiert habe.

Abschließend ziehe ich noch ein Fazit und erstelle einen Ausblick, welche Schlüsse ich aus diesem Projekt gewonnen habe und wie ich mir die Fortführung vorstelle.

Im Anhang gehe ich noch auf Lösungen zu aufgetretenen Problemen ein.

2 Szenario

Dieses Szenario baut auf dem von André Lüpke in seiner Dipl.-Arbeit erdachten fiktiven Ferienclub auf (Lüpke (2004)). In diesem Ferienclub bekommt jeder Gast beim Einchecken in die Ferienclub-Anlage einen personalisierten PDA. Über diese PDAs kann jeder Gast per WLAN auf verschiedene Informations- und Dienstleistungsangebote zugreifen, die von oder auch über den Ferienclub angeboten werden.

Folgende Angebote könnten zur Informationen bereitgestellt werden:

- Menükarten
- Fahrpläne
- Kinospielepläne
- Das aktuelle Fernsehprogramm
- Kursangebote
- etc.

Als Dienstleistungsangebote sind denkbar:

- Allgemeiner Internetzugang
- Buchung von Kursen, Einrichtungen, Fahrzeugen¹), etc.
- Bereitstellung von Multimedia-Daten²
- etc.

Zur Bereitstellung von multimedialen Daten steht dem Ferienclub ein zentraler Datenspeicher zur Verfügung. Musikdaten liegen als MP3-Files vor und Videos als DivX-komprimierte Dateien. Auf Basis dieser Rahmenbedingungen lassen sich unter Anderem folgende Szenarien erstellen:

¹Die Bereitstellung dieser Dienstleistung ist Gegenstand des Szenarios der Studienarbeit von Rainer Schulz (Schulz (2005))

²Gegenstand dieser Arbeit

1. Der Gast befindet sich in seinem Zimmer und hat den Wunsch Musik zu hören. Die Wiedergabe erfolgt über die in seinem Zimmer befindliche Stereoanlage. Die Auswahl der Musik wird über den ihm zur Verfügung stehenden PDA getroffen. Das gleiche gilt für die Steuerung der Wiedergabe.
2. Der Gast befindet sich in seinem Zimmer und hat den Wunsch ein Video zu sehen. Die Wiedergabe erfolgt über den im Zimmer installierten Fernseher. Die Auswahl des Filmes und die Steuerung der Wiedergabe erfolgt über den PDA.
3. Der Gast befindet sich außerhalb seines Zimmers und hat den Wunsch Musik zu hören. Die Wiedergabe erfolgt in diesem Fall über den PDA und Kopfhörer. Dazu ist der PDA mit einem Bluetooth-Headset ausgestattet. Die Auswahl und die Steuerung ist wie im ersten Fall auch über den PDA realisiert.

Diese Szenarien werden die Grundlage für die weitere Analyse des technischen Problems und die Umsetzung darstellen. Der Prototyp wird sich aufgrund des zeitlich begrenzten Umfangs dieser Arbeit auf die Umsetzung des ersten Szenarios beschränken.

3 Analyse

In diesem Kapitel werde ich die sich aus dem Szenario ergebenden allgemeinen Anforderungen analysieren und die daraus resultierenden technischen Anforderungen aufzeigen. Dabei differenziere ich die allgemeinen Anforderungen zwischen denen der Gäste und denen des Ferienclubbetreibers.

3.1 Anforderungen aus der Sicht der Gäste

Funktion

Medienauswahl

Die Gäste benötigen ein Frontend, über das sie in der Lage sind, nach Musik oder Filmen zu suchen. Um die Informationsflut auf dem Display des Gäste-Client nicht zu groß werden zu lassen, sollte der Suchprozess in mehrere Schritte unterteilt werden. Dazu ist zunächst eine Auswahl zu treffen, ob nach Musik oder Filmen gesucht werden soll. Wenn die Auswahl getroffen wurde, wird im Falle der Musik-Suche nach Stilrichtungen, Zeitraum, Interpret und Album ausgewählt. Im Falle der Filmauswahl wird nach Stilrichtung, Zeitraum, Regisseur und Darstellern ausgewählt. Nachdem eine Datei gefunden und ausgewählt wurde, wird diese an die Wiedergabesteuerung weitergegeben.

Wiedergabesteuerung

Die Wiedergabesteuerung bietet die Funktionalität des Wiedergabestartes, Wiedergabepause, Vor- und Rücklaufes, Wiedergabestopps und Beenden des Multimedia-Clients.

Favoritenverwaltung

Die Gäste sollen die Möglichkeit haben, sich eine Liste mit Favoriten anzulegen, ganz gleich ob es dabei um Musik oder Filme handelt. Über diese Favoritenliste kann der Gast die gewünschte Multimedia-Datei dann direkt, ohne zu suchen, starten.

Der Client muß dazu die Möglichkeit bieten, die Favoritenliste anzulegen, anzuzeigen und zu editieren.

Playlisten

Neben der Favoritenliste soll der Gast noch die Möglichkeit erhalten, sich verschiedene Playlisten anzulegen. Die Playlisten können in sich nur jeweils Musik- oder Filmverweise beinhalten. Diese Playlisten muß der Gast ebenfalls anlegen, anzeigen, editieren und abspielen können. Der Gast soll auch eine aktuell wiedergegebene Datei direkt einer Playliste hinzufügen können.

