

SOFTWARE REQUIREMENTS & SPECIFICATION

11.03.2021

SPITALPROJEKT

MARC STAWISKI; FIRAT TURAN; STEPHAN HAEBERLE



Fachhochschule
Nordwestschweiz

INHALT

1	Einleitung	2
1.1	Zielsetzung	2
1.2	Geltungsbereich	2
1.3	Referenzen	2
1.4	Überblick	2
2	Allgemeine Beschreibung.....	3
2.1	Produktumfeld	3
2.2	Produktfunktionen	4
2.3	Benutzercharakteristiken	5
2.4	Allgemeine Restriktionen	5
2.5	Annahme und Abhängigkeiten.....	5
3	Spezifische Anforderungen	6
3.1	Externe Schnittstellen Anforderungen.....	6
3.1.1	Benutzer Schnittstellen.....	6
3.1.2	Hardware Schnittstellen	8
3.1.3	Software Schnittstellen.....	8
3.1.4	Kommunikations-Schnittstellen	8
3.2	Funktionale Schnittstellen.....	8
3.3	Nichtfunktionale Schnittstellen.....	9
3.3.1	Performance Anforderungen.....	9
3.3.2	Safety Anforderungen	9
3.3.3	Security Anforderungen	9
3.3.4	Voraussichtliche Softwareimplementierungen	9
3.4	Geschäftsregeln	9

EINLEITUNG

1.1 ZIELSETZUNG

Der Verwendungszweck dieser "software requirement specification", kurz SRS, ist es dem Leser einen Einblick in den Entwurf aller Hauptfunktionen und der Architektur der Applikation zu geben und diese gleichzeitig festzulegen. Das SRS ist konzipiert für Entwickler, Tester, Projektleiter und deren Benutzer.

1.2 GELTUNGSBEREICH

SIP2021 ist eine Applikation, welche den Forschenden einen einfachen und schnellen Zugriff auf eine grosse Menge von Bilddaten erlaubt. Die Daten bestehen aus Bildern der gefärbten Gewebeproben plus einigen Metainformationen. Dabei liegt der Fokus im Organisieren und Beschreiben der Bilder. Dazu soll es möglich sein, die Gewebeproben mit Kommentaren oder mit Tags zu versehen. Diese Daten wurden zuvor in einem Spitalinformationssystem archiviert und verwaltet. Der Zugang muss von verschiedenen Orten aus möglich sein. Der Zugriff auf die Funktionalität soll über einen Web-Client möglich sein. Der Status des Systems soll aus der Ferne via Web Browser überwacht werden können.

1.3 REFERENZEN

Titel: B-LS-MI 003 Spitalinformatik Projekt
Autoren: Dominique Brodbeck, Markus Degen, Ronald Tanner
Version: FS2021 final

1.4 ÜBERBLICK

Dieses Dokument enthält eine Beschreibung der neuen SIP-Software. Dabei werden allgemeine Funktionen, Benutzereigenschaften, Einschränkungen, Annahmen und Abhängigkeiten behandelt. Daraus lassen sich die Anforderungen an die Software schliessen.

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 PRODUKTUMFELD

Ein Spital sammelt viele Daten und Bilder über seine Patienten, aus Vorsorgeuntersuchungen und während der Behandlung. Diese Daten werden in einem Spitalinformationssystem archiviert und verwaltet. Zu Forschungszwecken braucht man nun ein System, welches einen einfachen und schnellen Zugriff auf die Daten ermöglicht. Wegen der Zunahme von dezentralisiertem Arbeiten wie Home-Office, muss der Zugang von verschiedenen Orten aus möglich sein.

Im konkreten Fall handelt es sich um Histologie Gewebeprobe. Die Daten bestehen aus Bildern der gefärbten Gewebeprobe plus einigen Metainformationen. Ein typischer Datensatz sieht so aus:

