


Actuarial Prompt Engineering mit ChatGPT - Erste Erfahrungen & Erkenntnisse

ForumV 27.01.2026 — Niko Chatziioakimidis



Motivation

- Warum KI im Aktuariat?
 - Modellkomplexität so mancher Tarife
 - Alt-Tarife die ggf. migriert werden müssen
 - Zeit- & Kostendruck bei Versicherungsunternehmen
 - KI als Co-Pilot & Assistent, der die Arbeit erleichtert (aber das Denken nicht abnimmt).
 - Neugier und Experimentierfreude 😊

Rahmenbedingungen & Compliance

- Keine Eingabe von personenbezogenen Daten
- Keine Eingabe von Geschäftsgeheimnissen
- Um „sicher“ zu gehen – Nutzung von „veralteten“ DAV-Tafeln (DAV97I & DAV94T), die öffentlich verfügbar sind
- Versicherungsmathematik die sich in üblichen Lehrbüchern wieder findet

→ Dies ist ein reines „Demoprojekt“

Ziel des Vortrags

- Erste „good practice Ansätze“ beim Prompten anhand eines Use-Case aufzeigen
- Use-Case: Bau eines BU-Tarifrechners in Excel/VBA
- Chancen & Risiken von KI-Nutzung, hier im speziellen LLMs aufzeigen
- Aber auch „Verständnis“-Prüfung der KI der aktuariellen Semantik

Was nicht funktioniert 😊

„Hallo ChatGTP bitte baue mir einen Tarifrechner für eine Berufsunfähigkeitsversicherung!“

Auch ein erfahrener Aktuar, würde Fragen:

*„Welche Rechnungsgrundlagen? Was soll es können?
Nur Tarifieren? Auch Verläufe? ...“*

Mein Verständnis von „Prompt Engineering“

- (Möglichst) strukturierte KI-Steuerung
- Zerlegung komplexer Probleme und Delegation von Teilproblemen an ein LLM zur Lösungsfindung
- Iterative Validierung der Ergebnisse des LLMs durch den Aktuaren

→ Anschließend (wenn möglich und notwendig)
Standardisierung der Prompts

Der Use Case: BU-Tarifrechner

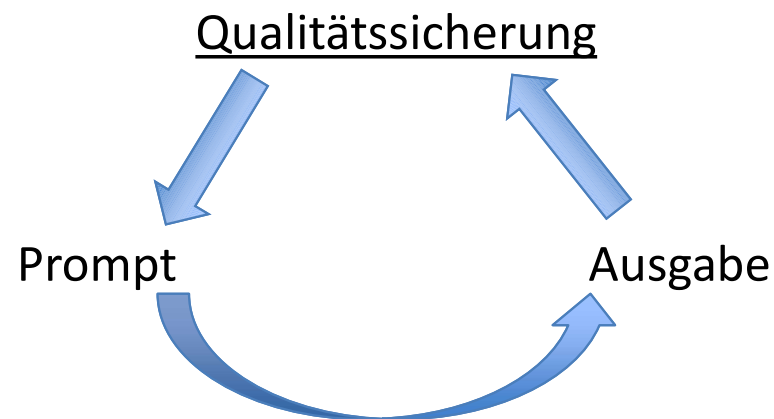
- Jährliche Kalkulation
- In der Tarifierung sind, Invalidisierung, Tod eines Aktiven, Tod eines Invaliden, Reaktivierung des Invaliden zu berücksichtigen
- „Relativ“ hohe Komplexität, jedoch weniger komplex als die mittlerweile übliche Praxis, z.B.
 - Kein Pflege-Baustein
 - Kein Critical-Illness Baustein
 - Kein AU-Baustein
 - Keine unterjährige Interpolation
 - Keine Optionen (wie z.B. Nachversicherungen)

Was der BU-Rechner können soll?

- Erstmal „nur“ tarifieren und die Beitragsbarwert- und Leistungsbarwertverläufe ausgeben.

Vorgehen: Schrittweise & Iterativ

- Rechnungsgrundlagen einlesen (KI auf Anweisung Prompter)
- Formeln entwickeln (Prompter & KI)
- Formeln im Code implementieren (KI)
- Code debuggen/testen (Prompter)
- Feedback durch „Prompter“ an KI (positiv → dann weiter) (negativ → neue Iteration)
- Ergebnisausgabe „Vertrags-Dump“ auch von Zwischenergebnissen
- QS durch „Prompter“ usw.



