



3D-FUSSSOHLENSCANNER

Software-Entwicklungspraktikum (SEP)
Sommersemester 2016

Fachentwurf

Auftraggeber
Technische Universität Braunschweig
Institut für Robotik und Prozessinformatik
Prof. Dr. Reinhold Haux
Mühlenpfordtstraße 23
38106 Braunschweig

Betreuer: Konrad Kissener, Daniel Kubus, Arne Muxfeldt

Auftragnehmer:

Name	E-Mail-Adresse
Diana Baumgärtel	d.baumgaertel@tu-braunschweig.de
Lara-Marlen Bruns	lara-marlen.bruns@tu-braunschweig.de
Marcus Holz	marcus.holz@tu-braunschweig.de
Mario Langen	m.langen@tu-braunschweig.de
Petra Mellen	p.mellen@tu-braunschweig.de

Braunschweig, 1. Juni 2016

Bearbeiterübersicht

Kapitel	Autoren	Kommentare
1	Diana Baumgärtel, Lara-Marlen Bruns	...
1.1	Marcus Holz	...
1.2	Marcus Holz	...
2	Diana Baumgärtel, Lara-Marlen Bruns	...
3	Mario Langen, Petra Mellen	...
3.1	Mario Langen, Petra Mellen	...
3.2	Mario Langen, Petra Mellen	...
4	Diana Baumgärtel	...
5	Petra Mellen	...

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Projektdetails: Anzeige vorhandener Scans	8
1.2	Projektdetails: Anlegen eines Scans zu einem neuen Patienten	9
2	Analyse der Produktfunktionen	10
2.1	Analyse von Funktionalität <F10>: Fuß scannen	10
2.2	Analyse von Funktionalität <F20>: Diagnose anzeigen	11
2.3	Analyse von Funktionalität <F30>: Patientendatensatz erstellen	13
2.4	Analyse von Funktionalität <F40>: Patientendatensatz editieren	14
2.5	Analyse von Funktionalität <F50>: Patientendatensatz einsehen	15
2.6	Analyse von Funktionalität <F60>: 3D-Visualisierung anzeigen	16
2.7	Analyse von Funktionalität <F70>: Benutzeranleitung lesen	17
2.8	Analyse von Funktionalität <F80>: 2D-Visualisierung anzeigen	17
3	Datenmodell	18
3.1	Diagramm	18
3.2	Erläuterung	20
4	Konfiguration	21
5	Glossar	22

Abbildungsverzeichnis

1.1	State-Chart-Diagramm zur Arbeitsweise der Applikation	6
1.2	Aktivitätsdiagramm zum Anzeigen vorhandener Scans	8
1.3	Aktivitätsdiagramm zum Anlegen eines Scans zu einem neuen Patienten	9
2.1	Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F10>	10
2.2	Erstes Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F20>	11
2.3	Zweites Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F20>	12
2.4	Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F30>	13
2.5	Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F40>	14
2.6	Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F50>	15
2.7	Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F60>	16
2.8	Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F70>	17
3.1	Klassendiagramm zum Datenmodell des 3D-Fußsohlenscanners	18

1 Einleitung

Die heutige Vorgehensweise, um Modelle von Fußabdrücken für das Anfertigen orthopädischer Einlagen herzustellen, ist von einem umständlichen Verfahren unter Verwendung von Trittschaum gekennzeichnet. Um die weitere Nutzung von Trittschaum vermeiden zu können, soll im Rahmen des Software-Entwicklungspraktikum der bisher manuelle Vorgang automatisiert werden.

Mithilfe des Fachentwurfs wird die Arbeitsweise der zu entwickelnden Applikation im Detail dargestellt und durch verschiedene Diagramme verdeutlicht. Ziel des Dokuments ist die fachliche Modellierung der Applikation als Vorbereitung der Implementierung. Im Folgenden verschafft das State-Chart-Diagramm in Abb. 1.1 einen Überblick über die Funktionsweise der Applikation und die Arbeitsschritte des Anwenders und der Applikation; in den zwei folgenden Aktivitätsdiagrammen (Abb. 1.2 und Abb. 1.3) werden diese näher erläutert. Die Produktfunktionen werden in einzelnen Sequenzdiagrammen in Kapitel 2 detailliert dargestellt. In Kapitel 3 zeigt ein ER-Diagramm den Aufbau der Datenstruktur für langfristig gespeicherte Patientendaten, Untersuchungsdaten und Tiefenbilder. In Kapitel 4 wird die zum Starten der Applikation notwendige Konfiguration des Rechners beschrieben.

Ist im Text oder in den Diagrammen die Rede vom „Benutzer“, so ist damit sowohl der Orthopäde als auch der Orthopädie-Schuhtechniker gemeint. Der Patient selber ist kein Benutzer der Applikation, da er die Software nicht bedient und nur seine Füße gescannt werden. Wenn im Text ein „Datensatz“ erwähnt wird, ist hiermit immer der Patientendatensatz gemäß Kapitel 3 gemeint.

Das State-Chart-Diagramm (Abb. 1.1) zeigt die Arbeitsweise der Applikation.

