

## Künstliche Intelligenz für das Immobilienmanagement im Tourismus

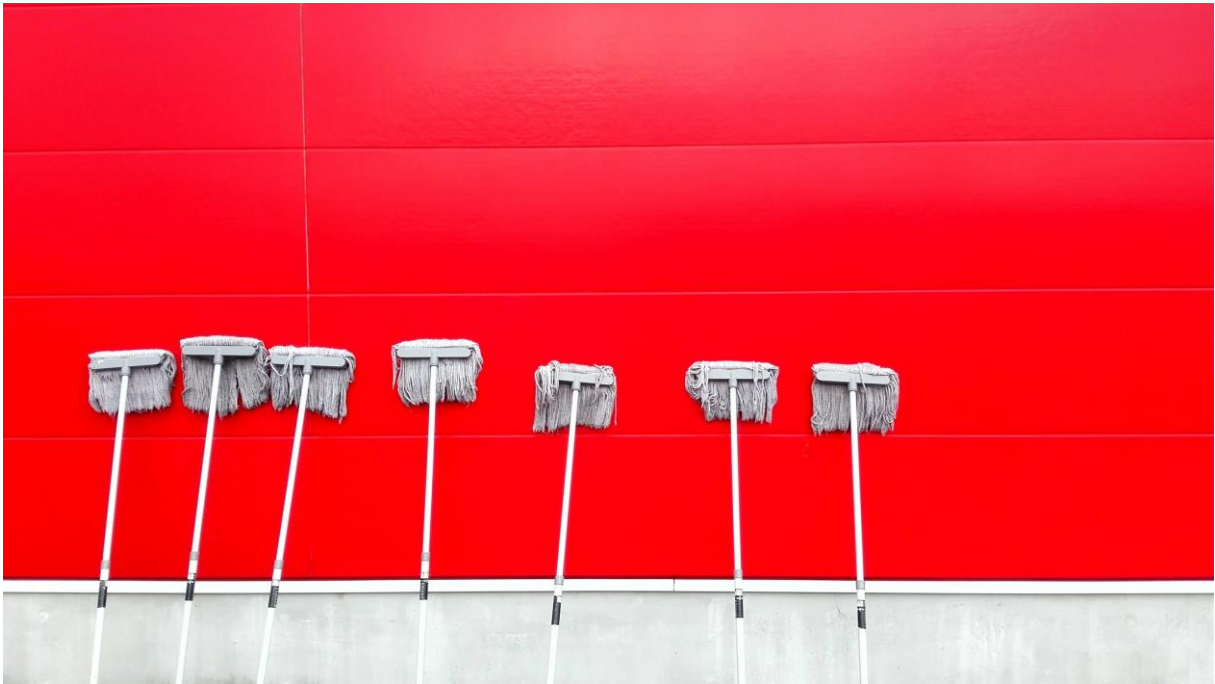


Abbildung 1: Foto von pan xiaozhen auf Unsplash

Die Reinigung von Ferienimmobilien – so wie auch die der Hotelzimmer - ist essenziell für den Erfolg der Vermietung. Laut z.B. den Aussagen von einem Grossteil der interviewten Ferienwohnungsgäste von LAAX Homes (n=65) ist vor allem während der Corona Pandemie die Sauberkeit einer Immobilie entscheidend darüber ob ein Gast sich im Feriendomizil «zu Hause» fühlt. Wurde das Kinderbett wie vereinbart hergerichtet und kann zu (oder doch vor) der vereinbarten Zeit die Wohnung/Zimmer bezogen werden? «Als Wohnungseigentümer reise ich gerne und oft in eine Bündner Feriendestination, möchte jedoch nicht Stunden mit der Wohnungsreinigung – meinen Ferienabschluss verbringen».

Die Fachhochschule Graubünden hat mit der Weisse Arena Gruppe und LAAX Homes einen Forschungsprototyp für die Personalallokation für das Immobilienmanagement im Tourismus entwickelt, welcher durch die schweizerische Agentur für Innovationsförderung (Innosuisse) unterstützt wird. Neben der Personalallokation durch künstliche Intelligenz, werden im nächsten Schritt des Projektes die erwarteten Abreisen vorhergesagt. Dies ermöglicht eine frühzeitige und vorausschauende Personalplanung. Der folgende Beitrag gibt einen praxisorientierten Einblick in das laufende Forschungsprojekt mit dem Namen PIT.

## Künstliche Intelligenz für die Personalallokation

Die Reinigung von vermieteten Feriendomizilen stellt das Immobilienmanagement im Tourismus vor grosse Herausforderungen, da die in der Schweiz zur Vermietung bereitgestellten 30'109 Immobilien vor jeder neuen Ankunft (1.12 Mio. im Jahr 2019) in der Regel während eines kurzen Zeitraums gereinigt werden müssen. Die Planung von Wohnungsreinigungen ist deshalb für grössere Unternehmen hochkomplex und bietet viel Potential an Optimierungen. Während der Hauptsaison müssen an typischen An- und Abreisetagen je nach Unternehmen und Destination in einem Zeitraum von etwa sechs Stunden mehr als hundert Wohnungen gereinigt und an die nächsten Gäste übergeben werden. Dies erfolgt oftmals mit einigen wenigen Reinigungsteams. Kann eine Wohnung nicht gereinigt werden, so kann diese im nächsten Schritt auch nicht an neue Gäste weitervermietet werden.