Erkenntnis #1 – Prompts „klein halten“

- Je kleiner die Teilaufgaben desto besser der Output!
- Beispiel Rechnungsgrundlagen: Invalidisierungsraten, Aktivensterblichkeit, Reaktivierungswahrscheinlichkeiten, Invalidensterblichkeiten, Kosten, Rechnungszins, Vertragsdaten etc.
- z.B.:
 - 1.) Vertragsdaten einlesen → QS
 - 2.) Invaliditätsraten einlesen → QS
 - 3.) Aktivensterblichkeit einlesen → QS
 - ... usw.

Man geht sogar „noch detaillierter vor“ (siehe Folgefolie)

Erkenntnis #1 – „Prompt snippet“

Für den Invalidenbarwert brauchen wir die Sterblichkeiten der Invaliden, die in Matrizen abgespeichert sind. Invalidensterb_1O_M für Männer, Invalidensterb_1O_F für Frauen. In den Spalten finden sich dann nicht nur die Invalidensterblichkeiten je Alter (gemäß Zeile in Spalte A) sondern auch in Abhängigkeit der Invalidendauer (z.B. Spalte C, Invalidendauer 2 Jahre, Spalte D Invalidendauer 3 Jahre) bitte stelle die Invalidensterblichkeiten ebenfalls im Klassenmodul zur Verfügung.

Erst Datenmodell erweitern.

Automatisches Speichern ☐ BU-Tarifre... • Auf "diesem PC" gespeichert

Suchen

Datei Start Einfügen Zeichnen Seitenlayout Formeln Daten Überprüfen Ansicht Hilfe

Kommentare Freigeben

Einfügen Zwischenablage

Calibri 11

F K U

Schriftart

Ausrichtung

Zahl

Standard

Bedingte Formatierung

Als Tabelle formatieren

Zellenformatvorlagen

Einfügen

Löschen

Format

Zellen

Bearbeiten

Add-Ins

Add-Ins

I7

fx

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|----|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Alter | q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6plus | | | | | | | | | | |
| 2 | 15 | 1,5161 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 16 | 1,6368 | 1,4298 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 17 | 1,8641 | 1,6305 | 1,3514 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 18 | 2,1813 | 1,907 | 1,5809 | 1,1748 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 19 | 2,5712 | 2,2451 | 1,8615 | 1,3917 | 0,8905 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 20 | 3,018 | 2,6313 | 2,1824 | 1,642 | 1,0572 | 0,4635 | | | | | | | | | | |
| 8 | 21 | 3,5051 | 3,052 | 2,532 | 1,9159 | 1,2417 | 0,5493 | | | | | | | | | | |
| 9 | 22 | 4,0162 | 3,4931 | 2,8989 | 2,2017 | 1,4372 | 0,6438 | | | | | | | | | | |
| 10 | 23 | 4,6564 | 4,0439 | 3,3572 | 2,5675 | 1,7052 | 0,8069 | | | | | | | | | | |
| 11 | 24 | 5,4899 | 4,7562 | 3,9509 | 3,0536 | 2,0831 | 1,0703 | | | | | | | | | | |
| 12 | 25 | 6,4337 | 5,5615 | 4,6219 | 3,6075 | 2,5226 | 1,3912 | | | | | | | | | | |
| 13 | 26 | 7,4073 | 6,3909 | 5,3133 | 4,1787 | 2,9778 | 1,7277 | | | | | | | | | | |
| 14 | 27 | 8,3282 | 7,1758 | 5,967 | 4,7154 | 3,4011 | 2,0366 | | | | | | | | | | |
| 15 | 28 | 9,2035 | 7,92 | 6,5874 | 5,2203 | 3,7946 | 2,3177 | | | | | | | | | | |
| 16 | 29 | 10,0867 | 8,6684 | 7,2114 | 5,7272 | 4,1897 | 2,5999 | | | | | | | | | | |
| 17 | 30 | 10,9694 | 9,4167 | 7,8348 | 6,2331 | 4,5832 | 2,8827 | | | | | | | | | | |

Aktivensterb_F Invalidensterb_1O_M Invalidensterb_1O_F Reaktivier...

