

Praktische Erfahrungen sowie anlage- und versicherungstechnische Einsatzmöglichkeiten

Künstliche Intelligenz bei Pensionskassen

Anwendungen von künstlicher Intelligenz sind in der 2. Säule angekommen. Ein erstes Projekt mit dem geschlossenen Vorsorgewerk der Publica veranschaulicht ein gewisses Potenzial. Was sind Einsatzgebiete dieser neuen Werkzeuge, und welche Herausforderungen bringen sie mit sich?

Gestern noch Science-Fiction, heute schon Realität? Ob in der Geschäftswelt oder im Privatleben, Anwendungen künstlicher Intelligenz (KI) wie Industrieroboter oder Sprachassistenten entwickeln sich rasant. Während einige schon von einer neuen Work-Life-Balance mit bedingungslosem Grundeinkommen träumen, stehen andere der Entwicklung skeptisch gegenüber und sehen einen überbordenden Hype.

Auch für Pensionskassen gilt es zu klären, welche Anwendungsmöglichkeiten in welchem Kontext möglich sind. Chat-Bots zur Kundenbetreuung oder digitale Assistenten zur Datenverarbeitung kommen bereits in vielen Branchen zum Einsatz und bieten sich vermutlich auch für Pensionskassen an. Doch kann KI Pensionskassen auch bei komplexen Entscheidungen unterstützen?

Wir bearbeiten diese Fragestellung in drei Schritten. (1) Wir erläutern ein spezifisches Projekt, in dem KI-Lösungen zur Unterstützung bei der Entscheidungsfindung zum Einsatz kommen. (2) Wir wagen den groben Blick unter die «Motorhaube» des Modells und füllen den abstrakten Begriff «KI» ohne Voraussetzung von Vorwissen mit Leben. (3) Wir beleuchten die Bedeutung unserer Erkenntnisse für Pensionskassen.



Cédric Müller
Senior Consultant
c-alm AG



Micha Villing
Senior Aktuar
c-alm AG

Konkretes Projekt: Publica

Ausgangslage

Sowohl das Potenzial als auch die Herausforderungen von KI lassen sich am besten anhand eines realen Beispiels illustrieren. Wir stellen daher ein Projekt zum geschlossenen Rentner-Vorsorgewerk der Pensionskasse des Bundes,

Publica¹, mit folgender Ausgangslage vor: Steht es um die finanzielle Verfassung des Vorsorgewerks schlecht, so müsste der Bund mit Sanierungen einspringen. Bei hohem Deckungsgrad könnten prioritär allfällige Sanierungszahlungen in die Beitragsreserven anderer Vorsorgewerke «zurückgezahlt» und sekundär Teuerung auf Renten verteilt werden.

