
Forschung am ivwKöln
Band 10/2016

Big Data
Proceedings zum 10. FaRis & DAV Symposium
am 10. Juni 2016 in Köln

Maria Heep-Altiner (Hrsg.)

ivwKöln

Institut für Versicherungswesen

Fakultät für Wirtschafts-
und Rechtswissenschaften

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Forschung am **ivw**Köln, Band 10/2016

Maria Heep-Altiner (Hrsg.)

Forschungsstelle FaRis

Big Data.

Proceedings zum 10. FaRis & DAV Symposium am 10. Juni 2016 in Köln.

Zusammenfassung

Aufgrund der rasanten technologischen Entwicklungen und den damit einhergehenden erweiterten Möglichkeiten hat für den Begriff „Big Data“ eine starke Begriffserweiterung stattgefunden – insbesondere im Dreiklang Digitalisierung / Big Data / Cloud Computing (DBC). „Big Data“ im weiteren Sinn umfasst inzwischen mindestens die Themenfelder IT & Prozesse, Methoden & Modellierung, Produktentwicklung & Marketing sowie Recht & Datenschutz. Aufgrund der enormen Bedeutung und Vielschichtigkeit des Themas hat sich die Forschungsstelle aktuarielles Risikomanagement (FaRis) bei ihrem 10. FaRis & DAV Symposium mit den quantitativen Aspekten des Begriffs auseinandergesetzt.

Abstract

Caused by the technological development and the corresponding extended possibilities, an extension of term “Big Data” has occurred – especially in the context of Digitalization / Big Data / Cloud Computing (DBC). In an extended definition, “Big Data” covers at least the aspects “IT & Processes”, “Methods & Modeling”, “Product Development & Marketing” as well as “Legal Aspects & Data Protection”. Because of the enormous relevance of this topic, the research center for actuarial risk management (FaRis) has dealt with the quantitative aspects of big data at its 10th FaRis & DAV symposium.

Schlagwörter

Big Data, Digitalisierung, IT Architektur, Produktentwicklung, Telematiktarife, Versicherung

Vorwort

Der Begriff „Big Data“ besagt zunächst einmal nur, dass es sich um „große Datenmengen“ handelt. Aufgrund der rasanten technologischen Entwicklungen und den damit einhergehenden erweiterten Möglichkeiten hat hier aber eine starke Begriffserweiterung stattgefunden – insbesondere im Dreiklang Digitalisierung / Big Data / Cloud Computing (DBC). „Big Data“ im weiteren Sinn umfasst inzwischen mindestens die Themenfelder IT & Prozesse, Methoden & Modellierung, Produktentwicklung & Marketing sowie Recht & Datenschutz.

Konnte man früher aufgrund technischer Restriktionen nur geringe Datenvolumina „stand alone“ bearbeiten, so kann man heute vernetzt auch extrem große Datenmengen verarbeiten.

Standen früher nur klassische statistische Verfahren für strukturierte Daten zur Verfügung, so kann man heute mit Mustererkennungen und Kontextanalysen auch unstrukturierte Daten modellieren. Waren auf Basis der klassischen Verfahren nur eher einfache Tarif- und Produktstrukturen möglich, so kann man heute vernetzt und interaktiv auch komplexe Systematiken abbilden.

In der Konsequenz haben sich dabei allerdings auch ergänzend zur schon bei strukturierten Daten vorliegenden Datenschutzproblematik weitere rechtliche Handlungsfelder ergeben – beispielsweise in Bezug auf Eigentumsrechte und allgemeines Haftungsrecht.

Aufgrund der enormen Bedeutung und Vielschichtigkeit haben sich die unterschiedlichen Forschungsbereiche des **ivw**Köln für 2016 zum Ziel gesetzt, das Thema „Big Data“ jeweils im Hinblick auf die eigene Schwerpunktsetzung zu beleuchten.

Die Forschungsstelle aktuarielles Risikomanagement (FaRis) hat sich daher in diesem Zusammenhang bei ihrem 10. FaRis & DAV Symposium mit den eher quantitativen Facetten des Begriffs im Hinblick auf IT & Prozesse sowie Methoden & Modellierung auseinandergesetzt.

Autorenverzeichnis

1. Eröffnungsvortrag: Big Data für Versicherungen - Horror Hype oder Heilsbringer?	Maria Heep-Altiner
---	--------------------

2. Big Data Applications with Respect to IT & Processes	Astrid Smolarz Alexander Schäper
---	-------------------------------------

3. Big Data und Digitalisierung in der PKV	Werner Goldmann
--	-----------------

4. Telematiktarife	Clemens Frey Frank Schönfelder
--------------------	-----------------------------------

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	1
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	2
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	3
1 BIG DATA FÜR VERSICHERUNGEN.....	6
1.1 THEMENFELD IT & PROZESSE	8
1.2 THEMENFELD METHODEN & MODELLIERUNG.....	10
1.3 THEMENFELD PRODUKTENTWICKLUNG & MARKETING.....	12
1.4 THEMENFELD RECHT & DATENSCHUTZ	15
1.5 ZUSAMMENFASSUNG	16
2 BIG DATA APPLICATIONS WITH RESPECT TO IT & PROCESSES.....	18
2.1 TRADITIONAL VS. NEXT GENERATION ARCHITECTURE	18
2.1.1 <i>Traditional enterprise data and analytics environments</i>	18
2.1.2 <i>Next generation architecture</i>	20
2.2 COGNITIVE VS. TRADITIONAL COMPUTING SYSTEMS	23
2.2.1 <i>Cognitive Solution Areas</i>	24
2.2.2 <i>Cognitive Solution Examples</i>	25
2.2.3 <i>IBM Watson API</i>	28
2.3 CONCLUSION	29
3 BIG DATA UND DIGITALISIERUNG IN DER PKV	30
3.1 ERWARTUNGSHALTUNG UND STAND DER DISKUSSION	30
3.1.1 <i>Stand der Diskussion</i>	30
3.1.2 <i>Erwartungshaltung</i>	31
3.2 WAS NICHT GEHT	34
3.2.1 <i>Produktgestaltung und Beitragsfestlegung</i>	34
3.2.2 <i>Fazit</i>	38
3.3 WAS DISKUTIERT WIRD	38
3.4 WAS BEREITS GEMACHT WIRD.....	39
4 TELEMATIKTARIFE	41
4.1 EINLEITUNG.....	41
4.2 STATUS QUO AM MARKT.....	42
4.3 TELEMATIK-TARIFE AUS AKTUARIELLER SICHT	47
4.4 HERAUSFORDERUNGEN UND POTENZIALE VON TELEMATIK-TARIFEN.....	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Themenfelder von Big Data für Versicherungen.	7
Abbildung 2: Strukturierte Daten.....	9
Abbildung 3: Unstrukturierte Daten.	9
Abbildung 4: Abhängigkeiten bei strukturierten Daten.	10
Abbildung 5: Grundkonzeption eines Telematiktarifs.....	13
Abbildung 6: Traditional Architecture.....	19
Abbildung 7: Next Generation Architecture – Starting Point.....	20
Abbildung 8: Next Generation Architecture – Additional Technologies.	21
Abbildung 9: Next Generation Architecture – Real Time Analytics.	21
Abbildung 10: Real Time Information.	22
Abbildung 11: Next Generation Architecture – Machine Learning.....	22
Abbildung 12: Next Generation Architecture – Cognitive Computing.	23
Abbildung 13: Case Underwriter.....	26
Abbildung 14: Cognitive Claims Management.....	27
Abbildung 15: Watson as Digital Virtual Agent.	28
Abbildung 16: Leverage Watson APIs.	29
Abbildung 17: Kalle und sein Tagesablauf.	32
Abbildung 18: Klassischer GLM Tarif vs. Telematiktarif.	47
Abbildung 19: Herausforderungen für Telematiktarife.....	50
Abbildung 20: Potenziale von Telematiktarifen.....	51

Abkürzungsverzeichnis

ACR	Active Control Retractor
AHM	Anhängermodul
API	Application-Programming-Interface
AOK	Allgemeine Ortskrankenkassen
Bevölk.	Bevölkerung
BI	Business Intelligence
cm	Centimeter
CRISP	Cross-Industry-Standard-Process
DAV	Deutsche Aktuarvereinigung
DBC	Digitalisierung / Big Data / Cloud Computing
DBpedia	Database (Wiki)pedia
d. h.	Das heißt
Dr.	Doktor
DRG	Diagnosis Related Groups
Ebd.	Ebenda
E-Call	Electronic Call
E. g.	Exemplum gratia
Etc.	Et cetera
ETL	Extract-Transform-Load
EU	Europäische Union
Ggf.	Gegebenenfalls
GIRO	General Insurance Research Organising Committee
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung / Krankenversicherer
Geschl.	Geschlecht
GLM	Generalized Linear Model
GOÄ	Gebührenordnung der Ärzte
GOZ	Gebührenordnung der Zahnärzte
GPS	Global Positioning System
Hrsg.	Herausgeber
HSN	Herstellerschlüsselnummer
HUK	Haftpflichtunterstützungskasse ...

IBM	International Business Machines Corporation
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
ID	Identity
i. d. R.	In der Regel
i. e.	In example
Insb.	insbesondere
IT	Informationstechnologie
ivw	Institut für Versicherungswesen
FaRis	Forschungsstelle aktuarielles Risikomanagement
Kg	Kilogramm
KH	Kraftfahrthaftpflicht
KVAV	Krankenversicherungsaufsichtsverordnung
Lfd.	laufende
M	Männlich
NoSQL	Not only Structured Query Language
Nov.	November
Nr.	Nummer
Oct.	October
o. g.	Oben genannt
OP	Operation
p. a.	Per annum
PAYD	Pay-as-you-drive
PKV	Private Krankenversicherung / Krankenversicherer
PLZ	Postleitzahl
PwC	PricewaterhouseCoopers
PYHD	Pay-how-you-drive
PZN	Pharmazentralnummern
RDBMS	Relational Database Management System
Re	Reinsurance
SF	Schadenfreiheitsklasse
Sog.	sogenannt
SPARQL	Simple Protocol and RDF (Resource Description Framework) Language
SQL	Structured Query Language

TBML	Tree Based Machine Learning
T€	Tausend Euro
TH	Technische Hochschule
TK	Teilkasko
TSN	Typschlüsselnummer
u. a.	Unter anderem
UK	United Kingdom
USA	United States of America
UW	Underwriting
VAG	Versicherungsaufsichtsgesetz
VHV	Vereinigte Hannoversche Versicherungen
VN	Versicherungsnehmer
Vs.	versus
VU	Versicherungsunternehmen
VVG	Versicherungsvertragsgesetz
VW	Volkswagen
W	weiblich
WKZ	Wagniskennziffer
z. B.	Zum Beispiel

1 Big Data für Versicherungen

Maria Heep-Altiner (TH Köln)

Der Begriff „*Big Data*“ besagt zunächst einmal nur, dass es sich um „*große Datenmengen*“ handelt. Aufgrund der rasanten technologischen Entwicklungen und den damit einhergehenden erweiterten Möglichkeiten hat hier aber eine starke Begriffserweiterung stattgefunden, insbesondere muss das Themenfeld „*Big Data*“ im Dreiklang **Digitalisierung / Big Data / Cloud Computing** (DBC) gesehen werden, wobei auch hier durch Begriffserweiterungen eine klare Abgrenzung nur sehr schwer möglich ist.

	Ad Hoc Definition	Erweiterte Definition
Digitalisierung	Überführung analoger Größen in diskrete Größen.	Gesamtheit der Technologien und Methoden zum Aufbereiten und Speichern analoger Informationen auf digitalen Medien.
Big Data	Große und komplexe Datenmengen.	Gesamtheit der Technologien und Methoden zum Sammeln und Auswerten großer und komplexer Datenmengen.
Cloud Computing	Rechnen in einer „Wolke“.	Gesamtheit der Technologien und Methoden zum dezentralen Speichern und Ausführen von Daten und Programmen.

Die Ad Hoc Definitionen sind relativ trivial, die erweiterten Definitionen unscharf und nur schwer sauber abgrenzbar, d. h. man hat hier im Prinzip eine Bandbreite zwischen *Alles* und *Nichts*.

Bedeutete **Digitalisierung** ursprünglich nur, dass eine diskrete Codierung¹ vorgenommen wird, so steht dieser Begriff inzwischen schon fast synonym für eine ganze technologische Revolution.

Big Data im weiteren Sinn geht ebenfalls weit über die triviale Definition hinaus und umfasst inzwischen eine Vielfalt an Themenfeldern wie beispielsweise

¹ Die wichtigste und bekannteste Form einer diskreten Codierung ist die 0/1 Codierung.

- IT & Prozesse,
- Methoden & Modellierung,
- Produktentwicklung & Marketing sowie
- Recht & Datenschutz,

die darüber hinaus auch noch untereinander vernetzt sind, siehe dazu auch die nachfolgende Abbildung mit den wichtigsten Verknüpfungen zwischen diesen Themenfeldern in der Versicherungsbranche.

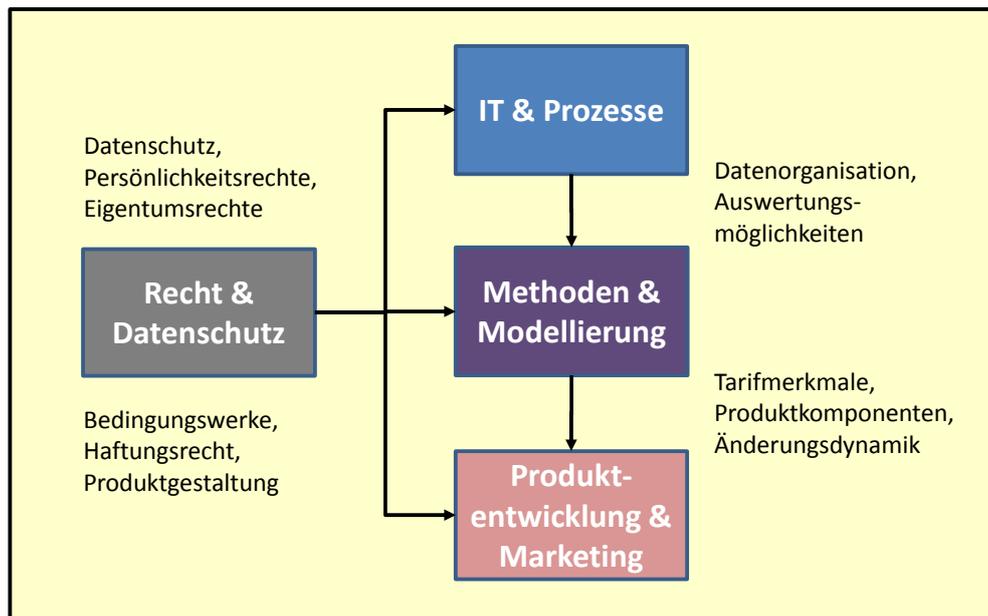


Abbildung 1: Themenfelder von Big Data für Versicherungen.

Abgerundet wird der Dreiklang durch die enormen technischen Möglichkeiten, die sich durch eine vernetzte Datenhaltung mittels **Cloud Computing** ergeben.² Hatte man früher eine klassische (Prozess) Abgrenzung

Datenaufbereitung → Datenspeicherung → Datenanalyse,

so verwischen inzwischen die Grenzen dahingehend, dass im System

Digitalisierung → Big Data → Cloud Computing

einzelne Teile synonym für große Teile des Gesamtsystems stehen und somit kaum noch klar voneinander abgegrenzt werden können.

² Auch wenn unter Sicherheitsaspekten dies nicht in jeder Hinsicht als positiv zu bewerten ist.

Klassische Sichtweise	Moderne Sichtweise
<ul style="list-style-type: none"> • Technische Restriktionen • Geringe Datenvolumina (Small Data) • Nur strukturierte Daten • Stand Alone Verarbeitung 	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Verbesserungen • Hohe & komplexe Datenvolumina (Big Data) • Auch unstrukturierte Daten • Vernetzte Verarbeitung
<ul style="list-style-type: none"> • Klassische statistische Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzlich neue Verfahren für unstrukturierte Daten
<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Produktstrukturen (z. B. Tarife auf Basis einfach strukturierter Merkmale) 	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Produktstrukturen (z. B. Telematiktarife in KH, Vitality Tarife in der KV)
<ul style="list-style-type: none"> • Datenschutzproblematik als rechtliches Handlungsfeld 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzlich neue rechtliche Handlungsfelder

Konnte man früher aufgrund technischer Restriktionen nur geringe Datenvolumina „stand alone“ bearbeiten, so kann man heute vernetzt auch extrem große Datenmengen verarbeiten. Standen früher nur klassische statistische Verfahren für strukturierte Daten zur Verfügung, so kann man heute mit Mustererkennungen und Kontextanalysen auch unstrukturierte Daten modellieren. Waren auf Basis der klassischen Verfahren nur eher einfache Tarif- und Produktstrukturen möglich, so kann man heute vernetzt und interaktiv auch komplexe Systematiken abbilden.

