



FORUM V-VERSICHERUNGSMATHEMATISCHES KOLLOQUIUM (VMK)

Ist das AI oder kann das weg? Der notwendige „Sach“verstand im Pricing und Pricing-Prozessen

Dr. Gero Nießen, WTW

6. Februar 2024



Vertraulichkeit

Vertraulichkeit

Dieses Dokument wurde von WTW für die ausschließliche Verwendung als Präsentationsunterlage im „Forum V – Versicherungsmathematisches Kolloquium“ der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg am 6.2.2024 erstellt.

Daher ist die Interpretation der Folien ohne das gesprochene Wort möglicherweise irreführend.

Die Weitergabe, die Veröffentlichung, das Zitieren oder die Referenz auf dieses Dokument gegenüber einer dritten Partei ist ohne unsere vorherige schriftliche Erlaubnis nicht gestattet.



WTW: Solutions that transform tomorrows

At WTW, we provide **data-driven, insight-led solutions** in the areas of **people, risk and capital** that make your organization more resilient, motivate your workforce and maximize performance.

We have
46,000
employees
serving more than
140
countries and markets.

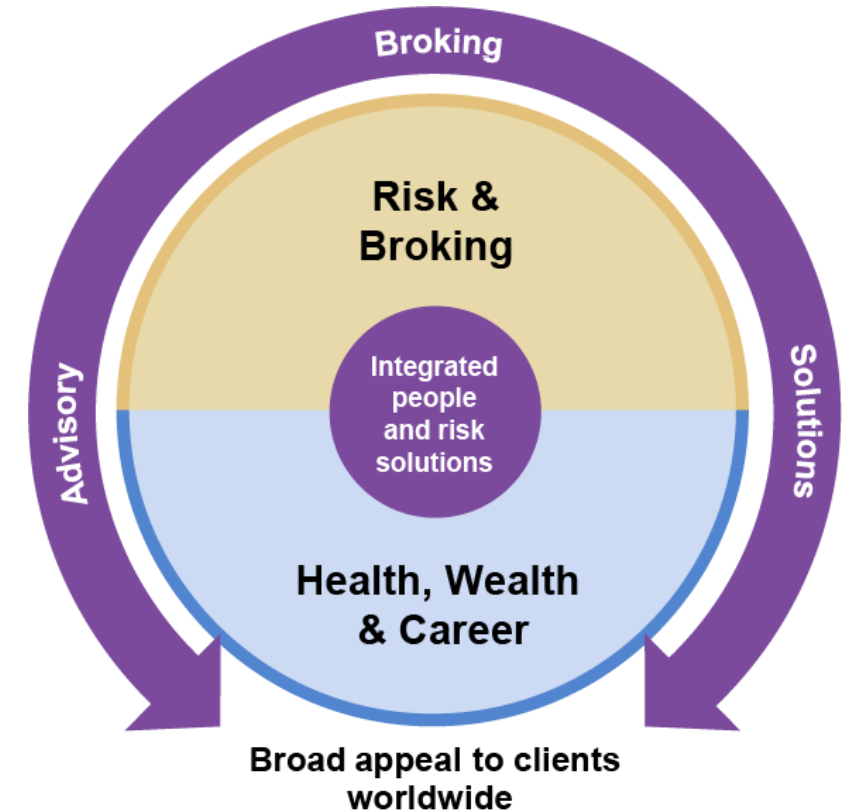


We've been putting
clients first

since **1828**

We work with **450** of the **Fortune Global 500** | **92** of the **FTSE 100** | More than **900** of the **U.S. Fortune 1000**
and thousands of non-Fortune-listed companies

We are an integrated advisory, broking and solutions company **organized around two business segments** designed to meet your risk, people and capital needs.

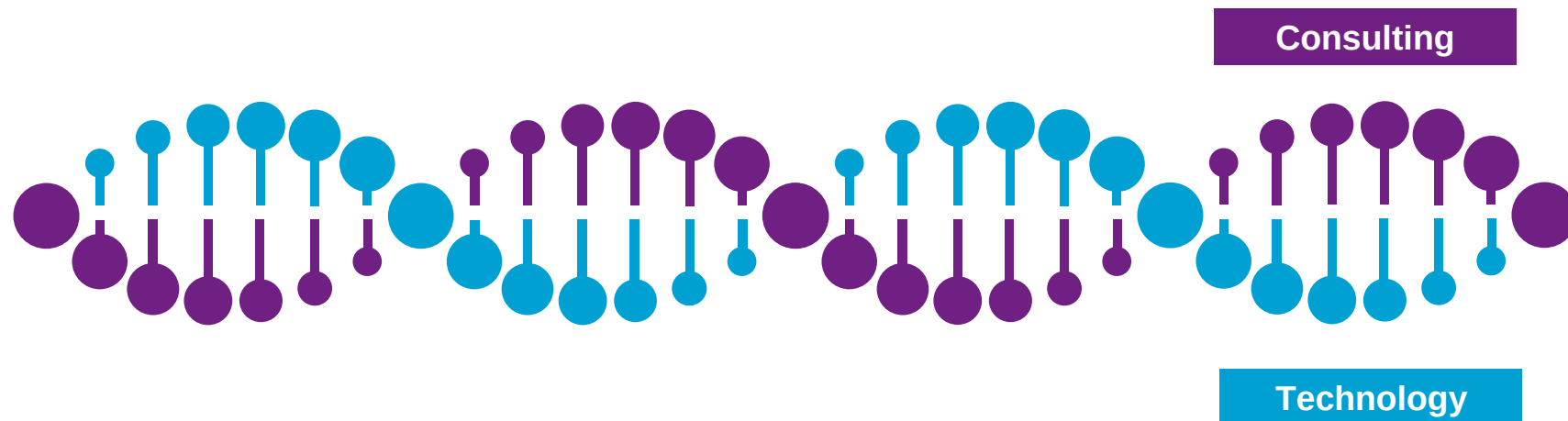


Insurance Consulting and Technology

How we live insurance

Who We Are:

- The **world's largest actuarial consultancy** focused on the insurance industry
- Advise more than three-quarters of the world's leading insurance companies
- Over **1,500** colleagues providing on-the-ground expertise in **30** countries
- The **world's largest provider of actuarial software**
- Over **1,000** companies worldwide use our insurance technology
- More than 1,000 colleagues dedicated to technology solutions, including over **350+** insurance technology specialists



Ihr Ansprechpartner



Dr. Gero Nießen
Senior Director

Habsburgerring 2 T +49 221 8000 3269
50674 Köln M +49 173 7013 249
Deutschland

gero.niessen@wtwco.com



- Studium und Promotion an der RWTH Aachen
- Seit 26 Jahren in der Versicherungswirtschaft
- Davon mehr als 20 Jahre Beratung
- 14 Jahre Mitglied in der DAV-AG „Tarifizierungsmethodik“
- 4 Jahre Mitglied im DAV-Schadenausschuss
- Umfangreiche Kenntnisse in
 - Reservierung & Ablöseverhandlungen
 - Capital Modelling / Monte Carlo Simulation
 - Pricing (Privat / Gewerbe / Industrie)

Alle reden darüber ...

Digitalisierung

Künstliche Intelligenz: Wie Versicherer Kunden mit smarten Lösungen unterstützen können

Machine Learning, Big Data, Algorithmen: Diese und viele weitere Schlagwörter bestimmen gerade den gesellschaftlichen Diskurs um Künstliche Intelligenz (KI). Wir zeigen Potentiale, in denen smarte Algorithmen Kunden im Alltag unterstützen und die Versicherungslandschaft verändern.

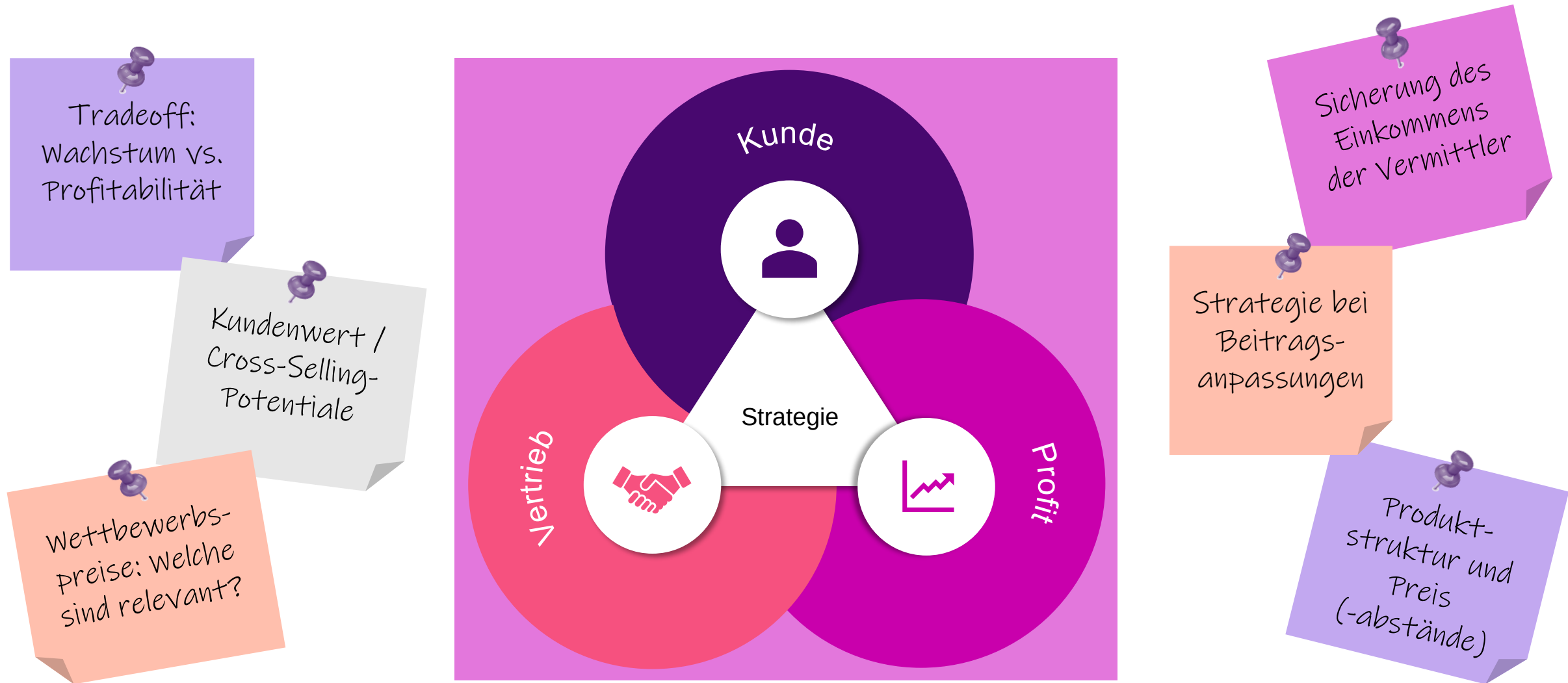
Zuletzt aktualisiert: 02.08.2023
Lesedauer 5min.



- Schadenbearbeitung
- Dynamische Produkte
- Erkennen von Versicherungsbetrug
- Chatbots
- Dokumentenverarbeitung
- Automatisierung von Prozessen
- Analyse und Bewertung von Risiken

Der notwendige „Sach“verstand im Pricing und Pricing-Prozessen

Die Bedürfnisse unterschiedlicher Stakeholder



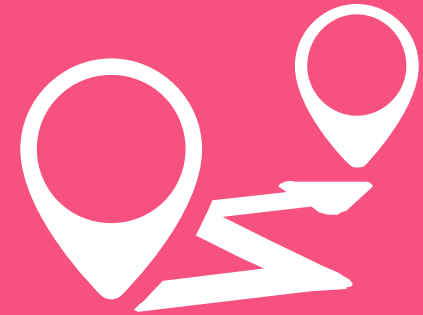
Was ist beim Pricing in der Schaden-/Unfallversicherung so speziell?



- Ein Versicherungsprodukt ist kein typisches Konsumentenprodukt. Es ist „lediglich“ das Versprechen, im Falle eines Schadeneintritts eine festgelegte Zahlung zu leisten.



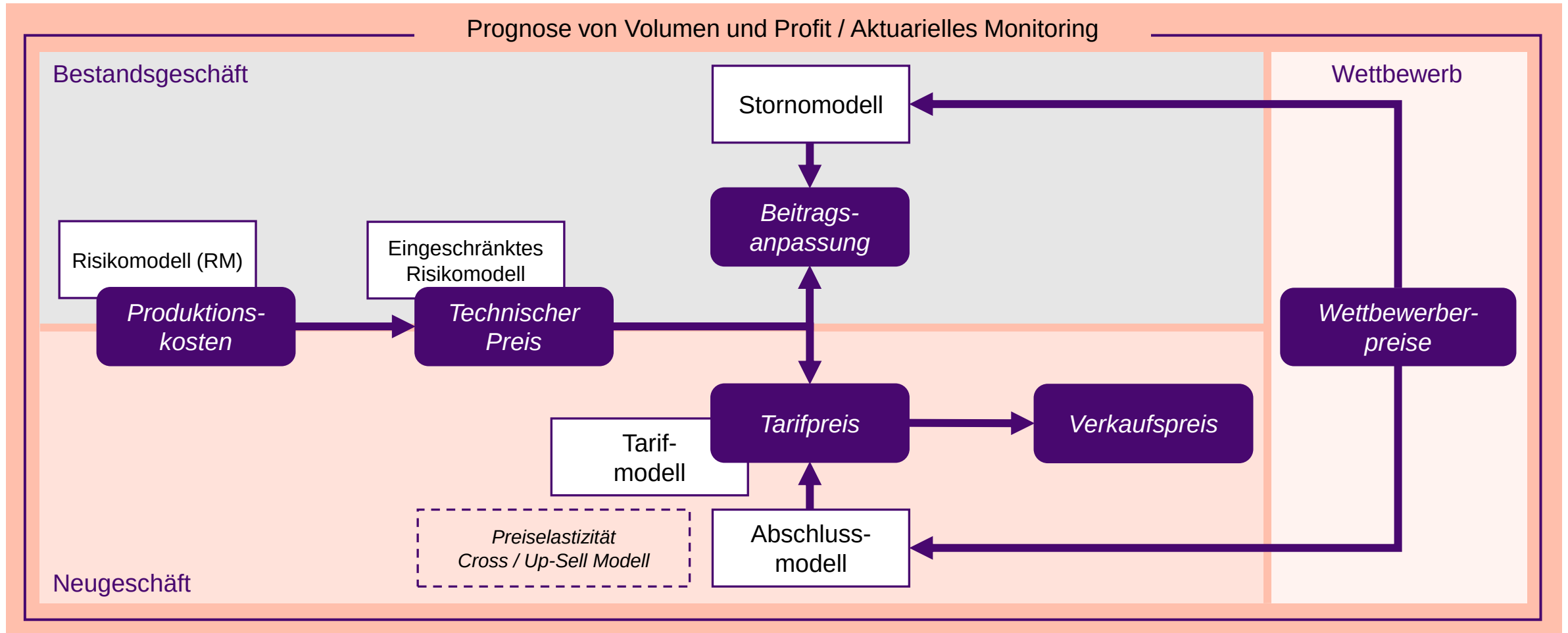
- Versicherungsmärkte sind regulierte Märkte. Daher können nicht alle Ansätze aus anderen Branchen ohne Weiteres auf Versicherungen übertragen werden.



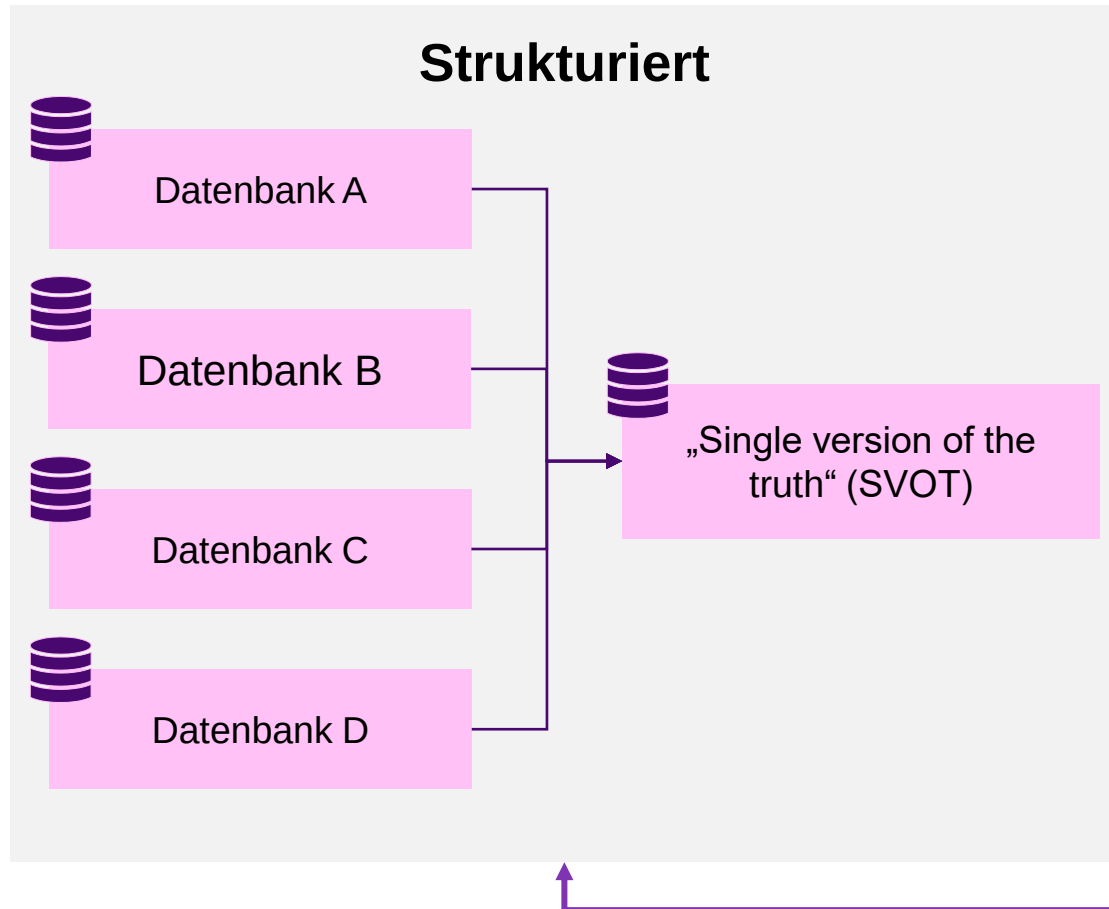
- Im Gegensatz zu anderen Branchen gibt es mehrere Zeitpunkte, zu denen das Produkt „bepreist“ wird:
 - Beim initialen Verkauf der Versicherung („Point of Sale“; PoS)
 - Zu jedem Erneuerungsdatum

Pricing-Aktuarie sind das Herzstück operativer Entscheidungen

Ausbalancieren von Volumen und Profit



Daten, Daten und nochmals Daten

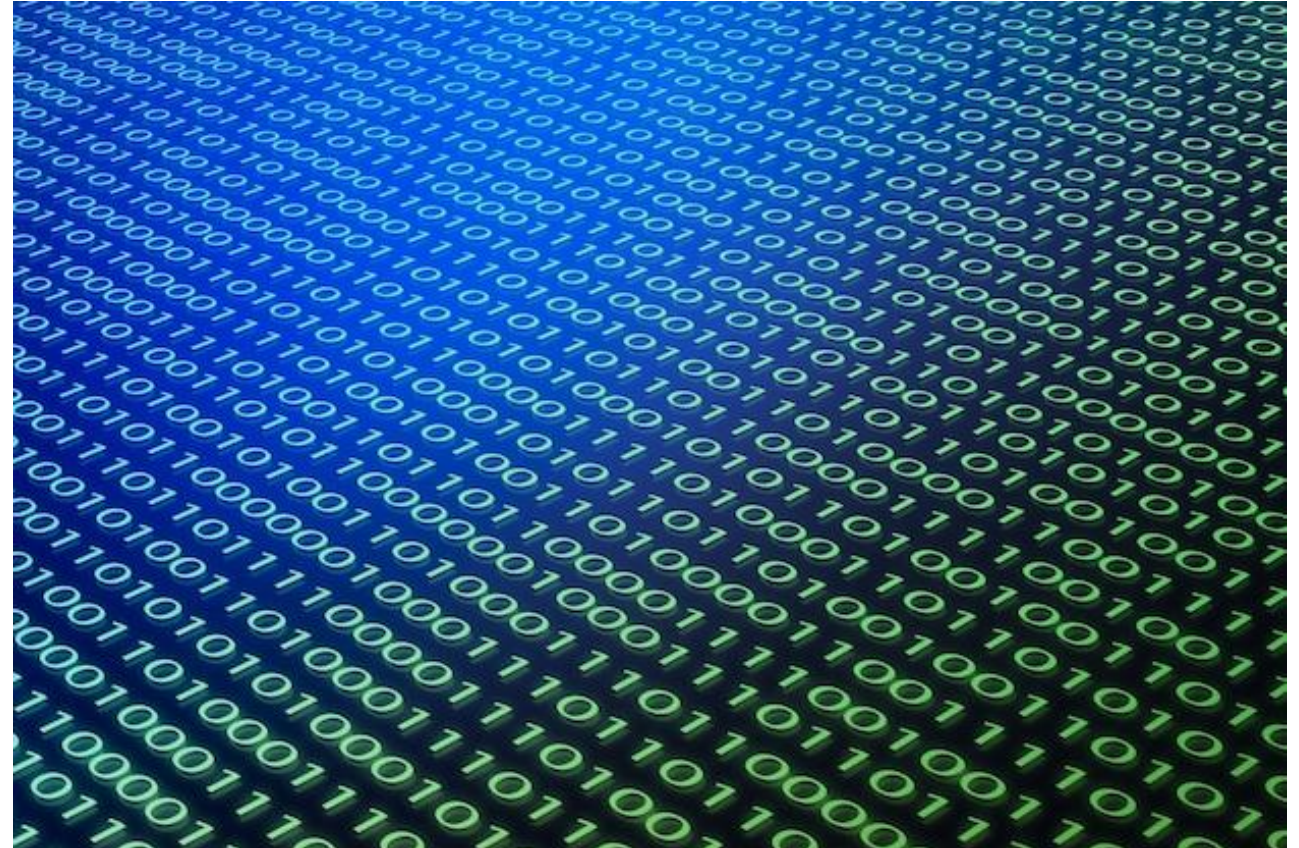
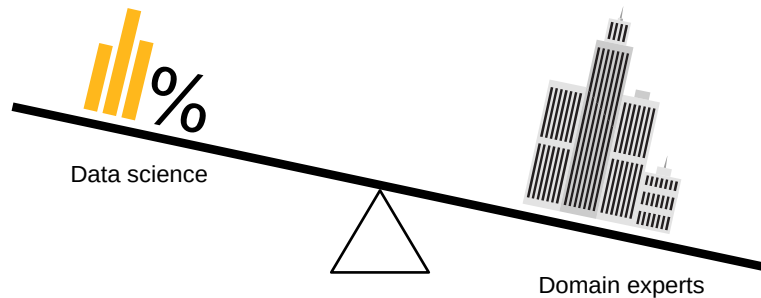


Digitalisieren / Strukturieren

Menschliches Know-How ist (derzeit) noch unverzichtbar!