Bereit Barrierefreiheit: Keine Probleme

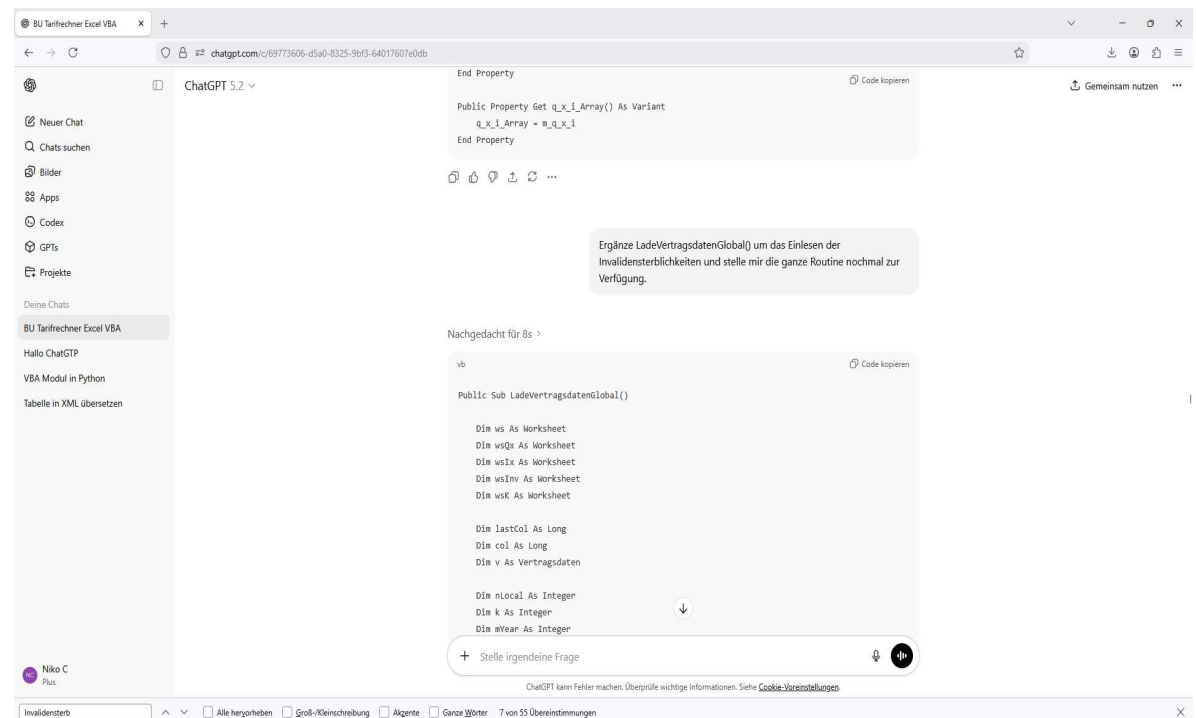
100 %

Erkenntnis #1 – „Prompt snippet“

Ergänze LadeVertragsdatenGlobal() um das **Einlesen** der Invalidensterblichkeiten und stelle mir **die ganze Routine** nochmal zur Verfügung.

Dann Einlese-Routine erstellen lassen.

