

Umsetzung von Kampfmitteln

Möglichkeiten der Berechnung von Splitterflugweiten

Holger Preetz (NLBL)
Alexander Teetzmann (WTD 52)
Jonas Lohmann (BImA)

Foto: K. Winkelmann

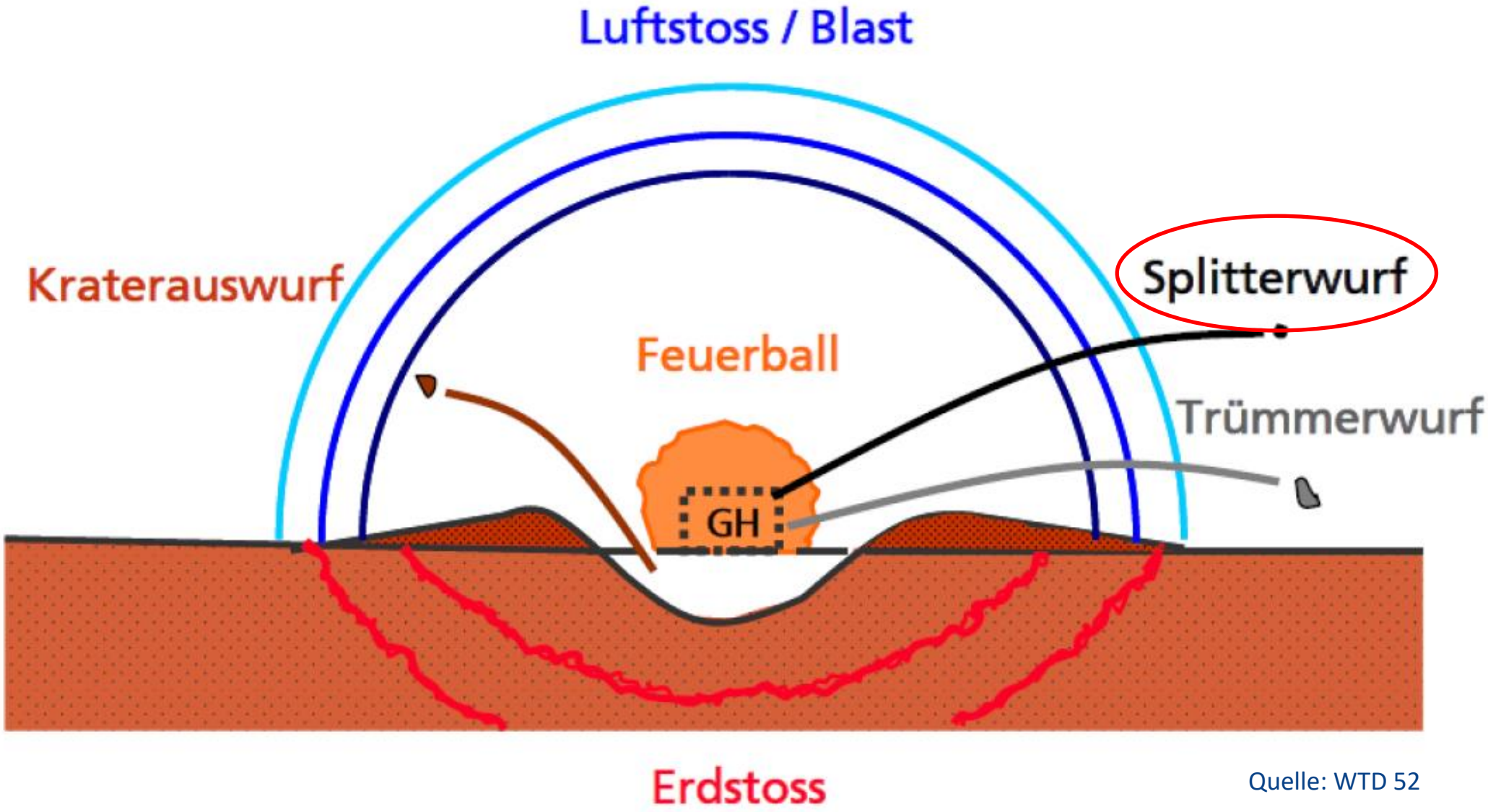
Zusammenarbeit von NLBL, BImA und WTD 52 der Bundeswehr

- Geschäftsfeld 210 der WTD 52
  Direkter Schutz von Feldlagern und Infrastruktur vor Waffenwirkung und IED, Munitionslagerung
- Technische Unterstützung mit Hilfe des Programms ESQRA-GE EOD
  (Urheber Fraunhofer EMI)
- Softwaretool zur Untersuchung einzelner Szenarien hinsichtlich Gefährdungspotential
- Betrachtung von risikorelevanten Faktoren wie Lage, Explosivstoffmenge, Schutzmaßnahme und Munitionsart