Die Einsatzplanung von Reinigungsteams findet heute entweder von Hand, softwaregestützt per Tabellenkalkulation oder einer Personalplanungssoftware statt. Eine ganzheitliche Personalallokation bedingt die Berücksichtigung von Personal- und Buchungsdaten. Für die Planung der Wohnungsreinigung müssen entsprechend die Anreise- und Abreisezeiten der Gäste berücksichtigt werden. Die Dauer der Reinigung muss darüber hinaus abgeschätzt werden und in die Planung einfließen. Die Reinigungsteams müssen zudem so eingeplant werden, dass das Arbeitsgesetz eingehalten werden kann. Die Reihenfolge der Wohnungsreinigungen sollte ergänzend so optimiert werden, dass möglichst kurze Fahrtzeiten zwischen den Wohnungen entstehen. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht sollen darüber hinaus maximal so viele Reinigungsteams wie notwendig eingesetzt werden, da entsprechende Lohnkosten gering zu halten sind.

Die Anzahl möglicher Lösungsvarianten sind schon bei einer kleinen Anzahl an Wohnungen schier unendlich gross: Welche Wohnung soll in welcher Reihenfolge durch welches Reinigungsteam gereinigt werden? Mittels künstlicher Intelligenz kann dieses Planungsproblem durch einen Computer mit genügend Rechenleistung gelöst werden. Hierzu werden die Domäne und die dazugehörigen Regeln eruiert und modelliert (siehe Abbildung 2: Künstliche Intelligenz für die Entwicklung von Reinigungsplänen). Dies sind Regeln, welche durch eine mögliche Lösung eingehalten werden müssen (Hard-Constraints) und Regeln, welche eine Lösung verbessern (Soft-Constraints).

Eine Regel, welche als Hard-Constraint zwingend eingehalten werden muss, könnte folgendermassen definiert sein: «Ankunft des Reinigungspersonals erst nach dem Check-Out der Gäste» oder «Reinigung vor dem Check-In der nächsten Gäste abgeschlossen». Eine Lösung wird nur dann akzeptiert, wenn alle Hard-Constraints eingehalten werden. Die sogenannten Soft-Constraints sind Regeln, welche eine Lösung verbessern. Beispiel für einen solchen Soft-Constraint ist die Minimierung der Distanz oder Fahrtzeit zwischen den zu reinigenden Wohnungen. Durch heuristische Algorithmen wird unter Berücksichtigung der Regeln anschliessend der Lösungsraum durchsucht und die Lösungsvariante kontinuierlich optimiert, bis die Abbruchbedingung erfüllt wird. Als Abbruchbedingung kann die maximale Rechenzeit, Anzahl Iterationsschritte oder die Anzahl Optimierungsdurchläufe, während denen keine Verbesserung der Zielfunktion erreicht wird, definiert werden. Eine Abbruchbedingung ist notwendig, da der Lösungsraum in der Regel zu gross ist, um zeitnah alle möglichen Lösungsvarianten auszuprobieren. Nach Abbruch der Heuristik wird bei einer erfolgreichen Personalallokation der Reinigungsplan erstellt.