**Erkenntnis #2 →
siehe später**

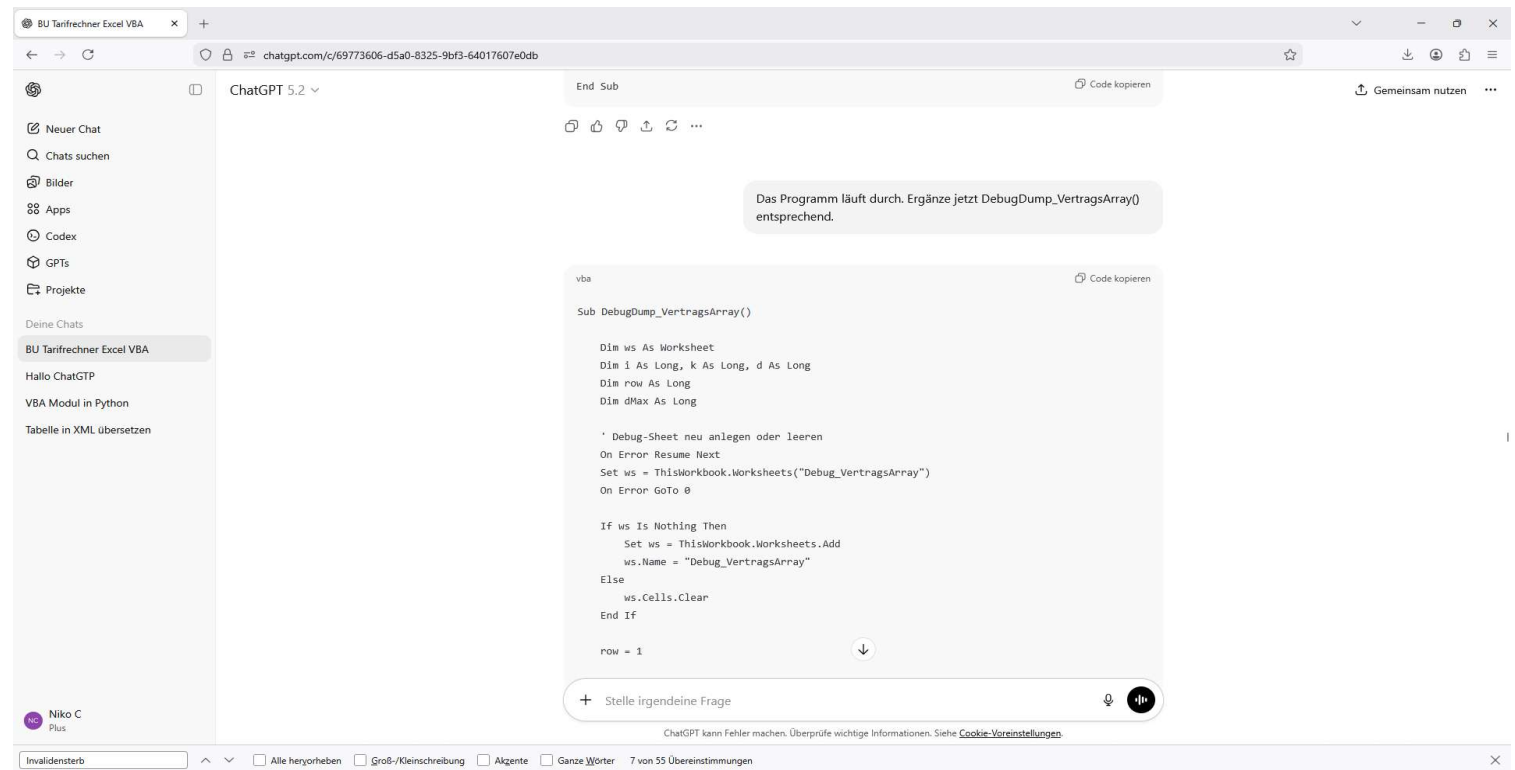


Erkenntnis #1 – „Prompt snippet“

Das Programm läuft durch. Ergänze jetzt
DebugDump_VetragsArray() entsprechend.

Dann Ausgabe der
eingelassenen Daten
zur QS.

Erkenntnis #3 →
siehe später



Erkenntnis #2 – „Make it complete“

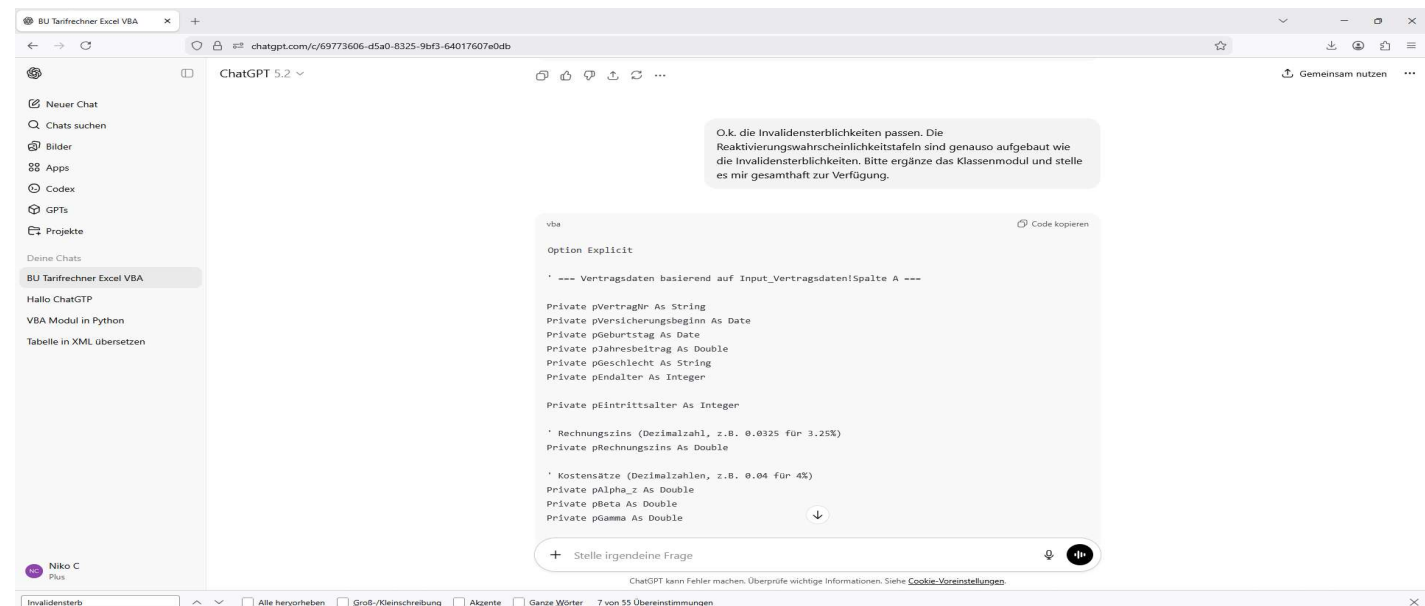
- Um Fehler durch die KI zu vermeiden, baue das Programm in Modulen und Routinen auf und lasse Dir auch bei „kleinen“ Anpassungen den kompletten Code des Moduls und/oder der Routine wieder geben.
- Warum?
 - Werden nur „Ergänzungen“ verlangt und diese dann manuell in den Code eingefügt, dann treten häufig Fehler auf, entweder weil die KI nicht beachtet hat was sonst im Code stand (z.B. genutzte Variablen wurden nicht deklariert) oder weil der Prompter den Code an der falschen Stelle ergänzt (z.B. ist bei Algorithmen die Reihenfolge relevant).

