

www.pwc.de

Aktuarielles Pricing Non-Life und etwas mehr

The PwC logo is located at the bottom left of the slide. It consists of the lowercase letters 'pwc' in a bold, black, sans-serif font. A small red horizontal bar is positioned above the 'p'.

Einleitung

Marktüberblick

Pricing-Wheel

Fazit

Agenda

Motivation und der Begriff des Pricings

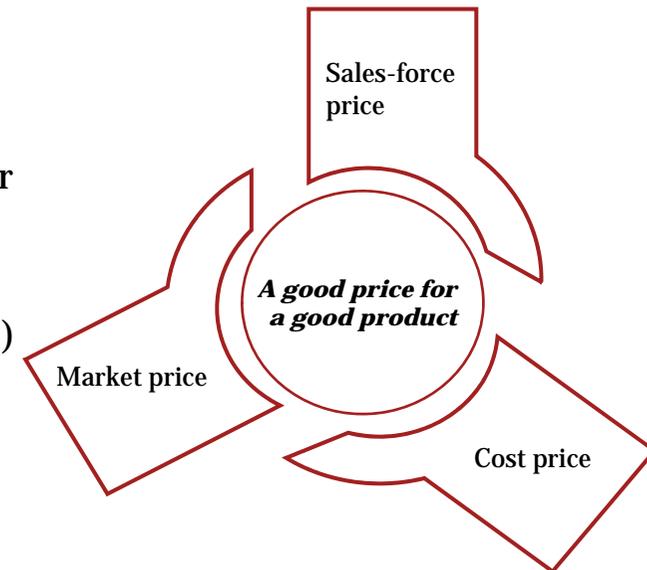
Erstes Spartenverständnis und die Spartenabhängigkeit der Rolle des Aktuars

Der Prozess des Pricings, Ihre Meinung und ausgewählte Spotlights zum Pricing – inklusive Exkurs Over/Underfitting

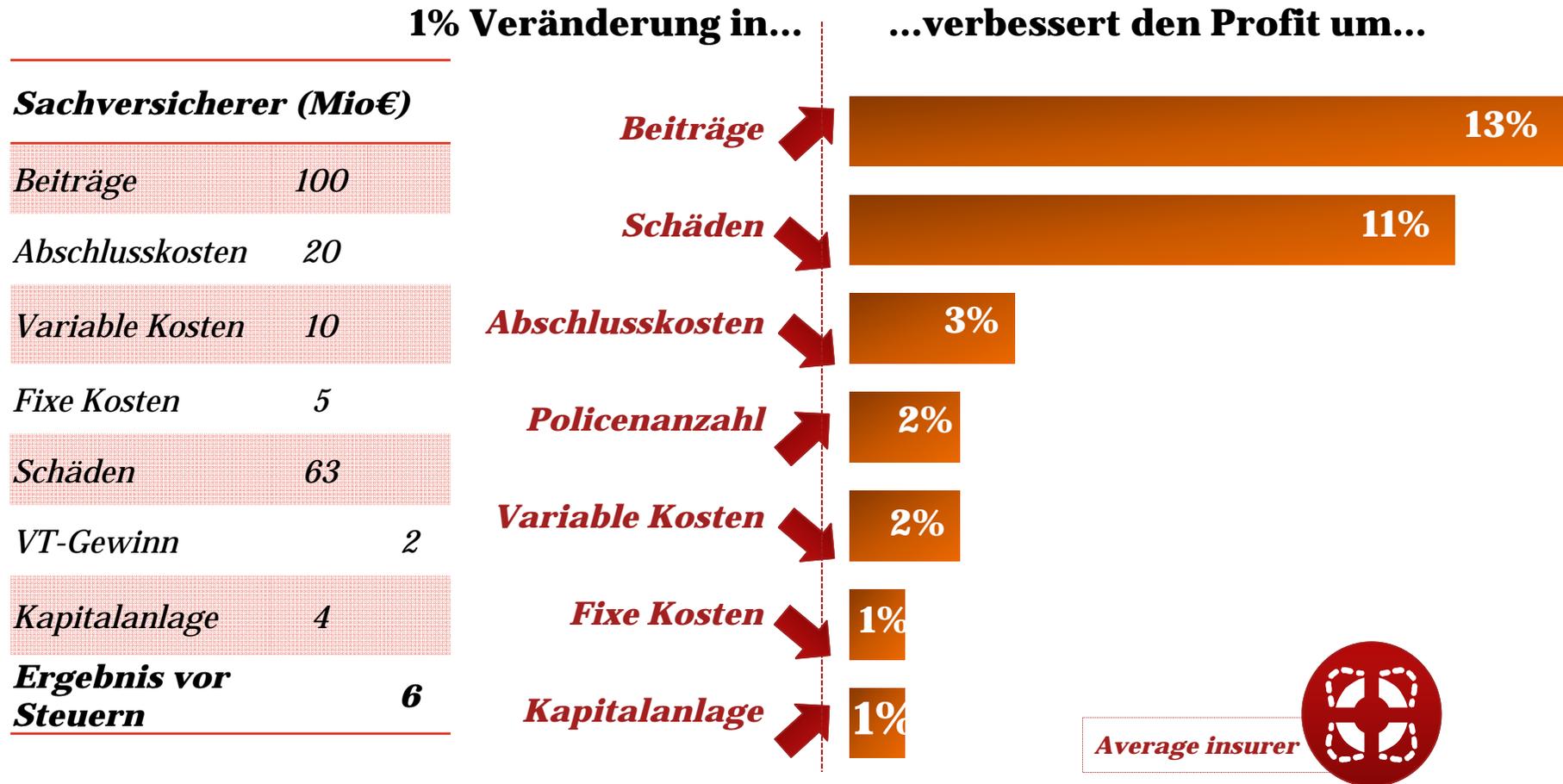
Zusammenfassende Schlussbemerkung

Was meint „Pricing“?

- Es gibt viele unterschiedliche Sichtweisen auf den Begriff „Pricing“ in der Non-Life Erstversicherung
 - Wir Aktuarien sehen im Pricing oft die Modellierung von Risiken und der Bewertung ihrer Kosten („Was muss man für einen Preis nehmen, um auskömmlich zu sein“)
 - Es gibt auch eine weitverbreitete Sicht auf „Pricing“, die marktgetrieben ist („Was kann man für einen Preis nehmen“)
 - Vereinzelt gilt eine technisch getriebene Suche nach einem optimalen Preis als Pricing
- Wir verstehen Pricing heute als das Zusammenspiel aller Teilschritte im Prozess



Was würden Sie an Ihrem VU verbessern?



▶ Pricing ist ein zentraler Erfolgsfaktor

Agenda

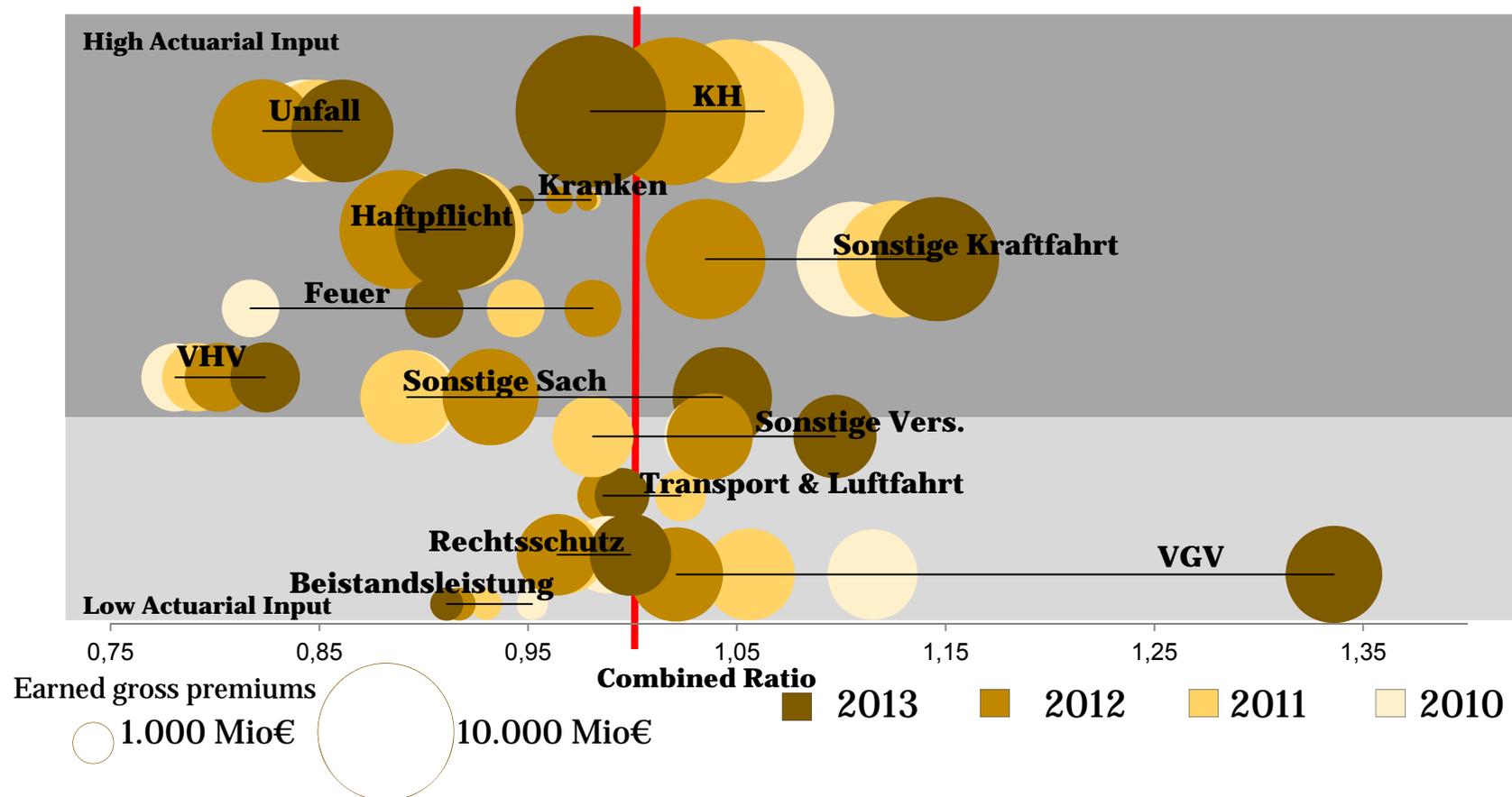
Begriff des Pricings und
Motivation

**Erstes Spartenverständnis und die
Spartenabhängigkeit der Rolle des Aktuars**

Der Prozess des Pricings, Ihre Meinung und ausgewählte
Spotlights zum Pricing – inklusive Exkurs Over/Underfitting

Zusammenfassende Schlussbemerkung

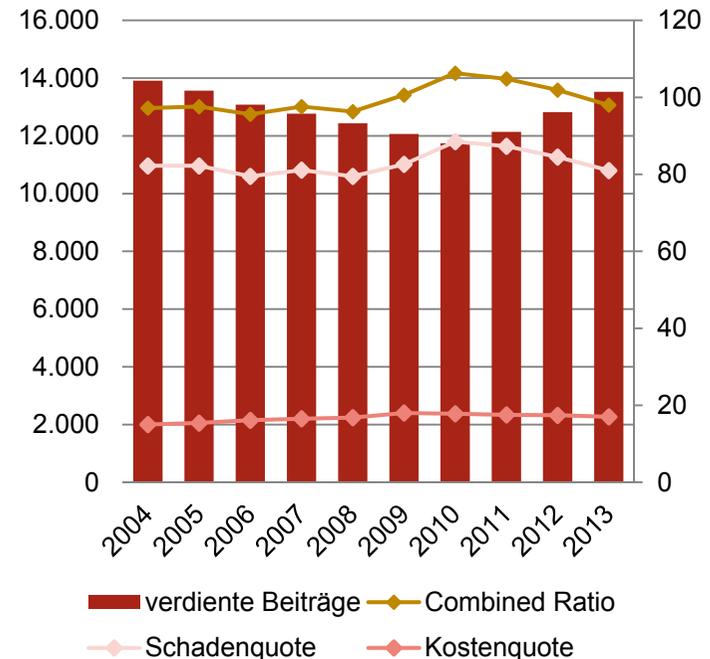
Signifikante Unterschiede zwischen den Sparten