Ergonomie

Multilingual

Da der Ferienclub Gäste aus vielen Ländern beherbergt, ist es notwendig die Bedienungsflächen mehrsprachig anzubieten. Der PDA wird beim Einchecken in die Ferienanlage auf die Muttersprache des Gastes eingestellt. Der Gast muß aber auch Möglichkeit haben, die Spracheinstellung selbstständig zu ändern.

Intuitive Bedienbarkeit

Den Gästen kann keine umfangreiche Schulung in die Bedienung der PDAs zugemutet werden. Aus diesem Grund muß der PDA so eingerichtet werden, dass alle Funktionen, nicht nur die der Multimedia-Daten Wiedergabe, in einem einheitlichen Frontend zusammengefasst sind. Weiterführende Möglichkeiten des PDAs, die nicht in das Konzept des Ferienclubs gehören, sollen der Übersichtlichkeit halber deaktiviert werden, sofern das möglich ist. Das Konzept der Bedienung muß für alle Bereiche schlüssig und gleich sein, so dass der Gast auch mit einer sehr kurzen Einweisung oder sogar ohne eine Einweisung in die Bedienung des Gerätes mit dem PDA umgehen kann.

Übersichtlichkeit

Es entspricht dem Konzept von PDAs, klein und handlich zu sein. Das hat natürlich auch Nachteile. Die Displaygröße ist relativ gering, deutlich größer als bei heute üblichen Mobiltelefonen, aber auch deutlich kleiner als an einem Arbeitsplatz-Rechner. Dieser Umstand muß bei der Gestaltung des Frontend auf dem PDA berücksichtigt werden. Die gängige Auflösung dieser Geräte liegt zur Zeit bei 320*240 Bildpunkten.

Auf dieser Fläche muß dem Gast die Information, die er sucht und die Bedienelemente die im jeweiligen Kontext sinnvoll sind angeboten werden. Eine Überladung des Display mit Informationen oder Funktionen führt zu einem Übersichtlichkeitsverlust und schränkt die intuitive Bedienbarkeit sehr stark ein.

Fehlertolerant

Die Eingabemöglichkeiten an dem PDA müssen fehlertolerant sein. Es ist nicht auszuschließen, dass der PDA in die Hände von Kindern fällt, die wahllos auf dem Touchscreen herumtippen. In solcher Situation darf es zu keinen Vorgängen kommen, die das Gerät unbedienbar werden lassen. Auch darf es durch solche Vorgänge nicht zu kostenpflichtigen Buchungen für den Gast führen.

Eingabesicher

Eingaben, die zu einer kostenpflichtigen Buchung führen, müssen über einen zusätzlichen Authentifizierungsmechanismus gesichert werden, so dass so ein solcher Vorgang nur bewußt und beabsichtigt zustande kommen kann. Eventuell vorhandene Ängste von Gästen, die im Umgang mit technischen Geräten ungeübt sind, müssen durch logische Handlungsabläufe, Fehlertoleranz und Eingabesicherheit abgebaut werden.

3.2 Anforderungen des Ferienclubs

Funktion

Datenpflege

Die Mitarbeiter des Ferienclubs müssen in der Lage sein, die Multimedia-Dateien um weitere Dateien zu ergänzen oder sie auch zu löschen. Das Angebot muß also pflegbar sein.

Fernwartung der Wiedergabe-Server

Für den Fall, dass mit den Wiedergabe-Servern ein Problem auftritt, sollen die geschulten Mitarbeiter zunächst versuchen, dieses Problem über den Fernzugriff auf das Rechensystem zu lösen. Auch wenn ein Update der Software auf dem Wiedergabe-Server nötig wird, soll dieses über den Zugriff über das Netzwerk erfolgen.

Nur bei Problemen, die den direkten Zugriff auf die Hardware des Servers erfordern, soll die Demontage der Anlage im Zimmer des Gastes erfolgen.

Fernsteuerung der Wiedergabe-Server

Die Mitarbeiter des Ferienclubs sollen in der Lage sein, in besonderen Situationen auf die Funktionen des Wiedergabe-Servers Einfluss zu nehmen. Wenn sich zum Beispiel Gäste aus einem Nachbarzimmer über zu laute Musik beschweren, sollen Club-Mitarbeiter wenn sie den Urheber der Ruhestörung nicht erreichen können, die Lautstärke über das Netzwerk regulieren können.

Bei wiederholten Verstößen gegen die Clubordnung soll es auch möglich sein, die Funktionen des Servers zu sperren.

Ergonomie

Wartung

Die eingesetzten Systeme sollen wartungsfrei sein. Jeder notwendige Zugriff auf die in den Zimmern der Gäste montierten Systeme bedeutet eine Störung der Gäste und das ist um jeden Preis zu vermeiden. Fernwartung über das Netzwerk, von dem der Gast überhaupt nichts mitbekommt, ist natürlich möglich, birgt aber auch die Risiken, dass im Anschluß irgendetwas, das vor der Wartung noch funktionierte, hinterher auf einmal nicht mehr funktioniert. Wenn es sich also irgendwie vermeiden läßt, sollen die Systeme nicht gewartet werden müssen. Für den Fall das doch mal eine Wartung nötig wird, sollen die Endgeräte einfach durch andere Geräte austauschbar sein, so dass die Störung der Gäste so gering wie möglich ausfällt.