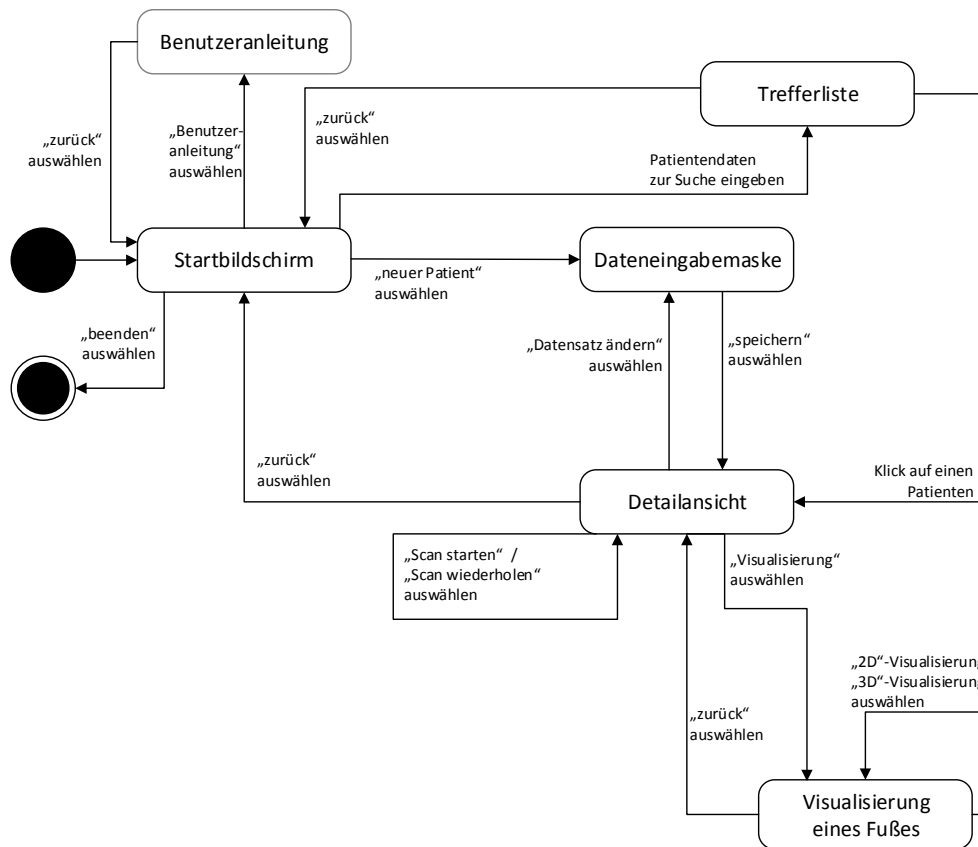


Abbildung 1.1: State-Chart-Diagramm zur Arbeitsweise der Applikation

Wird das Programm geöffnet, befindet sich der Benutzer auf dem **Startbildschirm**. Von hier aus hat er verschiedene Möglichkeiten: Er kann sich die Benutzeranleitung anzeigen lassen, einen Patientendatensatz auswählen oder anlegen. Wenn er einen neuen Patientendatensatz anlegt, kann ein Scan durchgeführt werden. Ist der Patientendatensatz schon vorhanden, kann zusätzlich aus den bereits vorhandenen Daten ein alter Scan geladen werden.

Wird die **Benutzeranleitung** geöffnet, kann sie in der Applikation gelesen werden. Der Benutzer kann mit dem Button „zurück“ zum **Startbildschirm** zurückkehren.

Soll ein Patient ausgewählt werden, gibt der Benutzer den Patientennamen oder die Versicherungsnummer in das Suchfeld auf der **Startbildschirm** ein und klickt auf „suchen“. Daraufhin öffnet sich ein Fenster mit der **Trefferliste**. Der Benutzer wählt den gewünschten Patientendatensatz aus und es öffnet sich die **Detailansicht**. Mit Klick auf den Button „zurück“ kann der Benutzer auf den **Startbildschirm** zurückkehren.

Alternativ kann ein neuer Patient angelegt werden. In der **Dateneingabemaske** gibt der Benutzer die Daten des anzulegenden Patienten ein. Klickt er auf „Änderungen speichern“, öffnet sich die **Detailansicht**. Auch hier gibt es einen Button, mit dem zum **Startbildschirm** zurückgekehrt werden kann.

Um den Datensatz eines Patienten zu ändern, kann der Benutzer in der **Detailansicht** „Datensatz ändern“ auswählen. Es öffnet sich wieder die **Dateneingabemaske** mit den aktuellen Daten des Patienten.

Wird in der **Detailansicht** „Scan starten“ ausgewählt, dann wird der Fußscan gestartet. Das entstandene Rohtiefenbild wird nun in der **Detailansicht** angezeigt, damit entschieden werden kann, ob es für orthopädische Zwecke ausreichend ist. Ist es ungeeignet, kann der Scan wiederholt werden.

Die **Detailansicht** zeigt die beiden Rohtiefenbilder der Füße, Informationen zum Patienten und zu jedem Fuß die passende Diagnose bezüglich Fußgeometrie und orthopädischen Auffälligkeiten. Wenn bereits Rohtiefenbilder von einem Patienten vorhanden sind, kann in der **Detailansicht** die **3D-Visualisierung** ausgewählt werden. Der gewählte Fuß wird nun dargestellt. Mit einem Klick auf „zurück“ gelangt der Nutzer wieder zur **Detailansicht**.

Zur besseren Orientierung werden im Folgenden häufig verwendete Workflows in Aktivitätsdiagrammen dargestellt.