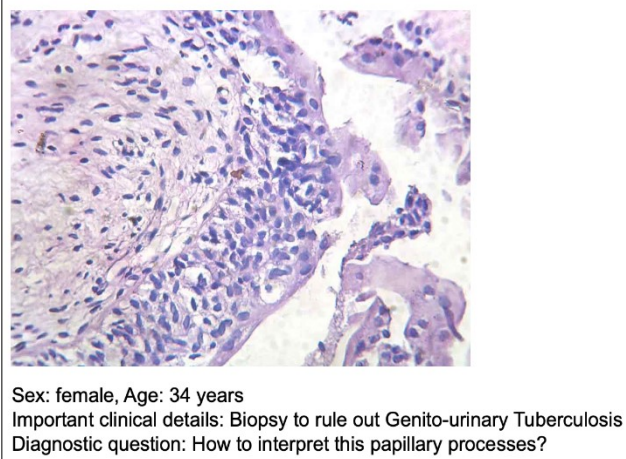


Abbildung 1 typischer Datensatz

Es soll also ein System gebaut werden, welches den Zugriff auf eine grosse Menge von solchen Bilddaten erlaubt. Dabei liegt der Fokus im Organisieren und Beschreiben der Bilder, nicht in der Verarbeitung (3D Darstellung, Segmentierung, Befundung). Dazu soll es möglich sein, die Gewebeprobe mit Kommentaren oder mit Tags zu versehen.

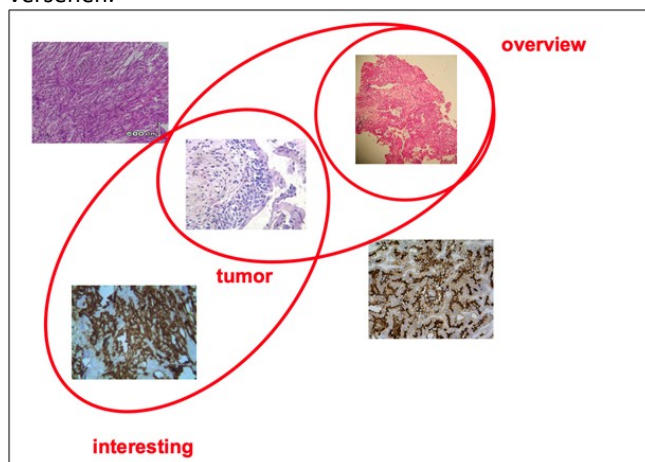


Abbildung 2 Organisation der Bilder

Der Zugriff auf die Funktionalität soll über einen Web-Client möglich sein. Der Status des Systems soll aus der Ferne via Web Browser überwacht werden können.

Die Applikation ist in drei Kernstrukturen aufgeteilt. Die Server-Applikation, das Datenbankmanagementsystem und die Datenbank die lokal auf einem virtuellen Server laufen. Das PACS wird an das System angeschlossen. Der Client kann über Browser auf die Applikation zugreifen.

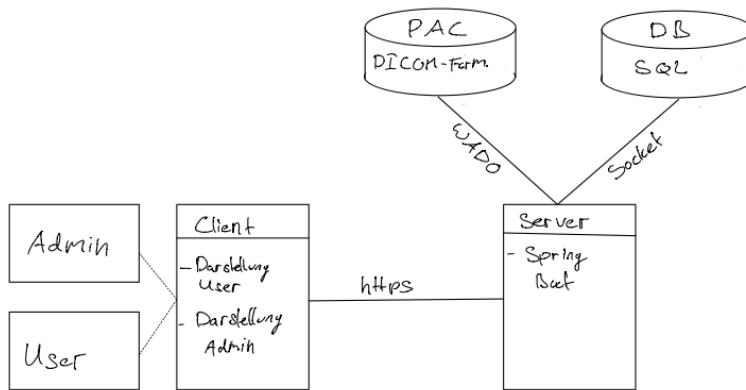


Abbildung 3 Applikationsstruktur

2.2 PRODUKTFUNKTIONEN

1. Einen Überblick über alle Bilder in der Datenbank sehen.
2. Einzelne Bilder mit Bildinformationen in voller Grösse sehen.
3. Bilder anzeigen, die einen Text in der Beschreibung oder dem Kommentar enthalten.
4. Ausgewählte Bilder mit Tags versehen.
5. Tag von einem Bild entfernen können.
6. Bilder anzeigen, die einen oder mehrere Tags enthalten.
7. Überblick über die Verwendung der Tags sehen.
8. Kommentar zu einem Bild hinzufügen oder ändern.
9. Beliebige Bereiche eines Bildes vergrößert darstellen.