Intuitive Bedienbarkeit

Intuitive Bedienbarkeit spielt auf der Seite des Ferienclubs eine untergeordnete Rolle, den Mitarbeitern kann eine Schulung zugemutet werden.

Endgerätegestaltung

Der Multimedia-Server soll in den Zimmern der Gäste nicht auffallen. Es ist auch auszuschließen, dass er durch absichtliches oder unabsichtliches geringfügiges äußeres Einwirken beschädigt werden kann.

Kosten

Die Umsetzung des Projektes bedeutet die Installation einer Vielzahl von Systemen. In jedem Gästezimmer muß ein Wiedergabe-Server an die vorhandenen oder noch anzuschaffenden Verstärker angeschlossen werden. Um die Kosten für die Umsetzung so gering wie möglich zu halten sollen die jeweiligen Systeme so günstig wie möglich gestaltet werden, ohne dabei aber die technischen Ansprüche an die Leistungsfähigkeit außer Acht zu lassen.

Manipulationssicherheit und Vandalismusschutz

Die Systeme müssen vor möglichen Manipulationsversuchen geschützt sein. Auch den Diebstahl von Systemen oder Teilen der Systeme muß entgegengewirkt werden.

3.3 Allgemeine Anforderungen

Grundsätzliches

Da die Geschmäcker der Gäste sehr unterschiedlich sein dürften und auch die kulturellen Hintergründe eine Auswirkung auf die gewünschten Daten haben dürften, ist es notwendig, den Gästen eine möglichst große Auswahl an multimedialen Daten zur Verfügung zu stellen. Auch die Muttersprache der Gäste muß Berücksichtigung finden. Video-Daten müssen entsprechend in vielen Sprachen vorgehalten werden.

Rechtliches

Bei der Wiedergabe von multimedialen Daten ist immer auf die Urheberrechte zu achten. Es ist dem Ferienclub nicht einfach erlaubt, eine beliebig große Auswahl an Musik und Videos zu digitalisieren und zu komprimieren, um diese Daten dann seinen Gästen zur Verfügung zu stellen. Vor der Realisierung eines solchen Projektes wird der Projektverantwortliche also auf

alle Fälle mit dem oder den Rechteinhaber(n) in Kontakt treten müssen, um eine rechtlich abgesicherte Vereinbarung über die Nutzung solcher Daten zu treffen. Die Betrachtung der rechtlichen Seite soll aber nicht Gegenstand dieser Arbeit sein.

Geräusentwicklung

Hardware

Die verwendete Hardware darf keine Geräusche erzeugen. Wenn der Gast sich Musik anhört, will er in ruhigen Passagen nicht einen Lüfter oder eine Festplatte surren hören.

Clubbetrieb

Der aus den Zimmern der Gäste herausdringende Geräuschpegel darf andere Gäste nicht stören.

Medien-Wiedergabe

Die Wiedergabe der Daten muß kontinuierlich sein. Es dürfen keine Unterbrechungen im Datenstrom zustande kommen.

3.4 Technische Anforderung

Integration

Die Systeme müssen sich in das Konzept des fiktiven Ferienclubs, das Andre Lüpke entworfen hat, einbinden lassen. Es soll dabei auf das Sicherheitskonzept zurückgegriffen werden, das Lars Mählmann in seiner Studienarbeit Mählmann (2004) entworfen hat.

Einsatz von OpenSource

Aus ideellen Gründen soll, wo es möglich ist, auf den Einsatz von OpenSource Produkten zurückgegriffen werden.

4 Design und Implementierung

4.1 Entscheidungen auf Basis der Analyse

Um einen Überblick zu erhalten, fasse ich die getroffenen Design-Entscheidungen, die sich aus der Analyse des Problems und der Anforderungen ergeben haben, hier kurz zusammen. Die Vorgaben, die sich aus dem Entwurf der Architektur aus der Studienarbeit von Lars Mählmann (Mählmann (2004)) ergeben, greife ich hier nicht noch einmal auf. Lediglich auf die zu verwendenden Gäste-Clients werde ich an dieser Stelle noch einmal eingehen.

Benötigte Hardware

- Wiedergabe-Server
- Gäste-Clients
- Zentrales Daten-Laufwerk

Einzusetzende Technologien

- Einsatz von Webservices
- .NET/MONO Framework

Die Entscheidung als Kommunikationstechnologie Webservices einzusetzen, beruht auf den vorgesehenen Sicherheitsmechanismen für das Clubnetzwerk. Da die den Webservices zugrundeliegenden Technologien durch diese Mechanismen nicht behindert werden, wird die Entwicklung dieses Projektes erleichtert.

Verfahrensentscheidungen

Um eine unterbrechungsfreie Wiedergabe zu gewährleisten, werden die Daten nicht über einen Stream vom Datenlaufwerk aus wiedergegeben, sondern vor der Wiedergabe auf das wiedergebende Endgerät kopiert und von hier aus abgespielt. Dieses Vorgehen kann zwar zu einer Verzögerung vor der Wiedergabe führen, stellt aber sicher, dass es nicht durch Störungen im Netzwerk zu einer Unterbrechung während der Wiedergabe kommt.

