



DAV

DEUTSCHE
AKTUARVEREINIGUNG e.V.

Ergebnisbericht der Ausschüsse Schadenversicherung und Actuarial Data Science

Telematik in der Kfz-Versicherung – Status quo

Köln, 17. Juni 2021

Präambel

Der vorliegende Ergebnisbericht wurde von dem Ausschuss Schadenversicherung unter Einbezug der AG Daten/Datenschutz sowie der AG Statistische Methoden des Ausschusses Actuarial Data Science der Deutschen Aktuarvereinigung e. V. erstellt.¹

Zusammenfassung

Der Ergebnisbericht stellt den aktuellen Stand der Telematik in der Kfz-Versicherung dar. Er gibt Aktuaren in diesem Kontext einen ersten Überblick über die rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, das Telematik-Produkt sowie den Tarifierungsansatz und die einfließende Datengrundlage, der für ihre tägliche Arbeit wichtig sein kann.

Der Ergebnisbericht ist an die Mitglieder und Gremien der DAV zur Information über den Status quo gerichtet und stellt keine berufsständisch legitimierte Position der DAV dar.²

Verabschiedung

Dieser Ergebnisbericht ist am 16. Juni 2021 durch den Ausschuss Schadenversicherung und am 17. Juni 2021 durch den Ausschuss Actuarial Data Science verabschiedet worden.

¹ Die Ausschüsse danken der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Telematik ausdrücklich für die geleistete Arbeit, namentlich Thomas Budzyn, Dr. Dieter Kiesenbauer, Dr. Olaf Kruse, Andreas Löffler, Bartek Maciaga, Prof. Dr. Fabian Transchel und Dr. Wiltrud Weidner.

² Dieser Ergebnisbericht stellt keinen Ersatz für entsprechende professionelle und aktuarielle Dienstleistungen dar.

Inhaltsverzeichnis

1. Innovationstreiber in der Tarifierung der Kfz-Versicherung	5
2. Rechtlicher und gesellschaftlicher Rahmen	7
2.1. <i>Datenschutz</i>	7
2.1.1. Generelle Anmerkungen zu Datenschutz.....	7
2.1.2. Rechtmäßigkeit der Verarbeitung.....	9
2.1.3. Informationspflicht.....	10
2.1.4. Datensparsamkeit.....	10
2.1.5. Datenportabilität und -löschung	11
2.2. <i>Gesellschaftlicher Rahmen.....</i>	12
2.2.1. Generelle Anmerkungen zu Ethik	12
2.2.2. Versicherungsprinzip	12
2.2.3. Erklärbarkeit	13
2.2.4. Nachhaltigkeit	13
3. Telematik-Produkt.....	15
3.1. <i>Auswirkungen auf das Produktkonzept Kfz-Versicherung</i>	15
3.2. <i>Nachfrage und Umsatzpotenzial</i>	16
3.3. <i>Einflussmöglichkeiten auf Risikoverhalten</i>	18
3.4. <i>Implikationen auf Profitabilität</i>	18
3.5. <i>Investitionen und Business Case</i>	19
4. Tarifierung und Datengrundlagen.....	21
4.1. <i>Datenerfassung.....</i>	21
4.1.1. Datenbasis für Telematik-Tarife.....	21
4.1.2. Erfassungsmethoden.....	23
4.1.3. Qualität der erhobenen Daten	24
4.1.4. Datenmenge	24
4.2. <i>Datenauswertung</i>	25
4.3. <i>Tarifierungsmodell.....</i>	26
4.4. <i>Tarifierungspraxis.....</i>	28
5. Fazit und Ausblick	30

6. Literatur 32

1. Innovationstreiber in der Tarifierung der Kfz-Versicherung

Die Tariflandschaft in der Kfz-Versicherung ist seit der Deregulierung in den 90er Jahren geprägt durch eine steigende Anzahl an Differenzierungsmerkmalen zur Erzielung einer genauen Risikodifferenzierung (vgl. Hartmann und Nützenadel 2015). Das Aufkommen der Kfz-Telematik als Konzept ist eine folgerichtige Fortsetzung dieser Tendenz hin zu Risikomerkmalen, von denen ein direkterer Bezug zum versicherungstechnischen Risiko erwartet wird. Die stärkere Verwertung von Informationen, die "während der Fahrt" gewonnen werden, könnte im Ansatz als Verfeinerung oder zumindest moderne Variation der klassischen Erfahrungstarifierung über Schadenfreiheitsklassen in Verbindung mit einem fahrleistungsabhängigen Merkmal (Kilometertarif) interpretiert werden.

Obwohl auch andere Bereiche von der Digitalisierung betroffen sind, steht hier die Kfz-Versicherung in Deutschland aufgrund ihrer Bedeutung als größte Sparte im Kompositbereich besonders im Fokus. Schlüsselkonzepte hierfür sind die Fortschritte in Bereichen wie Sensoren- und Mobilfunktechnologie sowie dem Komplex der Cloud- und Big Data-Technologien. Innerhalb der Versicherungswirtschaft führten diese zur Entwicklung der Actuarial Data Science, die längst nicht am Ende ist, wie die Betrachtung der Auswertungsansätze in diesem Ergebnisbericht zeigen wird. Die These der Befürworter der Technologie lautet folglich, dass die vorgeannten Aspekte es dank potenzieller Effizienzgewinne sowie fallender Kosten für die nötigen Soft- und Hardwareinvestitionen erlauben, hochgranulare Wettbewerbsvorteile auf Einzelvertragsebene zu gewinnen und zum Bestandsmanagement bzw. Wachstum in einem hochumkämpften Markt zu verwenden, wie auch in einigen anderen Märkten, z.B. UK oder den USA zunehmend zu beobachten ist.

In den letzten Jahren haben viele deutsche Versicherer sich mit Telematik-Tarifen beschäftigt. Bis zum Engagement der beiden Marktführer war vielen Pilotprojekten nur eine kurze Lebensdauer gegönnt. Insgesamt wird zwar gezeigt, wie Telematik-Rohdaten verarbeitet und inhaltlich eine Fahrt bzw. das Fahrverhalten beschrieben werden können. Der Nachweis, dass diese Erkenntnisse sich eignen, das versicherungstechnische Risiko adäquat bzw. besser zu beschreiben, konnte bislang nicht zufriedenstellend geführt werden. Wie Morawetz (2016) anführt, „dürfte der isolierte Gehalt telematischer Daten insoweit überschätzt werden, als häufig suggeriert wird, mit dieser Technologie lägen vollständige Informationen zur gegebenen Fahrsituation vor.“

Die konkrete Ausgestaltung von Telematik-Tarifen im Marktgeschehen besteht aktuell vorwiegend aus Initialrabatten, die zunächst an keine weiteren Voraussetzungen geknüpft sind. Dadurch sollen insbesondere Kunden, für die sich aus den Telematik-Aufzeichnungen ein unterdurchschnittliches Risikoprofil ergibt (mittels eines "guten Scores"), über dauerhafte, verhaltensbasierte Nachlässe angesprochen werden (vgl. Petrovs 2016). Eine genaue Diskussion der Implikationen folgt in den weiteren Kapiteln. Diese Möglichkeiten sind aber nicht ohne Unwägbarkeiten – zum einen in der Veränderung des Marktes und seiner Teilnehmer selbst, zum anderen aber auch in der Aufbringung und dem effektiven Einsatz der nötigen technischen, organisatorischen und rechtlichen Investitionskosten.

Das Zusammenspiel all dieser Aspekte soll in dieser Abhandlung in kondensierter Form die grundsätzlichen Überlegungen zur Attraktivität des Gesamtkonzeptes Telematik aus der Sicht eines Erstversicherungsunternehmens thematisieren, mit besonderem Blick auf die aktuariellen Besonderheiten und Implikationen. Dazu werden zunächst die rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in Kapitel 2 dargestellt und die konkreten Überlegungen zum Telematik-Produkt in Kapitel 3 analysiert. Darauf aufbauend folgt in Kapitel 4 die zusammenfassende Betrachtung der Tarifierungsmöglichkeiten, soweit sie im Markt bereits angekommen sind, sowie ein abschließender Abschnitt in Form von Kapitel 5, der diskutiert, welche kurz-, mittel- und langfristigen Überlegungen sich daraus für die Unternehmen, insbesondere aber auch für die actuarielle Praxis ergeben.

2. Rechtlicher und gesellschaftlicher Rahmen

2.1. Datenschutz

Der Erhebung und Verarbeitung von Telematikdaten, z.T. Daten mit Personenbezug, sind rechtliche Grenzen gesetzt. Somit geht die Verantwortung derjenigen Aktuare, die sich mit diesem Themenfeld beschäftigten, über die rein informationstechnischen, mathematischen und statistischen Inhalte hinaus. Aus diesem Grund wird ein gewisses Grundverständnis des rechtlichen Rahmens erforderlich.

Ziel des nachfolgenden Abschnittes ist es, Aktuaren einen ersten Überblick über das Thema Datenschutz im Kontext Telematik und die geltenden Regeln, die für ihre tägliche Arbeit wichtig sein können, zu verschaffen. Aktuare müssen hinreichend sensibilisiert sein, bei welchen Tätigkeiten es zu Konflikten mit Datenschutzregeln kommen könnte. Die Autoren weisen ausdrücklich darauf hin, dass die hier erstellten Ergebnisse unverbindlich sind und keiner detaillierten juristischen Prüfung unterzogen wurden. Jeder Aktuar ist angehalten, sich im Zweifel mit dem Datenschutzbeauftragten seines Unternehmens auszutauschen. Auch die derzeit zwischen den Bundesländern zum Teil differierenden Auslegungen der jeweiligen Landesdatenschutzbehörden zeigt, dass nicht zuletzt die Rechtsprechung zu beobachten bleibt.

Datenschutz ist ein stark reguliertes Thema, insbesondere wenn die Datenerhebung mittels einer Telematik-App erfolgt, sind neben der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) auch die ePrivacy-Regeln zu beachten. Dies sind zum einen das Telemediengesetz (TMG) sowie das von der Bundesregierung geplante Telekommunikation-Telemedien-Datenschutzgesetz (TTDSG). Zum anderen ist auf europäischer Ebene die Verhandlung über die neue ePrivacy-Verordnung, die dann wie die DSGVO unmittelbare Wirkung entfalten wird, im Blick zu behalten.

2.1.1. Generelle Anmerkungen zu Datenschutz

Die Versicherungswirtschaft ist seit langer Zeit damit vertraut, personenbezogene und insbesondere sensible Daten, z.B. zur individuellen Gesundheit, zu erheben, zu verarbeiten und zu speichern. Dafür gibt es etablierte Standards wie bspw. den Code of Conduct, die in vielen Aspekten der europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) entsprachen oder diese übertrafen. Dennoch erfordert die Aufzeichnung und Analyse von Bewegungs- und Verhaltensdaten mittels Kfz-Telematik eine ganz besondere Vorsicht, da durch die Art und Granularität der Daten ein stärkerer Einblick in die Privatsphäre von Individuen möglich wäre, als es in klassischen Tarifen der Kompositversicherung der Fall ist³.

Einer höheren Gefahr für die Betroffenen muss im Umkehrschluss (den Gedanken einer Datenschutzfolgenabschätzung folgend) mit einem höheren technischen und

³ Beispielsweise könnten bei Erfassung von Standort- und Bewegungsdaten Rückschlüsse auf Freizeitverhalten, Hobbies oder Vorlieben möglich werden, die in herkömmlichen Tarifen nur durch explizite Kundenangaben erhoben werden könnten.

organisatorischen Sicherheitsniveau begegnet werden. Es sollte im Sinne eines Privacy-by-design-Ansatzes von vornherein – bereits bei der Gestaltung von Telematik-Anwendungen – ein besonderes Augenmerk auf die datenschutzrechtliche Ausgestaltung der Prozesse gelegt werden. Dies ist gerade auch im Hinblick auf die Kunden wichtig, die Telematik-Tarifen aktuell noch kritisch gegenüberstehen.

Der Anwendungsbereich des Datenschutzrechts ist formal gesehen eröffnet, sobald personenbezogene Informationen verarbeitet werden. Personenbezogene Daten sind alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen (Art. 4 DSGVO), d.h. die Person muss nicht zwingend über ihren Namen identifiziert sein, sondern sie kann auch aus den Umständen identifizierbar sein.