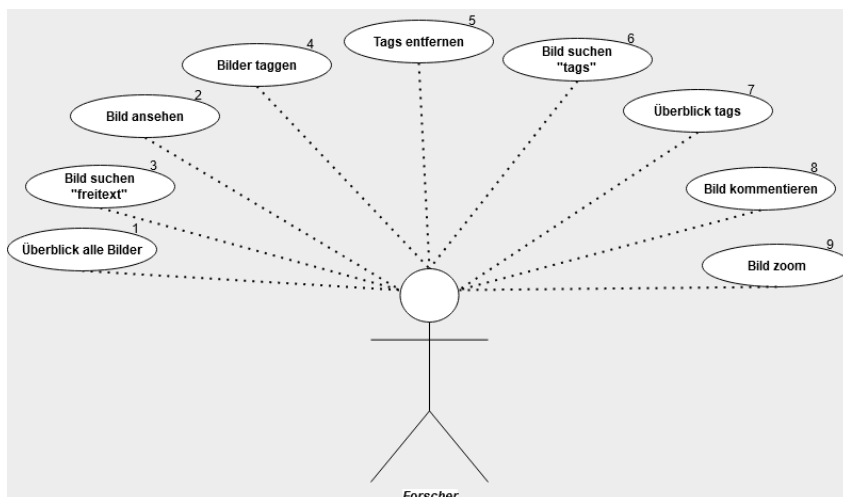


Abbildung 4 use case diagram

2.3 BENUTZERCHARAKTERISTIKEN

Es existieren zwei Benutzergruppen: Admins und Forscher

Forscher ist die grösste Benutzergruppe der Applikation. Die Applikation wird soweit wie möglich an dessen Bedürfnisse angepasst. Die Forscher können Bilder aus dem PACS laden und in voller Resolution ansehen. Die Forscher können diese Bilder mit Kommentaren und, oder Tags versehen. Ausserdem ist es den Forscher möglich die Bilder zu sortieren und zu selektieren.

Admins können das, was die Forscher auch können. Ausserdem sind die Admins in der Lage neue Forscher und Admins zu erstellen und diese zu verwalten. Mit verwalten wird hier folgendes verstanden: Usernamen handling, Passwort handling, Benutzergruppe handling und das Löschen von Benutzern. Admins ist es möglich einen Monitor einzusehen, in dem alle Logs des System angezeigt werden. Diese Logs können nach Bedarf gefiltert werden und exportiert werden.

2.4 ALLGEMINE RESTRIKTIONEN

Lediglich das PACS System besteht bereits im Voraus. Für die Entwicklung werden Testdatensätze zur Verfügung gestellt. Im Laufe dieser Entwicklung muss das System nicht in ein bestehendes System eingebunden werden. Es ist jedoch vorstellbar, dass die Software in einem späteren Projekt in ein bestehendes System eingebunden wird und dann auch eine entsprechende Anbindung an beispielsweise ein Active Directory System zur Verwaltung der User vorgenommen wird.

Das System verwaltet nur anonymisierte Patientendaten zu Forschungszwecken. Dennoch muss die Sicherheit garantiert sein, da das System auch vertrauliche Forschungsinformationen beherbergen kann.

2.5 ANNAHME UND ABHÄNGIGKEITEN

Vorausgelegt wird, dass die Applikation auf einem am Internet angeschlossenen Server mit Debian-10 läuft. Endnutzer mit einem internetfähigen Gerät können die Applikation als Web-Client über einen Browser verwenden.

SPEZIFISCHE ANFORDERUNGEN

Dieses Kapitel erläutert alle funktionalen und qualitativen Anforderungen vom System. Die Beschreibung des Systems und deren Funktionen werden ausführlich behandelt.

3.1 EXTERNE SCHNITTSTELLEN ANFORDERUNGEN

3.1.1 BENUTZER SCHNITTSTELLEN

In diesem Abschnitt werden die grafischen User-Interfaces und deren Funktionen behandelt.

3.1.1.1 FORSCHER

Nach dem Aufrufen der Website und damit der Applikation, muss sich der Forscher mit seinem Benutzernamen und dem dazugehörigen Passwort einloggen.

Oben rechts ist das Monitoring zu sehen. In diesen kleinen Fenster sieht man, ob alle Systeme online sind.