Wiedergabe-Server

- Hardwareplattform im Mini-ITX Formfaktor
- WLAN
- Linux
- Apache 2.0 Webserver
- MONO

Gäste-Client

- Einsatz von Windows Mobile for Pocket PC
- .NET C#

Daten-Laufwerk

- Ein Netzwerklauwerk, das die Daten in einer vorzugebenden Struktur speichert.

4.2 Entwurfsübersicht

Wiedergabe-Server

Betriebssystem

Auf den Wiedergabe-Servern kommt, um die Kosten so gering wie möglich zu halten, Linux als Betriebssystem zum Einsatz.

Entwicklungsumgebung

Da zur Kommunikation zwischen den Anwendungen Webservices zum Einsatz kommen sollen und auf den Gäste-Clients auf der Basis des .NET-Framework entwickelt werden soll, habe ich die Entscheidung getroffen, auf dem Wiedergabe-Server auf die freie .NET-Portierung MONO zurückzugreifen. Es ist zwar auch problemlos möglich unter z.B. JAVA oder PHP, Webservices zu implementieren, von der Implementierung unter MONO verspreche ich mir aber eine zügigere Anwendungsentwicklung, da in dem .NET-Framework und auch in der freien Portierung MONO Webservices als Basiskonzept enthalten sind.

Entwicklungssprache

Mono unterstützt mittlerweile eine ganze Reihe von Sprachen, da ich aber auch schon den Gäste-Client mit der Programmiersprache C# entwickeln werde, ist es sinnvoll, auch den Wiedergabe-Server in dieser Sprache zu entwickeln. Auf diese Weise braucht der Entwickler, der dieses Projekt im Einsatz warten wird, nur in einer Programmiersprache geschult sein oder geschult werden.

Anwendungsumgebung

Da Webservices einen Server benötigen, über den dieser Service angeboten wird, kommt auf dem Wiedergabe-Server der Apache Webserver zum Einsatz. Dieser Server ist frei verfügbar, lange erprobt und bewährt.

Genutzte Fremdanwendungen

Um über den Wiedergabe-Server Musik- oder Video-Dateien abspielen zu können, werde ich auf fertige Anwendungen zurückgreifen, die sich aus dem MONO-Framework heraus steuern lassen.

Als Anwendung für die Wiedergabe von Musik habe ich dem XMMS-Player vorgesehen. Dieser läßt sich zumindest über Perl-Skripte fernsteuern, so dass ich die Hoffnung habe, dass er sich auch auf irgendeine Weise von MONO aus steuern läßt.

Für die Wiedergabe von Video-Dateien muß noch ein geeignetes Programm gefunden werden. Da ich in der Implementierung des Prototypen nur auf die Musik-Wiedergabe eingehe, habe ich für die Video-Wiedergabe noch keine weitreichenden und zum Erfolg führenden Lösungen gefunden.

Hardware

Um dem Anspruch klein, unauffällig und robust zu sein, gerecht zu werden, kommt nur ein Embedded System, ein System basierend auf dem Nano-ITX Faktor oder dem Mini-ITX Faktor in Frage. Es bestünde auch die Möglichkeit, im Bereich der Industrie-PCs auf der Suche nach einem zufrieden stellenden System fündig zu werden. Da aber auch der Anspruch besteht so kostengünstig wie möglich zu planen, kommt eigentlich nur ein System auf Basis des Mini-ITX Faktors in Frage, da diese Systeme aus dem Consumer-Bereich stammen und mit Standard-Hardware erweitert werden können. Mini-ITX ist ein Mainboard Formfaktor, ähnlich wie ATX oder AT. Mini-ITX Boards haben die Abmessung von 17*17 Zentimeter. Mini-ITX Systeme sind normalerweise mit einer integrierten Grafikkarte und Soundkarte und einer LAN oder WLAN-Schnittstelle ausgerüstet.

Als gute Lösung erachte ich das VIA EPIA SP800 (siehe Abbildung 4.1). Dieses Mainboard verfügt mit 800 MHz Taktfrequenz über genug Rechenleistung, um Musik und Filme wiederzugeben. Das System ist lüfterlos und hat einen integrierten TV-Ausgang, so dass die Filmwiedergabe auf einem Fernseher möglich ist. Was diesem System allerdings fehlt, ist eine Wireless-LAN-Schnittstelle, so dass diese über den vorhandenen PCI-Slot oder über einen USB-Port nachgerüstet werden muß.

Dieses Mainboard wird neben einer Wireless-LAN-Schnittstelle noch um Arbeitsspeicher und einer PCMCIA-Speicherkarte an einem IDE-Adapter als Festplatte ergänzt. Zusammen mit einem lüfterlosen Netzteil ist dieser Server dann komplett ohne bewegliche Bauteile und somit absolut geräuscharm. Als Gehäuse wird eine Kleinserie extra angefertigter Gehäuse eingeplant. Ich habe im Consumer-Bereich keine Gehäuse gefunden, die frei von Öffnungen (CD-Laufwerkschlitze, ATX-Blenden, USB-Ports, etc.) sind, um eine größtmögliche Manipulations- und Beschädigungssicherheit zu gewähren.



