



BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN  
University of Applied Sciences



# Aktuarielle Aspekte der personalisierten Tarifierung

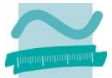
DAV vor Ort  
Berlin, 3. September 2018

Prof. Dr. Karl Michael Ortmann - Aktuar DAV, FIA



- Die Notwendigkeit der risikoadäquaten Tarifierung
- Möglichkeiten und Grenzen der aktuariellen Kunst
- Solidarität und Fairness





„Deckung eines im Einzelnen ungewissen  
insgesamt geschätzten Mittelbedarfs  
auf der Grundlage des Risikoausgleichs  
im Kollektiv und in der Zeit“



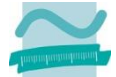
*„Erwartete Versicherungsleistungen*

=

*Erwartete Beitragszahlungen“*

- Ausgleich im Kollektiv: Gesetz der Großen Zahlen
- Kollektives Äquivalenzprinzip
  - Einheitsprämien, Quersubventionen
- Individuelles Äquivalenzprinzip
  - Risikoadaquate Tarifierung





## Risikolebensversicherung

100.000 € Versicherungssumme, Eintrittsalter 40 Jahre, Vertragslaufzeit 20 Jahre

Erkenntnis: Rauchersterblichkeit ist doppelt so hoch wie Nichtrauchersterblichkeit.

**Jahresbeiträge:**

Anbieter	Raucher	Nichtraucher
Versicherer 1	100 €	100 €

Hier sei der Anteil der Raucher 25%, sodass  $0,25 \cdot 160 + 0,75 \cdot 80 = 100$ .

**Aus Unternehmenssicht ist die risikoadäquate Tarifierung ein Nullsummenspiel!**

## Risikolebensversicherung

100.000 € Versicherungssumme, Eintrittsalter 40 Jahre, Vertragslaufzeit 20 Jahre

Jahresbeiträge:

Anbieter	Raucher	Nichtraucher
Versicherer 1	100 €	-
Versicherer 2	-	80 €



**Antiselektion kann Versicherer in finanzielle Schwierigkeiten bringen!**

## Vorteile der „First Mover“

- Vermeidung von Antiselektion
- Sicherung des Fortbestands



## Gestaltungsspielraum

- Die Tarifierung kann (muss) erhöhte Sicherheitsmargen (Gewinnmargen) beinhalten.
- Das Ausnutzen der Preissensitivität kann unter dem Deckmantel der risikogerechten Tarifierung vorangetrieben werden.



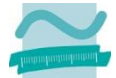
- Die Generierung, Aggregation und Analyse von Massendaten sollen zu einem besseren Verständnis des Risikos führen, dass sich die versicherte Gefahr realisiert.
- Außerdem können auf diese Weise maßgeschneiderte Versicherungen angeboten werden.
- Auf der Grundlage des individuellen Äquivalenzprinzips wird eine risikoadäquate Tarifierung durchgeführt.
- Die bloße Verfügbarkeit von Big Data und ihren Analysemöglichkeiten führt zwangsläufig dazu, dass die Tarifierung in der privaten Versicherung zunehmend segmentiert ist.





- Die Notwendigkeit der risikoadäquaten Tarifierung
- **Möglichkeiten und Grenzen der aktuariellen Kunst**
- Solidarität und Fairness





## Potentiell relevante Daten in der privaten Versicherung

### Kfz-Versicherung

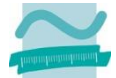
- Fahrzeug-Telematik
  - Bremsen und Beschleunigung
  - Kurvenverhalten
  - Geschwindigkeit
  - GPS-Informationen
- Externe Daten
  - Straßenbeschaffenheit
  - Wetter
  - Verkehrsdichte
- Personendaten

### Personenversicherung

- Aktivitätsdaten
  - Schritte
  - Schlafqualität
  - Puls
  - Kalorienverbrauch
- Gesundheitsdaten
  - Körperfett
  - Blutdruck
  - Stimmung / Stress
  - ...