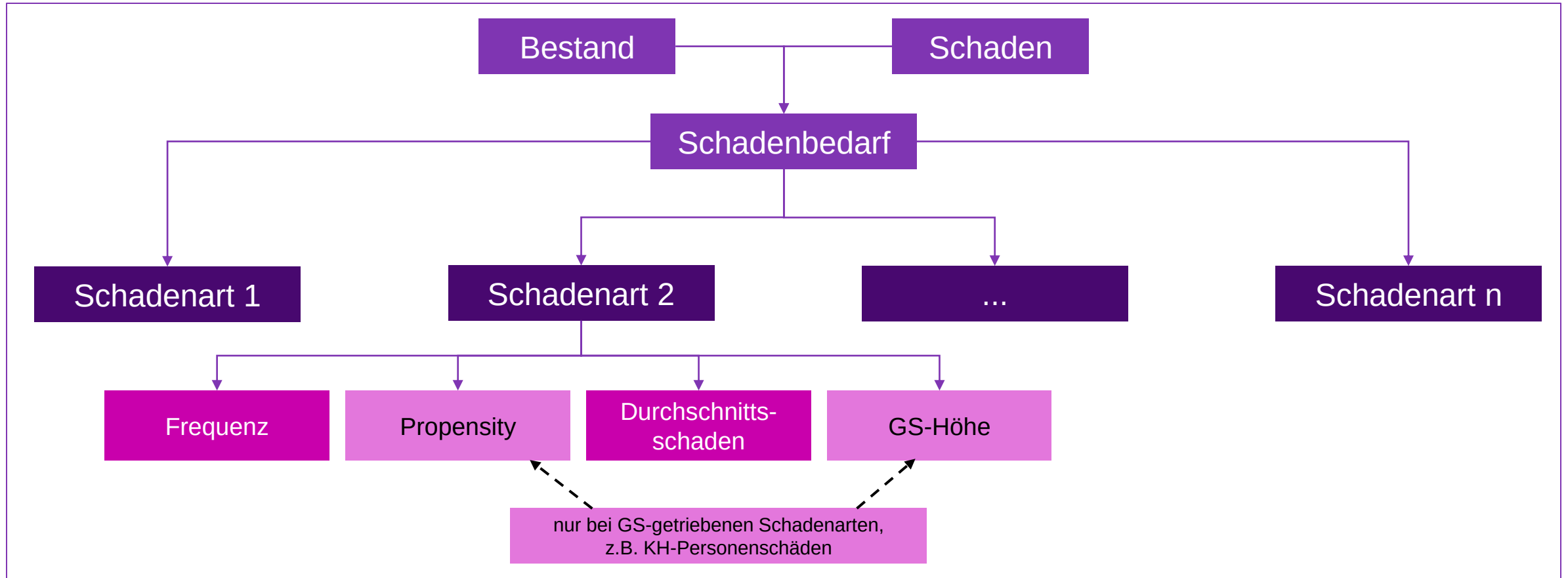
Einige einfache Beispiele

- „Factor creation“:
 - Bevölkerungsdichte je PLZ anstelle von absoluter Einwohnerzahl und Fläche
 - Umsatz je Mitarbeiter
- Separate Stornomodelle für Mitarbeiter von Versicherungen
- Separate Abschlussmodelle für spezielle Vertriebswege
- ...



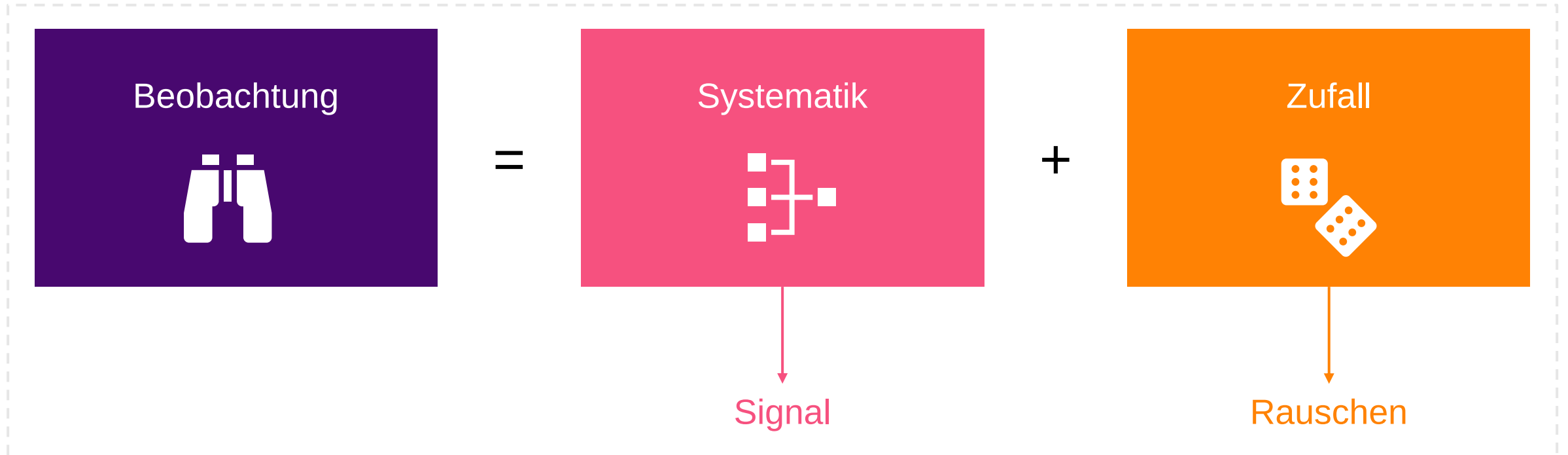
Entscheidungen bzgl. der Modellierungsgranularität sind essentiell

Mögliche Segmentierungen des Risikos



Predictive Modelling

Ziel jeder Modellierung



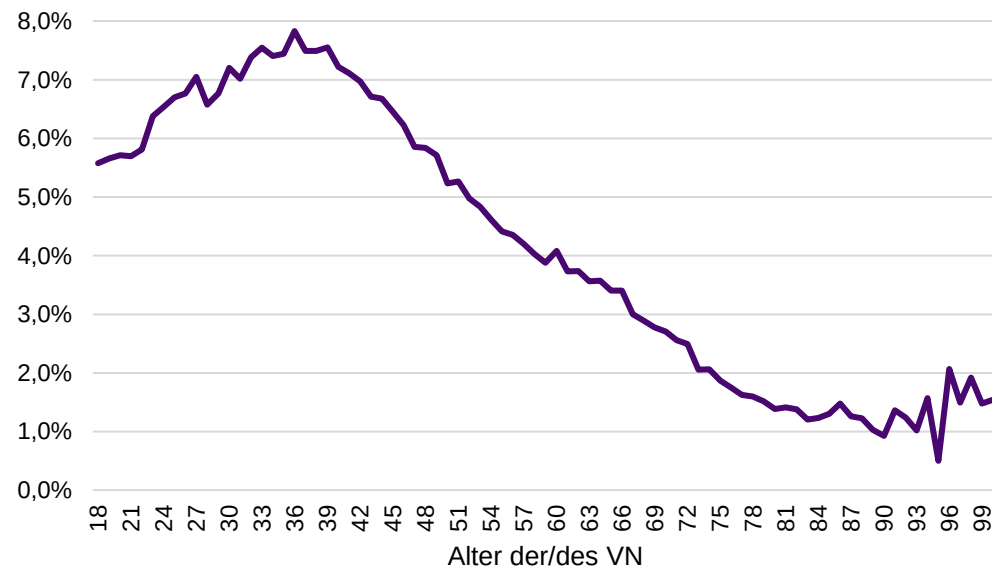
- Herausarbeiten der Systematik
- Das Modell soll verwendet werden, um die Zukunft bestmöglich zu prognostizieren, nicht zur perfekten Beschreibung der Vergangenheit!

Ziel jeder Modellierung

Separierung von Signal und Rauschen

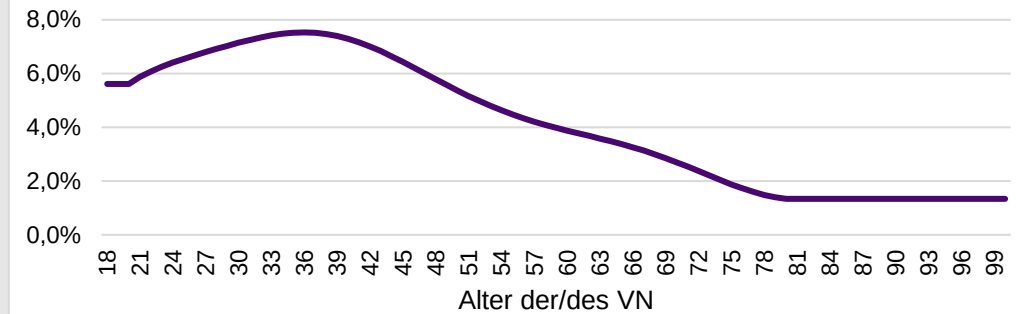
Private Haftpflicht - Schadenfrequenz

Beobachtet



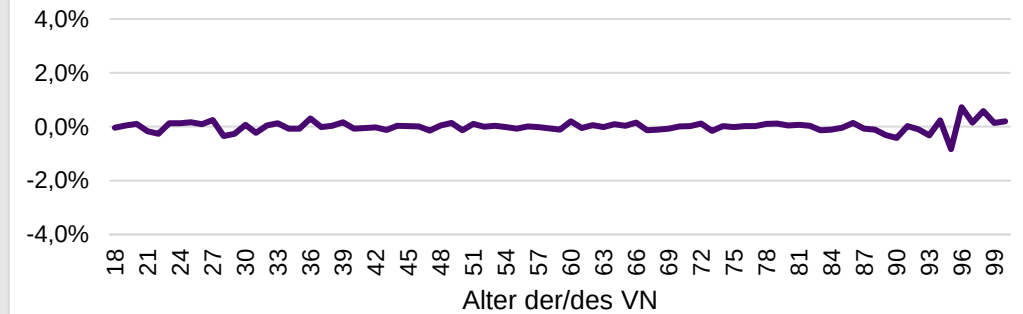
||

Signal



+

Rauschen

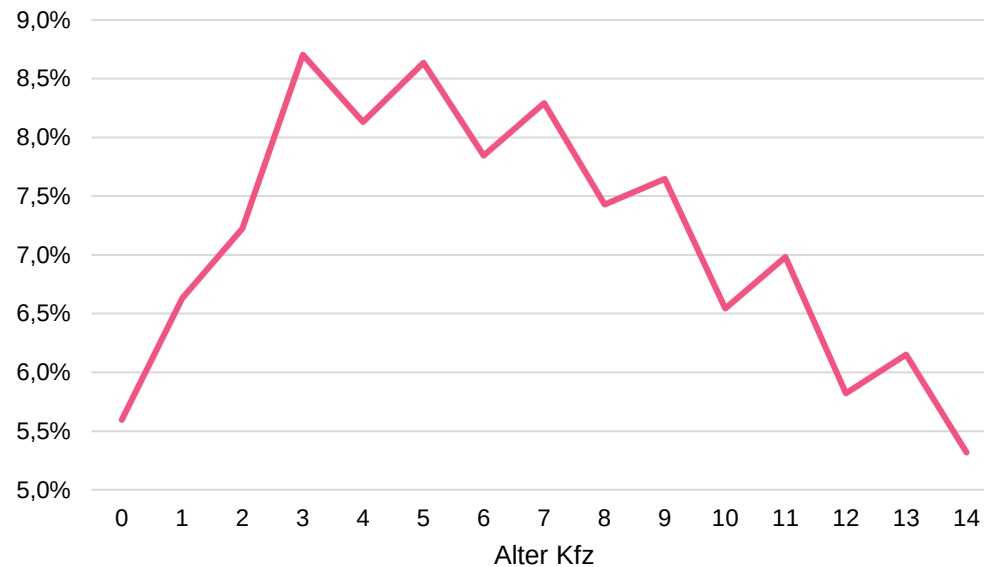


Ziel jeder Modellierung

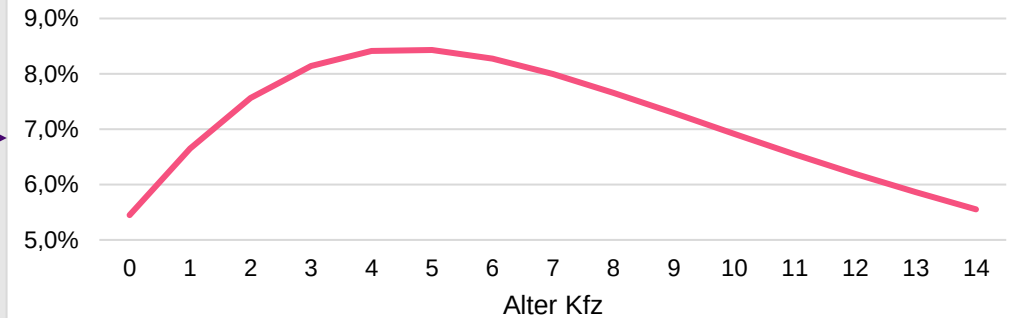
Glätten ist nicht immer die Lösung!

K-Kasko – Frequenz Glasschäden

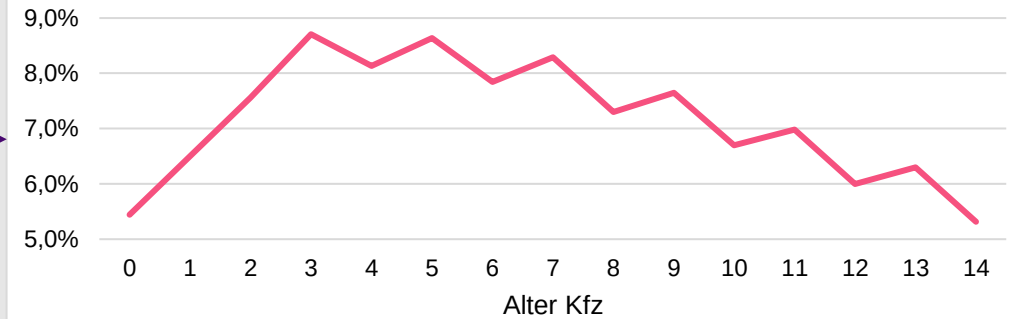
Beobachtet



Signal ?



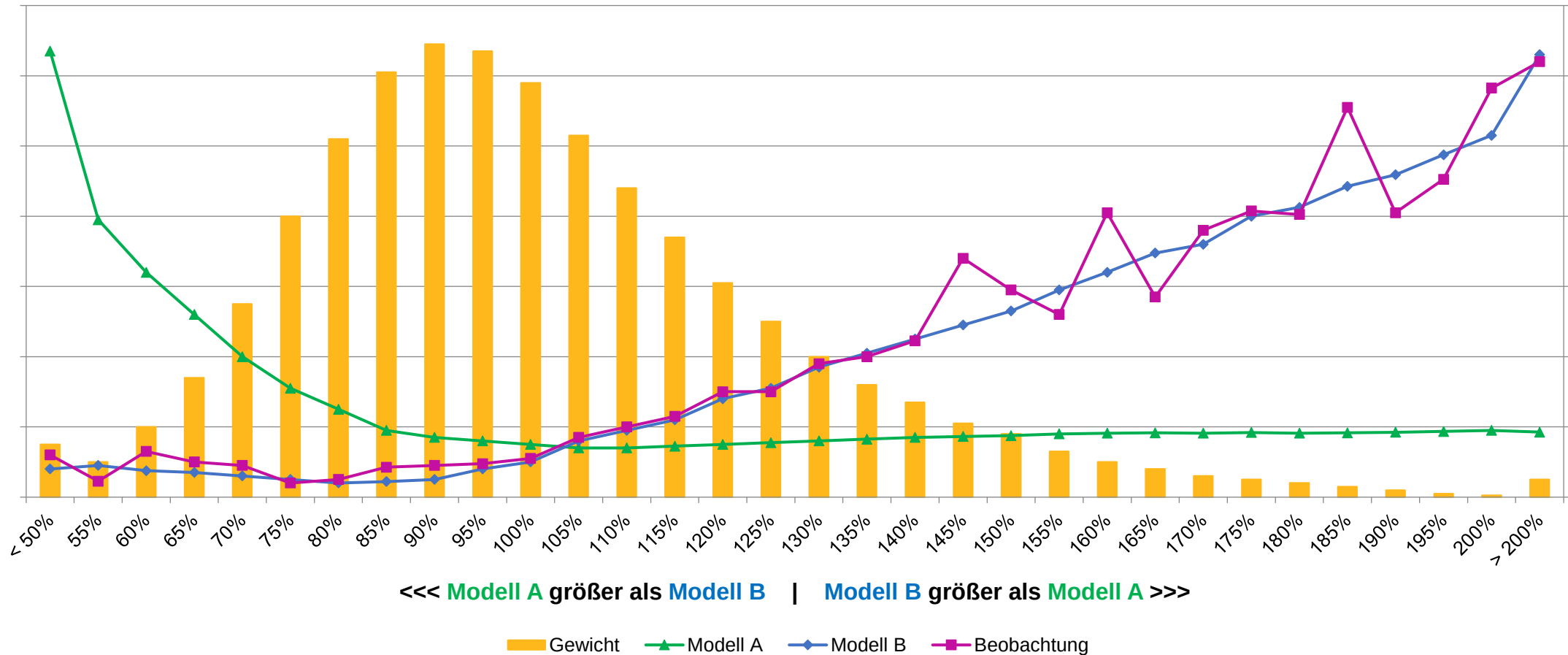
Signal !