Abbildung 4.1: VIA EPIA SP800

Gäste-Clients

Betriebssystem

Auf den Gäste-Clients kommt als Betriebssystem eine Version von Windows Mobile zum Einsatz. Diese Betriebssysteme sind derzeit beim Erwerb solcher Geräte in der Regel vorinstalliert und verursachen keine weiteren Kosten. Der Einsatz von Linux auf den Gäste-Clients wurde erwogen, aufgrund der Erfahrungen, die Lars Mählmann in seiner Diplomarbeit (Mählmann (2005)) gemacht hat, jedoch wieder verworfen. Die Unterstützung der im Design vorgesehenen Nutzung von Webservices unter MONO für PocketPCs bereitet zur Zeit noch zu große Probleme. Aus Sicherheitsaspekten ist der Einsatz von Linux aber durchaus interessant, so dass die Weiterentwicklung in diesem Bereich beobachtet werden sollte.

Entwicklungsumgebung

Die Anwendungen auf dem Gäste-Client sollen auf dem MS .NET-Framework basieren. Dieses Framework unterstützt das Betriebssystem auf optimale Weise und ermöglicht zusammen mit dem MS Visual Studio eine schnelle Anwendungsentwicklung.

Entwicklungssprache

Derzeit unterstützt das .NET-Framework die Entwicklung von Anwendungen für Smartdevices, was PDAs beinhaltet, nur mit den Sprachen C#.NET und VB.NET. Für den Prototyp habe ich C#.NET als Entwicklungssprache gewählt.

Genutze Fremdanwendungen

Zur Wiedergabe von Musik auf den Gäste-Clients kommt entweder der Windows Media-Player oder das kostenpflichtige, aber dafür aus meiner Sicht übersichtlichere Programm Pocketmusic, zur Anwendung. Pocketmusic bietet neben der übersichtlicheren Oberfläche auch Schnittstellen zur Fremdsteuerung an.

Hardware

Der an die Gäste ausgegebene PDA muß für die Implementierung dieses Projektes über eine WLAN-Schnittstelle und die Möglichkeit zum Anschließen eines Kopfhörers verfügen. Die Rechenleistung muß für die Wiedergabe von Audio- und Videodateien ausreichen. Da der Gäste-Client die GUI für die Anwendung bietet, sollte das Display so hochauflösend sein wie möglich. Derzeit gibt es PDAs mit einer Displayauflösung von 640*480 (VGA). Ein möglicher PDA wäre der Toshiba 830e (siehe Abbildung 4.2)

Daten-Laufwerk

Als Datenlaufwerk kommt im einfachsten Fall ein im Netzwerk freigegebenes Laufwerk auf irgendeinem Server zum Einsatz. Der Zugriff und die Auswertung der Inhalte erfolgt direkt über die Gäste-Clients bzw. über den Wiedergabe-Server

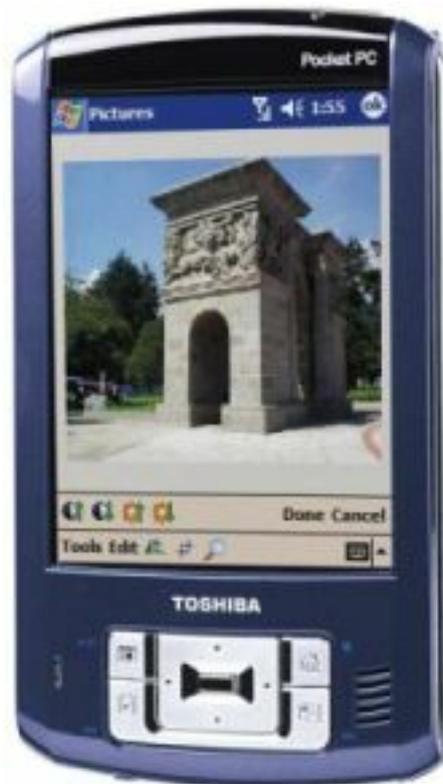


Abbildung 4.2: Toshiba 830e

4.3 Design der Anwendung

Die Anwendung besteht aus dem Webservice auf dem Wiedergabe-Server, der die Wiedergabe der ausgewählten multimedialen Daten über die Grafikkarte und die Soundkarte steuert, und der Clientanwendung auf dem Gäste-Client, die dem Gast als GUI dient. In diesem noch recht einfachen Modell wird der durch den Gast bedienbare Wiedergabe-Server noch bei der Individualisierung des PDAs beim Einchecken durch das Clubpersonal eingestellt.

Die Client-Anwendung soll als reiner View dienen, der nichts berechnen soll.

Der/die Webservice(s) erstellen und liefern Übersichtslisten, welche Daten verfügbar sind und starten die Wiedergabe ausgewählter Dateien.