► **Es gibt sehr unterschiedliche Herausforderungen in den Sparten**

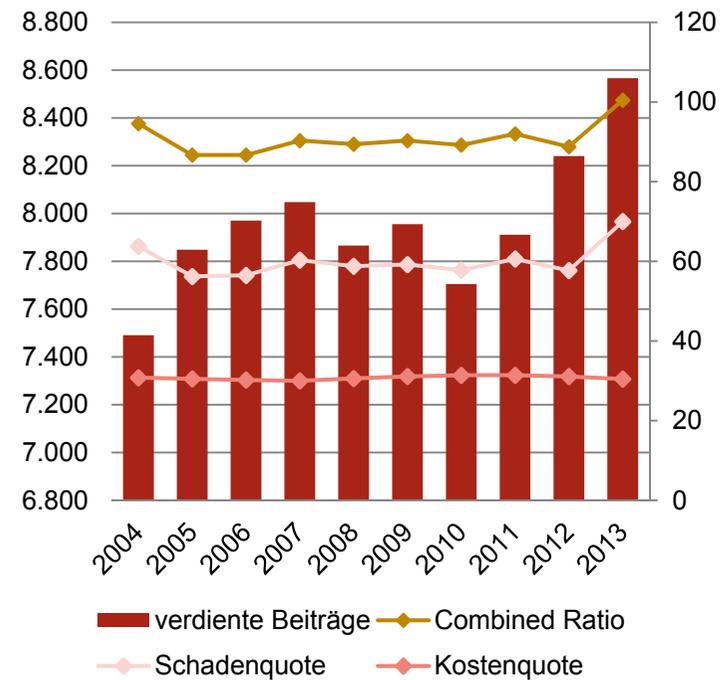
Kraftfahrthaftpflicht (KH)

- Größte Sparte
- Wird als „Must-Have“ bei breiten VUs angesehen
- Oft als Fixkostenträger wichtig
- Cross-Selling im Fokus
- In letzten Jahren defizitär
- Umfangreiches aktuarielles Pricing
- Große Unterschiede im Pricing für Firmen (Flotte)
- Abhängig von Großschäden – besonderer Fokus der Rückversicherung
- Spürbarer Unterschied in den Unternehmensphilosophien
- In größeren Häusern verschiedene Produkte



Allgemeine Haftpflicht (AH)

- Insgesamt profitabel
- Segmente heterogen zueinander
- Lange Abwicklung der Schäden
- Einzelne Segmente hoch riskant

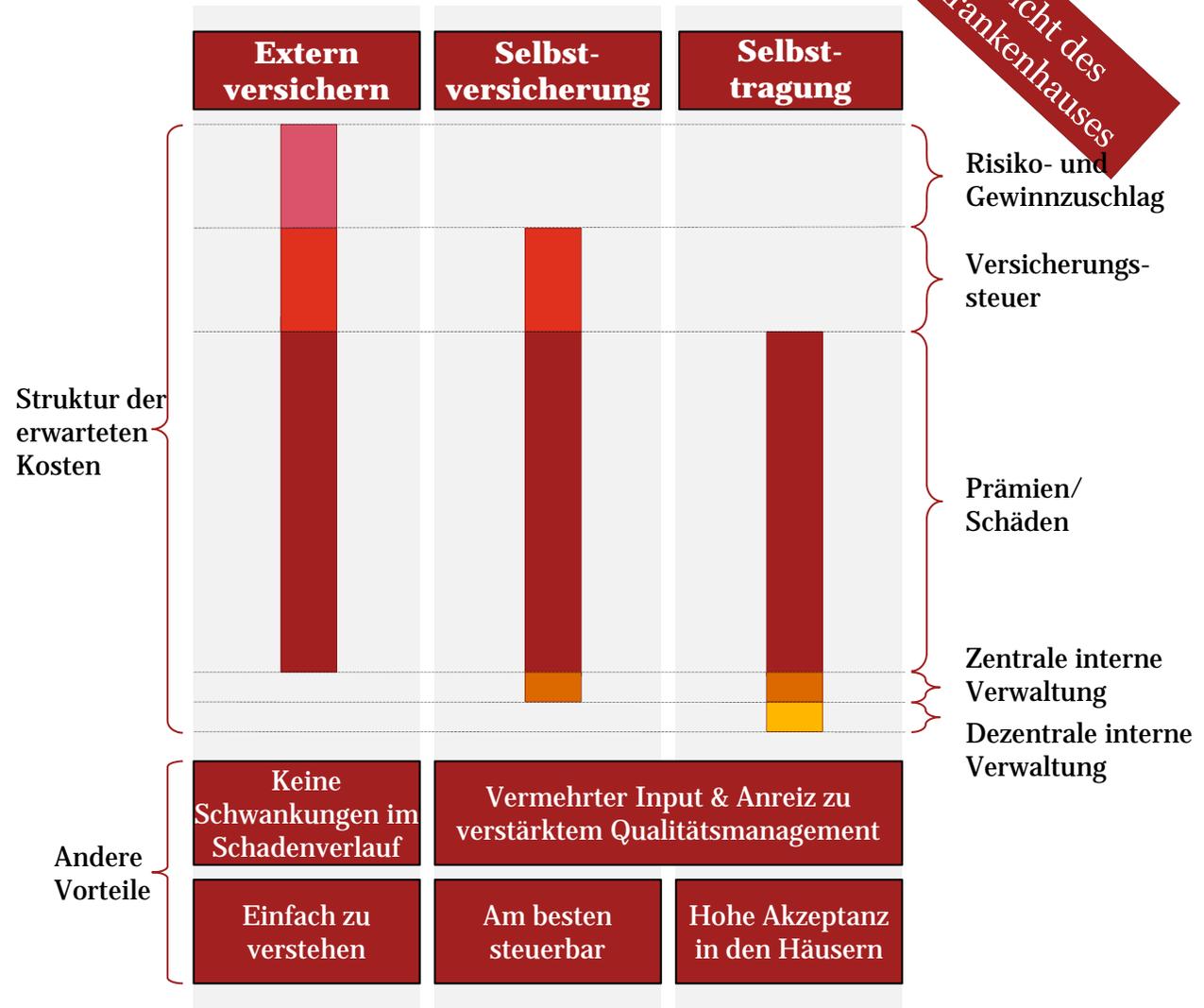


AH: Spotlight Krankenhaushaftpflicht

Sicht des Versicherers

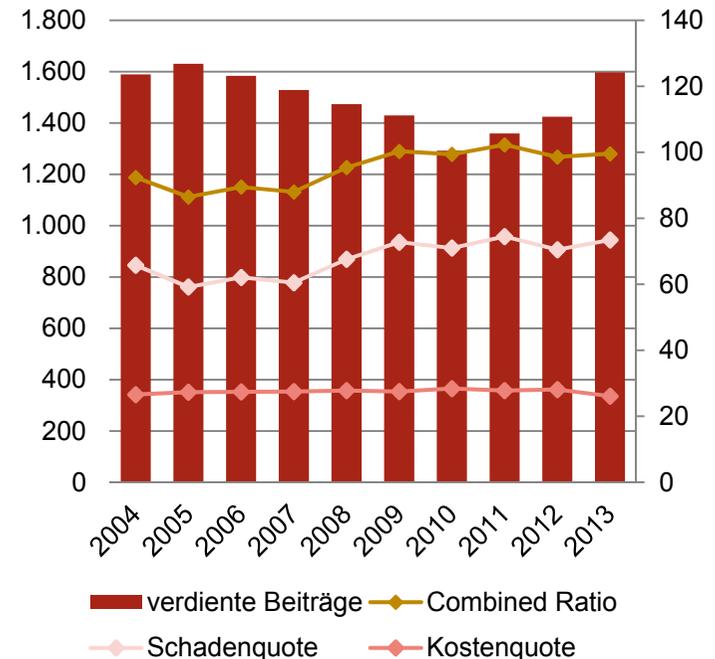
- U.a. durch Rückzug des ehem. Marktführers z.Z. anhaltend signifikante Prämiensteigerungen in der KHH
- Große Krankenhauskonzerne haben Abkehr von klassischer (externer) Versicherung erwogen
- Einzelne haben bereits alternative Konzepte umgesetzt
- Mittelständische Krankenhausgruppen nehmen verstärkt externe Beratung in Anspruch

Sicht des Krankenhauses



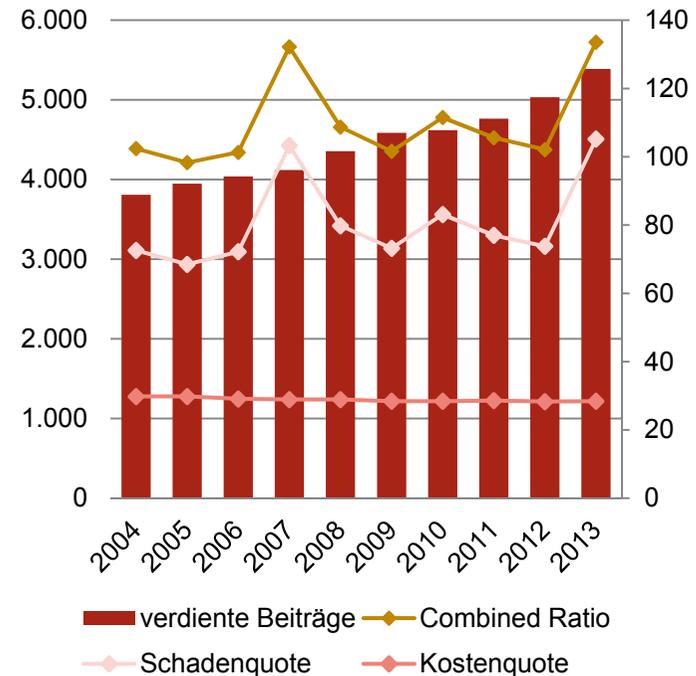
Transport und Luftfahrt

- Transport und Luftfahrt gutes Beispiel für eine Sparte, wo eher wenig aktuarieller Input genutzt wird
- Assekuradeure – und damit Vertrauen – insbesondere in Transport wichtig
- Transport-Underwriter bei VUs nutzen oft einfache Vergangenheitsdaten zum Controlling der Verträge (i.A. Performance von Verträgen, Marktsegmenten oder den Vertriebsverbindungen)
- Es gibt in Transport Segmente, die z.Z. defizitär sind
- Auch Luftfahrt sehr vielfällig – z.B. Hull mit deutlich kürzerer Abwicklung als Product Liability



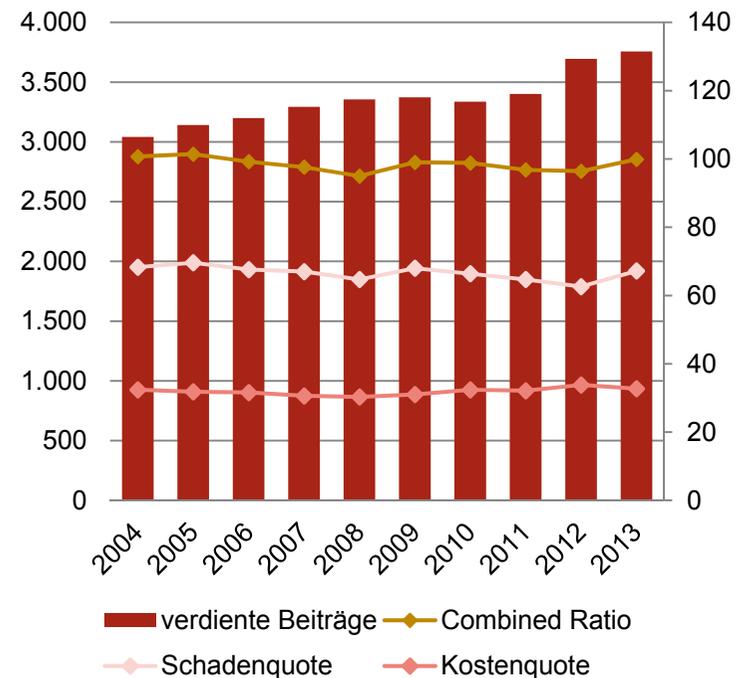
Gebäudeversicherung (VGV)

- Oft als Einstiegssparte gesehen
- Historie von defizitärem Geschäft
- Leitungswasser – gerade bei manchen Generationen – unprofitabel
- Elementar stark abhängig von Kumulschäden – daher volatiler Verlauf der Combined Ratio
- Insbesondere für 2013 schwieriger Verlauf in Elementar – 2014 wirkt bis dato wieder weniger kritisch
- Beitragsanpassungsklauseln teilweise stark unterschiedlich im Bestand
- Im Neugeschäft teilweise stark unterschiedliche Strategien



Rechtsschutz

- Knapp, aber i.A. stabil kalkulierbares Geschäft
- In regelmäßigen Abständen Anpassungen des Rechtsanwaltsvergütungsgesetzes
- Oft erfolgt Pricing marktseitig – differenziertes aktuarielles Pricing eher selten
- Einzelne Segmente werden schwierig, wenn Beitragsanpassungen des Treuhänders nicht mitgegangen werden
- Hohe Unterschiede im Verhalten der einzelnen Leistungsarten