Programm ESQRA-GE EOD

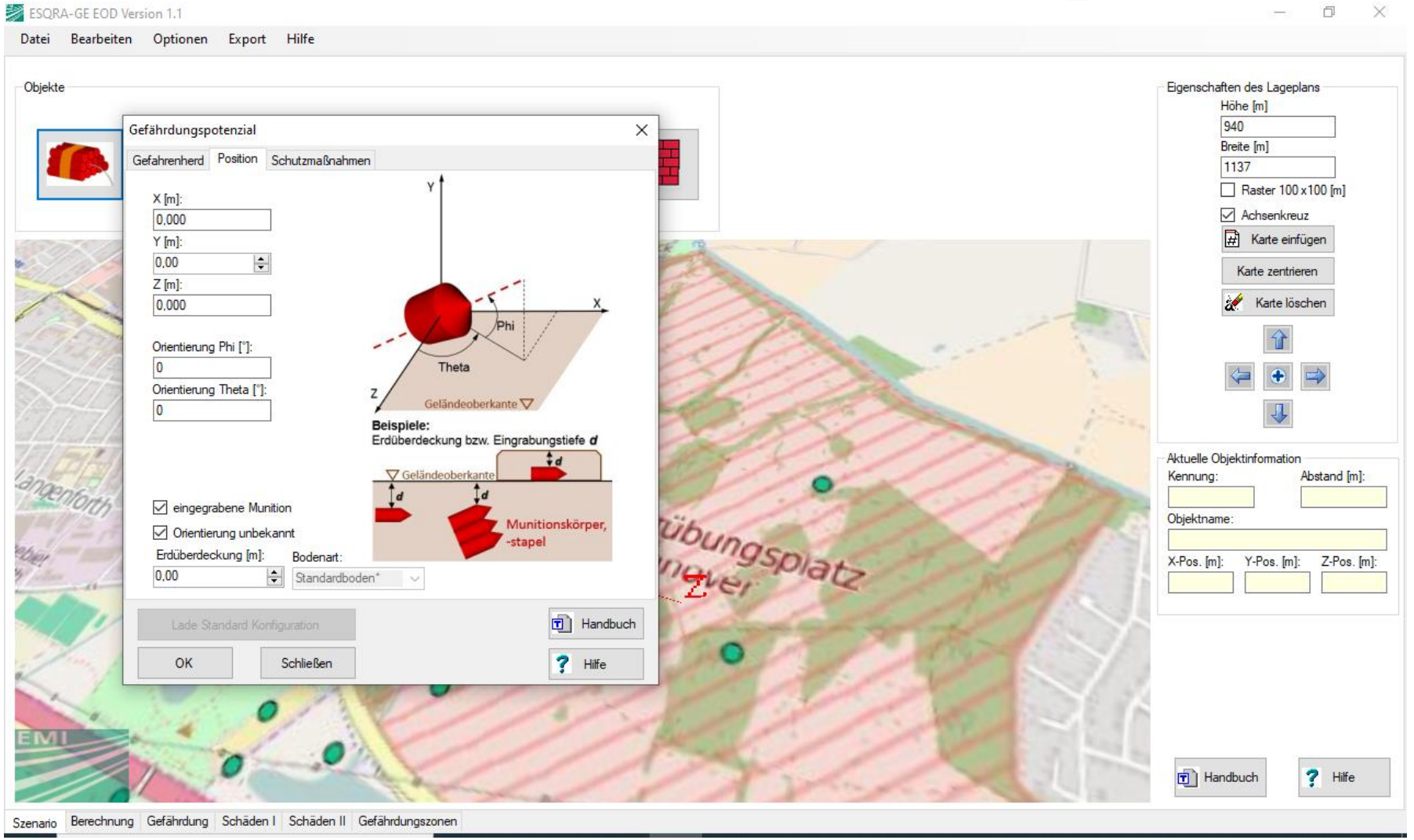
- Programm ESQRA-GE EOD dient primär der Analyse von Gefährdungen im Bereich EOD (Explosive Ordnance Disposal) der Bundeswehr
- Weitere Szenarien sind auch im Bereich der Kampfmittelräumdienste der Länder angesiedelt
- In beschränktem Ausmaß sind auch Szenarien anderer Sicherheitsorgane in Deutschland abgedeckt
- Fazit: Das Programm kann auch für Fragen der zivilen KMR eingesetzt werden