1.1 Projektdetails: Anzeige vorhandener Scans

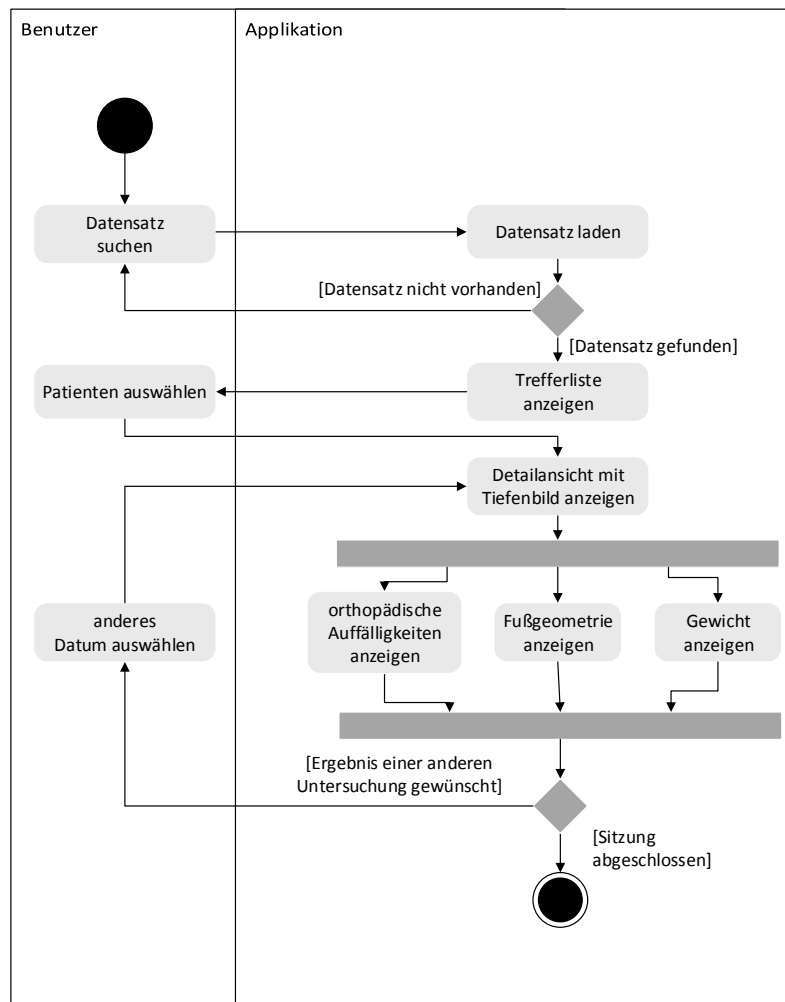


Abbildung 1.2: Aktivitätsdiagramm zum Anzeigen vorhandener Scans

Abb. 1.2 zeigt den nötigen Aktivitätsablauf, um einen Scan aus der Datenbank zu öffnen und inklusive der Diagnose und allen gespeicherten Bildern anzuzeigen. Hierzu muss zunächst auf der Startseite der gewünschte Patient gesucht werden. Hierbei wird eine Trefferliste erzeugt, aus der man den gewünschten Patientendatensatz wählen kann. Der Patientendatensatz wird mit den Terminen aller bisher erstellten Scans angezeigt. Nun können die Daten vorheriger Scans durch einen Klick auf das zugehörige Datum ausgewählt und angezeigt werden. Ist die Trefferliste leer, wurde kein Patientendatensatz gefunden. Ein neuer Patientendatensatz muss angelegt werden.

1.2 Projektdetails: Anlegen eines Scans zu einem neuen Patienten

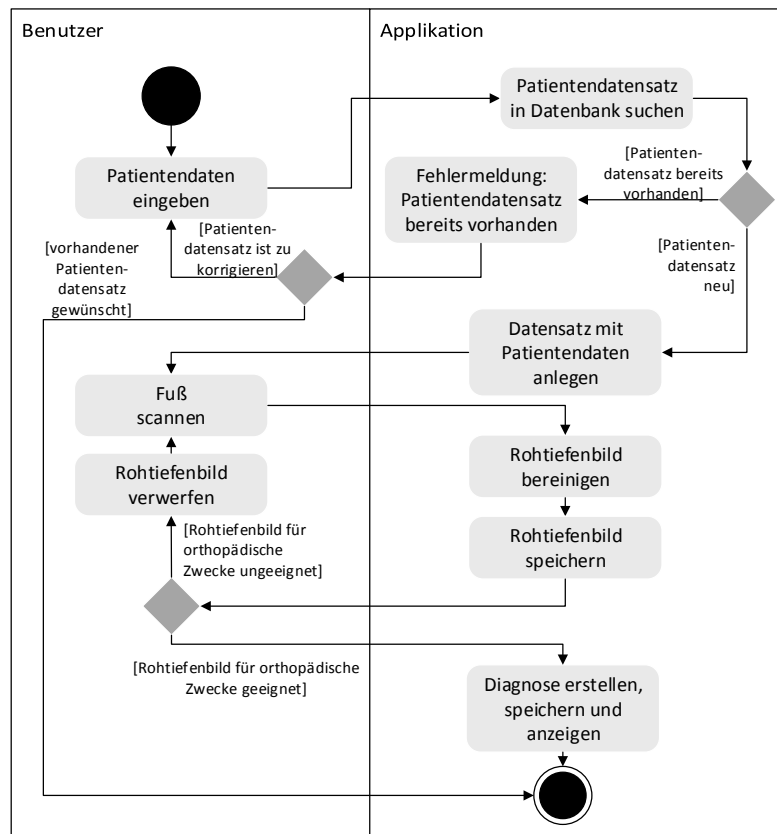


Abbildung 1.3: Aktivitätsdiagramm zum Anlegen eines Scans zu einem neuen Patienten

Abb. 1.3 zeigt den Aktivitätsablauf, der nötig ist, um einen neuen Patienten und dazu erstmalig einen Scan anzulegen. Zunächst werden die Patientendaten in der Dateneingabemaske eingegeben und in der Datenbank gespeichert. Dazu müssen mindestens der Vorname, der Name und die Versicherungsnummer des Patienten eingegeben werden. Ist der Patientendatensatz bereits vorhanden, gibt die Applikation eine Fehlermeldung aus. Der Datensatz muss korrigiert werden. Alternativ kann die Patientendateneingabe abgebrochen und der vorhandene Patientendatensatz in der Datenbank gesucht werden.