5 Prototyp

5.1 Wiedergabe-Server

Hardware



Abbildung 5.1: Mainboard

Um auf der einen Seite den Anforderung an eine geringe Größe und geringe Kosten des Zielsystems gerecht zu werden, auf der anderen Seite aber flexibel genug zu bleiben, um auch noch Spielräume zum Experimentieren zu haben, habe ich mich für ein aktiv gekühltes integriertes System mit dem mini-ITX Formfaktor entschieden. Diese Hardwarebasis (siehe

Abbildung 5.1) bietet auf einem kleinen Volumen genug Leistung, um die Anforderungen zu erfüllen, und ist gleichzeitig klein genug, um als Set-Top-Box eingerichtet werden zu können. Um mit diesem Mainboard arbeiten zu können, habe ich mir ein Gehäuse gekauft, das



Abbildung 5.2: Gehäuse

über eine eingebaute, passende Spannungsversorgung verfügt. Dieses Gehäuse (siehe Abbildung 5.2) erfüllt nicht die Anforderungen für den Einsatz als Set-Top-Box im fiktiven Ferienclub, bietet aber den entscheidenden Vorteil, dass ich die Hardware auch nach diesem Projekt noch sehr gut für private Zwecke nutzen kann.

Software

Auf dem Wiedergabe-Server kommt als Betriebssystem eine Suse Linux Distribution in der Version 9.1 Professional zur Anwendung. Die Webservices sind unter MONO in der Version 1.4 programmiert und laufen unter dem Apache-Server in der Version 2.0.

Da die über Webservices gesteuerte Wiedergabe von MP3-Dateien über den XMMS-Player noch nicht funktioniert, kommt als MP3-Player der MPEG321-Player zum Einsatz.

Die Video-Wiedergabe ist in diesem Prototypen noch nicht vorgesehen.

5.2 Gäste-Client

Hardware



Abbildung 5.3: qtek2020

Für den Prototyp kam mein Qtek 2020 (siehe Abbildung 5.3) zum Einsatz. Dieser PDA verfügt von sich aus über keinen Wireless-LAN Anschluss, so dass ich den LAN-Zugriff über die USB-Ladestation und das Synchronisationskabel über meinen Arbeitsplatzrechner simuliert habe.

Dieser PDA verfügt aber über eine IO-fähige SD-Schnittstelle, so dass er mit einer WLAN-Karte nachrüstbar ist. Aus Kostengründen habe ich diese Investition aber nicht getätigt.

Software

Auf dem PDA ist als Betriebssystem *Microsoft Windows Mobile* installiert. Zum Starten der MP3-Wiedergabe auf dem Multimedia-Data-Provider habe ich ein einfaches Program mit

C#.NET geschrieben, dass den Webservice auf dem Wiedergabe-Server nutzt und darüber die Wiedergabe von bestimmten MP3-Files anstößt.

6 Fazit und Ausblick

Fazit

Nach der Erstellung des Prototypen denke ich, dass die Anforderungen sich mit dem vorgestellten Design erfüllen lassen. Es gibt zwar noch einige Probleme, die auf der relativ schlechten Hardwareunterstützung von Linux beruhen, doch diese werden sich nach weiterer Recherche sicherlich lösen lassen.

MONO als Entwicklungsframework ist überraschend weit entwickelt. Fast alle Beispielanwendungen, die ich aus .NET-Lehrbüchern unter Linux und MONO ausprobierte, funktionierten reibungslos. Die Portierung ist also offensichtlich sehr weit gediehen. Hierbei muß ich allerdings noch erwähnen, dass ich keine GUI-Programmierung unter MONO und Linux ausprobiert habe.

Die Kombination von unter Linux und MONO erstellten und mit dem Apache Webserver bereitgestellten und unter Windows aus der .NET-Umgebung heraus genutzten Webservices funktioniert vollkommen problemlos.

Abschließend kann ich sagen, dass ich dieses Projekt sicherlich umsetzen und bei mir zu Hause einsetzen werde.

Ausblick

Die Erweiterung des Szenarios von Andre Lüpke Lüpke (2004) um stationäre Rechner auf den Zimmern der Gäste, die sich über WLAN und Webservices ansprechen und steuern lassen, bietet das Potential für eine ganze Reihe weiterer Projekte, die auf diesen Grundlagen aufbauen können. Denkbar sind hier zum Beispiel, nach Erweiterung der Hardware um einen Kartenleser, die Bildbetrachtung und -bearbeitung der Urlaubsbilder der Gäste über den im Zimmer vorhandenen Fernseher. Genauso könnte der Fernseher zur Nutzung des Internet genutzt werden. Hierbei würde der PDA des Gastes die Tastatur und die Maus am stationären Rechner im Gäste-Zimmer ersetzen.

Szenario-Erweiterungen

- Der Gast befindet sich in einem Raum, in dem eine virtuelle Jukebox steht. Jeder Gast hat die Möglichkeit seinen Musikwunsch der Ausgabeliste hinzuzufügen. Die Reihenfolge auf der Ausgabeliste entscheidet sich nach dem Zeitpunkt des Wunscheinganges. Um den Wünschen aller Gäste gerecht zu werden, stehen jedem Gast für dieses Szenario nur eine begrenzte Menge an Musikwünschen und auch nur eine begrenzte Musikauswahl zur Verfügung.
- Der Gast möchte außerhalb seines Zimmers ein Film auf dem PDA ansehen.

