



# Ambulante Pflegetourenplanung

Optimierungspotenziale durch mathematische Modelle.



# Vorwort

## Bessere Planung für die Pflege



Liebe Leserinnen & Leser,

Fachkräftemangel, demographischer Wandel, hohe Arbeitsbelastung: In der ambulanten Pflege türmen sich die Herausforderungen. Eine davon liegt mitten im Pflegealltag - die Tourenplanung. Täglich stehen zum Teil lange Touren mit zahlreichen Terminen auf dem Programm. Keine leichte Aufgabe für Planer und Pflegekräfte. Als Anbieter einer umfassenden Softwarelösung und „digitaler Wegbegleiter“ für die Pflege wollten wir mit unserer Studie, die wir in Kooperation mit dem Fraunhofer ITWM und mit Unterstützung der Arbeiterwohlfahrt (AWO) Schöppenstedt aufgelegt haben, Ansätze aufzeigen, wie die Tourenplanung effizienter werden kann.

Die Ergebnisse sind in vielerlei Hinsicht spannend. Schwer zu bewältigende, lange Touren, unzufriedene Kunden und ein unrentabler Einsatz von hochqualifizierten Mitarbeitern für einfache Tätigkeiten – all das kann schon durch kleinere mathematische Anpassungen der Tourenpläne verbessert werden.

Solche Verbesserungen werden in Zukunft von immenser Bedeutung sein. Die Lebenserwartung in Deutschland steigt kontinuierlich. So ist bis 2055 damit zu rechnen, dass zu den derzeit knapp 5 Millionen Menschen, die Pflegeleistungen in Anspruch nehmen, etwa 1,5 Millionen hinzukommen.<sup>i</sup> Und gleichzeitig sollen schon im Jahr 2030 in Deutschland rund 500.000 Pflegekräfte fehlen. Eine dramatische Entwicklung.<sup>ii</sup>

Deshalb gewinnt die Pflege nicht nur in der Gesellschaft, sondern auch in unserem Mutterkonzern, der ARZ Haan AG, immer größere Bedeutung. Wir wollen dazu beitragen, dass die Pflegeeinrichtungen und Pflegekräfte die Herausforderungen meistern.

Stephan Pleye  
Geschäftsführer DM EDV

<sup>i</sup> Statistisches Bundesamt (2023) Pflegevorausberechnung: 1,8 Millionen mehr Pflegebedürftige bis zum Jahr 2055 zu erwarten. [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23\\_124\\_12.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23_124_12.html)

<sup>ii</sup> Ärzteblatt (2023), „Wir wissen, dass 2030 circa 500.000 Pflegekräfte fehlen werden“

# Hintergrund und Zielsetzung

Wie in vielen Industrieländern altert die Bevölkerung auch in Deutschland rasant. Im Jahr 2035 wird die Zahl der Pflegebedürftigen voraussichtlich bei rund 5,6 Millionen Menschen liegen. Das wäre ein Anstieg von 14 Prozent in zwölf Jahren.<sup>i</sup> Vier von fünf dieser Menschen werden dabei zu Hause gepflegt.

Der demografische Wandel hat zur Folge, dass der Bedarf vor allem an ambulanten Pflegeleistungen kontinuierlich steigt. Die Zahl der zu betreuenden Personen steigt rapide, die zurückzulegenden Touren für die ambulanten Pflegedienste werden immer länger. Dabei fehlt an allen Ecken und Enden das Personal, obwohl sich die Zahl der Beschäftigten in ambulanten Pflegediensten in den letzten 20 Jahren bereits verdoppelt hat.<sup>ii</sup> Eine Konsequenz: Hochqualifiziertes Fachpersonal muss häufig Touren fahren, wo Termine mit einfachen Tätigkeiten anstehen. Die Folge sind steigende Kosten für die Pflegeeinrichtungen und damit für unser Gesundheitssystem.