Einleitung

Marktüberblick

Pricing-Wheel

Fazit

Agenda

Motivation und der Begriff des Pricings

Erstes Spartenverständnis und die Spartenabhängigkeit der Rolle des Aktuars

Der Prozess des Pricings, Ihre Meinung und ausgewählte Spotlights zum Pricing – inklusive Exkurs Over/Underfitting

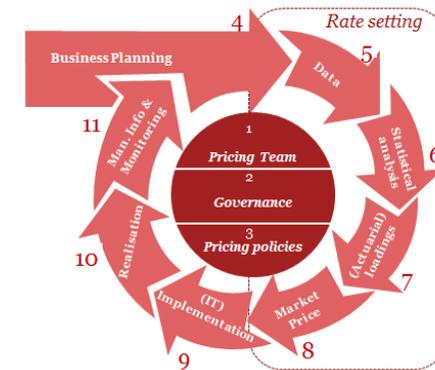
Zusammenfassende Schlussbemerkung

Das Pricing-Wheel & Ihre Meinung

- Im Folgenden zerlegen wir den Prozess des Pricings in elf Blöcke
- Pro Block möchten wir Sie um Ihre Meinung zu zwei standardisierten Fragen bitten
- Ihre Antworten werden anonym behandelt und nur mit anderen Antworten aggregiert ausgewertet
- Im Nachgang bieten wir Ihnen an, die aggregierten Ergebnisse per E-Mail zur Verfügung zu stellen
- So Sie dies wünschen, teilen Sie uns dazu bitte Ihre Mailadresse mit



1. Team



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

3 – neutral

4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

1. Team

Unsere Marktwahrnehmung

Zusammenarbeit

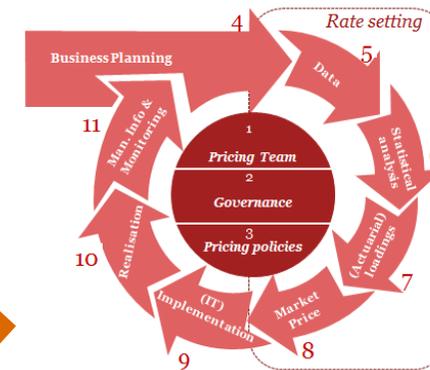
- Die Zusammensetzung der Teams und Zuständigkeiten unterschieden sich zwischen VUs wesentlich
- Unterschiede oft gewachsen und durch strategische Rahmenbedingungen geprägt
- Teilweise steht „Bereichsdenken“ einer effizienten Zusammenarbeit im Team im Weg

Beispiel

Teamzusammensetzung

- Der Grad, zu dem eigenen Aktuaren im Pricing vertraut wird, unterscheidet sich immens
- Spannweite von VUs, wo (ehemalig operativer) Pricing-Aktuar Vorstand ist, bis hin zu VUs, die keinen eigenen Aktuar beschäftigen

Beispiel



1. Team

Best-Practice-Beispiele

Teamzusammensetzung

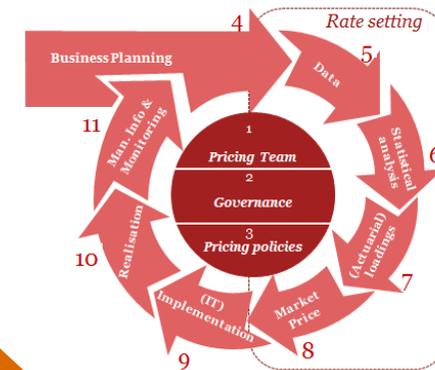
- Mindestens zwei erfahrene Pricing-Aktuare
- Mindestens ein Mitarbeiter mit langer Unternehmenszugehörigkeit
- Breite praktische Erfahrung
- Reibungslose Zusammenarbeit im Team – bereichsübergreifend

Beispiel

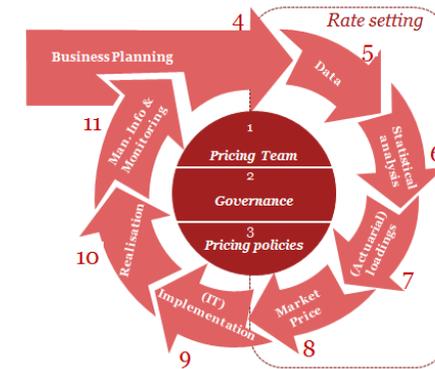
Verfahren

- Klare Aufgabenverteilung und Zuständigkeiten
- Pricing-Team in politische Entscheidungen eingebunden
- Nutzen von Erfahrung und neuen Ansätzen

Beispiel



2. Governance



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

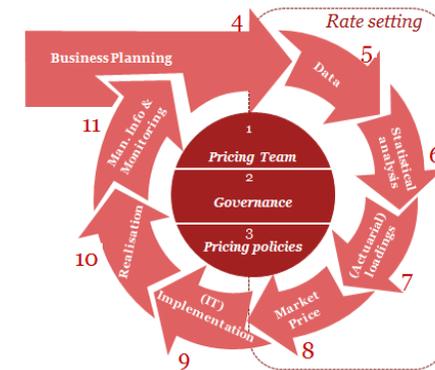
3 – neutral

4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

2. Governance

Bereich Governance birgt vielfältige Anforderungen an das VU...



**Sicherstellen eindeutiger
Kompetenzen**

**Versicherungsmathematische
Funktion im Pricing**

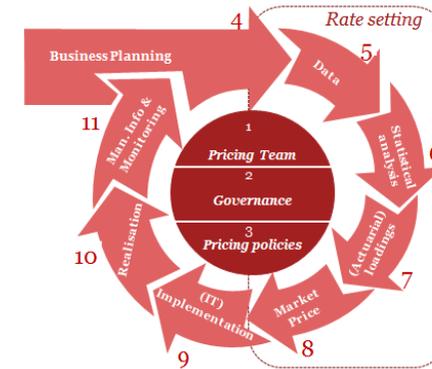
Produktzulassung

Dokumentation

Korrespondenz mit der BaFin

... und sollte die nötige Qualität aufweisen

3. Strategie



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

3 – neutral

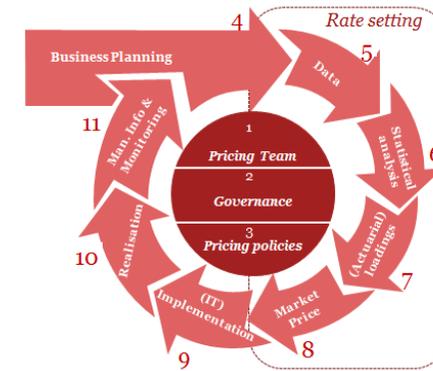
4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

3. Strategie

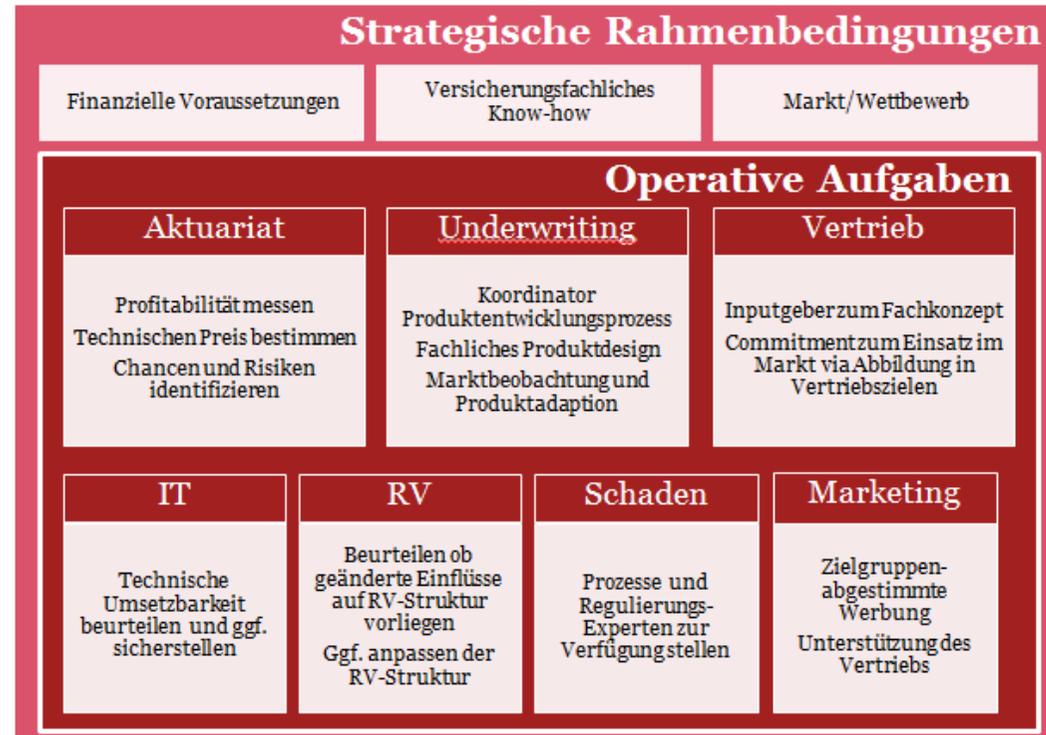
Allgemein

- Klare Strategie gibt die Marschrichtung des VU an – den roten Faden
- Wichtig ist, dass die Strategie vorhanden und sinnvoll ist und diese im Unternehmen gelebt wird

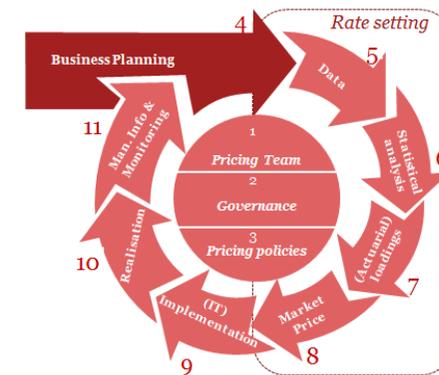


Beispiele

- Ein durch Personenversicherung geprägter Konzern mit großer Ausschließlichkeit hat andere Bedürfnisse an eine KH-Sparte als ein Nischenversicherer mit Maklervertrieb
- Ein VU, das eine Dividende aufs EK liefern muss, hat u.a. anderes Investitionsverhalten und andere Ansprüche an die Eigenkapitalverzinsung



4. Planung



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

3 – neutral

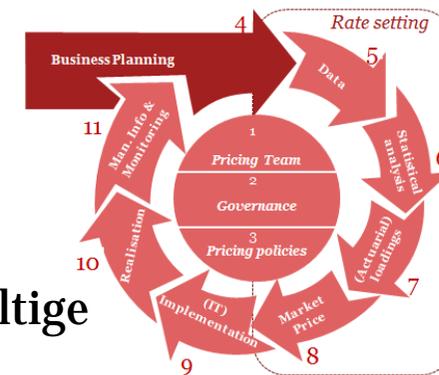
4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

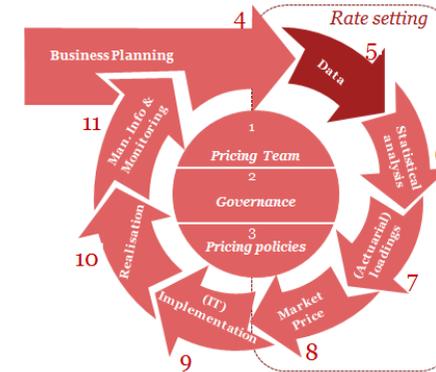
4. Planung

Best-Practice-Beispiele

- Enge Verzahnung zur Strategie als langfristig nachhaltige Vision
- Klarheit über zu maximierende Größe
- Eindeutig definierte Zielgruppe & dazu passendes Konzept
- Vereinheitlichung der Interessen der Beteiligten
- Eindeutiger Projektplan mit laufender Überprüfung
- Klares Verständnis, wann im Wettbewerbszyklus gehandelt wird
- Staffelung von Budgetzielen für das Underwriting