In der Konsequenz haben sich dabei allerdings auch ergänzend zur schon bei strukturierten Daten vorliegenden Datenschutzproblematik weitere rechtliche Handlungsfelder ergeben – beispielsweise in Bezug auf Eigentumsrechte und allgemeines Haftungsrecht.

In den folgenden Abschnitten soll ein kurzer Einblick in die einzelnen Themengebiete erfolgen – so weit wie möglich mit Bezug auf Versicherungen, aber ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit!

1.1 Themenfeld IT & Prozesse

Die Themenfelder IT & Prozesse sowie Methoden & Modellierung können nicht immer sauber abgegrenzt werden, wobei das Themengebiet IT & Prozesse insbesondere die Aspekte

- Datenstrukturen,
- Datenarchitektur,
- Analysefunktionalitäten sowie
- Visualisierungen,

umfasst, auf die an dieser Stelle aber nicht vertieft eingegangen werden kann. Im Anschluss an den Abschnitt zu Methoden & Modellierung ist dazu ergänzend ausführlich dargestellt, wie diese Aspekte bei einer Ausbildung des Fraunhofer Instituts zum „Data Scientist“ abgebildet sind.

Im Hinblick auf die Daten kann man dabei generell zwischen **strukturierten** und **unstrukturierten** Daten unterscheiden.

Lfd. Nr	Vorname	Name	Geschl.	Geburts-jahr	Gewicht in kg	Größe in cm
1	Heinz	Müller	M	1960	86	183
2	Maria	Huber	W	1974	65	172
3	Anita	Meier	W	1991	56	167
4	Wilhelm	Mayer	M	1979	78	179
5	Jana	Berger	W	1995	63	169
6	Andreas	Bergmann	M	1980	87	185
7	Uwe	Heller	M	1982	73	173
8	Holger	Weber	M	1973	69	177
9	Udo	Wagner	M	1967	93	185
10	Anna	Winter	W	1957	71	170

Abbildung 2: Strukturierte Daten.

Bei strukturierten Daten liegen klar definierte Datensatzformate vor, die auf Basis der vorgegebenen Strukturen ausgewertet und analysiert werden können.

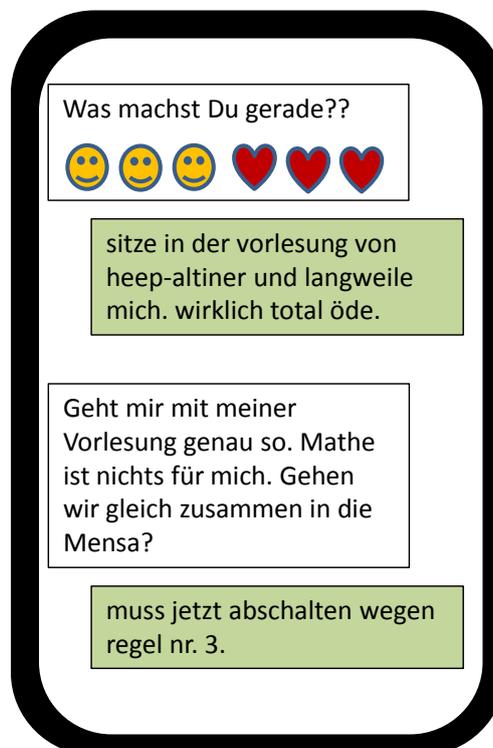


Abbildung 3: Unstrukturierte Daten.

Bei unstrukturierten Daten liegen keine klaren Datensatzformate vor, wie beispielsweise bei unsystematischen Textformaten oder aber auch bei Sprach- und Bildinformationen.

Als Konsequenz daraus unterscheiden sich natürlich auch die Methoden und Modellansätze für strukturierte und unstrukturierte Daten fundamental.

1.2 Themenfeld Methoden & Modellierung

Klassische statistische Verfahren erfordern i. d. R. klar strukturierte Datensatzformate, um beispielsweise auf dieser Basis

- **Lageparameter** wie Mittelwert, Median, Modalwerte & Quantile,
- **Streuparameter** wie Varianz, Standardabweichung, Range & Quartilsabstand und
- **Abhängigkeitsmaße** wie Korrelationskoeffizient und Bestimmtheitsmaß

zu berechnen. Mit diesen Methoden kann man Prognosen durchführen (beispielsweise bei einer Tarifanalyse) oder (rechtlich nicht zulässige) Merkmale durch (rechtlich zulässige) Merkmale ersetzen.

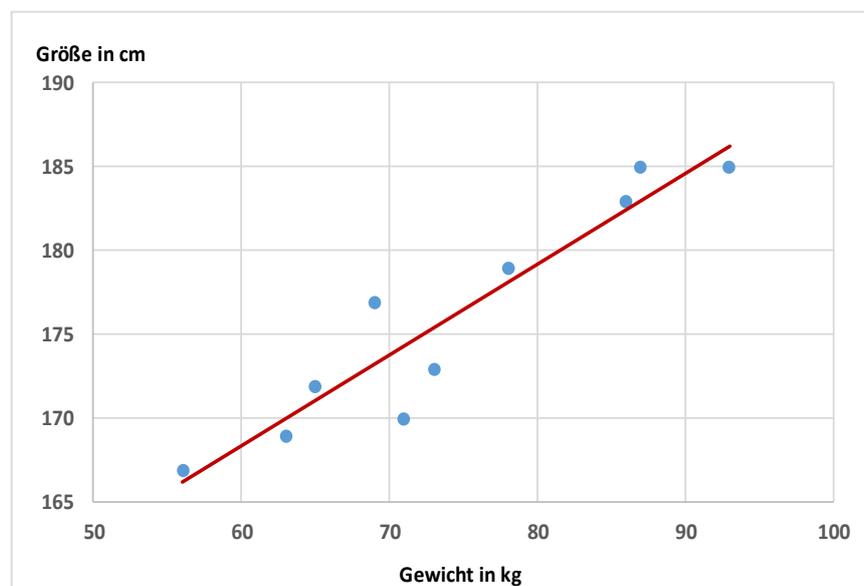


Abbildung 4: Abhängigkeiten bei strukturierten Daten.

Bei unstrukturierten Daten ergibt die Anwendung von klassischen statistischen Methoden häufig wenig Sinn, falls man etwa beispielsweise bei einer unstrukturierten E-Mail Kommunikation die Anzahl der Wörter pro Statement ermitteln würde (inklusive Standardabweichung, Quantilen etc.) Hier benötigt man völlig anderen Methoden und Modellansätze.

Mit Methoden der **Mustererkennung** kann man beispielsweise häufig auftretende Muster identifizieren und auswerten, beispielsweise wichtige Schlüsselwörter oder Satzstruktu-

ren. Mit **semantischen** Verfahren oder **Kontextanalysen** kann man die einzelnen Bestandteile in einen Zusammenhang setzen und Schlüsse daraus ziehen – im Prinzip also genau all das, was ein Gehirn bei einer Textanalyse durchführt.

Zur Veranschaulichung der Anforderungen bezüglich IT & Prozesse sowie Methoden & Modellierung im Hinblick auf Big Data sind in der nachfolgenden Tabelle die Inhalte der Ausbildung des Fraunhofer Instituts zum „Data Analyst“ zusammengefasst:³

Ausbildungsmodul	Ausbildungsinhalte
Basic Analytics	Datentypen / Datenaufbereitung, explorative Analyse, Validierung von statistischen Modellen, Klassifikation, Clustering und Decisiontrees. <u>IT-Basis:</u> RapidMiner, statistische Programmiersprache R.
Big Data Architecture	Speicherung großer Datenmengen in verteilten Dateisystemen, Map Reduce-Verfahren, Echtzeitanalyse in Streaming-Daten, Verteilung und Skalierbarkeit, parallele Datenworkflows und NoSQL-Datenbanken.
Big Data Analytics	Sampling bei großen Datenmengen, Analyse großer Datenmengen mit SQL auf Hadoop, Integration von Quellen mit Lingual, Modellerstellung mit Cascading und Analyse von Datenströmen mit Storm. <u>Anwendungsbeispiele:</u> Online- Empfehlungssysteme und Ranking nach Popularität.
Linked Enterprise Information Integration	Potenzialträchtige Einsatzmöglichkeiten für semantisch verknüpfte Daten im Unternehmen identifizieren, z. B. Linked-Data-Grundlagen, Web-of-Data-Wissensbasen, Abfragesprache SPARQL sowie Mapping und Verlinkung von Daten.

³ Quelle: Feilmeier, Fürhaupter: Digitalisierung und Big Data für die DAV.

Ausbildungsmodul	Ausbildungsinhalte
Visual Business Analytics	<p>Visual Analytics vs. Informationsvisualisierung und BI, Grundlagen der Visualisierung, Trends und Werkzeuge.</p> <p><u>Beispiele:</u></p> <p>Visualisierung im CRISP-Prozess des Data-Mining, Datenvorverarbeitung und visuelle Exploration, visuelles Debugging von statistischen Modellen sowie visuelle Auswertung von Modellergebnissen.</p>
Social Media Analytics	<p>Szenarien / Probleme / Aufgaben / aktueller Stand, Crawling und Monitoring, Repositories und Vorverarbeitung, Analyse von kompletten Social-Media-Beiträgen, semantische Ähnlichkeit von Begriffen, Erkennung von Namen, Produkten und Firmen.</p> <p><u>Beispiel:</u></p> <p>Marketing im Automotive-Bereich.</p>
Multimedia Analytics	<p>Automatische Spracherkennung, Audio Fingerprinting, Optische Zeichenerkennung in Videos und Logo-Erkennung.</p>

1.3 Themenfeld Produktentwicklung & Marketing

Das Themenfeld „Produktentwicklung & Marketing“ beinhaltet für den Versicherungsbereich eine Vielfalt von denkbaren Anwendungsbeispielen wie etwa

- Telematik Tarife in Kraftfahrt („pay as you drive“),
- Vitality Tarife in der Krankenversicherung („pay as you live“),
- Business Continuity Management für die Betriebsunterbrechungsversicherung,
- Supply Chain Analysen im Bereich der Logistik für ein verbessertes Risikomanagement sowie
- Einbeziehung von GPS Daten bei der Transport- und Gebäudeversicherung.

Im Folgenden soll am Beispiel von Telematiktarifen in Kraftfahrt bzw. Vitalitytarifen in der Krankenversicherung das Themenfeld Big Data kurz illustriert werden.

Telematik Tarife bzw. „pay as you drive“

In der nachfolgenden Abbildung ist illustriert, wie bei der Konzeption eines Telematiktarifs unterschiedliche Bereiche zusammenwirken.⁴

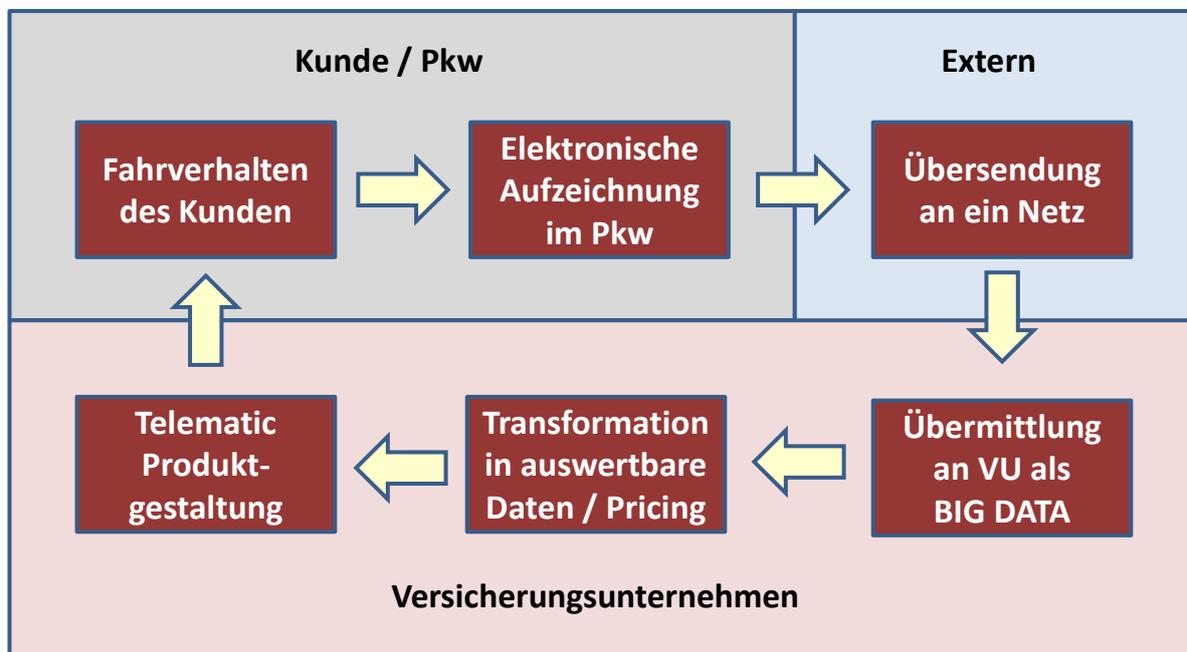


Abbildung 5: Grundkonzeption eines Telematiktarifs.

Big Data beinhaltet in diesem Fall sowohl die Aufzeichnung, Speicherung und Übermittlung der umfangreichen Fahrzeugdaten an ein externes Netz als auch die permanente Übermittlung dieser Datenmengen an das Versicherungsunternehmen, welche diese Mengen verdichten, strukturieren und analysieren muss, um in bestimmten Frequenzen auf dieser Basis Tarif- oder Produkthanpassungen vorzunehmen.

Obwohl der Datenumfang umfangreich sein kann, handelt es sich letztendlich immer noch im Wesentlichen um strukturierte Daten, da die Geräte Messungen in spezifizierten Formaten produzieren. Dennoch können sich aus der Notwendigkeit der Verdichtung u. U. methodische Anforderungen ergeben, die mit dem klassischen statistischen Methodenspektrum nicht mehr abgedeckt sind.

Telematiktarife verursachen sowohl bei ihrer Einführung als auch bei der jährlichen Durchführung die nachfolgend aufgelisteten Kosten:⁵

⁴ Vgl. Yao / Katz: An Update from Advanced Pricing Techniques GIRO Working Party, GIRO Oct. 2013, Edinburgh.

⁵ Vgl. Yao / Katz: An Update from Advanced Pricing Techniques GIRO Working Party, GIRO Oct. 2013, Edinburgh.

Kostenpositionen	Anfall	Kommentar
Installation der Telematik Geräte	Einmalig	Hohe Kosten, reduzieren sich mit Verbesserung der Technik
Etablierung eines Daten- und Auswertungsprozesses	Einmalig	Hohe Kosten, reduzieren sich mit der Verbesserung der Technik
Abzug der Daten aus den Telematik Geräten	Dauerhaft	Kosten hängen von der Datenmenge ab
Datenanalyse	Dauerhaft	Hohe Kosten, können auf die Anzahl der Kunden umgelegt werden.
Datenspeicherung	Dauerhaft	Kosten reduzieren sich, aber die Datenmengen sind u. U. hoch.

Eine Herausforderung von Telemaktarifen ist somit, die Kosten eines Telemaktarifes in ein vernünftiges Verhältnis zu realisierbaren Gewinnen durch Schadenbedarfsverbesserungen zu bringen – insbesondere aufgrund der Tatsache, dass Telemaktarife ja eigentlich nur für Wenigfahrer attraktiv sind.

Vitality Tarife bzw. „pay as you live“

Vitality Tarife bzw. allgemeiner Vitality Programme basieren auf den folgenden beiden Grundhypothesen

1. Ein **gesunder Lebensstil** (definiert durch gesunde Ernährung, Sport etc.) bewirkt weniger Krankheitskosten.
2. „Vitality“-Anreizsysteme können einen **Verhaltenswechsel** zu einem gesünderen Lebensstil bewirken.

Die Ausgestaltungsmöglichkeiten der einzelnen Vitality Programme sind vielfältig und reichen von

- finanziellen Vorteilen durch Gutscheine oder klassischen Bonusprogrammen etc. bis hin zu
- Apps, Messgeräten, Kartenfunktionalitäten etc. (ggf. in Verbindung mit Kooperationspartnern im Sinne eines Win / Win Mechanismus in etwa analog zum Payback System).

Echte Tarifrabatte werden allerdings eher selten gewährt, da es durchaus ernst zu nehmende Indikatoren gibt, dass Grundhypothese Nr. 1 nicht uneingeschränkte Gültigkeit

hat. So wird in diesem Zusammenhang auf kostenintensive Sportverletzungen oder die längere Lebensdauer „gesunder“ Menschen verwiesen, die gerade in den letzten Lebensjahren hohe Kosten verursacht. Zumindest in einer Längsschnittbetrachtung ist diese Grundhypothese wohl nur schwer nachweisbar.

