



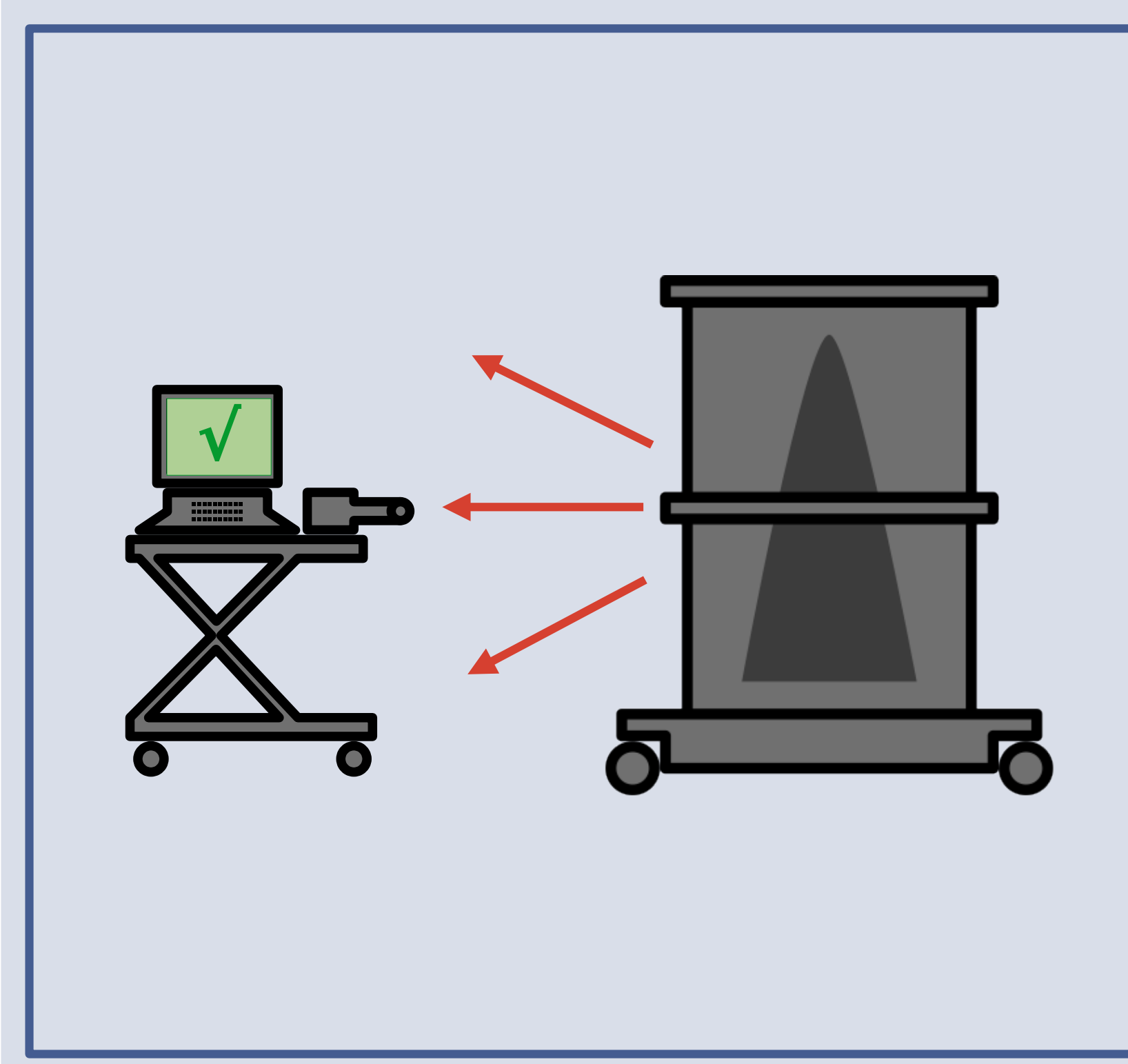
Kann nukleare Abrüstung vertrauenswürdig überprüft werden?