Analyse-Erweiterungen

Das Angebot an Multimedia-Daten wird nicht einfach als File zur Nutzung hinterlegt, sondern über einen zentralen Server verwaltet. Das ermöglicht es, den Gästen Filme oder Musik auch als kostenpflichtiges Angebot anbieten zu können. Aktuelle Neuerscheinungen können so zum Beispiel von dem „all inclusive“ ausgenommen werden. Multimedia-Angebote an den Gast sind also mit einem Preis verbunden. Im Normalfall kostenlos, aber in Ausnahmefällen halt auch kostenpflichtig.

Abrechnung

Wenn kostenpflichtige Multimedia-Angebote vom Gast genutzt wurden, müssen diese natürlich auch spätestens beim Auschecken abgerechnet werden. Diese Funktion muß der Mitarbeiter-Client leisten.

Design-Erweiterungen

Hardware

Eine sicherlich interessante Möglichkeit wäre noch die Integration in den auf den Zimmer zur Verfügung zu stellenden Verstärker. Das würde auch das Gehäuseproblem lösen. Der Wiedergabe-Server würde auf diese Weise aus dem Blickfeld der Gäste verschwinden.

Verwaltungsserver

Um die gesamte Anwendung leichter pflegbar zu machen und den (Verwaltungs-) Funktionsumfang größer zu gestalten, wird ein zentraler Verwaltungsserver implementiert. Dieser Verwaltungsserver verwaltet alte Daten und alle Zugriffe. Die Gäste-Clients beziehen die verfügbaren Datenbestände nicht mehr über die Wiedergabe-Server, sondern beziehen sie über Verwaltungsanwendung. Die Verwaltungsanwendung ihrerseits liest auch nicht einfach die Datenbestände aus, sondern verwaltet diese über eine Datenbank, in der zusätzliche Informationen zu den Daten erfasst werden können. Auf diese Weise können Daten auch als kostenpflichtige Angebote hinterlegt werden. Der steuernde Zugriff der Gäste-Clients erfolgt nicht mehr direkt auf den Wiedergabe-Server sondern richtet sich an den Verwaltungsserver und dieser reicht die Steuersignale an den Wiedergabe-Server weiter. Auf diese Weise kann die Zuordnung von Gäste-Clients zu Wiedergabe-Servern zentral geändert werden, ohne das der Gäste-Client modifiziert werden muß. So ist auch ein leichter Austausch von Endgeräten (Gäste-Clients und Wiedergabe-Servern) möglich, ohne auf den ausgetauschten Geräten Konfigurationen vornehmen zu müssen.

Die Wiedergabesteuerung über den Verwaltungs-Server bietet auch die Möglichkeit, individuelle Play- und Favoritenlisten in der Datenbank zu speichern und dem Gast bei einem erneuten Besuch der Anlage gleich wieder zur Verfügung zu stellen.

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----|-----------------------------------|----|
| 4.1 | VIA Epia SP800 | 19 |
| 4.2 | Toshiba 830e | 21 |
| 5.1 | Das verwendete Mainbord | 22 |
| 5.2 | Das verwendete Gehäuse | 23 |
| 5.3 | Der verwendete PDA | 24 |

Literaturverzeichnis

- [Böttcher 2003] BÖTTCHER, Marten: *Doktor Musik*. 2003. – URL <http://www.radio-hbw.de/radio/sendungen/drmusik.htm>. – Zugriffsdatum: 2005-05-19
- [Hauser und Löwer 2004] HAUSER, Tobias ; LÖWER, Ulrich M.: *Web Services - Die Standards*. Galileo Computing, 2004. – ISBN 3-89842-393-X
- [Lüpke 2004] LÜPKE, André: *Entwurf einer Sicherheitsarchitektur für den Einsatz mobiler Endgeräte*. Hamburg : Diplomarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, 2004
- [Mählmann 2004] MÄHLMANN, Lars: *Sichere Übertragung im WLAN mit mobilen Endgeräten speziell unter Linux*. Hamburg : Studienarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, 2004
- [Mählmann 2005] MÄHLMANN, Lars: *Untersuchung von Mono als Plattform für Webservices auf mobilen Endgeräten*. Hamburg : Diplomarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, 2005
- [NetAmbiente 2005] NETAMBIENTE: *Zimmerbeschreibung für den Robinson Club Fleeensee*. 2005. – URL <http://www.cluburlaub.de/clubhotel-zimmer-281.html>. – Zugriffsdatum: 2005-05-18
- [ReisezentrumBeckerGmbH 2004] REISEZENTRUMBECKERGMBH: *Interview mit Herrn Rath, dem Geschäftsführer der Robinson Club GmbH, 2004*. 2004. – URL <http://www.robinson-club-spezialist.de/webdocs/interview.php>. – Zugriffsdatum: 2005-05-18
- [Schulz 2005] SCHULZ, Rainer: *Eignung von .NET für Webservices*. Hamburg : Studienarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, 2005

A Probleme und Lösungen

A.1 Aktivierung der Soundkarte

Das erste aufgetretene Problem war, dass nach dem Systemstart von Linux die Soundkarte nicht funktionierte!