Im Sinne einer **Kundenbindungsmaßnahme** können Vitality Programme aber durchaus ihre Berechtigung haben: So wird der „Wert einer Versicherung“ i. d. R. vom Kunden eher negativ wahrgenommen: Wenn alles gut geht, dann besteht der Kontakt zwischen Versicherten und Unternehmen lediglich in einer permanenten Aufforderung, die Prämien zu bezahlen. Im Schadenverfall dominiert aber normalerweise das negative Ereignis an sich, so dass die positive Leistung der Versicherung eher nur am Rande wahrgenommen wird.

Vitality Programme sind eine Möglichkeit für Versicherer, auch positive Kontakte mit Ihren Kunden zu haben im Sinne „*wir tun etwas für Ihre Gesundheit*“. Dass man dies früher mit Bonusprogrammen und heute mit Apps durchführt, liegt wohl auch ein bisschen am Zeitgeist.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Apps und klassischen Bonusprogrammen besteht aber in „Big Data“. Die gesammelten Datenmengen sind jederzeit verfügbar und auswertbar – und das nicht immer im Sinne des Kunden.

1.4 Themenfeld Recht & Datenschutz

Das Themenfeld Recht & Datenschutz umfasst – insbesondere im Zusammenhang mit Versicherungen – u. a. die nachfolgenden Aspekte:

- Datenschutz,
- Eigentumsrechte,
- Haftungsrecht und
- Versicherungsrecht.

Datenschutz als Teil der allgemeinen Persönlichkeitsrechte betrifft allerdings nur *personenbezogene* Daten und ist künftig EU einheitlich geregelt. Datenschutz umfasst explizit nicht *objektbezogene* Daten, z. B. Daten zu einem Maschinenstatus etc.⁶

Eigentumsrechte sind u. a. im Hinblick auf die Frage tangiert, wem z. B. Daten aus technischen Systemen oder Maschinen gehören, auf die mehrere Nutzer zugreifen oder die mehrere Parteien betreiben.⁷

⁶ Vgl. Grillo: Neue Regeln für Big Data. Handelsblatt, 28. Januar 2016.

⁷ Ebd.

Haftungsrecht wird z. B. berührt bei der Frage der Haftung bei autonomen Systemen wie selbstfahrende Pkw oder sonstige Systeme wie etwa Roboter. Hier findet ggf. eine Transformation vom klassischen Haftungsrecht in das Produkthaftungsrecht statt.

1.5 Zusammenfassung

Die Frage, welche Aussichten (**Horror, Hype** oder **Heilsbringer**) durch Digitalisierung, Big Data und Cloud Computing speziell für den Bereich Versicherung zu erwarten sind, kann mit Sicherheit an dieser Stelle nicht umfassend und abschließend beantwortet werden.

Man kann aber zumindest einige Vor- und Nachteile aufzählen, die sich aus einer Anwendung von DBC bei Versicherungen ergeben (können):

Vorteile von Big Data für Versicherungen

Man bekommt eine verbesserte Einschätzung von **objektiven Risiken** durch Zusatzinformationen wie GPS Daten, Google Maps, Tanker Routen, Supply Chains, etc.

Eine Beeinflussung von **subjektivem Risikoverhalten** wird möglich beispielsweise durch pay as you drive oder pay as you live.

Dadurch verringert sich ggf. die **asymmetrische Informationssituation** zwischen dem Versicherungsunternehmen und dem Versicherungsnehmer

- bei Vertragsbeginn (Adverse Selektion) bzw.
- während der Vertragslaufzeit (Moral Hazard).

Nachteile von Big Data für Versicherungen

Im Extremfall könnte eine absolute **Individualisierung** der Versicherungsprodukte die Folge sein, was nicht unbedingt immer im Sinne des Kunden ist.

Dies führt aber den **Versicherungsgedanken** – nämlich eine „*Ökonomisierung von Risiken durch Kollektivierung*“ – ad Absurdum.

Denn: Der risikoadäquateste Tarif besteht natürlich darin, dass jeder seine Schäden gefälligst selbst zahlt. Das spart dann auch die Verwaltungskosten eines Versicherungsunternehmens

Fazit

Auch wenn im Hinblick auf „Big Data“ die Frage nach **Horror, Hype** oder **Heilsbringer** eher rhetorisch und kaum ernsthaft zu beantworten ist, so kann man doch zumindest versuchen, eine *Ad Hoc* Antwort zu geben:

- Horror?** Natürlich nicht, zumindest wenn man kein Hundertjähriger ist.
- Hype?** In einigen Bereichen mit übertriebenen Vorstellungen sicherlich, aber der größte Teil wird dauerhaft Bestand haben. Fortschritt hat sich noch nie in der Geschichte zurückdrehen lassen.
- Heilsbringer?** Nur bei verantwortungsbewusstem und vernünftigem Umgang. Die Versicherungsbranche insbesondere wird wohl auch darauf achten müssen, dass sich ihre Produkte bei zu großer Individualisierung nicht „in Luft auflösen“.

Trotz der Vorteile, die sich ohne jeden Zweifel aus Digitalisierung / Big Data / Cloud Computing für die Versicherungsbranche ergeben werden, sollte gerade die Versicherungsbranche im eigenen Interesse hier eine gesunde Balance finden, wenn sie im eigenen Interesse Verwerfungen vermeiden will.

2 Big Data Applications with Respect to IT & Processes

Astrid Smolarz (IBM), Alexander Schäper (IBM)

“You are terrified of your own children, since they are natives in a world where you will always be immigrants.”

A Declaration of the Independence of Cyberspace, John Perry Barlow Davos, Switzerland, February 8, 1996

The degree of confidence with which professionals make decisions comes from one place: Expertise. It is expertise that allows us to make sound decisions time and time again. The insurance industry, in particular, is largely reliant on human expertise and skills. For example, due to the complexity of insurance products and their underlying risk and pricing models, substantial subject matter expertise is required for their design and maintenance.

In an increasingly data rich world, this reliance on expertise and skills is of crucial importance. According to current estimates, 2.5 billion gigabytes of new data are generated every day, 4/5ths of which is unstructured. The abundance of new data presents an enormous opportunity for companies to address the shifting needs and expectations of their customers and employees. Customers and employees now expect companies to deliver more personalized, more relevant and more responsive engagements. However, this also gives rise to the challenge that companies need to be able to search through mountains of (structured and unstructured) data to surface relevant insights that help people make smart, confident decisions.

The scaling of human expertise – for sales, customer service, underwriting and claims – is a challenge for most insurers which they must address. Therefore, this chapter presents a new architectural approach to derive actionable insights from the collected data. Building on this, it presents cognitive solutions as a means to address these challenges and describes several case studies where cognitive systems are used for insurance providers to provide novel, innovative systems and solutions.

2.1 Traditional vs. Next Generation Architecture

To cope with the new types and volumes of data, system architecture needs to be adjusted and augmented accordingly. To highlight the necessary changes in architecture, this section first introduces the traditional data and analytics environments, and afterwards shows the adapted architecture for the next generation of data and analytics environments.

2.1.1 Traditional enterprise data and analytics environments

The traditional enterprise data management architecture consists of hierarchically aligned layers as shown in Figure 6. The Data Source layer usually only considers structured data, such as transaction or application data, with well-defined schemas that can be handled by standard Relational Database Management Systems (RDBMS). Through an intermediate layer, the Staging Area, the source data is periodically processed and stored into an Enterprise (Data) Warehouse through ETL processes (Extract-Transform-Load). The Enterprise

Warehouse represents the central data repository in this architectural approach, and aims to store relevant data in an (often normalized and) unambiguous way. Based on this central repository, the Data Mart layer can contain specific, pre-defined “views” on the underlying data, such as an “insurance claim” view that contains all relevant data to process insurance claims. Finally, the Insight layer utilizes data from the previous layers to build reports and dashboards (Business Intelligence) and Predictive Analytics models (such as risk models). While the Insight layer can theoretically draw data directly from all layers, the type of data itself still needs to be structured.

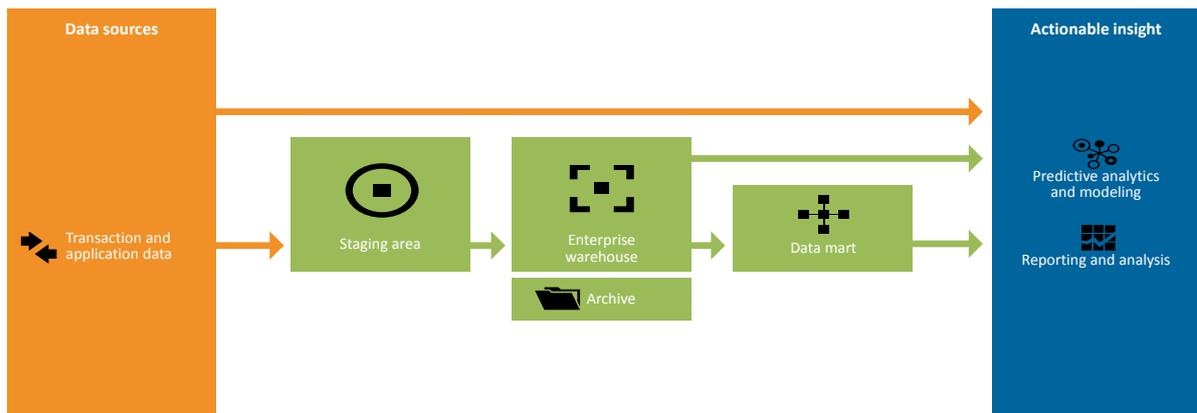


Abbildung 6: Traditional Architecture.

This traditional enterprise data and analytics architecture has been the de-facto standard for many years. However, especially with the emergence of unstructured, rapidly changing data and the increase in data volumes, several drawbacks of this approach become apparent. For example, it is not easily able to handle unstructured data, limiting the insight that can be drawn from available data. Additionally, the necessary specification, update, and maintenance processes make it less agile and cost intensive to adjust to new data types, structures, and sources⁸. Hence, a new approach is needed to address these issues. The next section describes such a next generation architecture.

⁸ For additional information on traditional vs. next generation architecture, see following book: Big Data: Beyond the Hype, 2014. Paul Zikopoulos, Dirk de Roos, Chris Bienko, Rick Buglio, Marc Andrews. Available online: https://www-01.ibm.com/marketing/iwm/iwm/web/signup.do?source=sw-info-mgt&S_PKG=ov28197&dynform=11707

2.1.2 Next generation architecture

The new generation architecture starts from the current data management environment, yet updates the layer structure to account for the new requirements (such as unstructured data and high data volume). It is noteworthy, however, that for structured data the previously shown approach is still valid, and thus represents a key part of the next generation architecture. Figure 7 also shows that Information Governance processes and capabilities are explicitly needed to ensure the viability of this new approach⁹.

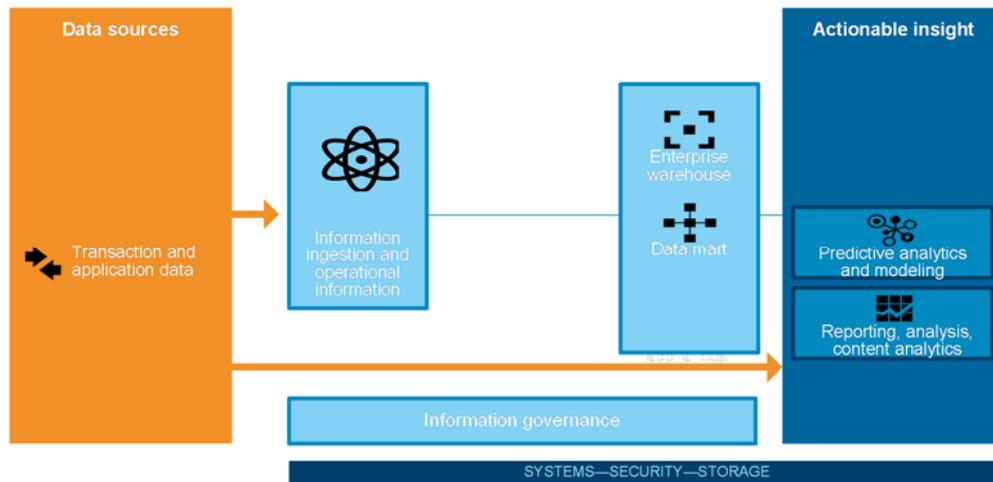


Abbildung 7: Next Generation Architecture – Starting Point.

Starting with these building blocks, the next generation architectural approach adds new technologies and capabilities for exploration and advanced analytics. As shown in Figure 8. First, the Data Sources layer explicitly accounts for different types of data, including unstructured content such as social data, images, videos, and textual data. Through the Data Ingestion layer (previously: staging area), a new layer for exploration, landing and archiving is introduced. This layer uses Big Data technologies such as Hadoop-based systems for information storage, processing, and exploration, and is able to handle large volumes of various data types. While the database layer consists of similar components as before (such as Enterprise Warehouses and Data Marts), the Analytical Insight layer has additional capabilities for interactive discovery and exploration, as well as optimization and decision management functionalities.

⁹ For a discussion of Information Governance principles and methods in such next generation architectures, see the book: Information Governance - Principles and Practices for a Big Data Landscape, 2014. Chuck Ballard, Cindy Compert, Tom Jesionowski, Ivan Milman, Bill Plants, Barry Rosen, Harald Smith. Available online: <http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg248165.html?Open>

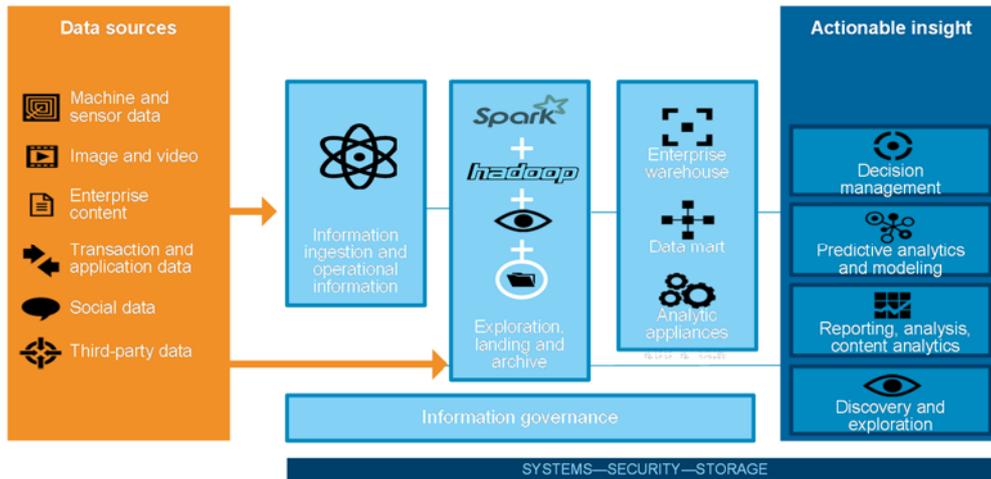


Abbildung 8: Next Generation Architecture – Additional Technologies.

This next generation architecture provides the appropriate means to process and analyze various types of data in order to derive actionable insights. For the insurance industry, it empowers sellers by enabling collaborative insight into all aspects of their customers. It provides a 360° insight into all data and tools, allowing agents and other sellers to quickly segment their customers using meaningful criteria, so that they can precisely target them with relevant cross- and up-sell offerings.

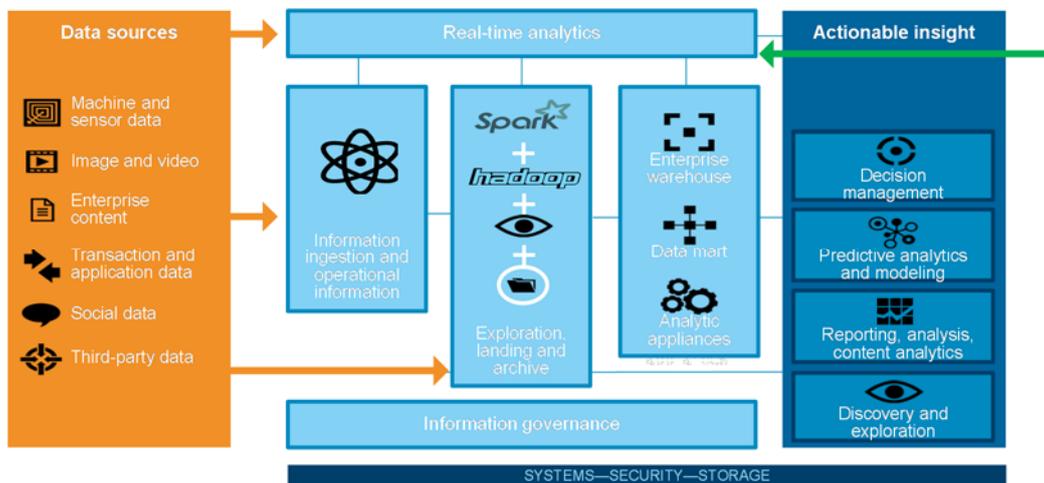


Abbildung 9: Next Generation Architecture – Real Time Analytics.

