



Sicherheit²

Das Zusammenspiel von Safety & Security im Fokus der Kryptoagilität

Karolin Varner & Wanja Zaeske

<https://rosenpass.eu>



Der Plan

1. **Wir stellen uns vor**
2. **Safety & Security: Kulturelle Aspekte**
3. **Kryptografie und Avionik im Dialog**
4. **Kryptoagilität erreichen**



Folien



Full Paper

Karolin Varner

- Software-Entwicklerin & Kryptografin
- 11 Jahre in der Industrie bei Startups und Konzernen
- Seit 2024 am Max-Planck-Institut für Sicherheit und Privatsphäre
- Initiatorin & Leiterin des Rosenpass e.V.
- Arbeit an weiteren Projekten wie zum Beispiel der X-Wing Chiffre





Wanja Zaeske



- Researcher & Software-Entwickler
- 4 Jahre Forschung im Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Schwerpunkt: moderne Softwaretechnologien in die Avionik bringen
- Mitgründer von Rosenpass e.V.

Rosenpass e.V.



- 2023 gegründet zur Betreuung des gleichnamigen Projekts
- Absicherung von WireGuard gegen Attacken durch Quantencomputer mittels protocol-level Hybridisierung
- Institution für Translationsforschung in der Kryptografie
- Schnittstelle zwischen Forschung, Industrie und Gesellschaft



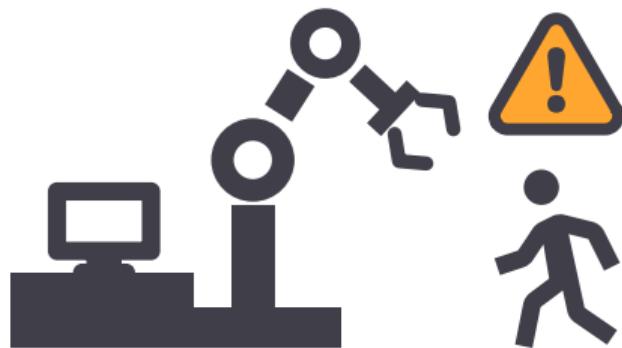
rosenpass.eu

Safety & Security

Kulturelle Aspekte

Safety & Security in Computersystemen

Mensch in Gefahr



Safety

Daten in Gefahr



Security



Problemstellungen & Rahmenbedingungen

	Safety	Security
Abgehängene Software	Stabil!	Unsicher?
Zieldefinition	Stabil (Physik bleibt gleich)	In Bewegung (Angreifer lernen)
Fehlerauftreten	Zufällig	Gezielt (durch Angreifer)
Fehlerbehandlung	Weiterbetrieb notwendig	System stoppen
Validierungsprozess	Normiert	Dynamisch



Vertrauen schaffen: Akzeptanzkriterien

	Safety		Security	
	Konfidenz	Verbreitung	Konfidenz	Verbreitung
Proven-in-use			—	
Praktische Tests				
Externe Audits				
Mathematische Beweise		—		

Verbreitung Häufigkeit als tragendes Argument im Assurance-Case
Konfidenz Vertrauen in das Kriterium

Ingenieurskulturen

Safety \Rightarrow Konservativ

- Menschen Sterben bei Versagen
- Probleme sind Verstanden und Stabil

Security \Rightarrow Progressive

- Versagen erzeugt eher finanziellen Schaden
- Problemtypen sind dynamisch und ändern sich dauernd

Security + Safety \Leftrightarrow Konservativ $\not\Leftarrow$ Progressiv

- Menschen sterben bei Versagen
- Probleme sind dynamisch, Zielsetzung in Bewegung

SAFETY + SECURITY: CHECKLISTE

- HOHE ZUVERLÄSSIGKEIT
- KLARHEIT ÜBER SYSTEMZIELE
- UMFASSENDE VALIDIERUNG
- UNABHÄNGIGES REVIEW
- ANALYSE VON SOFTWARESYSTEMEN IN REELLER HARDWARE ..
- REDUNDANTE SYSTEME
- KRYPTOAGILITÄT

Die vier Domänen der Sicherheit sind...