In den allermeisten Gestaltungsformen der Telematik-Lösungen werden personenbezogene Daten verarbeitet. Auch wenn Daten in pseudonymisierter Form vorliegen, verlieren sie gemäß Art. 4 nicht ihren Personenbezug. Daher fällt deren Verarbeitung weiterhin in den Geltungsbereich der DSGVO, d.h. es muss jeweils ein Rechtfertigungsgrund i. S. d. Art. 6 DSGVO für deren Verarbeitung vorliegen.

Allein für die Verarbeitung sog. anonymisierter Daten, bei denen ein Rückschluss auf die jeweilige natürliche Person gemäß Erwägungsgrund 26 DSGVO nicht mehr möglich ist, greift die DSGVO nicht mehr. Solche anonymen Ausgestaltungsvarianten einer Telematik-Lösung sind schwer vorstellbar, da ein Personenbezug leicht herstellbar ist (vgl. vbw 2018). Ganz im Gegenteil kann es – anders als bei der klassischen Kfz-Tarifierung – insbesondere bei der Verarbeitung von Standortdaten recht leicht sein, Datensubjekte zu identifizieren und darüber hinaus viele persönliche Informationen aus den Fahrtzielen zu generieren, beispielsweise zu Interessen (man denke an Kinobesuche) oder Freizeit-/Berufsaktivitäten (z.B. die Fahrt zur Arbeitsstätte). Solcher Datenverarbeitungen durch Aktuare werden u.a. durch den in Art. 5 DSGVO enthaltenen Zweckbindungsgrundsatz Grenzen gesetzt, der untersagt, Daten für einen anderen als den festgelegten Zweck zu analysieren. Es scheint somit sinnvoll, wenn Aktuare darüber im Bilde sind, wie der Verarbeitungszweck für die Telematik-Daten formuliert ist. Zudem scheint es erforderlich, dass in den Häusern Regeln für einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten existieren, die gewissermaßen „privater“ sind als klassische Kfz-Risikomerkmale, aber ebenso in den Verarbeitungszweck bspw. im Sinne eines Zusammenhangs zum Unfall-Risiko fallen können, wie etwa das angesprochene Beispiel der Disco-Fahrt.

Insbesondere falls zur Kfz-Telematik-Tarifierung auch Standortdaten verarbeitet werden, handelt es sich um „Profiling“ gem. Art. 4 DSGVO, da die personenbezogenen Daten verarbeitet werden, „um bestimmte persönliche Aspekte [...] zu bewerten, insbesondere um Aspekte bzgl. [...] Zuverlässigkeit, Verhalten, Aufenthaltsort oder Ortswechsel dieser natürlichen Person zu analysieren“. Für Profiling als solches gelten in der DSGVO vergleichsweise wenige zusätzliche Regelungen – insbesondere erweiterte Informationspflichten und Auskunftsrechte gemäß Artikel 13-15, nach denen über das Vorliegen

automatisierter Einzelfallentscheidungen – einschließlich Profiling – mitsamt „aussagekräftigen Informationen über die involvierte Logik“ informiert werden muss – im Vergleich zu denen, die die gewöhnliche Datenverarbeitung betreffen. Es gibt allerdings Vorschriften mit Abwägungsspielraum, bei denen das Vorliegen von Profiling einen erhöhten Rechtfertigungs- bzw. Begründungsaufwand auf Anbieterseite nach sich zieht. Einige besondere Regeln der DSGVO werden im Folgenden genauer betrachtet.

2.1.2. Rechtmäßigkeit der Verarbeitung

Gemäß Art. 6 DSGVO ist eine Datenverarbeitung nur dann zulässig und rechtmäßig, wenn ein Rechtfertigungsgrund vorliegt. Hierbei sind vor allem die Rechtfertigungsgründe der Einwilligung, der Erforderlichkeit zur Vertragsdurchführung sowie derjenige des berechtigten Interesses des Datenverarbeiters relevant. Eine Verarbeitung besonderer Kategorien personenbezogener Daten (sensibler Daten) gem. Art. 9 der DSGVO ist nur mit einer Einwilligung der betroffenen Person möglich. Bei Telematik-Daten in der Kfz-Versicherung dürften in der Regel keine derart sensiblen Daten vorliegen; entstehen bei einer legalen Auswertung als Nebenprodukte dennoch Erkenntnisse, die unter Art. 9 DSGVO fallen, sind diese entsprechend zu behandeln.

Aus Sicht des Kunden könnte die Rechtfertigung über eine Einwilligung als transparenteste Ausgestaltung angesehen werden, die im Übrigen freiwillig, informiert und zweckgebunden erfolgen muss. Mithilfe der Einwilligung – alternativ mit der Erforderlichkeit zur Vertragserfüllung, die für diesen Fall aber ggf. schwieriger zu rechtfertigen wäre – können auch „Automatisierte Entscheidungen im Einzelfall einschließlich Profiling“ gemäß Art. 22 der DSGVO ermöglicht werden. Hierbei handelt es sich um die Möglichkeit, die betroffene Person einer automatisierten Entscheidung zu unterwerfen, die ihr gegenüber „rechtliche Wirkung entfaltet oder sie in ähnlicher Weise erheblich beeinträchtigt“. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn unerwünschtes Fahrverhalten zu einer Erhöhung der Prämie oder gar zu einer Kündigung des Vertrages durch den Versicherer führen kann. Juristisch nicht abschließend geklärt ist, ob Konzepte, die ausschließlich zu Rabatten durch entsprechendes Fahrverhalten führen, ebenfalls hierunter fallen, denn in der Regel soll Art. 22 DSGVO den Betroffenen nur vor Entscheidungen schützen, die ihn negativ beeinträchtigen (vgl. Gola 2018, Kühling und Bucher 2020).

Die Rechtfertigung der Datenverarbeitung über das Erfordernis der Vertragserfüllung oder die berechtigten Interessen des Versicherers sind zwar ebenfalls denkbar. Ob die jeweiligen Argumente für das überwiegende berechtigte Interesse ausreichen, ist in der konkreten Rechtsauslegung noch größtenteils ungeklärt und hängt wie beschrieben vom gewünschten Handlungsspielraum des Versicherers ab.

Da bei Telematik eine neue Technologie zum Einsatz kommt und eine erhebliche Datenmenge analysiert wird, hat der Versicherer eine Datenschutz-Folgeabschätzung gem. Art. 35 DSGVO vorzunehmen. Das Bayerische Landesamt

für Datenschutzaufsicht hat für den Fall der Telematik-Tarifierung hierfür ein umfangreiches Musterbeispiel⁴ veröffentlicht.

2.1.3. Informationspflicht

Unabhängig vom Rechtfertigungsgrund ist zu beachten, dass der Kunde gemäß Art. 13 DSGVO über die Datenverarbeitung, den Verantwortlichen, den Rechtfertigungsgrund, eine mögliche Übermittlung von Daten an Dritte etc. informiert werden muss, was mit einer Information über die Funktionsweise des Telematik-Scores und dessen Einflussfaktoren einhergehen kann. In diesem Zusammenhang braucht das eigentliche hinter der Telematik-Anwendung stehende Modell gegenüber dem Nutzer aber nicht offengelegt werden. Der Nutzer muss vielmehr die maßgeblichen Einflussfaktoren nur *dem Grunde nach* erfassen können, also wissen, welche Merkmale bzw. Verhaltensweisen seinen Tarif beeinflussen. Wie weitreichend die Informationspflichten gefasst werden müssen, beispielsweise ob eine Gewichtung der einfließenden Merkmale mitgeteilt werden muss, ist umstritten (vgl. ABIDA 2017) und muss noch durch entsprechende Rechtsprechung konkretisiert werden.

2.1.4. Datensparsamkeit

Über den Punkt der Zweckbindung hinaus ist der Grundsatz der Datensparsamkeit⁵ zu beachten, wonach prinzipiell nur solche Merkmale und Informationen zur Auswertung heranzuziehen sind, wie dem Zwecke nach erforderlich sind. Für die umfangreichen, hochgranularen Zeitreihen der Bewegungsdaten ist somit unklar, ob jedes aufgezeichnete Intervall in die Auswertung eingeht, bzw. ob es für die jeweilige Risikobetrachtung relevant ist. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der analytischen Erstauswertung der erfassten Rohdaten (i.d.R. inkl. Standortdaten) zur Datenpräparation, Merkmalserschöpfung und der deskriptiven, exploratorischen Analyse von relevanten Einflussfaktoren auf der einen und der eigentlichen Entwicklung des Tarif- bzw. Risikobewertungsmodells auf der anderen Seite. Während für erstere Analyse zweifellos keine Daten verkürzt oder entfernt werden können, ist für die Tarifierung zu prüfen, welche Datengranularität erforderlich ist, d.h. welche Merkmale als Rohdaten benötigt werden bzw. an welchen Stellen Merkmalsableitungen verwendet werden können, die eine Identifikation des Kunden nicht mehr zulassen. Beispielsweise reicht zur Tarifentwicklung anstelle der sich regelmäßig morgendlich wiederholenden „Fahrt von Adresse A nach Adresse B“ (Rohdaten) ein abgeleitetes Merkmal „Fahrt zur Arbeitsstätte“, welches keine identifizierbaren Attribute mehr enthält. Dabei ist es – wie bereits erwähnt – untersagt, eine derartige Information für andere Zwecke als zur Tarifierung zu nutzen. Solche Ableitungen von Fahrtstrecke zu Fahrtzweck sind mittlerweile von den modernen Handy-Betriebssystemen hinlänglich bekannt. Diesem Grundgedanken folgend, würde eine

⁴ https://www.lida.bayern.de/media/03_dsfa_fallbeispiel_baylda_iso29134.pdf

⁵ Lt. DSGVO wird auch von "Datenminimierung" gesprochen.

datenschutzfreundliche Ausgestaltung insbesondere die besonders personenbezogen identifizierenden Standortdaten (z.B. GPS) bereits zu Beginn des Datenaufbereitungsprozesses durch geeignete angereicherte Merkmale ersetzen.

Eine in diesem Zusammenhang bewährte Abhilfemaßnahme, die oftmals diskutiert wird, ist das sog. „2-Töpfe-Modell“. Sie wird beispielsweise vom GDV im Rahmen der Erfassung von Adressdaten zur Anreicherung der ZÜRS-Informationen für die *Risikostatistik Sach* praktiziert.⁶ Auch für Telematik-Daten wird es von Verbraucherschützern als vorteilhaft angesehen, wenn die Datenauswertung durch Drittunternehmen erfolgt (vgl. Arbeitsgemeinschaft Wirtschaftlicher Verbraucherschutz 2019). Dem Grundsatz der Datensparsamkeit kann einfach gesprochen somit sowohl durch Reduktion der zu erfassenden Daten als auch durch Reduktion des Personenbezugs, Folge geleistet werden (vgl. Mahlzahl 2019, Hartung und Müller 2019).

2.1.5. Datenportabilität und -löschung

Personenbezogene Daten unterliegen der DSGVO und damit haben betroffene Personen nach Art. 20 das Recht auf Datenübertragbarkeit, sofern die Daten im Rahmen einer Einwilligung der betroffenen Person oder aufgrund des Erfordernisses zur Vertragserfüllung verarbeitet worden sind. Diese muss aber in einem „strukturierten, gängigen und maschinenlesbaren Format“ erfolgen. Die Entwicklung eines Datenstandards könnte mittel- bis langfristig ebenfalls, insbesondere vor dem Hintergrund der allgemeinen Kundenakzeptanz, ein Thema bei Wechsel des Versicherers werden; eine Datenübertragbarkeit bei Wechsel des Versicherers, d.h. eine unkomplizierte Mitnahme zumindest relevanter Teile der Telematik-Daten analog der Übertragung des Schadenfreiheitsrabatts, würde einen zugehörigen Datenstandard voraussetzen.

Wenn der Verarbeitungszweck erfüllt ist, müssen die Daten gemäß Art. 5 gelöscht werden, außer sie werden unter Einhaltung geeigneter technischer und organisatorischer Maßnahmen ausschließlich für „statistische Zwecke“ gemäß Art. 89 verwendet bzw. anonymisiert. Zusätzlich haben betroffene Personen gem. Art. 17 DSGVO ein Recht auf Löschen („Recht auf Vergessen“). Es ist zu prüfen, inwieweit die Nutzung zur Tarifierung einen statistischen Zweck darstellen kann. Zusätzlich ist es notwendig, eine geeignete Formulierung des Zweckes aufzustellen sowie ein rechtssicheres und technisch funktionierendes Löschkonzept zu entwickeln.