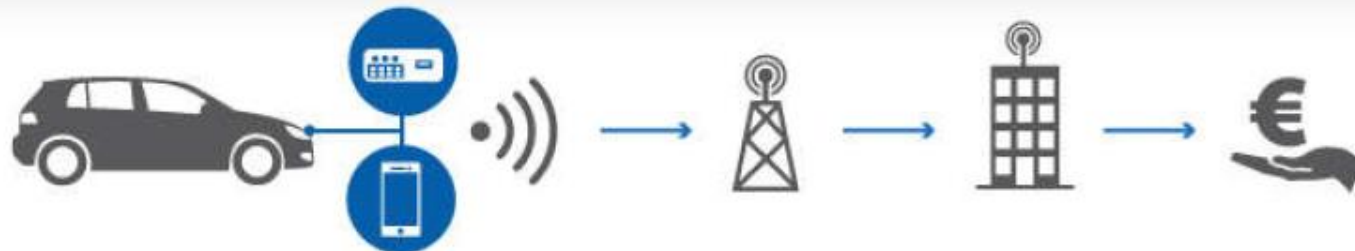
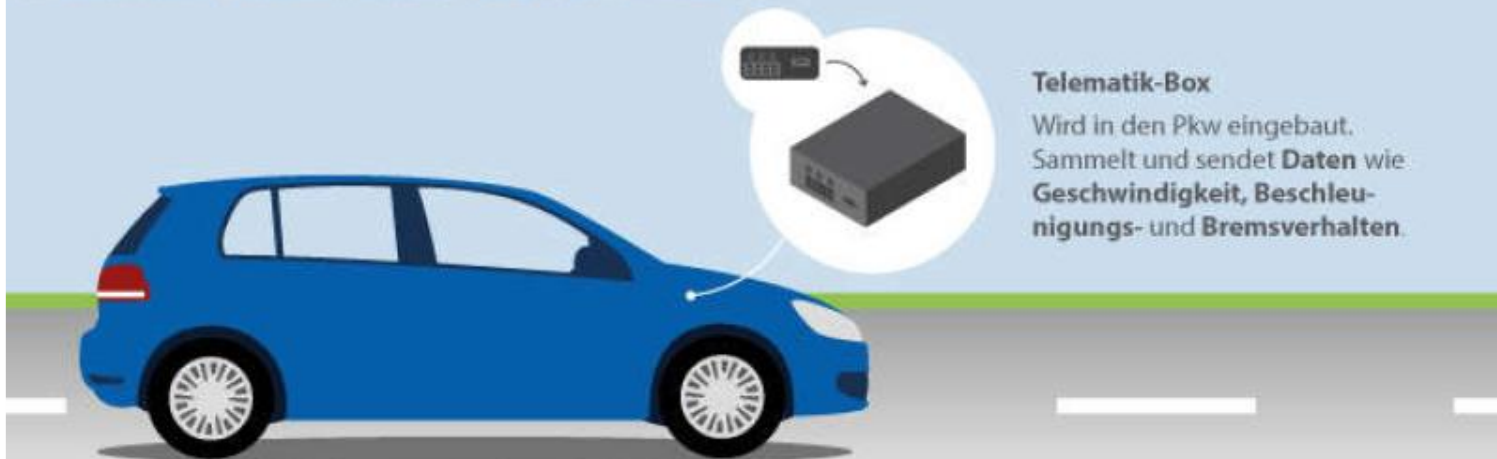


