
Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung
Band 12/2020

Cyber risks in reinsurance – Insurable on a parametric basis or through AI?

Jörg Dirks, M.Sc. / FCII

ivwKöln

Institut für Versicherungswesen

Fakultät für Wirtschafts-
und Rechtswissenschaften

Technology
Arts Sciences
TH Köln

13th Annual Meeting of the Förderkreis Rückversicherung [Sponsoring Group Reinsurance] Researchers' Corner, 26 June 2020

Cyber risks in reinsurance – Insurable on a parametric basis and through AI?

Jörg Dirks, M.Sc. / FCII

- Today, IT infrastructure represents the central nervous system of every company.
- Cyber is viewed worldwide as the growth line.
- Cyber is developing more dynamically than any other hazard.
- The loss German companies suffer as a result of cyber attacks is estimated at EUR 55 billion per year.

The most important business risks: Global

- Historical events vs. future events
- Supply vs. demand
- Challenges for primary insurers and reinsurers:
 - Accumulation
 - Risk-adequate pricing
 - Lack of data (historical losses)
 - Information asymmetry
 - Cumulative risk
 - Explicit vs. non-explicit cyber scenario (silent)
 - Uniform definition and services

Prognose Bruttoprämie für Cyber-Versicherung

Versicherungsprämie im Jahr 2036 in Mrd. EUR

Kommerzielle Cyberrisiken

Ganzheitliche Absicherung für kommerzielle Cyberrisiken

**13th Annual Meeting of the Förderkreis Rückversicherung
[Sponsoring Group Reinsurance]
Researchers' Corner, 26 June 2020**

**Cyber risks in reinsurance – Insurable on a parametric
basis and through artificial intelligence?**

Jörg Dirks, M.Sc. / FCII



Jörg Dirks (M. Sc.) is a researcher at the Cologne Research Centre for Reinsurance at the Cologne University of Applied Sciences, where he works under Prof. Stefan Materne and investigates the topic Cyber risks in reinsurance – Insurable on a parametric basis and through artificial intelligence (AI). The focus is particularly on the resulting opportunities and challenges in hedging cyber risks for *small* and medium-sized *enterprises* ('SMEs' for short) and so-called 'critical infrastructures' (KRITIS).

Jörg Dirks is employed full-time at Hannover Re as an underwriter for aerospace reinsurance and supervises the Asian region there.

Today, IT infrastructure represents the central nervous system of every company. Many of the activities of our daily lives are handled via the Internet.

There is a lack of an adequately sustainable awareness of the cyber risks to which companies are exposed due to advanced digital networking. This is partly due to the fact that the danger of so-called 'cyber attacks' is only partially palpable to many, with attacks going unnoticed in some cases. As a result of major incidents, such as WannaCry and Petya in 2017, or Emotet in 2019, awareness of these risks should be keen, and yet vulnerability remains high due to the often insufficient protections against cyber crime.

In view of the increasing digitalisation, the market for cyber risks is developing dynamically, both in Europe and internationally. According to a study by Bitkom, Germany's digital association, the cyber damage inflicted on German companies each year is estimated to be around EUR 55 billion – and the trend is rising. According to the official information of the German Federal Criminal Police Office on losses due to cyber attacks on German companies, the figure is significantly lower and stands at around EUR 51 million. This large discrepancy is due to the fact that only a fraction

of cyber attacks are waged in a way that generates public attention, since the companies affected want to avoid negative reputational effects.

The impacts of cyber attacks and the losses related to them not only harm the particular firm but can also harm the economy on the whole. In a study by the Allianz Risk Barometer in 2020, cyber risk has emerged as the world's number one enterprise risk, followed by business interruptions and natural disasters. The 'cyber' threat is regarded as a growth area in the primary and reinsurance sectors worldwide and has been developing more dynamically than any other hazard for the past five years. With the help of services (such as prevention and claims processing), reinsurance companies can benefit from a growth market. Given the expected trend in the market for cyber insurance, a study by KPMG estimates a gross insurance premium for cyber insurance of up to EUR 20 billion through the year 2036 in the DACH regions alone (Germany, Switzerland & Austria).

The complexity of the cyber threat and the evolving nature of the risk involved present a host of challenges for the design of insurance products, for underwriting, for risk management and for cumulative control – for both primary and reinsurance companies. Correct assessment of cyber risk is therefore indispensable, and the right approach must always be developed further. Special attention needs to be given to the variety of forms a cyber event can take. Thus, primary and reinsurance companies can incur not only the costs of data loss, but also the costs of reconstructing IT infrastructure, the costs of network and business interruptions, costs of crisis management, costs of reputational risk, and the costs of third-party liability claims.