Erkenntnis #2 – „Prompt snippet“

O.k. die Invalidensterblichkeiten passen. Die Reaktivierungswahrscheinlichkeitstafeln sind genauso aufgebaut wie die Invalidensterblichkeiten. Bitte ergänze das Klassenmodul und stelle es mir gesamthaft zur Verfügung.

Man muss die KI nicht jedes mal dazu auffordern den ganzen Teil eines Programmes zur Verfügung zu stellen. Allerdings ist dies häufig hilfreich wenn man zwischendurch „vom Thema“ abgewichen ist.

Erkenntnis #4 →
siehe später



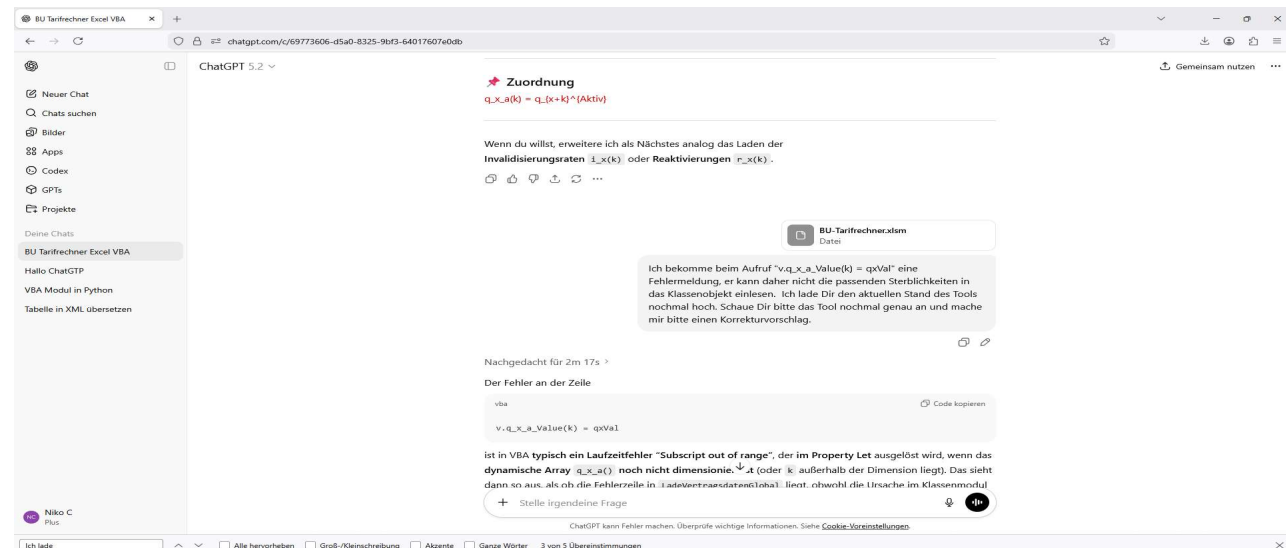
Erkenntnis #3 – „Gib Feedback!“

- Lass das LLM wissen, dass der aktuelle Stand „o.k.“ ist oder funktioniert, dass scheint die Qualität zu verbessern, da es bei der nächsten „kompletten Lieferung“ (siehe Erkenntnis Nr. 2) keine/weniger (?! – weitere Erfahrungswerte fehlen noch) Anpassungen am funktionsfähigem Code vornimmt.
- Jedoch insbesondere im Fehlerfall ist es hilfreich das komplette Projekt (hier: „den BU-Tarifrechner“) zur Verfügung zu stellen.