Ambulante Pflegetouren müssen mehreren Anforderungen genügen. Die Tourenplanung ist eine hochkomplexe Aufgabe. Zum einen soll das Personal die Touren zügig und über einen längeren Zeitraum ohne Abweichungen fahren, zum anderen sollen die bevorzugten Zeitfenster der Pflegebedürftigen eingehalten werden. Und nicht zuletzt soll das Personal entsprechend seiner Qualifikation eingesetzt werden.

Um die unterschiedlichen Aspekte bei der Tourenplanung ausreichend zu berücksichtigen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Eine Möglichkeit ist der Einsatz mathematischer Modelle und Methoden, die die Pläne optimieren können. Allerdings bedient sich die Praxis dieser Ansätze bislang wenig. Vielerorts werden Pläne weitgehend manuell erstellt und angepasst. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Verbesserungspotenziale in manuell geplanten Pflegetouren identifiziert und durch automatische, mathematische Nachoptimierungen erschlossen werden können. Dieser Frage sind ARZ Haan und Fraunhofer ITWM mit Unterstützung der AWO Schöppenstedt in der vorliegenden Studie gemeinsam nachgegangen.

<sup>i</sup> Statistisches Bundesamt (2023) Pflegevorausberechnung: 1,8 Millionen mehr Pflegebedürftige bis zum Jahr 2055 zu erwarten. [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23\\_124\\_12.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23_124_12.html)

<sup>ii</sup> Statistisches Bundesamt (2023) Zahl der Beschäftigten in ambulanten Pflegediensten binnen 20 Jahren mehr als verdoppelt. [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/05/PD23\\_N029\\_23.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/05/PD23_N029_23.html)



# Executive Summary

## Gesteigerte Effizienz, höhere Qualität

Die Situation in der ambulanten Pflege lässt keine andere Wahl: Pflegedienstleister müssen sich mit Möglichkeiten beschäftigen, wie sie ihr Geschäft effizienter organisieren und die Qualität dabei mindestens konstant halten. Die vorliegende Studie zeigt, dass die Tourenplanung dabei ein ganz wesentlicher Hebel sein kann.

Mit der Option Pflegetouren mithilfe mathematischer Modelle und Methoden zu optimieren, ergeben sich drei wesentliche Verbesserungen, von denen ambulante Pflegedienstleister profitieren können:

### 20 Prozent

kürzere Distanz der Touren.