Weltweit gibt es **9 Atomwaffenstaaten**, die zusammen über **12.000 nukleare Sprengköpfe** besitzen.¹ Gleichzeitig verpflichten sich alle Staaten im **Atomwaffensperrvertrag** dazu, „Verhandlungen über **vollständige Abrüstung** unter strenger und wirksamer internationaler Kontrolle“ zu führen – auch Deutschland.² **Technische Methoden zur Überprüfung** von Abrüstungsprozessen können diese Kontrolle unterstützen, und die Verhandlungen begünstigen.

Technologie: Gamma Spektroskopie

Gamma-Strahlung von Spaltmaterialien in Kernwaffen (Uran oder Plutonium) kann für Verifikation bei Abrüstung genutzt werden.

Mit **Messungen** dieser Strahlung kann geprüft werden, ob **unbekannte Objekte** Kernwaffen sind. Außerdem kann der Waffentyp identifiziert werden.



links: Schematische Darstellung eines Messaufbaus, rechts: Information Barrier eXperimental II (Foto: A. Glaser)



Werden Attrappen in Messungen zuverlässig erkannt?

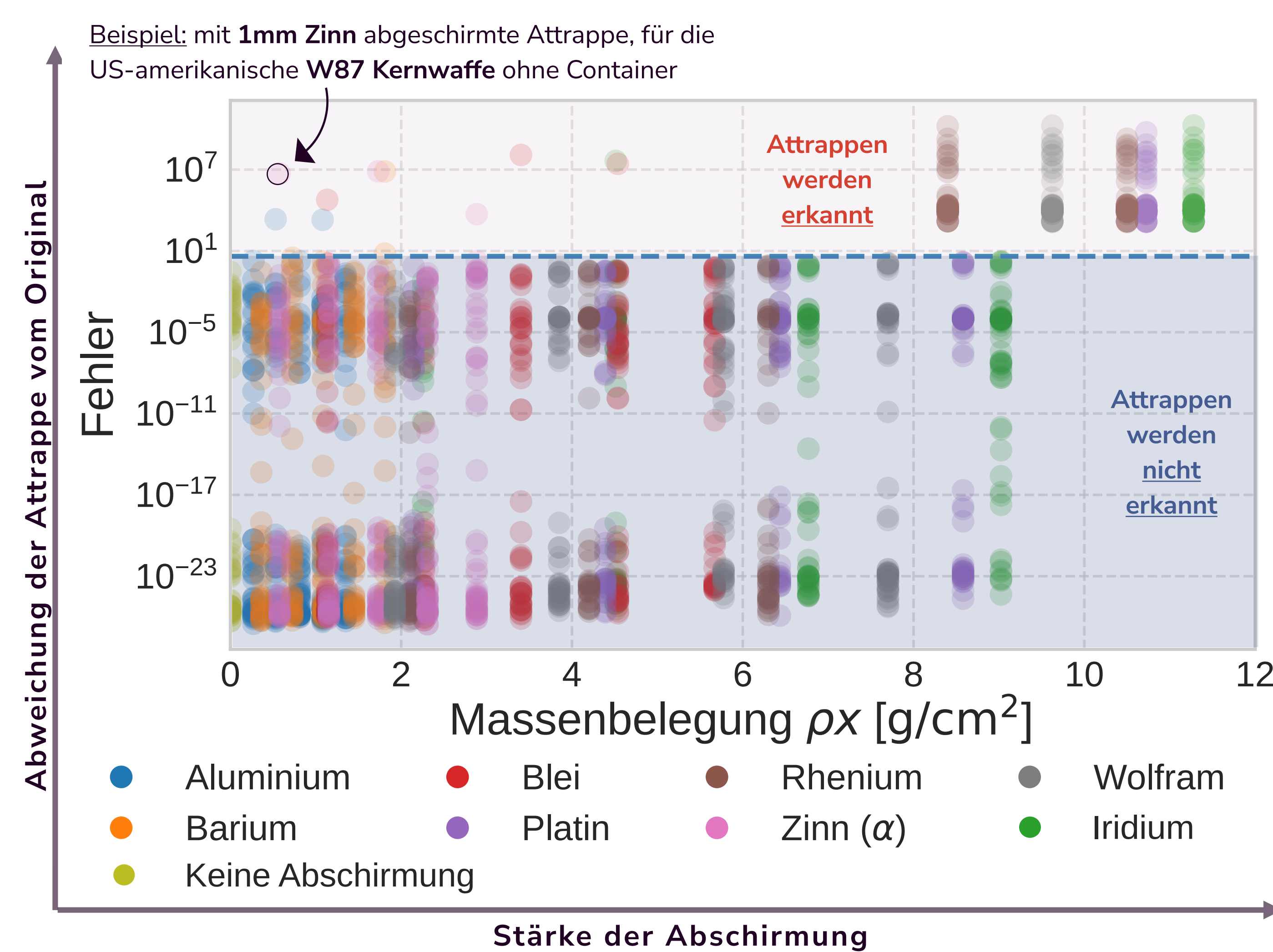
Forschung:

