

## Informatik für den Frieden: Perspektive von PEASEC zu 40 Jahren FIF

Fortschritte in Wissenschaft und Technik, besonders der Informatik, spielen im Kontext von Frieden und Sicherheit eine essenzielle Rolle. Der Lehrstuhl Wissenschaft und Technik für Frieden und Sicherheit (PEASEC) an der Technischen Universität Darmstadt verbindet Informatik mit Friedens-, Konflikt- und Sicherheitsforschung.

### Ziele, Prinzipien und Form unserer Arbeit

In der Schnittmenge der Disziplinen Cyber-Sicherheit und -Privatheit, Friedens- und Konfliktforschung sowie Mensch-Computer-Interaktion adressieren wir besonders die Themenbereiche (1) **Friedensinformatik und technische Friedensforschung** (Cyber-Peace, -War, -Rüstungskontrolle, Dual-Use in der Informatik), (2) **Kriseninformatik und Information Warfare** (Soziale Medien in Konflikt- und Krisenlagen, Meinungsmanipulation und Fake News) sowie (3) **Benutzbare Sicherheit und Privatheit** (Resiliente digitale Landwirtschaft / Städte, Sicherheits- und privatheitsfördernde Maßnahmen). Methodisch werden **empirische Studien** (qualitative und quantitative Erhebungen aktueller Techniknutzung) mit **technischer Forschung** (Konzeptionierung innovativer Interaktionskonzepte, Sicherheitsmechanismen, Algorithmen) und abschließender Evaluationen im Anwendungsfeld kombiniert.

### Aktuelle Themen und Aktivitäten

Eine umfassende Einführung in die Thematik wird im Lehr- und Handbuch zur **Informationstechnologie in Frieden und Sicherheit** (Reuter, 2024) gegeben. Das Buch behandelt Friedensinformatik, naturwissenschaftliche Friedensforschung, Gefahren durch Cyberwar und Information Warfare, Cyberfrieden, Dual-Use, Cyber-Rüstungskontrolle, Cyber-Infrastrukturen, künstliche Intelligenz und die Rolle der IKT, insbesondere sozialer Medien, in Frieden und Konflikt.

Konkrete aktuelle Forschungsarbeiten befassen sich aus einer Makroperspektive mit der **Anfälligkeit von Staaten gegenüber dem Ausfall von Unterseekabeln**, die den Großteil des interkontinentalen Internetverkehrs übertragen (Franken et al., 2022). Küsten- und Inselstaaten sind stark von diesen Infrastrukturen abhängig, um den Zugang zum Internet zu gewährleisten. Obwohl es jährlich ca. 150 Ausfälle gibt, fehlte bisher ein Konzept, um die Verwundbarkeit von Staaten im globalen Vergleich zu bewerten. Unsere Ergebnisse zeigen, dass ökonomische Entscheidungen die Verwundbarkeit beeinflussen können.

Staaten und deren Infrastrukturen werden auch durch böswillige Cyber-Operationen bedroht, die auf Schwachstellen in IT-Hard- und Software basieren und die globale IT-Sicherheit gefährden. Insbesondere staatliche Akteure horten Wissen über Schwachstellen und Exploits für offensive Cyber-Operationen. Internationale Bemühungen, Schwachstellen offenzulegen und zu beheben, werden durch die Sorge von Staaten behindert, taktische Vorteile preiszugeben. Unser Ansatz zielt darauf ab, den **Bestand an Exploits durch ein datenschutzfreundliches Abrüstungs-System zu reduzieren** (Reinhold et al., 2023). Unsere Lösung ExTrust erlaubt es Staaten, ihre Exploit-Lagerbestände zu vergleichen, ohne sie offenlegen zu müssen, um identische und somit allen Parteien bekannte Exploits aufzudecken, die offengelegt werden können. Das System ist skalierbar und kann verschiedenen Manipulationsversuchen standhalten.

Andere Studien fokussieren aus einer Mikroperspektive auf Computer Emergency Response Teams (CERTs), die Behörden, Unternehmen und Bürger:innen bei der Lösung konkreter IT-Sicherheitsvorfälle unterstützen. Deren Beobachtung von Cyber-Bedrohungen und Sicherheitslücken wird zunehmend durch die Vielzahl und unterschiedliche Qualität der über öffentliche



### Mitarbeiter von PEASEC

Prof. Dr. Dr. **Christian Reuter** ist Inhaber des Lehrstuhls *Wissenschaft und Technik für Frieden und Sicherheit* (PEASEC) im Fachbereich Informatik der Technischen Universität Darmstadt. Die anderen Autor:innen sind Wissenschaftliche Mitarbeiter:innen, von denen Dr. **Thomas Reinhold**, Dr. **Marc-André Kaufhold** und Dr. **Thea Riebe** Post-Doktorand:innen sind und **Jonas Franken**, **Philipp Kühn**, **Katrin Hartwig**, **Tom Biselli**, **Stefka Schmid**, **Laura Guntrum** und **Steffen Haesler** Doktorand:innen. Zu allen findet man weitere Informationen unter <https://peasec.de/> einschließlich einer eindrucksvollen Bildergalerie.





und soziale Kanäle verbreiteten Informationen erschwert. Unser Ansatz zielt auf eine verbesserte **Cyber Situational Awareness** (Kaufhold et al., 2024) mit einem automatisierten, plattformübergreifenden und echtzeitfähigen Cyber-Security-Dashboard ab.