### 100 Prozent

(annähernd) Einhaltung der terminlichen Wunschzeiten der Patienten

### 10 Prozent

weniger Einsatz von überqualifiziertem Personal

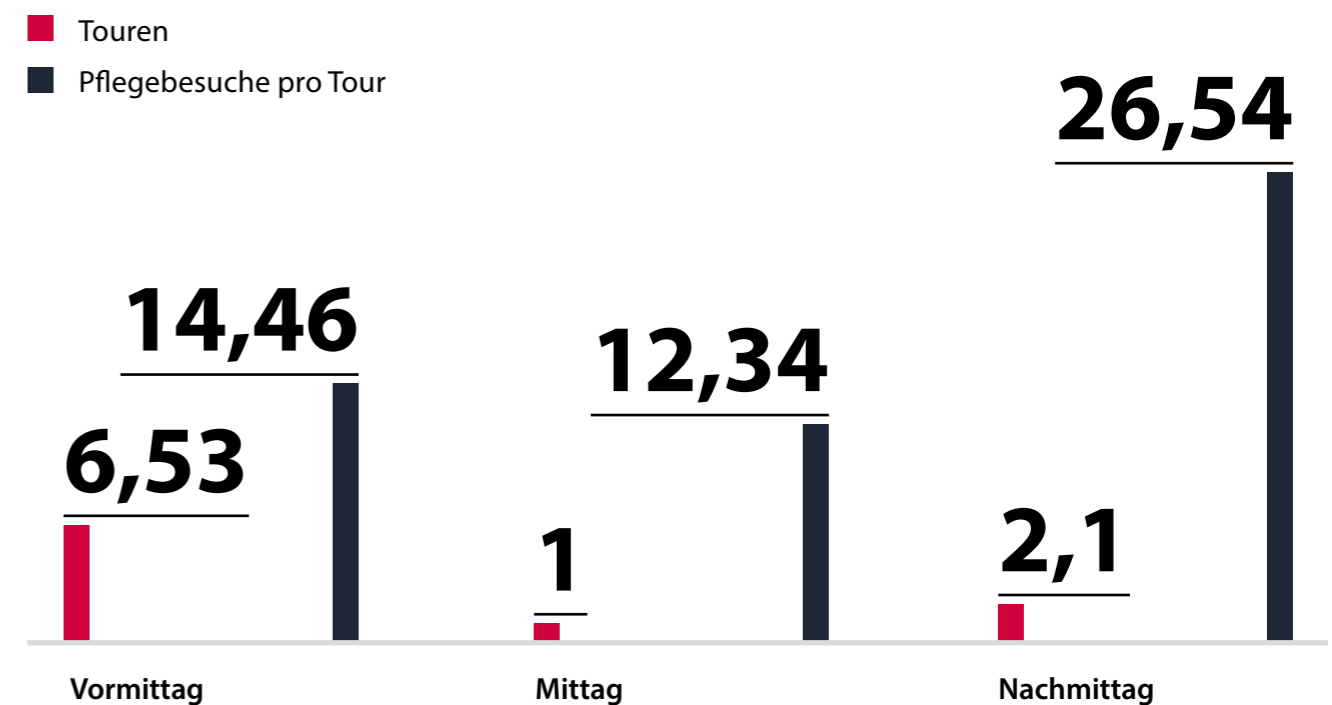
Im folgenden Kapitel stellen wir die Ergebnisse der Studie ausführlicher vor.

# Ergebnisse

## Ausgangslage

Die Nachoptimierungen mit mathematischen Methoden wurden vom Fraunhofer ITWM auf Basis anonymisierter Daten der Arbeiterwohlfahrt (AWO) Schöppenstedt für die Pflegetouren von März 2021 bis Juni 2022 durchgeführt. Der Ausgangsplan war in drei Schichten – Vormittag, Mittag und Nachmittag – gegliedert. Die meisten Touren entfielen auf die Vormittagsschicht (6,53; Abbildung 1). Die meisten Pflegebesuche pro Tour wurden während der Nachmittagsschicht durchgeführt (26,54; Abb. 1).

Abb. 1: Touren und Pflegebesuche des Ausgangsplans





## Die Qualitätskriterien

Um die Pflegepläne bewerten zu können, wurden drei Qualitätskriterien festgelegt:

1. Gesamtdistanz der Touren: Die Länge der Routen sollte im Sinne der Leistungseffizienz so kurz wie möglich sein.
2. Unzufriedenheit der Patienten: Die Patienten können bei den Pflegeeinrichtungen Wunschzeiträume angeben, in denen sie gerne behandelt werden möchten. Durch die langen Touren und vielen Termine werden zwangsläufig einige dieser Zeitfenster vom Personal verpasst. Das führt im Laufe der Zeit zu Unzufriedenheit bei den zu Pflegenden. Um die Unzufriedenheit mathematisch darstellbar zu machen, wurde berechnet, um wie viel Zeit die entsprechenden Wunschzeiten der jeweiligen Touren verpasst wurden.
3. Überqualifikation: Im Sinne der Kosteneffizienz sollten die Pflegekräfte möglichst ihren Qualifikationen entsprechende Tätigkeiten durchführen. Die Überqualifikation wurde aus den Überschreitungen des für Pflegeleistungen erforderlichen Qualifikationsniveaus durch die tatsächlichen Qualifikationen der durchführenden Pflegekräfte berechnet.