Luftfahrt



Automotive



Medizintechnik



Automatisierung

Kryptografie in der Avionik



Sichere Kryptografie in der Avionik





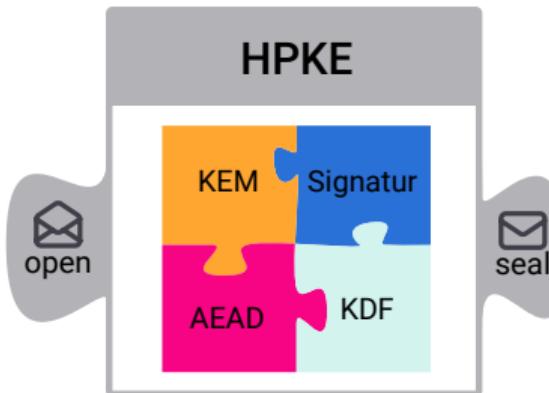
Zum Erschrecken aller...

...wird in der Luftfahrt heutzutage keine sichere Kryptografie eingesetzt.



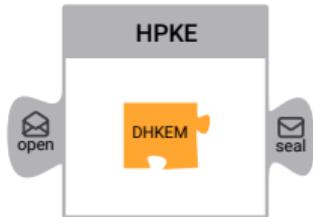
Kryptographie in der Avionik: Unser Ansatz

- Kryptographischer Standard:
Hybrid Public Key Encryption (HPKE)
- Schnittstelle von HPKE
 - Seal: Nachricht verschlüsseln (und signieren)
 - Open: Nachricht entschlüsseln (und prüfen)

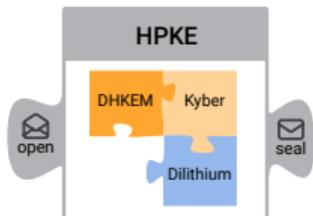
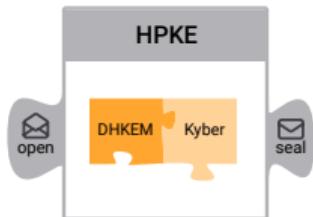




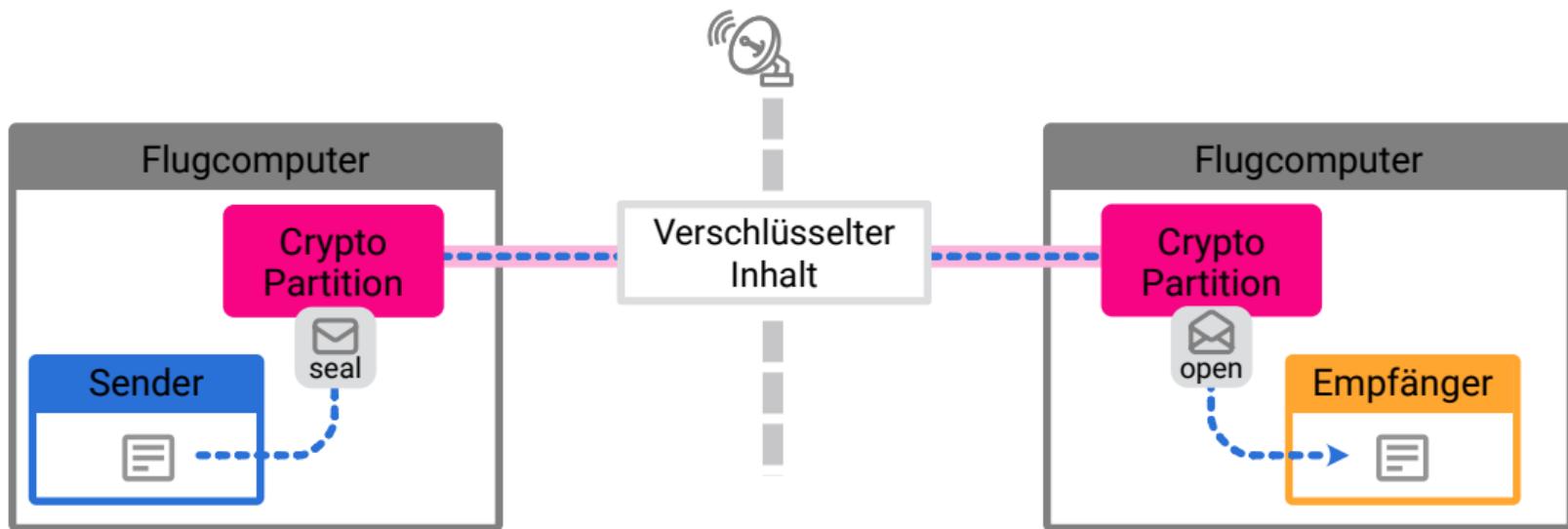
Flexible Einsatzszenarien, gleiche Schnittstelle



- Pre oder post-quantum?
- Mehr oder weniger Speicherbedarf?
- Schnell oder langsam?
- Post-quantum Authentisierung?