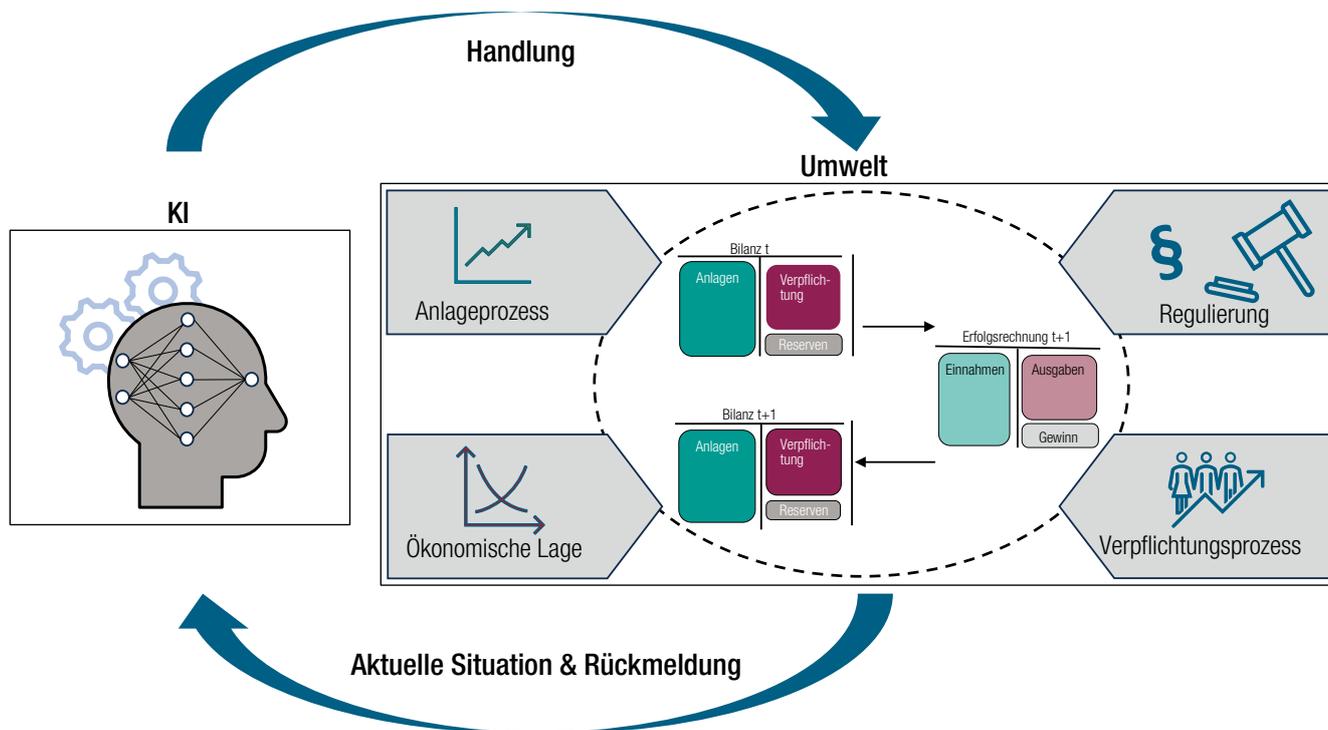
Das Vorsorgewerk stellt sich die Frage, welcher Risikograd für die Anlagestrategie gewählt werden soll und ob dieser dynamisch zu steuern ist.

Die Bestimmung des optimalen dynamischen Risikograds bringt gängige quantitative Optimierungsansätze aufgrund des hohen Rechenaufwandes an ihre Grenzen. Zudem besteht bei quantitativen Ansätzen stets die Gefahr, dass die Resultate zu sensitiv gegenüber einzelnen Inputparameter sind. Auch mit qualitativen Argumenten lassen sich der optimale Risikograd und vor allem dessen dynamischer Verlauf nur schwer festmachen.

Ergebnis

Die Resultate aus Simulationstests sind erfreulich: Die KI steuert dynamisch den Risikograd unter Berücksichtigung vieler Aspekte wie Deckungsgrad, Bestandesgrösse, Marktumfeld und kumulierter Sanierungslast. Die KI lernt, Sanierungszahlungen antizipativ zu vermeiden, versucht Rückzahlungen zu ermöglichen und strebt Teuerungsaus-

¹ Wir bedanken uns bei Stefan Beiner und Daniel Sütterlin, welche seitens der Publica das Projekt begleitet haben.



gleich auf Renten an. Sie schlägt dabei Vergleichsalgorithmen und den bestmöglichen konstanten Risikograd in den Simulationen.

Für die Diskussionen wichtig war der Einblick, welche Einflussgrößen unter der gegebenen Zielsetzung den optimalen Risikograd wie stark beeinflussen. Dabei zeigt die KI auch auf den ersten Blick überraschende Ergebnisse, die sich jedoch ökonomisch plausibilisieren lassen.

Beispielsweise wird der Risikograd in der Optimierung grösser, je weniger gut ein Liability-Matching möglich ist. Die Reaktionen der KI auf alternative Parametrisierungen (z. B. höhere Transaktionskosten) und Stressszenarien (z. B. starke Zinsschwankungen) sind ökonomisch plausibel. Wie macht die KI das, und wo liegen die Herausforderungen?

Voraussetzungen für den Lernerfolg und Herausforderungen

Die grundsätzliche Funktionsweise der KI und die zentralen Begriffe *Umwelt*, *Handlungsspielraum* und *Rückmeldungen* werden in der Textbox erläutert. Die obige Darstellung veranschaulicht die Interaktion der KI mit der Umwelt. Die Spezifikation der Umwelt, des Handlungsspielraums und der Rückmeldungen ist für den Lernerfolg zentral. Folgende Herausforderungen galt es im Projekt zu adressieren. Die Umwelt hat genügend reichhaltig und realistisch zu sein, damit bezüglich möglichst vieler Situationen und Unsicherheiten ein Lernerfolg möglich ist. Erlernt die KI beispielsweise aufgrund historischer Daten, dass Zinsen immer fallen, so ist bei einem Zinsanstieg wie im Jahr 2022 mit keinen sinnvollen Handlungen zu rechnen.