**Abb. 2:** Bewertung der Qualitätskriterien beim Ausgangsplan

	Vormittag	Mittag	Nachmittag
<b>Gesamtdistanz in Kilometern</b>	<b>193,06</b>	<b>9,74</b>	<b>93,05</b>
<b>Unzufriedenheit*</b>	<b>31,77</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Überqualifikation</b>	<b>136,89</b>	<b>11,36</b>	<b>58,11</b>

\* Weder in der Mittagsschicht noch in der Nachmittagsschicht gab es Wunschzeiträume für Pflegebesuche. Daher liegt der Wert jeweils bei 0.

Die Vormittagsschicht der Ausgangspläne wies eine hohe Unzufriedenheit der Kunden auf. Der hier dargestellte Wert (31,77; Abb. 2) entspricht einer Abweichung von den Wunschzeiträumen von mehr als drei Stunden. Gleichzeitig wurden bei der Vormittagsschicht häufig einfache Tätigkeiten durch vergleichsweise hochqualifiziertes Personal durchgeführt. Der dargestellte Wert (136,89; Abb. 2) entspricht einer Überqualifikation von fast eineinhalb Stufen.

Die Tour der Mittagsschicht hatte zwar eine geringe Gesamtdistanz (9,74; Abb. 2), dafür aber eine verhältnismäßig hohe Überqualifikation (11,36; Abb. 2). Diese war auch in der Nachmittagsschicht stark ausgeprägt (58,11; Abb. 2). Auch die Gesamtdistanz fiel wieder groß aus (93,05; Abb. 2).

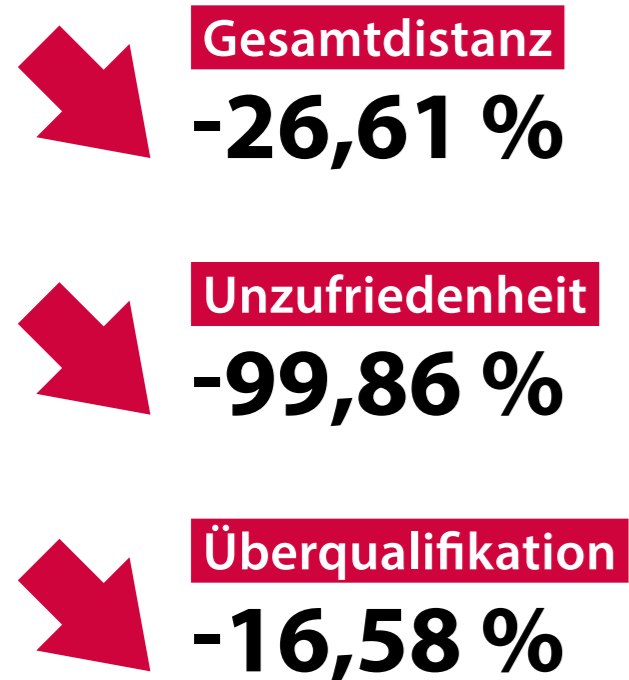
## Verbesserungen durch Optimierungen

Die Nachoptimierung startet ausgehend von einem vorliegenden Tourenplan. Durchgeführt wird sie mit mathematischen Methoden, die den Ausgangsplan durch kleine Plananpassungen schrittweise verbessern. Diese Methoden folgen damit der etablierten Vorgehensweise aus der manuellen Pflegetourenplanung. Um die möglichen Verbesserungspotentiale besser einschätzen zu können, wurden mit unterschiedlichen Anpassungsstrategien und verschiedenen Prioritäten für die Qualitätskriterien insgesamt 50 alternative Tourenpläne berechnet.

Abbildung 3 zeigt die durch Nachoptimierung best- und schlechtestmöglichen Optimierungen der Qualitätskriterien. Dabei konnten Gesamtdistanz (-26,61 %), Unzufriedenheit (-99,86 %) und Überqualifikation (-16,58 %) alle sehr stark verbessert werden.



