# MedRec - Entwicklung von Cockpits für die Ausbildung in der Differentialdiagnostik

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Ingenieurwissenschaften

Vorgelegt von

**Mirco Josefiok. M.Sc.**

Gutachter:

**Apl. Prof. Dr. Jürgen Sauer**

**Prof. Dr. Andreas Hein**

Tag der Disputation: 24.08.2016

**Zusammenfassung:**

Unter differentialdiagnostischen Gesichtspunkten ist die Ermittlung einer validen Diagnose und zugehöriger Therapiemaßnahmen ein komplexer und oft zeitaufwändiger Prozess. Insbesondere im Fachbereich Neurologie müssen Ärzte mit einer Vielzahl unterschiedlicher Symptome und Anzeichen, die oft nicht mit dem zugrunde liegenden Krankheitsbild korrelieren, in kurzer Zeit umgehen. Dabei ist eine schnelle Behandlung sehr oft absolut notwendig, da diese für eine positive Entwicklung von Patienten unabdingbar ist. Ein entsprechender Fokus auf diesen komplexen Vorgang findet sich in der ärztlichen Ausbildung nicht wieder.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Konzepts für die Integration von Diagnosecockpits in die ärztliche Ausbildung in der Differentialdiagnostik, speziell im Fachbereich der Neurologie. Das Konzept besteht dabei aus einem fachlichen und einem technischen Anteil. Im fachlichen Anteil wird festgelegt, bei welchen Fragestellungen welche Daten hinzugezogen werden können, wie die Anfrage gestaltet werden soll und wie das Analyseergebnis dargestellt werden kann. Im technischen Teil des Konzepts wird festgelegt, welche Möglichkeiten existieren, um Ärzte in ihrem Entscheidungsprozess zu unterstützen. Das Konzept wird abschließend prototypisch implementiert und daraufhin evaluiert. Das Fachkonzept dient dabei als Grundlage für die Implementierung.

Zur Umsetzung der Konzepte wird eine Methodik zur Einführung und Weiterentwicklung von Diagnosecockpits entwickelt, die ein Vorgehen und die notwendigen Werkzeuge, unter anderem einen Regeleditor für Fuzzy-basierte Wissensverarbeitung, zur Anpassung der Wissensbasis enthält. Mittels der Werkzeuge und unter Einhaltung der Methode ist es auch für Fachanwender möglich Fuzzycontroller zu erstellen und anzupassen.

Ergänzend werden Datenquellen für eine Integration identifiziert, die Zusatzinformationen zu möglichen Diagnosen beinhalten. Diese werden, teilweise dynamisch, der Erklärungskomponente hinzugefügt. Datenquellen sind dabei beispielsweise MedLine, Wikidata und YouTube. Dadurch werden Ärzte mit den notwendigen Informationen für eine Diagnosestellung und Therapieplanung versorgt. Der Ansatz wird unter anderem mittels eines Schulungsvorgangs im Rahmen von Workshops evaluiert.

**Abstract:**

Finding a valid diagnosis and a corresponding therapy is a very complex time consuming process. Especially in the field of neurology, medical doctors have to deal with a wide variety of symptoms and indicators which are often not connected to a diagnosis. A quick treatment is absolutely necessary for a positive outcome for patients. Currently, there is no focus on the education of differential diagnostics for medical doctors.

This thesis aims at developing a concept for integrating Diagnosis Cockpits into the education of medical doctors, especially in the field of neurology. The concept consists of a theoretical and a technical part. In the theoretical part, the relevant questions will be defined. Moreover, it will be shown which information are needed for answering the questions and how such the system can be queried. The technical part of the concept will show existing possibilities to support medical doctors in their decision making process. A prototype of the concept will be implemented for validation.

For implementing the concept, a corresponding method will be developed. It will show how to implement and maintain a Diagnosis Cockpit. Additional tools for supporting the method will be developed. The tools will contain various dialogs and a fuzzy rule editor. Using these with the method, domain experts will be able to successfully create Diagnosis Cockpits.

To support medical doctors determining a valid diagnosis with a Diagnosis Cockpit, additional information for individual diagnosis will be provided within the cockpit. Those information will be partly static and partly dynamic. Possible sources for additional information are MedLine, Wikidata and Youtube. Medical doctors will be provided with the necessary information for finding the correct diagnosis and a corresponding therapy. The presented approach will be evaluated by applying it in cooperation with domain experts in various workshops. For these, a specific scenario of vertigo related diagnoses will be created and implemented into a Diagnosis Cockpit using the developed method and tools.