The complexity of a risk, its assessment and, above all, the lack of data and understanding become decisive factors when considering the enormous cumulative potential of cyber policies. Because connectivity and cyber technology are ubiquitous, a widespread single event can lead to a large number of cyber contracts. Silent cyber scenarios in particular need to be factored into risk-based pricing.

Reinsurers support primary insurance companies and their end customers with risk management while taking on a number of economically important tasks. Yet cyber risks pose some challenges for reinsurers, as follows:

- Accumulation
- Risk-adequate pricing
- Lack of data
- Information asymmetry
- Cumulative risk
- Explicit vs. non-explicit cyber scenario (silent cyber)
- Uniform definition and services

As a result of the increasing interconnectivity of the economy as well as monocultures of hardware and software, a cyber incident can hit many companies simultaneously and wreak considerable macroeconomic damage, particularly in critical infrastructures. Infrastructures are considered critical if the consequences of an outage cannot be remedied through claim payments in monetary form alone. In cases such as these, the transfer of risk with the aid of cyber reinsurance reaches its limits.

In cyber insurance, the past does not provide a reliable indication of the likelihood of a claim; risks must be simulated with the aid of complex model calculations. Artificial intelligence (AI) could be beneficial for the assessment of cyber risks in the effort to make patterns and probabilities in the field of risk transfer easier and more efficient to analyse. Parametric reinsurance solutions supplemental to classic insurance could provide an alternative approach. Parametric cyber coverage with a defined trigger (e.g. aided by the GDPR as trigger) can be offered as a release of payments of claims.

To help keep small and medium-sized enterprises sufficiently insurable, and for larger industry solutions as well, a risk-pooling facility could be created in which the traditional reinsurance market shares the claim burden with the insurance-linked securities market. Aided by artificial intelligence and using parametric triggers (e.g. through the GDPR), the claims situation could become more efficient and targeted.

Parametric cyber coverage could prevent transparency issues in claims settlement and reduce costly audits of reinsurers. A possible AI strategy could be used to simplify assessments of cyber risks and render make these assessments more efficient. Parametric cyber solutions can also be interesting for alternative capital; after all, vehicles with trigger solutions such as this are widespread in the NatCat area as well.

Holistic hedging is suitable for large industry risks and for critical infrastructures as well. This could take the form of close cooperation with primary and reinsurers and in cooperation with state-based solutions. The idea is for primary and reinsurance firms to join forces with state-based solutions to create 'cyber risk pooling' and provide full protection against cyber attacks. The form of protection could be based on the current Extremus Versicherungs-AG, as a special insurer. Particularly if reinsurers worldwide are no longer in a position to cover loss events of this order of magnitude within the framework of conventional forms of contract, and insurability reaches its limits, holistic protection is useful.

Discussion

- Which scenarios are considered? Certain sector? International or regional protection? Or historic losses only? What is the estimated annual loss experienced by German companies? From certain cyber attacks?

This research work took all lines worldwide into consideration. All sectors were analysed, along with the impact on the capital market. Future damage scenarios were also considered and assessed with new forms of hedging.

As various studies have shown, the estimated loss that German companies suffer each year consists mainly of malware and ransomware.

- Is cyber of interest to the ILS market at all, particularly taking into account a possible correlation between cyber incidents and the capital market? Is the cyber threat comparable to NatCat hazards or pandemics, particularly where economic impact is concerned?

A pandemic correlates with the capital market, particularly with economic development across multiple sectors. Historically, cyber attacks have exhibited a correlation to the capital market. Following a cyber attack, stock prices for the company and sector affected have briefly dropped but then went on to a sustained recovery. Nonetheless, a cyber attack that becomes known carries a high reputational risk with it. Whether this can be fully restored is unknown. And yet there is a need to revise awareness of cyber attacks in an effort to narrow the gap between known reports of loss and unknown reports. In turn, greater transparency creates a better understanding and simplifies the forms of protection accordingly. A uniform definition of cyber incidents and claim payments is an essential part of creating the kind of clear understanding that will make this hazard interesting and understandable for investors as well. The analysis shows that a certain niche exists for cyber disasters in the market for ILS.

- What loss assumptions did you analyse for your research? Were only historic losses assessed here? Were the rapidly developing IT sector and IT technology factored into the models as well?