**Abb. 3:** Maximales Verbesserungspotenzial der Qualitätskriterien



Diese maximalen Verbesserungen (Abb. 3) konnten nicht gleichzeitig in einem einzigen Tourenplan realisiert werden. Der Grund dafür sind die teilweise gegenläufigen Kriterien. Wird beispielsweise eine Pflegetour durch Umordnen der Pflegebesuche deutlich verkürzt, dann können in der Regel die Wunschzeiträume für Pflegeleistungen kaum noch eingehalten werden, was zu einer höheren Unzufriedenheit führt. Dennoch war es bei den meisten Tourenplänen möglich, erhebliche Verbesserungen in allen Qualitätskriterien zu erreichen.

Die Pflegedienste können durch die mathematische und automatisierte Planung also gleich mehrere Vorteile erzielen. Allein bei der Tourenplanung führt die automatisierte Planberechnung zu einer signifikanten Zeitersparnis. Und die nachoptimierten ambulanten Pflegetouren ermöglichen aufgrund ihrer reduzierten Länge ein schnelleres Durchführen, führen durch Einhalten von Wunschzeiten zu größerer Kundenzufriedenheit und sind durch Abbau von Überqualifikation wesentlich rentabler für die Pflegedienstleister und letztlich das Gesundheitssystem.

Foto: Shutterstock

## Fazit und Ausblick

### Signifikante Verbesserungen für die Tourenplanung

Die Studienergebnisse zeigen ein deutliches Verbesserungspotenzial für die Tourenplanung in der ambulanten Pflege. In allen relevanten Qualitätskriterien (Gesamtdistanz, Kundenzufriedenheit und Überqualifikation) wurden signifikante Verbesserungen erzielt. Dabei ist zu beachten, dass die Ergebnisse exemplarisch für Tourenpläne der AWO Schöppenstedt erzielt wurden.

### Effizientere Planung, zielgerichteter Personaleinsatz

Da es sich bei der Studie um ein Chancenfindungsprojekt handelte, haben Fraunhofer ITWM und die ARZ Haan noch keinen Prototypen entwickelt, der ausgereift genug ist, um in eine bestehende Pflegesoftware integriert zu werden. Dennoch zeigen die Studienergebnisse ein großes Verbesserungspotenzial für den Pflegektor auf. Durch die Entwicklung eines Systems, das die Berechnungen in der Praxis anwenden kann, könnten Pflegeeinrichtungen Touren effizienter planen, so die Zufriedenheit der Kunden steigern und ihr Personal zielgerichteter einsetzen.

### Tourenplanungssoftware wird Einzug in Praxis finden

Zu diesem Zweck hat das Fraunhofer ITWM verschiedene Ansätze konzipiert, die sich im Integrationsgrad der Pflegedienstleister unterscheiden. So kann eine Tourenplanungssoftware gänzlich in das System des Pflegedienstleisters integriert werden, sodass die Einrichtung die Tourenplanung eigenständig durchführt. Auf der anderen Seite gibt es ein Modell, bei dem der Pflegedienst seine bestehenden Tourenpläne an einen externen Dienstleister schickt. Dieser optimiert die Pläne für die Einrichtung. Aufgrund der großen Herausforderungen, vor denen die ambulante Pflege steht, wird die zukünftige Implementierung solcher mathematischer Optimierungsansätze in die Tourenplanung von immer größerer Bedeutung.



## Methodik

ARZ Haan und Fraunhofer ITWM haben die Studie auf Basis anonymisierter Daten der Arbeiterwohlfahrt (AWO) Schöppenstedt durchgeführt. Diese Daten umfassten Pflegetouren mit drei Tagesschichten von März 2021 bis Juni 2022.