Double Lift Graph als Möglichkeit zum Vergleich zweier Modelle

Analyse auf einem Holdout-Sample

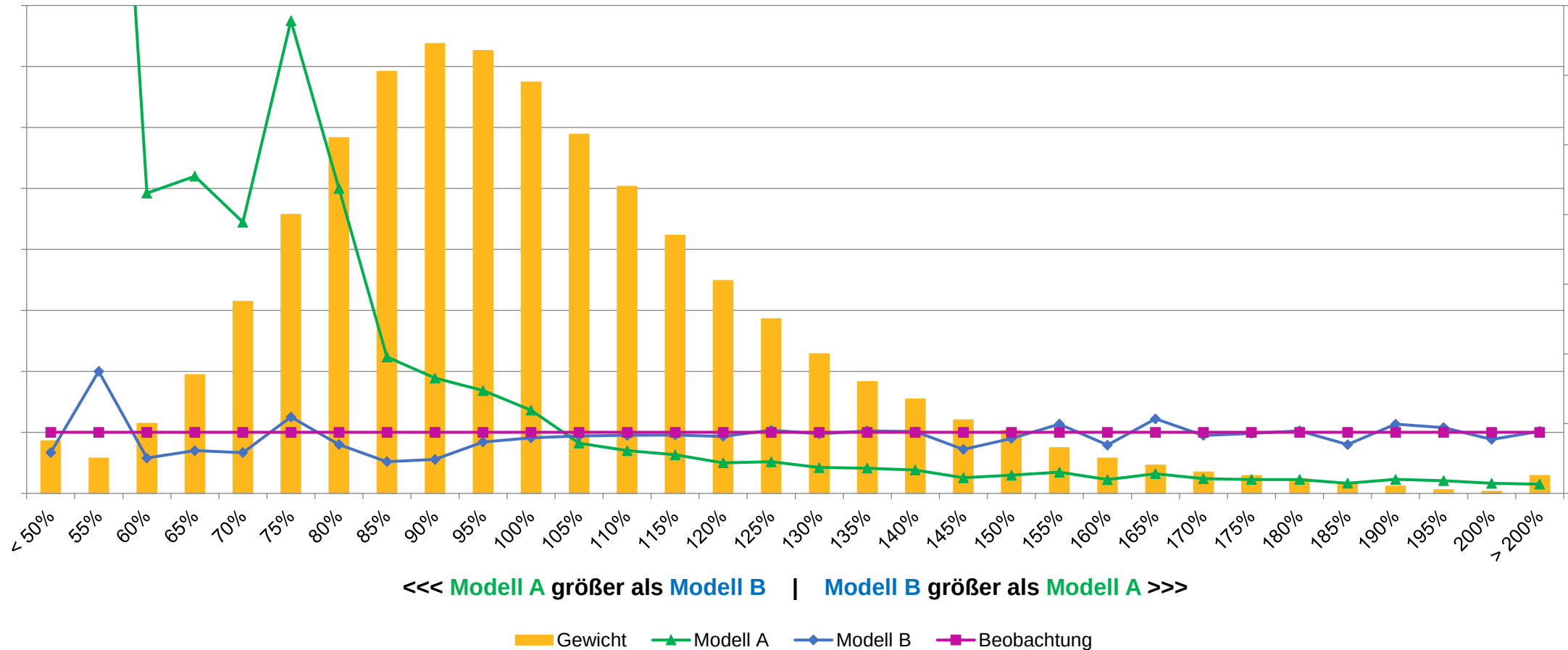
Double lift chart



Double Lift Graph – Skaliert

Analyse auf einem Holdout-Sample

Double lift chart



Der Nutzen qualitativ hochwertiger Modelle

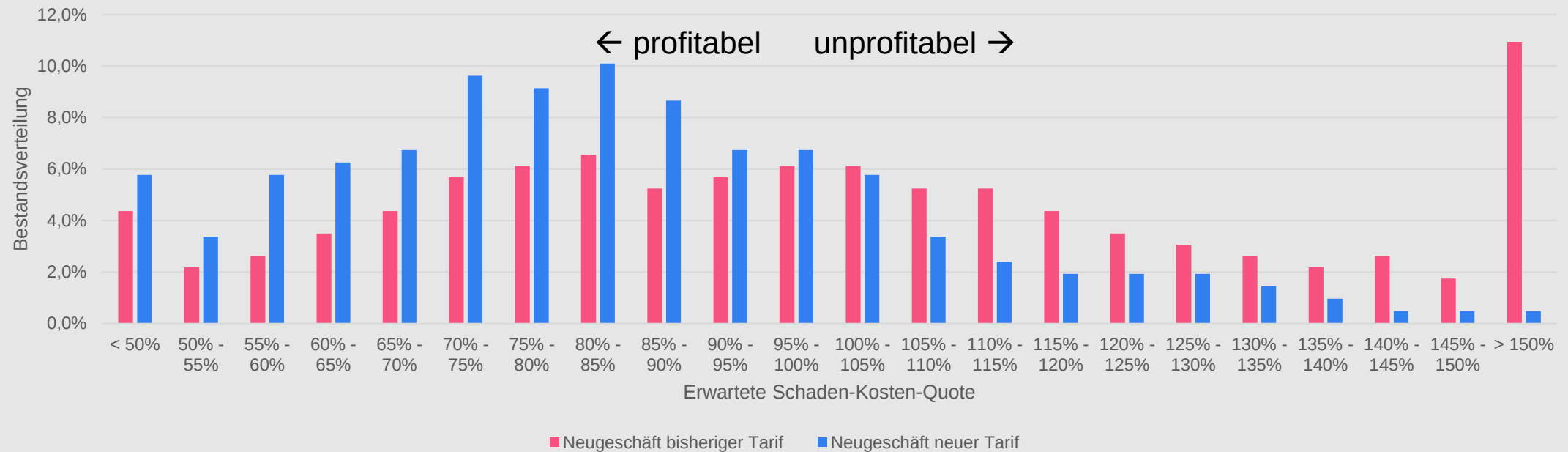
Erwartete Profitabilität: Neugeschäft bisheriger vs. neuer Tarif

$$\text{Schaden} - \text{Kosten} - \text{Quote} = \frac{\text{Schäden} + \text{Kosten}}{\text{Verkaufspreis}}$$

Der Nutzen qualitativ hochwertiger Modelle

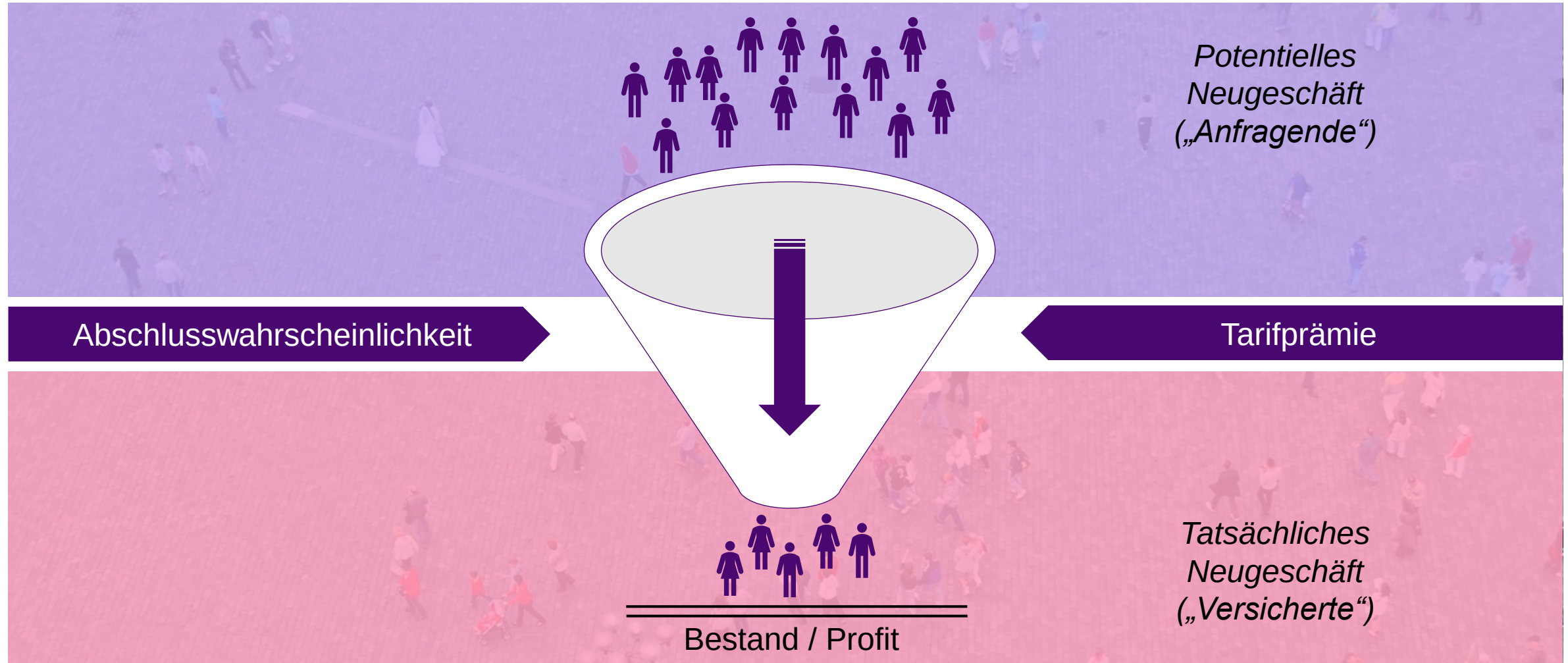
Erwartete Profitabilität: Neugeschäft bisheriger vs. neuer Tarif

$$\text{Erwartete Schaden} - \text{Kosten} - \text{Quote} = \frac{\text{Produktionskosten}}{\text{Verkaufspreis}}$$



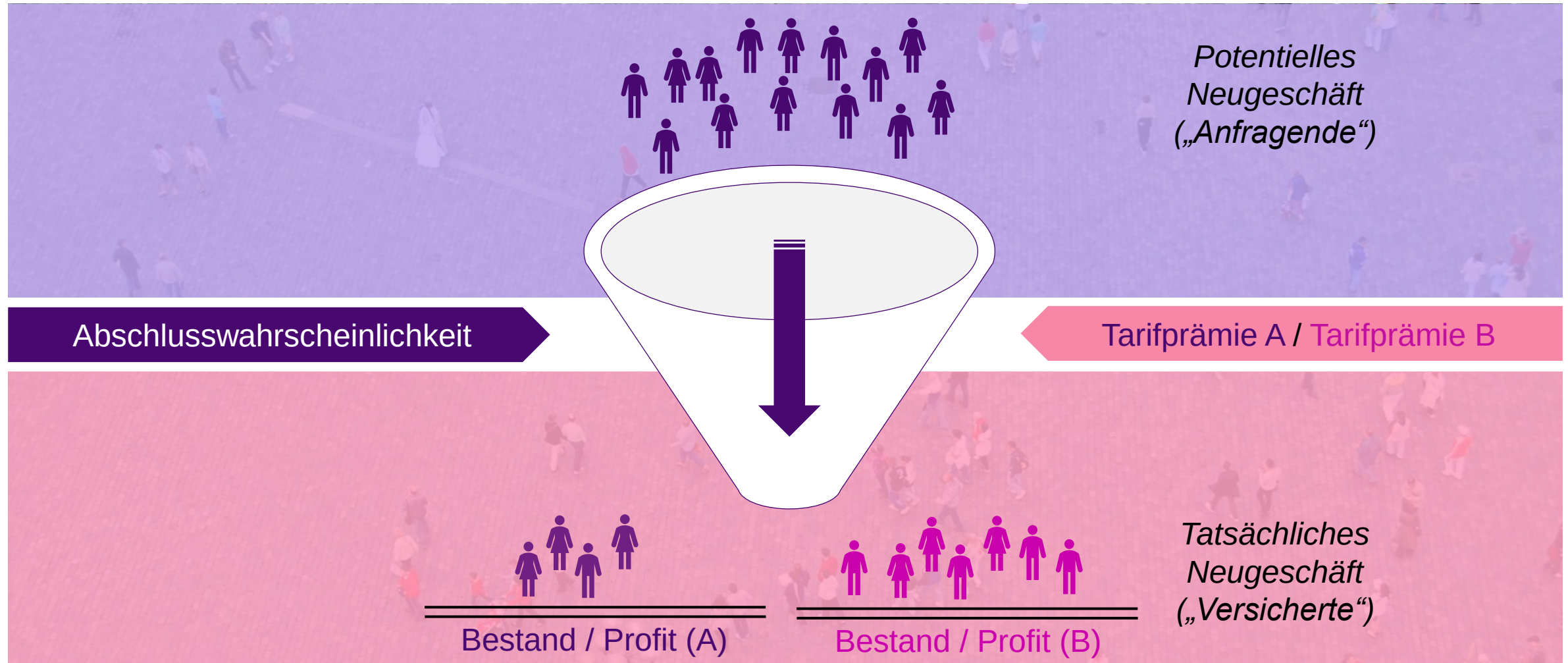
Der Nutzen qualitativ hochwertiger Modelle

Modellierung des Kundenverhaltens (1/2)



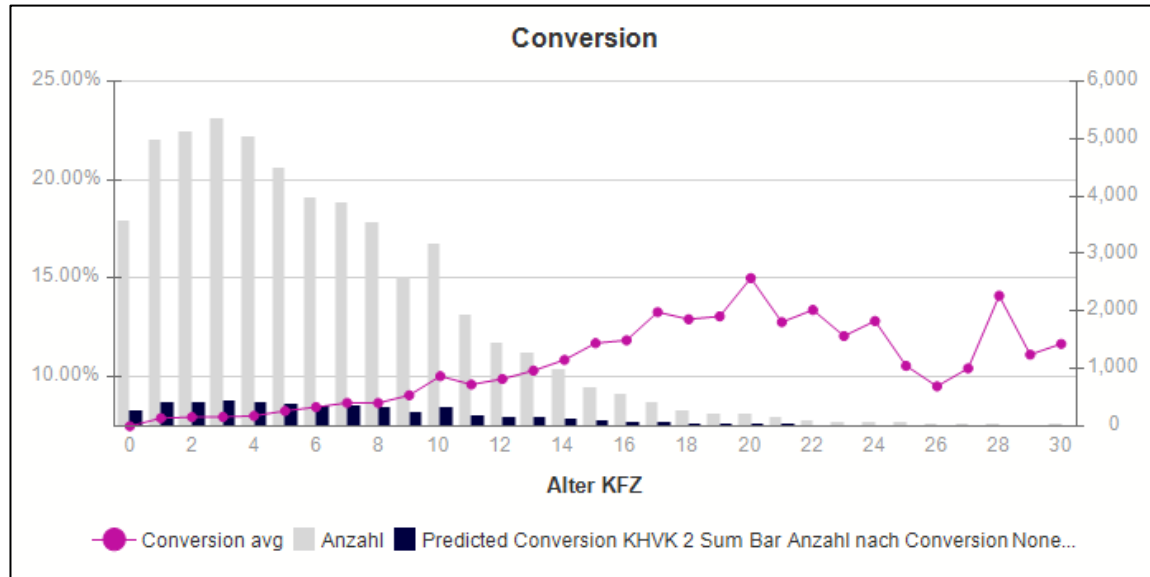
Der Nutzen qualitativ hochwertiger Modelle

Modellierung des Kundenverhaltens (2/2)



Der Nutzen qualitativ hochwertiger Modelle

Erwartetes Neugeschäft bei unterschiedlichen Prämien

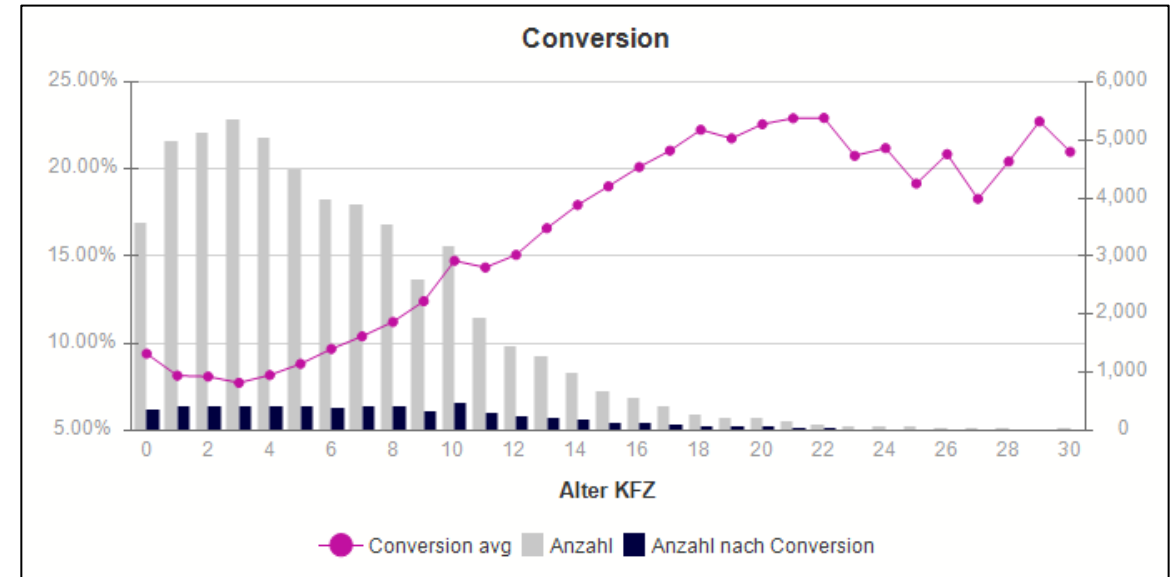


Wähle Prämie 1

Aktuelle_Prämie ▼

Conversion avg

8.67%



Wähle Prämie 2

Neue_Prämie ▼

Conversion avg

10.75%

Anforderungen an Modelle im Versicherungskontext



Unsere Datenbasis für die nachfolgenden Modellvergleiche

Vollkasko mit ca. 5 % Marktanteil / Schadenart Kollision / Modellierung der Frequenz

VSNR	SF-Klasse	Typklasse	Regionalklasse	Alte Kfz bei Erwerb	Alter VN	...
1	SF 29	14	1	0	65	...
2	SF 1	17	5	3	19	...
3	SF 1/2	13	3	1	23	...
4	SF 35	23	7	0	55	...
5	SF 35	21	2	9	57	...
6	SF 3	22	4	0	22	...
7	SF 10	15	8	0	31	...
8	SF 15	11	6	2	33	...
9	SF 35	25	9	5	54	...
10	SF 12	19	1	0	60	...
11	SF 35	16	5	0	53	...
12	SF 11	21	3	3	29	...
13	SF 35	14	7	1	53	...
14	SF 34	17	2	0	52	...
15	SF 31	13	4	9	49	...
16	SF 25	23	8	0	43	...
17	SF 27	21	6	0	45	...
18	SF 5	22	9	2	23	...
19	SF 0	15	7	7	18	...
...	...	...	...	...	...	...



GLM – Generalised Linear Model

Der Marktstandard

Verallgemeinerte lineare Modelle (VLM / GLM)



$$\mu_i = E[Y_i] = g^{-1}(\sum_j X_{ij} \beta_j + \xi_i)$$

$$Var[Y_i] = \frac{\phi V(\mu_i)}{\omega_i}$$

Alter bei Erwerb

01 = 0 Monate	1.0000
02 >= 1 Monat	1.0000
03 >= 1 Jahr	1.0000
04 >= 2 Jahre	1.0000
05 >= 3 Jahre	1.0000
06 >= 4 Jahre	1.0147
07 >= 5 Jahre	1.0329
08 >= 6 Jahre	1.0548
09 >= 7 Jahre	1.0807
10 >= 8 Jahre	1.1108
11 >= 9 Jahre	1.1453
12 >= 10 Jahre	1.1848
13 >= 11 Jahre	1.2296
...	...