⁶ Hierbei erfolgt die Meldung der Adressdaten getrennt von der Meldung weiterer Risikoinformationen (Versicherungssumme, Gebäudealter, ...). Die Verarbeitung der Adressdaten mitsamt Anreicherung der ZÜRS-Zone erfolgt durch andere Mitarbeiter als diejenigen, die die Risikostatistik erstellen. Diese wiederum erhalten nur die über eine Pseudo-Vertrags-ID angereicherte ZÜRS-Zone ohne Zugriff auf die eigentlichen Adressdaten. Das Vorgehen wird durch entsprechende Zugriffsrechte untermauert. Ein solches Konzept sollte geeignet auf Telematik-Anwendungen übertragen werden können.

2.2. Gesellschaftlicher Rahmen

2.2.1. Generelle Anmerkungen zu Ethik

Mit Blick auf die Kfz-Telematik gilt es besonders zwischen den beiden Polen der Legitimität und der Akzeptanz, also zwischen *dem, was von Rechts wegen erlaubt ist* und *dem, was gesellschaftlichen Konsens findet*, aufzuklären. Das ist insbesondere relevant, da es praktisch keine Regulierung außerhalb des VAGs gibt (vgl. Ausschuss Actuarial Data Science der DAV 2020). Daher ist *de facto* alles erlaubt, was den regulatorischen Anforderungen im Hinblick auf Erklärbarkeit, Auskömmlichkeit, Datenminimierung und Gleichbehandlung genügt. Darüber hinaus gibt es aber keine Rechtsnorm, die konkret den Umgang und die *Auswirkungen* von automatisierten Entscheidungen regeln würde.

Vor diesem Hintergrund ist wichtig, gesondert hervorzuheben, dass gerade wegen des Mangels an regulatorischen Vorgaben die Kundenakzeptanz eine besondere Relevanz erhält – in erster Linie, weil die Versicherungswirtschaft aus ihrer Geschichte und Funktion heraus eine erhöhte Sorgfaltspflicht im Umgang mit persönlichen und möglicherweise sensiblen Daten ableiten muss und daher spezifisch dem Risiko des Reputationsschadens ausgesetzt ist⁷.

2.2.2. Versicherungsprinzip

Der Versicherungsgedanke besteht seit Anbeginn der Assekuranz im Transfer von Risiken, die für den einzelnen Versicherungsnehmer existenzgefährdend wären. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die bedarfsgerechte Tarifierung nach dem Äquivalenzprinzip, d.h. eine angemessene Relation zwischen dem individuellen Risiko und der veranschlagten Versicherungsprämie.

Die besondere Situation der Kfz-Versicherung als (Haft-)Pflichtversicherung bedingt die Forderung des Gesetzgebers, dass jeder Kunde von jeder Gesellschaft eine solche Versicherung nicht nur angeboten bekommen muss, sondern die Prämie auch im Rahmen der gesellschaftlichen Teilhabe einen "angemessenen" Beitrag nicht zu überschreiten hat. Während der Gesetzgeber seit der Deregulierung des Marktes Anfang der 90er Jahre sich darüber ausschweigt, welche Rahmenbedingungen für diese Fragestellung konkret anzusetzen sind, bekommt diese Diskussion mit der Kfz-Telematik neue Impulse, denn durch die mögliche hochgranulare Differenzierung innerhalb der klassischen Risikosegmente ist eine weitere Spreizung der tariflichen Prämien vorstellbar. In anderen Märkten wie etwa dem Vereinigten Königreich ist – bereits vor dem Zeitalter der Telematik – seit längerer Zeit zu beobachten, dass bspw. Fahranfänger im Vergleich zu Deutschland deutlich höhere Prämien zu zahlen haben, ohne dass dies dort zu regulatorischen Eingriffen geführt hätte. Zu unterstreichen bleibt an dieser Stelle, dass eine größere Prämienendifferenzierung unter Anwendung des Äquivalenzprinzips per se kein Diskrimi-

⁷ Analog zur DSGVO könnte in Zukunft auch eine KI-Folgeabschätzung durchgeführt werden (vgl. Transchel 2020).

nierungsmittel darstellt, sondern damit dem Ziel der privaten Versicherungswirtschaft, möglichst viele Risiken versicherbar zu machen, Rechnung getragen wird. Gerade der Telematiktarif erlaubt es, dem Kunden durch eigenes Verhalten zum günstigeren Preis zu gelangen, ohne dass dadurch explizit andere Risiken teurer werden.

2.2.3. *Erklärbarkeit*

Neben der Frage der Nutzerakzeptanz, die in Kapitel 3 näher betrachtet werden soll, ist die sog. Black-Box-Problematik (vgl. Adadi et al. 2018) von besonderer Relevanz. Dabei geht es um die Kritik, dass automatisierte Entscheidungsfindung im Allgemeinen und Methoden des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz im Speziellen oftmals keinen oder nur begrenzten Einblick in die inneren Funktionsvorgänge der getroffenen Prognosen erlauben. Das ist dann problematisch, wenn etwa der Kunde oder der Regulierer (vgl. High Level Expert Group 2019) nicht nachvollziehbar⁸ erfahren kann, wie groß der Einfluss der als Input verwendeten Merkmale auf seinen Telematik-Score ist bzw. welche Änderungen der Kunde zu seinen Gunsten herbeiführen kann. Abhilfe schaffen können hierbei Ansätze wie Shapley Values (vgl. Shorrocks 1999) oder Maximum Activation Models (vgl. Molnar 2021), dabei ist jedoch immer zu beachten, dass insbesondere für topologisch inhomogene statistische Zustandsräume, wie sie für Versicherungsmodelle insbesondere im Bereich Kfz mit niedrigen Eintrittswahrscheinlichkeiten von Schäden (vgl. Yip et al. 2005) kennzeichnend sind, sich für dünn besetzte Tarifzellen z.T. sehr pathologische Lösungen ergeben, die nur schwer auffindbar sind. Die in anderen Bereichen oftmals nützlichen sog. Surrogatmodelle (vgl. Molnar 2021), sind in der aktuariellen Data Science indes bisher weniger anzutreffen, weshalb der Aspekt weiterhin besonderes Augenmerk verdient.

2.2.4. *Nachhaltigkeit*

Ein bisher wenig beachteter Aspekt bei den Entwicklungen rund um Big Data und neue digitale Technologien ist die Frage der Ökologie und des Ressourcenverbrauchs. Denn kurz gesagt, Daten erheben, transportieren, verarbeiten und analysieren benötigt Energie, und der Aufwand wächst oftmals überproportional zum Volumen der Daten. Auch wenn die eingesetzte Hardware immer leistungsfähiger und effizienter wird, ist zu beachten, dass ein ökologischer Trade-off zwischen Profitabilität und Energieeinsatz besteht (s. ISO/EIC 2016). Folglich ist auch im Bereich von Data Analytics zu berücksichtigen, dass z.B. KI-basierte Ansätze dem Gesetz der sinkenden Grenzerträge unterworfen sind, d.h. bisweilen nur marginale Verbesserungen durch exponentiellen (Energie-)Aufwand erkaufte werden (vgl. Strubell 2019).

Demgegenüber stehen vermeintliche Effizienzgewinne im Prozessmanagement der Unternehmen, aber auch für den Endkunden. So gibt es Untersuchungen im Markt

⁸ Darüber hinaus ist aus technischer Sicht ebenso bedeutend, dass Black Box-Algorithmen zwar mit hin gute Ergebnisse liefern, aufgrund der Eigenschaft der Verteilungsfreiheit aber keine hinreichend spezifischen Konfidenzintervalle zu bestimmen erlauben.

(vgl. Körzendorfer 2019, S. 60), die darauf hindeuten, dass Fahrer mit einem guten Telematik-Score zugleich auch weniger Kraftstoff verbrauchen. Auch wenn dies nicht der ökologischen Bilanz der Versicherer zugutekommt, kann es ein zusätzliches gesellschaftliches Argument für die Akzeptanz des Konzepts darstellen. Hinzu kommt, dass geringere Schadenhäufigkeiten und -durchschnitte, sofern diese nachhaltig aus angepasstem Fahrverhalten resultieren (s. Kapitel 3), einen geringeren volkswirtschaftlichen Werteverzehr mit sich bringen.

3. Telematik-Produkt

3.1. Auswirkungen auf das Produktkonzept Kfz-Versicherung

Die Kfz-Versicherung ist der beitragsmäßig wichtigste Zweig der Schaden- und Unfallversicherung, sodass dieser Sparte eine hohe Aufmerksamkeit zugutekommt. Wenn man über das Kfz-Produkt spricht, sollte man immer zwischen den beiden Aspekten des Deckungs-/ Leistungsumfangs (das Leistungsversprechen) und der Preisfindung für ein einzelnes Risiko (die Tarifierung) unterscheiden.

Die aktuell auf dem deutschen Kfz-Versicherungsmarkt angebotenen Telematik-Policen unterscheiden sich in Bezug auf den Deckungsumfang nicht von den bisher angebotenen Kfz-Versicherungsprodukten. Insofern gibt es zum aktuellen Zeitpunkt keine offensichtlichen Anzeichen dafür, dass sich durch Telematik das Leistungsversprechen in der Kfz-Versicherung verändern wird. Telematik hat keinen Einfluss auf die versicherten Gefahren, wie Kollision oder Zusammenstoß mit Tieren. Es ist bestenfalls denkbar, dass sich der Schadenaufwand für bestimmte Gefahren, z.B. Diebstahl, aufgrund der Telematik-Technologie reduzieren lässt. Dies würde dann ggf. zu sinkenden Prämien in der Kfz-Versicherung führen können.

Vielmehr ergeben sich durch Telematik neue bzw. zusätzliche Möglichkeiten, die Prämienfindung noch stärker an der individuellen Risikosituation auszurichten (vgl. Eling und Kraft 2020). Mit dem Ziel, eine immer risikogerechtere Tarifgestaltung in der Kfz-Versicherung zu erreichen, steigt die Anzahl der Tarifmerkmale seit der Deregulierung in den 90er-Jahren kontinuierlich an (vgl. Hartmann und Nützenadel 2015). Traditionell fließen zahlreiche personen- und fahrzeugbezogene Merkmale, wie beispielsweise die Jahresfahrleistung, das Alter der Fahrzeugnutzer oder die Typ- und Regionalklasse, in die Tarifikalkulation ein, da diese mit dem Risiko korrelieren. Die aus den Angaben des Versicherten bei Vertragsabschluss hervorgehenden Altersangaben sowie Typ- und Regionalklasse werden i.d.R. dynamisch bzw. jährlich aktualisiert berücksichtigt (vgl. Heep-Altiner und Klemmstein 2001). Des Weiteren berücksichtigt die Schadenfreiheitsklasse als bedeutender Risikofaktor retrospektiv auch bereits indirekt das individuelle (Fahr-)Verhalten der Fahrzeugnutzer.

Unter Einbezug der Telematik-Technologie öffnet sich den Versicherern nun ein konkreter Zugang zum individuellen Fahrverhalten der Fahrzeugführer und zur Fahrzeugnutzung (vgl. Petrovs 2016, Weidner und Weidner 2014). Die beiden hieraus resultierenden Erweiterungen in der Kalkulationslogik sind zum einen die Pay-As-You-Drive (PAYD)-Tarifierung und zum anderen die Pay-How-You-Drive (PHYD)-Tarifierung.⁹ Diese beiden Varianten unterscheiden sich ausschließlich in Art und Umfang der verwendeten Telematikdaten. Während bei PAYD allein auf der Betrachtung der Fahrzeugnutzung, z.B. Dauer und Tageszeit der Fahrten oder Straßentyp, abgestellt wird, bezieht sich PHYD vor allem auf das individuelle Fahrverhalten, z.B. Geschwindigkeit und Beschleunigung (vgl. Tselentis et al. 2017).

⁹ Die Kombination beider Varianten wird z.T. auch als Pay-As-How-You-Drive (PAHYD) bezeichnet.

Für eine vollumfängliche Abschätzung des situativen Risikos erscheint die gesamthafte Bewertung der Fahrzeugnutzung, des Fahrverhaltens (Fahrzeugführer) sowie der konkreten Fahrsituation (z.B. Straßen- und Verkehrssituation) sinnvoll (vgl. Transchel und Weidner, 2016).