Merkmale von ESQRA-GE EOD



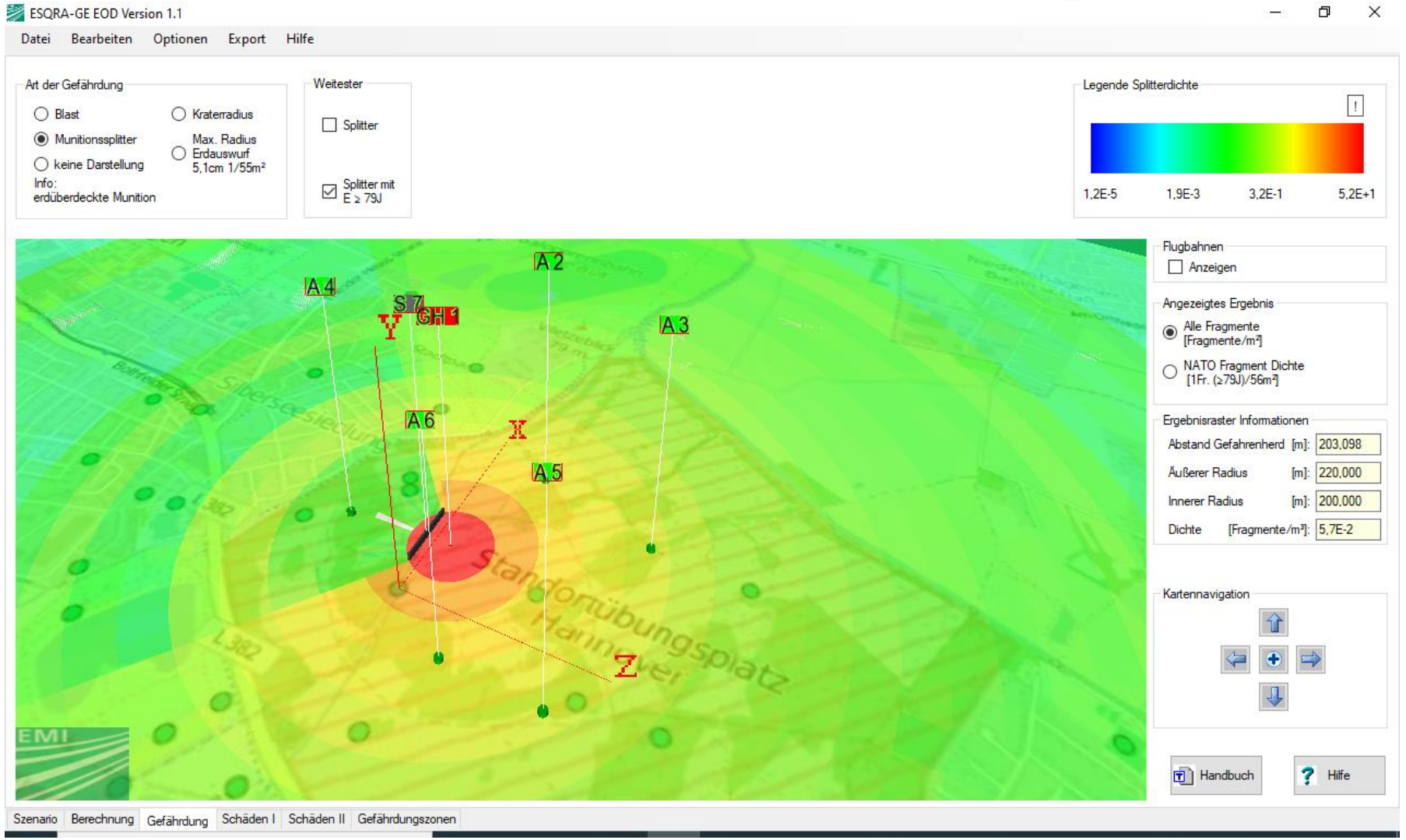
Quelle: WTD 52

Merkmale von ESQRA-GE EOD