In der Detailansicht wird nun vom Benutzer ein neuer Scan gestartet. Nachdem das Rohtiefenbild bereinigt wurde, entscheidet der Benutzer, ob der Scan für orthopädische Zwecke geeignet ist. Falls nicht, kann er verworfen und ein neuer Scan durchgeführt werden. Der geeignete Scan wird, zusammen mit einer von der Applikation berechneten Diagnose gespeichert; diese wird auch angezeigt.

2 Analyse der Produktfunktionen

Dieses Kapitel stellt das Verhalten der Applikation für die einzelnen Produktfunktionen (<F10> bis <F80>) auf Basis des Pflichtenhefts dar. Die Funktionen werden in einzelnen Sequenzdiagrammen dargestellt. Im Hinblick auf das Finden einer geeigneten Softwarearchitektur ist es sinnvoll, die Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten zu erläutern.

Mit der Hardware-Komponente ist in den folgenden Diagrammen und im Text der Scanner gemeint. Der Client beinhaltet sowohl die Benutzeroberfläche als auch die Berechnung der Visualisierung und der Diagnosen aus den Rohdaten. Die Detailansicht entspricht dem Fenster „Detailansicht“ aus Abb. 7.2 des Pflichtenhefts. Hier werden die bereinigten Tiefenbilder der zuletzt durchgeführten Scans beider Füße sowie der Name des Patienten und die aktuelle Diagnose angezeigt. Wenn ein Patient gesucht und die Trefferliste angezeigt wird, beinhaltet diese den Namen, die Versicherungsnummer und die Adresse des Patienten.

2.1 Analyse von Funktionalität <F10>: Fuß scannen

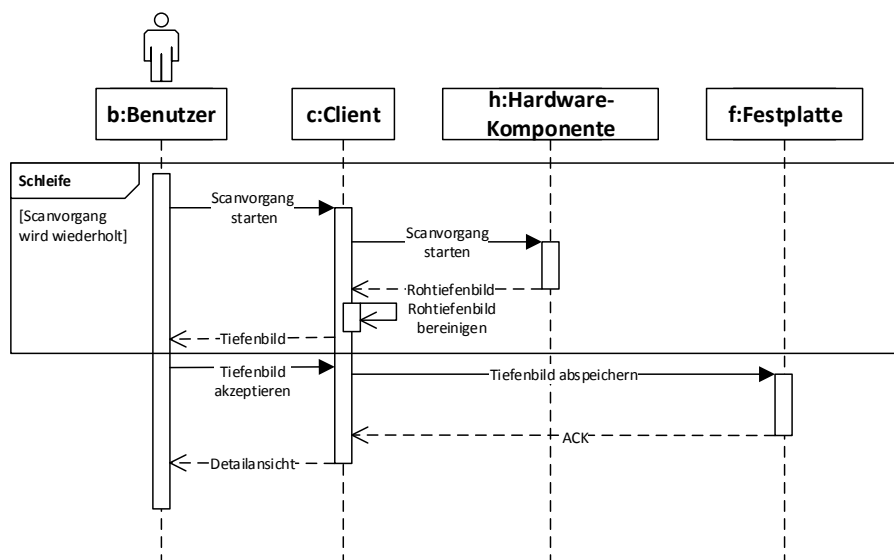


Abbildung 2.1: Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F10>

Um den Fuß eines Patienten zu scannen, wird der Scanvorgang durch den Benutzer gestartet. Der Client kommuniziert mit der Hardware-Komponente und startet einen Scan. Als Rückgabe erhält er ein Roh Tiefenbild, das er bereinigt wird. Dem Benutzer wird das bereinigte Tiefenbild angezeigt. Er kann den Scanvorgang wiederholen, dann wird das Bild verworfen und ein neues wird angelegt. Wenn der Scanvorgang fehlgeschlagen ist, erscheint die Fehlermeldung "SScan fehlgeschlagen! Bitte versuchen Sie es erneut." Der Benutzer kann die Fehlermeldung schließen und einen neuen Scanvorgang starten. Wenn das Bild für orthopädische Zwecke geeignet ist, wird es auf der Festplatte gespeichert. Die dazugehörige Diagnose wird in der Datenbank beim entsprechenden Patientendatensatz abgelegt und zusammen mit dem bereinigten Tiefenbild auf der Benutzeroberfläche angezeigt.

2.2 Analyse von Funktionalität <F20>: Diagnose anzeigen

Es kann entweder die Diagnose eines bereits vorhandenen Patientendatensatzes geladen werden oder eine Diagnose zu einem neu angelegten Patientendatensatz erstellt werden. Dies ist im Folgenden durch zwei Sequenzdiagramme dargestellt.