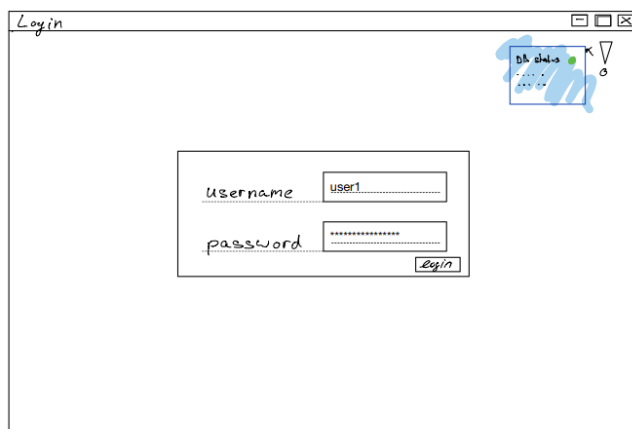


Abbildung 5 Login Fenster

Nach erfolgreichem Login erscheint das Home-Fenster. Im unteren Teil des Home-Fensters erscheinen Bilder, die eine Gruppe von Bildern repräsentieren. Wie zum Beispiel das Album "untagged" welches aus einer Kollektion von Bildern besteht, welche noch keinen Tag besitzen. Oder Bilder die seit letztem Login neu hinzugekommen sind.

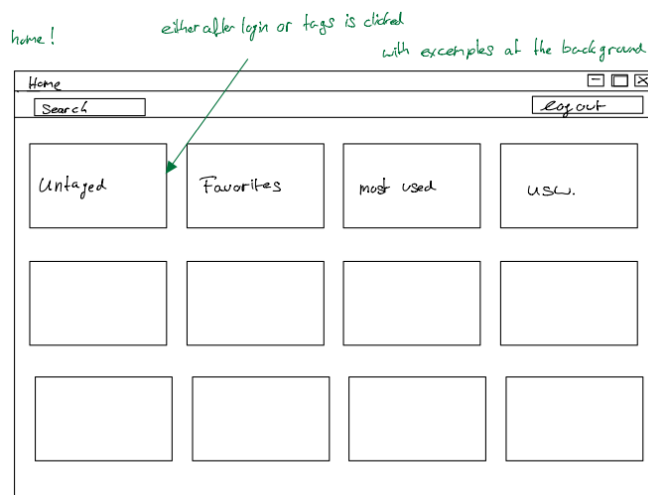


Abbildung 6 Home Fenster

Weitere Schnell-Zugriff Alben sind erstellbar, indem bei der Filterfunktion die Filtermethode als Favorit hinzugefügt wird. Der Button "Search" für die Filterfunktion befindet sich oben links im Home-Fenster. Wenn dieser gedrückt

wird erscheint die Filterfunktion. Diese durchsucht alle dem System bekannten Bilder nach den befragten Parametern. Diese Suchparameter können als Favorit abgespeichert werden und können so beim nächsten Mal schneller vom Home-Fenster direkt abgerufen werden.

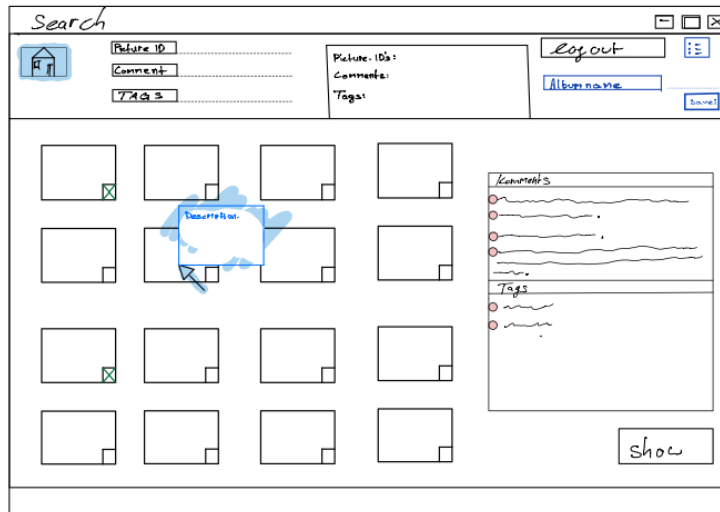


Abbildung 7 Search Fenster

Öffnet der Forscher ein Album oder führt er eine Filterfunktion aus, werden ihm die Bilder angezeigt, nach denen er gefiltert hat. Die Filterfunktionen sind: Freitextsuche in Beschreibung und Kommentaren, suche nach Tags, filtern nach Erscheinungsdatum und suche nach ID. Möchte ein Forscher zurück zu seinem Home-Fenster so drückt er nur auf den "Home" Knopf oben links. Selektioniert nun ein Forscher ein oder mehrere Bilder, sieht er dessen Tags und Kommentare auf der rechten Seite, bei der Selektion mehrerer Bilder werden nur Kommentare und Tags angezeigt, die für alle selektierten Bilder gleichermassen gelten. Möchte nun der Forscher etwas ändern, löschen oder ergänzen, kann er dies direkt reinschreiben. Zudem ist es dem Forscher möglich mit der Maus über ein Bild zu «howern», um dessen Beschreibung zu lesen. Möchte der Forscher ein oder mehrere Bilder in voller Resolution ansehen, so selektioniert er die Bilder von Interesse und klickt auf den Knopf "show".