As shown in Figure 9, the new architecture also adds new technologies and capabilities for real-time analytics, allowing decisions based on the latest available data¹⁰.

¹⁰ See, for example, the following book on Real-Time Analytics technology: The Power of Now – Real-Time Analytics and IBM InfoSphere Streams, 2015. Jacques Roy. Available online: <http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?infotype=PM&subtype=BK&htmlfid=IMM14165USEN>

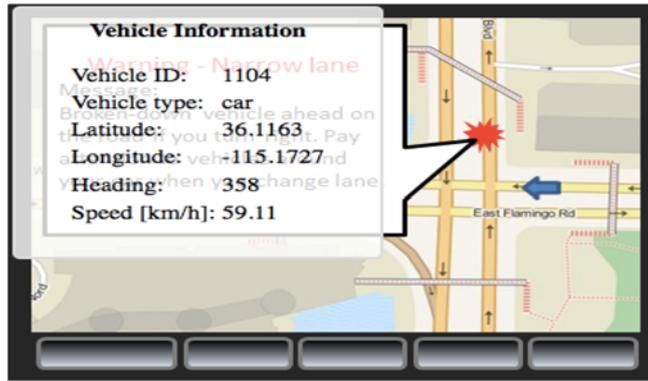


Abbildung 10: Real Time Information.

Insurance providers can pursue new Business Models, for example using real-time information from connected vehicles (telematics). As shown in Figure 10, the current position of a car in combination with the traffic situation allows new in-car services beyond new insurance tariffs, e.g. support for finding parking spaces, severe weather/traffic alarms, or a connection to Smart-Home.

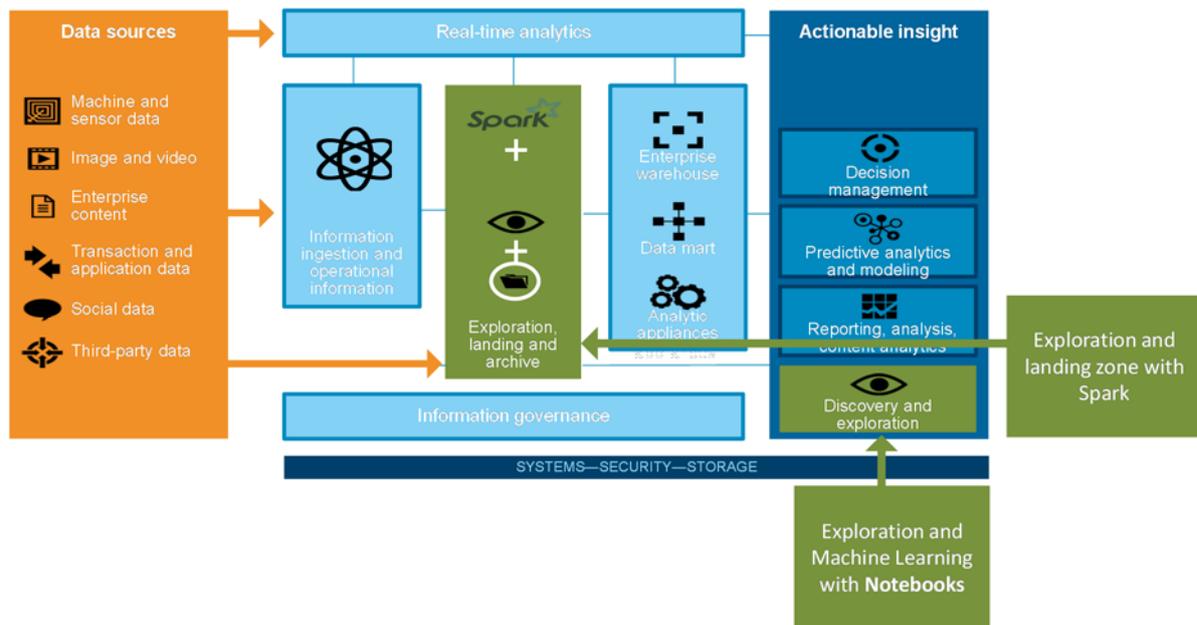


Abbildung 11: Next Generation Architecture – Machine Learning.

With the massive amounts of data, efficient data processing and exploration as well as Machine Learning is needed as well. In the exploration and landing zone, Spark is used to efficiently process and analyze both structured and unstructured (e.g., text) data. Sophisticated, interactive programming concepts such as Jupyter Notebooks¹¹ are used within the Insight layer to design and run complex Machine Learning models.

¹¹ See <http://jupyter.org/>

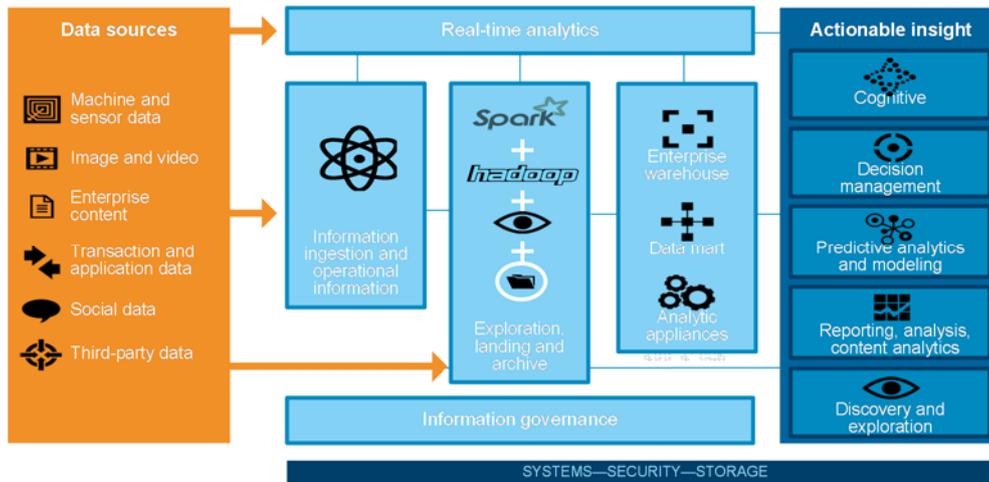


Abbildung 12: Next Generation Architecture – Cognitive Computing.

Finally, Figure 12 shows that Cognitive Computing capabilities are specifically part of the Insight layer as well. For example, Input-Management can be improved by automatically analyzing customer communications and detecting complaints or displeasure. Classification of texts (emails, transcribed calls, etc.) allows the mapping to business concepts and suitable actions. Respective answers could be initiated directly or brought to the attention of the right people, ultimately increasing efficiency and customer satisfaction.

Due to the increasing relevance of Cognitive Computing capabilities, the next section will compare traditional with cognitive computing systems, and present three specific case studies how a cognitive approach can be leveraged for the insurance industry.

2.2 Cognitive vs. Traditional Computing Systems

There are three capabilities that differentiate cognitive systems from traditional programmed computing systems: Understanding, Reasoning, and Learning.

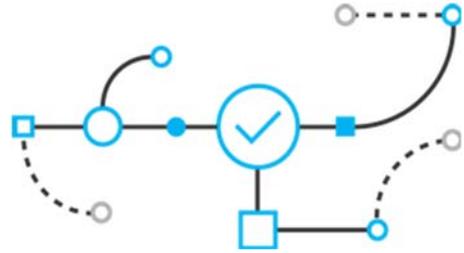
1) Understanding

While traditional computing systems can only analyze structured information, cognitive systems have the means to link, understand, and provide meaning from different data types. Cognitive systems understand like humans do, whether that's through natural language or the written word; vocal or visual.



2) Reasoning

Cognitive systems reason. They can understand information but also the underlying ideas and concepts. This reasoning ability can become more advanced over time. It's the difference between the reasoning strategies we used as children to solve mathematical problems, and then the strategies we developed when we got into advanced math like geometry, algebra and calculus.



3) Learning

Cognitive systems never stop learning. As a technology, this means the system actually gets more valuable with time. They develop "expertise". Experts do not just execute a mathematical model, and doctors are not considered to be experts in their fields because they answer every question correctly. They are expected to be able to reason and be transparent about their reasoning, and expose the rationale for why they came to a conclusion.



2.2.1 Cognitive Solution Areas

Given these differences, the question is how these capabilities can be leveraged for the insurance industry. This can be answered by structuring cognitive solutions according to specific insurance patterns. There are three types of solutions that are described in the following: Transformed Engagement, Empowered Advisors, and Optimized Operations.

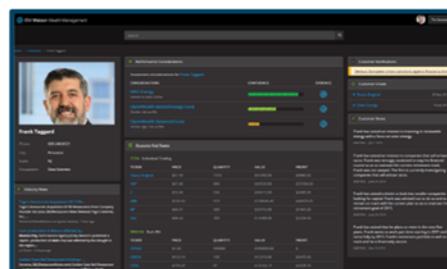
Transformed Engagement

Customers are increasingly interacting with insurance providers through web and mobile technology, and expect a seamless experience throughout the process. Customer-facing virtual agents that serve as concierge, guide, and advise on such web or mobile applications represent one such type of cognitive solution that directly increases customer experience and engagement.



Empowered Advisors

Cognitive solutions can also be applied to improve the capabilities of one's employees in advising customers: Employee-facing applications that enhance customer servicing, e.g. by providing a 360° view of customers through leveraging all available data, can be of substantial benefit and an improvement for various enterprise users.



Optimized Operations

Complementary to customer advising, employee-facing applications that optimize middle & back-office processes are another solution area where cognitive computing approaches can provide substantial benefits for insurance providers.



2.2.2 Cognitive Solution Examples

In the following sections, three case studies about cognitive solutions will be described which exemplify these solution areas.

2.2.2.1 Cognitive Underwriting

Underwriting is a central process for insurance providers. The aim of Cognitive Underwriting is to make existing decisions smarter by incorporating insights from unstructured data.

The solution itself consists of three building blocks. First, the extraction of information from disparate submission documents to prioritize and reduce time spent collecting information. Second, the enhanced examination of submissions with deep analysis of internal and external (data) sources, including underwriting criteria, to create a more complete view of risk. Third, the creation of a comprehensive evaluation process to collect, integrate, visualize and evaluate the risk.

Cognitive Underwriting is a collaboration between Swiss-Re and IBM, in which the insurance provider wants to harness the power of cognitive computing (IBM Watson) for reinsurance¹². IBM and Swiss-Re work together to create an underwriting platform that will transform how reinsurance is underwritten and priced. The platform will help the underwriters to more quickly identify and react to emerging trends, operational issues, and other opportunities in order to provide optimal underwriting services for clients.

The solution is designed to be a companion to underwriters, providing immediate access to a wealth of information in order to help underwriters efficiently make a well-informed decision.

As shown in Figure 13, the case underwriter is assisted throughout the entire underwriting process, from application review to the final underwriting decision, by leveraging a wide variety of available data.

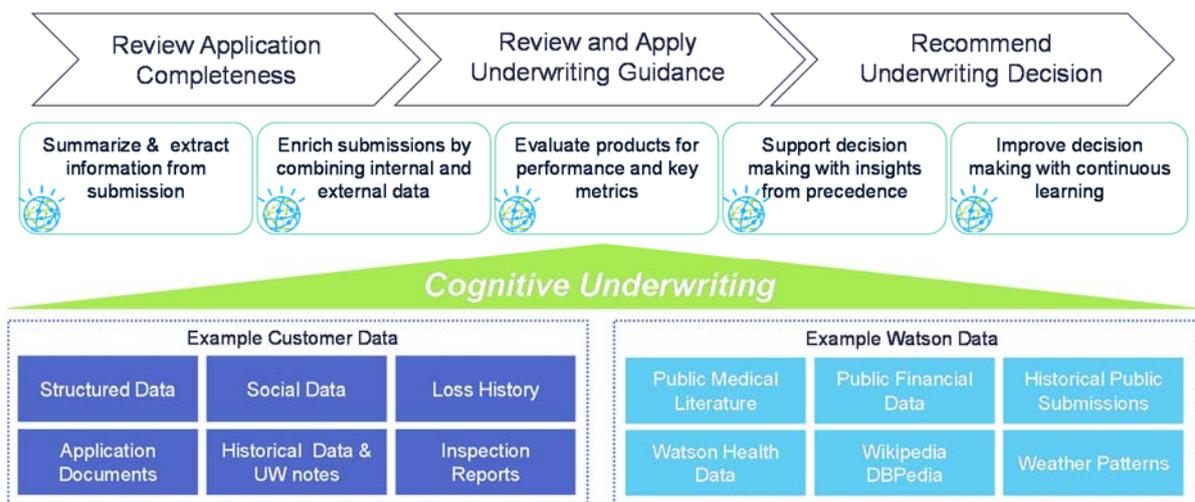


Abbildung 13: Case Underwriter.

Considering the previously introduced differentiating capabilities of cognitive computing systems, the cognitive case underwriter covers all topics:

- **Understand:** Automate the extraction, and processing of submission data.
- **Reason:** Combine internal, external, structured and unstructured data for deeper insights into individual risks.
- **Learn:** Impact future underwriting decisions with continuous learning and training.

¹² Link to press release: http://www.swissre.com/media/news_releases/Swiss_Re_to_work_with_IBM_Watson_to_harness_the_power_of_Big_Data_for_Reinsurance.html

2.2.2.2 Cognitive Claims Management

The second solution case study uses cognitive capabilities to consistently and efficiently address the claimant's demands in Claims Management.

As the insurance company is the key player and data hub in the cognitive and telematics era, the solution aims to simplify the collection, triage and review of claims cases – both structured and unstructured content. It also leverages all relevant and available data to gain a competitive advantage in a fast moving industry. Figure 14 shows the different types of data that are used in cognitive claims management.

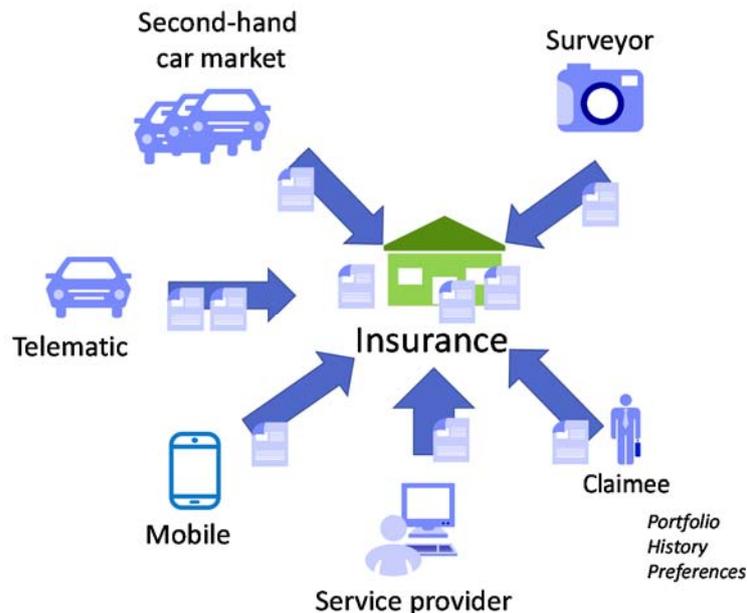


Abbildung 14: Cognitive Claims Management.

Due to the considerable financial impact, it is necessary to be able to predict every single data point right at the beginning of the claim history as accurately as possible. For example, car insurances need to predict the cost of repair, the replacement value and the salvage value of cars based on available claims history. This enables them to find cost-optimal strategies (e.g. to derive fictitious bids) and overall to save costs (compared to predicting costs too high or low). Cognitive individual claims management is an approach that can achieve these goals.

2.2.2.3 Watson Digital Virtual Agent

In the solution area 'Transformed Engagement', the Watson Digital Virtual Agent provides the expertise and assurance of customer engagement advisors at scale. Its goal is to engage in conversations about complex industry-specific topics by providing on-demand access to advisor experience. It delivers a highly personalized, guided or un-guided, customer experience through a preferred channel of interaction and customized visualizations for every client.

Figure 15 shows how Watson as Digital Virtual Agent can be applied for mobile applications as at-scale engagement advisor to customers. Due to the cognitive capabilities, it is able to ask the right questions based on the customers history, provide the demanded information, and also offer to include an actual person into the engagement if necessary¹³.