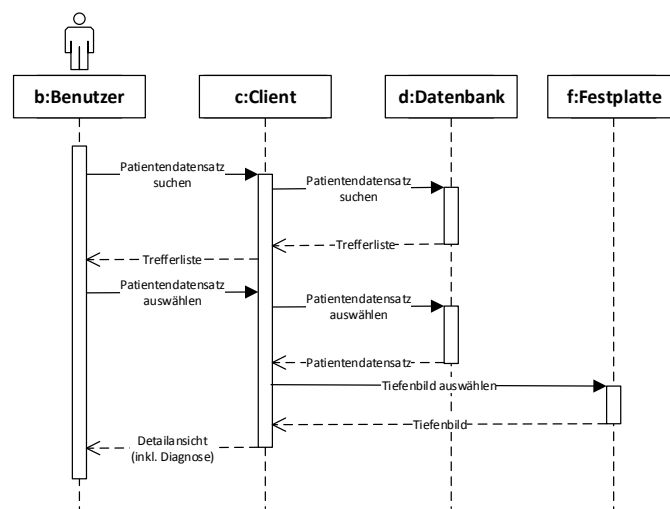


Abbildung 2.2: Erstes Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F20>

Um die Diagnose zu einem bereits gespeicherten Roh Tiefenbild zu erhalten, muss der entsprechende Patientendatensatz gesucht und aus einer Trefferliste ausgewählt werden. Die zugehörigen Informationen, die sich sowohl aus der Diagnose und den Daten des Patienten, die aus der Datenbank geladen werden, als auch aus dem bereinigten Tiefenbild, das von der Festplatte geladen wird, zusammensetzen, werden in der Benutzeroberfläche angezeigt. Falls es keinen passenden

Datensatz zu dem gesuchten Patientendatensatz gibt, zeigt der Client eine Fehlermeldung an mit der Aufforderung, die Suchdaten erneut einzugeben oder einen neuen Patienten anzulegen. Wenn das Laden der Daten aus der Datenbank oder das Laden des Tiefenbildes von der Festplatte fehlschlägt, wird der Benutzer aufgefordert, es erneut zu versuchen. Alternativ kann ein neuer Scan erstellt werden.

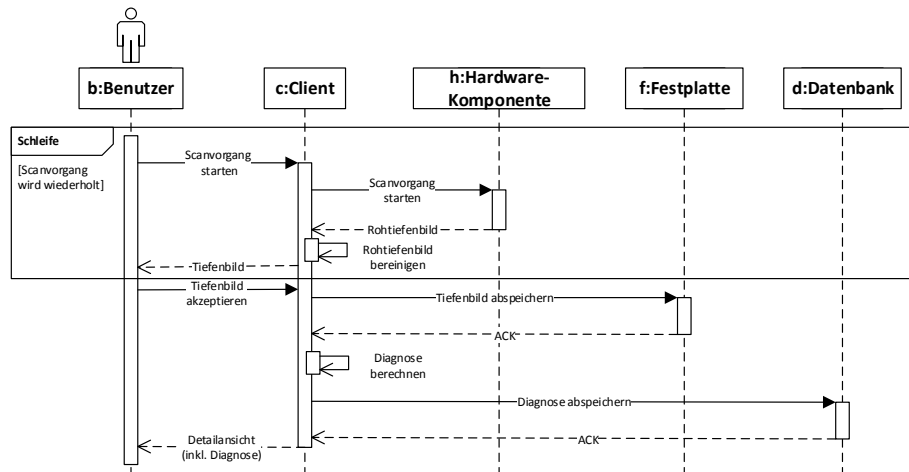


Abbildung 2.3: Zweites Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F20>

Ist die Diagnose zu einem neuen Rohrtiefenbild gewünscht, muss zunächst (wie oben beschrieben) der Fuß gescannt werden. Als Rückgabe von der Datenbank erhält der Client den gesamten Patientendatensatz. Er zeigt dem Benutzer das bereinigte Tiefenbild des neuesten Scans, die dazugehörige Diagnose sowie den Namen und die Versicherungsnummer des Patienten in der Detailsicht an. Wenn der Scanvorgang fehlgeschlagen ist, erscheint die Fehlermeldung „Scan fehlgeschlagen! Bitte versuchen Sie es erneut.“ Der Benutzer kann die Fehlermeldung schließen und einen neuen Scanvorgang starten. Auch die Abspeicherung des Tiefenbildes, dessen Berechnung und die darauf folgende Abspeicherung kann fehlschlagen. Dann wird eine passende Fehlermeldung ausgegeben, mit der Aufforderung, es erneut zu versuchen und bei wiederholtem Fehlschlag einen neuen Scan durchzuführen.

2.3 Analyse von Funktionalität <F30>: Patientendatensatz erstellen

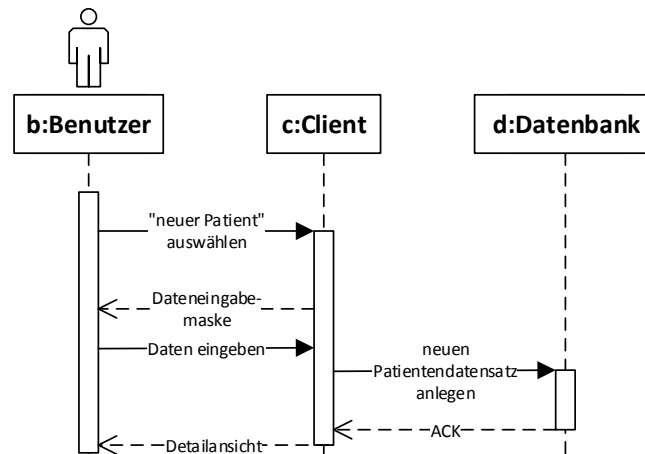


Abbildung 2.4: Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F30>

Um einen neuen Patientendatensatz anzulegen, muss zunächst „neuer Patient“ ausgewählt werden. Der Client zeigt dann die Dateneingabemaske an, in die der Benutzer die Versicherungsnummer, den vollständigen Namen, das Geburtsdatum, die Adresse, die Telefonnummer, den E-Mail-Account, die Krankenkasse und den Namen des Hausarztes einträgt. In der Datenbank wird dann ein neuer Patientendatensatz angelegt. Im Erfolgsfall bekommt der Client eine Bestätigung, dass der Datensatz angelegt wurde. Anderenfalls erscheint eine Fehlermeldung, dass das Abspeichern in der Datenbank nicht funktioniert hat.