Alter VN

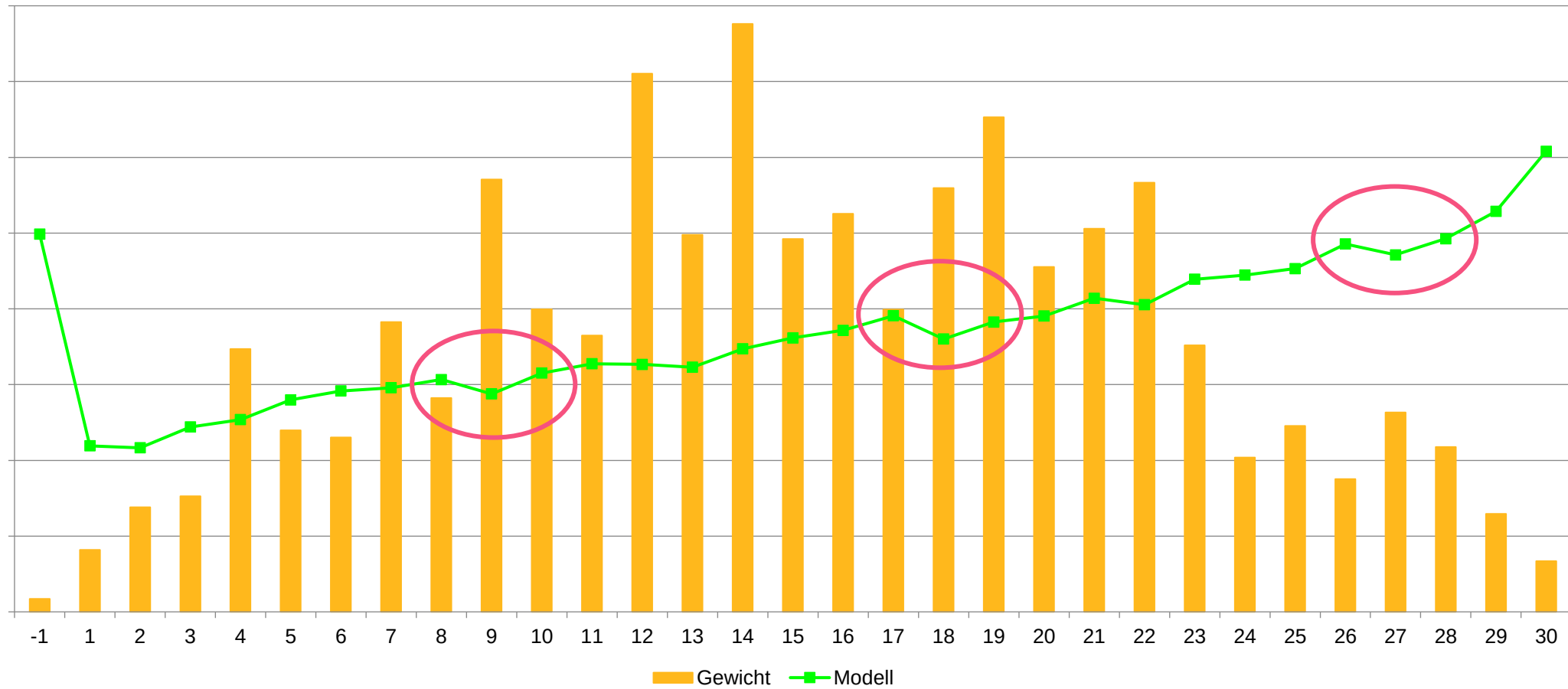
18	1.3142
19	1.2324
20	1.1669
21	1.1144
22	1.0724
23	1.0392
24	1.0130
25	0.9928
26	0.9776
27	0.9664
28	0.9587
29	0.9537
30	0.9511
...	...

VSNR	SF-Klasse	Typklasse	Regionalklasse	Alte Kfz bei Erwerb	Alter VN	...
1	SF 29	14	1	0	65	...
2	SF 1	17	5	3	19	...
3	SF 1/2	13	3	1	23	...
4	SF 35	23	7	0	55	...
5	SF 35	21	2	9	57	...
6	SF 3	22	4	0	22	...
7	SF 10	15	8	0	31	...
8	SF 15	11	6	2	33	...
9	SF 35	25	9	5	54	...
10	SF 12	19	1	0	60	...
11	SF 35	16	5	0	53	...
12	SF 11	21	3	3	29	...
13	SF 35	14	7	1	53	...
14	SF 34	17	2	0	52	...
15	SF 31	13	4	9	49	...
16	SF 25	23	8	0	43	...
17	SF 27	21	6	0	45	...
18	SF 5	22	9	2	23	...
19	SF 0	15	7	7	18	...
...	...	...	...	...	...	...



„Rohes“ GLM

Regio VK



Vom GLM zum Elastic Net

GLM

Minimiere $L(\beta)$

Vom GLM zum Elastic Net

Lasso

Minimiere $L(\beta) + \lambda_1 \sum_i |\beta_i|$

Vom GLM zum Elastic Net

Minimiere $L(\beta)$

Ridge

$$+ \lambda_2 \sum_i \beta_i^2$$

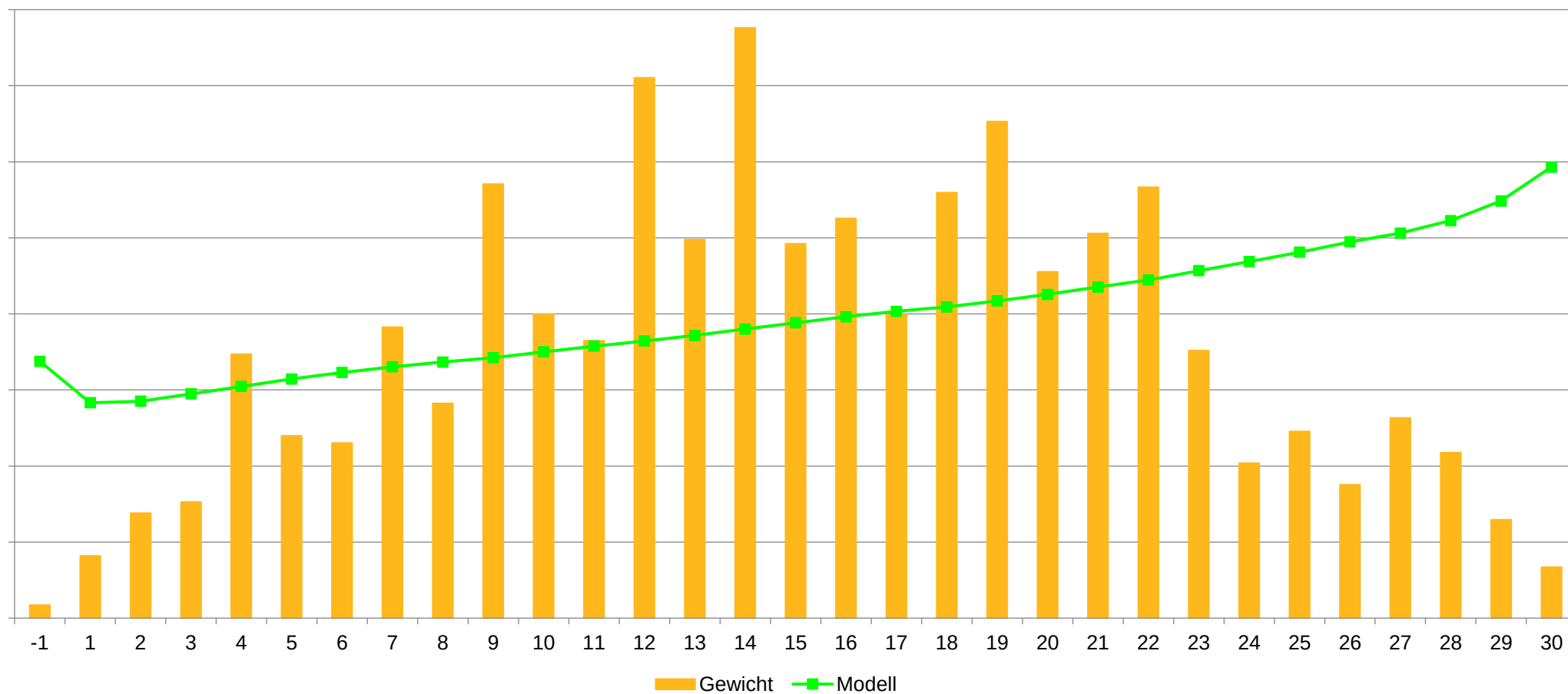
Vom GLM zum Elastic Net

Elastic Net

Minimiere $L(\beta) + \lambda_1 \sum_i |\beta_i| + \lambda_2 \sum_i \beta_i^2$

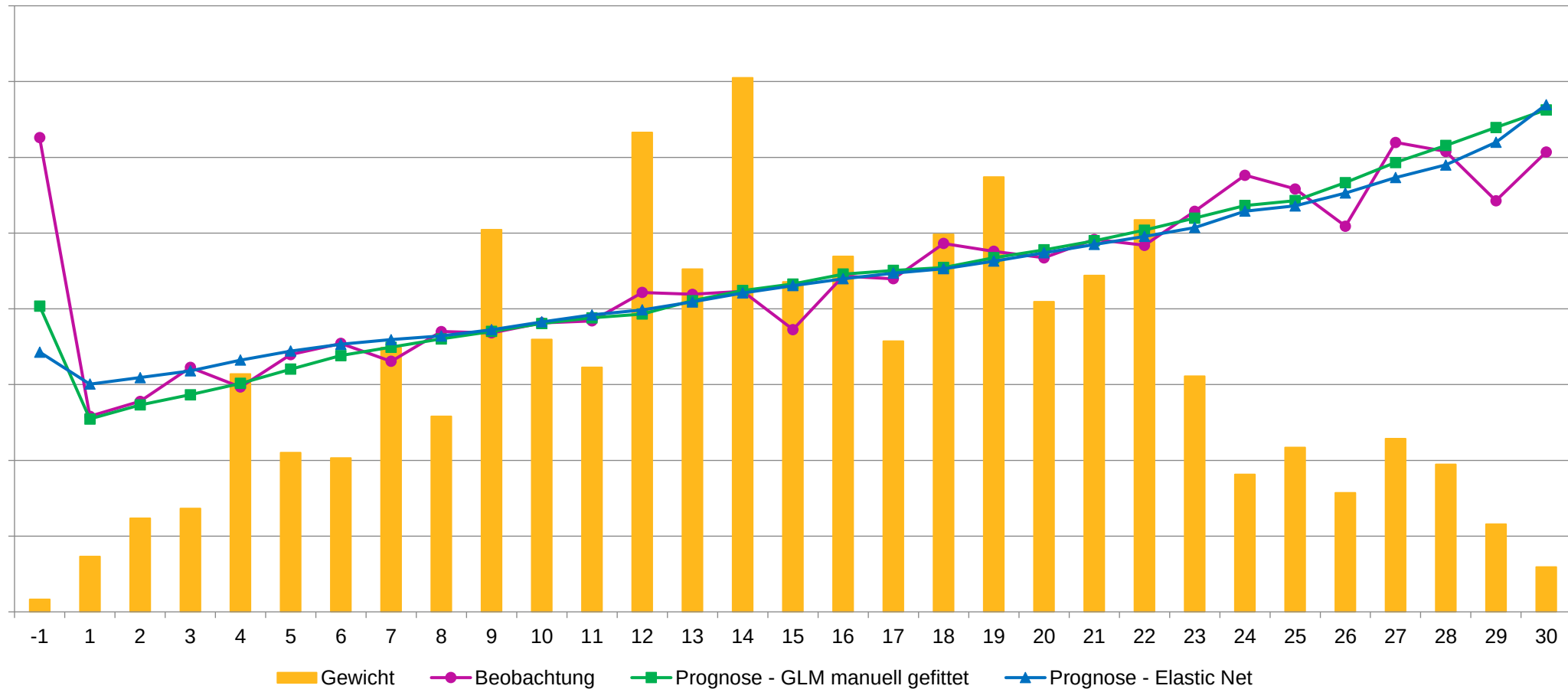
Elastic Net

Regio VK



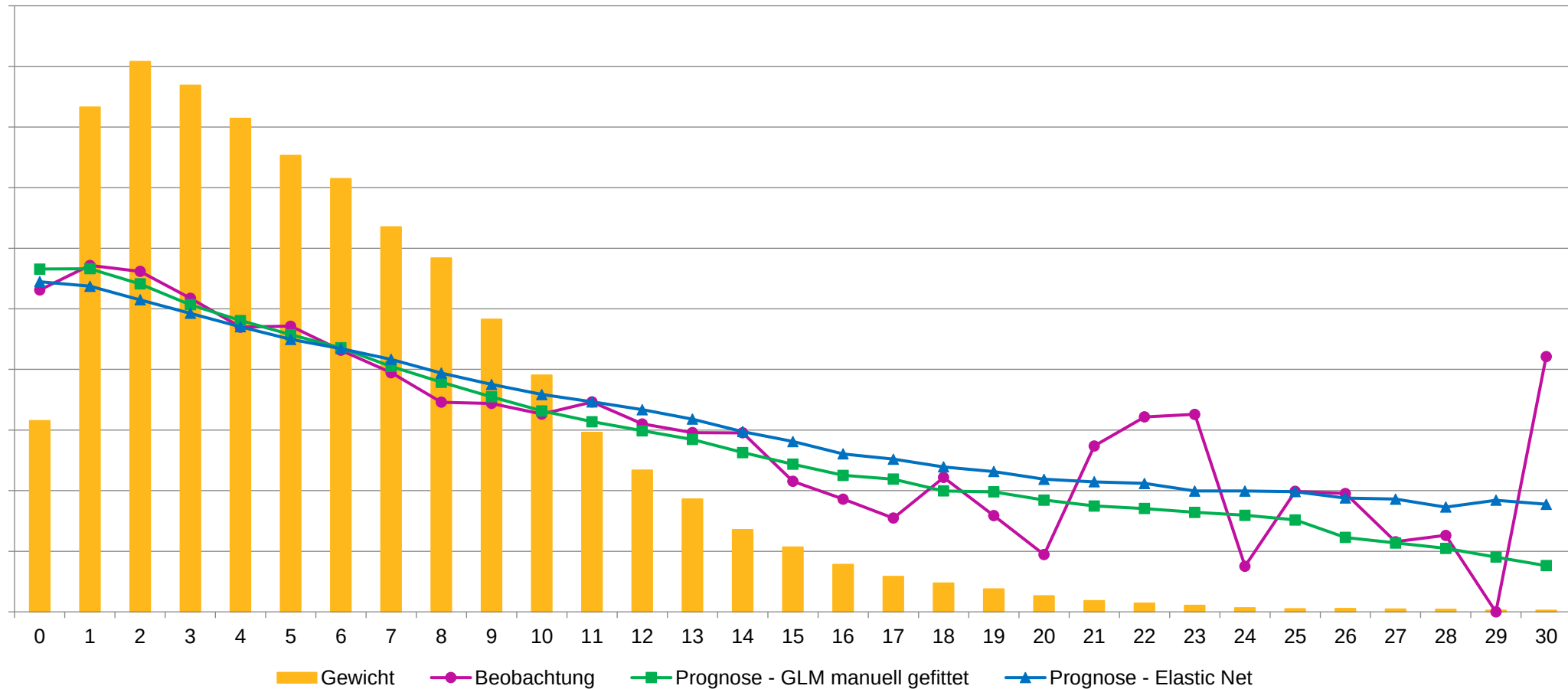
Manuell gefittetes GLM vs. Elastic Net

Regio VK: Prognosen vs. Beobachtung



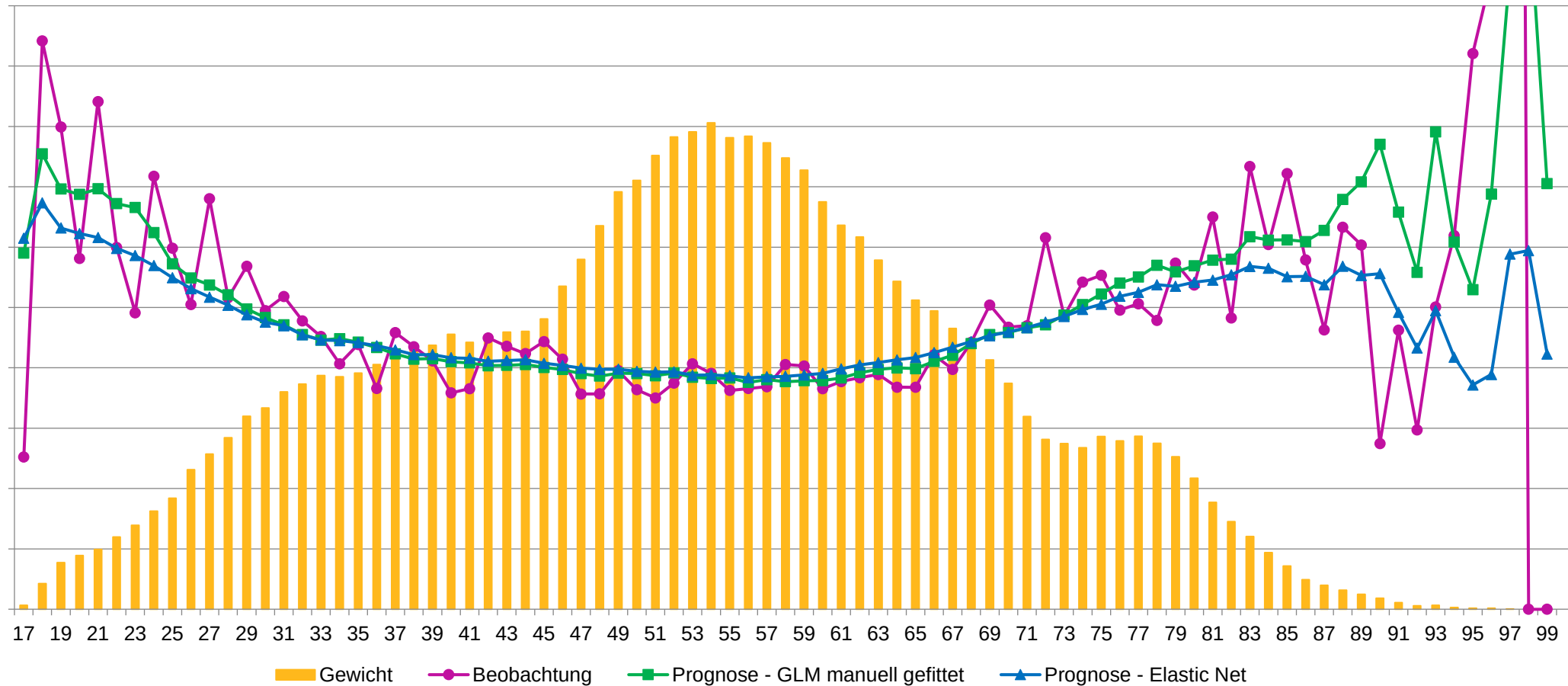
Manuell gefittetes GLM vs. Elastic Net

Alter Kfz: Prognosen vs. Beobachtung



Manuell gefittetes GLM vs. Elastic Net

Alter VN: Prognosen vs. Beobachtung

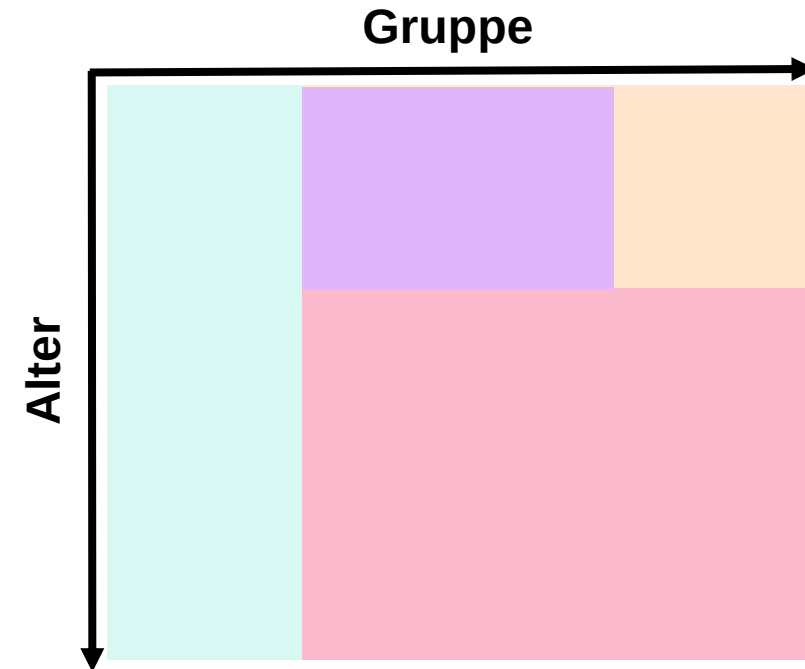
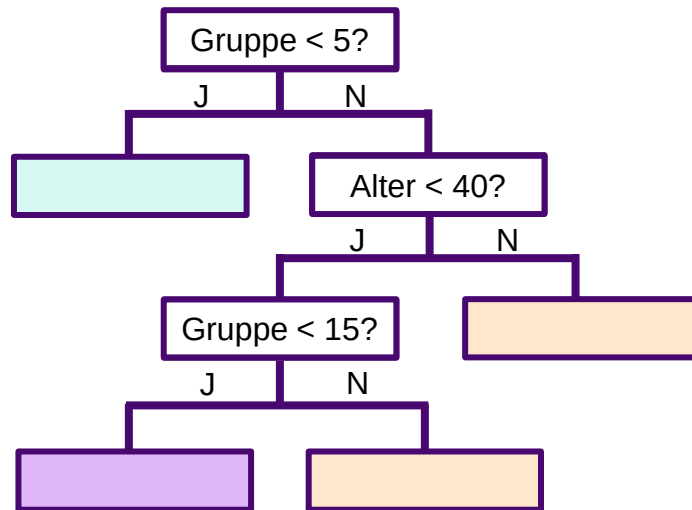