Erkenntnis #3 – „Prompt snippet“

Ich bekomme beim Aufruf "v.q_x_a_Value(k) = qxVal" eine Fehlermeldung, er kann daher nicht die passenden Sterblichkeiten in das Klassenobjekt einlesen. Ich lade Dir den aktuellen Stand des Tools nochmal hoch. Schaue Dir bitte das Tool nochmal genau an und mache mir bitte einen Korrekturvorschlag.

Bei Fehlern, einfach den aktuellen Stand zur Analyse geben. Hilfreich ist auch die Art der Fehlermeldung z.B. „Stack-Overflow“ oder „Sub oder function“ nicht bekannt.



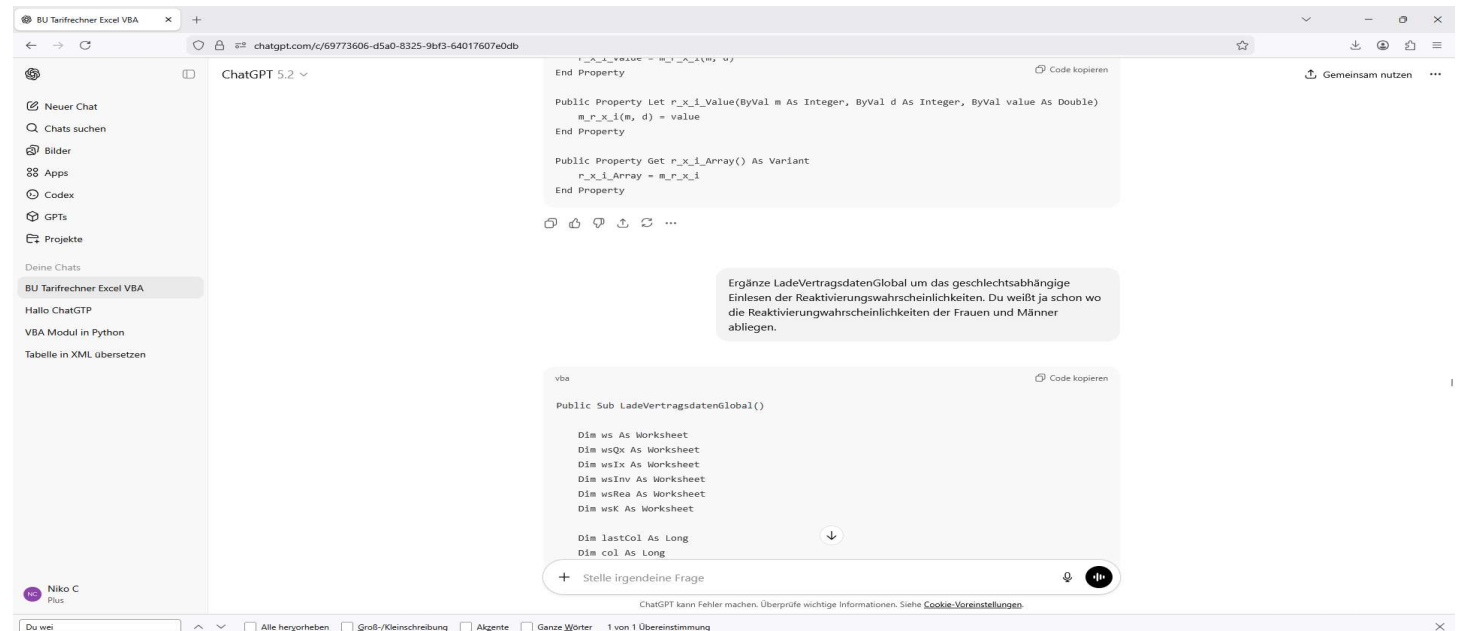
Erkenntnis #4 – „Es lernt!“

- Innerhalb eines Chats merkt sich das LLM „Strukturen“ z.B. das die Tafeln für Männer mit „M“ enden und die Tafeln für Frauen mit „F“.
- Man kann daher im Verlauf des Chats mit den Prompts „ungenauer“ werden und sich Aufwand sparen, wenn man weiß, dass das LLM, Strukturen und Zuweisungen analoger Art bereits erfolgreich absolviert hat.
- Unbeschadet dessen sollte man („wie immer“) nach jedem Schritt eine QS machen.