2.4 Analyse von Funktionalität <F40>: Patientendatensatz editieren

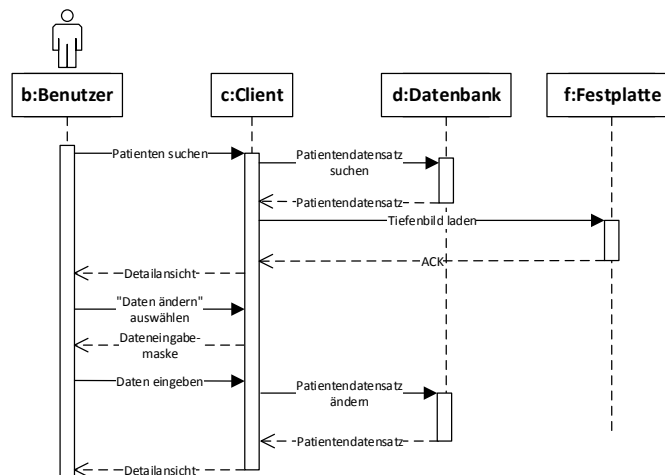


Abbildung 2.5: Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F40>

Um einen Datensatz zu editieren, muss dieser zunächst gesucht werden. Es kann nach Name, Vorname oder Versicherungsnummer gesucht werden. Der Benutzer sucht den entsprechenden Patienten über die Suchmaske auf dem Startbildschirm der Benutzeroberfläche und wählt den gewünschten Patienten aus der Trefferliste aus. Aus der Datenbank wird der Patientendatensatz geladen und dem Benutzer in der Detailansicht angezeigt. Falls es keinen passenden Datensatz zu dem gesuchten Patientendatensatz gibt, zeigt der Client eine Fehlermeldung an mit der Aufforderung, die Suchdaten erneut einzugeben oder einen neuen Patienten anzulegen. Wenn das Laden der Daten aus der Datenbank oder das Laden des Tiefenbildes von der Festplatte fehlschlägt, wird der Benutzer aufgefordert, es erneut zu versuchen. In der Detailansicht kann er nun „Daten ändern“ auswählen, woraufhin sich die Dateneingabemaske öffnet. Er gibt die zu ändernden Daten ein. Über den Client bestätigt er, dass der Datensatz in der Datenbank geändert werden soll. Die Versicherungsnummer kann nicht geändert werden. Im Erfolgsfall gibt die Datenbank den geänderten Patientendatensatz zurück und dem Benutzer wird wieder die Detailansicht angezeigt. Bei einem Fehlschlag wird dem Benutzer dies angezeigt und er wird aufgefordert, es erneut zu versuchen.

2.5 Analyse von Funktionalität <F50>: Patientendatensatz einsehen

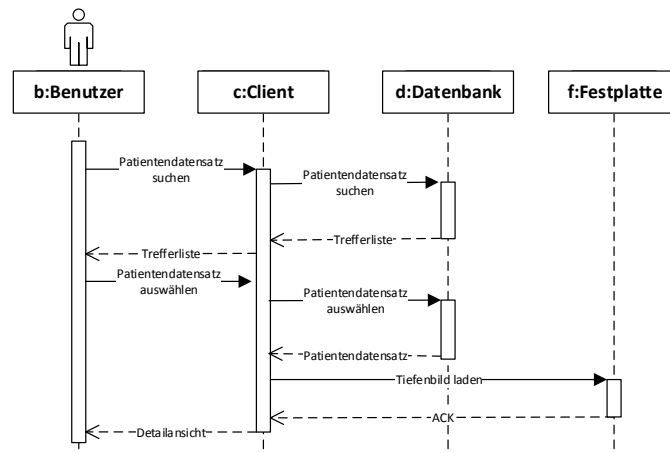


Abbildung 2.6: Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F50>

Um einen Datensatz einzusehen, muss der Benutzer den entsprechenden Patienten über das Suchfeld auf der Startseite suchen, indem er den Namen, den Vornamen oder die Versicherungsnummer eingibt. Dann kann der gewünschte Patientendatensatz aus der Trefferliste ausgewählt werden. Falls es keinen passenden Datensatz zu dem gesuchten Patientendatensatz gibt, zeigt der Client eine Fehlermeldung an mit der Aufforderung, die Suchdaten erneut einzugeben oder einen neuen Patienten anzulegen. Wenn das Laden der Daten aus der Datenbank oder das Laden des Tiefenbildes von der Festplatte fehlschlägt, wird der Benutzer aufgefordert, es erneut zu versuchen. Dieser wird aus der Datenbank geladen und dem Benutzer werden das bereinigte Tiefenbild des neuesten Scans, die dazugehörige Diagnose sowie der Name und die Versicherungsnummer des Patienten in der Detailansicht angezeigt. Wenn das Laden des Tiefenbildes von der Festplatte fehlschlägt, wird der Benutzer aufgefordert, es erneut zu versuchen. Alternativ kann ein neuer Scan erstellt werden.