# Beispiel Kfz-Versicherung



## Telematik-Tarif

So funktioniert die individuelle Beitragsberechnung



Übertragung der Daten per **Smartphone** oder **Telematikbox**

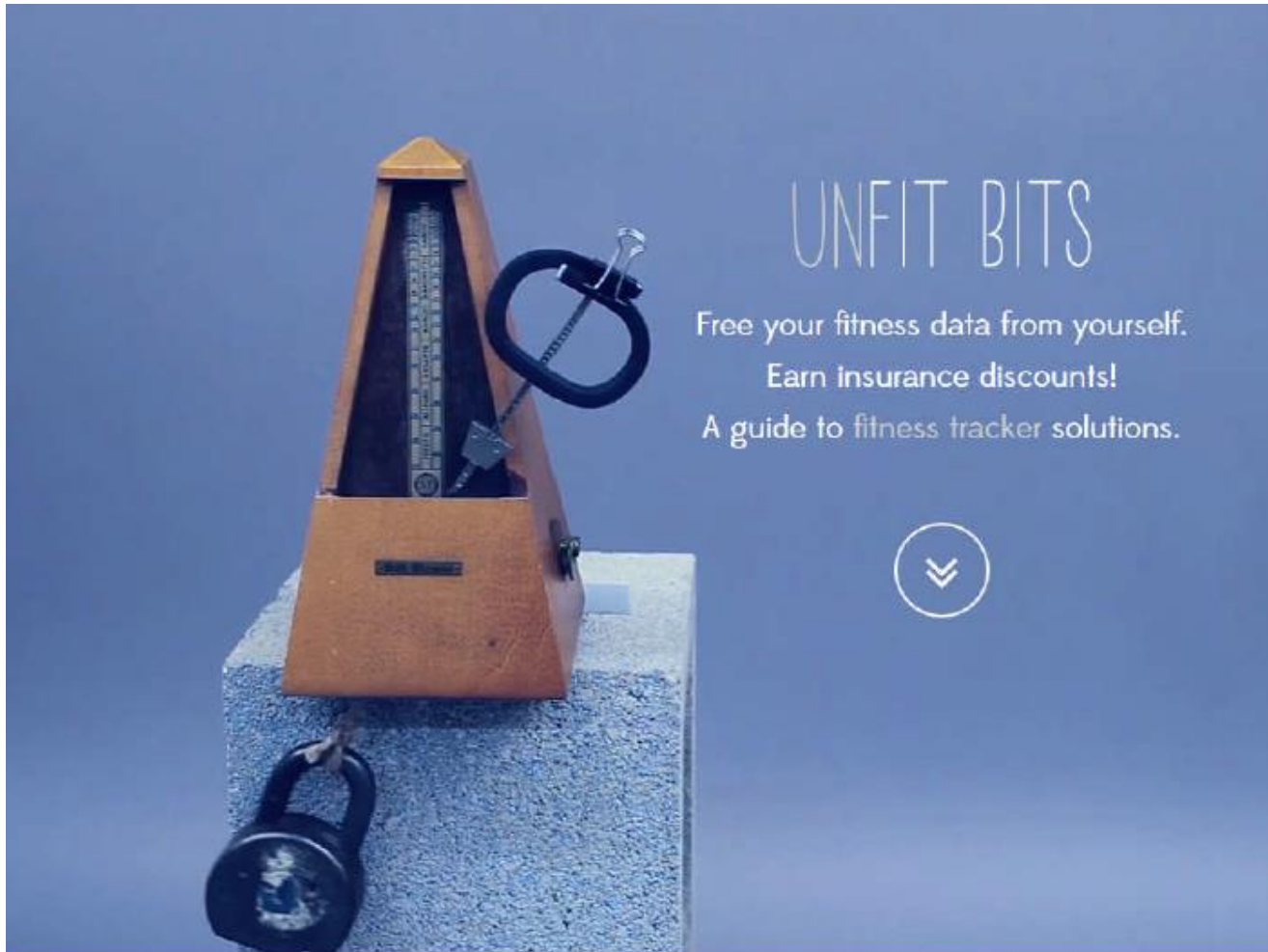
Übertragung über das **Mobilfunknetz**

Aufbereitung der Daten durch den **Kfz-Versicherer**

Berechnung des individuellen **Kfz-Beitrages**



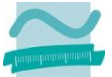
- Der Fokus liegt auf Verhalten anstelle von Verhältnissen
- Anhand der Gesundheitsdaten kann eine Risikoselektion vorgenommen werden. Der Effekt der Selbstauswahl ist unklar.
- Es gibt zahlreiche spielerische Elemente, die zu selbstverstärkenden Effekten führen.
- Die bloße Existenz eines Fitness-Trackers mag vorübergehend zu Verhaltensänderungen und somit zur Risikoreduktion führen. Aber Fitness-Tracker sind augenscheinlich Modeerscheinungen. Sie genügen aufgrund ihrer Ausrichtung eher einer extrinsischen Motivation. Für eine dauerhafte Verhaltensänderung bedarf es einer intrinsischen Motivation.



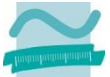
[www.unfitbits.com](http://www.unfitbits.com)



# Was hat dieser Hund mit Versicherung zu tun?



Quelle: <https://www.cambridgenetwork.co.uk/news/pet-telematics-as-industry-leaders-invest-in-pitpat/>

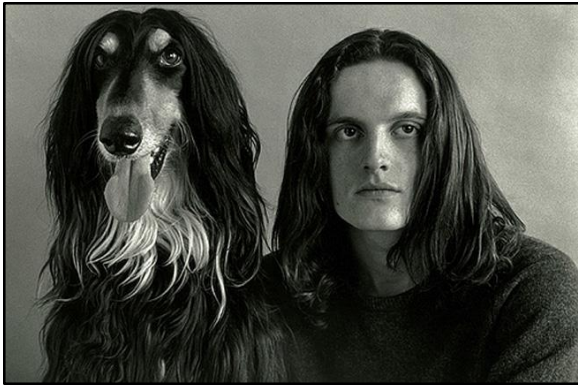
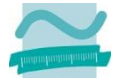


- Es findet eine permanente Übermittlung der Daten des Hundes statt.
- Die Informationen erlauben durch geschickte Personalisierung eine relevante und anspruchsvolle Kundenkommunikation.
- Es werden bedarfsgerechte Produkte und Dienstleistungen angeboten, hier Tierfutter und Tierversicherung.
- Es entstehen ganz neue Möglichkeiten zur Kundenbindung. Die Versicherung wird dabei in eine umfassende Dienstleistung eingebettet.