Ein Zwischenstand

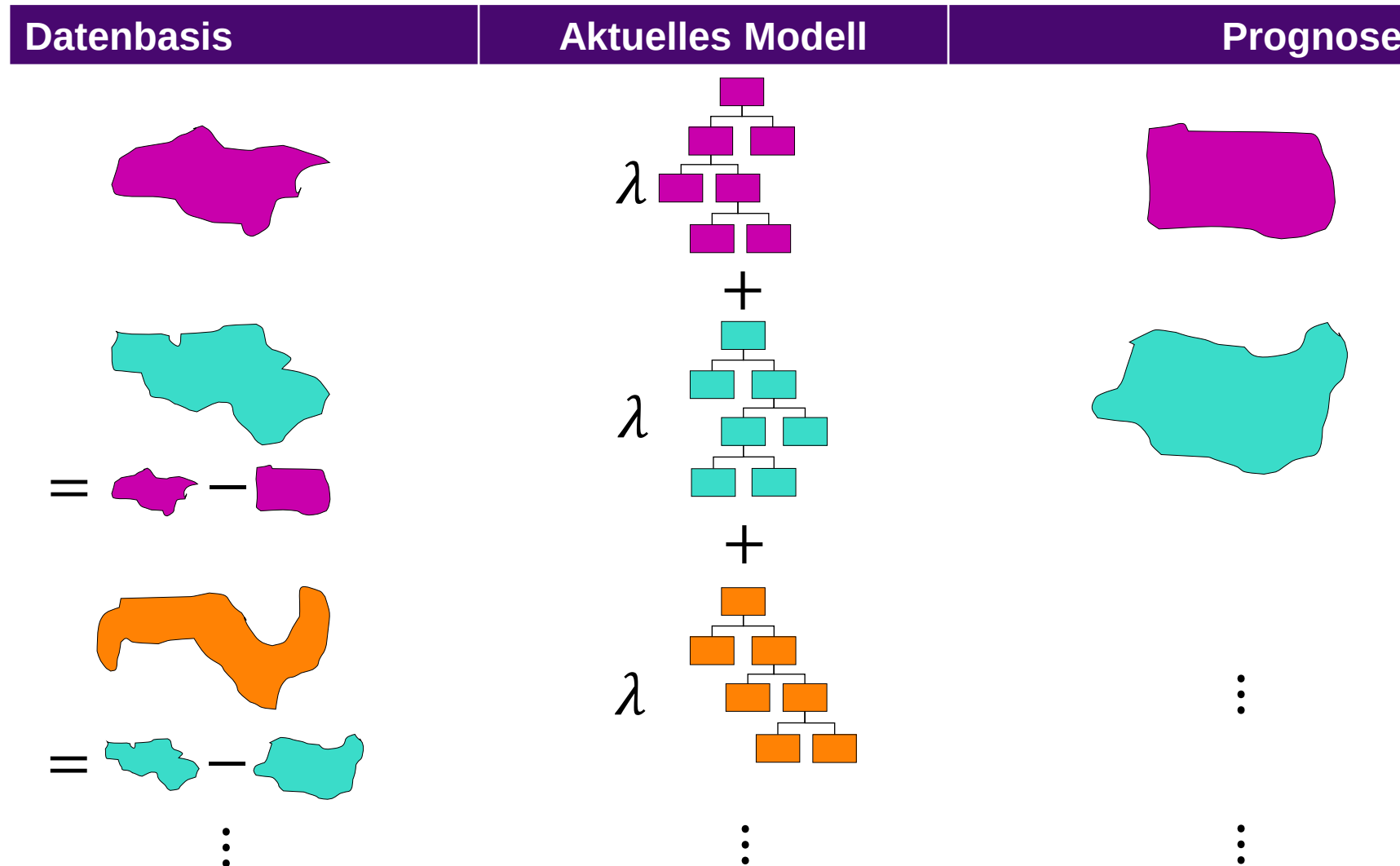
	GLM roh	Elastic Net	GLM manuell
Vorhersagekraft			
Zeit / Aufwand zur Parametrisierung			
Interpretierbarkeit			
Implementierbarkeit			

GBM – Gradient Boosted Machine

Entscheidungsbäume

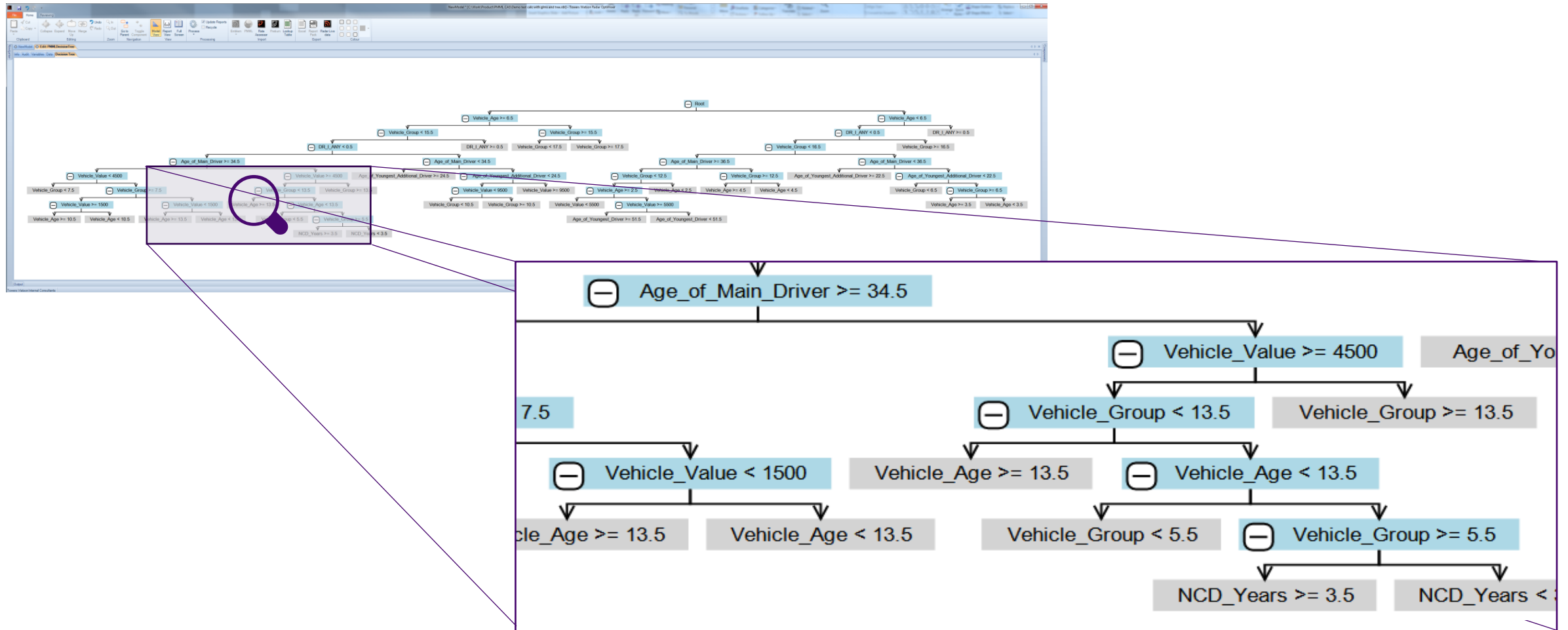


Gradient Boosted Machine (GBM): Schematische Darstellung

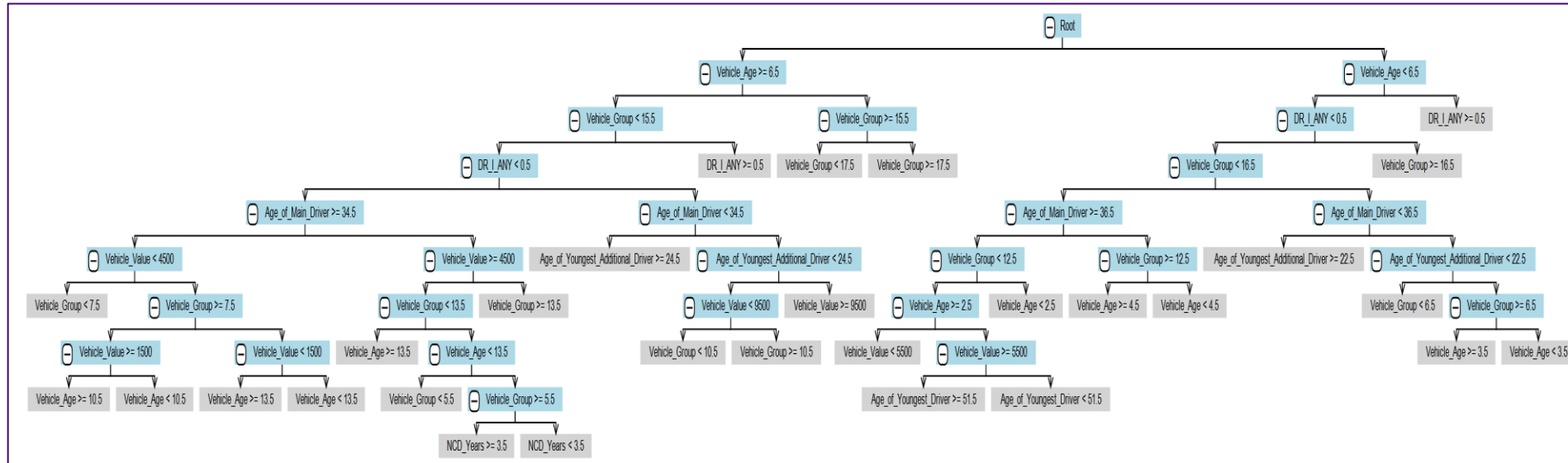


Wie sieht das in der Realität aus?

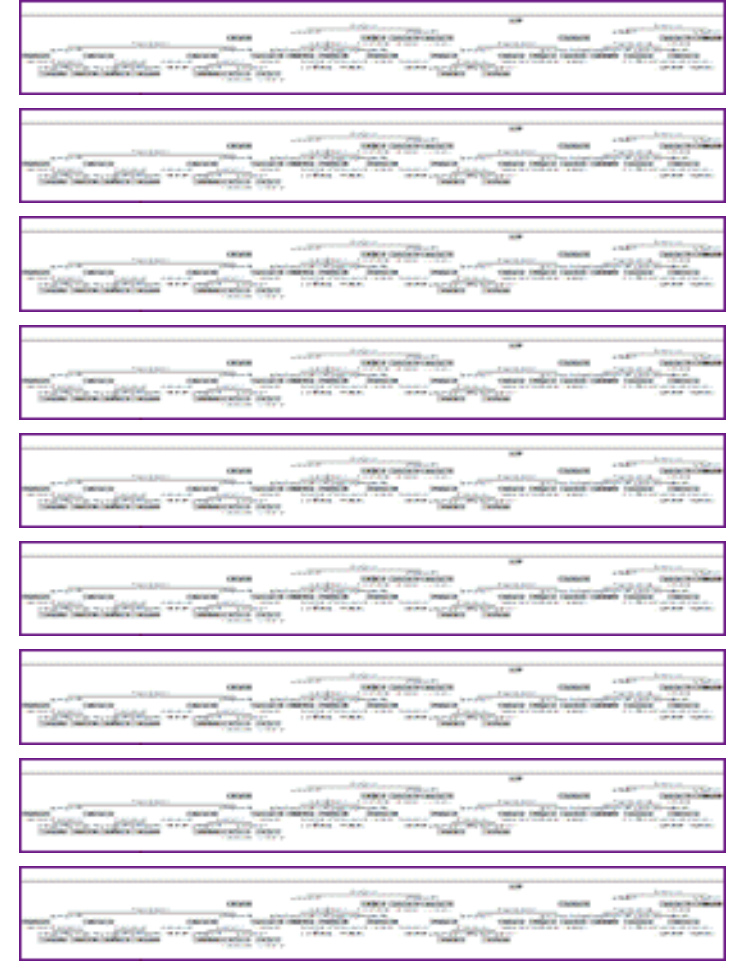
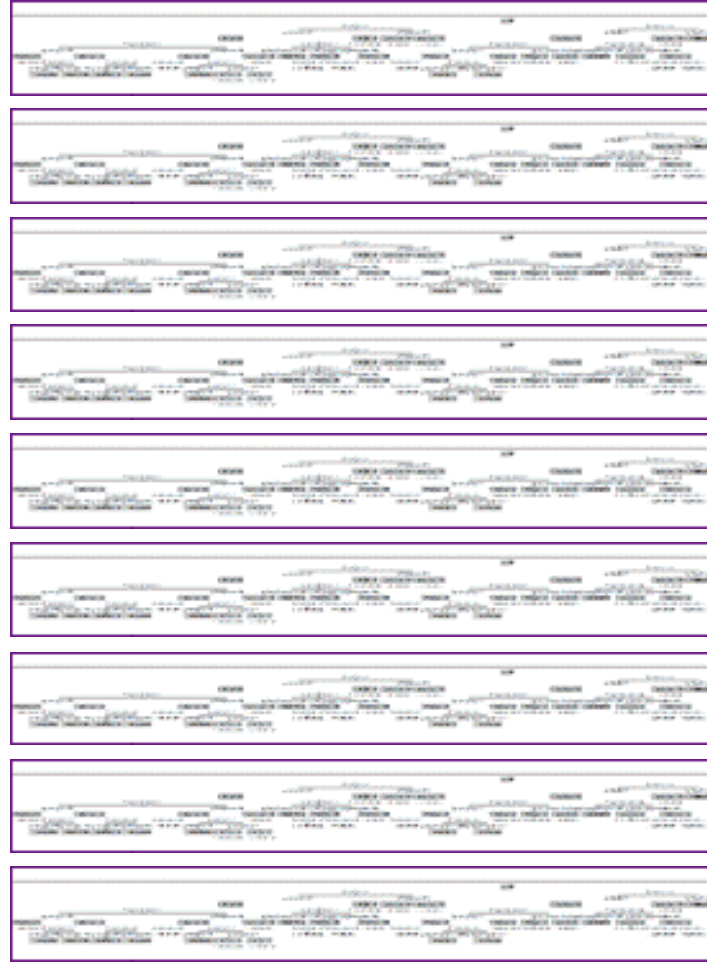
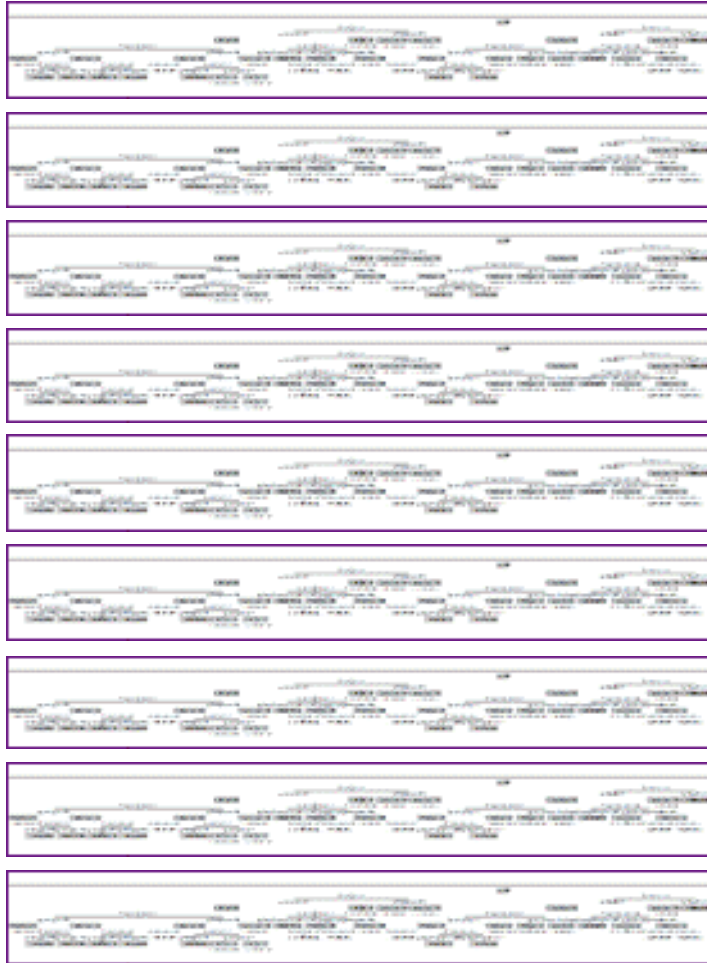
Beispiel für ein Tarifmodell aus Großbritannien – Ausschnitt (!!!)

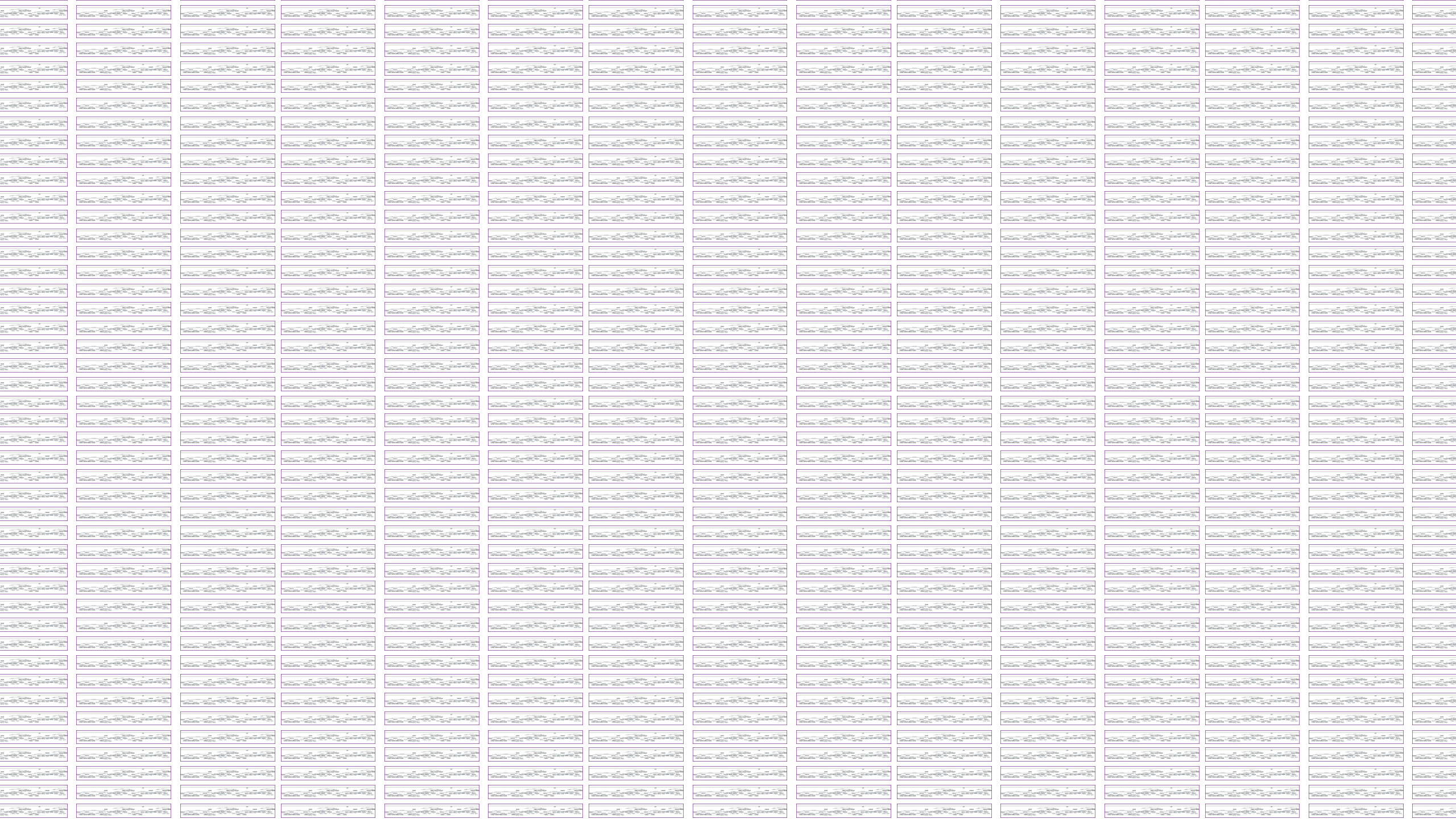


Wie sieht ein GBM generell aus?