Das hier angesprochene "Fahrverhalten" umfasst im weiteren Sinne die eigentlichen kinematischen Bewegungsvariablen, wie Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung, aber auch daraus abgeleitete und angereicherte Merkmale, wie etwa die Handynutzung oder andere Feststellungen, die sich auf die Fahrweise des Fahrzeugführers auswirken oder zurückführen lassen. Bei der Betrachtung der "Fahrsituation" hingegen liegt der Fokus auf der konkreten Situation, in der sich das Fahrverhalten abspielt. Dazu gehören sämtliche extern anspielbare Informationen, z.B. der Straßentyp (Stadt / Land / BAB) mit jeweils zulässiger Höchstgeschwindigkeit, und wie die Straßen- und Verkehrssituationen, insbesondere die Verkehrsdichte, jahreszeitabhängige bzw. wetterbedingte Fahrverhältnisse oder tageszeitabhängige Sichtverhältnisse, aussehen.

3.2. Nachfrage und Umsatzpotenzial

Neben technologischen Hindernissen inkl. mangelnder Technologieakzeptanz sowie Datenschutzbedenken (s. Abschnitt 2.1) hängt die zurückhaltende Nachfrage nach Telematik-Tarifen auf Kundenseite mit fehlender Transparenz in der Vertrags- bzw. Prämiengestaltung zusammen (vgl. Ippisch und Thiesse 2007, Morawetz 2016). Dabei zeigen erste Studienergebnisse (vgl. z.B. Knorre et al. 2019), dass verhaltensbasierte Kriterien in der Kfz-Versicherung im Vergleich zu den bisherigen Tarifmerkmalen vielfach als gerechter beurteilt werden. Um die Bereitschaft der Kunden zum Abschluss eines Telematik-Tarifes zu erhöhen, spielt die Kundenakzeptanz bei der Gestaltung neuer Telematik-basierter Produkte daher eine zentrale Rolle (vgl. VW-heute 2020). Folgende vier Bedingungen kristallisieren sich dabei heraus:

1. Nachvollziehbarkeit
Hierbei geht es um Verfahrensgerechtigkeit, indem sowohl die Tarifierungskriterien sowie deren Erfassung vom Kunden durch ausreichende Transparenz akzeptiert werden.
2. Beeinflussbarkeit
Es werden verhaltensbasierte und somit beeinflussbare Kriterien (Geschwindigkeit oder Beschleunigungs- bzw. Bremsverhalten) als gerechter empfunden als Faktoren, die sich aus der Lebenssituation ergeben (z.B. Art der Straße oder Uhrzeit der Fahrt).
3. Preisvorteil
Preisnachlässe erhöhen die Bereitschaft zur Aufzeichnung des Fahrverhaltens im Gegenzug mit dem damit verbundenen Aufwand.
4. Datenschutz (vor allem auf gesellschaftlicher Ebene)
Der Bereitschaft zur Datenweitergabe steht der Wunsch nach Privatsphäre und Autonomie in Bezug auf grundsätzliche Bedenken zur Sicherheit bzw. einer missbräuchlichen Nutzung der Daten gegenüber.

Dabei stellt sich die Frage der Gewichtung der aufgeführten Aspekte, insbesondere inwiefern Preisnachlässe und Services die Nachfrage nach Telematik-Tarifen beeinflussen. Preisvorteile spielen bei den heute am Markt befindlichen Produkten eine zentrale Rolle, führen aber derzeit zu keinen signifikanten Telematikbeständen (vgl. Petrovs 2016, VW-heute 2019). Dies führt dazu, dass fast alle Telematik-Produkte auf dem Markt einen initialen Rabatt versprechen (meist in der Größenordnung von 10%; vgl. Petrovs 2016), der sich dann bei guter Fahrweise entsprechend erhöhen bzw. bei schlechter Fahrweise reduzieren kann. Dabei verzichten alle Anbieter darauf, eine schlechte bzw. unterdurchschnittliche Fahrweise im Sinne eines über- bzw. unterdurchschnittlichen Scores zu bestrafen, indem im schlimmsten Fall der Telematik-Nachlass komplett entfällt, aber bisher keine darüberhinausgehenden Zuschläge erhoben werden.

Der preisliche Vorteil muss nicht zwingend über einen reinen Preisnachlass an den Kunden weitergegeben werden, sondern kann auch in Form anderer Incentivierungen geschehen (vgl. Parthe et al. 2016). Während ein Preisnachlass bei jungen Fahrern – aufgrund des tendenziell höheren Prämienniveaus – ein entscheidendes Merkmal darstellt (vgl. Morawetz 2016), dürften bei älteren Fahrern eher Serviceangebote auf Interesse stoßen. Diese Serviceangebote sind in Form von Gutscheinen oder anderen Serviceleistungen denkbar. So ist beispielsweise bei guter Fahrweise auch ein ad-hoc Kaffeegutschein vorstellbar, wie es etwa in Österreich bereits von einem Anbieter gehandhabt wird. Dies erhöht die Interaktionsfrequenz mit dem Kunden und stärkt dadurch die Kundenbindung. Zusammengefasst wird es anscheinend darauf ankommen, ein auf die unterschiedlichen Kundengruppen zugeschnittenes Angebot zu ermöglichen. Allerdings wird dabei der Zusammenhang zwischen differenzierter Ausgestaltung der Angebote und erhöhter Anspruch an die Telematik-Infrastruktur abzuwägen sein, da man für diese Serviceleistungen entsprechende Partner anbinden muss.

Darüber hinaus wurde in Knorre et al. (2019) auch untersucht, inwieweit es durch Telematik-basierte Kfz-Versicherungen zu einer Änderung des Fahrverhaltens kommen kann. Interessanterweise sind von fast der Hälfte der befragten Studienteilnehmer Feedback und Tipps zum Fahrverhalten seitens des Versicherers explizit erwünscht. Daher wird dieser Aspekt auch bei den meisten Angeboten am Markt (vgl. Petrovs 2016, Eling und Kraft 2020, Körzendörfer 2019) bereits aufgegriffen, indem die Kunden mehr oder weniger detailliertes Feedback zu ihrem konkreten Fahrverhalten bekommen. Erste Ergebnisse von Marktteilnehmern zeigen, dass sich der Score für das Fahrverhalten bei vielen Nutzern von Telematik nach der initialen Phase verbessert hat (vgl. Körzendörfer 2019). Daraus könnte man schließen, dass das kontinuierliche Feedback zum Fahrverhalten zu einer entsprechenden Verbesserung und damit einer umsichtigen Fahrweise führt. Erfahrungen belegen allerdings auch, dass zu langsames Fahren, also abweichend vom allgemeinen Verkehrsfluss, risikoerhöhend wirken kann. Hierzu ist anzumerken, dass zu Wirksamkeit und Verständlichkeit der Hinweise bisher keinerlei systematische Auswertung vorliegt. Von Versicherern berichtete Rückgänge der Schadenfrequenz können allerdings nicht zwingend (allein) darauf zurückgeführt werden, sondern auch an dem Selbstselektions-Effekt liegen (vgl. Schulenburg und Lohse 2014),

indem die Teilnehmer an Telematik-Produkten vermutlich nicht repräsentativ für den Gesamtbestand sein dürften (vgl. Uhr 2018). Insofern kommt die Studie von Uhr (2018) auch zu dem Ergebnis, dass „noch keine überzeugenden empirischen Nachweise [existieren], dass derartige Policen tatsächlich einen Sicherheitseffekt haben“.

3.3. Einflussmöglichkeiten auf Risikoverhalten

Die Entwicklung von Methoden und Technologien der Digitalisierung zur Erfassung, Verarbeitung und Auswertung großer Datenmengen in Echtzeit oder zumindest sehr schnell hat gerade erst begonnen. Bereits jetzt gibt es durch diese neuen Informationslieferanten in der Versicherungswirtschaft Anzeichen, die zu einem Paradigmenwechsel in der Tarifikalkulation hin zu verhaltensbasierten Tarifen (vgl. Hartmann und Nützenadel 2015), exemplarisch die Telematik für die Kfz-Versicherung, führen könnten.

Die Integration der Kfz-Telematik beginnt mit der Erfassung von Informationen zu Fahrverhalten und -situation, sodass diese Informationen dem Kunden ebenfalls direkt zur Verfügung gestellt werden können. Damit kann dieser Einblick in sein Risikoverhalten erhalten, sofern für ihn die Nachvollziehbarkeit seines individuellen Fahrverhaltens auch mit dem angezeigten aggregierten Scorewert möglich ist. Erstmals ist damit dem Kunden prinzipiell die Option geöffnet, mittels dieses Feedbacks unmittelbar Einfluss auf sein individuelles Risiko auszuüben. Dies ergibt sich daraus, dass die mit dem Führen eines Kraftfahrzeugs einhergehenden Risiken größtenteils durch den Fahrzeugführer beeinflussbar und damit vermeidbar sind. So können etwa Unfallschwerpunkte umfahren oder die Geschwindigkeit auf Wetter- und Straßenverhältnisse angepasst werden. Dabei handelt es sich hinsichtlich des Autofahrens um einen Sachverhalt, der vergleichbar mit der Entscheidung scheint, sich im Straßenverkehr vorschriftsmäßig zu verhalten oder eben nicht (vgl. Eling und Kraft 2020). Der Kunde kann seine Tarifmerkmale und folglich die Versicherungsprämie durch das datenbasierte Feedback teilweise selbst beeinflussen.

3.4. Implikationen auf Profitabilität

Die „klassischen“ Kfz-Versicherungen und die Telematik-basierten Angebote unterscheiden sich neben gewissen zusätzlichen Serviceelementen primär durch den Tarifierungsansatz (vgl. Abschnitt 4). Dabei unterscheiden sich die Tarifprämien aktuell in der Regel nur durch einen zusätzlichen Nachlass für die Telematik-Kunden bei Vertragsabschluss (vgl. Petrovs 2016), der im schlimmsten Fall danach vollständig entfällt. Für den einzelnen Kunden sind die heute am Markt verfügbaren Telematik-Angebote in Bezug auf die zu zahlenden Prämien immer vorteilhaft (dabei werden – möglicherweise existierende – Opportunitätskosten¹⁰ der persönlichen Telematikdaten nicht berücksichtigt).

¹⁰ Im Sinne der Beobachtung, dass Kunden Daten nicht mehr länger ohne (empfundene) Gegenleistung mit Anbietern teilen.

Dies kann perspektivisch dazu führen, dass sich Fahrzeugführer, die sich einen überdurchschnittlichen Score erwarten, zunehmend für die Telematik-Produkte entscheiden. Auch wenn sich der individuelle Nachlass des Kunden als risikoadäquat bestätigt, besteht für das Unternehmen die Gefahr, dass sich die Profitabilität des Gesamtbestands *ceteris paribus* verschlechtert. Wenn der gesamte Schadenaufwand konstant bleibt, gleichzeitig aber die Prämieinnahmen durch die Nachlässe im Telematik-Produkt sinken, verschlechtert sich die Schadenquote (vgl. Schulenburg und Lohse 2014). Dieser Effekt würde sich allerdings dann nicht einstellen, wenn sich bei den Telematik-Kunden durch das kontinuierliche Feedback zum Fahrverhalten der Schadenaufwand in entsprechendem Umfang reduziert bzw. der Basistarif (ohne Telematik) entsprechend angepasst wird; diese aus der Risikoverhaltensänderung resultierende, sinkende Schadenlast könnte sich dann potentiell sogar auf das Gesamtkollektiv durch sinkende Prämien ausweiten, wenn es sich dabei um einen nachhaltigen Effekt handeln sollte. Inwieweit ein solcher Effekt tatsächlich eintritt und ob dieser dann auch nachhaltig vorhanden sein wird, gibt es zum derzeitigen Zeitpunkt noch keine abschließenden Erkenntnisse (vgl. Uhr 2018). Darüber hinaus zeigen Studien etwa zu Fahrassistenz- und Parksyste-men die Grenzen hinsichtlich einer langfristig anhaltenden Frequenzsenkung auf. Ein dort beobachteter Gewöhnungs- und Ermüdungseffekt, einhergehend mit einem stetigen Ausgleich der sich zunächst eingestellten Frequenzsenkung, ist ebenfalls bei sich ständig wiederholenden Hinweisen zur Fahrweise vorstellbar.

Während Versicherungsunternehmen, die ein Telematik-Produkt anbieten und die erfassten Daten umfassend für die Tarifierung einsetzen, die Chance haben, sich vor allem die guten Risiken zu selektieren, würden Versicherungsunternehmen ohne (vollständiges) Telematik-Produktangebot, sondern mit auf herkömmlicher Weise ermittelter Kfz-Versicherungsprämie basierender Produkte vor allem Risiken mit einer ungünstigeren Schadenerwartung einsammeln (vgl. Schulenburg und Lohse 2014). Neben den möglichen Selektions- und Bestandsverschiebungseffekten könnte die tendenziell schwerere Vergleichbarkeit von Telematik-Tarifen zu einer höheren Markttransparenz und damit auch schlechteren Vergleichbarkeit in Bezug auf Preis und Leistung für den Kunden führen.