5. Daten



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

3 – neutral

4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

5. Daten

Unsere Marktwahrnehmung

Daten als Konfliktfeld

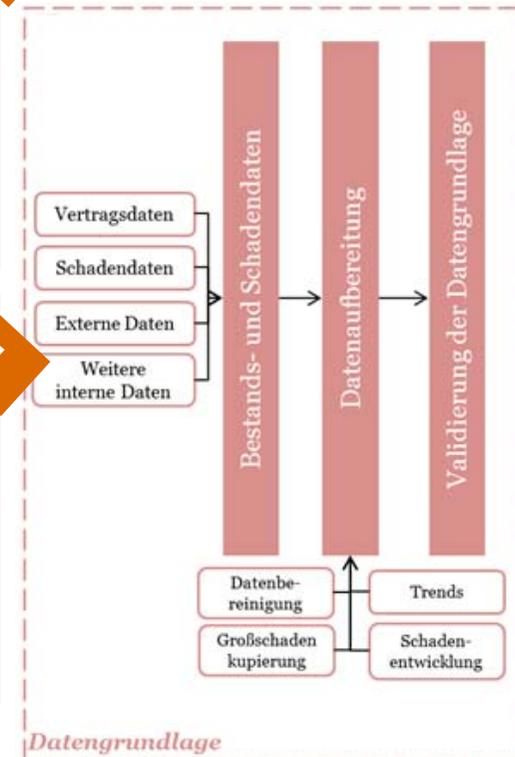
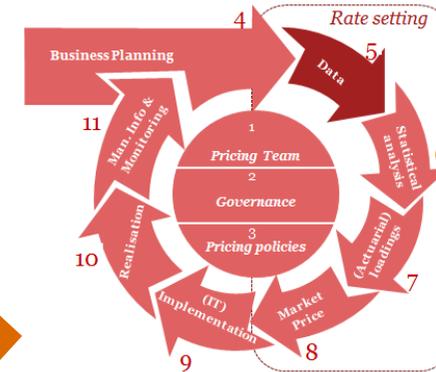
- Klassisches Konfliktfeld ist die Datenmenge und -qualität, die bei einem Abschluss mitgeschrieben wird
- Vertrieb wünscht häufig wenig Fragen zu stellen, füllt teilweise Felder nicht wahrheitsgemäß (z.B. Garage in Kraftfahrt)
- Aktuariat aber abhängig von ausreichender Menge an Daten in guter Qualität

Beispiel

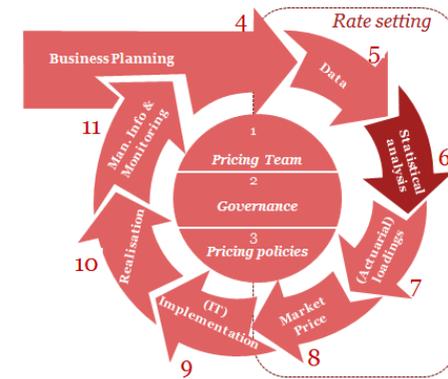
Daten als Wettbewerbsvorteil

- Kleine und mittelständische VUs im Nachteil bzgl. Datenmenge ggü. größeren VUs
- Oft Mitglied in Datenpools
- Suche nach neuen signifikanten Merkmalen Dauerbrenner – dabei kann häufig mit einfachen Mitteln ein Mehrwert erzeugt werden – auch ohne Big Data oder z.B. Telematik

Beispiel



6. Statistische Analyse



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

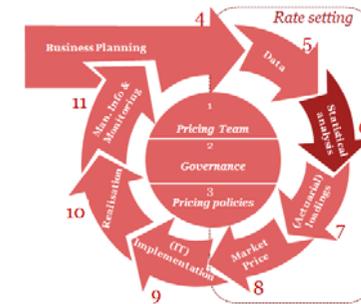
3 – neutral

4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

Exkurs: Overfitting und Underfitting am Beispiel eines diskreten Tarifierungsmerkmals

Pricing und GLM Modellierung in der Praxis



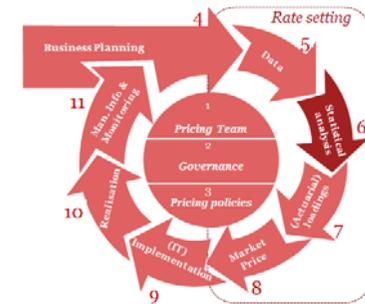
Agenda

1. Einleitung

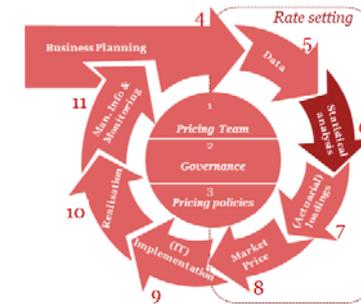
2. Simulationen der Variablen

3. Kombinieren von GLM und Credibility-Theorie

4. Schlussfolgerungen



Bei gleichem Risiko existieren signifikante Unterschiede in der Höhe der Prämie



CHECK24 Kostenlose Beratung **0800 - 755 455 410**
Mo. bis So. 8:00 - 22:00 Uhr

Beitrag	Tarif	Note	Weitere Informationen
<input checked="" type="checkbox"/> 459,51 € jährlich	BaVariaDirekt Finanzgruppe einfach sicher online mit Werkstattbindung	CHECK24 Tarifnote 1,1 sehr gut	<ul style="list-style-type: none"> Einfacher Versicherungswechsel Police nur online
<input checked="" type="checkbox"/> 520,33 € jährlich	AllSecur Komfort KaskoDirekt mit Werkstattservice	CHECK24 Tarifnote 1,0 sehr gut	<ul style="list-style-type: none"> Einfacher Versicherungswechsel
<input checked="" type="checkbox"/> 454,08 € jährlich	DAI)direkt Mein Tarif Basis mit Werkstattbindung	CHECK24 Tarifnote 2,4 gut	<ul style="list-style-type: none"> Einfacher Versicherungswechsel
<input type="checkbox"/> 459,02 € jährlich	DAI)direkt Mein Tarif Basis	CHECK24 Tarifnote 2,4 gut	<ul style="list-style-type: none"> Einfacher Versicherungswechsel
<input type="checkbox"/> 459,51 € jährlich	BaVariaDirekt Finanzgruppe einfach sicher online	CHECK24 Tarifnote 1,1 sehr gut	<ul style="list-style-type: none"> Einfacher Versicherungswechsel Police nur online

<input checked="" type="checkbox"/> 913,09 € jährlich	AIG AIG Europe		
<input checked="" type="checkbox"/> 964,31 € jährlich	R+V KfzPolice-Plus mit Werkstattservice	CHECK24 Tarifnote 1,0 sehr gut	<ul style="list-style-type: none"> Einfacher Versicherungswechsel
<input checked="" type="checkbox"/> 971,81 € jährlich	SIGNAL IDUNA Exklusiv Vorteilskasko	CHECK24 Tarifnote 1,0 sehr gut	<ul style="list-style-type: none"> Einfacher Versicherungswechsel
<input type="checkbox"/> 1.004,80 € jährlich	SIGNAL IDUNA Exklusiv	CHECK24 Tarifnote 1,0 sehr gut	<ul style="list-style-type: none"> Einfacher Versicherungswechsel

Die höchste Prämie ist mehr als zweimal so hoch wie die niedrigste.
Wie ist das möglich, wenn das Risiko (mehr oder weniger) identisch ist?

Hintergrund

Die meisten Versicherer bestimmen ihre Prämien auf die gleiche Art:

- Modellierung der Risikoprämie oft mit GLM Modellen
- Das Modell besteht aus 2 Schritten:

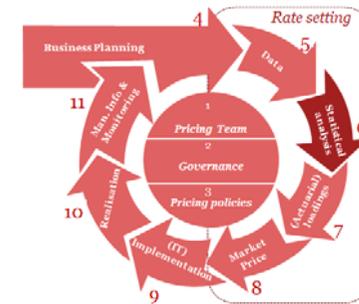
$$[\text{Risikoprämie}] = [\text{Schadenhäufigkeit}] \times [\text{Schadenhöhe}]$$

Trotz dieser gebräuchlichen Methode existieren erhebliche Unterschiede.

In der Modellierungsphase muss der Aktuar Aspekte berücksichtigen, für die es keine eindeutigen Antworten gibt:

- Unternehmen haben unterschiedliche Erfahrungen in der Schadenhistorie
- Benutzen von GLM kann zu **Under-** und **Overfitting** führen. Es ist essentiell zu verstehen wie Under- und Overfitting das gesamtwirtschaftliche Ergebnis beeinflussen kann.

Risikomodellierung ist ein kreativer Prozess, der vom Aktuar eine beträchtliche Menge an Expert Judgement verlangt.

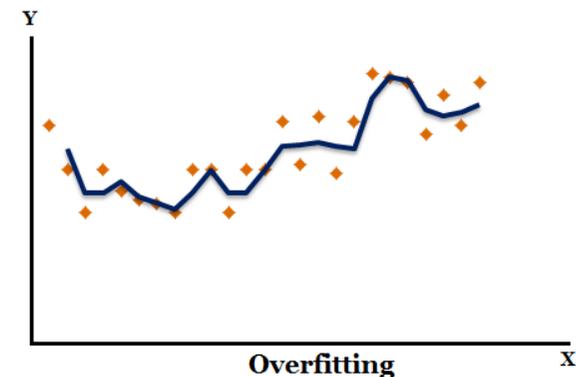
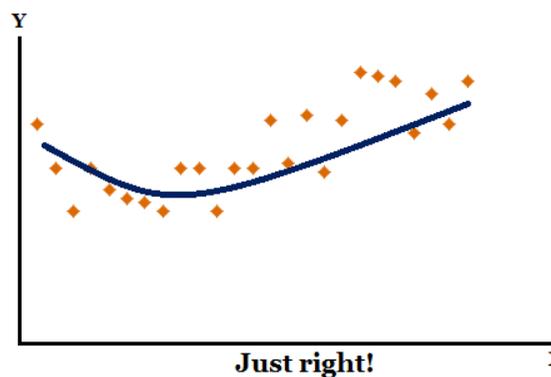
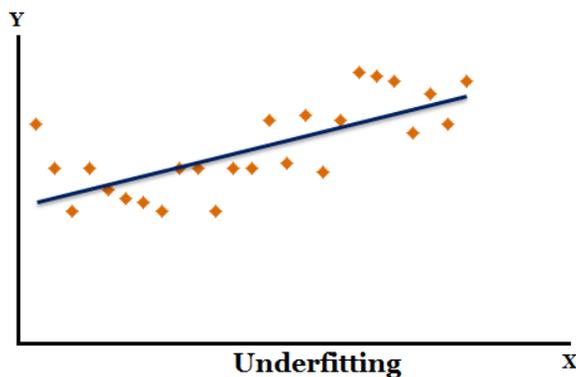
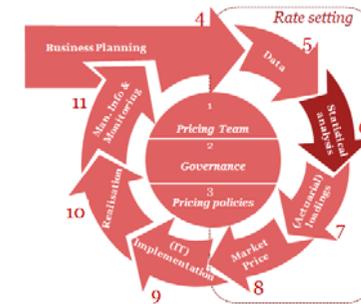


Sowohl Over- als auch Underfitting führen zu schlechten Prognosen

Overfitting tritt auf, wenn das Modell **Zufallsfehler oder Rauschen** anstatt des zugrunde liegenden Verhältnisses beschreibt.

Dies ist häufig das Ergebnis von zu komplexen Modellen; eine Konsequenz bei der Verwendung von zu vielen Parametern im Vergleich zur Anzahl der Beobachtungen. Das führt dazu, dass zufällige Schwankungen in den Daten überbewertet werden, was im Allgemeinen zu **schlechten Prognosen** führt.

Auf der anderen Seite entsteht **Underfitting**, wenn das Modell zu stark vereinfacht wird. Modelle die an Underfitting leiden, schaffen es nicht, die dem Schadenverlauf zu Grunde liegenden Systematiken zu erfassen



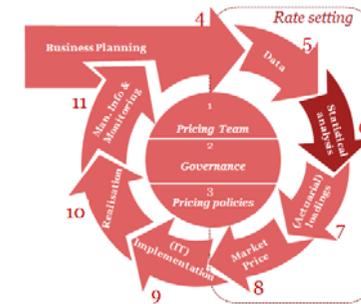
Agenda

1. Einleitung

2. Simulationen der Variablen

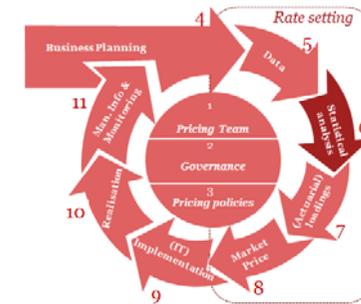
3. Kombinieren von GLM und Credibility-Theorie