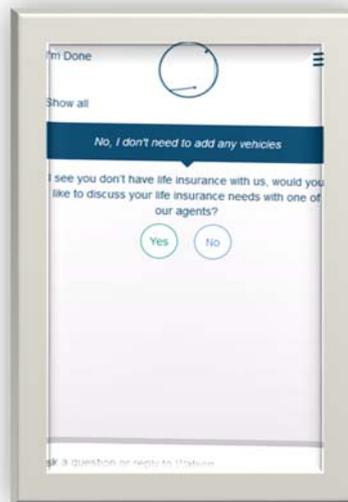


Abbildung 15: Watson as Digital Virtual Agent.¹⁴

2.2.3 IBM Watson API

As introduced earlier, a key aspect of cognitive computing is its ability to understand and reason about various data types. This involves a broad range of different capabilities: the ability to read and understand textual data, images, voice recordings and the respective mood, and so on. IBM Watson APIs are the cognitive building blocks that harness the available data. Through leveraging these APIs, developers are able to apply Cognitive Capabilities in their solutions.

¹³ For a short demonstration, see the following demo video:

<https://www.youtube.com/watch?v=j0hhE80Pb1g>

¹⁴ Image: http://www.userstudio.fr/blog/withings-aura-iphone-app-ces2014/sp-content/blog/52/images_534548bbf3411_5.jpg



Abbildung 16: Leverage Watson APIs. ¹⁵

Figure 16 shows the currently available Watson APIs, i.e., the building blocks of cognitive solutions. As shown in the figure, this includes:

- Retrieve and Rank, a capability to help users find the most relevant information for their search query
- Natural Language Classifier, a capability to interpret the intent behind text
- Tone Analyzer, a capability that uses linguistic analysis to detect emotions and language styles in text

Through the combination of these building blocks, developers are able to create custom cognitive solutions according to their goals and needs.

2.3 Conclusion

This chapter provides an overview of Big Data and Cognitive Computing for the insurance industry. It discusses the development from traditional to next generation enterprise data and analytics environments, and introduces the key differentiators between traditional and cognitive systems. After discussing three case studies of cognitive solutions for insurance companies, it provides an overview of the Watson APIs as building blocks for cognitive capabilities.

In summary, Big Data and Cognitive Computing is the new competitive advantage for insurance companies, and leveraging its capabilities is of crucial importance. It transforms and redefines the way professionals operate, and gives organizations an incredible edge in solving tomorrow's challenges.

¹⁵ See the Watson Developer Cloud for the currently available capabilities: <http://ibm.biz/WatsonDev>

3 Big Data und Digitalisierung in der PKV

Werner Goldmann (Central Krankenversicherung)

Die Themen Digitalisierung und Big Data betreffen – ebenso wie die darauf basierenden Verfahren Data Analytics oder Predictive Modeling – weite Themenfelder in der Versicherungswirtschaft und insbesondere auch in der Privaten Krankenversicherung (PKV). Im Folgenden werden hiervon nur ausgewählte Themen betrachtet, die sich auf die aktuariellen Arbeiten in der Sparte PKV beziehen.

3.1 Erwartungshaltung und Stand der Diskussion

Aktuarielle Gesichtspunkte von Big Data sind insbesondere:

- Produktgestaltung
- Preisgestaltung
- Überschussverwendung
- Risikobewertung
- Leistungs- und Gesundheitsmanagement
- ...

Eine wesentliche Voraussetzung zur Behandlung aller dieser Fragestellungen ist die Datenerfassung. Dies ist bzgl. dessen, was man im engeren Sinne unter Big Data versteht, in der PKV jedoch bisher nur sehr eingeschränkt gegeben. Eine explizite Datenlieferung und Datenerfassung ist, mit wenigen Ausnahmen, bisher in der PKV auf die operativ verwandten Daten beschränkt. Spezielle Tarife, die umfangreiche Datenbereitstellung verlangen, sind noch nicht auf dem Markt.

3.1.1 Stand der Diskussion:

In der Deutschen Aktuarvereinigung (DAV) wurde das Thema inzwischen aufgegriffen und auch in der Kranken-Gruppe diskutiert:

- DAV-Herbsttagung Nov. 2015 mit Schwerpunktthema „Big Data“: Es zeigt sich, dass es in den PKV-Unternehmen bereits diverse Aktivitäten gibt. In der Kranken-Tagung wurden einzelne Datenanalyse-Themen aus verschiedenen Unternehmen vorgestellt.
- Im Anschluss wurde in einer von der DAV initiierten Kleingruppe diskutiert, welche PKV-typischen aktuariellen Fragestellungen sich aus Big Data ableiten.
- Daraus resultiert zur Zeit eine Ausschreibung des DAV-Ausschusses Kranken: Mitarbeit in der Arbeitsgruppe „Big Data“

Fazit:

Bisher verschiedene Einzelaktivitäten, aber keine geschlossene Aufarbeitung des Themas

3.1.2 Erwartungshaltung

Für eine breite öffentliche Wahrnehmung ist das Thema „Anwendung von Big Data in aktuariellen Fragen der PKV“ sicher zu speziell. Nichtsdestotrotz sind einzelne Aspekte in den Medien recht breit diskutiert worden.

- In der (Fach-) Öffentlichkeit wird insbesondere die Produktgestaltung und Preispolitik diskutiert.
- Sichtweise eher skeptisch: z. B. Netzwelt.de vom 15.1.2015 **Kommentar zu Generali Vitality: Willkommen im Gesundheits-Totalitarismus.**
- Herbert Fromme gibt in der Süddeutschen vom 19.8.2015 einen Überblick auf den bisherigen Diskussionsstand: **Eine Frage des Lebensstils.**
- **Verbraucherschützer protestieren bereits gegen die geplante Datensammlung.**

Die Vorwürfe beziehen sich in der Regel auf Datensammlung und die unterstellte Benachteiligung der Kranken:

Unterstellung: Belohnung der Gesunden – Bestrafung der Kranken

Der positive Effekt, dass Programme, die die Versicherten animieren, sich gesund zu verhalten, zu einer Win-Win-Situation führen können, wird in der Diskussion vernachlässigt.

Beispiel zu den Befürchtungen:

Das nachfolgende Beispiel zum Tagesablauf von Kalle, dem kölschen Köbes, wurde dankenswerterweise von Herrn Dr. Knappitsch zur Verfügung gestellt.

- 11:00 Das Smartphone hat die Schlafqualität aufgezeichnet und die Zeitreihe an den Datenpool übermittelt.
- 11:15 Kalle gibt sein Frühstück in die MyFitness App ein.
- 11:30 Das Home Automation System speichert Kalles Bewegungsprofil innerhalb der Räumlichkeiten.
- 12:00 Ein Fitnessarmband speichert Bewegungsdaten auf dem Weg zur Arbeit und misst regelmäßig Puls, Blutdruck und Sauerstoffsättigung des Blutes.
- 12:15 Kalle fotografiert sein Mittagessen. Kalorien und Nährstoffzusammensetzung werden aus den Bilddaten geschätzt.

- 13:00 Beim Telefonat mit seiner Frau bestimmt eine App automatisch den Stresslevel und leitet die Audiodaten weiter.
- 14:00 Kalle postet Bilder der Renovierung seiner Kneipe auf Facebook.
- 14:30 ...



Abbildung 17: Kalle und sein Tagesablauf.

Alle hier genannten Möglichkeiten der Datenerfassung (und viele weitere) existieren schon und könnten also tatsächlich so eingesetzt werden, dass der Krankenversicherer alle diese Informationen erhält. So könnte ein Bild des gläsernen Versicherten entstehen, über den sein Krankenversicherer umfassende Informationen hat, die er – ggf. zum Nachteil des Versicherten – zur Gewinnoptimierung des Versicherers verwenden könnte.

Die so geschaffenen Möglichkeiten könnten aber auch genutzt werden, den Versicherten zu unterstützen, sein Verhalten ggf. so zu ändern, dass seine Gesundheit verbessert wird.

Eine objektive Bewertung dieser Möglichkeiten ist also nur im Zusammenhang mit der konkreten Anwendung eventueller Modelle möglich. Eine pauschale Verurteilung des Einsatzes von Big Data in der PKV ist nicht angemessen.

Politische Diskussion

Auch in politischen Kreisen gab es bereits Diskussion zum Thema Big Data in der Krankenversicherung. So wurde das Thema u.a. im Bundestag diskutiert und auch die Bundesdatenschutzbeauftragte sowie die Vorsitzende des Bundestagsausschusses für Recht und Verbraucherschutz haben sich kritisch zum Thema geäußert.

Diverse Abgeordnete und die Fraktion „die Linke“ haben am 18.12.2014 eine kleine Anfrage an die Bundesregierung zum Thema „Datensammlungen über Versicherte

in der privaten Krankenversicherung“ gestellt (Bundestagsdrucksache 18/3633). Es wurden 37 detaillierte Fragen gestellt zu den Themenkreisen

- Datenschutz,
- Privatsphäre,
- Nutzen der Datensammlung und wenn ja, für wen,
- Beitragsfestsetzung abhängig von der Bereitschaft der Kunden, Daten preiszugeben,
- Zulässigkeit von Bonuszahlungen für Lieferung von Gesundheitsdaten per Health-App,
- Diskriminierung,
- Verbot von Datensammlung per Körpertracker sowie
- Verschlüsselung der Daten.

Insgesamt sind aus den Fragen deutliche Vorbehalte gegen große Datensammlung durch PKV, insbesondere auf elektronischem Weg über Apps oder Wearables, zu spüren.

Antwort der Bundesregierung auf diese Anfrage (Bundestagsdrucksache 18/3849)

- **Grundsatzaussage: Die Gefahr einer Individualisierung des Gesundheitsrisikos im Bereich ... der PKV wird ... nicht gesehen**
- Konkret auf Frage 16 nach der Zulässigkeit von Bonuszahlungen heißt es mit Verweis auf die üblichen Beitragsrückerstattungen an Leistungsfreie: **Vertragsgestaltungen, die einem Versicherten erlauben, seine Beitragszahlung zu reduzieren, sind nicht grundsätzlich unzulässig.**

Allerdings wird auch auf die bestehenden Rahmenbedingungen, u.a. § 203 VVG, verwiesen, der abschließend regelt, unter welchen Voraussetzungen die Beiträge in der PKV erhöht werden können. Eine Weigerung, „an ... erweiterten Datensammlungen bezüglich seiner Gesundheit und seines Lebenswandels teilzunehmen“, erfüllt die Voraussetzungen des § 203 VVG nicht.

In der Presse wurde diese Antwort der Bundesregierung allerdings so gewertet, als sei die Rabattierung als Gegenleistung für die Übermittlung von Gesundheitsdaten zulässig (z.B. Deutsches Ärzteblatt vom 27.2.2015 „Gesundheitsdaten: Rabatte für Versicherte sind erlaubt“).

Die Bundesdatenschutzbeauftragte Andrea Voßhoff warnt am 16. Juli 2015:

Eine wachsende Zahl privater Krankenversicherungen bietet Apps an, durch die Versicherte zum Nachweis gesunden Verhaltens mit der Versicherung kommunizieren und Daten über die Wahrnehmung von Vorsorgeuntersuchungen oder sportliche Aktivitäten übermitteln können.

Die Mitglieder gesetzlicher Kassen sind durch Gesetz vor der unbedachten Preisgabe sensibler Daten und den damit verbundenen unabsehbaren Folgen geschützt. Der Gesetzgeber sollte erwägen, diesen Schutz auch den Versicherten privater Kassen zu gewähren.

Entgegen dieser Befürchtung der Datenschutzbeauftragten sind jedoch dem Autor tatsächliche Tarife, die für die Übermittlung von (sensiblen) Gesundheitsdaten Rabatte oder Boni gewähren, in der (deutschen) PKV bisher nicht bekannt.

Die Vorsitzende des Bundestagsausschusses für Recht und Verbraucherschutz Renate Künast äußerte sich anlässlich der DAV-Jahrestagung im Mai 2016:

Die gesetzliche Krankenversicherung in Deutschland basiert im Gegensatz zu den privaten Krankenversicherungen auf dem Prinzip der Solidargemeinschaft. ... Es darf nicht passieren, dass Menschen, die Fitnessarmbänder tragen, das Versprechen günstiger Preise erhalten, aber sich in Wahrheit vor Versicherungsunternehmen ungewollt „nackt“ machen.

Im Gegensatz zu dieser Aussage sind allerdings in der GKV anders als in der PKV Belohnungen für gesundes Leben bereits eingeführt, so z.B. der Wahltarif „vigo bonus plus“ der AOK Rheinland. Hier kann man durch die Kombination von Vorsorgeuntersuchungen, Fitness-tests und Leistungsfreiheit bis zu 600,- € als jährlichen Auszahlungsbonus erreichen. Allerdings ohne „technische Überwachung“ durch Apps oder Wearables.

Fazit:

Es stellt sich die Frage, was bzgl. Produktgestaltung und Preisfestsetzung zulässig ist und was nicht.

Die Antwort muss sich aus den gesetzlichen Regelungen ergeben, die nach den Antworten der Bundesregierung als ausreichend und abschließend zu betrachten sind.

Aus aktuarieller Sicht ist das Datenschutzthema hier nicht weiter zu betrachten, sondern vorauszusetzen, dass sich die Versicherer hier selbstverständlich an die gesetzlichen Normen zu halten haben und das auch berücksichtigen.

3.2 Was nicht geht

3.2.1 Produktgestaltung und Beitragsfestlegung

Diesbezüglich sind die gesetzlichen Regelungen zu beachten, die das Vorgehen in der PKV beschreiben.

Die einschlägigen Regelungen sind den folgenden Gesetzen zu entnehmen:

- Versicherungsvertragsgesetz (VVG)
- Versicherungsaufsichtsgesetz (VAG)
- Verordnung betreffend die Aufsicht über die Geschäftstätigkeit in der privaten Krankenversicherung (Krankenversicherungsaufsichtsverordnung – KVAV)

Diese Vorschriften legen insbesondere fest, nach welchen (aktuariellen) Regeln die Preise für KV-Tarife ermittelt werden müssen, soweit die Tarife substitutiv sind, also ganz oder teilweise den im gesetzlichen Sozialversicherungssystem vorgesehenen Kranken- oder Pflegeversicherungsschutz ersetzen können. Diese Regelungen werden weitestgehend auf alle Tarife ausgeweitet, die nach Art der Lebensversicherung kalkuliert sind. Damit ist der weitaus größte Teil der deutschen PKV an diese Vorschriften gebunden.

Im Rahmen der o.g. von der DAV initiierten Kleingruppe zur Vorbereitung der Diskussion über Big Data in der PKV wurden hierzu die folgenden ersten vorläufigen Einschätzungen über die möglichen Interpretationen der gesetzlichen Rahmenbedingungen erarbeitet.

In den gesetzlichen Vorschriften ist zunächst geregelt, nach welchen Kriterien die Beiträge in der PKV festgelegt werden dürfen, insbesondere kann daraus abgeleitet werden, nach welchen Merkmalen eine Prämiendifferenzierung zulässig ist:

VVG § 203 Prämien- und Bedingungsanpassung

- (1) Bei einer Krankenversicherung, bei der die Prämie nach Art der Lebensversicherung berechnet wird, kann der Versicherer nur die entsprechend den technischen Berechnungsgrundlagen nach den §§ 146, 149, 150 in Verbindung mit § 160 des Versicherungsaufsichtsgesetzes zu berechnende Prämie verlangen. Außer bei Verträgen im Basistarif nach § 152 des Versicherungsaufsichtsgesetzes kann der Versicherer mit Rücksicht auf ein erhöhtes Risiko einen angemessenen Risikozuschlag oder einen Leistungsausschluss vereinbaren.

VAG §146 Substitutive Krankenversicherung

- (2) Auf die substitutive Krankenversicherung ist § 138 Absatz 2 entsprechend anzuwenden. Die Prämien für das Neugeschäft dürfen nicht niedriger sein als die Prämien, die sich im Altbestand für gleichaltrige Versicherte ohne Berücksichtigung ihrer Alterungsrückstellung ergeben würden.

VAG §138 ... Gleichbehandlung

- (2) Bei gleichen Voraussetzungen dürfen Prämien und Leistungen nur nach gleichen Grundsätzen bemessen werden.

KVAV § 10 Prämienberechnung

- (1) Die Prämienberechnung hat nach den anerkannten Regeln der Versicherungsmathematik für jede versicherte Person **altersabhängig** getrennt **für jeden Tarif** mit einem dem Grunde und der Höhe nach einheitlichen Leistungsversprechen unter Verwendung der maßgeblichen Rechnungsgrundlagen und einer **nach Einzelaltern** erstellten Prämienstaffel zu erfolgen. Jede Beobachtungseinheit eines Tarifs hat das Versicherungsunternehmen getrennt zu kalkulieren. Es dürfen nur risikogerechte Prämien kalkuliert werden.

Zwischenfazit 1:

Implizit sind damit gleiche Voraussetzungen gegeben, wenn Tarif und Alter übereinstimmen, d.h. Prämien werden pro Tarif nach Alter festgelegt. Weitere Differenzierungsmerkmale sind grundsätzlich nicht vorgesehen. Lediglich zu Beginn des Versicherungsvertrags darf bei Vorliegen eines erhöhten Risikos einmalig ein individueller Risikozuschlag vergeben werden. Rabatte im Neugeschäft, die dazu führen, dass die Beiträge hier niedriger sind als im Bestand sind explizit ausgeschlossen.

