

# KI-Agentensystem für die Terminplanung

## Ausgangssituation

Die Hamm Klinik Nahetal in Bad Kreuznach ist eine Fachklinik für onkologische Rehabilitation und Anschlussrehabilitation. Wöchentlich treten rund 60 neue Patientinnen und Patienten ihren dreiwöchigen Aufenthalt an. Zu Beginn wird ein individueller Therapieplan erstellt, basierend auf medizinischen Leitlinien und ärztlichen Eingangsgesprächen. Die Mitarbeitenden übernehmen anschließend die zeitliche Planung und ordnen die Anwendungen den verfügbaren Zeitfenstern der Therapeutinnen und Therapeuten zu. Diese Aufgabe ist durch zahlreiche Nebenbedingungen erschwert: Anwendungen sollen gleichmäßig über den Aufenthalt verteilt sein, und bestimmte Therapien müssen in einer festen Reihenfolge erfolgen. Zwar existiert ein Planungsalgorithmus im eingesetzten KIS-System, dieser liefert jedoch keine optimierten Pläne. Besonders bei fehlender Verfügbarkeit sind manuelle Eingriffe notwendig: Um neue Kapazitäten zu schaffen, müssen bestehende Termine aufwendig umorganisiert werden.

## Lösungsidee

Zur Optimierung der Therapieplanung wurde im Quick Check Constraint Programming eingesetzt. Dieser Ansatz erlaubte es, alle relevanten Bedingungen formal abzubilden, etwa Reihenfolgevorgaben, gleichmäßige Verteilung der Anwendungen sowie begrenzte Ressourcen. Die Planung kann dabei über mehrere Patientinnen und Patienten hinweg optimiert werden, sodass konsistente und valide Belegungen entstehen, die alle Anforderungen erfüllen. Der Ansatz ist modular aufgebaut und dadurch gut erweiterbar. Da die Modellierung und Anpassung solcher Algorithmen jedoch spezialisiertes Expertenwissen erfordert, wurde ergänzend die Machbarkeit eines agentenbasierten Systems geprüft, mit dem sich der Planungsalgorithmus über natürliche Sprache konfigurieren und weiterentwickeln lässt.

## In Zusammenarbeit mit



Hamm-Kliniken GmbH & Co. KG

## Umsetzung der KI-Applikation

Die Umsetzung erfolgte in engem Austausch mit den Hamm Kliniken, um ein Verständnis der fachlichen und technischen Anforderungen zu entwickeln. Auf Basis realer Planungsdaten der Klinik wurde das Planungsproblem als Constraint Program modelliert. Parallel entstand eine einfache Benutzeroberfläche, um Planungsszenarien prototypisch zu erproben. Zur Bewertung der Erweiterbarkeit wurde ergänzend ein Agentensystem entwickelt, das neue Anforderungen in natürlicher Sprache aufnimmt und als modulare Constraints ergänzt, ohne das bestehende Modell zu verändern. Ein prototypischer Demonstrator wurde den Hamm Kliniken präsentiert, die Ergebnisse sind vielversprechend.

## Kontakt

**Christof Nitsche**  
christof.nitsche@  
ipa.fraunhofer.de

**Kontakt:**  
info@ki-  
fortschrittszentrum.de

**Weitere Informationen:**  
www.ki-  
fortschrittszentrum.de

**Fraunhofer-Institut für  
Produktionstechnik und  
Automatisierung IPA**

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart  
www.ipa.fraunhofer.de