4. Schlussfolgerungen

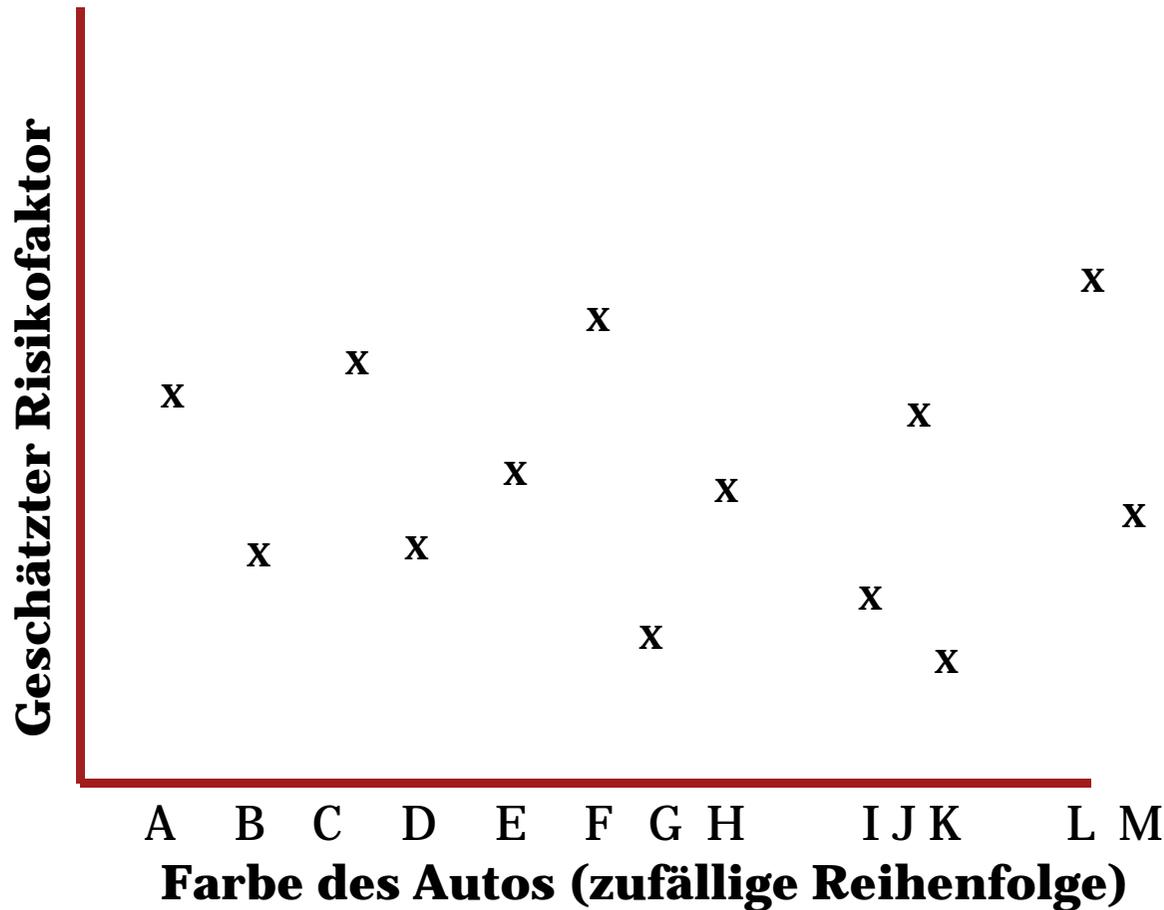
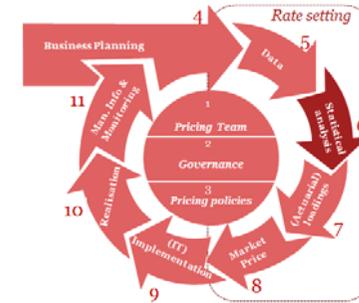


Simulationen der Variablen

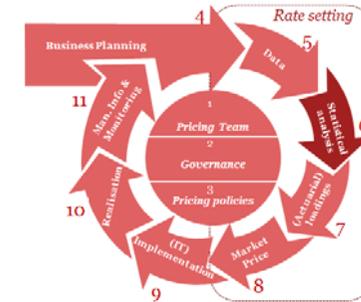
- Vergleich der Pricing-Strategien von Versicherer A und B
- Szenario 1: Identische Risiken
- Szenario 2: Unterschiedliche Risiken



Beeinflusst die Farbe eines Autos das Risiko?



Versicherer A verfolgt eine individuelle und Versicherer B eine einheitliche Pricing Strategie



Pricing Strategie von **Versicherer A:**

- 1) Das Portfolio wird in 10 Kategorien (z.B. Farben des Fahrzeuges) eingeteilt
- 2) Pro **Klasse** wird folgendes berechnet:
 - Schadenhäufigkeit
 - Schadenhöhe
 - Risikoprämie = Schadenhäufigkeit x Schadenhöhe
- 3) Die Kategorien werden dann entsprechend ihrer Risikoprämie geordnet (d.h. die höchste Risikoklasse ist 1, die niedrigste ist 10)

Pricing Strategie von **Versicherer B:**

- 1) Für das **gesamte Portfolio** wird folgendes berechnet:
 - Schadenhäufigkeit
 - Schadenhöhe
 - Risikoprämie = Schadenhäufigkeit x Schadenhöhe
- 2) Die finale Prämie ist die Risikoprämie

Szenario 1: Identische Risiken

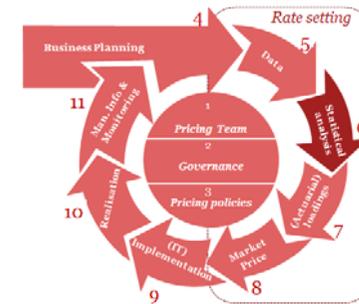
Die Höhe des Risikos ist identisch.

Wir nehmen die folgenden Bedingungen an:

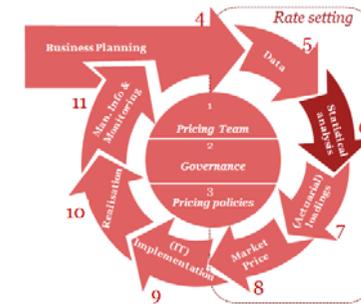
- Verteilung der *Schadenhäufigkeit*: Poisson (0,05)
- Verteilung der *Schadenhöhe*: Gamma (2, 1000)
- *Schadenhäufigkeit* und *Schadenhöhe* sind stochastisch unabhängig
- Die Anzahl der Policen pro Kategorie beträgt 10.000 (100.000 gesamt)
- Keine zusätzlichen Risikofaktoren

=> *Erwartete Risikoprämie pro Police:*

$$0,05 \text{ (Häufigkeit)} \times (1000 \times 2) \text{ (durchschnittliche Höhe)} = \text{€ } 100$$



Szenario 1: Simulation der Ergebnisse pro Kategorie



Rank	Product
------	---------

Gamma distribution	kappa	theta
Even and uneven	2	1000

Poisson distribution	Claim frequency (lambda)
Even and uneven	5,00%

Number of observations per class (max. 100.000)	10000
--	-------

Class	Claim amount	Frequency	Product	Rank
0	2081,28	5,22%	108,64	10
1	1968,08	5,02%	98,80	3
2	1933,43	5,33%	103,05	8
3	2096,33	4,56%	95,59	2
4	2008,87	5,03%	101,05	6
5	2052,91	4,84%	99,36	4
6	1964,88	4,54%	89,21	1
7	2028,69	5,06%	102,65	7
8	2012,25	5,27%	106,05	9
9	1968,32	5,08%	99,99	5

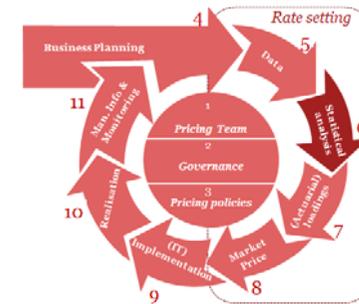
Rank	Class	Product
1	6	89
2	3	96
3	1	99
4	5	99
5	9	100
6	4	101
7	7	103
8	2	103
9	8	106
10	0	109

- Der Unterschied zwischen der Prämie der höchsten und der niedrigsten Kategorie beträgt:
 $[1 - (89/109)] \times 100\% = \mathbf{18\%}$
- Dieser Unterschied ist das Resultat von zufälligen Schwankungen. Zwischen den tatsächlichen Risiken gibt es keinen Unterschied.

Szenario 1: Overfitting in einem "cost price plus" Wettbewerbsmarkt führt zu Verlusten

Annahmen

- Der Markt besteht aus zwei Unternehmen
- Strategie Versicherer A: Prämien Differenzierung (mit der Risikoprämie pro Kategorie als Prämie)
- Strategie Versicherer B: Einheitliche Prämie (die Prämie ist für alle gleich)
- Anzahl der Policen pro Kategorie: 10.000 (100.000 gesamt)
- Die Kunden entscheiden ausschließlich auf Basis des Preises



Simulationsergebnisse:

First 10 zipcodes	Calculated Risk Premium	Expected Risk Premium	Premium A	Premium B	# customers	# Cust. A	# Cust. B	Premium A	Expected Claims A	Result A	Premium B	Expected Claims B	Expected Result B	
6	89	100	89	100	1.000	1.000	-	89.206	100.000	-10.794	-	-	-	
3	96	100	96	100	1.000	1.000	-	95.593	100.000	-4.407	-	-	-	
1	99	100	99	100	1.000	1.000	-	98.798	100.000	-1.202	-	-	-	
5	99	100	99	100	1.000	1.000	-	99.361	100.000	-639	-	-	-	
9	100	100	100	100	1.000	1.000	-	99.991	100.000	-9	100.000	100.000	-	
4	101	100	101	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-	
7	103	100	103	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-	
2	103	100	103	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-	
8	106	100	106	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-	
0	109	100	109	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-	
		100	100	100	100	10.000	5.000	5.000	482.947	500.000	-17.053	500.000	500.000	-
		COR								104			100	

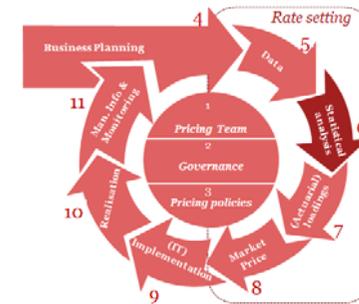
Gamma distribution	
kappa	2
theta	1000
Poisson distribution	
Claim frequency (lambda)	5,00%
Number of simulations	
10000	
Ranking method	
Product	

- Die Combined Ratio von **104** macht dies zu einer unrentablen Strategie für Versicherer A

→ **Schlussfolgerung: Besser keine Risikosegmentierung durchführen?**

Szenario 1: Die Genauigkeit steigt mit Anzahl der Verträge

Dennoch beträgt die CR bei 100.000 Policen immer noch 108

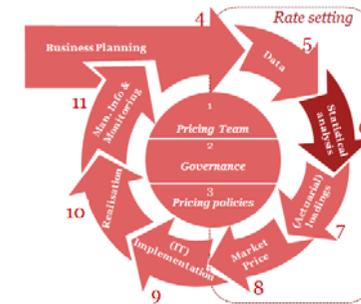


Zusammenfassung der Simulationen von Szenario 1

Number of policies		Premium		Discount	CR	
per PC2	Total	Lowest	Highest	L vs H	A	B
200	2.000	54	120	89%	141	100
500	5.000	41	112	72%	138	100
1.000	10.000	79	133	60%	113	100
2.500	25.000	87	118	53%	109	100
5.000	50.000	88	107	36%	107	100
10.000	100.000	89	109	21%	104	100
20.000	200.000	91	107	23%	104	100
50.000	500.000	96	103	23%	103	100
100.000	1.000.000	87	107	22%	108	100

Bemerkung: Basierend auf “cost price plus” ist es unmöglich mit einem Versicherer zu konkurrieren der ein perfektes Risikomodell (CR = 100 für jeden Kunden) benutzt.

Szenario 2: Unterschiedliche Risiken



Annahmen:

Für gerade Postleitzahlen:

- Verteilung der *Schadenhäufigkeit*: Poisson (0,0515)
 - Verteilung der *Schadenhöhe*: Gamma (2, 1025)
 - *Schadenhäufigkeit* und *Schadenhöhe* sind unabhängig voneinander
 - Anzahl der Policen pro Gruppe der Postleitzahlen: 2.500
- => *Erwartete Risikoprämie pro Police*: $0,0515 \times (2 \times 1025) = \text{€ } 105,6$

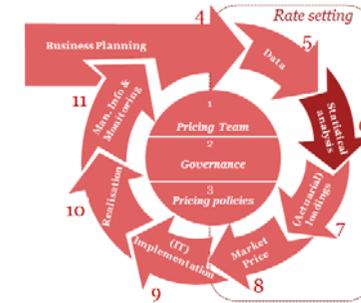
Für ungerade Postleitzahlen:

- Verteilung der *Schadenhäufigkeit* : Poisson (0,0484)
 - Verteilung der *Schadenhöhe*: Gamma (2 , 975)
 - *Schadenhäufigkeit* und *Schadenhöhe* sind unabhängig voneinander
 - Anzahl der Policen pro Gruppe der Postleitzahlen: 2.500
- => *Erwartete Risikoprämie pro Police*: $0,0484 \times (2 \times 975) = \text{€ } 94,4$

- *Insgesamt erwartete Risikoprämie pro Police*: $(\text{€ } 105,6 + \text{€ } 94,4) / 2 = \text{€ } 100$

Die Kosten für ungerade Postleitzahlen ist **10.6%** niedriger, als die für gerade Postleitzahlen.