Dabei öffnet sich ein neues Fenster, welches das Bild anzeigt und unten dessen Kommentare und Tags. Wurden mehrere Bilder angewählt, kann mittels Pfeilen an den Seitenrändern zwischen den Bildern gewechselt werden. Bei mehreren Bilder werden Kommentare und Tags welche alle selektionierte Bilder betreffen im unteren Kommentar bzw. Tag Feld eingefügt. Die Kommentare und Tags die nur das einzelne Bild betreffen, werden im oberen Feld angezeigt. Ist der Forscher fertig mit diesem Fenster kann er dieses wieder schliessen. Möchte ein Forscher zurück zu seinem Home-Fenster so drückt er nur auf den "Home" Knopf oben links. Ist der Forscher mit seiner Arbeit zu ende so loggt er sich wieder über den "logout" Knopf oben rechts aus.

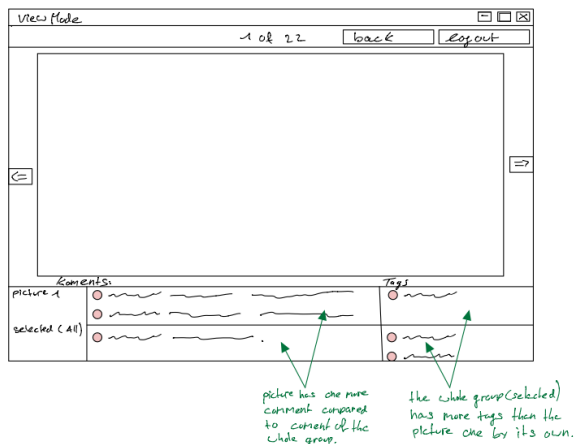


Abbildung 8 View Fenster

3.1.2 HARDWARE SCHNITTSTELLEN

Der Client stellt eine Verbindung zum Host über das Web auf. Es besteht lediglich eine Netzwerk-Schnittstelle, über welche das Webinterface über den Port 443 (HTTPS) erreichbar ist. Alle Anfragen auf den Port 80 (HTTP) werden automatisch auf den Port 443 weitergeleitet. Sämtliche anderen Ports sind gegen aussen geschlossen.

Da alle benötigten Services auf demselben Server laufen bestehen keine weiteren Hardware Schnittstellen.

#HI001 – HTTP Port 80 → weiterleitung auf Port 443

#HI002 – HTTPS Port 443

3.1.3 SOFTWARE SCHNITTSTELLEN

Die Software läuft auf einem Linux (Debian) Server.

Für die Bereitstellung des Webinterface wird Apache verwendet. Dabei wird die Backend-Datenbank auf SQL aufgesetzt. Ebenfalls im Backend ist ein PAC-System mit den benötigten Bilddatensätzen enthalten.

Der Client (User) braucht keine weitere Software ausser einen aktuellen Webbrowser.

#SI001 – Debian Server

#SI002 – Apache

#SI003 – SQL

#SI004 – PACS

3.1.4 KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLEN

Da das System in Microservices unterteilt wird, bestehen zwischen diesen entsprechenden Schnittstellen:

#CI001 – HTTPS Kommunikation zwischen Webbrowser (User) und Webinterface (Server)

#CI002 – API Schnittstelle zur Kommunikation zwischen Webinterface und Backend

#CI003 – WADO-URI-Kommunikationsschnittstelle zwischen Backend und PACS

#CI004 – Kommunikationsschnittstelle zwischen Backend und Datenbank

3.2 FUNKTIONALE SCHNITTSTELLEN

#FR001 – Software Error

Die Software muss ein aktives logging führen mit den Stufen: Information, Warnung und Error. Diese werden automatisch abgespeichert und können über das Webinterface von einem Administrator eingesehen und allenfalls exportiert werden. Zusätzlich muss es dem Softwareentwickler möglich sein, im Falle eines kompletten Ausfalls des Systems, auf die Logs zugreifen zu können.