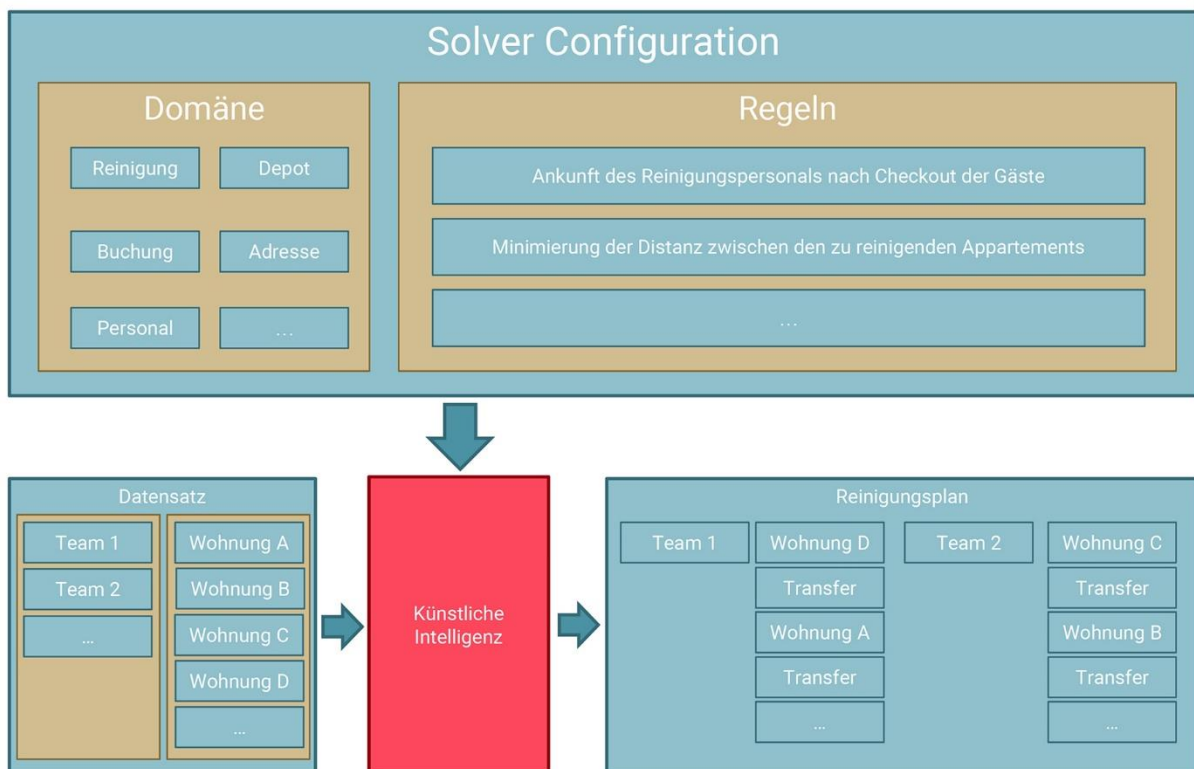


Abbildung 2: Künstliche Intelligenz für die Entwicklung von Reinigungsplänen

## Vorhersage der Anzahl an Abreisen für die Personalplanung

Neben der Personalallokation durch künstliche Intelligenz werden für die Personalplanung zudem die erwarteten Abreisen für zukünftige Zeitpunkte vorhergesagt. Solche Prognosen zum Gästeaufkommen sind komplex und werden im Tourismus häufig nur grob, also unsystematisch und nicht erkenntnisgetrieben abgeschätzt.

Globale Ereignisse wie die Finanzkrise oder die Corona Pandemie haben einen grossen Einfluss auf das Reiseverhalten. Aufgrund von beispielsweise geringeren Reisbudgets der «neuen Märkte» verringert sich deren Anzahl an jährlichen Reisen in die Schweiz. Stetig verändernde Einreise-, Aufenthalts- und Ausreisebedingungen erhöhen zudem die Wahrscheinlichkeit, dass Unterkünfte und Zimmer, welche normalerweise an diese Zielgruppe vermietet werden, auch in den Hauptsaisons leer bleiben.

Diese krisenbedingten Faktoren sowie weitere mögliche Einflüsse auf das Reiseverhalten wie Schulferien, Betriebsdaten der Bergbahnen, Anlässe in der Destination oder das Wetter fordern von touristischen Unternehmen stets ein hohes Mass an Flexibilität, Kreativität und zunehmend auch datengetriebene Produkte oder Dienstleistungen, damit sie ihren Betrieb zukunftsorientiert aufrechterhalten können.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wird derzeit der Einfluss möglicher Faktoren auf das Reiseverhalten aus touristischer Sicht untersucht. Für die Vorhersage der Abreisen wird darauffolgend die Güte relevanter Zeitreihenmodelle in einem Experiment aus technischer Sicht evaluiert.

## Die Vorteile von datengetriebenen Ansätzen für das Immobilienmanagement

Der Einsatz von Reinigungssteams wird aus betriebswirtschaftlicher Sicht mittels künstlicher Intelligenz erkenntnisgetrieben eingeplant und für den/die nächsten Monate so abgeschätzt, dass maximal so viele Reinigungssteams wie notwendig eingesetzt werden. Dies reduziert die entsprechenden Lohnkosten und zeigt auf, in welchem Rahmen weitere Ferienimmobilien für die nächsten Monate vermietet und gereinigt werden können. Ergänzend kann externes Reinigungspersonal für die abgeschätzten Auslastungsspitzen zeitgerecht im Vorfeld angefragt und eingeplant werden.

Eine erfolgreiche Reinigungsplanung für Ferienimmobilien hat nicht nur einen direkten Einfluss auf die Zufriedenheit der Gäste, sondern auch auf die des Reinigungspersonals. Das Personal kann z.B. bereits Tage vor dem Einsatz den (vorläufigen) Arbeitsplan für einen bestimmten Tag einsehen und damit das Arbeits- und Privatleben besser miteinander vereinbaren. Arbeitgeber können darüber hinaus ihr betriebliches Gesundheitsmanagement besser wahrnehmen und ihre Fürsorgepflichten erfüllen.

Die Kommunikation zwischen festangestelltem und externem Personal wird zudem erleichtert, da alle über denselben Wissensstand verfügen. Neues Personal kann durch die im System hinterlegten Daten zu den zu reinigenden Immobilien leichter und schneller eingearbeitet werden.

*Corsin Capol ist Professor und Studienleiter Computational and Data Science am Institut für Photonics und ICT (IPI) und Projektleiter des beschriebenen Forschungsprojektes. Christopher Jacobson ist Forschungsprojektleiter am Institut für Tourismus und Freizeit (ITF) und für die touristische angewandte Forschung innerhalb des Projektes verantwortlich. Mehr zum Forschungsprojekt finden Sie unter <https://fhgr.ch/pit>.*