The dynamic trends in IT were taken into account. It is not sufficient to consider exclusively historic losses. To achieve full protection, primary and reinsurers

must take future loss trends into account as well. In addition, as known historical loss data are not sufficient for risk-appropriate pricing, model calculations for future loss effects must be included.

Please contact Jörg Dirks (joerg.dirks@th-koeln.de) with any questions or comments.

Publications of the Cologne Research Centre for Reinsurance

Current as at: December 2020

2020

Materne, Stefan (Hrsg.): Jahresbericht 2019 der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 1-2/2020, 2. Auflage.

Materne, Stefan (Hrsg.): Annual Report 2019 of the Cologne Research Centre for Reinsurance. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 2-2/2020, 2nd Edition.

Materne, Stefan (Hrsg.): Proceedings des Researchers' Corner zur 13. Jahrestagung des Förderkreises Rückversicherung 2020. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 3/2020.

Materne, Stefan (Hrsg.): Proceedings of the Researchers' Corner for the 13th Annual Meeting of the Sponsoring Group Reinsurance. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 4/2020.

Dietmann, Manuel: Präventive Sanierungsplanung bei Versicherungsunternehmen. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 5/2020.

Dirks, Jörg: Cyberrisiken in der Rückversicherung – Versicherbar auf parametrischer Basis und durch künstliche Intelligenz? Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 6/2020.

Joniec, Robert: Kapital ist fungibel, der Markt wird effizienter – Doch wie valide sind Forschungsergebnisse? Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 7/2020.

Koch, Wolfgang: Entwicklung der Sovereign Cat Pools in Schwellen- und Entwicklungsländern. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 8/2020.

Lassen, Fabian: Environmental Social Governance – Ein Blick auf die Rückversicherer. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 9/2020.

Pütz, Fabian: RV-Aspekte von Produktrückrufen im Automobilbereich. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 10/2020.

Dietmann, Manuel: Preventive recovery planning for insurance companies. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 11/2020.

Dirks, Jörg: Cyber risks in reinsurance – Insurable on a parametric basis and through artificial intelligence? Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 12/2020.

Joniec, Robert: Capital is fungible, the market is growing more efficient – But how valid are research results? Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 13/2020.

Koch, Wolfgang: Trend in sovereign cat pools in emerging and developing economies. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 14/2020.

Lassen, Fabian: Environmental social governance – A look at the reinsurer. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 15/2020.

Pütz, Fabian: Reinsurance aspects of product recalls in the automobile sector. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 16/2020.

Wang, Lihong: China's Belt and Road Initiative (BRI) – Its impact on the global (re)insurance. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 17/2020.

Materne, Stefan: Die Rückversicherung nach HIM. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 18/20

Pütz, Fabian / Materne, Stefan: Transfer von Naturkatastrophenrisiken von Schwellenländern über Cat-Bonds (I.), in Zeitschrift für Versicherungswesen (ZfV), 15-16 | 2020, S. 499-503.

Pütz, Fabian: Das Risiko von Produktrückrufen im Zeitalter von vernetzten automatisierten Fahrzeugen, in Versicherungspraxis (VP), 9/2020, S. 17-22.

Pütz, Fabian / Materne, Stefan: Transfer von Naturkatastrophenrisiken von Schwellenländern über Cat-Bonds (II.), in Zeitschrift für Versicherungswesen (ZfV), 17 | 2020, S. 532-538.

2019

Materne, Stefan (Hrsg.): Jahresbericht 2018 der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 1/2019.

Materne, Stefan (Hrsg.): Annual Report 2018 of the Cologne Research Centre for Reinsurance. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 2/2019.

Materne, Stefan (Hrsg.): Proceedings of the Researchers' Corner for the 11th Annual Meeting of the Sponsoring Group Reinsurance. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 3/2019.

Wang, Lihong: Rising Middle Class in China and the impact on insurance and reinsurance, in Versicherungswirtschaft (VW), Nr. 02/2019, S. 30-32.

Pütz, Fabian: Reinsurance aspects of connected automated vehicles: Motor Insurance, in Versicherungswirtschaft (VW), Nr. 03/2019, S. 90-96.

Pütz, Fabian: Reinsurance aspects of connected automated vehicles: Product Liability and Product Recall Insurance, in Zeitschrift für Versicherungswesen (ZfV), 05|2019, S. 153-156.

Pütz, Fabian: Führt das automatisierte Fahren zu einer materiellen Verlagerung von Haftungskosten auf die Herstellerseite?, in *Versicherungspraxis (VP)*, 5/2019, S. 8-12.