3.5. Investitionen und Business Case

Die Entwicklung von Telematik-basierten Produkten ist mit erheblichen Investitionen in die zugrunde liegende Infrastruktur verbunden (vgl. Eling und Kraft 2020). Dies beginnt mit der ggf. im Fahrzeug erforderlichen Hardware, geht über die Kosten der fortlaufenden Datenübermittlung bis hin zu Datenspeicherung, -auswertung und -analyse, die letztlich im Scoring münden (siehe Kapitel 4). Zu den genauen Kosten je Police und je Jahr gibt es bisher keine validen, öffentlich verfügbaren Informationen. Allerdings erscheint es gut nachvollziehbar, dass man hier von signifikanten Investitionen ausgehen muss, zumal gerade auch die Kosten für den laufenden Betrieb nicht fix, sondern vielmehr variabel sind, selbst wenn es mit zunehmenden Volumen eine gewisse Kostendegression geben sollte.

Des Weiteren stellen neben den technologischen und Entwicklungskosten auch der Initialrabatt und die möglichen Nachlässe auf die Tarifprämie in den Folgejahren

zunächst – sofern diese im Lebenszyklus der Tarifgeneration etwa durch eine Verbesserung des subjektiven Risikos nicht ausgeglichen werden, was sich langfristig erst noch zeigen müsste – Aufwandsposten dar, die bei der gesamthaften Bewertung berücksichtigt werden müssen. Es wäre grundsätzlich denkbar, Telematik-Angebote über eine Anhebung des Tarifniveaus für das Gesamtkollektiv zu finanzieren. Aufgrund der erfahrungsgemäß sehr hohen Wettbewerbsintensität in der Kfz-Versicherung scheint dies bisher nicht der Fall zu sein. Da die meisten Produktangebote derzeit, selbst bei etablierten und großen Anbietern, nur einen geringen Anteil am Gesamtbestand ausmachen (vgl. VW-heute 2019), dürfte die Auswirkung auf die Gewinn- und Verlustrechnung noch überschaubar sein. Zumal die durch Telematik gewonnenen Daten für die Versicherer auch einen gewissen Wert haben dürften, der sich allerdings nicht unmittelbar quantifizieren lässt. Viel diskutiert wird in diesem Zusammenhang auch die in der seit Jahrzehnten hart umkämpften Kfz-Sparte immer wieder aufgeworfene und nun im Zusammenhang mit der Kfz-Telematik erneut hervorgerufene Fragestellung, wie groß die Auswirkung neuer Kontaktpunkte mit dem Kunden für den Versicherer ist bzw. ob die immer wieder genannten Möglichkeiten für Up- und Crossselling hier zu einer nachhaltigen Wertschöpfung führen werden (vgl. Hartmann und Nützenadel 2015). Tatsache ist jedenfalls, dass mit einer App auf dem Mobiltelefon des Kunden zumindest eine deutlich nähere Schnittstelle geschaffen werden kann, als die unterjährige Kommunikation es sonst erreicht, weil sie im Wesentlichen auf den Schaden- bzw. Vertragserneuerungsfall ausgelegt ist.

Insgesamt scheint für einen positiven Business Case die Frage entscheidend, ob und wie die Kosten der Infrastruktur zurückverdient werden können, da Telematik vermutlich nur dann langfristig als Produktangebot seitens der Versicherer angeboten werden wird. Aufgrund der erheblichen Investitionen können sich vermutlich nur Versicherer mit einem hinreichend großen Portfolio eine eigenständige Telematik-Lösung leisten. Diese Sichtweise bezieht sich primär auf die Tarifierungs-/Risikoebene, wobei etwaige strategische Positionierungen noch nicht berücksichtigt sind und u.U. auch schwer aktuariell messbar sein können. Hierbei ist natürlich daraus folgend auch die Frage abzuleiten, ob sich der Markt nicht in Richtung einer branchenweiten oder zumindest unternehmensübergreifenden Telematik-Lösung entwickeln wird und sich damit die Gesamtkosten reduzieren ließen.

4. Tarifierung und Datengrundlagen

4.1. Datenerfassung

4.1.1. Datenbasis für Telematik-Tarife

Die quantitative Bewertung von Risiken basiert klassischerweise auf einer Analyse historischer Schadendaten, sodass ex-ante Aussagen über die zukünftige Entwicklung dieser Risiken getroffen werden können (vgl. DAV-Arbeitsgruppe Tarifierungsmethodik 2011). Herkömmlich fließen statische Informationen ein, hinzu kommen nun neue, aus der Digitalisierung erwachsene Daten, die dynamischer und oftmals kontextueller Natur sind, also nicht allein einen deskriptiven Zusammenhang zum Risiko haben, aber die klassischen Daten ergänzen können (vgl. Seehafer und Nörtemann 2021).

Zu unterscheiden sind grundsätzlich vier Arten von anfallenden bzw. verarbeiteten Daten:

1. GPS

Das aufgezeichnete GPS-Signal stellt die wesentlichen Positionsinformationen in Längen- und Breitengrad sowie die Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung zur Verfügung. Diese Positionsinformation ist zusammen mit der Zeitangabe für die Bewertung des situativen Risikos erforderlich. Die räumliche Auflösung ist i.d.R. bis auf 2m genau¹¹, unter schlechten Bedingungen (starker Niederschlag / bedeckter Himmel, dichtes Laubdach im Wald) kann die Auflösung allerdings auf bis zu +/- 100m abfallen. In Tunneln ist das Signal gar nicht vorhanden. Per Filterung (Kalman-Filter, Gauss'scher Filter, Laufender Durchschnittsfilter) kann eine sprungfreie Bahn interpoliert werden (vgl. Wang 1998, Zhong et al. 2018).

2. Sensor/Gyro-Daten und Beschleunigungsdaten

Bei der zweiten direkt im Fahrzeug erzeugten Datenart handelt es sich um die Bewegungsinformationen zweiter Ordnung, also die räumlichen Beschleunigungsdaten. Diese Daten und daraus abgeleitete aggregierte Größen werden in der Regel zur Bestimmung derjenigen Merkmale herangezogen, die das Fahrverhalten charakterisieren.

3. Kontextuelle Daten

Unter kontextuellen Daten versteht man jene Informationen, die eine Position, eine Geschwindigkeit oder ein aus der Beschleunigung abgeleitetes Merkmal in einen situativen Kontext setzen. Beispielsweise gewinnt die nominal gefahrene Geschwindigkeit gerade im Kontext mit der vor Ort zulässigen Höchstgeschwindigkeit an Aussagekraft. Abgesehen von direkten Ortsinformationen auf

¹¹ Das Global Positioning System (GPS) ist ein Sonderfall des Fortschritts, da die Ungenauigkeit nicht technisch bedingt, sondern vom Betreiber konzeptuell herbeigeführt wird und seit zwei Jahrzehnten nicht verbessert wurde. Es ist davon auszugehen, dass sich die örtliche Auflösung erst mit der (stark verzögerten) Fertigstellung des europäischen Systems Galileo verbessern wird, was nicht vor 2025 erwartet wird.

Basis der Position kommen noch weitere Merkmale wie Wetterinformation oder Verkehrsdaten zur Anreicherung in Frage. Relevant können auch Informationen über weitere Events oder Aktivitäten, wie bspw. die Smartphone-Nutzung während der Fahrt sein, der konkrete Zielort wie etwa die Fahrt zur Arbeitsstätte etc. Im weiteren Sinne beachtenswert sind zudem Informationen über Fahrassistenzsysteme, inkl. des Abgleichs von Situationen mit z.B. Dashcam-Informationen, Kontextdaten, sofern sie situativ mit den Bewegungsinformationen verknüpft sind (vgl. Weidner und Weidner 2014, Rösener et al. 2019).

4. Telematische Risikomerkmale

Die aus den vorstehenden Datentypen – bspw. per Aggregation, Verschnitt, Spektral- oder Frequenzanalyse – gewonnenen Informationen (vgl. Weidner et al. 2016), ergeben unter Korrelation mit der Schadenerwartung als Zielgröße neue in einem Tarifmodell zu berücksichtigende Risikomerkmale. Im Folgenden wird jedoch nur bei (multivariaten) statistischen Ableitungen aus den Fahrtinformationen von *Merkmalen* gesprochen; hingegen verwenden wir für die in die Tarifierung eingehende Kennzahl den Begriff Score. Der Begriff "Score" beschreibt dabei gemeinhin das Konzept, eine Risikoaussage auf einen skalaren Wert herunter zu aggregieren (vgl. Montgomery 2014). Während die Telematik-Tarife der ersten Generationen einfach strukturierte Merkmale wie die Anzahl von Schwellwertüberschreitungen beim Bremsen/Beschleunigen berücksichtigen (vgl. Petrovs 2016), entwickelt sich der Stand der Technik dahin, immer komplexere Merkmale zu berücksichtigen (vgl. z.B. Körzendörfer 2019).

Zusätzlich zu den aufgeführten Telematik-Daten sind weiterhin nach wie vor herkömmliche Vertrags- und Schadendaten erforderlich, wahlweise zum Benchmarking des Telematik-Portfolios mit dem bestehenden Tarifbuch, andererseits aber auch, um in Ermangelung von direkt mit der Telematik verknüpften Schadendaten einen Risikoproxy zu erhalten.

1. Herkömmliche Vertragsdaten

Unabhängig von den in Kapitel 2 betrachteten Themen des Datenschutzes in Bezug auf die kalkulatorische Integration von Telematik-Daten sind i.d.R. weiterhin auch die klassischen Merkmale der Tarifierung vorhanden (vgl. Heep-Altiner und Klemmstein 2001). Dazu zählen bekanntermaßen die Jahresfahrleistung, Regional- und SF-Klasse, Alter der Fahrzeugführer usw. Im Gegensatz zu Telematik-Daten sind diese innerhalb eines Versicherungsjahres jedoch statisch und somit prinzipiell leichter zu handhaben.

2. Schadendaten

Üblicherweise basiert die Tarifierung in der Kfz-Versicherung auf Risikomodellen anhand von subjektiven und objektiven Risikomerkmalen, mit denen das zukünftige Schadenaufkommen der zu versichernden Risiken vorhergesagt wird (siehe auch Kapitel 4.3). Die relevante Zielgröße dabei ist der Schadenbedarf je Risikozelle, d.h. die Schadenerfahrung in Bezug auf zugrunde gelegte Risikomerkmale (vgl. DAV-Arbeitsgruppe Tarifierungsmethodik 2011). Die Datenbasis lässt sich für eine risikogerechtere Tarifgestaltung um telematische Risikomerkmale erweitern, sofern auch eine korrespondierende Schadenhistorie mit Bezug auf Telematikdaten vorliegt (vgl. Morawetz 2016). Grundsätzlich

ist es folglich sinnvoll, Telematik-Daten von Fahrten, bei denen ein Schaden passiert ist – zusammen mit den anderen relevanten Risikomerkmale – vorzuhalten. Damit wäre es möglich, zusätzlich Telematik-basierte Informationen in Bezug zum Risiko zu stellen und telematische Risikofaktoren in die klassische Schadenbedarfsanalyse mit aufzunehmen. Bis eine ausreichende Schadenhistorie für eine Prognose im aktuariellen Sinne aufgebaut ist, kann ex post auf die Schadenerfahrung der aktuellen Telematik-Nutzer zurückgegriffen werden, um zeitgleich eine telematische Schadenhistorie aufzubauen.

4.1.2. Erfassungsmethoden

Einer der zentralen Aspekte der Kfz-Versicherungstelematik besteht in der möglichst fehlerfreien Erkennung, Aufzeichnung und Übermittlung der Telematikdaten einzelner Fahrten des versicherten Fahrzeugs. Hierfür findet man am Markt verschiedene Erfassungstypen: fest verbaute Hardware (insb. sog. ODB-Stecker), Smartphone oder Beacon bzw. eine Kombination.