In den genannten Vorschriften ist auch geregelt, nach welchen Kriterien die Beiträge im Verlauf der Versicherung verändert werden dürfen:

§ 203 Prämien- und Bedingungsanpassung

- (2) Ist bei einer Krankenversicherung das ordentliche Kündigungsrecht des Versicherers gesetzlich oder vertraglich ausgeschlossen, ist der Versicherer bei einer nicht nur als vorübergehend anzusehenden **Veränderung einer für die Prämienkalkulation maßgeblichen Rechnungsgrundlage berechtigt**, die Prämie entsprechend den **berechtigten Rechnungsgrundlagen** auch für bestehende Versicherungsverhältnisse neu festzusetzen, sofern ein unabhängiger Treuhänder die technischen Rechnungsgrundlagen überprüft und der **Prämienanpassung** zugestimmt hat. Dabei dürfen auch ein betragsmäßig festgelegter Selbstbehalt angepasst und ein vereinbarter Risikozuschlag entsprechend geändert werden, soweit dies vereinbart ist. **Maßgebliche Rechnungsgrundlagen im Sinn der Sätze 1 und 2 sind die Versicherungsleistungen und die Sterbewahrscheinlichkeiten.**

Zwischenfazit 2:

Beitragsänderungen, die individuell einzelne Versicherte betreffen sind hier nicht vorgesehen. Es dürfen nur unter bestimmten Voraussetzungen die Rechnungsgrundlagen eines Tarifs geändert werden. Dies betrifft dann alle Versicherten dieses Tarifs. Beitragsänderungen, weil der Versicherte keine Daten liefert oder sich seine Gesundheitswerte verschlechtern haben, sind hiernach nicht zulässig. Es darf beispielsweise auch nicht nachträglich ein Risikozuschlag erhoben werden. Lediglich ein bereits zu Beginn der Versicherung festgelegter Risikozuschlag darf entsprechend geändert werden.

Um zu verhindern, dass Versicherer für das Neugeschäft günstige Tarife anbieten und den bereits Versicherten den Zugang zu diesen Tarifen zu verwehren, ist auch geregelt, dass die Versicherten weitgehend uneingeschränkt in alle gleichartigen Tarife wechseln können:

KVAV § 12 Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz

- (2) Versicherungsfähigkeit ist eine personengebundene Eigenschaft des Versicherten, deren Wegfall zur Folge hat, dass der Versicherte bedingungsgemäß nicht mehr in diesem Tarif versichert bleiben kann.

VVG § 204 Tarifwechsel

- (1) Bei bestehendem Versicherungsverhältnis kann der Versicherungsnehmer vom Versicherer verlangen, dass dieser 1. Anträge auf Wechsel in andere Tarife mit gleichartigem Versicherungsschutz unter Anrechnung der aus dem Vertrag erworbenen Rechte und der Alterungsrückstellung annimmt ...

Zwischenfazit 3:

Die Bereitschaft, Daten zu liefern, ist im o.g. Sinn keine personengebundene Eigenschaft. Spezielle Tarife nur für Personen, die Daten liefern oder einen bestimmten Gesundheitszustand haben, sind demzufolge nicht zulässig. Soweit der Versicherer also spezielle Tarife für eine Klientel anbietet, die sich an bestimmten Programmen beteiligt, haben Bestandskunden auch das Recht, in diese Tarife zu wechseln.

Neben den gesetzlichen Rahmenbedingungen sind auch darüber hinaus gehende Ausführungsanweisungen durch die Aufsichtsbehörde zu berücksichtigen. Hier ist z.B. die folgende Anordnung relevant:

Anordnungen und Verwaltungsgrundsätze des Bundesaufsichtsamts, hier R2/97 zur Krankenversicherung:

Als Begünstigungsverträge verboten sind Verträge, durch die Versicherungsnehmern ... hinsichtlich ... der Beiträge ... Vorteile ... gegenüber ... Einzelversicherung gewährt werden.

Ausnahmen sind Kollektivkrankenversicherungen; hierbei gilt:

Insbesondere müssen günstigere Konditionen in Bezug auf

- Kosten durch entsprechende Kostenersparnisse,
- Risiko durch einen entsprechend günstigeren Risikoverlauf

aufgefangen werden.

Zwischenfazit 4:

Auch hiernach sind Rabatte nur für Personen, die Daten liefern oder einen bestimmten Gesundheitszustand haben, sind nicht zulässig. Denkbar ist allerdings ein Kollektivvertrag mit einem Anbieter von Gesundheitsprogrammen. Ob und inwieweit sich hieraus Rabatte ableiten lassen, ist dann im Einzelfall zu prüfen.

3.2.2 Fazit

Zumindest für Tarife, die nach Art der Lebensversicherung kalkuliert sind, insbesondere also für substitutive Tarife gilt auf Grund der einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Anordnungen:

- Prämien gestaffelt nach Gesundheitsstatus oder Bereitschaft, Daten zu liefern, sind (nach derzeitigem Verständnis) nicht zulässig.

3.3 Was diskutiert wird

Aus den bisherigen Ausführungen ist jedoch keinesfalls zu schließen, dass Big Data in aktuariellen Fragestellungen der PKV keine Rolle spielt. Die Verweise auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen zeigen jedoch, dass die geäußerten Befürchtungen, dass kranke Kunden durch Modelle, die auf weitergehender Datenerfassung beruhen, fahrlässig benachteiligt werden, unbegründet sind, da dies durch entsprechende Rechtsvorschriften verhindert wird.

Produktgestaltung:

Selbst zu diesem Thema gibt es ja die Aussage der Bundesregierung, dass es nicht grundsätzlich ausgeschlossen ist, den Kunden durch entsprechende Produktgestaltung zu ermöglichen, die Beiträge zu reduzieren. Abgesehen von einer eventuellen von den oben genannten Interpretationen der gesetzlichen Vorschriften abweichenden Auslegung sind hier zumindest die folgenden Punkte diskussionswürdig:

- Was geht bei Tarifen, die nach Art der Schadenversicherung kalkuliert sind?
- Welche Bonussysteme sind in Form von Gewinnbeteiligung / Beitragsrückerstattung denkbar?

Neben der reinen Produktgestaltung sind u.a. insbesondere auch folgende aktuariellen Fragestellungen mit Hilfe von Big Data zu bearbeiten:

Predictive Modeling / Data Analytics:

- Wie kann Big Data im Rahmen der Unternehmensplanung genutzt werden?
- Wie kann Big Data im Rahmen des Customer Relationship Management genutzt werden?

- Anwendungen im Rahmen des Leistungs- und Gesundheitsmanagements.

3.4 Was bereits gemacht wird

Wie bereits oben ausgeführt, setzt die Anwendung von Big Data-Verfahren zunächst voraus, dass diese Daten – was immer man genau unter Big Data versteht – auch in ausreichendem Umfang erhoben und erfasst werden. Dies dürfte in der PKV bisher kaum oder nur in den Anfängen der Fall sein. Insofern ist bei bereits bestehenden Anwendungen, die als „Big Data“ dargestellt werden, zu fragen, welche Datenbasis überhaupt verfügbar ist.

Datenbasis – Big Data „im Kleinen“:

- PKV-Unternehmen haben verglichen mit den meisten andern Versicherungssparten deutlich häufigere Schadenfälle und damit eine relativ große Informationsmenge zur Verfügung
- Viele dieser Daten sind sogar gut strukturiert:
 - (Zahn-)ärztliche Leistungen sind nach den Gebührenordnungen für Ärzte / Zahnärzte (GOÄ / GOZ) verschlüsselt.
 - Diagnosen sind nach *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems* (ICD) verschlüsselt.
 - Krankenhausbehandlungen sind nach *Diagnosis Related Groups* (DRG) verschlüsselt.
 - Arzneimittel sind nach Pharmazentralnummern (PZN) verschlüsselt.

Aber: Bis vor wenigen Jahren wurden standardmäßig nur die für die operative Verarbeitung benötigten Daten erfasst, d.h. beispielsweise nicht alle Einzelposten einer Rechnung, sondern nur die gesamte Rechnungssumme usw. Erst die Digitalisierung ermöglicht eine weitgehende Erfassung aller Daten durch Methoden des Scannen und Erkennen oder durch Foto-Apps.

Konsequenz: Lange Datenreihen über viele Jahre liegen oft nur bruchstückhaft vor.

Unter diesen Rahmenbedingungen sind die folgenden Big Data-Anwendungen in der PKV zu betrachten:

- Der Klassiker: Risikoprüfung – Predictive Modeling in Reinkultur.
- Leistungsmanagement: Prüfen des Zusammenspiels von Diagnosen (ICD-Codes), Behandlungen (GOÄ-/GOZ-Ziffern, DRG), Arzneimitteln (PZN).
- „Dunkelverarbeitung“ von Leistungsanträgen durch künstliche Intelligenz erhöhen (maschinelle Prüfungen von Leistungsanträgen statt manueller Prüfungen durch Experten).

- Arzneimittelprüfung: Untersuchung von „Medikamenten-Cocktails“ auf Verträglichkeit und Sinnhaftigkeit (alle Medikamente, Diagnosen der letzten 12 Monate).
- Gesundheitsmanagement: Case- und Deseasemanagement:
Viele PKV-Unternehmen bieten unterschiedliche Programme für Versicherte mit bestimmten Krankheiten an. Beispiele aus dem Programm der Central Krankenversicherung sind:
 - Rückenprogramme,
 - Diabetes (Schrittzähler, Blutzucker, ...),
 - Herz (Blutdruck, ...),
 - Depression.

Im Rahmen solcher Programme werden u.a. auch Gesundheitsdaten betroffener Kunden über Apps oder digital direkt erfasst.

- Vorhersage bestimmter Erkrankungen ausgewählter Kunden (z.B. Knie-OP) basierend auf bestehenden Diagnosen und Behandlungen mit dem Ziel, durch vorbeugende Maßnahmen z.B. eine OP zu vermeiden.
- Solvency II.
- Kalkulation (z.B. Stornoprognosen auf Ebene einzelner Versicherter, ...).
- Unternehmensplanung (u.a. Bestands- und Leistungsentwicklung).

Weitere Beispiele wurden auf der DAV-Herbsttagung 2015 in Dresden vorgeführt. Anregungen bzw. laufende Untersuchungen gab es ebenfalls bei einem DAV-Webinar.

4 Telematiktarife

Clemens Frey (PwC), Frank Schönfelder (PwC)

4.1 Einleitung

In diesem Kapitel geben wir einen Überblick über den aktuellen Stand der Entwicklung von Telematik-Tarifen im deutschen Versicherungsmarkt zusammen mit einer Einschätzung zur Rolle des Aktuars in diesem Umfeld und einer Einordnung der Business Cases von Telematik-Tarifen insgesamt.

Status Quo

Im Jahr 2014 wurde der erste Telematik-Tarif von der Sparkassen Direktversicherung auf dem deutschen Versicherungsmarkt eingeführt. Seitdem hat es eine Reihe weiterer Zugänge in diesem Segment gegeben. Dabei gibt es drei grundlegende Gemeinsamkeiten, die fast alle Telematik-Produkte aufweisen:

- Sie haben junge Fahrer als hauptsächliche Zielgruppe.
- Technisch werden die Tarife mit Hilfe einer sog. App umgesetzt.
- Daten über das Brems- und Beschleunigungsverhalten des Fahrers dienen als Kern der Datengrundlage für die Preisfindung.

Attraktiv werden Telematik-Tarife für den Verbraucher durch die Gewährung möglicher zusätzlicher Rabatte. Versicherer geben jeweils einen Maximalwert für diesen Rabatt an, der in einzelnen Fällen sogar kleiner ist als der Preisunterschied des Basistarifs zu Tarifen von Wettbewerbern. Das heißt, es ist möglich, einen klassischen Tarif bei einem Wettbewerber abzuschließen, der günstiger ist als der Telematik-Tarif des Anbieters mit maximalem Rabatt.

Insgesamt ist zudem festzustellen, dass die Berechnung des Telematik-Bonus (noch) weitgehend auf Grundlage von Heuristiken erfolgt – nicht auf aussagekräftigen Statistiken auf Basis des zusätzlich gewonnenen Datenmaterials.

Blick in die Zukunft

Wir gehen davon aus, dass zusätzlich gewonnene Telematik-Daten zukünftig zunehmend auch aktuariell ausgewertet werden (können). Ansätze z.B. aus der Verfahrensklasse des Tree-Based Machine Learnings bieten sich hierzu an.

Bei dieser Betrachtung ist zu beachten, dass der Kraftfahrt-Versicherungsmarkt sich bei weitem nicht allein durch die Möglichkeiten von Telematik-Tarifen weiter entwickelt. Der Trend zu immer weitergehenden Assistenzsystemen bis hin zum autonomen Fahren wird hier starke Entwicklungsimpulse liefern.

Schließlich erschöpft sich das Potenzial von Telematik-Tarifen nicht allein in der Gewährung eines potenziellen Bonus. Weitere Möglichkeiten liegen etwa in:

- Häufigerer Kundeninteraktion (z.B. Feedback nach jeder Fahrt an den Fahrer, z.B. durch einen Score).
- Quervermarktung weiterer Produkte (z.B. Verschleiß- und Ersatzteile, Serviceplanung).
- Schadenvermeidung / -vorbeugung (z.B. durch App-basierte Anreize zu defensivem Fahren).
- Schadenminderung im Falle eines Unfalls (z.B. durch indirekte Werkstattsteuerung).

4.2 Status Quo am Markt

Die folgende Tabelle zeigt die Meilensteine der Marktentwicklung in Deutschland seit den Anfängen von Telematiktarifen im Jahr 2014:

Januar 2014	Sparkassen Direktversicherung Start des Pilotprojektes „Telematik Sicherheitservice“ ¹⁶
Oktober 2014	Signal Iduna Einführung des Tarifs „AppDrive“ über Marke Sijox ¹⁷
November 2015	Admiral Direkt Einführung der Telematik Sparoption ¹⁸
Dezember 2015	Sparkassen Direktversicherung Beendigung des Pilotprojektes „Telematik Sicherheitservice“ ¹⁹ AXA Einführung des Tarifs „AXA DriveCheck“ ²⁰
Januar 2016	VHV Einführung des Tarifs „VHV TELEMATIK GARANT“ ²¹

¹⁶ Quelle: „<http://www.versicherungsbote.de/id/4788586/Telematik-Versicherung-S-Direkt-Misstrauen-Datenschutz-Telefonica/>“

¹⁷ Quelle: „<https://www.signal-iduna.de/presse/index.php#/tag/telematik>“

¹⁸ Quelle: „<http://versicherungswirtschaft-heute.de/vertrieb/admiraldirekt/>“

¹⁹ Quelle: „<http://versicherungsmonitor.de/2016/02/s-direkt-laesst-telematik-tarif-auslaufen/>“

²⁰ Quelle: „<https://www.axa.de/das-plus-von-axa/auto-kfz-unterwegs/Drive-App>“

²¹ Quelle: „<https://www.check24.de/kfz-versicherung/news/telematik-kfz-versicherung-vhv-auto-halter-ueberwachung-59059/>“

April 2016	Allianz Einführung des Tarifs „BonusDrive“ ²²
Q3 2016	HUK Geplante Einführung eines Telematiktarifs ²³

Die verschiedenen Tarife lassen sich hinsichtlich der Dimensionen Technik, Datenhaltung, Leistungsumfang und Haupt-Zielgruppe des Tarifs voneinander unterscheiden.

Dabei beschreibt die Dimension **Technik**, auf welchem Weg die Informationen über das Fahrverhalten erhoben werde – z.B. durch eine App auf dem Smartphone. Der Aspekt **Daten** stellt dar, an welcher Stelle die aus dem Fahrzeug gesendeten Informationen verarbeitet werden – etwa bei einem Drittanbieter. Die Dimension **Produkt** stellt die Komponenten des Mehrwerts für den Kunden dar. Dabei kann es neben dem kanonischen Thema des Pay-As-You-Drive (PAYD) auch um Leistungen wie Pannenhilfe und Notrufsysteme gehen. Die **Zielgruppe** gibt an, für welchen Personenkreis das Produkt primär gedacht ist – z.B. für junge Fahrer. Die folgende Tabelle zeigt die wesentlichen möglichen Ausprägungen der verschiedenen Dimensionen.