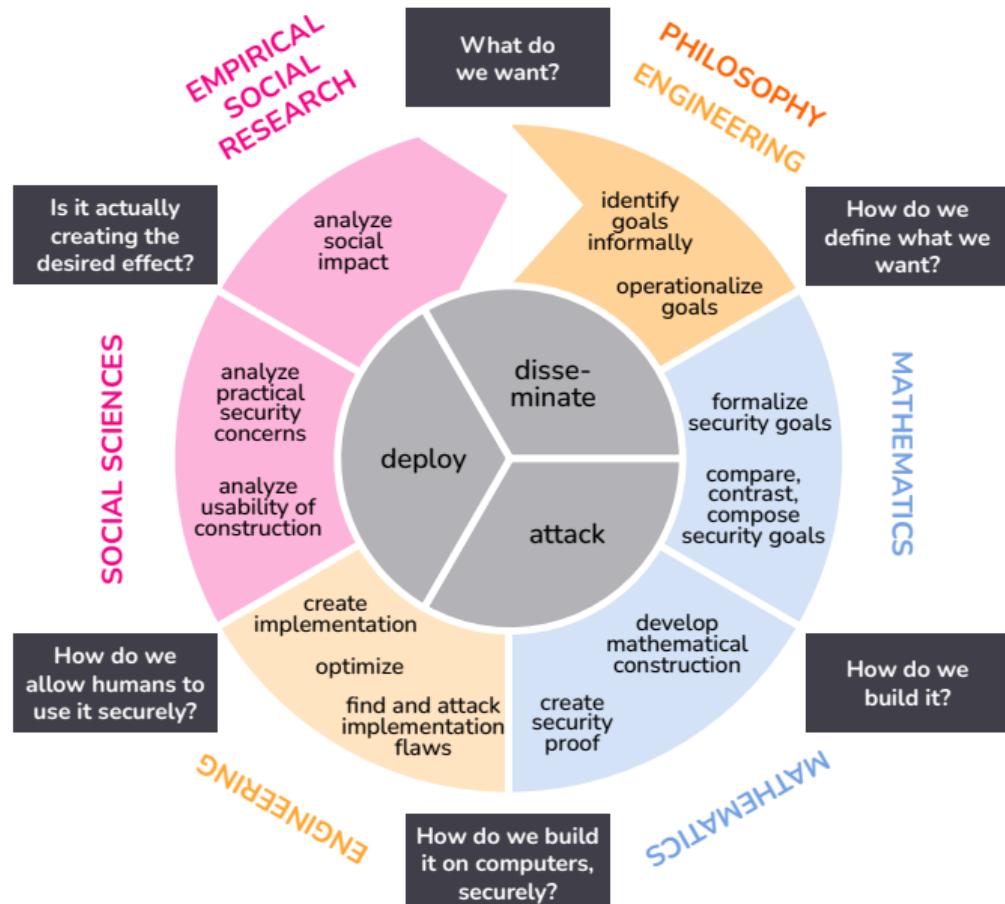


Partitionen zur Integration in die Avionik



Erkenntnisse

Der Weg zur Kryptoagilität



Technik: Empfehlungen für die Umsetzung

- Klare Zielsetzung
 - Modularisierung reduziert Scope, ermöglicht Fokus
 - Tiefgreifendes Problemverständnis, Schutz wie und wogegen?
- Spielraum
 - Infrastruktur für Continuous Delivery
 - Freiheit, technische Neuerungen zu integrieren



Prozess: Empfehlungen für die Planung

- Knowledge-Management
 - Dokumentation von Anforderungen und Entscheidungen
- Change-Management
 - Incident Response
 - Neue mit alten Anforderungen zusammenführen
- Continuous ...
 - ...Development
 - ...Delivery
 - ...Deployment





Kultur: nachhaltig kryptoagil

Kooperation



Kultur



Kontrolle

Staatliche Förderung
Methodenforschung
Offene Werkzeuge
Freundlicher Wettbewerb
Kollegiale Unterstützung
Förderung von Austausch

Weitsicht
Gründlichkeit
Transparenz
Innovation
Reaktionsfähigkeit
Ehrlichkeit
Zusammenarbeit

Staatliche Kontrolle
Zertifizierung
Unabhängige Reviews

Kryptoagilität

Leitmotiv

AVIATE

Was müssen wir konkret tun?

Modularisierung,
Continuous Delivery

NAVIGATE

Was müssen wir für die Zukunft planen?

robust, aber mit Blick auf die Zukunft

COMMUNICATE

Wie arbeiten wir zusammen?

interdisziplinäre Zusammenarbeit,
Fördern und Fordern