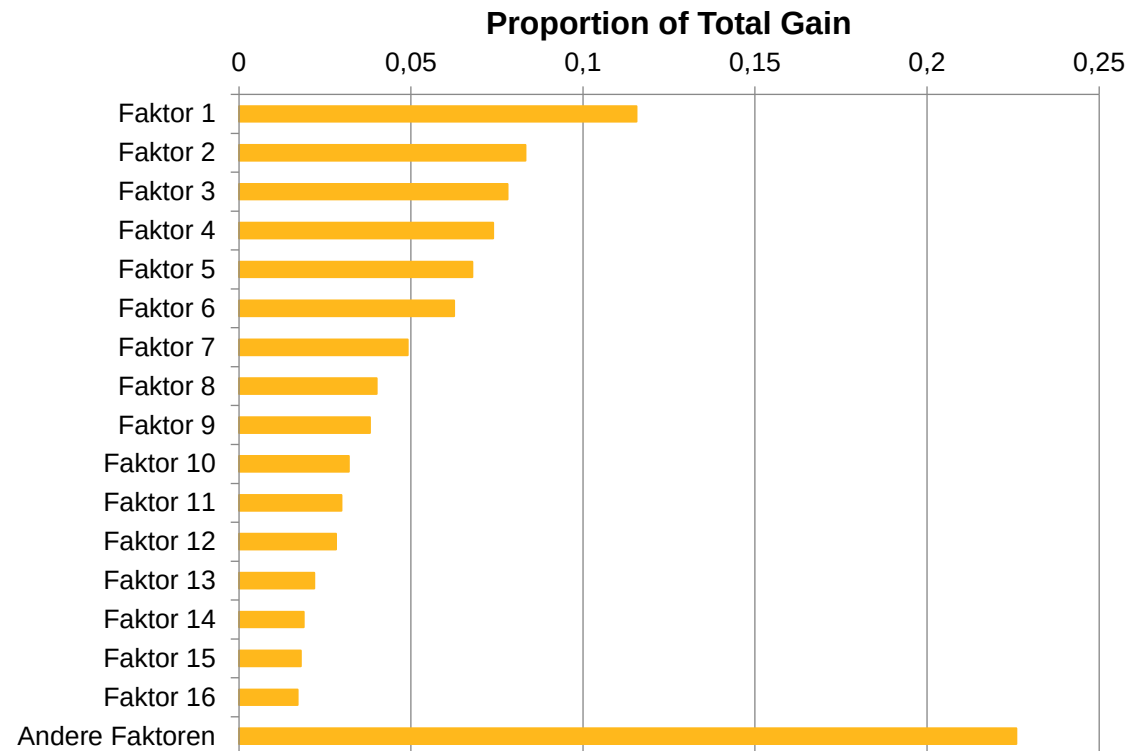
Wie sieht ein GBM generell aus?



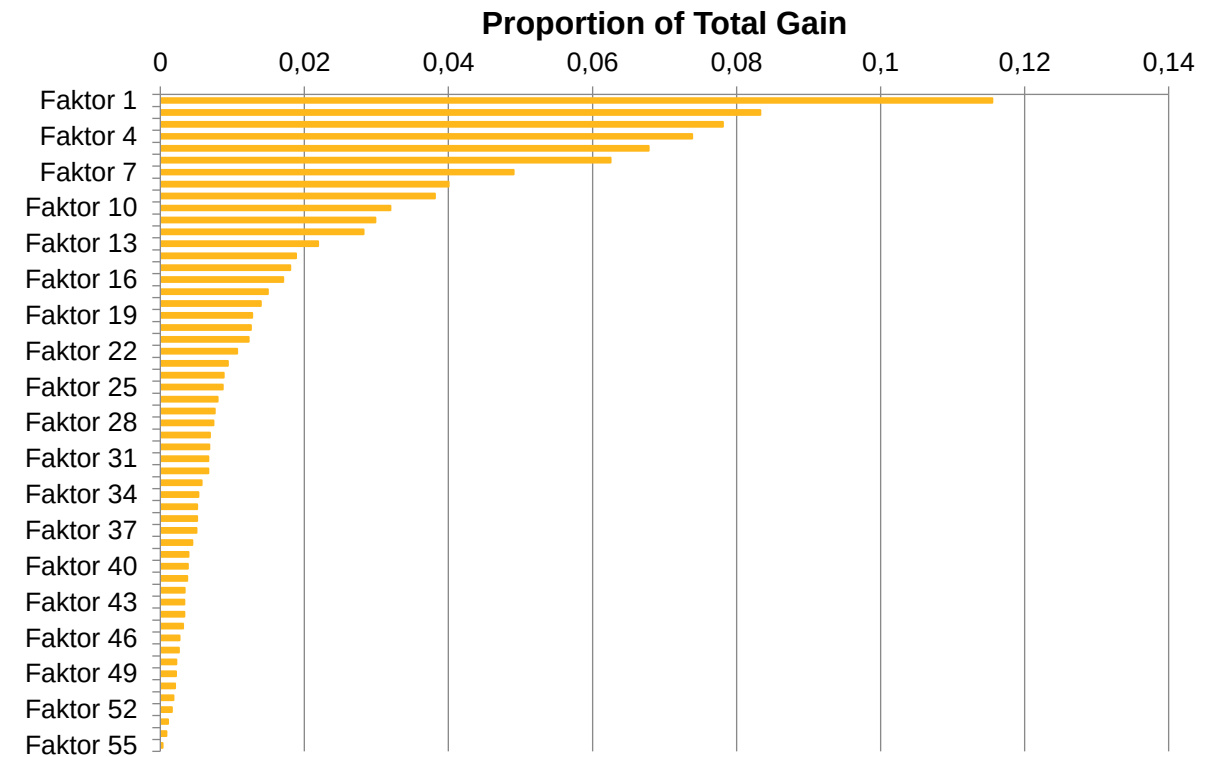


Factor Importance

Factor Importance

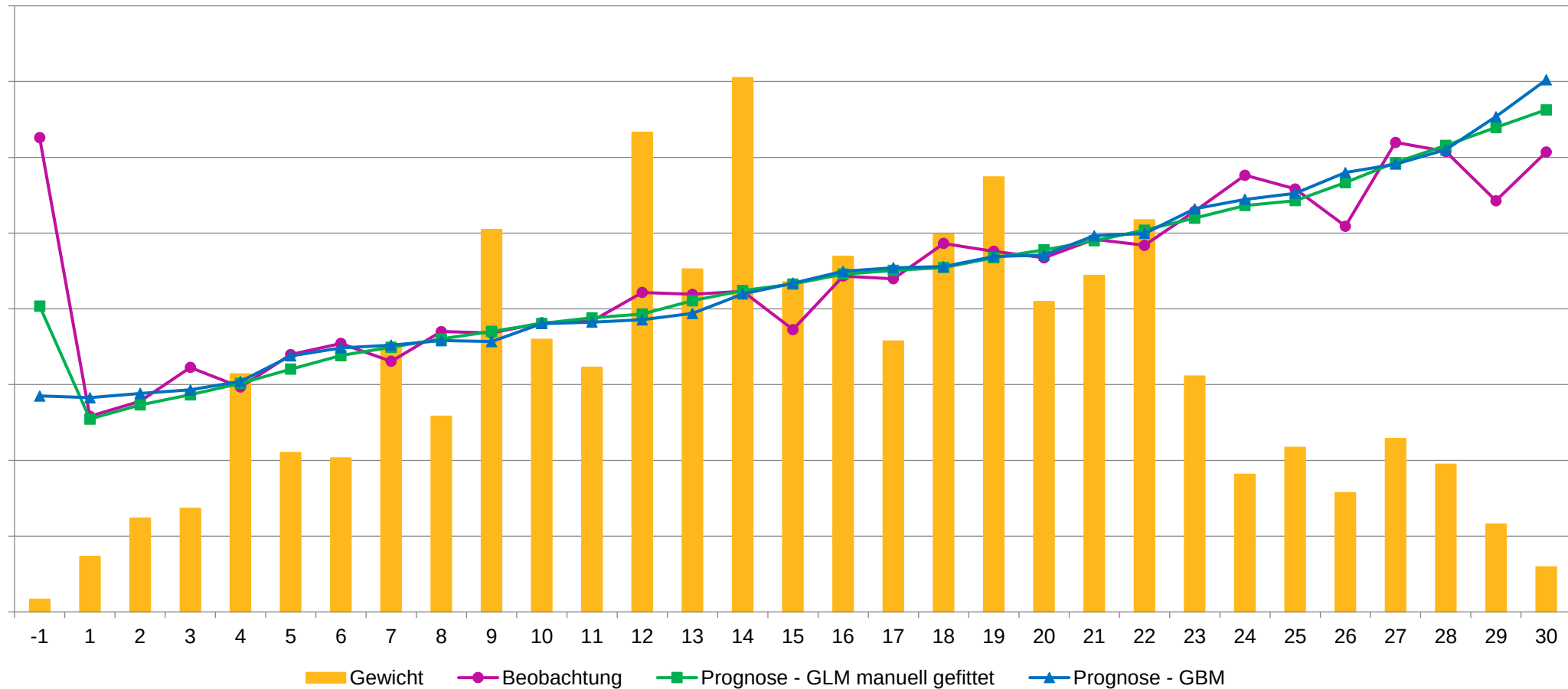


Factor Importance



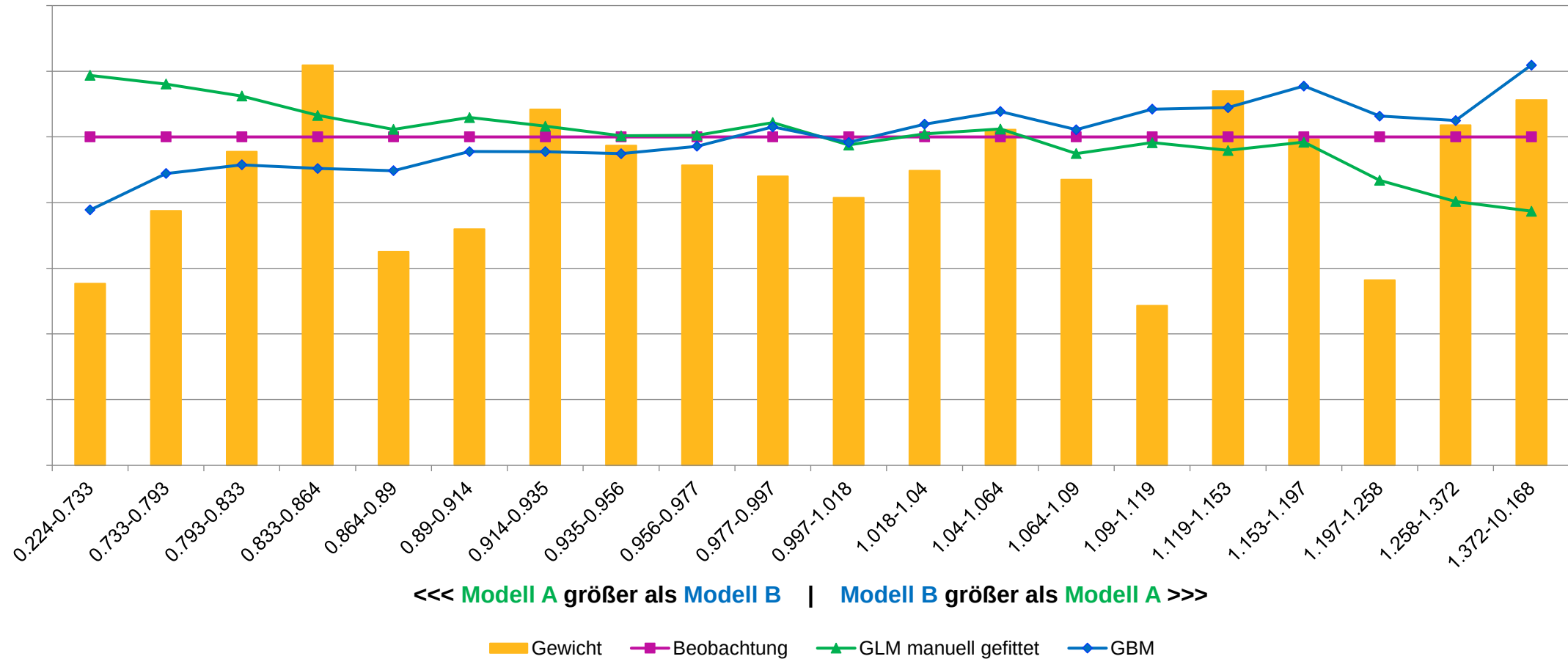
Modellprognose im Vergleich

Regio VK: Prognosen vs. Beobachtung

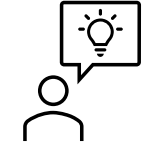


Double Lift Chart (skaliert)

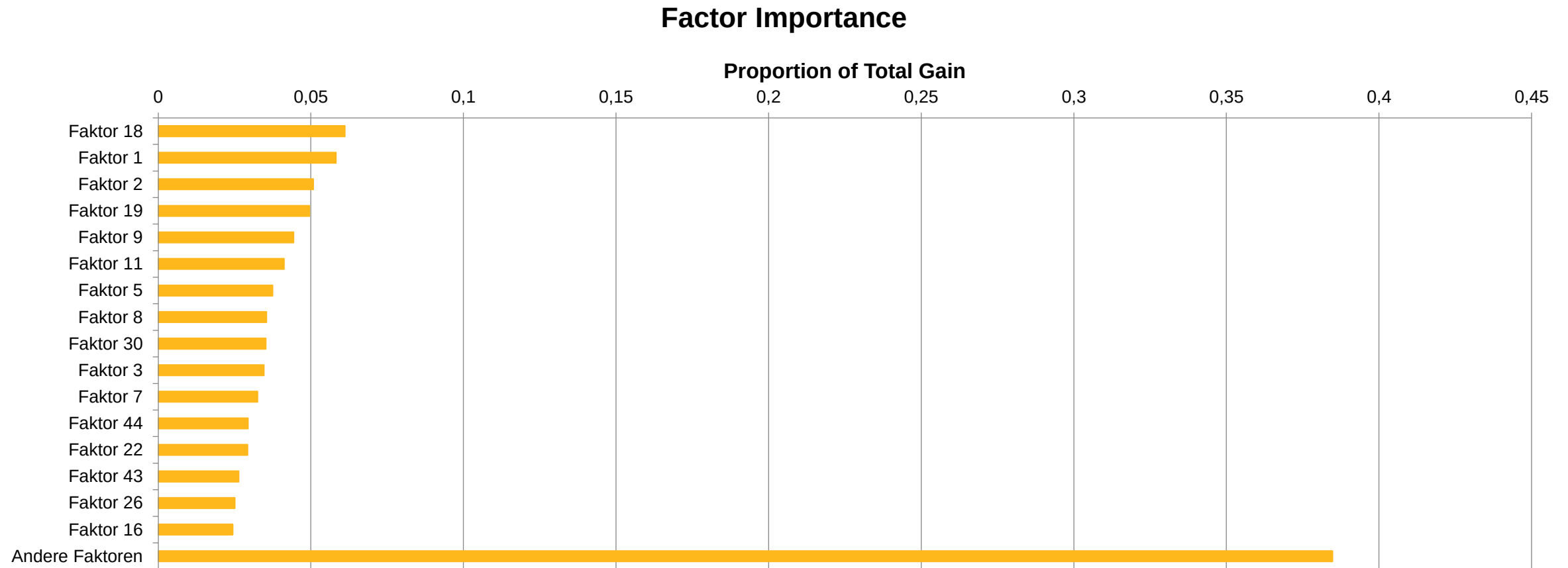
Double lift chart



Ein Zwischenstand

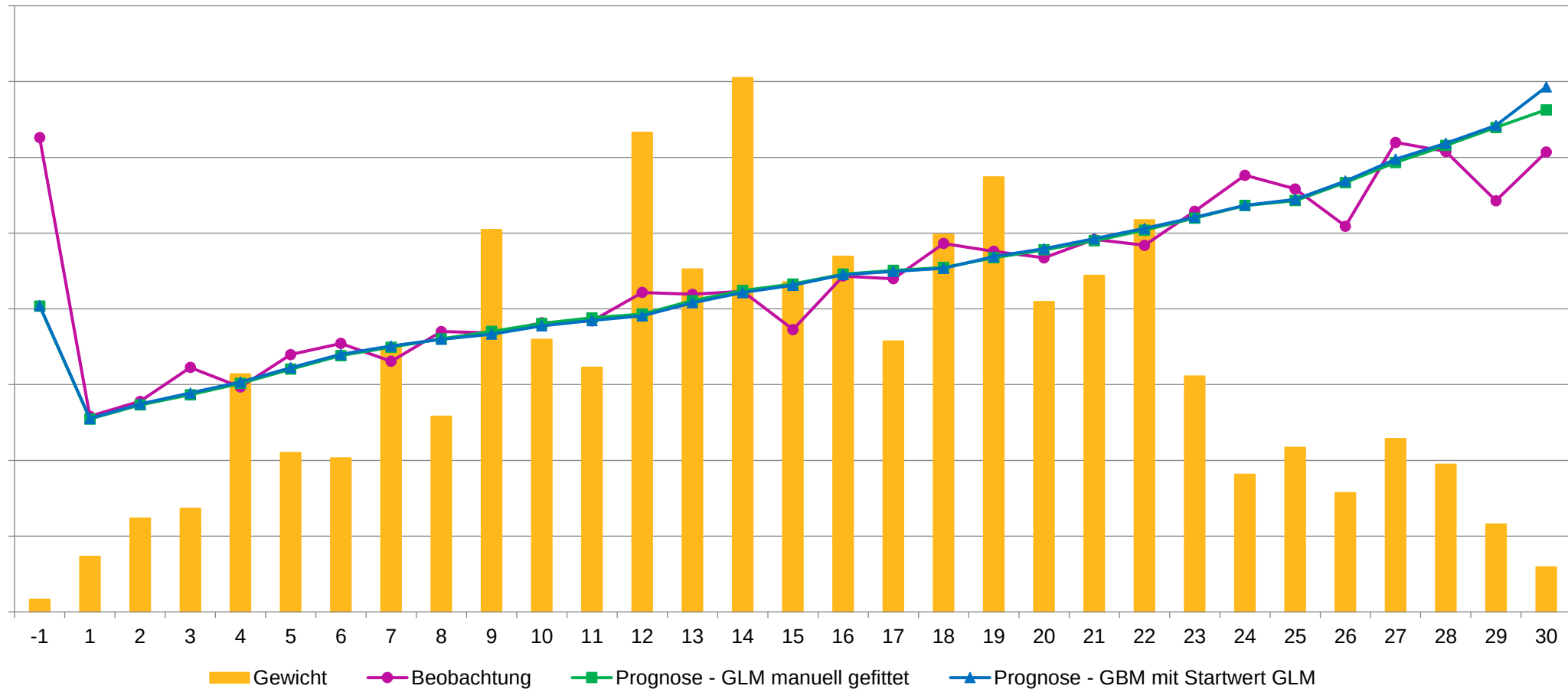
	GLM roh	Elastic Net	GLM manuell	GBM
Vorhersagekraft				
Zeit / Aufwand zur Parametrisierung				
Interpretierbarkeit				
Implementierbarkeit				

Factor Importance



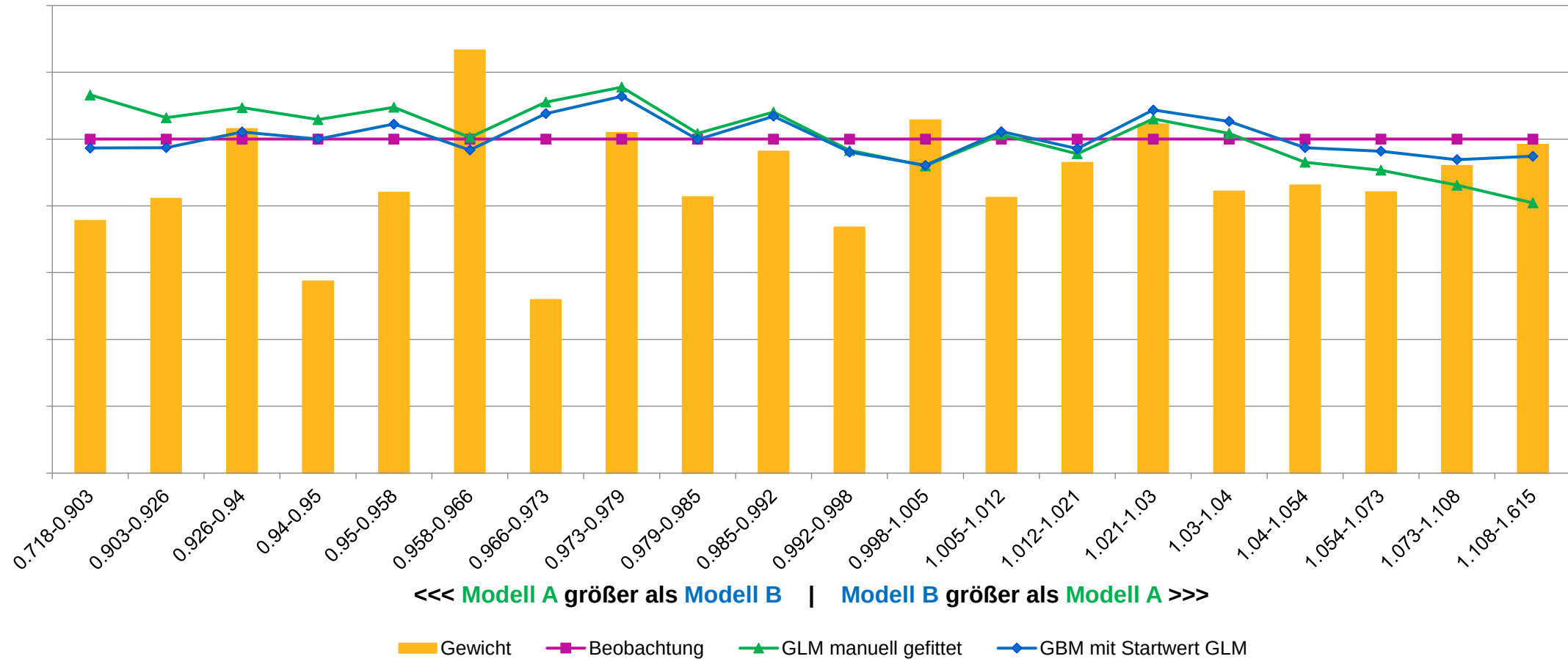
Modellprognose im Vergleich

Regio VK: Prognosen vs. Beobachtung

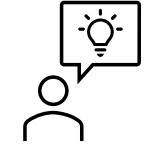
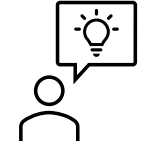