Ein *fest eingebautes Gerät*, ein sog. *Device*, liefert qualitativ hochwertige Daten (vgl. Ippisch et al. 2007; Gerpott und Berg 2012), stößt jedoch neben dem Kostenfaktor auch auf Akzeptanzprobleme beim Kunden. Deshalb hat es sich bei vielen Anbietern etabliert, die in allen gängigen Smartphones vorhandenen GPS- und Beschleunigungssensoren zur Ermittlung und Übertragung der Telematikdaten zu nutzen. Die Fahrterkennung mit dem Smartphone hat allerdings sowohl technische als auch logistische Grenzen; gelingt es, diese zu überwinden, stellt das Smartphone perspektivisch die Erfassungsvariante mit der größtmöglichen Zusatzkostenreduktion dar. Einerseits ist durch die i.d.R. zumindest unzuverlässige Kopplung zum Fahrzeug nicht klar, ob eine erkannte Fahrt auch mit dem versicherten Pkw erfolgt. Andererseits reicht der Zugriff auf die Smartphone-Hardware oftmals nicht aus, um die Position des Tripbeginns aufzuzeichnen. Hinzu kommt eine starke Hardwareheterogenität, die im Endeffekt dazu führt, dass allein für die Tripaufzeichnungsfunktionalität viele verschiedene Geräte getestet und verifiziert werden müssen. Das Gleiche gilt für die Qualität der Fahrtaufzeichnung – während hochpreisige Geräte über gute Sensoren verfügen, ist das im Einstiegssegment oftmals nicht der Fall (vgl. Erasmus 2019).

Eine relativ neue Entwicklung stellen sog. *Beacons* dar, die starr mit dem Fahrzeug verbunden werden (bspw. an die Windschutzscheibe geklebt). Sie generieren mittels eingebauter Sensoren Telematikdaten, die mittels Bluetooth über ein gekoppeltes Smartphone weitergeleitet werden¹². Neben dem Vorteil der eindeutigen Fahrzeugidentifikation kann u.U. sogar der Fahrer identifiziert werden, selbst wenn mehrere Endgeräte mit dem Beacon verbunden sind. Marktseitig scheint dieser

¹² Dies erfolgt in der Praxis oftmals über ein lokales WLAN, nachdem die Fahrt beendet worden ist, um mobiles Datenvolumen des Endkunden zu sparen. Dabei ist u.U. eine verhältnismäßig große Datenmenge am Stück zu übertragen ist. Nachteilig an der verzögerten Übertragung kann sein, dass dem Nutzer nicht sofort die Telematik-Ergebnisse angezeigt werden können. Auf diesen Trade-Off und die damit verknüpfte Verzögerung sollte gerade in Verbindung mit dem Nutzerfeedback (siehe Kapitel 3) ein besonderes Augenmerk gelegt werden.

Ansatz einen guten Kompromiss in Bezug auf Kosten, Datenqualität und Kundenakzeptanz darzustellen (vgl. Knorre et al. 2019).

4.1.3. *Qualität der erhobenen Daten*

Die Qualität der erhobenen Daten ist für die Nutzbarkeit von zentraler Bedeutung (vgl. Weidner und Transchel 2015). Soll beispielsweise eine hardwareseitige Unfallerkennung Teil des Funktionsumfangs sein, so muss sichergestellt werden, dass diese auch unter den besonderen Bedingungen eines tatsächlich schweren Aufpralls ordnungsgemäß funktioniert. Zu den relevanten Aspekten gehören hier die Ausfallsicherheit etwa auch unter extremen klimatischen Bedingungen, eine ggf. puffernde Energieredundanz und mehr.

In der Datenaufnahme selbst schließlich gilt es, die bereits erwähnten Anforderungen der Sensorik auf die Qualität der erhobenen Beschleunigungs- und Positionsdaten auszuweiten. Dazu gehört die Überprüfung der Kalibrierung ebenso wie eine mögliche Bereinigung der Positionsdaten, entweder vor oder nach dem Datentransfer (vgl. Weidner und Transchel 2015). In der Praxis wird dies auf Grund der benötigten Rechenkapazität oftmals erst auf den weiterverarbeitenden Systemen erfolgen.

Zusätzlich werden im Postprocessing die aufgezeichneten Fahrten auf Plausibilität und Homogenität geprüft. Z.B. könnten die letzten Geokoordinaten einer vorangegangenen Fahrt mit den ersten Koordinaten der folgenden Fahrt abgeglichen werden. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die bewusste oder unbewusste Vermeidung der Fahraufzeichnung durch den Nutzer relevant (vgl. Weidner und Transchel 2015).

4.1.4. *Datenmenge*

Ohne Frage ist es leicht, den Use Case Telematik als Big Data zu klassifizieren, insbesondere sobald neben den erhobenen Positions- und Beschleunigungswerten noch weitere Kontextdaten angereichert werden (vgl. Ergebnisbericht des Ausschusses Schadenversicherung 2019). Neben der Datenmenge als solcher sind aber zumindest zwei weitere Eigenschaften zu nennen, die ausschlaggebend sind (vgl. Kitchin und McArdle (2016): Zum einen die Anforderung, dass die Daten praktisch in Echtzeit oder zumindest sehr schnell verarbeitet werden, zum anderen, dass sie in Format und Struktur höchst wechselhaft bzw. unstrukturiert sein können. Im konkreten Fall der Kfz-Telematik bedeutet dies, dass anstatt klassischer, statischer Tarifmerkmale nun Zeitreihen von Sensordaten treten, die zudem lückenhaft, unvollständig und fehlerbehaftet sein können (vgl. Weidner und Transchel 2015). Zudem ist jede Fahrt von individueller Länge und semantischer Struktur, sobald man über die reine Formatierungsebene hinaus geht und Zweck, Ausgestaltung oder Durchführung einer jeden Fahrt als Teil des Datenstroms betrachtet (vgl. Weidner et al. 2016).

Grundsätzlich ist es üblich, den GPS-Wert einmal pro Sekunde und Beschleunigungsdaten ggf. häufiger zu erheben. Abtastraten zwischen 1Hz und 100Hz sind im Markt zu finden, 10Hz ist die üblichste Rate (vgl. Petrovs 2016), die in der

Literatur zu finden ist, sobald Beschleunigungsdaten einbezogen werden. Teilweise wird versucht, Beschleunigungsdaten aus den GPS-Werten zu errechnen, was aufgrund der konstruktionsbedingt starken Streuung des Positionssignals zu sehr ungenauen Ergebnissen führen kann (vgl. Weidner und Weidner 2014). Die zu verarbeitende Datenmenge am Point-of-Entry des IoT-Signals liegt hier zwischen 0,1 (nur GPS) und 10MB (GPS + 100Hz Beschleunigung) pro Stunde.

Annahmen	Datenaufkommen	Datenvolumen
Abtastezeit 10Hz	10 Datensätze / Sekunde (100 Zeichen)	~ 8 KB
Fahrzeit je PKW ~45 min/Tag	27.000 Datensätze pro Tag und Pkw	~ 21 MB pro Tag und Pkw
	810.000 Datensätze pro Monat und Pkw	~ 240 MB pro Monat und Pkw
	9.720.000 Datensätze pro Jahr und Pkw	2,88 GB pro Jahr und Pkw
100.000 Nutzer	972.000.000.000 Datensätze pro Jahr	288 TB pro Jahr insgesamt

Abb. 1: Abschätzung des zu verarbeitenden Datenvolumens

Das zu verarbeitende Datenvolumen wächst stark (s. Abb. 2), wenn positionsbasierte Kontextdaten verschiedenster Art (d.h. z.B. Wetter, Straßentyp, Verkehrsinformation) angespielt werden und daraus weitere Merkmale für die Risikobewertung konstruiert werden. Pro Fahrt kann je nach Granularität das Datenvolumen auf deutlich über 100MB anwachsen. Je nach Größe des Portfolios an Telematik-Policen können jährlich mehrere Terabyte an Daten anfallen, deren Vorverarbeitung (Vorverdichten, Aggregieren und/oder Batching) zur Modellierung entsprechend unabdingbar ist.

4.2. Datenauswertung

Aufgrund der zu verarbeitenden Datenmengen und zu berücksichtigender Datenschutzregularien findet i.d.R. ein Preprocessing der Telematikdaten statt, bevor diese als kondensierte bzw. aggregierte Informationen in Form eines Score-Werts in der klassischen Tarifentwicklung an Bestands- und Schadenmerkmalen angespielt werden. Die Ermittlung der Risikomerkmale ist dabei je nach Sichtweise nicht Teil des Tarifmodells, sondern wird in der Vorverarbeitung unter Berücksichtigung der Eignung über eine geeignet signifikante Risikokorrelation geprüft. Die prinzipielle Zielsetzung dieses Preprocessing liegt in einer sinnvollen Dimensionsreduktion unter Beibehaltung der Nutzerdifferenzierung mit Blick auf Fahrverhalten und -

situation. Erst nach dieser Vorverarbeitung kann ein Vergleich mit dem versicherungstechnischen Risiko auf der Ebene der abgeleiteten Merkmalsgruppierungen vorgenommen werden (vgl. Weidner et al. 2015).

Den bisherigen Ansätzen ist gemein, dass es fast keine Publikationen mit echten Schadendaten gibt, sondern sie lediglich das Data Mining bzw. die Mustererkennung von unterscheidbaren Gruppen illustrieren. Es ist hierbei plausibel, dass diese Differenzierungsansätze als Merkmale für klassische verallgemeinerte lineare Modelle zu verwenden sein dürften, doch der tatsächliche aktuarielle Nachweis steht aus (vgl. Antonio et al. 2017, Guillen et al. 2018). Diskutiert werden etwa statistische Klassifikationsverfahren wie die Faktorenanalyse zur Identifikation differenzierter Fahrerprofile, deren Ergebnisdimensionen z.B. in Form von Spinnennetzgraphiken (vgl. Binder 2018) oder als Heatmaps von Geschwindigkeit und Beschleunigung (vgl. Wüthrich 2017) veranschaulicht werden können. All diesen Merkmalsaggregationen ist gemein, dass sie vielschichtig und semantisch heterogen ausfallen können (Weidner et al. 2016). Boucher et al. (2017) weisen z.B. auf die Vorteile von Generalisierten Additiven Modellen zur Erzielung einer flexibleren, nichtlinearen Modellierung der Telematik-Merkmale hin. Mixed Poisson Models werden u.a. bei Denuit et al. (2019) diskutiert. Selten anzutreffende empirische Erkenntnisse leiden – sowohl auf der Telematik- als auch Schadenseite – i.d.R. an unzureichendem Datenmaterial, das maximal die Andeutung der Funktionsweise eines Verfahrens ermöglicht.

In der Praxis weit verbreitet ist die Bewertung der einzelnen erhobenen Kriterien, wie Geschwindigkeit und Beschleunigungs-, Kurven- oder Bremsverhalten über z.B. auf einer Skala von 0 bis 100 normierte Scoring-Funktionen, die u.U. schon im Vorfeld nach einem definierten Schlüssel zu einem Gesamtscore zusammengefasst werden können (vgl. Petrovs 2016). Diese Ergebnisse sind auch dem Nutzer im Rahmen eines interaktiven Feedbacks darstellbar.

4.3. *Tarifierungsmodell*

Ansätze zur Tarifgestaltung (vor allem in Deutschland mit der für viele Marktteilnehmer als Orientierung dienenden unverbindlichen Netto-Risiko-Kalkulation des GDV) basieren überwiegend darauf, die Gesamtschadenerwartung pro Police zu bestimmen. Hierbei wird der Gesamtbestand in sogenannte Tarifzellen zerlegt, die sich durch Gruppierungen („Merkmale“) wie Alter, Jahresfahrleistung, SF-Klasse, Typ- und Regionalklasse ergeben. Mit etablierten statistischen Verfahren wird eine Prognose auf Basis des jeweiligen statistischen Mittels der bekannten Schadenaufwendungen vergangener Perioden erstellt. Konkret wird also die Netto-Risikoprämie mittels der über den Versicherungsnehmer und dessen Fahrzeug erhobenen Informationen bestimmt. Zuzüglich Sicherheitszuschlag und weiterer Zuschläge für z.B. Kosten und Gewinn ergibt sich dann die tatsächlich anzusetzende Prämie (vgl. Farny 1989, DAV-Arbeitsgruppe Tarifierungsmethodik 2020).