Hartrampf, Evelyn: 16. Kölner Rückversicherungs-Symposium, Rückversicherung 2019 – Ausnahmezustand oder neue Normalität?, in *Versicherungspraxis (VP)*, 6/2019, S. 31-33.

Hartrampf, Evelyn: Ausnahmezustand oder Neue Normalität in der Rückversicherung?, in *Zeitschrift für Versicherungswesen (ZfV)*, 12|2019, S. 366-367.

Materne, Stefan (Hrsg.): Proceedings des Researchers' Corner zur 12. Jahrestagung des Förderkreises Rückversicherung 2019. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 4/2019.

Koch, Wolfgang / Materne, Stefan: Informationsasymmetrien zwischen Rückversicherungsmaklern und Zedenten, in *Zeitschrift für Versicherungswesen (ZfV)*, 21|2019, S. 648-654.

Materne, Stefan (Hrsg.): Proceedings of the Researchers' Corner for the 12th Annual Meeting of the Sponsoring Group Reinsurance 2019. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 5/2019.

Dietmann, Manuel: Zunehmende Bedeutung der Risikomanagementfunktion in Versicherungsunternehmen. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 6/2019.

Dirks, Jörg: Unbemannte Fluggeräte – Evolution des Luftfahrt (Rück-) Versicherungsmarktes. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 7/2019.

Joniec, Robert: Wie geht es dem Rückversicherung-Zyklus? Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 8/2019.

Knocks, Kai-Olaf: Der ILS-Markt 2019 – abgeschreckt oder abwartend. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 9/2019.

Koch, Wolfgang: Informationsasymmetrien zwischen Rückversicherungsmaklern und Zedenten. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 10/2019.

Lassen, Fabian: Senkung der Volatilität durch Einsatz eines versicherungstechnischen Swaps. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 11/2019.

Pütz, Fabian: Transfer von Cat-Risiken von Schwellenländern aus volkswirtschaftlicher Perspektive. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 12/2019.

Dietmann, Manuel: The increasing importance of the risk-management function in insurance companies. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 13/2019.

Dirks, Jörg: Unmanned aircraft – Evolution of the market for aviation (re-)insurance. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 14/2019

Joniec, Robert: How is the reinsurance cycle doing? Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 15/2019.

Knocks, Kai-Olaf: The ILS market in 2019 – discouragement or wait-and-see? Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 16/2019.

Koch, Wolfgang: Information asymmetries between reinsurance brokers and assignors. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 17/2019.

Lassen, Fabian: Reducing volatility through use of an insurance swap. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 18/2019.

Pütz, Fabian: Transferring cat risks from emerging markets from a macroeconomic perspective. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 19/2019.

Wang, Lihong: China InsurTech Development. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 20/2019.

Dirks, Jörg: Wandel der Geschäftsbeziehungen – Wird durch die Distributed-Ledger-Technologie die direkte Beziehung zwischen Erst- und Rückversicherungsunternehmen gestärkt?, in Versicherungspraxis (VP), 11/2019, S. 17-19.

2018

Böggemann, Jan: Optimierung des Einkaufs von Rückversicherung im Industrieunternehmen, Die VersicherungsPraxis, Fachzeitschrift für die versicherungsnehmende Wirtschaft, Ausgabe 6/2018, ISSN 0170 - 24 4 0, S. 6-7.

Materne, Stefan (Hrsg.): Jahresbericht 2017 der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 1/2018.

Materne, Stefan (Hrsg.): Annual Report 2017 of the Cologne Research Centre for Reinsurance. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 2/2018.

Materne, Stefan (Hrsg.): Proceedings of the Researchers' Corner for the 10th Annual Meeting of the Sponsoring Group Reinsurance. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 3/2018.

Schumann-Kemp, Brigitte: Bericht zum 15. Kölner Rückversicherungs-Symposium Rückversicherung 2018 – Retrozession 2018 – nach Harvey, Irma und Maria? Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 4/2018.

Materne, Stefan / Seemayer, Thomas: Rückversicherung, in: Halm/Engelbrecht/Krahe (Hrsg.): Handbuch des Fachanwalts Versicherungsrecht, 6. Auflage, Köln.

Materne, Stefan (Hrsg.): Proceedings des Researchers' Corner zur 11. Jahrestagung des Förderkreises. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 5/2018.