Double Lift Chart (skaliert)

Double lift chart



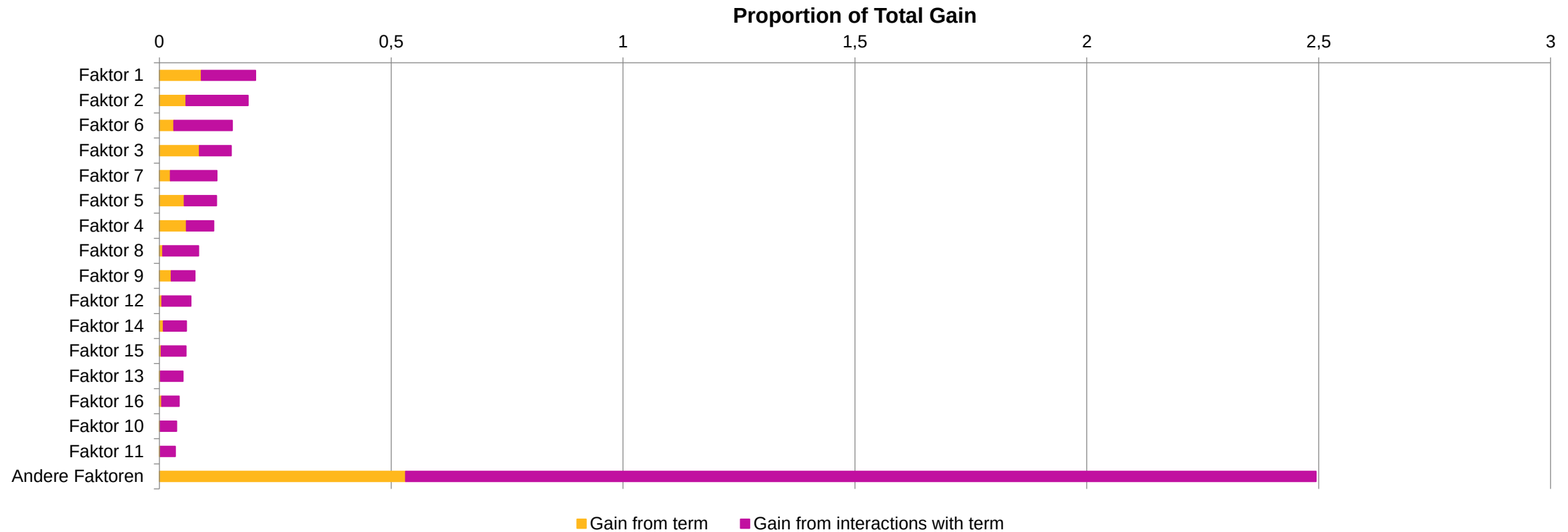
Ein Zwischenstand

	GLM roh	Elastic Net	GLM manuell	GBM (Daten)	GBM (GLM)
Vorhersagekraft					
Zeit / Aufwand zur Parametrisierung					
Interpretierbarkeit					
Implementierbarkeit					

Layered GBM

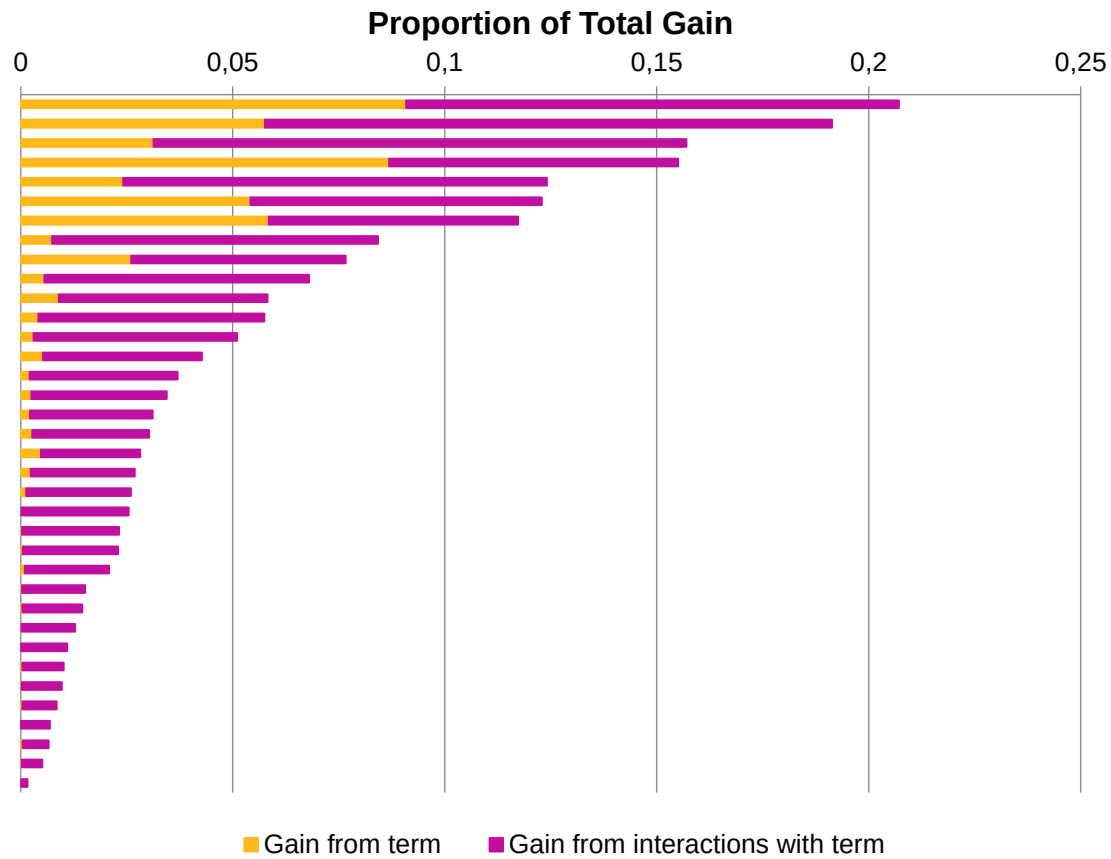
Factor Importance

Factor Importance (all terms)

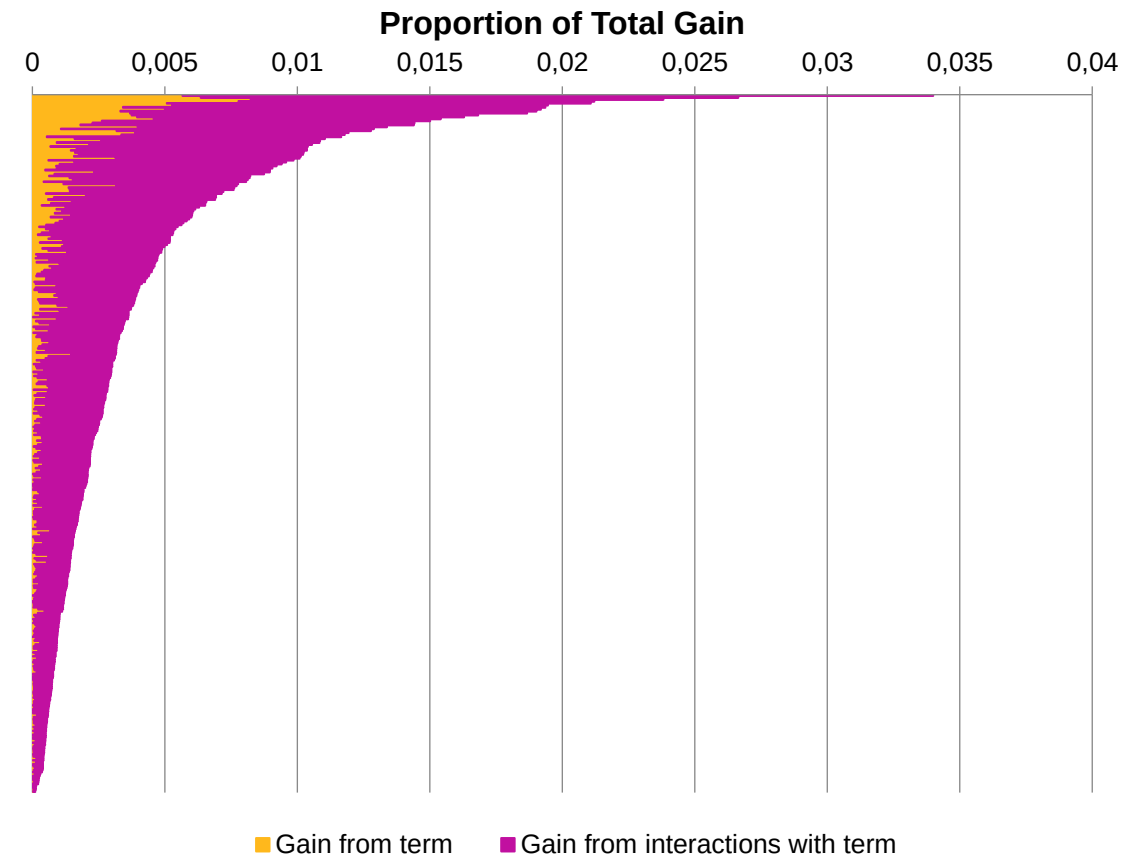


Factor Importance

Factor Importance (1- and 2-way interactions)

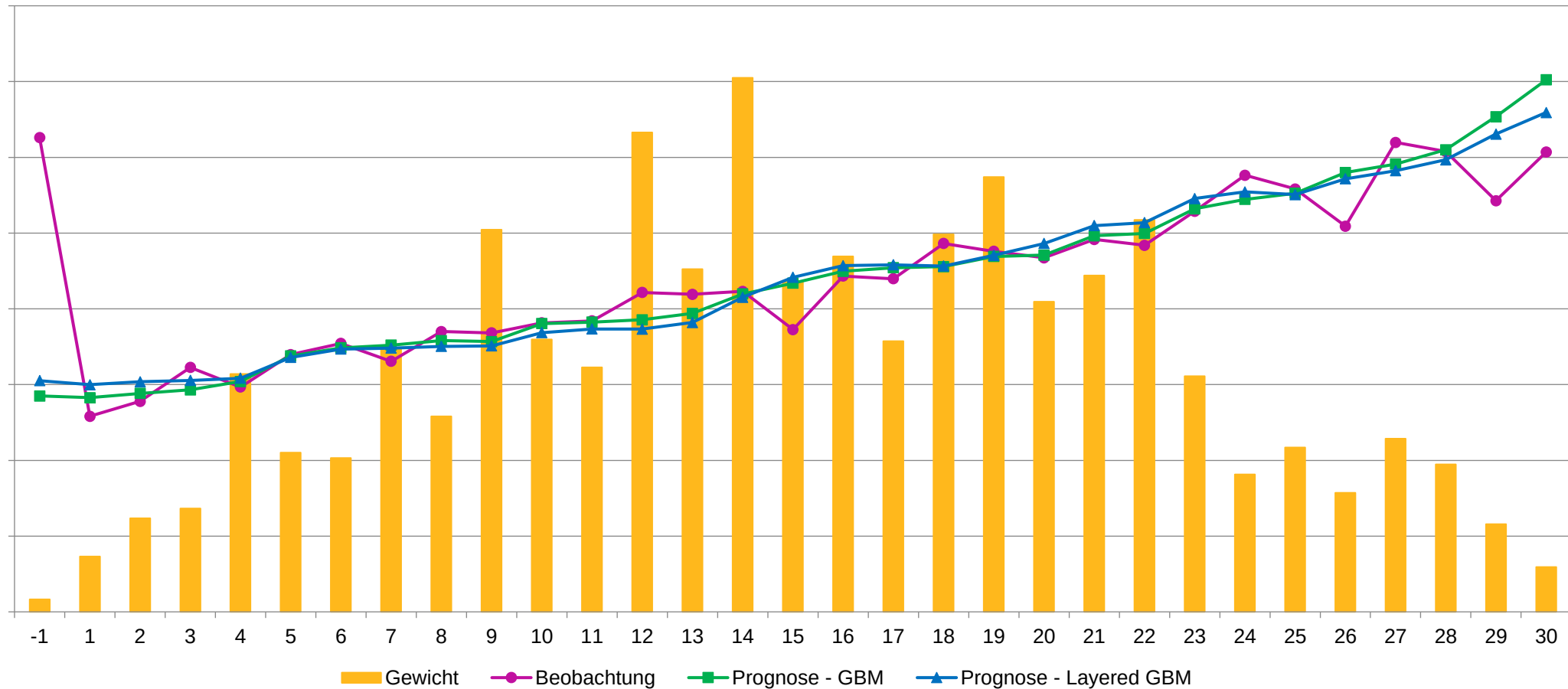


Factor Importance (2- and 3-way interactions)

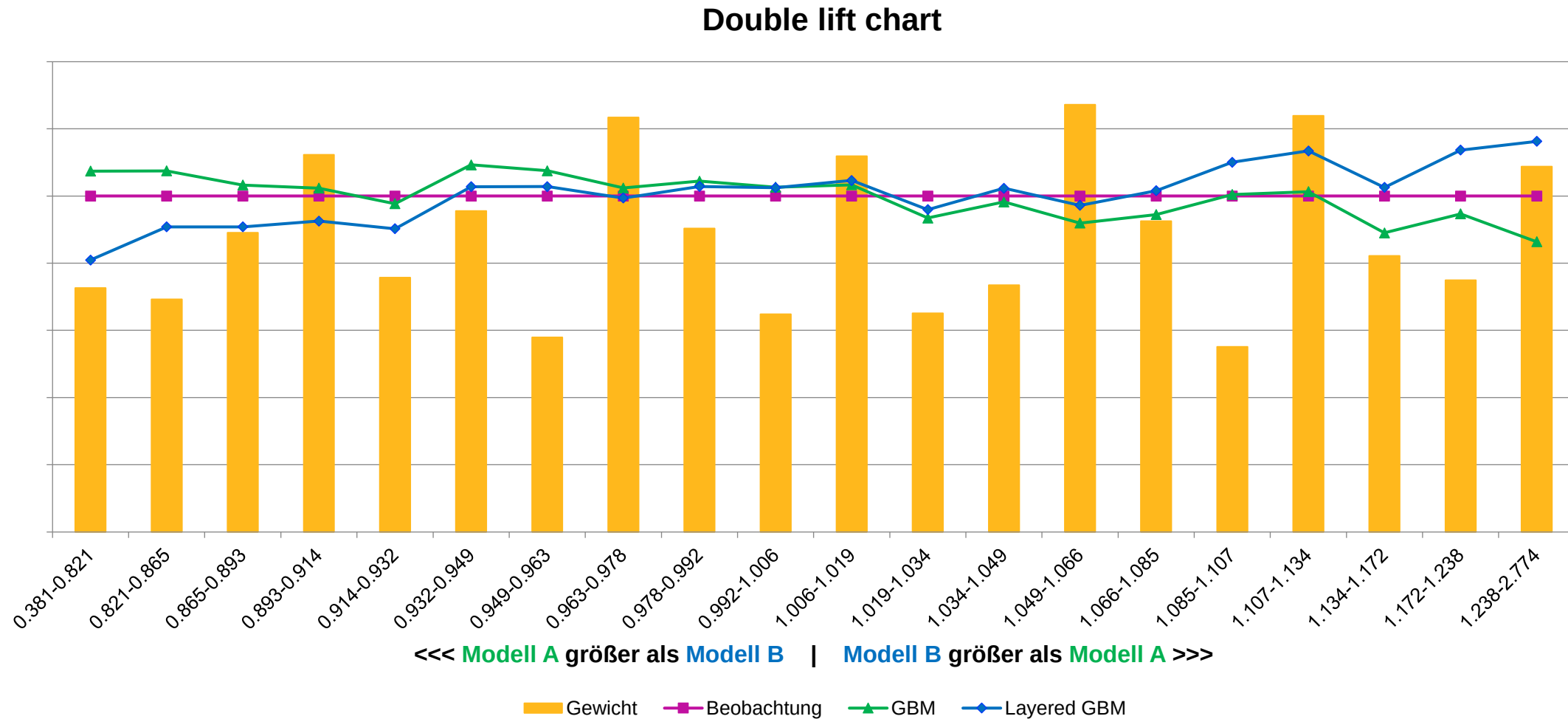


Modellprognose im Vergleich

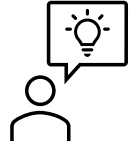
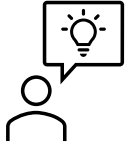
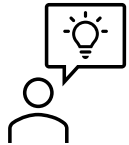
Regio VK: Prognosen vs. Beobachtung



Double Lift Chart (skaliert)

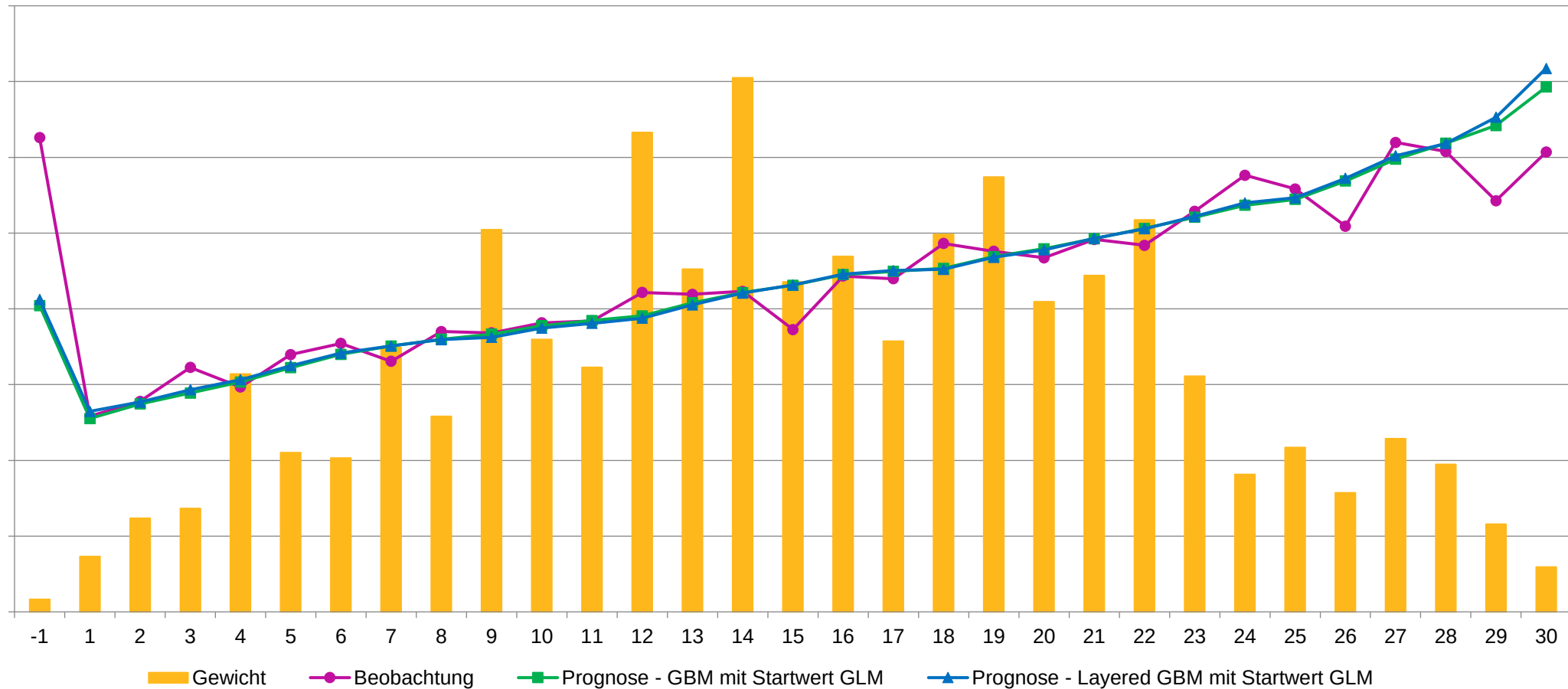


Ein Zwischenstand

	GLM roh	Elastic Net	GLM manuell	GBM (Daten)	GBM (GLM)	Layered GBM (Daten)
Vorhersagekraft						
Zeit / Aufwand zur Parametrisierung						
Interpretierbarkeit						
Implementierbarkeit						