Wenn ich die Soundkarte in der Konfiguration entferne und neu eingerichtet habe und dann den Konfigurationstest durchführe, kommt nur ein stotterndes Geräusch. In der Log-Datei `/var/log/messages` ist folgendes nachzulesen:

```
Apr 30 22:03:39 linux kernel: ALSA sound/core/init.c:107: cannot find the slot
for index 0 (range 0-0)
Apr 30 22:03:39 linux kernel: VIA 82xx Audio: probe of 0000:00:11.5 failed with
error -12
```

Eine andere Beobachtung läßt sich machen, wenn man in einem Terminal den ALSA-Treiber stop und wieder startet

```
rcalsasound stop
-> Shutting down sound driver done
rcalsasound start
-> Starting sound driver: via82xx via82xx done
-> Restoring the previous sound settings done
```

Die Soundkarte scheint zweimal installiert zu werden. Leider habe ich auch nach längerer Internet-Recherche keine dauerhafte Lösung für dieses Problem gefunden.

Die einfachste Lösung, um das Problem manuell zu beheben liegt in folgendem Aufruf (als root zu tätigen):

```
alsaconf
```

Dieses Programm richtet Alsa korrekt ein. Nach dem Neustart des Systemes ist das Problem aber wieder da, so dass dieser Aufruf wieder getätigt werden muß. Aufbauend auf diese Lösung ist aber vielleicht eine Endlösung zu finden. Für den Prototypen der Studienarbeit wird dieser Fix erst einmal reichen müssen, da ich mich inhaltlich ja nicht mit

Hardware-Problemen von Linux beschäftigen will, sondern mit verteilten Anwendungen und Webservices.

Relevante Links:

Thread im Forum des Epiacenter

<http://www.epiacenter.de/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&t=2102>

Thread im Forum des Epiacenter

<http://www.epiacenter.de/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&t=2111>

A.2 Installation von MONO

Auch die Installation von MONO verursachte zunächst größere Schwierigkeiten. Nach dem Download aller Pakete als RPM-Dateien in ein lokales Verzeichnis habe ich versucht, diese mit YAST zu installieren. Bis hierhin hat noch alles funktioniert, beim abschließenden Konfigurieren der Pakete kam es jedoch zu diversen, wenig aussagekräftigen Fehlermeldungen („Die Pakete haben Fehler gemeldet“). Der Versuch die Pakete über die Kommandozeile zu installieren ergab dann, dass verschiedene Abhängigkeiten nicht erfüllt waren. Auch die Installation über den Befehl „rpm -Uvh *.rpm“, der Paketabhängigkeiten bei der Installation beachten sollte, funktionierte nicht.

Die einfachste Lösung für dieses Problem war die Installation des Red Carpet Installers. Zu dem gesamten Vorgang findet sich unter: <http://www.oreillynet.com/pub/wlg/6123> eine recht gute englischsprachige Anleitung.

A.3 Installation des mod_mono für den Apache 2.0

Ein zeitaufwändigeres Problem war es, den mod_mono unter dem Apache zum Laufen zu bringen. Das Problem war hierbei, die richtigen Einträge für die Konfigurationsdateien zu finden. Hier nun die funktionierenden Eintragung

Die Ergänzungen werden in der Datei /etc/apache2/httpd.conf vorgenommen

Die Einträge sehen ähnlich wie für Apache 1.3 aus, jedoch mit ein paar kleinen Erweiterungen. Vor allem die ersten beiden Zeilen sind wichtig, da ansonsten statt der aspx Seite nur der Quelltext im Browser zu sehen ist. Ein LoadModule ist nicht erforderlich, da die Installation von mod_mono bereits die entsprechenden Einträge in den Config-Dateien vornimmt.

```
AddType application/x-asp-net .aspx .ashx .asmx .ascx .asax .config .ascx
MonoUnixSocket /tmp/mod_mono_server
Alias /mono "/srv/www/htdocs/mono"
MonoApplications "/mono:/srv/www/htdocs/mono"
<Directory /srv/www/htdocs/mono>
  Options Indexes
  AllowOverride None
  Order allow,deny
  Allow from 127.0.0.1
  Allow from localhost
  AddHandler mono .aspx .ascx .asax .ashx .config .cs .asmx
</Directory>
```

Jetzt müssen nur noch die Verzeichnisse und Dateien eingerichtet werden:

Die aspx Seiten kopiert man nach /srv/www/htdocs/mono

und die zugehörige dll nach /srv/www/htdocs/mono/bin

Jetzt den Apache-Server unbedingt neu starten!

A.4 Den User wwwrun berechtigen

Um über einen Webservice auf die Hard- oder Software des Servers zuzugreifen, auf dem dieser Webservice läuft, ist es nötig dem Benutzer der den Webservice ausführt die entsprechenden Rechte zu geben. Da die Webservices über den Apache Webserver laufen und in meiner Konfiguration für den Apache ein extra User eingerichtet ist, der nur den Server verwaltet, muß dieser User ausreichende Berechtigungen erhalten. Bei dem User handelt es sich um den User mit dem Namen wwwrun. Dieser User verwaltet in der Grundkonfiguration fast ausschließlich den Apache, der als Hintergrunddienst (daemon) auf dem Rechner läuft. Der User hat keine Rechte, eine GUI-Session zu starten oder auf irgendeine Hardware zuzugreifen.

Um über diesen User aber Musik und Filme wiederzugeben, ist es nötig, dem User aber eben diese Rechte einzuräumen. Das geschieht am einfachsten (unter Suse Linux) über YAST.