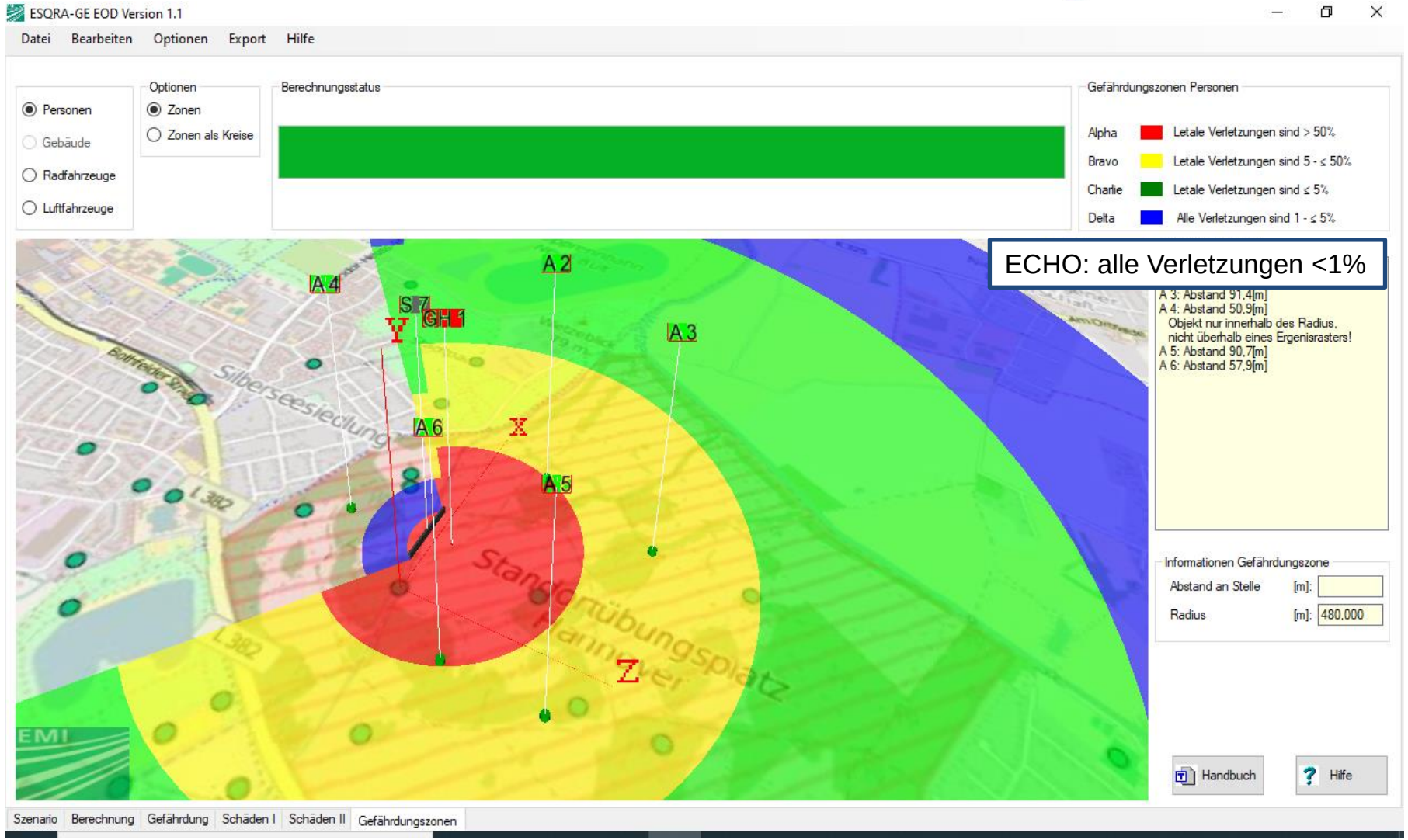
Positionierung des Gefahrenherds in variablen Positionen
mit oder ohne Erdüberdeckung