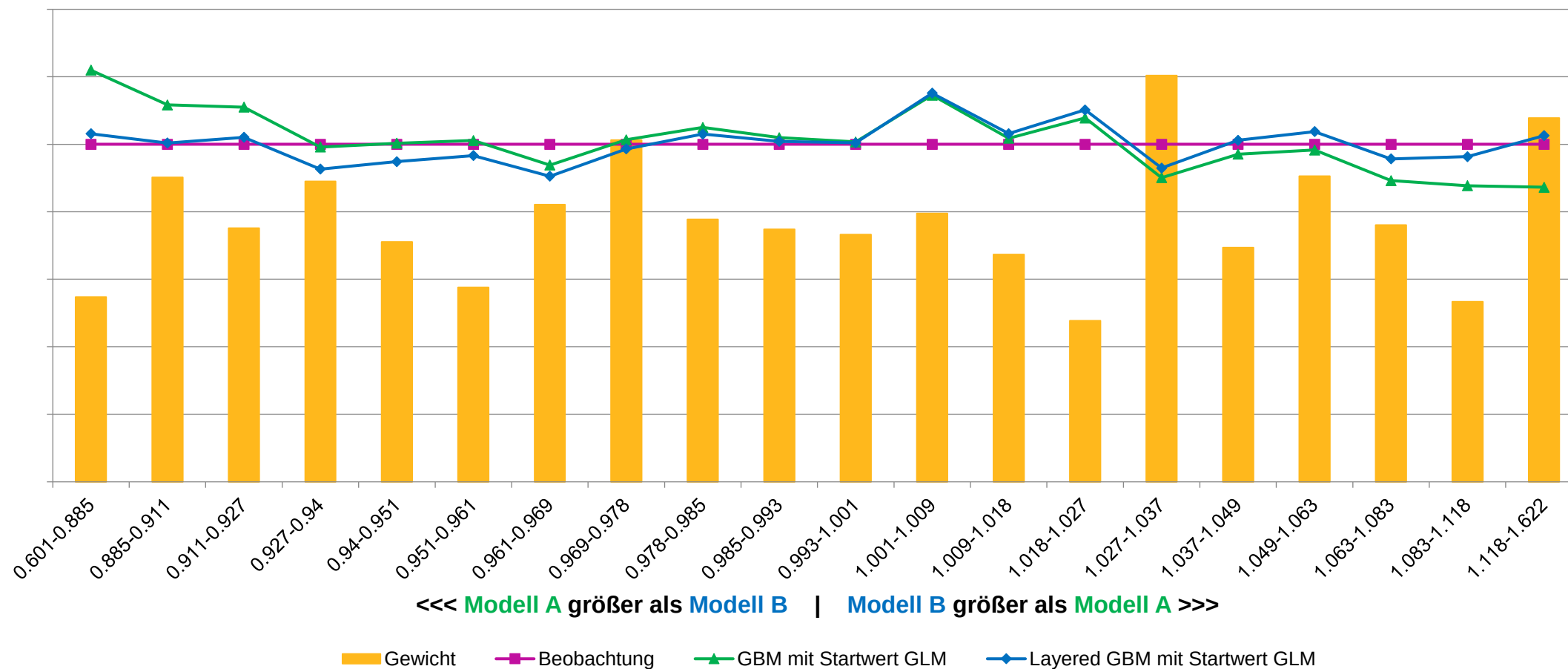
Modellprognose im Vergleich

Regio VK: Prognosen vs. Beobachtung

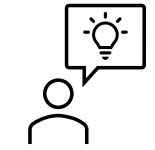
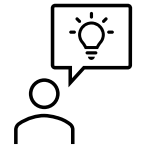
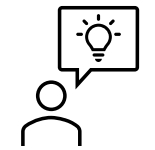
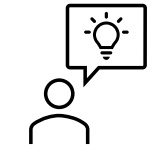


Double Lift Chart (skaliert)

Double lift chart

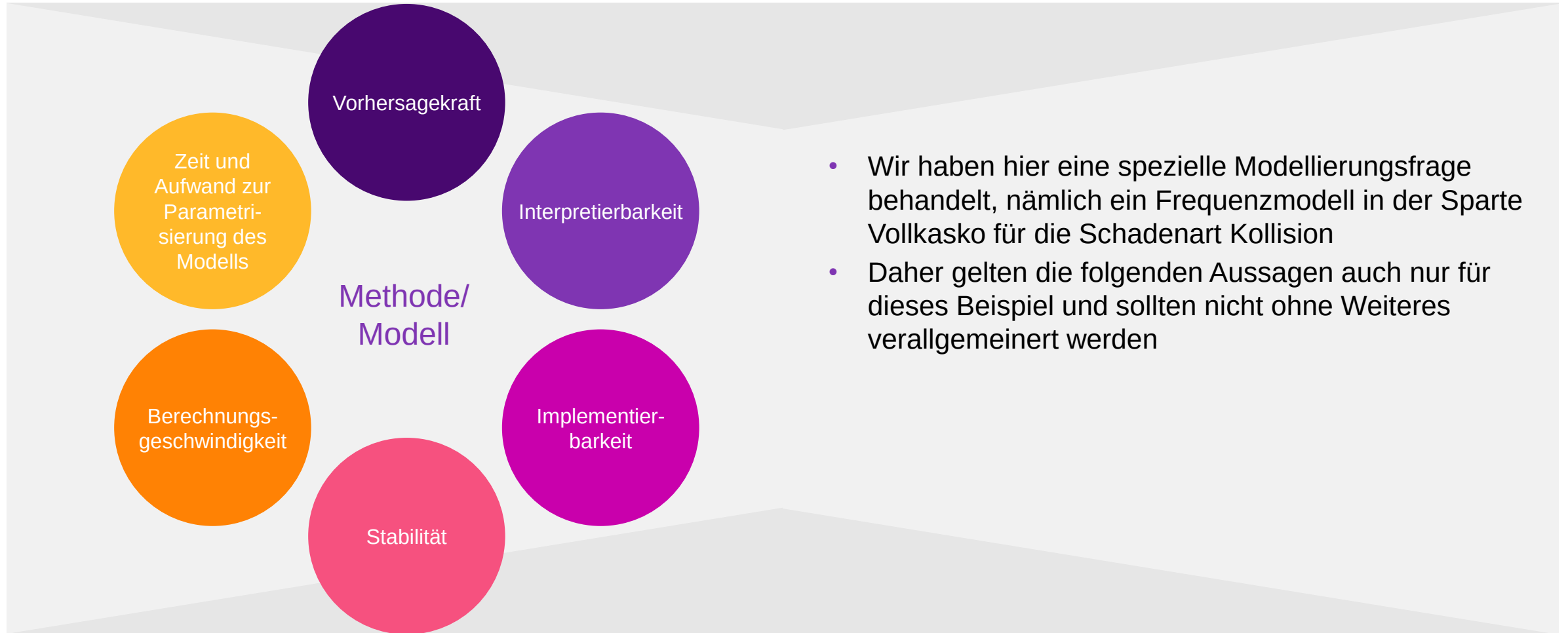


Die Modelle im Überblick

	GLM roh	Elastic Net	GLM manuell	GBM (Daten)	GBM (GLM)	Layered GBM (Daten)	Layered GBM (GLM)
Vorhersagekraft							
Zeit / Aufwand zur Parametrisierung							
Interpretierbarkeit							
Implementierbarkeit							

Fazit

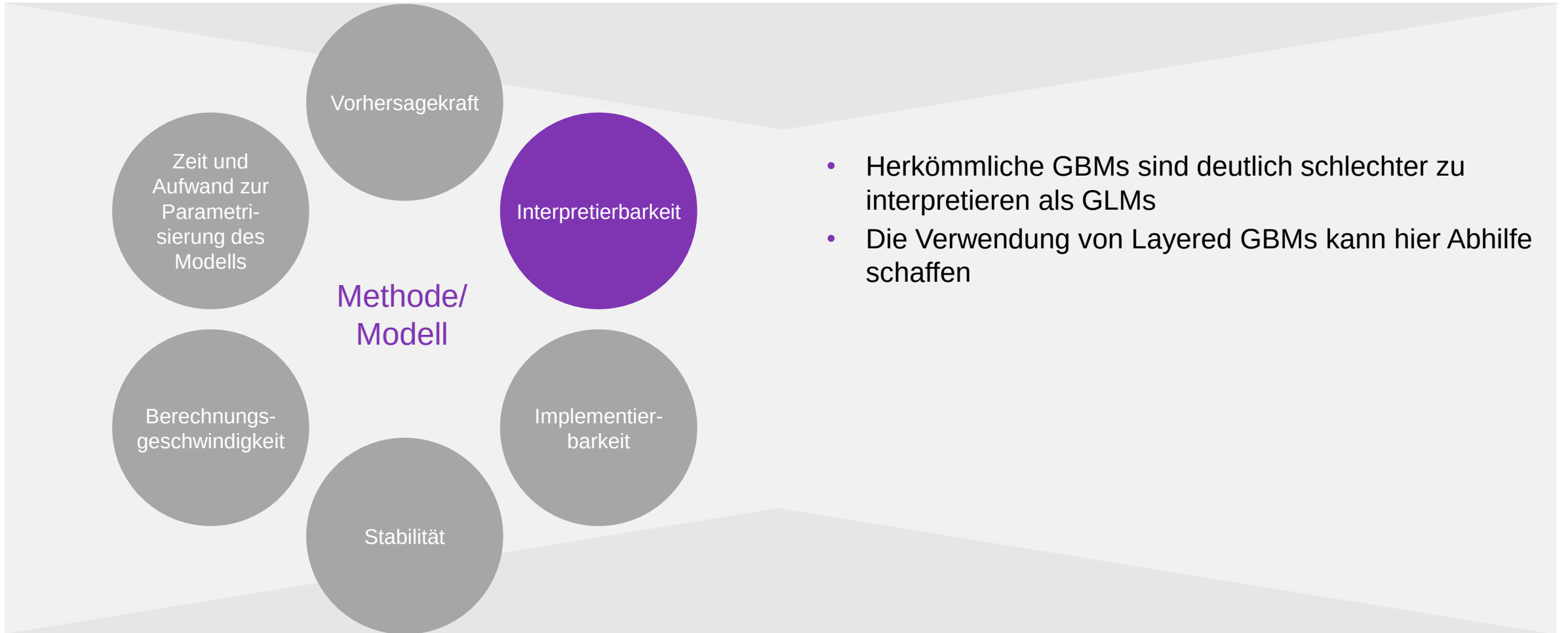
Fazit



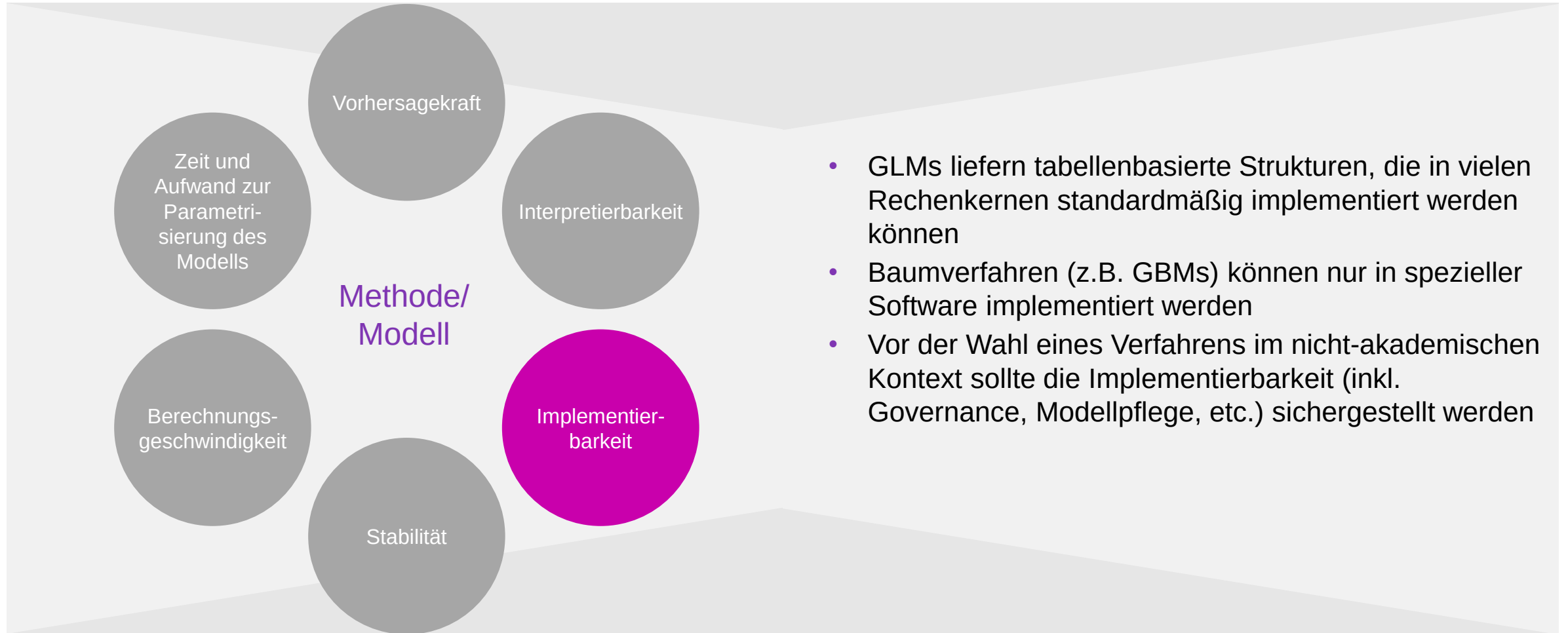
Fazit



Fazit

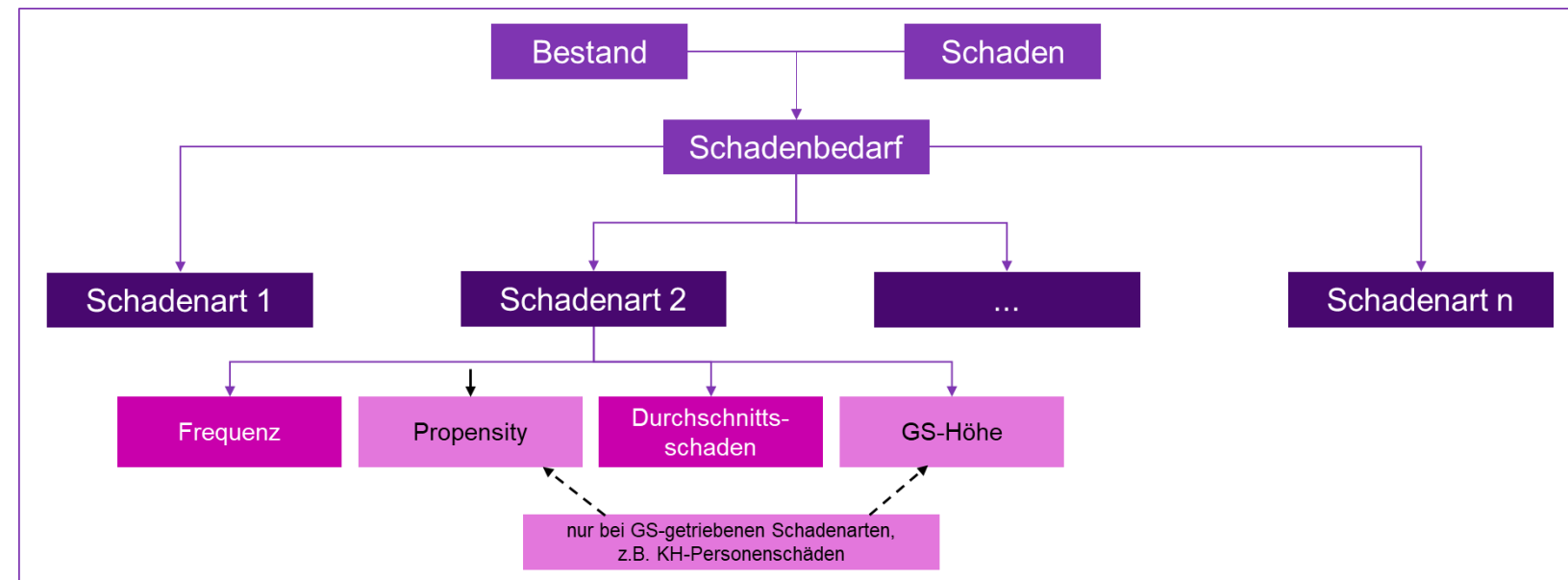
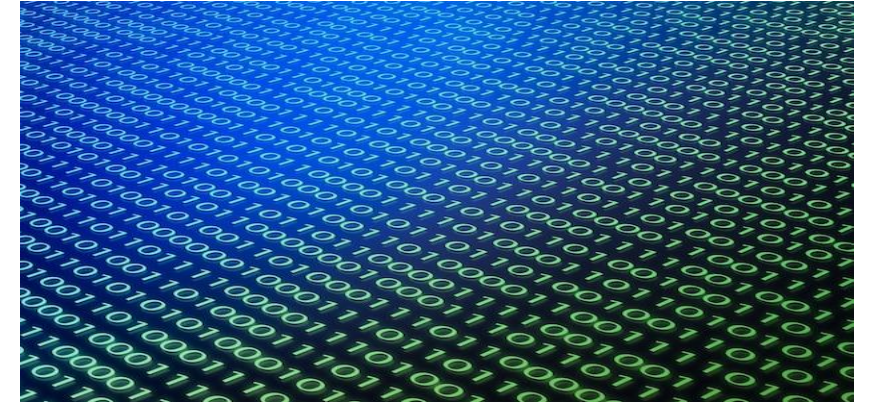
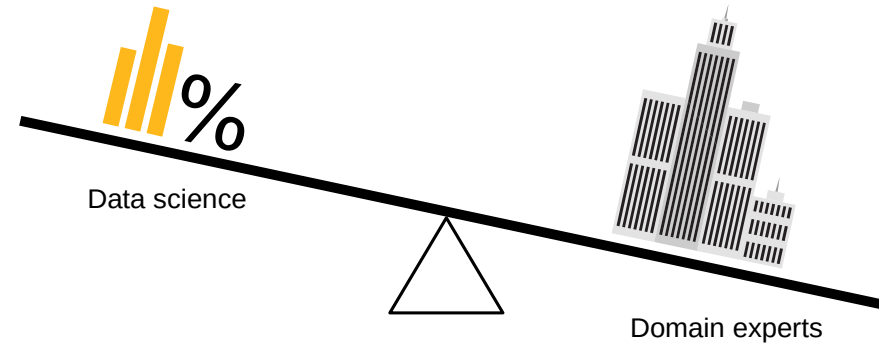
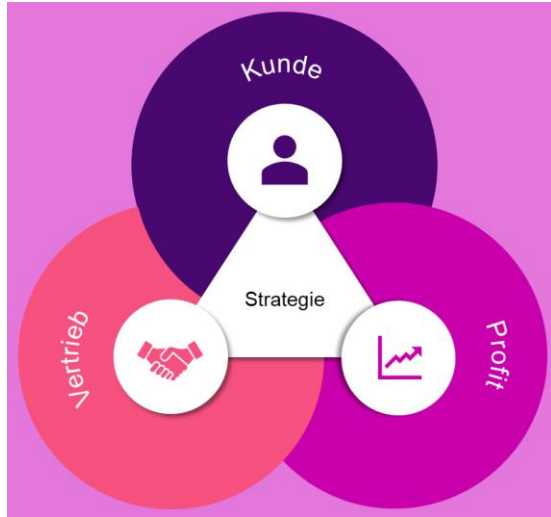


Fazit



Ist das AI oder kann das weg?

Es geht um weit mehr als nur Methoden und Modelle! Menschliches Know-How ist unverzichtbar



Vielen Dank.