2.6 Analyse von Funktionalität <F60>: 3D-Visualisierung anzeigen

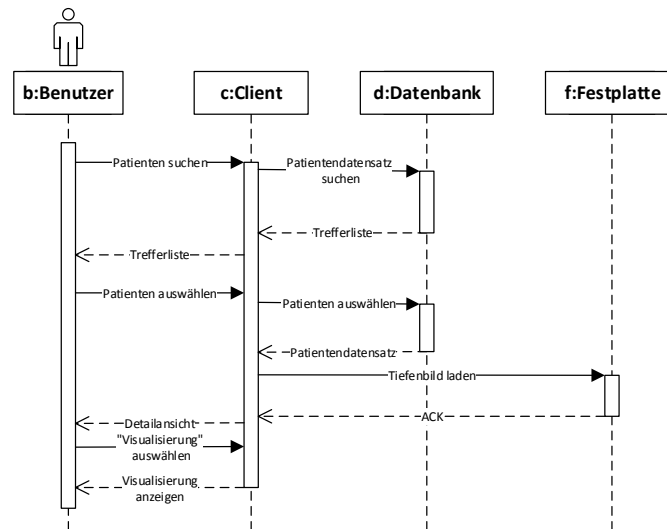


Abbildung 2.7: Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F60>

Um eine 3D-Visualisierung einzusehen, muss der Benutzer den entsprechenden Patienten über das Suchfeld auf der Startseite suchen und aus der Trefferliste auswählen. Der Client gibt den Befehl, den Patientendatensatz zu suchen und die Datenbank gibt diesen zurück, sodass er dem Benutzer zusammen mit einem von der Festplatte geladenen Tiefenbild in der Detailansicht angezeigt werden kann. Wenn das Laden des Tiefenbildes von der Festplatte oder des Datensatzes aus der Datenbank fehlschlägt, wird der Benutzer aufgefordert, es erneut zu versuchen. Alternativ kann ein neuer Scan erstellt werden. Aus der Detailansicht kann die Visualisierungsoberfläche durch einen Klick auf „Visualisierung“ geöffnet werden. Hier kann der Benutzer die 3D-Visualisierung des Fußes auswählen.

2.7 Analyse von Funktionalität <F70>: Benutzeranleitung lesen

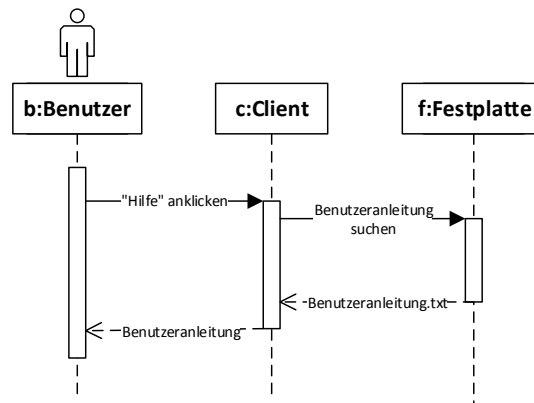


Abbildung 2.8: Sequenzdiagramm zu Funktionalität <F70>

Die Benutzeroberfläche öffnet die Benutzeranleitung nach einem Klick auf „Hilfe“, woraufhin sie als .txt von der lokalen Festplatte geladen und in einem internen Fenster angezeigt wird. Schlägt dies fehl, kann die Benutzeranleitung nicht geöffnet werden.

2.8 Analyse von Funktionalität <F80>: 2D-Visualisierung anzeigen

Die Funktionalität <F80> ist analog zur Funktionalität <F60> (siehe Abb. 2.7).

Um eine 2D-Visualisierung einzusehen, muss der Benutzer den entsprechenden Patienten über das Suchfeld auf der Startseite suchen und aus der Trefferliste auswählen. Der Client gibt den Befehl, den Patientendatensatz zu suchen und die Datenbank gibt diesen zurück, sodass er dem Benutzer zusammen mit einem von der Festplatte geladenen Tiefenbild in der Detailansicht angezeigt werden kann. Wenn das Laden des Tiefenbildes von der Festplatte oder des Datensatzes aus der Datenbank fehlschlägt, wird der Benutzer aufgefordert, es erneut zu versuchen. Alternativ kann ein neuer Scan erstellt werden. Aus der Detailansicht kann die Visualisierungsoberfläche durch einen Klick auf „Visualisierung“ geöffnet werden. Hier kann der Benutzer die 2D-Visualisierung des Fußes auswählen.

3 Datenmodell

Die Applikation ist zur langfristigen Speicherung von Daten, die für die weitere Behandlung von Patienten relevant sind, vorgesehen. Dazu wird eine SQLite-Datenbank verwendet. Das Datenmodell der Applikation besteht aus zwei Entitäten für die Patientendaten und die Untersuchungsdaten und einer 1:n Beziehung zwischen diesen beiden. Zusätzlich werden Tiefenbilder als PNG-Datei in einem dafür erstellten Ordner auf der Festplatte des Rechners abgelegt und mit einem eindeutigen Namen, bestehend aus Versicherungsnummer, Datum der Untersuchung und der Angabe, ob es ein rechter oder linker Fuß ist, versehen. Die Größe der Tiefenbilder entspricht in etwa 300KB. Die Bilder werden auf der Festplatte und nicht in der Datenbank gespeichert, da es so für den Benutzer einfacher ist, die Bilder an die Patienten und an Kollegen weiterzureichen.

3.1 Diagramm

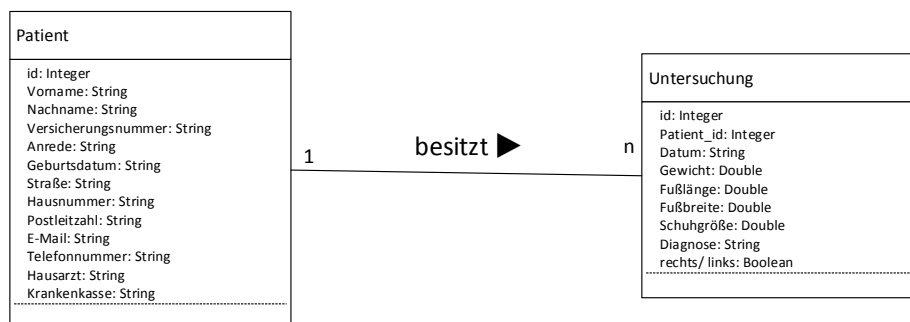


Abbildung 3.1: Klassendiagramm zum Datenmodell des 3D-Fußsohlenscanners

Zu jedem **Patienten** werden in der Datenbank seine Versicherungsnummer und sein Vor- und Nachname gespeichert. Er erhält eine id, über die er eindeutig identifizierbar ist. Zusätzlich können Informationen über die Adresse (Straße, Hausnummer, Postleitzahl), den Hausarzt, die Krankenkasse und das Geburtsdatum sowie Informationen zur Erreichbarkeit des Patienten (E-Mail und Telefonnummer) gespeichert werden.