Szenario 2: Simulationsergebnis pro Kategorie



Rank	Product
------	---------

Gamma distribution	kappa	theta
Even	2	1025
Uneven	2	975

Poisson distribution	Claim frequency (lambda)
Even	5,15%
Uneven	4,84%

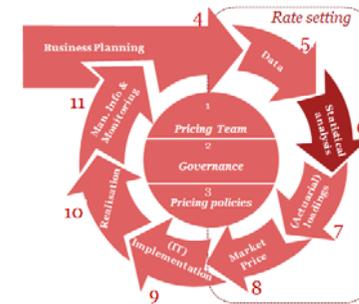
Number of observations per class (max. 100.000)	10.000
---	--------

Class	Claim amount	Frequency	Product	Rank
0	2006,33	4,64%	93,09	3
1	2000,79	4,67%	93,44	4
2	2070,63	4,96%	102,70	8
3	1962,32	4,53%	88,89	2
4	2046,77	4,99%	102,13	7
5	1838,10	4,63%	85,10	1
6	2008,49	5,66%	113,68	10
7	1884,62	5,05%	95,17	6
8	1973,75	5,26%	103,82	9
9	1929,31	4,87%	93,96	5

Rank	Class	Product
1	5	85
2	3	89
3	0	93
4	1	93
5	9	94
6	7	95
7	4	102
8	2	103
9	8	104
10	6	114

- Der Unterschied zwischen dem höchsten und niedrigsten Risiko ist auf 25% gestiegen (von 18% in Szenario 1)

Szenario 2: Overfitting in einem "cost price plus" Wettbewerbsmarkt führt zu Verlusten, Underfitting ebenfalls



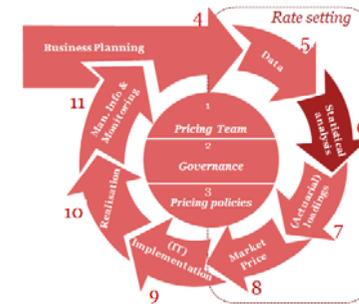
First 10 zipcodes	Calculated Risk Premium	Expected Risk Premium	Premium A	Premium B	# customers	# Cust. A	# Cust. B	Premium A	Expected Claims A	Result A	Premium B	Expected Claims B	Expected Result B	
5	86	94,38	86	100	1.000	1.000	-	85.925	94.380	-8.455	-	-	-	
3	90	95,50	90	100	1.000	1.000	-	89.726	95.500	-5.773	-	-	-	
0	92	95,50	92	100	1.000	1.000	-	92.233	95.500	-3.266	-	-	-	
1	94	96,62	94	100	1.000	1.000	-	93.604	96.619	-3.015	-	-	-	
9	96	97,74	96	100	1.000	1.000	-	95.747	97.739	-1.992	-	-	-	
7	101	98,86	101	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	98.858	1.120	
4	110	105,58	110	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	105.575	-5.598	
2	110	104,46	110	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	104.456	-4.478	
8	111	105,58	111	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	105.575	-5.598	
6	112	105,58	112	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	105.575	-5.598	
		100	100	100	100	10.000	5.000	5.000	457.235	479.737	-22.501	499.888	520.039	-20.151
COR												105	104	

Gamma distribution	
Kappa even zipcode	2
Theta even zipcode	1025
Kappa uneven zipcode	2
Theta uneven zipcode	975
Poisson distribution	
Lambda even zipcode	5,15%
Lambda uneven zipcode	4,84%
Number of simulations	
10000	
Ranking method	
Product	

CR Unternehmen A: 105

CR Unternehmen B: 104

Szenario 2: Simulationen mit mehreren Verträgen zeigen, dass eine Risikosegmentierungs-Strategie bei einer hohen Anzahl an Verträgen besser ist

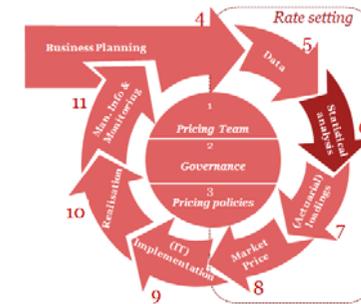


Zusammenfassung der Simulationen von Szenario 2

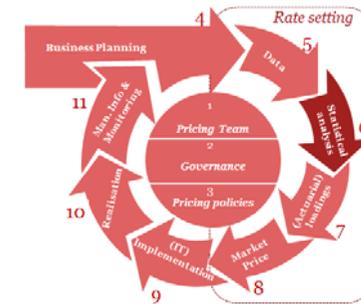
Number of policies		Premium		Discount	CR	
per PC2	Total	Lowest	Highest	L vs H	A	B
200	2.000	41	155	88%	155	101
500	5.000	68	121	64%	122	102
1.000	10.000	76	151	58%	111	103
2.500	25.000	80	112	41%	112	101
5.000	50.000	84	113	33%	105	103
10.000	100.000	86	112	28%	105	104
20.000	200.000	87	112	29%	104	104
50.000	500.000	89	106	32%	103	104
100.000	1.000.000	95	114	29%	100	105

Agenda

1. Einleitung
2. Simulationen der Variablen
3. Kombinieren von GLM und Credibility-Theorie
4. Schlussfolgerungen



Kombination aus GLM und Credibility Theorie



$$\text{Schätzung} = Z \times [\text{Beobachtung}] + (1 - Z) \times [\text{andere Informationen}]$$

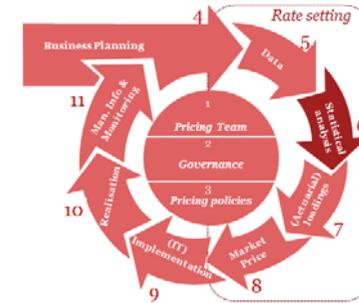
Das kann sein:

$$\begin{aligned} \text{Geschätzte Schadenaufwendungen} &= Z \times [\text{durchschnittliche Schadenaufwendungen einer Kategorie}] \\ &+ (1 - Z) \times [\text{durchschnittliche Schadenaufwendungen des Portfolios}] \end{aligned}$$

Oder:

$$\text{Geschätzter Faktor} = Z \times [\text{GLM Schätzung}] + (1 - Z) \times [\text{Durchschnittsfaktor}]$$

Die CR verbessert sich bei Verwendung von Credibility im Pricing



Annahmen

- Der Markt besteht aus zwei Unternehmen
- Strategie Versicherer A: Prämiendifferenzierung mit Einbezug von *Credibility*

$$\text{Prämie Klasse (i)} = Z \times [\text{Risikoprämie Klasse (i)}] + (1 - Z) \times [\text{durchschnittliche Risikoprämie}]$$

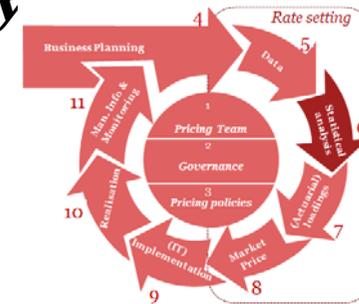
- Strategie Versicherer B: Einheitliche Prämie (€ 100 für Alle)
- 1.000 potenzielle Kunden pro Klasse (10.000 gesamt)
- Der Preis ist das einzige Auswahlkriterium

parameter c:	0,5												
First 10 zipcodes	Calculated Risk Premium	Expected Risk Premium	Premium A	Premium B	# customers	# Cust. A	# Cust. B	Premium A	Expected Claims A	Result A	Premium B	Expected Claims B	Expected Result B
6	89	100,00	95	100	1.000	1.000	-	94.603	100.000	-5.397	-	-	-
3	96	100,00	98	100	1.000	1.000	-	97.796	100.000	-2.204	-	-	-
1	99	100,00	99	100	1.000	1.000	-	99.399	100.000	-601	-	-	-
5	99	100,00	100	100	1.000	1.000	-	99.680	100.000	-320	-	-	-
9	100	100,00	100	100	1.000	1.000	-	99.995	100.000	-5	-	-	-
4	101	100,00	101	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-
7	103	100,00	101	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-
2	103	100,00	102	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-
8	106	100,00	103	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-
0	109	100,00	104	100	1.000	-	1.000	-	-	-	100.000	100.000	-
	100	100	100	100	10.000	5.000	5.000	491.474	500.000	-8.526	500.000	500.000	-

	Gamma distribution
kappa	2
theta	1000
	Poisson distribution
Claim frequency (lambda)	5,00%
	Number of simulations
	10000
	Ranking method
	Product

Z = 0,5. Die CR verbessert sich von 104 zu 102

Die CR verbessert sich bei Verwendung von Credibility im Pricing sogar nach stärker, wenn Unterschiede im zugrunde liegenden Risiko vorhanden sind



Annahmen

- Der Markt besteht aus zwei Unternehmen
- Strategie Versicherer A: Prämiendifferenzierung mit Einbezug von Credibility
- Strategie Versicherer B: Einheitliche Prämie (€ 100 für alle)
- 1.000 potentielle Kunden pro Klasse (10.000 gesamt)
- Der Preis ist das einzige Auswahlkriterium

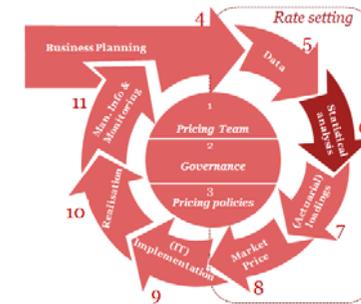
parameter	0,5												
First 10 zipcodes	Calculated Risk Premium	Expected Risk Premium	Premium A	Premium B	# customers	# Cust. A	# Cust. B	Premium A	Expected Claims A	Result A	Premium B	Expected Claims B	Expected Result B
0	86	94,38	93	100	1.000	1.000	-	92.951	94.380	-1.429	-	-	-
1	90	95,50	95	100	1.000	1.000	-	94.852	95.500	-648	-	-	-
2	92	95,50	96	100	1.000	1.000	-	96.105	95.500	606	-	-	-
3	94	96,62	97	100	1.000	1.000	-	96.791	96.619	172	-	-	-
4	96	97,74	98	100	1.000	1.000	-	97.862	97.739	124	-	-	-
5	101	98,86	100	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	98.858	1.120
6	110	105,58	105	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	105.575	-5.598
7	110	104,46	105	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	104.456	-4.478
8	111	105,58	105	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	105.575	-5.598
9	112	105,58	106	100	1.000	-	1.000	-	-	-	99.978	105.575	-5.598
	100	100	100	100	10.000	5.000	5.000	478.561	479.737	-1.175	499.888	520.039	-20.151

COR	104
	100
	104

Gamma distribution	
Kappa even zipcode	2
Theta even zipcode	1025
Kappa uneven zipcode	2
Theta uneven zipcode	975
Poisson distribution	
Lambda even zipcode	5,15%
Lambda uneven zipcode	4,84%
Number of simulations	10000
Ranking method	Product

Z = 0,5. Die CR verbessert sich von 105 zu 100

Simulationen mit mehreren Verträgen zeigen, dass diese Strategie erfolgreich wird, sobald die Anzahl an Verträgen groß genug ist

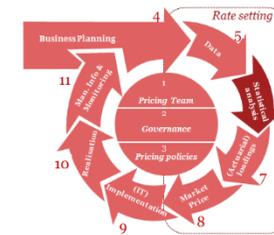


Zusammenfassung der Simulationen von Szenario 2

Number of policies		Premium		Discount	CR		CR, Z = 0.5	
per PC2	Total	Lowest	Highest	L vs H	A	B	A	B
200	2.000	41	155	88%	155	101	121	101
500	5.000	68	121	64%	122	102	109	102
1.000	10.000	76	151	58%	111	103	105	103
2.500	25.000	80	112	41%	112	101	104	101
5.000	50.000	84	113	33%	105	103	101	103
10.000	100.000	86	112	28%	105	104	100	104
20.000	200.000	87	112	29%	104	104	100	104
50.000	500.000	89	106	32%	103	104	100	104
100.000	1.000.000	95	114	29%	100	105	98	105

- Bei verwenden der Credibility-Theorie führt die Risikosegmentierung ab 5.000 Verträgen zu besseren Ergebnissen als die Verwendung der Einheitsprämie
- Wenn ein Wettbewerber Risikosegmentierung benutzt, ist eine Einheitsprämie nicht länger sinnvoll
- Bei 10.000 Verträgen beträgt die CR 100!