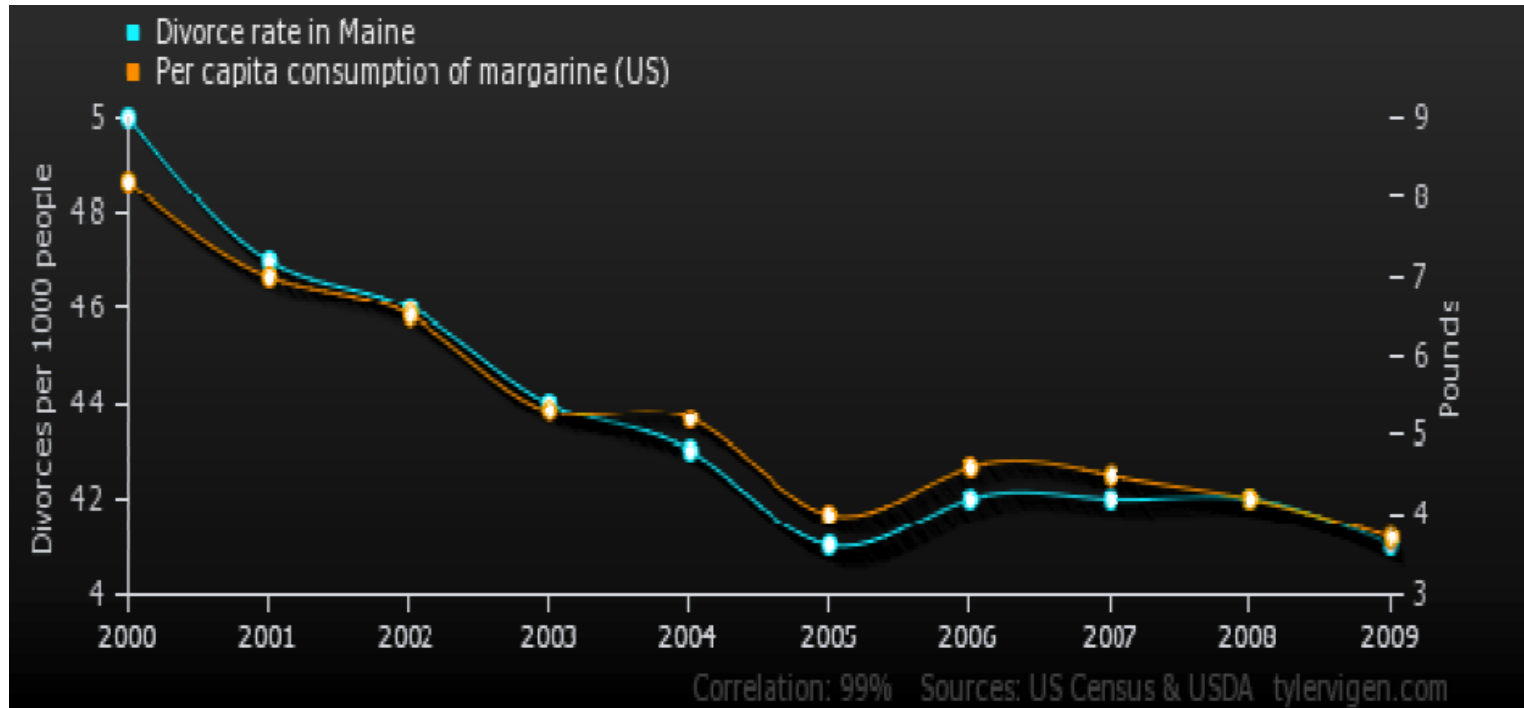




# Wie der Hund, so das Herrchen!



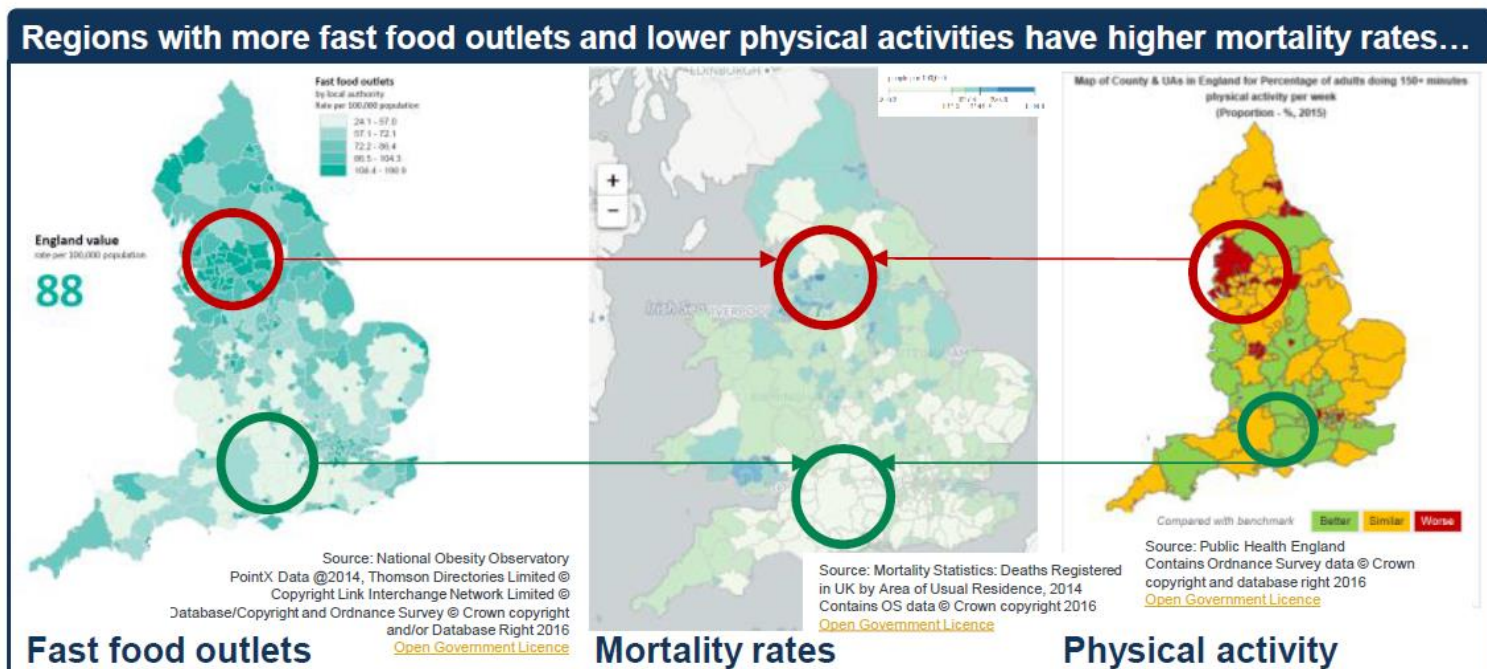




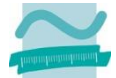
**Korrelation: 0,993**

Selbst wenn ein aktuarielles Modell eine starke Korrelation zwischen einem Risikofaktor und der versicherten Gefahr aufweist, so ist der festgestellte Zusammenhang nicht unbedingt kausal und somit nicht wirklich erklärend.