Technik	<ul style="list-style-type: none"> • Aufstecker / App • Smartphone / App • Nachrüsten • Einbau bei Herstellung
Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Drittanbieter • Gemeinschaftsplattform • Eigene Plattform
Produkt	<ul style="list-style-type: none"> • PAYD / PYHD • Notrufsysteme / Pannenhilfe • Fahrzeugortung • Serviceleistung
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Fahranfänger / erfahrene Fahrer • Hohe SF / Niedrige SF • Vielfahrer / Wenigfahrer

²² Quelle: „<http://www.versicherungsbote.de/id/4839472/Allianz-Autoversicherung-TelematikTarif-BonusDrive/>“

²³ Quelle: „<http://versicherungswirtschaft-heute.de/koepfe/huk-coburg-begleitendes-fahren-mit-telematik/>“

Stellt man die Zielgruppen der existierenden Tarife den Kosten bzw. der möglichen Ersparnis durch den Bonus gegenüber, ergibt sich das nachfolgende Bild. Es zeigt sich, dass eine relativ hohe Ersparnis (bis zu 40%) möglich ist, gleichzeitig meist aber auch starke Einschränkungen in der Zielgruppe gemacht werden.

	Kosten/Jahr	Mögliches Ersparnis	App oder Box	Zielgruppe
Sparkassen Direktversicherung ²⁴	keine Angabe	bis zu 5%	App und Box	keine Einschränkung
Signal Iduna ²⁵	keine	bis zu 40%	App und Box	bis 30 Jahre
Admiral Direkt ²⁶	keine	bis zu 20%	App und Box	Bis SF 4
Axa ²⁷	keine	bis zu 15%	App	Bis 25
VHV ²⁸	84 €	bis zu 30%	App und Box	keine Einschränkung
Allianz ²⁹	keine	bis zu 40% im ersten Jahr	App und Box	bis 28 Jahre

Das Scoring des Fahrverhaltens findet praktisch immer auf Basis von Brems- und Beschleunigungsverhalten statt, angereichert mit zusätzlichen, individuell unterschiedlichen Kenngrößen:

²⁴ Quelle: „<https://www.sparkassen-direkt.de/telematik/faq/>“

²⁵ Quelle: „<https://www.app-drive.de/>“

²⁶ Quelle: „https://www.admiraldirekt.de/de/telematik_admiral/telematik_spar_option/“

²⁷ Quelle: „<https://www.axa.de/kfz-versicherung/drivecheck>“

²⁸ Quelle: „<https://www.vhv.de/kundenservice/rund-ums-fahrzeug/pkw-telematik>“

²⁹ Quelle: „<https://www.allianz.de/auto/kfz-versicherung/telematik-versicherung/>“

	Ge- schwin- digkeit	Beschleu- nigung	Brems- verhalten	Kurven-/ Lenkverh.	Bevölk. dichte	Stra- ßenart	Tag & Uhrzeit
Sparkassen Direktver- sicherung ³⁰	X	X	X			X	X
Signal Iduna ³¹		X	X	X			
Admiral Direkt ³²	X	X	X	X	X	X	X
Axa ³³	X	X	X	X			
VHV ³⁴	X	X	X	X		X	X
Allianz ³⁵	X	X	X	X		X	X

Unsere Marktanalysen zeigen, dass der Preis von Telematik-Tarifen stark von der Produktstrategie des jeweiligen Versicherungsunternehmens abhängt. Um dies zu veranschaulichen, haben wir Produktangebote verschiedener Versicherer jeweils anhand dreier festgelegter Fahrerprofile verglichen.

	Profil 1 „Erfahrener Fahrer“	Profil 2 „Junger Fahrer“	Profil 3 „Fahranfänger“
Geburtsdatum	19.04.1982	09.10.1989	31.05.1998
HSN/TSN	0588-AHM (Audi A4)	3003-ACR (Peugeot 107)	0600-268 (VW Polo)
Erstzulassung	01.05.2010	09.01.2008	01.06.2016
Zulassung auf Per- son	01.02.2013	01.03.2010	01.06.2016
PLZ, Wohnort	22399, Hamburg	18528, Bergen	50823, Köln
Fahrerkreis	VN und Partner	VN	VN
Bisherige SF	4	5	Keine
Punkte in Flens- burg	Ja	Nein	Nein
Bereits einmal ver- sichert	Ja	Ja	Nein

Neben den in der Tabelle dargestellten Werten haben wir die folgenden Angaben identisch für alle Produktangebote verwendet:

³⁰ Quelle: „<https://www.sparkassen-direkt.de/telematik/faq/>“

³¹ Quelle: „<https://www.app-drive.de/>“

³² Quelle: „<https://www.vhv.de/kundenservice/rund-ums-fahrzeug/pkw-telematik/>“

³³ Quelle: „<https://www.axa.de/kfz-versicherung/drivecheck>“

³⁴ Quelle: „<https://www.vhv.de/kundenservice/rund-ums-fahrzeug/pkw-telematik/>“

³⁵ Quelle: „<https://www.allianz.de/auto/kfz-versicherung/telematik-versicherung/>“

- Ausschließlich private Nutzung
- Ganzjähriges Kennzeichen
- Führerscheinerwerb zum 18. Geburtstag
- Berufsgruppe: Allgemein
- Keine Kündigung durch den bisherigen Versicherer
- Versicherungsbeginn 1.6.2016
- Jährliche Zahlungsweise
- Jährliche Fahrleistung 12.000 km
- Kein nächtlicher Stellplatz
- Gebrauchtwagen
- Zeitwert unter 100 T€
- Finanzierung in bar
- KH +TK
- Kein selbstgenutztes Wohneigentum
- Kein Schäden in den letzten 2 Jahren an Versicherer gemeldet
- Annahme, dass der maximale Telematik-Bonus erfahrbar wäre

Auf Grundlage dieser Profile haben wir die Prämien aktuell am Markt befindlicher Telematik-Tarife dreier Anbieter verglichen, mit folgendem Ergebnis:

	Anbieter 1		Anbieter 2		Anbieter 3	
	Basis-Preis	Telematik, 40% Rabatt	Basis-Preis	Telematik, 20% Rabatt	Basis-preis	Telematik, 15% Rabatt
Profil 1	768,78 €	461,27 €	562,16 €	449,73 €	409,28 €	347,89 €
Profil 2	310,77 €	186,46 €	317,96 €	254,37 €	277,89 €	236,21 €
Profil 3	3.015,01 €	1809,01 €	2321,67 €	1857,34 €	2503,40 €	2127,89 €

Die marktübliche, den Produkt- und Markenstrategien der verschiedenen Anbieter entsprechende Preisspanne ist offensichtlich (und nicht überraschend). Zudem ist es jedoch für gewisse Versicherungsnehmerprofile möglich, mit dem Basispreis eines Anbieters (hier Anbieter 3) den Preis des Telematik-Tarifs eines anderen Anbieters (Anbieter 1) nach maximalem Rabatt zu unterbieten.

4.3 Telematik-Tarife aus aktuarieller Sicht

Aus aktuarieller Sicht besteht das Tarifierungsvorgehen aus zwei im Wesentlichen parallelen Strängen. Links das Vorgehen im Falle eines klassischen GLM-Risikotarifs, rechts die Bewertung des Telematik-Scores:

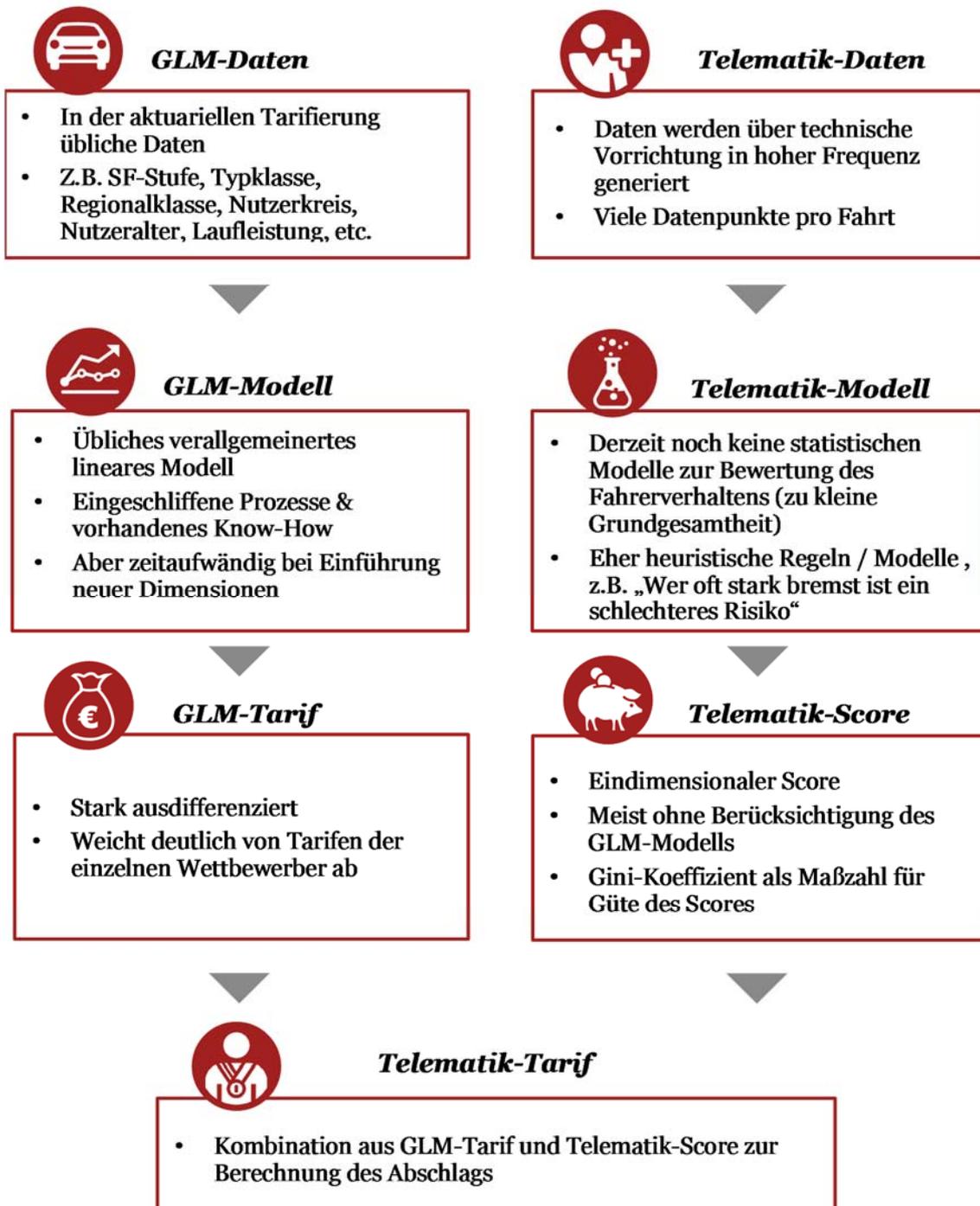


Abbildung 18: Klassischer GLM Tarif vs. Telematiktarif.

Im Rahmen der weiteren Entwicklung und des Ausbaus von Telematik-Tarifen ist damit zu rechnen, dass mit statistischen Methoden verstärkt „harte“ Informationen aus den Daten

des Fahrerverhaltens gewonnen werden können. Dazu sind die bisher genutzten aktuariellen Standardverfahren noch nicht geeignet, da sie neue Dimensionen mit sehr vielen Ausprägungen und Abhängigkeiten nicht effizient modellieren können.

In dieser Situation kann eine Anwendung von Machine-Learning-Verfahren Vorteile bringen.

Überblick über Verfahren des Machine Learnings

Einen Überblick über Machine-Learning-Verfahren gibt folgende Tabelle, wobei auch andere Einteilungen nicht unüblich sind:

Unsupervised	<ul style="list-style-type: none">• Unsupervised heißt, es gibt keine Zielvariable• Geeignet zum Clustern von Daten
Semi-Supervised	<ul style="list-style-type: none">• Es gibt für manche Datensätze Zielvariablen in der Beobachtung• Z.B. bei Modellierung von Net Promoter Scores
Supervised	<ul style="list-style-type: none">• Supervised heißt, es existiert eine Zielvariable• Z.B. beobachteter Schadenaufwand• Geeignet zur Tarifierung
Deep Learning	<ul style="list-style-type: none">• Modellierung abstrakter Zusammenhänge

Auf dem Weg hin zu einem auf gemessenen Daten statistisch kalkulierten Telematik-Tarif halten wir folgendes Konzept für einen vielversprechenden Ansatz. Vor allem deshalb, weil es möglich wird, auf den in der klassischen Kraftfahrt-Tarifierung etablierten Modellen aufzusetzen und diese weiter zu entwickeln.

1) Übliches GLM als Ausgangspunkt	<ul style="list-style-type: none">• Ausgangspunkt bietet das herkömmliche zur Tarifierung genutzte GLM Modell.
2) Berechnung des TBML Modells	<ul style="list-style-type: none">• Aufstellen eines eigenständigen TBML (Tree Based Machine Learning) Modells, das GLM- und Telematik-Daten verwendet.• Neue Variablen lassen sich gut in das TBML integrieren.

3) Vergleich der Ergebnistreiber beider Modelle

- Anhand von Kennzahlen (z.B. variable importance) wird die Wichtigkeit der Einflussvariablen bestimmt.
- Identifikation von Konstellationen, die Vorhersagegenauigkeit besonders erhöhen.

4) Nutzen aus den Erkenntnissen des TBML im GLM Modell

- Einflussvariablen, die im TBML identifiziert wurden, jedoch im GLM bisher unberücksichtigt waren, werden in das GLM aufgenommen.
- Nach Schritt 3) sind diese Konstellationen konkretisiert (inklusive Abhängigkeiten).

Wir gehen allerdings davon aus, dass die statistische Risikodifferenzierung nicht der alleinige oder auch nur der überwiegende Treiber für die potenzielle weitere Entwicklung von Telematik-Tarifen ist. Diese Überlegung wird durch folgende Kennzahlen untermauert:

Marktdurchdringung von Telematiktarifen in den USA ³⁶	10%
Marktdurchdringung von Telematiktarifen in UK ³⁷	3%
Marktdurchdringung von Telematiktarifen in Italien ³⁸	5%
Anteil der Personalfahrzeuge (WKZ 112) am Gesamtschadenaufwand in Kraftfahrthaftpflicht ³⁹	79%
Durchschnittliche zusätzliche Kosten für Telematik pro Vertrag p.a. ⁴⁰	96 €
Durchschnittliche Jahresprämie in ⁴¹	
• Kraftfahrthaftpflicht	248 €
• Vollkasko	312 €
• Teilkasko	90 €

³⁶ Quelle: <http://positionen.gdv.de/den-fahrer-im-blick/2/>

³⁷ Quelle: „http://www.gpsbusinessnews.com/3-2-of-UK-Driver-Use-Black-Box-Telematics-Insurance_a5438.html“

³⁸ Quelle: „ <http://analysis.tu-auto.com/insurance-telematics/insurance-telematics-europe-tipping-point-near-part-i>“

³⁹ Quelle: „ BaFin Jahrgemeinschaftsstatistik über den Schadenverlauf in der Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung 2014“

⁴⁰ Quelle: „ <http://de.genre.com/knowledge/publications/kfz1603-de.html> “

⁴¹ Quelle: „<http://www.gdv.de/zahlen-fakten/kfz-versicherung/ueberblick/#entwicklung-der-durchschnittlichen-jahrespraemie>“

Dieses Argument gilt für den deutschen Markt umso mehr, da im Gegensatz zu den USA, UK und Italien in Deutschland bereits ein besonders detailliertes Typklassensystem marktweit eingesetzt wird. Dieses berücksichtigt das Fahrerverhalten in der Tarifierung bereits genauer, als es Versicherern in den anderen oben genannten Ländern im Regelfall möglich ist. Daher gehen wir davon aus, dass das Potenzial zur statistischen Risikodifferenzierung im derzeitigen deutschen Markt geringer ist als in den genannten Märkten.