Die Idee besteht darin, den herkömmlichen Tarifierungsansatz – an dieser Stelle wird zu Illustrationszwecken auf die bekannte faktorielle Darstellung zurückgegriffen, ebenso denkbar sind beliebig funktionale Ansätze – mit telematischen Merkmalen zu verknüpfen:

$$P = (C_0 \cdot \prod a_i \cdot \prod \beta_j + FK) \cdot \frac{1}{1-VK}$$

Prämie Grund- Risiko- Telematik- Fix- Variable
schaden- schaden- faktor faktor kosten Kosten
bedarf

Die wesentliche Herausforderung bei der Berücksichtigung von Telematik-Daten in der Tarifierung besteht zunächst darin, dass diese Daten aus Zeitreihen von Sensordaten bestehen und nicht gruppiert pro Nutzer vorliegen. Ergänzend dazu, dass das mit dem versicherten Fahrzeug einhergehende Risiko über zahlreiche Risikomerkmale beschrieben wird, werden durch geeignete Aggregation erzeugte Telematikfaktoren, sog. skalare Scores, hinzugefügt. Auf diese Weise könnte dann basierend auf einem Grundschadenbedarf der versicherungstechnische Bedarf je Risikoklasse wiederum herkömmlich über ein verallgemeinertes lineares Modell kalkuliert werden. Erste Auswertungen der Assekuranz zeigen, dass die Risikodifferenzierung durch den Telematikscore statistisch relevant ist. So weisen Fahrer mit einem schlechten Score eine 3- bis 10-mal höhere Unfallwahrscheinlichkeit auf, wobei die 20% Fahrer mit der höchsten Unfallwahrscheinlichkeit für 30-40% der Unfälle verantwortlich sind (vgl. Körzendörfer 2019).

Während Tarife auf Basis reinen Telematik-Daten grundsätzlich vorstellbar sind, ist es mangels belastbarer Schadenerfahrung aktuell nicht möglich, derartige Tarife mit aktuariell ausreichender Konfidenz zu erstellen (vgl. Eling und Kraft 2020). Um trotz begrenzter Datenlage Telematik-Komponenten adäquat zu berücksichtigen, wird z.B. für jeden Vertrag der Basis-Tarif nach klassischen Tarifmerkmalen angesetzt und darauf aufbauend mit der vorhandenen Schadenerfahrung eine weitere Differenzierung mit Hilfe der Telematik-Merkmale durchgeführt. Alternativ zu diesem zweistufigen Vorgehen kann auch unter gleichzeitiger Berücksichtigung aller bisherigen und neuen Merkmale ein neuer Tarif kalkuliert werden. Hierdurch können idealerweise bisher nicht vollständig erklärte Effekte besser gefittet werden. Auch der vergangenheitsbezogene, beobachtete Schadenaufwand bleibt unverändert und wird nur innerhalb von oder zwischen Tarifzellen umgeschichtet (Schwarzbach und Weidner, 2015). Beide Ansätze können keine Effekte, die von einer – wie vielfach vermuteten oder erhofften (vgl. Körzendörfer 2019) – Veränderung des subjektiven Risikos ausgehen, identifizieren bzw. abbilden.

Die Integration telematischer Merkmale sorgt schlussendlich dafür, dass Prämien risikoadäquater und individueller kalkuliert werden können. Die Hinzunahme von Telematik-Daten bietet neue Informationen zur aktuariellen Bewertung von Risiken und folglich fahrverhaltensabhängiger Preisgestaltung. Das mit dem versicherten Fahrzeug einhergehende Risiko wird dabei weiterhin in homogene Tarifzellen zerlegt, die sich statistisch jedoch anders zugeschnitten ergeben können.

4.4. Tarifierungspraxis

Die Tarifierung erfolgt unter Anwendung wohldokumentierter, aktuarieller Methoden basierend auf Statistiken und Wahrscheinlichkeiten (vgl. DAV-Arbeitsgruppe Tarifierungsmethodik 2011). Selbst im Lichte aktueller, eher datengetriebener Ansätze erscheint dieses etablierte Korsett im Rahmen der kalkulatorischen Einbeziehung von Telematikdaten für den letzten Schritt der Bestimmung der Schadenerwartung nach wie vor unumgänglich. Zwar fallen immer wieder Schlagworte wie Big Data, KI, Machine Learning oder Advanced Data Analytics, aber diese gilt es aktuariell in Einklang zu bringen (vgl. Weidner und Nörtemann 2019), anstatt sie gegeneinander auszuspielen.

Es ist aber zu bedenken, dass der Engpass weniger in der Analytik, sondern eher auf der Datenseite zu suchen ist. Bei marktüblichen Tarifen übersteigt die Anzahl der Tarifzellen die Anzahl in Deutschland zugelassener PKWs weit. Bei Schadenhäufigkeiten deutlich unter 10‰ fällt das Verhältnis von Schäden, die den wichtigsten Teil verwertbarer Informationen transportieren, zu Tarifzellen fast unter die Nachweisgrenze. Diese Schieflage würde durch die Einbeziehung von unverarbeiteten Telematik-Daten noch exponenziert, weshalb (derzeit) ein Preprocessing mit Verdichtung unumgänglich ist. Zudem kann das Problem der nicht ausreichend zur Verfügung stehenden, mit Telematik-Daten verknüpften Schadenerfahrung verringert werden, indem der Schadenbedarf nicht direkt ermittelt, sondern mit Substituten, wie z.B. der bezahlten Versicherungsprämie oder auch synthetischen Daten gearbeitet werden (vgl. Binder 2018).

Wie auch in Kapitel 3.3 dargestellt, sind Telematik-Tarife in der Praxis derzeit i.d.R. so ausgestaltet, dass lediglich ein Score-basierter Abschlag von einem auch für den Nicht-Telematik-Bestand geltenden Basistarif angesetzt wird, der augenscheinlich keine Bestrafung von (vermeintlich) schlechten Risiken, sondern nur eine Belohnung (vermeintlich) guter Risiken vorsieht (Petrovs 2016). Das mögliche Vorgehen hierzu ist in Abb. 2 schematisch dargestellt (in Anlehnung an Frey und Schönfelder 2016).

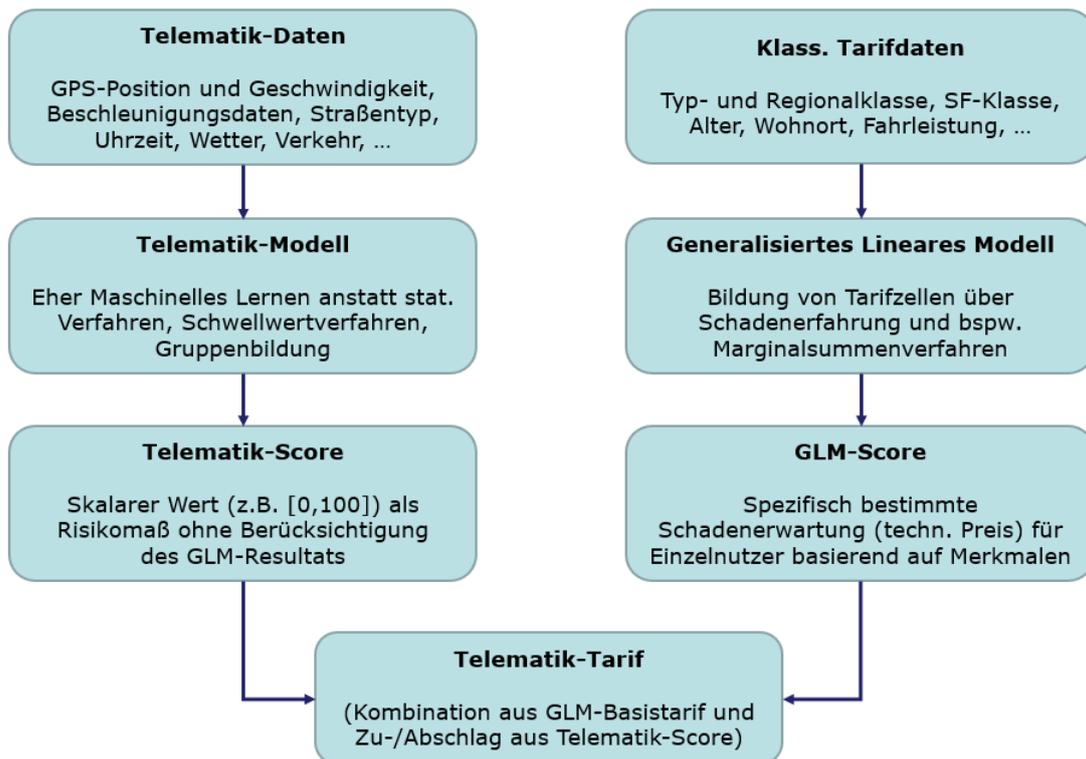


Abb. 2: Schematisches Vorgehen zur Erweiterung klassischer Tarife um Telematik-Daten

Unter der Annahme, dass die Systematik eines Telematik-Tarifs lediglich auf einer besseren Risikodifferenzierung bzw. genaueren Risikobewertung im bestehenden Portfolio fußt, würde ein derart konstruierter Telematik-Tarif ohne Berücksichtigung eines angemessenen Rabattbedarfs langfristig zu einer Unterdeckung führen (vgl. Schulenburg und Lohse 2014).

Zu berücksichtigen bleibt an dieser Stelle ferner, dass die derzeit gängige Score-Nachlasslogik zwar einen Ansatz darstellt, Telematik-Daten bereits heute ex-post, d.h. durch nachträglich zur Prämienermittlung gewonnene Fakten zum Risikoverhalten bzw. zur Risikosituation, in die Kfz-Prämie einfließen zu lassen. Implikationen auf den im ex-ante-Kalkulationsansatz enthaltenen Sicherheits-/Schwankungszuschlag zum Ausgleich u.a. des Änderungs-, Prozess- und Schätzrisikos gilt es in die Betrachtung mit einzubeziehen.

5. Fazit und Ausblick

Die Kfz-Telematik stellt einen innovativen Ansatz künftiger Versicherungsprodukte dar. Sie zeigt auf, inwiefern die Digitalisierung und Vernetzung von Informationen einerseits zu ganz neuen Möglichkeiten zur Einflussnahme auf das Risikoverhalten inkl. -prävention führt, verdeutlicht andererseits die Erweiterung des Aufgabengebietes des Aktuars in der Tarifikalkulation durch den Einbezug externer Daten sowie die Auswertung von großen Datenmengen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Kfz-Telematik eine logische Fortführung der adäquaten Risikobedarfsermittlung in der Kompositversicherung darstellt. Eine wesentliche Herausforderung im Hinblick auf die Marktdurchsetzung scheint hierbei in erster Linie der Kostendruck zu sein – und zwar eher wegen der Investitions- denn der Betriebskosten. Es gibt durchaus technische Hürden, aber diese sind eher im Engineering denn im grundsätzlichen Konzept zu sehen. Darüber hinaus ist ein wichtiger Aspekt der korrekte Umgang mit personenbezogenen Daten und die Sicherung der Kundenakzeptanz bei der Verwendung von Standortdaten, die sich aus der besonderen Vertrauens- und Fürsorgepflicht der Erstversicherungsunternehmen ergibt. Dabei gilt allerdings auch, dass in der wechselfreudigsten Sparte der Schaden-/Unfallversicherung eine Penetration möglicherweise schnell vollzogen werden kann, sobald eine gewisse Marktdurchdringung erreicht ist.

Für die Tarifierung als eines der ursprünglichen aktuariellen Themenfelder in diesem Kontext ist die finale Ausgestaltung sowohl technisch als auch konzeptuell derzeit nicht abzusehen, bisherige Lösungen scheinen noch nicht vollständig ausgereift zu sein. Wesentliche Aspekte sind hier der Einbezug der Umgebung einerseits und verhaltensbasierte Risikoableitungen andererseits durch Sammlung, Analyse und Verarbeitung neuer, aus der Digitalisierung erwachsener dynamischer Daten. Die Herausforderung besteht aktuell in der geeigneten Integration eines aggregierten, skalaren Telematik-Scores in das zur Kalkulation im deutschen Versicherungsmarkt etablierte, bereits stark ausdifferenzierte verallgemeinerte lineare Modell basierend auf herkömmlicher Schadenerfahrung, sodass bisher nicht vollständig erklärte Effekte gefittet werden. Die im Markt gängige Score-Nachlasslogik stellt zwar einen Ansatz dar, Telematik-Daten bereits heute ex-post, d.h. durch nachträglich zur Prämienermittlung gewonnene Fakten zum Risikoverhalten bzw. zur Risikosituation, in die Kfz-Prämie einfließen zu lassen, damit verbleibt jedoch das Prognoseproblem mit all seinen Facetten bestehen. Darüber hinaus ergibt sich durch den Einsatz von Methoden aus den Bereichen des Maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz eine erhöhte Anforderung an die Ausgestaltung, Transparenz und Erklärbarkeit, die zugleich geeignet ist, prototypisch anderen Sparten als Versuchsstand zu dienen.