In der Wissenschaft kann man grundsätzlich keine Zusammenhänge beweisen, man kann nur etwas widerlegen.

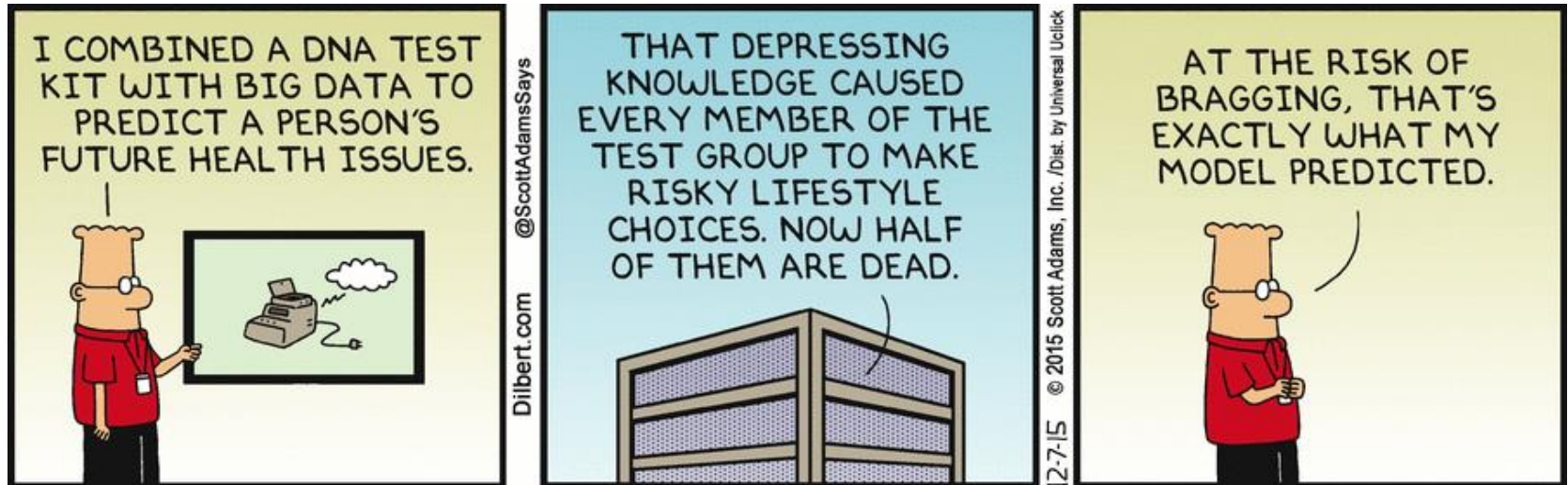


Quelle: David Prang and Nicole Brown: Big Data: Unexplored big ocean in the life industry; IFoA 13/03/17



- Eine grobe Klasseneinteilung führt zu imperfekten Korrelationen. Die Mitglieder solch grober Klassen werden in „Sippenhaft“ genommen.
- Imperfekte Korrelationen sind per se nicht zu vermeiden.
- Die Güte einer mathematisch-statistischen Modellierung wird in der Praxis vor allem durch Berücksichtigung von immer mehr Risikofaktoren verbessert.
- Ein weit verbreitetes Problem in der Tarifierung von Kfz-Versicherungen ist das so genannte „Over-fitting“: Viele Versicherer verwenden viele unterschiedliche Tarifierungsmerkmale und schnappen sich die jeweils guten Risiken aus ihren imperfekten Tarifklassen gegenseitig weg. Als Folge leiden viele Versicherer unter einer schlechten Schadenquote.





Quelle: [http://dilbert.com/search\\_results?terms=health](http://dilbert.com/search_results?terms=health)





In der Aktuarwissenschaft werden Daten der Vergangenheit benutzt, um die Zukunft vorherzusagen. Die stillschweigende Prämisse ist: alles bleibt beim alten!



Modelling  
Bias

features@theactuary.com

## TOP 10 FORECASTING FALLACIES

Whether they realise it or not, most actuaries are at risk of some form of bias in their modelling work. **Michael Ortmann** explores the most common pitfalls

**"You have been biased!"** – what an unpleasant rebuke for an actuary. Yet, this characterisation may not be too far-fetched. Exhibiting some form of bias is all too human, but hardly any quantitative analyst would admit to it.

Risk analysis and risk modelling have become a core competence of actuaries. In particular, actuaries make numerous predictions about the future with respect to pensioners' longevity, mortality and morbidity incidence rates and solvency capital requirements to name but a few. On the other hand, the traps an actuary can easily fall into give rise to particular concern.