Erkenntnis #4 – „Prompt Snippet“

Ergänze LadeVertragsdatenGlobal um das geschlechtsabhängige Einlesen der Reaktivierungswahrscheinlichkeiten. Du weißt ja schon wo die Reaktivierungswahrscheinlichkeiten der Frauen und Männer abliegen.

Es hat bereits andere geschlechtsabhängige Rechnungsgrundlagen eingelesen und daraus gelernt. Man kann sich „Detail“-Anweisungen sparen.



Erkenntnis #5 – „Verständnis“ abfragen

- Gerade wenn es etwas komplexer wird, hilft es vorher nochmal mit dem LLM das Verständnis der Daten/der Aufgabe abzufragen bevor es mit der Programmierung weiter macht.
- Dies vermeidet unnötige Fehler und Aufwand, da die Korrektur des Programmcodes häufiger aufwendiger ist als die „kleine konzeptionelle Pause“.

Erkenntnis #5 – Beispiel

Reaktivierungswahrscheinlichkeiten

| Alter | r1_promile | r2_promile | r3_promile | r4_promile | r5_promile | r6plus_promille |
|-------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|
| 15 | 59,3504 | | | | | |
| 16 | 59,3851 | 87,8873 | | | | |
| 17 | 59,4823 | 87,7132 | 154,8972 | | | |
| 18 | 59,6333 | 87,4426 | 154,4824 | 191,7457 | | |
| 19 | 59,8305 | 87,0903 | 153,9438 | 190,1559 | 218,6424 | |
| 20 | 60,0637 | 86,6721 | 153,304 | 188,2682 | 215,354 | 147,9184 |
| 21 | 60,3255 | 86,2036 | 152,5872 | 186,1541 | 211,669 | 144,3681 |
| 22 | 60,607 | 85,7004 | 151,8168 | 183,8822 | 207,7108 | 140,5533 |
| 23 | 60,9912 | 84,9891 | 150,8498 | 180,7862 | 202,045 | 134,8957 |
| 24 | 61,54 | 83,9603 | 149,5177 | 176,3716 | 193,8116 | 126,5664 |
| 25 | 62,2105 | 82,7254 | 147,8096 | 170,9683 | 183,9903 | 116,8056 |
| 26 | 62,9605 | 81,3946 | 145,7131 | 164,9048 | 173,5605 | 106,8532 |
| 27 | 63,748 | 80,0788 | 143,2168 | 158,5114 | 163,5019 | 97,9513 |
| 28 | 64,8122 | 78,8222 | 139,3225 | 151,2497 | 153,5522 | 89,9973 |
| 29 | 66,2048 | 77,5431 | 133,518 | 142,6966 | 143,0346 | 82,1515 |
| 30 | 67,6015 | 76,16 | 126,5228 | 133,3507 | 132,3049 | 74,545 |
| 31 | 68,6773 | 74,5933 | 119,0544 | 123,7097 | 121,7207 | 67,3084 |
| 32 | 69,1084 | 72,7614 | 111,8328 | 114,2726 | 111,6376 | 60,5751 |

Man sollte erst sicher stellen, dass das LLM verstanden hat, dass die Reaktivierungswahrscheinlichkeiten die in einen Invalidenbarwert z.B. für einen 20-jährigen Invaliden bis Alter 25 „diagonal“ abzugreifen sind und anschließend „senkrecht“ runter.

Erkenntnis #5 – Beispiel

Reaktivierungswahrscheinlichkeiten

Lass uns erstmal dein **Verständnis nochmal testen**. Wie lautet die Invalidensterblichkeit und die Reaktivierungswahrscheinlichkeit eines 30-jährigen invaliden Mannes der seit 3 Jahren invalide ist und wie lauten die **Wahrscheinlichkeiten ein Jahr später?**

„Komplexere“ Muster in den Rechnungsgrundlagen sollten vom LLM erst „verstanden“ werden, bevor man die Anweisung zur Code Erstellung gibt.

The screenshot shows a ChatGPT interface with a sidebar on the left containing a list of chats. The main chat area displays a conversation with the user asking a question about actuarial calculations. The assistant's response includes a list of instructions, a formula for the probability of death, and a formula for the probability of reactivation. The user's question is highlighted in green in the original image.

Wenn du willst, schreibe ich als Nächstes:

- die verschachtelte Gesamtformel für den Leistungsbarwert der Aktiven (Eintritt in Invalidität \times Invalidenbarwert \times Verbleib Aktive)
- oder direkt die programmtechnische Umsetzung exakt passend zu deiner VBA-Struktur

Lass uns erstmal dein Verständnis nochmal testen. Wie lauten die Invalidensterblichkeit und die Reaktivierungswahrscheinlichkeit eines 30-jährigen invaliden Mannes der seit 3 Jahren invalide ist und wie lauten die Wahrscheinlichkeiten ein Jahr später?