Auch nehmen wir die Perspektive der Bevölkerung in den Blick. Für diese stellen Fehlinformationen eine Herausforderung dar, z.B. auf Video-Sharing-Plattformen. Unser Ansatz zielt auf **indikatorenbasierte Interventionen zur Bekämpfung von Fehlinformationen auf TikTok** (Hartwig et al., 2024) ab. Die Ergebnisse zeigen, dass videobasierte Indikatoren bei der Bewertung von Inhalten helfen können und die Transparenz der Maßnahmen ein wichtiges Kriterium darstellt. Eine weitere exemplarische Arbeit, die sich ebenfalls mit der Bevölkerung beschäftigt, untersucht **digitale Freiwillige während der COVID-19-Pandemie** (Schmid et al., 2023). Diese organisieren physische Hilfe und führen Aktivitäten auf Plattformen wie Facebook und Reddit durch, nutzen diese Medien jedoch auch, um sich auch gegenseitig mit Empathie bei der Bewältigung von Krisen zu unterstützen.

### Zukünftige Vorhaben und Bezug zum FIF

Aktuelle sowie Emerging Technologies und deren Nutzung sind auch zukünftig im Fokus unserer Arbeiten. Das FIF stößt wichtige Debatten an, schafft Austausch und leistet in Über-

schneidungsbereichen zwischen Informatik und gesellschaftspolitischen Themen einen unersetzlichen Beitrag zur Wissenschaftskommunikation. Mit praxisrelevanter Forschung, die eine grundsätzlich friedlichere Nutzung von IKT ermöglicht, wird PEASEC die Ziele des FIF auch künftig tatkräftig unterstützen.

### Referenzen

- Franken, Reinhold, Reichert & Reuter (2022). The Digital Divide in State Vulnerability to Submarine Communications Cable Failure. *IJCIP*, 38(100522).
- Hartwig, Biselli, Schneider & Reuter (2024). From Adolescents' Eyes: Assessing an Indicator-Based Intervention to Combat Misinformation on TikTok. *Proc. CHI*.
- Kaufhold, Riebe, Bayer & Reuter (2024). "We Do Not Have the Capacity to Monitor All Media": A Design Case Study on Cyber Situational Awareness in Computer Emergency Response Teams. *Proc. CHI*.
- Reinhold, Kuehn, Günther, Schneider & Reuter (2023). ExTRUST: Reducing Exploit Stockpiles With a Privacy-Preserving Depletion System for Inter-State Relationships. *IEEE Trans. Tech. Soc.*, 4(2).
- Reuter (2024). *Information Technology for Peace and Security-IT Applications and Infrastructures in Conflicts, Crises, War, and Peace*. Springer Vieweg.
- Schmid, Guntrum, Haesler, Schultheiß & Reuter (2023). Digital Volunteers during the COVID-19 Pandemic: Care Work on Social Media for Sociotechnical Resilience. *Weizenbaum J. Dig. Soc.*, 3(3).Archiv

Jona Dirks, Enna Gerhard, Mario Gleischer, Rehab Massoud, Felix Putze, Diren Senger

## Förderung von Themen im Bereich Nachhaltigkeit in Lehre und Forschung

### Ein Erfahrungsbericht aus der Universität Bremen

*Welche Kurse im Fachbereich Mathematik und Informatik unserer Uni thematisieren Nachhaltigkeit? Wer forscht an Methoden und Anwendungen im Bereich nachhaltiger Entwicklung? Wie können neue Aktivitäten und ein Austausch zu diesen Themen gefördert werden?*

Genau um diese Fragen zu beantworten, stellten Studierende im Sommer 2022 eine Anfrage an das Dekanat (Mathematik und Informatik bilden einen gemeinsamen Fachbereich). Daraufhin hat sich eine Arbeitsgemeinschaft (AG Nachhaltigkeit) gegründet, in der Studierende, wissenschaftliche Mitarbeitende und Hochschullehrende zusammen kommen. Für unsere Arbeit in der AG betrachten wir – in Anlehnung an die siebzehn Sustainable Development Goals (SDGs)<sup>1</sup> der Vereinten Nationen – Nachhaltigkeit als breites Feld, in dem es nicht nur um Klima- und Umweltschutz, sondern auch um Bildung, Nahrungs- und Gesundheitsversorgung sowie Geschlechtergerechtigkeit geht.

In der AG Nachhaltigkeit haben wir uns zu fünf bis zehn alle ein bis zwei Monate getroffen. Angefangen haben wir mit einer Bestandsaufnahme: Eine Umfrage unter Lehrenden zu bestehenden Kursen mit Nachhaltigkeitsbezug und der Organisation von zwei Diskussionsveranstaltungen im Fachbereich mit Studierenden und Lehrenden.

Unser bisher größtes Projekt war die Organisation einer Ringvorlesung *Nachhaltige Methoden und Methoden für Nachhaltigkeit in Mathematik und Informatik*. Dabei ging es sowohl um Nachhaltigkeit als explizites Forschungsziel, aber auch um Nachhaltigkeitsaspekte, die fast jedes Gebiet der Forschung in unseren Disziplinen implizit betreffen. Dazu haben wir wissenschaftliche Mitarbeitende und Hochschullehrende aus unserem Fachbereich eingeladen, einen Vortrag über Nachhaltigkeitsaspekte in ihrer Forschung zu halten. Der Fachbereich hat die Organisation der Veranstaltung durch einen Lehrauftrag unterstützt. Studierende konnten durch die Veranstaltung zwei ECTS im Wahlbereich erwerben.

Insgesamt kamen 14 Beiträge zusammen, sodass wir im Wintersemester 23/24 eine wöchentliche Veranstaltung anbieten konnten. Nach jedem Vortrag gab es für das Publikum die Möglichkeit, Fragen zu stellen und zu diskutieren. Die Themen waren vielfältig, unter anderem ging es um Virtual Reality im Gesundheitsbereich, Biases (systematische Verzerrungen) in Machine