**10 Incentives**  
It is unheard of for any capital actuary to have been fired for inaccurate projections of the future. In general, there is no reward – and no reprimand either – for forecasts duly conducted, unless there is gross negligence at work. On the contrary, remuneration and bonuses are based on enhancing the risk framework by building



Internal Solvency II models, applying state-of-the-art statistical techniques and encompassing ever more risks. In other words, effort matters. The incentive bias refers to the misalignment of incentives and desired outcomes.

**9 Who's in charge?**  
Problems can arise if the actuary has a superior who asserts undue pressure and influence over the actuary's work. Sadly, unquestioning acceptance of authority implies fatally simplified thinking. This bias refers to being overly submissive to authority so it affects the actuary's

impartial modelling. What happens if the company is not able to afford the solvency capital that the risk actuary deems necessary? Not surprisingly, the dangers for the profession invoked by authority bias are part of the IFO's professionalism courses.

**8 Telling stories**  
Whatever the outcome of a forecast, the actuary's superiors need a story to buy into it. A convincing story that explains projected results and renders them plausible is vital. In fact, it is often seen by some as more important than the forecast itself. The actuary puts results into a commercial context. The story bias refers to the tendency to be more easily convinced by a narrative than numbers. In an extreme scenario, management may buy into a capital requirement figure that is not robust, simply because there is a convincing story to support it.

**7 Anchoring to the past**  
A seasoned Solvency II actuary carefully weighs up

projected results against previous forecasts and market benchmarks. The anchor bias postulates that we always relate new results to past established results. In fact, an actuary has to come up with a good reason to overwrite anything key stakeholders have bought into previously. As a consequence, past mistakes that have nested are very difficult to correct.

**6 Does the answer look right?**  
Undoubtedly, for any stochastic forecast for example, there is an abundance of parameters that the actuary in





## Fehlende Anreize

- Es gibt im Allgemeinen keinen Bonus und auch keinen Tadel für die Modellierungsarbeiten des Aktuars und schon gar nicht für die Richtigkeit der Prognosen.





## Voreingenommenheit der Vorgesetzten

- Die unvoreingenommene Beurteilung des Sachverhalts mag durch den Druck von Vorgesetzten beeinflusst werden.







# Plausibilisierung

- Die Plausibilisierung ist für Vorgesetzte oft wichtiger als das Berechnungsergebnis.





## Verankerung in der Vergangenheit

- Neue Ergebnisse werden immer zu alten in Beziehung gesetzt. Deswegen sind alte Fehler schwer zu korrigieren.

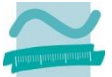




# Voreingenommenheit bezüglich des Ergebnisses

- Die Angemessenheit der zu setzenden Parameter wird anhand der Berechnungsergebnisse bewertet.





## Verfügbarkeit von Daten

- Aktuare neigen dazu, in Abwesenheit besserer Informationen Annahmen für gewisse Vereinfachungen im Modell zu machen. Die Anwendbarkeit ist fraglich, bleibt aber außen vor.





# Komplexität

- Je mehr Mühe ein Modell macht, umso höher angesehen ist es. Ein einfacheres Modell kann aber durchaus besser sein.





# Induktion

- Rückvergleiche (backtesting) zur Kalibrierung der Parameter sind mit Vorsicht zu genießen. Denn aktuarielle Modelle weisen nicht unbedingt die benötigte Stationarität auf.

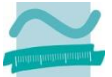




## Im Nachhinein ist man immer schlauer ...

- Im Rückblick kann jeder alles schlüssig erklären; im Voraus konnte es niemand. Insofern sind wir nicht so gut, wie wir glauben.





# Trügerische Bestätigungen

- Aktuare tendieren dazu, Hinweise zu sammeln, die das gewünschte Ergebnis unterstützen. Man muss jedoch versuchen, seine Lieblinge zu killen.







- Nicht alles, was relevant ist, ist messbar
- Nicht alles, was messbar ist, ist relevant
- „With enough data, the numbers speak for themselves ... (Chris Anderson, Wired 2009)
- Es gibt eine immer stärker datengetriebene Analyse anstelle einer fundierten Ursachenforschung