#FR002 – Verbindungsverlust

Bei einem Verbindungsverlust zwischen Client und Server soll die Verbindung, wenn möglich, automatisch wiederhergestellt werden.

#FR003 – Session ohne logout beendet

Sollte der User seine Session einfach schliessen, ohne sich auszuloggen, muss die Session nach einer gewissen Zeit der Inaktivität automatisch geschlossen werden.

#FR004 – Unerwartete/Fehlerhafte Eingabe

Das System muss eine Validierung der Eingaben vornehmen und fehlerhafte Eingaben dem User zur Korrektur anzeigen, bevor diese an das Backend zur Abspeicherung weitergeleitet werden. Das Backend führt vor der Speicherung ebenfalls nochmals eine Validierung vor, um eine Manipulation vorzubeugen.

#FR005 – Benutzerprofil

Jeder User des Systems braucht ein Profil. Um Brute-force attacks vorzubeugen wird bei einem Fehlerhaften Benutzername beim Login **nicht** angezeigt, dass dieser User nicht existiert. Es kommt bei jedem fehlerhaften Login-Versuch lediglich eine Meldung wie «Benutzername oder Passwort falsch».

3.3 NICHTFUNKTIONALE SCHNITTSTELLEN

3.3.1 PERFORMANCE ANFORDERUNGEN

#PR001 -- Login Geschwindigkeit Authentifikationszeit max. 5 Sekunden.

#PR002 – Geschwindigkeit zum Filtern der Bilder max. 5 Sekunden.

#PR003 – Setzen von Tags und Speichern von Kommentaren in der Datenbank max. 5 Sekunden.

3.3.2 SAFETY ANFORDERUNGEN

#SaR001 - Patienten Sicherheit

Die Bilder, Metadaten, Kommentare und Tags der Patientenbilder müssen korrekt sein. Diese dürfen nicht leichtfertig veränderbar sein.

3.3.3 SECURITY ANFORDERUNGEN

#SeR001 – Autorisierung Forscherrolle

Das System sollte dem User die User-Rolle aufzwingen. Das führt dazu, dass nur die für den User freigegebenen Daten zugreifbar sind, so dass der Datenschutz gewährleistet ist.

#SeR002 – Autorisierung Adminrolle

Das System sollte dem Admin die Adminrolle aufzwingen. Nur eine klassifizierte Person soll die Autorisierung erhalten, um aufs Dashboard zugreifen zu können.

#SeR003 – Authentifizierung:

Der Zugriff soll nur authentifizierten Benutzern erlaubt sein. Um diese Authentifizierung sicherzustellen, soll OIDC (OpenID Connect) mit dem Identity Provider keycloak verwendet werden.

#SeR004 – Verschlüsselung

Die Kommunikation zwischen den Komponenten soll verschlüsselt stattfinden. Somit soll gewährleistet sein, dass keine unbefugten Parteien an die Informationen kommen, diese verändern oder zerstören.

#SeR005 – Continuous Integration

Das System soll bei jedem Push den Build und die Tests automatisch ausführen. Somit sollen allfällige Systemfehler minimiert werden.

3.3.4 VORAUSSICHTLICHE SOFTWAREIMPLEMENTIERUNGEN

Um allfällige Nutzungsänderungen mit einzubeziehen, soll das System erweiterbar gehalten werden. Damit könnten die folgenden Erweiterungen durchgeführt werden.

Die Applikation kann für Smartphones und mobile Geräte, mit kleinen Modifikationen noch benutzerfreundlicher gestaltet werden. Ein System, um die Übersicht von den Bildern zu verbessern, könnte mit einem Verzeichnis erweitert werden. Dieses Verzeichnis soll dann eine logische Ordnungsstruktur für die Bilder aufbauen. Damit liesse sich auch eine visuelle Darstellung der Informationen einrichten. Weiter könnte auch eine Anwendung implementiert werden, die für den Admin diverse Statistiken visuell darstellen könnte.

3.4 GESCHÄFTSREGELN

Dieses Produkt soll von jedem befugtem User individuell benutzt werden. Die User sollen die Möglichkeit haben, diese Software als Stütze für Ihre Analysen verwenden zu können und damit vereinfacht zu den Bildern gelangen, die dafür gebraucht werden. Um in Zukunft bessere Analysen ermöglichen zu können, muss die Applikation erweiterbar sein.