Der Datensatz enthielt folgende Informationen:

- ▶ Touren der Pflegefachkräfte und die Reihenfolge ihrer Besuche.
- ▶ Standortinformationen.
- ▶ Der von den Kunden gewünschten Betreuungszeitraum sowie die tatsächlichen Ankunftszeiten.
- ▶ Art und Dauer der erbrachten Pflegedienstleistung.
- ▶ Zusätzlich wurden die Standortinformationen mit Entfernungsdaten angereichert, die von lizenzierten Internetdiensten bereitgestellt wurden. Die Administration und Verarbeitung der Daten erfolgte am Fraunhofer ITWM auf einem separierten Server mit umfassendem Datensicherungskonzept.

Die folgenden Ansätze wurden angewendet, um Optimierungspotenziale in den bereitgestellten Pflegetouren zu identifizieren:

- ▶ Anwendung mathematischer Modelle und Methoden zur Berechnung von Pflegetouren.
- ▶ Analyse der aktuellen Praxissituation in der ambulanten Pflege basierend auf einem umfangreichen Datensatz.
- ▶ Entwicklung eines Lösungsansatzes, der die zentralen Bedarfe in der ambulanten Pflege berücksichtigt und abwägt.
- ▶ Anwendung dieses Lösungsansatzes auf die vorliegenden Pflegetouren zur Identifikation von Verbesserungsmöglichkeiten.

Basierend auf den angereicherten Tourenplänen wurden gezielte und systematische Verbesserungen vorgenommen. Dabei wurden unterschiedliche Methoden und Kriterien kombiniert, um die Tourenpläne zu verfeinern. Insgesamt wurden mit unterschiedlichen Kombinationen 50 alternative Tourenpläne erstellt.

## Über ARZ Haan AG

ARZ Haan ist einer der führenden Dienstleister im Bereich Abrechnung, Finanzdienstleistungen und Softwarelösungen für Leistungserbringer im Gesundheitswesen. Mit rund 1.000 Mitarbeitern an über zehn Standorten versteht sich die Unternehmensgruppe als innovativer Impulsgeber und Partner im Gesundheitswesen.

Vor 50 Jahren als standeseigenes Rechenzentrum für Apotheken in Haan gegründet, setzt ARZ Haan heute auch verstärkt auf die Entwicklung von intelligenten Softwarelösungen und Apps.

Apotheken, stationäre Pflegeeinrichtungen, ambulante Pflegedienste, Hebammen, Zahnärzte, Heil- und Hilfsmittelerbringer oder auch Transportdienstleister – über 17.000 Kunden aus 30 verschiedenen Berufsgruppen nutzen heute bereits die Leistungen von ARZ Haan und ihrer Tochterunternehmen.

Die Bedeutung des Themas Pflege nimmt dabei einen immer größeren Stellenwert ein. Gleich sechs Konzerntöchter entwickeln und vertreiben digitale Lösungen und umfangreiche Services für die Branche, um diese gezielt zu entlasten.

## Über Fraunhofer ITWM

Das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM in Kaiserslautern gehört zu den weltweit führenden Forschungsinstituten für Industriemathematik. Die Hauptaufgabe besteht darin, Mathematik als Schlüsseltechnologie voranzutreiben und innovative Impulse zu setzen. Der Schwerpunkt liegt auf der Weiterentwicklung von mathematischen Methoden in Forschungsprojekten und deren Implementation mit geeigneten Technologien in Anwendungsprojekten.

Die zentralen Projektinhalte sind Forschungs- und Entwicklungsleistungen von mathematischen Methoden- bis hin zu kundenspezifischen Softwarelösungen. Die vielfältigen Kompetenzen richten sich an ein breites Kundenspektrum aus zahlreichen Marktsegmenten, darunter beispielsweise die Life Sciences, die industrielle Fertigung, die chemische Industrie oder auch die Energiebranche.



ARZ Haan AG  
Landstraße 39-41  
42781 Haan

Telefon: 02129 / 5563-0  
Website: [www.arz.de](http://www.arz.de)  
E-Mail: [info@arz.de](mailto:info@arz.de)