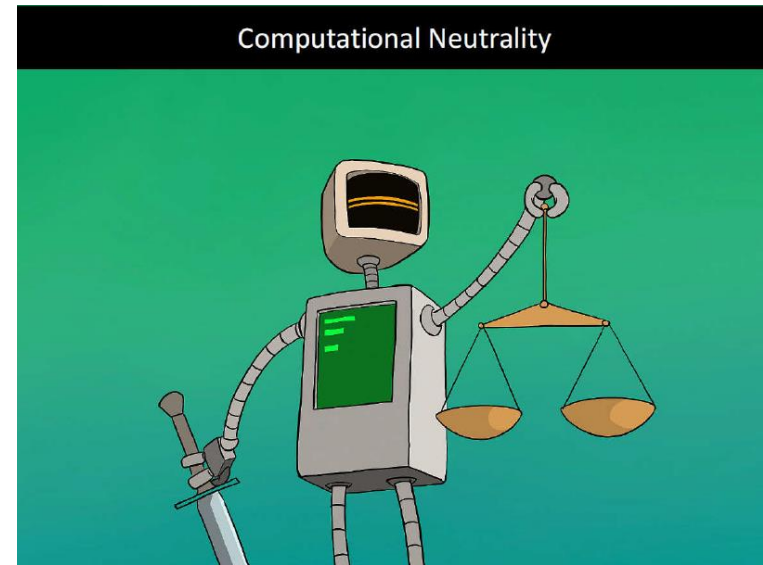




- Jedes mathematisch-statistische Prognosemodell beinhaltet zahlreiche Ermessensentscheidungen.
- Es gibt zahlreiche Fehlerquellen und Probleme in der Modellierung.
- Aktuarwissenschaft ist in diesem Sinne mehr Kunst als Wissenschaft.

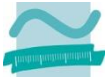
**Alle Modelle sind schlecht, einige wenige sind nützlich!**

Modelle sind in Mathematik  
eingebettete Meinungen



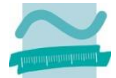


- Es ist bekannt, dass die Verwandlung von unedlen Metallen zu Gold unmöglich ist.
- Es ist ebenso bekannt, dass kein Mensch die Zukunft vorhersagen kann.



- Wissenschaftliche Methoden, angewendet auf Massendaten, ergeben nicht zwangsläufig eine hohe Glaubwürdigkeit.
- Es entsteht in der Öffentlichkeit ein unangemessen hoher Qualitätsglaube an die Gültigkeit der Tarifierung in der privaten Versicherungsbranche.
- Tatsächlich ist die Tarifierung zunehmend eine Black Box, deren Ergebnisse selbst Anwender nicht vollständig nachvollziehen können.
- Kunden werden zunehmend durch die Ergebnisse von Rechenmaschinen bestimmt. Manuelle Risikobewertungen werden zunehmend verdrängt.





- Wie gut kann eine risikoadäquate Tarifierung überhaupt sein?
- Welcher Grad der Prämiendifferenzierung ist vertretbar?
- Wie hoch sind die Kosten der zugehörigen Informationstechnologie – und wer trägt sie?
- Warum sind einige Produkte (z.B. Kfz-Versicherung) stark differenziert und andere (z.B. Altersrentenversicherung) weniger?
- Ist die Klassifizierung der Versicherten fair und solidarisch?



- Die Notwendigkeit der risikoadäquaten Tarifierung
- Möglichkeiten und Grenzen der aktuariellen Kunst
- **Solidarität und Fairness**



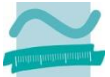
## Versicherungsart

Sozialversicherung

Private Versicherung

- Sowohl die Sozialversicherung als auch die privatrechtliche Versicherung sind dezidiert solidarisch im Hinblick auf die Versicherungsleistungen.
- Auf der Einnahmenseite ist die private Versicherung nicht solidarisch.
- Die Kalkulation der Beiträge in der Privatversicherung erfolgt grundsätzlich immer auf der Basis der Auswertung der kollektiven Schäden.
- Einzelne Tarifklassen in der privaten Versicherung bilden folglich keine in sich geschlossenen autonomen Klassen.





Gleiches soll gleich, Ungleiches soll ungleich behandelt werden.

- Dieses Fairnessprinzip ist die Grundlage zur Rechtfertigung der Prämien differenzierung in der privaten Versicherung.
- Unter Umständen entscheidet der Gesetzgeber, was gleich sein soll.
- Versicherte mit höherem Risiko sollen im Allgemeinen einen höheren Beitrag zahlen.
- Problematisch sind unverschuldet hohe Risiken.





Das Allgemeine Gleichbehandlungsgesetz (AGG) verbietet die Differenzierung der Versicherungsbeiträge nach dem Geschlecht.