Existierende Forschung konnte nachweisen, dass anderweitig radioaktives Material als Attrappe **fälschlicherweise für eine Kernwaffe gehalten** werden kann.³ Dabei konnten **Abschirmungseffekte** jedoch kaum berücksichtigt werden, obwohl es in der Realität keine offene Strahlungsquellen gibt. → Diese Lücke wird hier ergänzt.

Methode:

Simulationen: Abschirmung von Gamma-Strahlung durch verschiedenste Materialien und Dicken (40 Konfigurationen)

Attrappen: Algorithmus identifiziert jeweils für jede Abschirmungs-Konfiguration optimale Kombination aus Isotopen, deren Strahlung einer Kernwaffen am meisten gleicht



Darstellung: Für 53 verschiedene, Kernwaffen nachempfundene Objekte wurden **optimale Attrappen identifiziert** und miteinander verglichen. Eine Attrappe ist dann erfolgreich, wenn ihre **Abweichung vom Original** kleiner als ein vordefinierter Schwellenwert ist (- - - in der Abbildung).

Ergebnisse:

Die **Abweichungen bleiben stabil** über eine Zeitspanne von 3 Tagen.

Bei schwacher Abschirmung bleiben nahezu alle Attrappen unerkannt.

Erkenntnis: Bei starker Abschirmung gibt es **keine erfolgreichen Attrappen** mehr, die unerkannt bleiben.

→ **Starke Abschirmung macht Attrappen erkennbar**

Referenzen:

¹ Kristensen, Korda, Johns & Knight-Boyle (2026). *Estimated Global Nuclear Warhead Inventories, 2026*. <https://fas.org/initiative/status-world-nuclear-forces/>

² Vertrag über die Nichtverbreitung von Kernwaffen (NVV), 1. Juli 1968, in Kraft getreten am 5. März 1970.

³ Fichtlscherer & Kütt (2024). *Uniqueness, Reproducibility and Discrimination of Nuclear Warhead Gamma Signatures*. *Science & Global Security*, 32(1-3), 5–41

Kernbotschaften:

- ▶ Gamma Spektroskopie kann Kernwaffen erkennen und somit **Abrüstung überprüfen**
- ▶ Mit dem gezielten Einsatz von Abschirmung, könnten **Betrugsmöglichkeiten verhindert** werden → **vertrauenswürdige Überprüfung**
- ▶ **Forschung zur nuklearen Abrüstung** muss schon jetzt unterstützt werden, um in der Zukunft zuverlässig und rechtzeitig Technologie zur Verfügung stellen zu können.



Video zum Poster