Funktionsweise der KI

Die verwendete Form von KI heisst Deep Reinforcement Learning. Über einer Vielzahl technischer Details schwebt ein einfacher Grundgedanke: Die KI interagiert mit der ihr vorgegebenen *Umwelt* im Rahmen des ihr erlaubten *Handlungsspielraums* und erlernt über erhaltene *Rückmeldungen* optimales Verhalten.

Eine geläufige Analogie ist ein kleines Kind in der Küche: Das Kind (= KI) lernt in der Küche (= Umwelt), dass das Berühren (= Handlung) von heissen Pfannen zu Schmerzen führt (= Rückmeldung). Ist die erste Interaktion noch sehr zufällig, so erlernt das Kind (resp. das künstliche neuronale Netzwerk der KI) Zusammenhänge, die in zukünftige Interaktionen einfließen. Es wird ein Handlungskatalog erarbeitet, der für jede Situation die optimale Handlung angibt.

TAKE AWAYS

- Erste Projekte wenden künstliche Intelligenz (KI) in Form von Deep Reinforcement Learning als Unterstützung zur Entscheidungsfindung bei Pensionskassen an.
- Sequenzielle Entscheidungsprobleme in einem unsicheren und komplexen Umfeld mit relativ klarer Zielsetzung können das immense Potenzial von KI ausnutzen. Der mögliche Anwendungsbereich in der 2. Säule ist daher gross.
- KI ist ein mächtiges Werkzeug, aber kein Allheilsbringer. Aufsetzung und Anwendung gilt es ökonomisch fundiert zu begleiten. Ziel ist die Unterstützung und nicht die Ablösung von Entscheidungsgremien.

Der Handlungsspielraum ist in unserem Projekt bewusst einfach gewählt. Unsere Forschung zeigt zum Beispiel, dass eine offene Optimierung der Feinallokation aus einem grossen Anlageuniversum zu erratischen Resultaten führen kann. Die Signale aus der modellierten Umwelt sind zu wenig klar, als dass die KI einen breit anwendbaren Handlungskatalog erlernen könnte. Wir unterteilen das Portfolio deshalb in einen risikoreichen und einen risikoarmen Teil. Die KI steuert das Gewicht dieser zwei Subportfolien erfolgreich.

Die Festlegung der Rückmeldungen stellt eine normative Herausforderung dar. Diese müssen sorgfältig definiert werden, damit die KI zielführendes Verhalten erlernen kann. Wir legen beispielsweise fest, ob die Minimierung von Sanierungszahlungen im Vergleich zu Rentnerbeteiligungen wichtiger sein soll oder nicht.

Bedeutung für Pensionskassen

Das vorgestellte Projekt verdeutlicht, wie KI in der Praxis eingesetzt werden kann. Um es deutlich zu sagen: Der grosse Nutzen für Gremien liegt nicht in der Delegation an KI, sondern in der KI als flexibel einsetzbare Unterstützung bei Entscheidungsfindungen. Die Technologie dient als Analysewerkzeug und bietet Einsichten zum Nachdenken, auf deren Grundlage Fachpersonen fundierte Entscheidungen treffen können.

Gerade für sequenzielle Entscheidungsprobleme in einem von Unsicher-

heiten geprägten Kontext mit relativ klarer Zielsetzung bietet KI eine leistungsstarke Hilfestellung, indem sie grosse Mengen an Daten analysiert und dabei Muster erkennt, die für traditionelle Methoden schwer zugänglich sind.

Die Darstellung kann als Blaupause für den KI-Einsatz in verschiedenen Anwendungen dienen. Eine Vielzahl an Fragestellungen lässt sich über Anpassungen von Umwelt (z. B. Umstellung auf eine offene Kasse), Handlungsspielraum (z. B. Hinzunahme passivseitiger Entscheidungen wie Beteiligungen) und Rückmeldungen (z. B. Belohnung für intertemporal umverteilungsfreie Leistungen zwischen Kohorten) erschliessen.

Neben einer technisch sauberen Umsetzung sind die ökonomisch fundierte Begleitung und Hinterfragung des Modells zentral. Nur so ist sichergestellt, dass der Einsatz von KI nicht zu einer Blackbox führt, sondern effektiven Mehrwert bringt. **I**