Für einen 30-jährigen invaliden Mann mit Invalidendauer 3 Jahre sind es (in eurer Notation / Tabellenlogik):

- Invalidensterblichkeit (in %):
$$q_{30,3}^I$$

→ aus der Tafel Invalidensterb_10_M in der Zeile Alter 30 und der Spalte „Invalidendauer 3“ (wenn Spalte B = Dauer 1, C = Dauer 2, dann ist D = Dauer 3).
- Reaktivierungswahrscheinlichkeit (in %):
$$r_{30,3}^I$$

→ aus der Tafel Reaktivierung_10_M in der Zeile Alter 30 und der Spalte „Invalidendauer 3“.

Ein Jahr später ist die Person 31 Jahre alt und die Invalidendauer ist 4 Jahre:

- Invalidensterblichkeit ein Jahr später (in %):
↓

+ Stelle irgendeine Frage

ChatGPT kann Fehler machen. Überprüfe wichtige Informationen. Siehe [Cookie-Voreinstellungen](#).

Erkenntnis #5 – Beispiel

Reaktivierungswahrscheinlichkeiten

Für einen **30-jährigen invaliden Mann** mit **Invalidendauer 3 Jahre** sind es (in eurer Notation / Tabellenlogik):

- **Invalidensterblichkeit (in ‰):**
[
 $q^{\{I\}}_{\{30,3\}}$
]
→ aus der Tafel **Invalidensterb_1O_M** in der **Zeile Alter 30** und der **Spalte „Invalidendauer 3“**
(wenn Spalte B = Dauer 1, C = Dauer 2, dann ist **D = Dauer 3**).
- **Reaktivierungswahrscheinlichkeit (in ‰):**
[
 $r^{\{I\}}_{\{30,3\}}$
]
→ aus der Tafel **Reaktivierung_1O_M** in der **Zeile Alter 30** und der **Spalte „Invalidendauer 3“**.

Ein Jahr später ist die Person **31 Jahre alt** und die **Invalidendauer ist 4 Jahre**:

- **Invalidensterblichkeit ein Jahr später (in ‰):**
[
 $q^{\{I\}}_{\{31,4\}}$
]
→ Zeile Alter 31, Spalte Invalidendauer 4.
- **Reaktivierungswahrscheinlichkeit ein Jahr später (in ‰):**
[
 $r^{\{I\}}_{\{31,4\}}$
]
→ Zeile Alter 31, Spalte Invalidendauer 4.

Kurz: **Alter +1** und **Invalidendauer +1**.

Die Antwort von ChatGTP 5.2. ist formal korrekt. Wird es auch wirklich die richtigen Rechnungsgrundlagen abgreifen?

Erkenntnis #6 – „Safety Checks schaden nicht“

- Wenn eine konzeptionelle Antwort „gut klingt“ aber man sich noch nicht sicher ist ob es korrekt umgesetzt wird, bringen „Absicherungsfragen“ mehr Qualität in die Umsetzung und ersparen im Nachhinein lästige Fehleranalysen.

Erkenntnis #6 – Beispiel

Reaktivierungswahrscheinlichkeiten

(Fortsetzung)

Ja formal korrekt und jetzt nenne mir bitte die konkreten Zahlen aus dem Excel, dass ich Dir hochgeladen habe.

Lieber einmal zu „viel“ Fragen als zu wenig. Nach konkreten Zahlen oder Ergebnissen zu Fragen, die man abgleichen kann, bringen hohe Sicherheit in die Umsetzungsqualität.

Kurze Live – Vorführung des Tarifrechners



Key-Take-Aways

- Bei umsichtiger Nutzung großes Potential zur Effizienz und Effektivitätssteigerung im Aktuariat
- Nutzung u.a. für Test/Migrationen, Produktentwicklung etc.
- "Human Oversight is of key importance" nicht nur auf Grund des AI-Acts sondern aus Eigeninteresse des VUs
- ChatGTP ersetzt keine Aktuare* – es trägt jedoch zu einer erheblichen Effizienzsteigerung der Aktuarinnen & Aktuare bei.

*Hinweis: In dieser Präsentation habe ich häufig, der sprachlichen Einfachheit halber, das männliche Geschlecht gewählt.

Gemeint sind stets alle Geschlechter.

Diskussion

- Fragen & Anmerkungen?