Joniec, Robert: Wetterrisiko – Entwicklung und Standardisierung neuer Deckungskonzepte, Die VersicherungsPraxis, Fachzeitschrift für die versicherungsnehmende Wirtschaft, Ausgabe 8/2018, ISSN 0170 - 24 4 0, S. 20-21.

Lassen, Fabian, Eich, Markus, Materne Stefan: Tausche Risiko, biete Entlastung - Wie die Senkung der Volatilität durch den Einsatz eines versicherungstechnischen Swaps gelingt, in Versicherungswirtschaft (VW), Nr. 11/2019, S. 70-73.

Joniec, Robert: Weather Derivative Design in Wine Production: A Preliminary Study for Mediterranean Grapes, 1. November 2018 / Zeitschrift für Versicherungswesen (ZfV) 21|2018, S. 659-662.

Pütz, Fabian: Was bedeutet das autonome Fahren für Herstellerhaftung und Opferschutz?, in VGA Nachrichten, Jahrgang 67,2018 – Nr. 3, ISSN 0170 – 96660, S. 111-112.

Pütz, Fabian: Die Auswirkungen automatisierter Fahrzeuge auf das Geschäftsmodell der Kfz-Versicherung: Die Wirkung von Rechts- und Motivationsaspekten auf das Regressverhalten des Kfz-Versicherers 15. November 2018 / Zeitschrift für Versicherungswesen (ZfV) 22|2018, S.697-700.

Lassen, Fabian / Eich, Markus / Materne, Stefan: Entwicklung eines länderübergreifenden Versicherungspools und anderer risikopolitischer Maßnahmen zur Reduzierung der Volatilität von lokalen Naturgefahren. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 6/2018.

Dietmann, Manuel: Interne Überprüfung des Governance-Systems in der Praxis. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 7/2018.

Dirks, Jörg: DLT – Wandel der Geschäftsbeziehungen zwischen Erst- und Rückversicherungsunternehmen. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 8/2018.

Knocks, Kai-Olaf: Die Drohnen-Verordnung und ihre (möglichen) Auswirkungen. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 9/2018.

Koch, Wolfgang: Risikotransfer in Schwellen- und Entwicklungsländern. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 10/2018.

Lassen, Fabian: Pooling von lokalen Naturkatastrophen. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 11/2018.

Pütz, Fabian: RV-Aspekte des (vernetzten) automatisierten Fahrens. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 12/2018.

Dietmann, Manuel: Internal Review of the Governance System in practice. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 13/2018.

Dirks, Jörg: DLT – Change in Business Relationships between Primary Insurers and Reinsurance Companies. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 14/2018.

Knocks, Kai-Olaf: The Drone Regulation and Its (Possible) Impacts. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 15/2018.

Koch, Wolfgang: Risk Transfer in Emerging and Developing Countries. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 16/2018.

Lassen, Fabian: Pooling of Local Natural Disasters. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 17/2018.

Pütz, Fabian: Reinsurance Aspects of (Networked) Automated Driving. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 18/2018.

Wang, Lihong: The Rising Middle Class in China and Its Implications for (Re)Insurance Industry. Technische Hochschule Köln. Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 19/2018.

2008 - 2017

The publications of the Cologne Research Centre for Reinsurance for the years 2008 - 2017 can be found at https://www.th-koeln.de/wirtschafts-und-rechtswissenschaften/veroeffentlichungen-der-forschungsstelle-rueckversicherung_36137.php.

Publisher's details

This document has been issued as part of a series of publications by the Cologne Research Centre for Reinsurance. A complete overview of all previous publications can be found at the end of this publication.

**Publikationen der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung, Band 12/2020
ISSN 2567-6652.**

Dirks, Jörg: Cyber risks in reinsurance – Insurable on a parametric basis and through artificial intelligence?

Schriftleitung / editor's office:

Prof. Stefan Materne

Lehrstuhl Rückversicherung
Chair of Reinsurance

Leiter der Kölner Forschungsstelle Rückversicherung
Director of the Cologne Research Centre for Reinsurance

Institut für Versicherungswesen /
Institute for Insurance Studies

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

Technische Hochschule Köln /
Cologne University of Applied Sciences

Gustav Heinemann-Ufer 54
50968 Köln / Cologne
Germany

Mobile +49 171 7789 265
Mail stefan.materne@th-koeln.de
Web www.th-koeln.de

Gutachter / reviewer:

Ingo Wichelhaus

Vorstand BVZL International
Executive Board, BVZL International

Mobile + 49 171 5642 673
Mail ingo.wichelhaus@bvzl.de

December 2020