4.4 Herausforderungen und Potenziale von Telematik-Tarifen

Neben den oben skizzierten statistischen und methodischen Herausforderungen ist die Einführung eines Telematik-Tarifs mit weiteren Herausforderungen verbunden. In der nachfolgenden Abbildungen sind einige Beispiele dafür zusammengestellt:

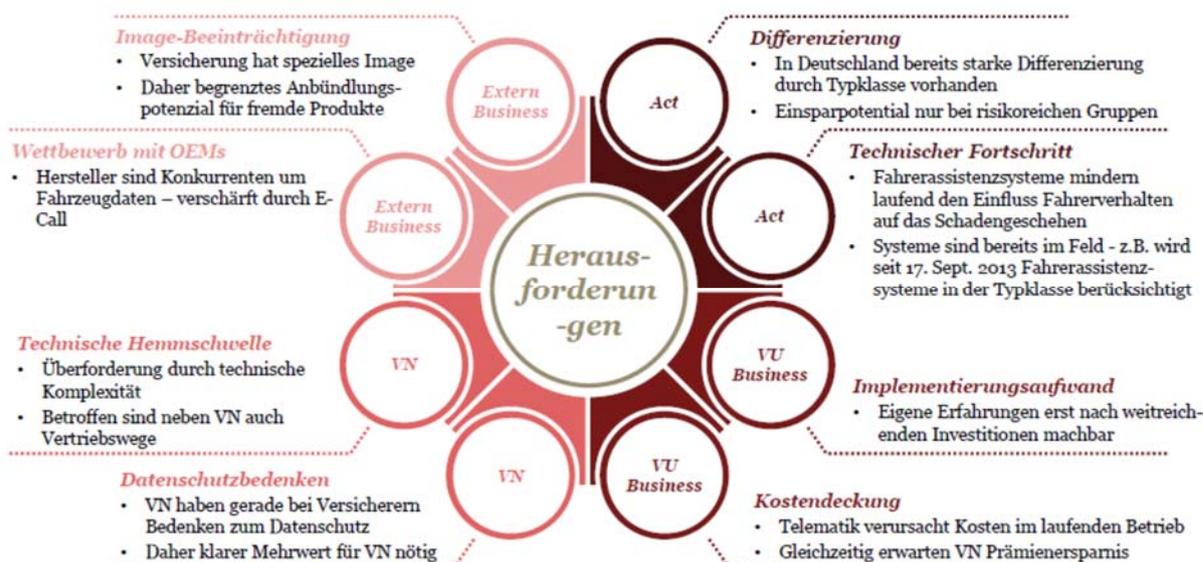


Abbildung 19: Herausforderungen für Telematiktarife.

So ist etwa zu erwarten, dass der technische Fortschritt den Anteil des individuellen Fahrerverhaltens am erwarteten Schadenbedarf mindert. Dies bezieht sich einerseits auf bereits in vielen Neufahrzeugen verbaute Systeme wie z.B. Einparkhilfen und Systemen zur automatischen Kollisionsvermeidung bei niedrigen Geschwindigkeiten. Es ist damit zu rechnen, dass der individuelle Einfluss des einzelnen Fahrers durch weitere technische Neuerungen weiter systematisch vermindert wird. Dies zeigen bereits heute die Schätzungen des zukünftigen Schadenbedarfs nach Einführung von Systemen des autonomen Fahrens.

Neben den Herausforderungen sind aber auch die Potenziale von Telematik Tarifen vielfältig. Dies illustriert folgende Übersicht:

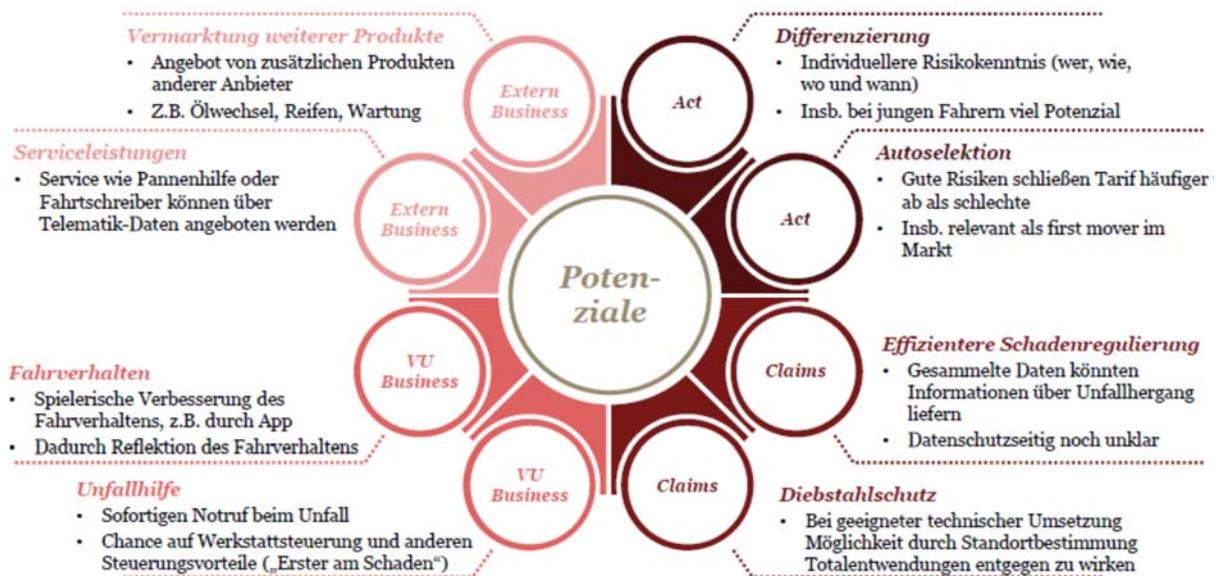


Abbildung 20: Potenziale von Telematiktarifen.

Wir sehen – neben dem klassischen Differenzierungs-Vorteil in der Versicherungstechnik – Potenziale von Telematik-Tarifen vor allem in Bezug auf die Risikoverminderung bei gezeichneten Risiken und die Verlängerung der Wertschöpfungskette.

Die gezeichneten Risiken beinhalten in der Regel junge Fahrer. Diese können über eine geeignete App angesprochen werden, um ihr eigenes Fahrverhalten zu verbessern. Dies kann z.B. durch geeignete Auswertungen nach jeder Fahrt und zusätzliche Auswertungen geschehen – beispielsweise durch die Möglichkeit, den „erfahrenen“ Score mit den Scores anderer Fahrer zu vergleichen.

Die Möglichkeit zur Verlängerung der Wertschöpfungskette ist ein weiterer Treiber für Telematik-Tarife – vorausgesetzt, dies passt zur Strategie des Versicherungsunternehmens. Dabei können neben eigenen Produkten, wie z.B. einer indirekten Werkstattsteuerung, auch externe Produkte angebunden werden, wie etwa Fahrtschreiber oder zusätzliche technische Dienstleistungen.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass die Schärfung der aktuariellen Risikoeinschätzung nicht als alleiniger Business Case für die Entwicklung und Einführung eines Telematik-Tarifs zu sehen ist. Dafür ist die bereits bestehende Risikodifferenzierung im deutschen Markt zu weit fortgeschritten.

Allerdings kann eine entsprechende Tarifentwicklung vielversprechend sein, wenn weitere Potenziale von Telematik für den jeweiligen Anbieter von Bedeutung sind und zu seiner Strategie passen. Insofern ist in jedem Fall eine enge Abstimmung eines Produkts auf die Geschäftsstrategie des Anbieters notwendig, die bereits jetzt zukünftig zu erwartende Entwicklungen auf Markt- und Technikseite antizipiert.

Auf aktuarieller Seite ist alles zu tun, um zukünftig die umfangreichen Datensätze systematisch und ggf. mit Hilfe neuer Methoden (Machine Learning) in die Tarifierung einbeziehen zu können.

Impressum

Diese Veröffentlichung erscheint im Rahmen der Online-Publikationsreihe „Forschung am **ivwKöln**“.
Eine vollständige Übersicht aller bisher erschienenen Publikationen findet sich am Ende dieser
Publikation und kann [hier](#) abgerufen werden.

Forschung am ivwKöln, 10/2016
ISSN (online) 2192-8479

**Maria Heep-Altiner (Hrsg.): Big Data. Proceedings zum 10. FaRis & DAV Symposium am 10. Juni
2016 in Köln.**

Köln, September 2016

Schriftleitung / editor's office:

Prof. Dr. Jürgen Strobel

Institut für Versicherungswesen /
Institute for Insurance Studies

Fakultät für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften /
Faculty of Business, Economics and Law

Technische Hochschule Köln /
University of Applied Sciences

Gustav Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

Tel. +49 221 8275-3270

Fax +49 221 8275-3277

Mail juergen.strobel@th-koeln.de

Web www.th-koeln.de

Herausgeber der Schriftenreihe / Series Editorship:

Prof. Dr. Lutz Reimers-Rawcliffe

Prof. Dr. Peter Schimikowski

Prof. Dr. Jürgen Strobel

Kontakt Autor / Contact author:

Prof. Dr. Maria Heep-Altiner

Institut für Versicherungswesen /
Institute for Insurance Studies

Fakultät für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften /
Faculty of Business, Economics and Law

Technische Hochschule Köln /
University of Applied Sciences

Gustav Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

Tel. +49 221 8275-3449

Fax +49 221 8275-3277

Mail maria.heep-altiner@th-koeln.de

Web www.ivw-koeln.de

Publikationsreihe „Forschung am ivwKöln“

Kostenlos abrufbar unter www.ivw-koeln.de. Mehrheitlich sind diese Online-Publikationen auch über den Schriftenserver [Cologne Open Science](#) verfügbar.

2016

- 9/2016 Materne, Pütz, Engling: Die Anforderungen an die Ereignisdefinition des Rückversicherungsvertrags: Eindeutigkeit und Konsistenz mit dem zugrundeliegenden Risiko
- 8/2016 Rohlf's (Hrsg.): Quantitatives Risikomanagement. Proceedings zum 9. FaRis & DAV Symposium am 4. Dezember 2015 in Köln
- 7/2016 Eremuk, Heep-Altiner: Internes Modell am Beispiel des durchgängigen Datenmodells der „IVW Privat AG“
- 6/2016 Heep-Altiner, Rohlf's, Dağoğlu, Pulido, Venter: Berichtspflichten und Prozessanforderungen nach Solvency II
- 5/2016 Goecke: Collective Defined Contribution Plans - Backtesting based on German capital market data 1955 - 2015
- 4/2016 Knobloch: Bewertete inhomogene Markov-Ketten - Spezielle unterjährliche und zeitstetige Modelle
- 3/2016 Völler (Hrsg.): Sozialisiert durch Google, Apple, Amazon, Facebook und Co. – Kundenerwartungen und –erfahrungen in der Assekuranz. Proceedings zum 20. Kölner Versicherungssymposium am 5. November 2015 in Köln
- 2/2016 Materne (Hrsg.): Jahresbericht 2015 des Forschungsschwerpunkts Rückversicherung
- 1/2016 Institut für Versicherungswesen: Forschungsbericht für das Jahr 2015

2015

- 11/2015 Goecke (Hrsg.): Kapitalanlagerisiken: Economic Scenario Generator und Liquiditätsmanagement. Proceedings zum 8. FaRis & DAV Symposium am 12. Juni 2015 in Köln
- 10/2015 Heep-Altiner, Rohlf's: Standardformel und weitere Anwendungen am Beispiel des durchgängigen Datenmodells der „IVW Privat AG“ – Teil 2
- 9/2015 Goecke: Asset Liability Management in einem selbstfinanzierenden Pensionsfonds
- 8/2015 Strobel (Hrsg.): Management des Langlebigkeitsrisikos. Proceedings zum 7. FaRis & DAV Symposium am 5.12.2014 in Köln
- 7/2015 Völler, Wunder: Enterprise 2.0: Konzeption eines Wikis im Sinne des prozessorientierten Wissensmanagements
- 6/2015 Heep-Altiner, Rohlf's: Standardformel und weitere Anwendungen am Beispiel des durchgängigen Datenmodells der „IVW Privat AG“
- 5/2015 Knobloch: Momente und charakteristische Funktion des Barwerts einer bewerteten inhomogenen Markov-Kette. Anwendung bei risikobehafteten Zahlungsströmen
- 4/2015 Heep-Altiner, Rohlf's, Beier: Erneuerbare Energien und ALM eines Versicherungsunternehmens
- 3/2015 Dolgov: Calibration of Heston's stochastic volatility model to an empirical density using a genetic algorithm
- 2/2015 Heep-Altiner, Berg: Mikroökonomisches Produktionsmodell für Versicherungen
- 1/2015 Institut für Versicherungswesen: Forschungsbericht für das Jahr 2014

2014

- 10/2014 Müller-Peters, Völler (beide Hrsg.): Innovation in der Versicherungswirtschaft
- 9/2014 Knobloch: Zahlungsströme mit zinsunabhängigem Barwert
- 8/2014 Heep-Altiner, Münchow, Scuzzarello: Ausgleichsrechnungen mit Gauß Markow Modellen am Beispiel eines fiktiven Stornobestandes
- 7/2014 Grundhöfer, Röttger, Scherer: Wozu noch Papier? Einstellungen von Studierenden zu E-Books
- 6/2014 Heep-Altiner, Berg (beide Hrsg.): Katastrophenmodellierung - Naturkatastrophen, Man Made Risiken, Epidemien und mehr. Proceedings zum 6. FaRis & DAV Symposium am 13.06.2014 in Köln
- 5/2014 Goecke (Hrsg.): Modell und Wirklichkeit. Proceedings zum 5. FaRis & DAV Symposium am 6. Dezember 2013 in Köln
- 4/2014 Heep-Altiner, Hoos, Krahforst: Fair Value Bewertung von zedierten Reserven
- 3/2014 Heep-Altiner, Hoos: Vereinfachter Nat Cat Modellierungsansatz zur Rückversicherungsoptimierung
- 2/2014 Zimmermann: Frauen im Versicherungsvertrieb. Was sagen die Privatkunden dazu?
- 1/2014 Institut für Versicherungswesen: Forschungsbericht für das Jahr 2013

2013

- 11/2013 Heep-Altiner: Verlustabsorbierung durch latente Steuern nach Solvency II in der Schadenversicherung, Nr. 11/2013
- 10/2013 Müller-Peters: Kundenverhalten im Umbruch? Neue Informations- und Abschlusswege in der Kfz-Versicherung, Nr. 10/2013
- 9/2013 Knobloch: Risikomanagement in der betrieblichen Altersversorgung. Proceedings zum 4. FaRis & DAV-Symposium am 14. Juni 2013
- 8/2013 Strobel (Hrsg.): Rechnungsgrundlagen und Prämien in der Personen- und Schadenversicherung - Aktuelle Ansätze, Möglichkeiten und Grenzen. Proceedings zum 3. FaRis & DAV Symposium am 7. Dezember 2012
- 7/2013 Goecke: Sparprozesse mit kollektivem Risikoausgleich - Backtesting
- 6/2013 Knobloch: Konstruktion einer unterjährlichen Markov-Kette aus einer jährlichen Markov-Kette
- 5/2013 Heep-Altiner et al. (Hrsg.): Value-Based-Management in Non-Life Insurance
- 4/2013 Heep-Altiner: Vereinfachtes Formelwerk für den MCEV ohne Renewals in der Schadenversicherung
- 3/2013 Müller-Peters: Der vernetzte Autofahrer – Akzeptanz und Akzeptanzgrenzen von eCall, Werkstattvernetzung und Mehrwertdiensten im Automobilbereich
- 2/2013 Maier, Schimikowski (beide Hrsg.): Proceedings zum 6. Diskussionsforum Versicherungsrecht am 25. September 2012 an der FH Köln
- 1/2013 Institut für Versicherungswesen (Hrsg.): Forschungsbericht für das Jahr 2012

2012

- 11/2012 Goecke (Hrsg.): Alternative Zinsgarantien in der Lebensversicherung. Proceedings zum 2. FaRis & DAV-Symposiums am 1. Juni 2012
- 10/2012 Klatt, Schiegl: Quantitative Risikoanalyse und -bewertung technischer Systeme am Beispiel eines medizinischen Gerätes
- 9/2012 Müller-Peters: Vergleichsportale und Verbraucherwünsche
- 8/2012 Füllgraf, Völler: Social Media Reifegradmodell für die deutsche Versicherungswirtschaft
- 7/2012 Völler: Die Social Media Matrix - Orientierung für die Versicherungsbranche
- 6/2012 Knobloch: Bewertung von risikobehafteten Zahlungsströmen mithilfe von Markov-Ketten bei unterjährlicher Zahlweise
- 5/2012 Goecke: Sparprozesse mit kollektivem Risikoausgleich - Simulationsrechnungen
- 4/2012 Günther (Hrsg.): Privat versus Staat - Schussfahrt zur Zwangsversicherung? Tagungsband zum 16. Kölner Versicherungssymposium am 16. Oktober 2011
- 3/2012 Heep-Altiner/Krause: Der Embedded Value im Vergleich zum ökonomischen Kapital in der Schadenversicherung
- 2/2012 Heep-Altiner (Hrsg.): Der MCEV in der Lebens- und Schadenversicherung - geeignet für die Unternehmenssteuerung oder nicht? Proceedings zum 1. FaRis & DAV-Symposium am 02.12.2011 in Köln
- 1/2012 Institut für Versicherungswesen (Hrsg.): Forschungsbericht für das Jahr 2011

2011

- 5/2011 Reimers-Rawcliffe: Eine Darstellung von Rückversicherungsprogrammen mit Anwendung auf den Kompressionseffekt
- 4/2011 Knobloch: Ein Konzept zur Berechnung von einfachen Barwerten in der betrieblichen Altersversorgung mithilfe einer Markov-Kette
- 3/2011 Knobloch: Bewertung von risikobehafteten Zahlungsströmen mithilfe von Markov-Ketten
- 2/2011 Heep-Altiner: Performanceoptimierung des (Brutto) Neugeschäfts in der Schadenversicherung
- 1/2011 Goecke: Sparprozesse mit kollektivem Risikoausgleich