## Konsequenzen

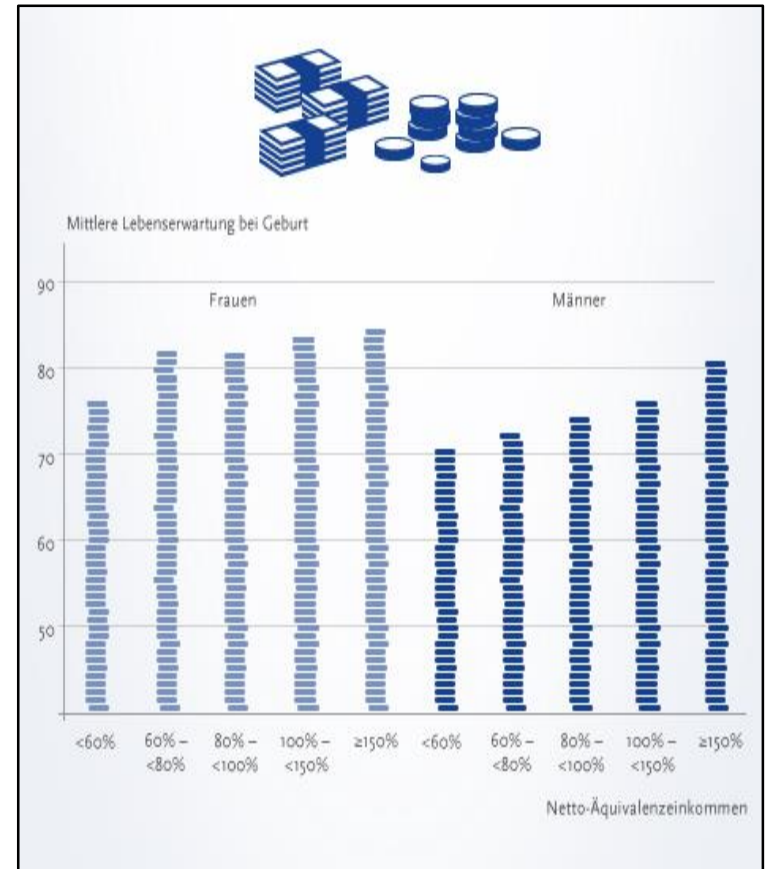
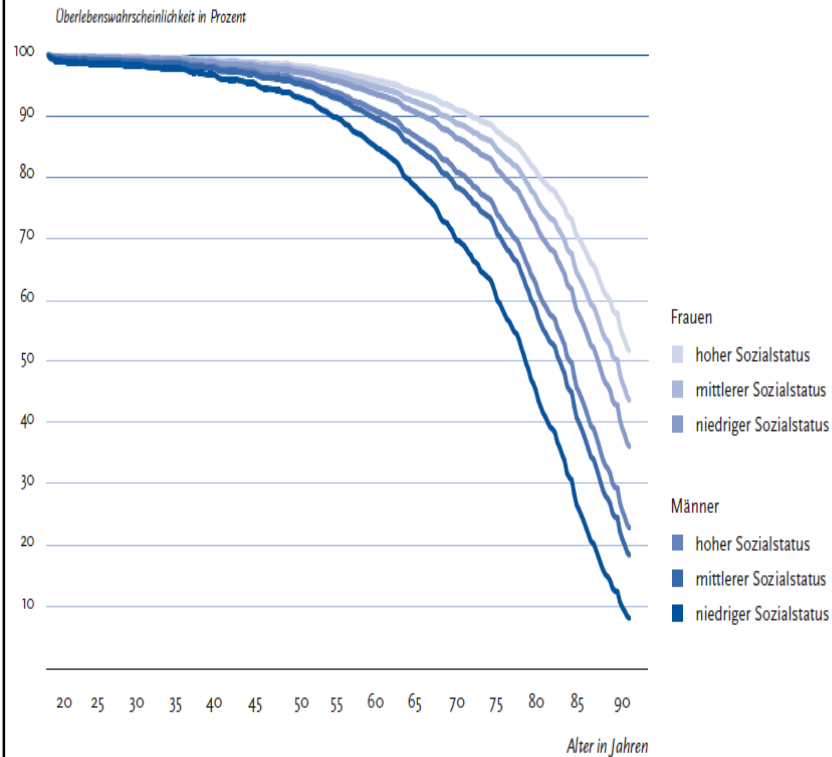
- Junge Frauen müssen in der Kfz-Haftpflichtversicherung höhere Beiträge zahlen.
- Frauen müssen höhere Beiträge in der Risikolebensversicherung zahlen.
- Männer bekommen weniger Rente in der privaten Rentenversicherung.



Geschätzte Überlebenschancen im Zeitraum von 1998 bis 2011 nach sozioökonomischem Status (Cox-Regressionsmodelle)

(n=7124)

Datenbasis: BGS98 und DEGS1



Quelle: Soziale Unterschiede in der Mortalität und Lebenserwartung, GBE Kompakt 2/2014, Robert Koch Institut

- Die Riesterrente ist risikotechnisch einheitlich tarifiert. Folglich gibt es eine Quersubvention von sozial Schwachen zu sozial Starken.
- In der derzeitigen Form ist die Riesterrente unsolidarisch und unfair.
- Die Quersubvention wird von der Versicherungsbranche aus Umsatzgründen beibehalten.
- Insbesondere für sozial schwächer gestellte Männer ist die einheitliche tarifierte Riesterrente unattraktiv.
- Es werden folglich die im Sinne der privaten Altersrentenversicherung guten Risiken tendentiell verdrängt.
- Für die Riesterrente ist eine risikogerechte Tarifierung wünschenswert, wenn nicht gar notwendig. Dazu sind Unternehmen, Verbände und Politik angehalten.





- Berufshaftpflichtversicherung für Hebammen
- Berufsunfähigkeitsversicherung für Dachdecker
- Gebäudeversicherung in Überschwemmungsgebieten

- Was ist fair?
  - In der Sozialversicherung gilt die leistungsgerechte Finanzierung als fair.
  - In der Privatversicherung gilt die risikoadäquate Finanzierung als fair.
- Soll es in der privaten Versicherung eine Pflicht zur Solidarität auf der Beitragsseite geben?
- Betrifft diese Pflicht die versicherte Gemeinschaft eines Unternehmens oder alle Angehörigen der sozialen Gemeinschaft?
- Welche Rolle sollen Verbände und Gesetzgeber spielen?





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