Jedem Patienten können mehrere Untersuchungen zugeordnet werden.

Dazu wird bei der **Untersuchung** die Patient-id angegeben. In Kombination mit dem Datum der Untersuchung und der id der Untersuchung ist dies der Schlüssel für diese Entität. Zusätzlich werden von der Applikation berechnete Daten über den Fuß (Fußlänge, -breite, Schuhgröße und Diagnose) sowie das ungefähre Gewicht des Patienten abgespeichert. Über die Versicherungsnummer, das Datum und die Angabe, ob es sich um den linken oder rechten Fuß handelt, können auch die zur Untersuchung gehörenden PNG-Dateien von der Festplatte geladen werden.

3.2 Erläuterung

Im Folgenden wird die Beziehung zwischen den zwei Entitäten näher erläutert.

Patient $\langle E10 \rangle$

Beziehung	Kardinalität	Erwartete Datenmenge	Beschreibung
Untersuchung	n	wenige Kilobyte	Jedem Patienten können beliebig viele Untersuchungen hinzugefügt werden. In der Detailansicht wird immer die neueste Untersuchung geladen.

Untersuchung $\langle E20 \rangle$

Beziehung	Kardinalität	Erwartete Datenmenge	Beschreibung
Patient	1	wenige Kilobyte	Jede Untersuchung ist eindeutig einem Patienten zugeordnet. Die Untersuchung kann über die Suche eines Patientendatensatzes gefunden werden.

4 Konfiguration

Dieses Kapitel behandelt die Konfiguration der Hardware und der Software des Rechners, damit der 3D-Fußsohlenscanner funktioniert. Für die erfolgreiche Nutzung der Applikation ist ein Rechner mit Windows 7 erforderlich. Auf diesem muss OpenCV 3.0 installiert und in die Liste der Umgebungsvariablen integriert sein. Desweiteren muss QT 5 installiert sein, damit die Benutzeroberfläche dargestellt werden kann. Die Bibliotheken werden dynamisch gelinkt. Auch müssen die Kamertreiber installiert werden, die im Lieferumfang enthalten sind.

Die Software zum 3D-Fußsohlenscanner wird als .exe-Datei im ZIP-Ordner zusammen mit den von QT benötigten Dateien zur Ausführung, dem Logo als Vektorgrafik, der Benutzeranleitung als .txt-Datei, der Datenbankdatei und allen benötigten Icons geliefert. Für SQLite wird keine weitere Konfiguration benötigt.

5 Glossar

Technische Begriffe

- Ein **Aktivitätsdiagramm** ist ein UML-Diagramm zur Verdeutlichung von Aktivitätsabläufen.
- **OpenCV** ist eine freie Programmbibliothek mit Algorithmen für die Bildverarbeitung und maschinelles Sehen.
- Ein **Sequenzdiagramm** ist ein UML-Diagramm, das Interaktionen zwischen einzelnen Komponenten der Applikation darstellt.
- **SQLite** ist eine Programmbibliothek zur Datenbankverwaltung.
- Ein **State-Chart-Diagramm** (Zustandsdiagramm) ist ein UML-Diagramm zur Darstellung des Verhaltens einer Applikation. Es zeigt die zur Laufzeit erlaubten Zustände der Applikation und bildet die Aktionen ab, die notwendig sind, um zwischen diesen zu wechseln.
- Ein **Tiefenbild** (Rohtiefenbild) besteht aus einem Graubild, dessen Grauwerte den Abstand des aufgenommenen Objekts vom Aufnahmepunkt kodieren.
- Bei einem **Workflow** (Arbeitsablauf) handelt es sich um eine definierte Abfolge von Aktivitäten.

Orthopädische Begriffe

- Beim Auftreten des **Normalfußes** (nf) sieht man beim Fußabdruck den Vor-, Mittel- und Rückfußbereich. Er hat ein normales Fußgewölbe.
- Der **Hohlfuß** (hf) hat ein stark ausgeprägtes Fußgewölbe. Beim Fußabdruck sind der Vorderfuß und die Ferse, aber nicht das Längsgewölbe zu erkennen.
- Der **Knickfuß** (kf) ist eine Deformität des Fußes gegenüber dem Schienbein, bei der das innere Längsgewölbe abgesenkt ist, während der äußere Fußrand angehoben ist. Dadurch entsteht beim Fußabdruck ein sichtbarer „Knick“ zwischen Fußballen und Ferse.
- Beim **Plattfuß** (pf) ist das Längsgewölbe stark in sich zusammengesunken, die Mittelfußknochen haben Kontakt mit dem Boden.
- Der **Knickplattfuß** (kpf) ist eine kombinierte Fußdeformität, die sich aus dem Knick- und dem Plattfuß zusammensetzt.

Definitionen der orthopädischen Begriffe nach „Der Mensch - Anatomie und Physiologie“, J. Schwegler und R. Lucius, 5. Auflage, Thieme-Verlag, 2011, Stuttgart