Ergebnis: Die Credibility-Strategie liefert stets bessere Ergebnisse als eine Strategie, die ausschließlich auf Risikosegmentierung basiert



Zusammenfassung der Simulationen von Szenario 1

Number of policies		Premium		Discount	CR		CR, Z = 0.5	
per Category	Total	Lowest	Highest	L vs H	A	B	A	B
200	2.000	54	130	89%	141	100	117	100
500	5.000	41	122	72%	138	100	116	100
1.000	10.000	79	133	60%	113	100	106	100
2.500	25.000	87	118	53%	109	100	104	100
5.000	50.000	88	111	36%	107	100	103	100
10.000	100.000	89	109	21%	104	100	102	100
20.000	200.000	91	108	23%	103	100	102	100
50.000	500.000	92	107	23%	102	100	101	100
100.000	1.000.000	93	106	22%	101	100	101	100

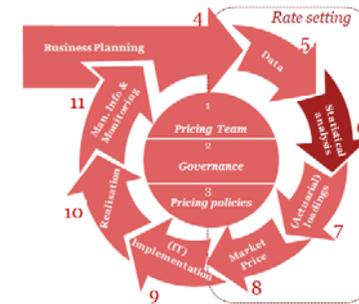
Zusammenfassung der Simulationen von Szenario 2

Number of policies		Premium		Discount	CR		CR, Z = 0.5	
per Category	Total	Lowest	Highest	L vs H	A	B	A	B
200	2.000	41	155	88%	155	101	121	101
500	5.000	68	121	64%	122	102	109	102
1.000	10.000	76	151	58%	120	103	105	103
2.500	25.000	80	125	41%	112	103	104	103
5.000	50.000	84	113	33%	108	103	101	103
10.000	100.000	86	112	28%	105	104	100	104
20.000	200.000	87	112	29%	104	104	100	104
50.000	500.000	88	111	32%	102	104	99	104
100.000	1.000.000	89	109	29%	101	105	98	105

Zusätzliche Analysen

Die momentane Analyse simuliert (noch) nicht die Sensitivität von:

- Den Parametern in der Verteilungsfunktion
- Der Wahl des *Credibility-Faktors Z*
- Preis-Sensitivität



Die Credibility-Theorie führt zu besseren Risikoprämien

Basislevel

Geschätzter Faktor = $Z \times [\text{GLM Schätzung}] + (1 - Z) \times [\text{Durchschnittsfaktor}]$

Wettbewerber-Information:

Geschätzter Faktor = $Z \times [\text{GLM Schätzung}] + (1 - Z) \times [\text{Faktor Wettbewerber X}]$

Untergruppen, z.B. Marke und Modell

Geschätzter Faktor = $Z \times [\text{GLM Schätzung}] + (1 - Z) \times [\text{Durchschnittsfaktor Marke}]$

Andere Produkte:

Geschätzter Faktor von Dritten = $Z \times [\text{GLM Schätzung}] + (1 - Z) \times [\text{GLM Schätzung Kasko}]$

Periode:

Geschätzter Faktor = $Z \times [\text{GLM Schätzung}] + (1 - Z) \times [\text{GLM Schätzung vorherige Periode}]$

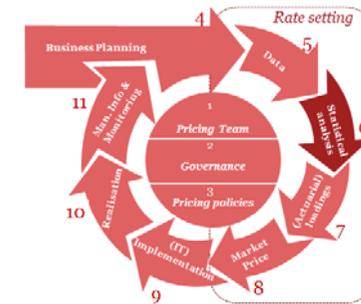
Andere Alternative: 3 Gruppen, $X \times [A] + Y \times [B] + Z \times [C]$, so dass $X, Y, Z > 0$ und $X + Y + Z = 1$

Wie definieren und bestimmen wir die Gewichte?

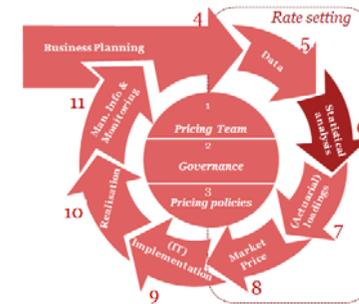
Statistisch / mathematisch (z.B. GLMM Modelle)

Expert Judgement

- Basierend auf Erfahrungen von früheren Simulationen
- Je mehr Daten vorhanden sind, desto größer das Gewicht (Z)



GIRO Advanced Pricing Techniques (APT) Working Party



The institute and Faculty of Actuaries in the UK has set up the GIRO Advanced Pricing Techniques (APT) Working Party, to explore whether the current techniques are still suitable in the Price Comparison and UBI environment. Identified issues regarding GLM modeling/process are:

- Either zero or full credibility is given to the data; there is no in between.
- The confidence interval will never measure 100%. Even if the confidence level of 99% is chosen, statistical significance means there is 1% chance that the factor is the same as the base level, so the estimated parameter should not be given full credibility.
- On the other hand, if a factor does not pass the significance test, the estimated parameter still contain some information about the data and therefore should not be discarded completely from the model.

The Working Party is investigating another model to overcome this, namely the *Generalised Linear Mixed Models*

- The simulations are conducted in SAS (proc glimmix) and produce less extreme results.
- We are not aware of any non-life portfolios simulated using GLMM thus far.

Note: GLMM will not work when there is information available indicating that the factor is different than the base level, e.g.:

- A customer with >30.000 km is riskier than one with <30.000km

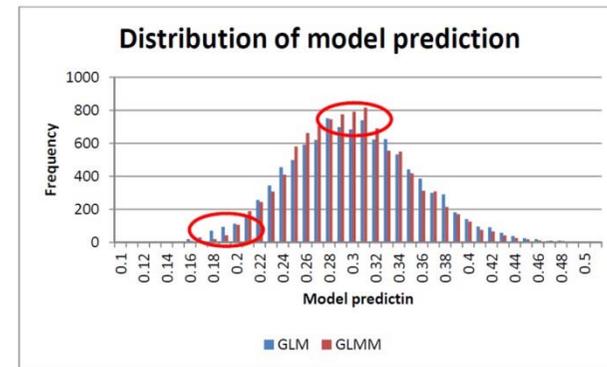
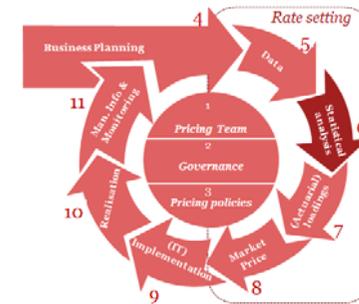


Figure 2. Comparison of typical distribution of model prediction from GLM and GLMM. The mean prediction is 0.3, but GLM has more prediction to the left tail, and GLMM has more prediction around 0.3.

Agenda

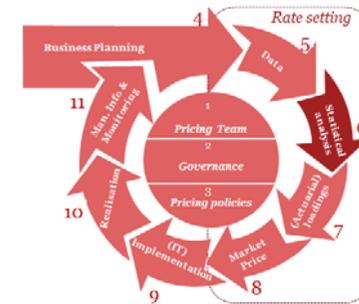
1. Einleitung
2. Simulationen der Variablen
3. Kombinieren von GLM und Credibility-Theorie

4. Schlussfolgerungen



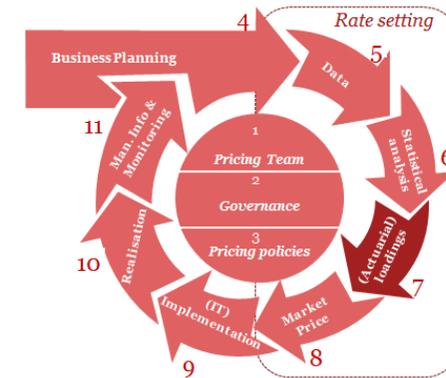
Schlussfolgerungen

1. Die Größe des Datenbestands ist wichtig.
2. Benutzung von gesundem Menschenverstand und nicht zu hohe Gewichtung von gemessenen Wahrscheinlichkeiten und Standardabweichungen.
3. Vorsicht bei diskreten Variablen. Risikomodellierung sollte sich um die Prognose der Zukunft und nicht um Beschreiben der Vergangenheit (d. h. die Datenbasis) drehen. Wenn sinnvoll, Verwendung einer Kombination von GLM und Credibility-Ansatz.
4. Über die Preise der Wettbewerber Bescheid zu wissen und diese zu verwenden, kann das Risikomodell verbessern.
5. Pricing ist ein kreativer Prozess, der Expert Judgement benötigt. People make the difference.



Exakte Modellierung ist von äußerster Wichtigkeit!

7. Loadings



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

3 – neutral

4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

7. Loadings

Spotlights

Aktuarielle Margen

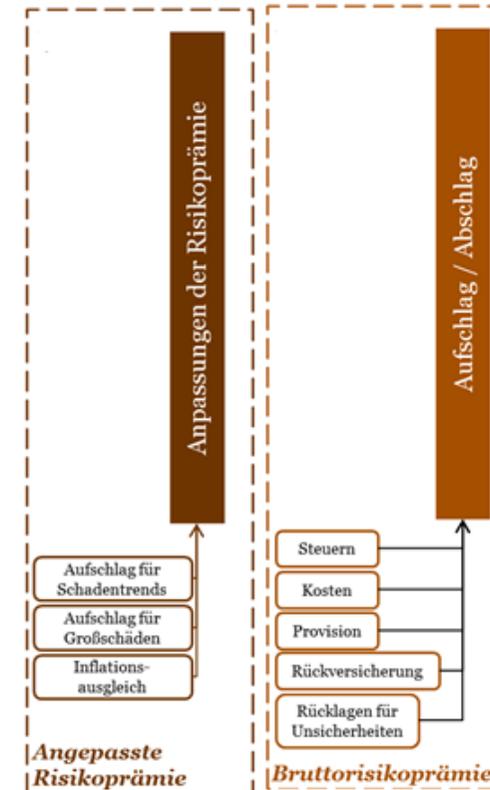
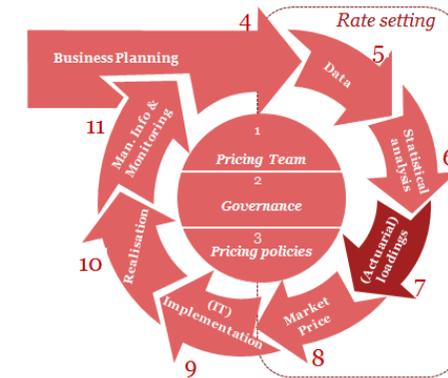
- Aktuarielle Aufschläge sind zu berücksichtigen
- Z.B. für Trends, Inflation oder Großschäden, aber auch z.B. CoC

Betriebswirtschaftliche Kosten

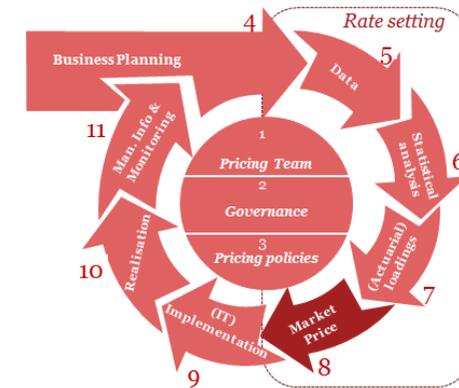
- Aufschläge zum Abbilden der betriebswirtschaftlichen Kostenstruktur sind vorzunehmen
- Ein Thema dabei: Schlüsselung von Gemeinkosten

Vollkosten vs. Deckungsbeitrag

- Gemeinkostenschlüsselung sollte regelmäßig überprüft werden
- Z.B. Deckungsbeitragsrechnung durchführen und mit Vollkostenrechnung vergleichen



8. Marktsicht



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

3 – neutral

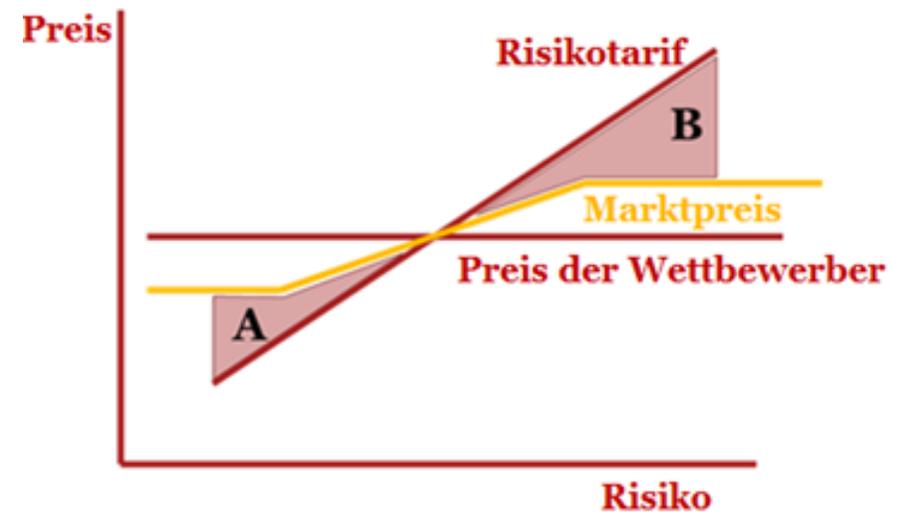
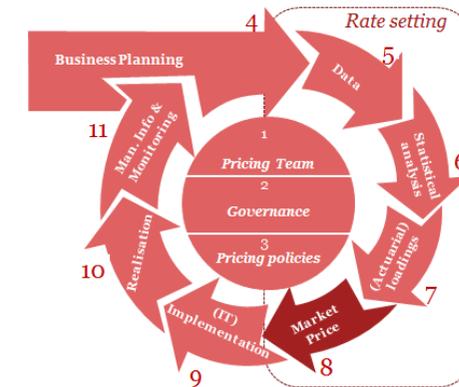
4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