Im Zuge der Prämien differenzierung muss auch das Versicherungsprinzip im Auge behalten werden, dies scheint zumindest bei den aktuellen Produkt-Ausgestaltungen aber nicht gefährdet zu sein. Vielmehr kann die Erfassung von Informationen zu Fahrverhalten und -situation quasi in Echtzeit dem Kunden erstmals unmittel-

baren Einblick in und damit auch die direkte Einflussnahme auf sein prämiensbestimmendes Risikoverhalten ermöglichen. Der privaten Versicherungswirtschaft hingegen gelingt es mit der risikogerechten Differenzierung, möglichst viele Risiken versicherbar zu machen.

6. Literatur

ABIBA (2017), Assessing Big Data – Profiling und automatisierte Einzelfallentscheidungen im Versicherungsbereich, Leibniz Universität Hannover (Hrsg.), Abschnitt 3.2.4., online abgerufen von https://www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/5167/Profiling%20und%20automatisierte%20Einzelentscheidungen%20im%20Versicherungsbereich_Stefanie%20H%C3%A4nold.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Stand 10.01.2021].

Adadi, A. und Berrada, M. (2018), "Peeking Inside the Black-Box: A Survey on Explainable Artificial Intelligence (XAI)," in IEEE Access, vol. 6, 52138-52160.

Arbeitsgemeinschaft Wirtschaftlicher Verbraucherschutz (2019), Telematiktarife im Versicherungsbereich, Abschlussbericht, https://www.verbraucherschutzministerkonferenz.de/documents/anlage-1_1559131158.pdf [Stand 10.01.2021].

Ausschuss Actuarial Data Science der DAV (2020), Anwendung von Künstlicher Intelligenz in der Versicherungswirtschaft, Ergebnisbericht, Deutsche Aktuarvereinigung e.V., Köln.

Ausschuss Schadenversicherung der DAV (2019), Aktuarieller Umgang mit Big Data in der Schadenversicherung, Ergebnisbericht, Deutsche Aktuarvereinigung e.V., Köln.

Binder, M. (2018), Aktuarielle Profilanalyse von großen Telematik-Datenmengen, Masterarbeit, OTH Regensburg.

Boucher, J.-P., Côté, S. und Guillen, M. (2017), Exposure as Duration and Distance in Telematics Motor Insurance Using Generalized Additive Models, Risks 5 (54), 1-23.

DAV-Arbeitsgruppe Tarifierungsmethodik (2011), Aktuarielle Methoden der Tarifgestaltung in der Schaden-/Unfallversicherung. Verlag Versicherungswirtschaft GmbH, Karlsruhe.

DAV-Arbeitsgruppe Tarifierungsmethodik (2020), Berufspflichten des Aktuars bei der Tarifgestaltung in der Schadenversicherung, Hinweis der Deutschen Aktuarvereinigung e. V., Köln.

Denuit, M., Guillen, M. und Trufin, J. (2019), Multivariate credibility modelling for usage-based motor insurance pricing with behavioural data, Annals of Actuarial Science 13(2), 378-399.

Eling, M. und Kraft, M. (2020), The Impact of Telematics on the Insurability of Risks. Journal of Risk Finance 21 (2), 77-109.

Erasmus, A. (2019), Telematik in der Kfz-Versicherung: Die Smartphone-basierte Lösung, 19-26 in: Data Management in der Versicherungswirtschaft - Geschäftsmodelle und Risiken, Hartung, T., Müller, M. (Hrsg.), Reader zum Studienprojekt, Universität der Bundeswehr München.

Farny, D. (1989), Versicherungsbetriebslehre, Verlag Versicherungswissenschaft, Karlsruhe.

Frey, C. und Schönfelder, F. (2016), Telematik, 10. FaRis und DAV Symposium Big Data, TH Köln, Köln.

Gerpott, T.J. und Berg, S. (2012), Pay-As-You-Drive Angebote von Erstversicherern für Privatkunden: Eine betriebswirtschaftliche Analyse, ZVersWiss, 101, 3-29.

Gola, P. (2018), Datenschutz-Grundverordnung VO (EU) 2016/679 Kommentar. C.H.Beck oHG, München.

Guillen, M., Nielsen J.P., Ayuso, M. und Pérez-Marín, A.M. (2018), The Use of Telematics Devices to Improve Automobile Insurance Rates, Risk Analysis, 39(3), 662-672.

Hartmann, M. und Nützenadel, C. (2015), Trends in der Technologie sowie Erkenntnisse des Behavioural Pricings vereinbaren, IVW Management Information – St. Galler Trendmonitor für Risiko- und Finanzmärkte, 37(1), 3-9.

Hartung, T. und Müller, M. (2019), Telematik in der Kfz-Versicherung, Reader zum Studienprojekt „Data Management in der Versicherungswirtschaft – Geschäftsmodelle und Risiken“, Universität der Bundeswehr München.

Heep-Altiner, M. und Klemmstein, M. (2001), Versicherungsmathematische Anwendungen in der Praxis: Mit Schwerpunkt Kraftfahrt und Allgemeine Haftpflicht. Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe.

High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019): Ethics guidelines for trustworthy AI, EU Commission, Report Study, online abgerufen unter <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai> [Stand 10.01.2021].

Ippisch, T. und Thiesse, F. (2007): Das Pay-as-you-drive (PAYD)-Konzept in der Versicherungswirtschaft – Innovative Services und attraktive Prämienmodelle durch vermehrten Technologieeinsatz in der Versicherungsbranche, M-Lab Arbeitsbericht 34, St. Gallen.

Ippisch, T., Thiesse, F. und Fleisch, E. (2007), An Analysis of Sensor-Based Premium Schemes in the Car Insurance Industry, St. Gallen.

ISO/IEC 30134-1 (2016), Information Technology — Data centres — Key Performance Indicators — Part 1: Overview and general requirements, ISO/IEC JTC 1/SC

39 Sustainability, IT & Data Centres, International Organization for Standardization.

Kitchin, R. und McArdle, G. (2016), What makes Big Data, Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets, *Big Data & Society*.

Knorre, S., Müller-Peters, H. und Wagner, F. (2019), *Die Big-Data-Debatte – Chancen und Risiken der digital vernetzten Gesellschaft*, Springer Gabler.

Körzendörfer, T. (2019), Telematik bei der HUK-COBURG: Big Data, Big Insights?, in: Müller-Peters, Schmidt, Völler (Hrsg.), *Revolutionieren Big Data und KI die Versicherungswirtschaft?*, 24. Kölner Versicherungssymposium, 54-61.

Kühling, J. und Buchner, B. (2020), *Datenschutz-Grundverordnung, Bundesdatenschutzgesetz: DS-GVO / BDSG Kommentar*. C.H. Beck oHG, München.

Molnar, C. (2021), *Interpretable Machine Learning - A Guide for Making Black Box Models Explainable*, Interaktives Web Book, online abgerufen von <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/> [Stand 10.01.2021].

Montgomery, D.C. und Runger, G.C. (2014), *Applied Statistics And Probability For Engineers*, John Wiley & Sons, 6. Ausgabe.

Morawetz, M. (2016), *Der telematische Irrweg der Kfz-Versicherung*, Publikationsreihe: Kfz-Versicherung, Gen Re, Köln.

Parthe, J., Feuerstein, D. und Schmid, S. (2016), *Evolution der deutschen KFZ-Versicherung: Direkt am Kunden mit Telematik*, Monitor Deloitte.

Petrovs, V. (2016), *Risiken und Chancen der Versicherungstelematik für die deutsche Kfz-Versicherung. Entwicklung einer neuen betriebswirtschaftlichen Strategie auf der Grundlage eines Telematik-Versicherungsproduktes*, Dissertation, Universität zu Köln.

Rösener, C., Sauerbier, J., Zlocki, A., Eckstein, L., Hennecke, F., Kemper, D. und Oeser, M. (2019), *Potenzieller gesellschaftlicher Nutzen durch zunehmende Fahrzeugautomatisierung*, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, F 128.

Schulenburg, J.-M. Graf v. d. und Lohse, U. (2014), *Versicherungsökonomie: Ein Leitfaden für Studium und Praxis* (2. Auflage). Verlag Versicherungswissenschaft, Karlsruhe.

Schwarzbach, C. und Weidner, W. (2015), *Telematik in der Kfz-Versicherung: Gefährdung des Versicherungsprinzips?*, *Der Aktuar* 04.2015, 202-205.

Seehafer, M. und Nörtemann, S. (Hrsg.) (2021), *Actuarial Data Science – Maschinelles Lernen in der Versicherung*, De Gruyter, Berlin / Boston.

Shorrocks, A. F. (1999): Decomposition Procedures for Distributional Analysis: A Unified Framework Based on the Shapley Value, University of Essex, Draft Article, <http://www.komkon.org/~tacik/science/shapley.pdf> [Stand 10.01.2021].

Strubell, E., Ganesh, A. und McCallum, A. (2019), Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP, Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Association for Computational Linguistics, 3645–3650.

Transchel, F. (2020), Technisch – organisatorische Maßnahmen für ethische und legitime KI-Algorithmen, Herbsttagung der DAV 2020.

Transchel, F. und Weidner, W. (2016), Telematik: Was Kfz-Versicherer bereits heute nutzen können, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 15-16/2016, 491-496.

Tselentis, D., Yannis, G. und Vlahogianni, E. (2017), Innovative motor insurance schemes: A review of current practices and emerging challenges, Accident Analysis & Prevention, 2017(98), S. 139-148.

Uhr, A. (2018), Sicherheitsanalyse "Pay how you drive" – Präventive Effekte nutzungsabhängiger Versicherungsmodelle, bfu (Beratungsstelle für Unfallverhütung).

vbw Die bayerische Wirtschaft (2018), Automatisiertes Fahren – Datenschutz und Datensicherheit, S. 9f online abgerufen von <https://www.baymevbm.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Recht/2018/Downloads/vbw-Position-Automatisiertes-Fahren-Datenschutz-und-Datensicherheit-Ma%CC%88rz-2018.pdf> [Stand 10.01.2021].

Verbelen, R., Antonio, K. und Claeskens, G. (2018), Unravelling the predictive power of telematics data in car insurance pricing, Royal Statistical Society Applied Statistics C, 67(5), 1275-1304.

Wang J., Stewart M. und Tsakiri M. (1998), Kinematic GPS Positioning with Adaptive Kalman Filtering Techniques. In: Brunner F.K. (eds) Advances in Positioning and Reference Frames, International Association of Geodesy Symposia, vol 118. Springer, Berlin, Heidelberg.

Weidner, W. und Nörtemann, S. (2019), Personal- und Organisationsstruktur in Zeiten der Digitalisierung – Wie nehmen wir unsere Mitarbeiter mit?, in: Eckstein, Liebetrau, Funk-Münchmeyer (Hrsg.), Insurance & Innovation 2019, Verlag Versicherungswissenschaft, Karlsruhe, 113-118.

Weidner, W. und Transchel, F. (2015), Aktuarielle Besonderheiten bei der Kalkulation von Telematik-Tarifen in der Kfz-Versicherung, Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft 104(5), 595-614.

Weidner, W. und Weidner, R. (2014), Identifikation neuer Ansätze zur individuellen Kfz-Tarifierung, ZVersWiss, 103(2), 167-193.

Weidner, W., Transchel, F. und Weidner, R. (2016), Classification of Scale-sensitive Telematic Observables for Riskindividual Pricing. *European Actuarial Journal* 6(1), 3-24.

Weidner, W., Weidner, R. und Transchel, F. (2015), Die Implementierung der Pkw-Telematik in die Kfz-Versicherungstarifizierung – Ein Analyse-Ansatz für Fahrprofile. *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 85(2), 91-121.

Wüthrich, M. (2017), Covariate selection from telematics car driving data, *European Actuarial Journal* 7/1, 89–108.

Yip, K. und Yau, K. (2005), On modeling claim frequency data in general insurance with extra zeros, *Insurance: Mathematics and Economics*, 36, 153-163.

Zhong, M., Xu, X. und Xu, X. (2018), A novel robust Kalman filter for SINS/GPS integration. 4E3-1.

Versicherungswirtschaft HEUTE (2019), Floppen die Telematiktarife? [Stand 10.01.2021].

Versicherungswirtschaft HEUTE (2020), DEKRA: Autofahrer halten sich bei Telematik weiter zurück [Stand 10.01.2021].