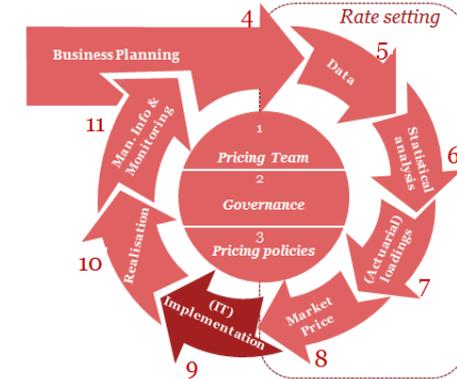
8. Marktsicht

Best-Practice-Beispiele

- Klare Unterscheidung zwischen Preis zur Kostendeckung und dem Marktpreis
- Berücksichtigung von
 - Cross-Selling & Einstiegssparte (quantitativ)
 - Unternehmensphilosophie
 - Wachstumsdruck
 - Kapitalbeschränkung
 - Konkurrenzsituation/Bedürfnissen des Vertriebs
 - Preissensitivität der Nachfrage
 - Rabattaktionen
- Szenario-Analyse via stochastischem Unternehmensmodell
- Bewusste Entscheidung für oder gegen Preisoptimierung



9. (IT) Implementation



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

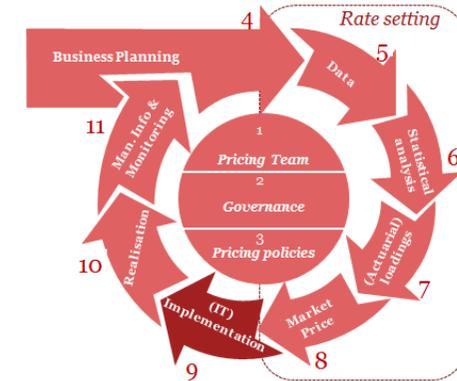
3 – neutral

4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

9. (IT) Implementation

Best-Practice-Beispiele



Eine Pricing-Engine – eine Quelle

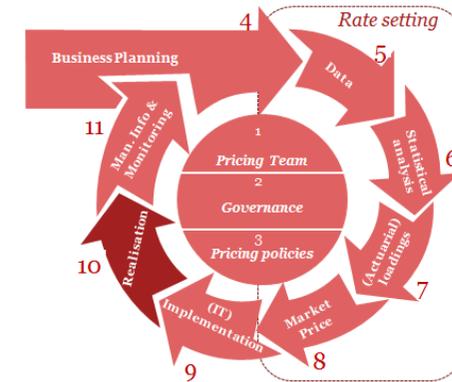
Einfache Preisanpassungen binnen einem oder zwei Tagen

Neue Produkte und komplexe Preisanpassungen innerhalb weniger Wochen umsetzbar

Hinreichende Sicherheitskonzepte und Reaktionszeiten auf Ausfälle

Klare Verantwortlichkeiten und Stellvertreterregelung zur Freigabe

10. Controlling



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

3 – neutral

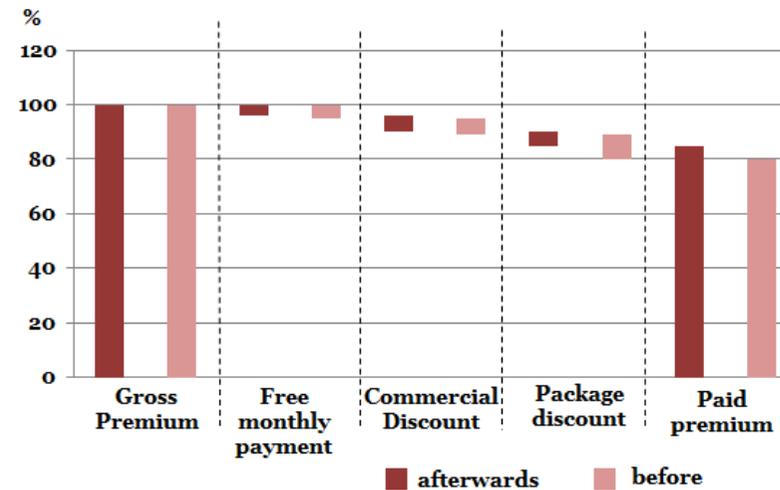
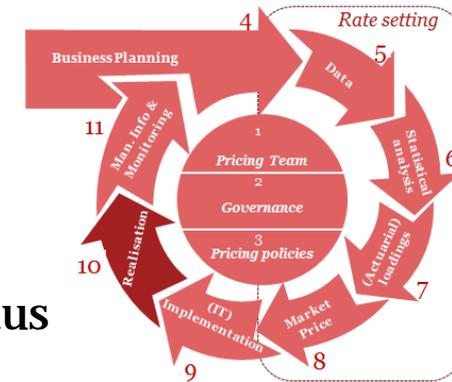
4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

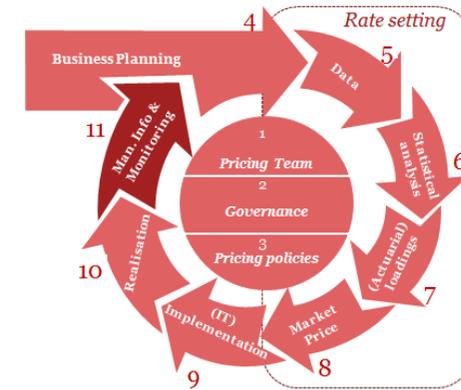
10. Controlling

Best-Practice-Beispiele

- Umsetzung weicht nicht wesentlich von den im Voraus erwarteten Ergebnissen ab
- Schwellenwerte, ab denen eine nachträgliche Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung erfolgt
- Dabei Verwendung mehrerer KPIs, z.B. zur Neugeschäftsprofitabilität: AP/TP-Ratio, Customer Lifetime Value, Segmentstreuung pro Sparte
- Regelmäßig Controlling-Algorithmen durchführen



11. Management Information & Monitoring



Aussage 1

Mein Unternehmen ist besser aufgestellt als unsere Wettbewerber.

Aussage 2

Weitere Verbesserungen bergen Potenzial für wesentliche Steigerungen des Gewinns meines Unternehmens.

1 – stimme voll und ganz zu

2 – stimme eher zu

3 – neutral

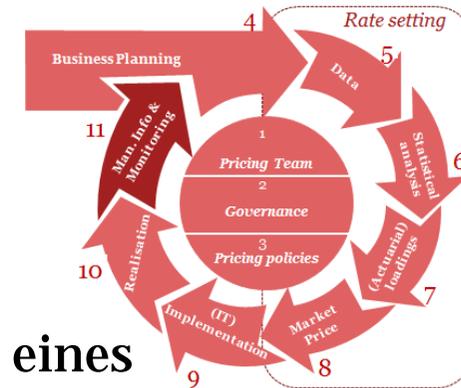
4 – stimme eher nicht zu

5 – stimme absolut nicht zu

11. Management Information & Monitoring

Best-Practice-Beispiele

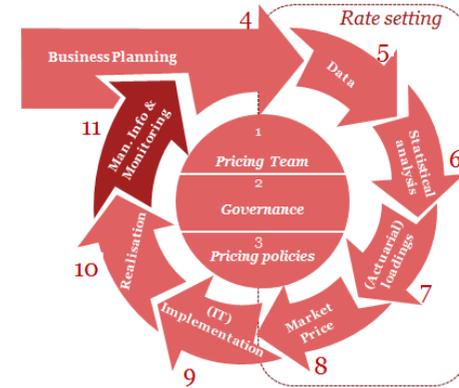
- Die wichtigsten Indikatoren für die Profitabilität eines Portfolios werden anhand eines Dashboards vom Management laufend beurteilt
- Mindestens jährlich detaillierter Report über wichtigste Trends und Veränderungen im Markt und auf Portfolioebene inkl. Ursachenermittlung
- Mindestens jährlich die Performance der Produkte erfassen und ggü. Top-Management kommunizieren



11. Management Information & Monitoring

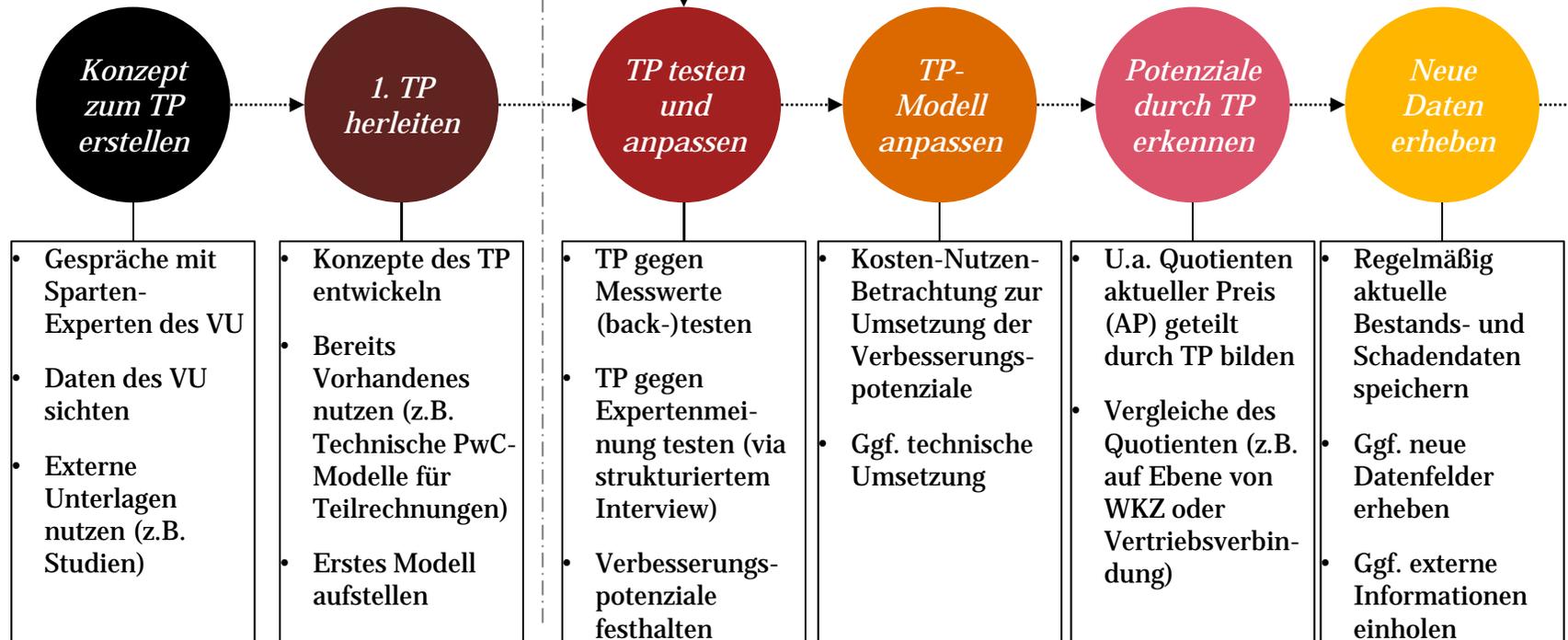
Einführung AP/TP-Ratio bei kleinem VU

Beispiel



1. Phase: Einführung

2. Phase: Regel-Betrieb



Einleitung

Marktüberblick

Pricing-Wheel

Fazit

Agenda

Motivation und der Begriff des Pricings

Erstes Spartenverständnis und die Spartenabhängigkeit der Rolle des Aktuars

Der Prozess des Pricings, Ihre Meinung und ausgewählte Spotlights zum Pricing – inklusive Exkurs Over/Underfitting

Zusammenfassende Schlussbemerkung

Fazit

- **Strategische Rahmenbedingungen bilden die Grundlage für die Aufgaben, die ein gutes Pricing erfüllen muss**
- **Pricing selber hat eine wirtschaftlich große Relevanz**
- **Der Prozess des Pricings ist komplex vernetzt – daher wichtig zu wissen, wo Verbesserungen lohnend sind, und wo eher nicht**
- **Innerhalb vieler Sparten ist der Aktuar zentraler Experte für das Pricing – optimal, wenn eng eingebunden in die Abläufe des Prozesses**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

© 2014 PricewaterhouseCoopers Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft.
Alle Rechte vorbehalten. „PwC“ bezeichnet in diesem Dokument die PricewaterhouseCoopers
Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, die eine Mitgliedsgesellschaft der
PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL) ist. Jede der Mitgliedsgesellschaften der PwCIL
ist eine rechtlich selbstständige Gesellschaft.

Ergebnisse der Umfragen in HH, M, MS und D

(n = 49)