Merkmale von ESQRA-GE EOD



Darstellung der Splitterdichte / alle Fragmente

Merkmale von ESQRA-GE EOD



Darstellung von Gefährdungszonen für Personen

Definition von Gefährdungszonen

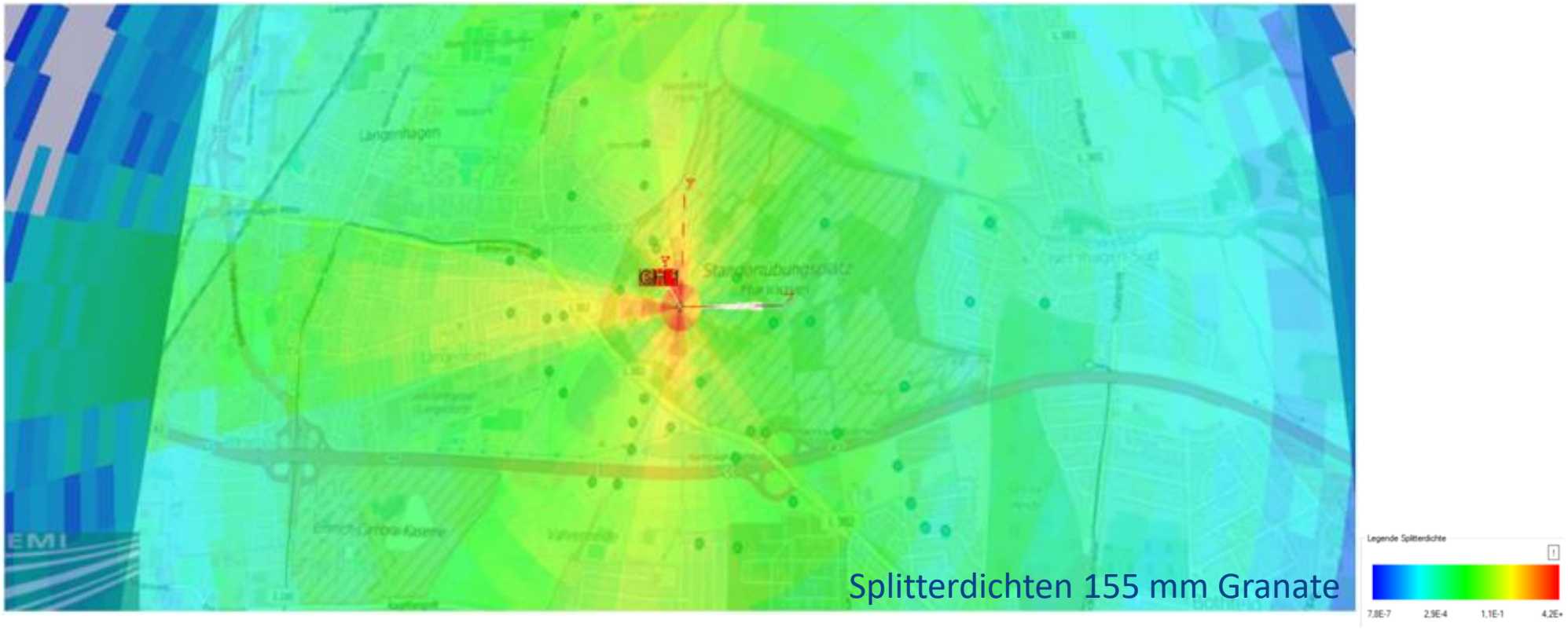
Gefahrenzone / Objekt	A – Alpha	B – Bravo	C – Charlie	D – Delta	E – Echo
Personen	tödliche Verletzungen	tödliche bis schwere Verletzungen	tödliche bis mittlere Verletzungen	leichte Verletzungen	Verletzungen unwahrscheinlich
(gepanzerte) Fahrzeuge	zerstört (SK4)	schwere Schäden, fahruntauglich (SK3)	mittlere Schäden, fahrtauglich (SK2)	leichte Schäden, fahrtauglich (SK1)	einsatzbereit (SK0)
Hubschrauber	zerstört	stark beschädigt, nicht flugfähig (SK3)	stark beschädigt, nicht flugfähig (SK2)	flugfähig nach Instandsetzung (SK1)	einsatzbereit (SK0)
Gebäude	Gebäude zerstört (SK5)	Gebäude funktionsunfähig (SK4)	schwerwiegende Gebäudeschäden (SK3)	erhebliche Gebäudeschäden (SK2)	leichte Gebäudeschäden (SK1)
Wer hält sich dort auf?	Kampfmittel-beseitiger	Kampfmittel-abwehrkräfte	Sicherungskräfte	Unterstützungs-kräfte	unbeteiligte Dritte
Definition		ev. auch Kampfmittel-beseitiger, unterstützen den KpfmBes	Lagesicherung, störungsfreier Ablauf, haben Schutz-kleidung, d.h. Helme, schusssichere Westen	Sanitäter	Zivilisten

Quelle: WTD 52

Grundzüge der Modellierung

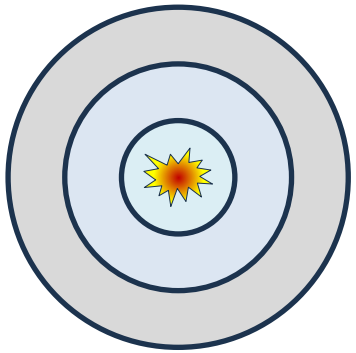
Niedersächsisches Landesamt
für Bau und Liegenschaften

Input	Software	Ergebnis
Splittermatrix *definiert einen bestimmten Munitionskörper*	Berechnung der Flugbahnen	2D-Plot der Splitterdichten



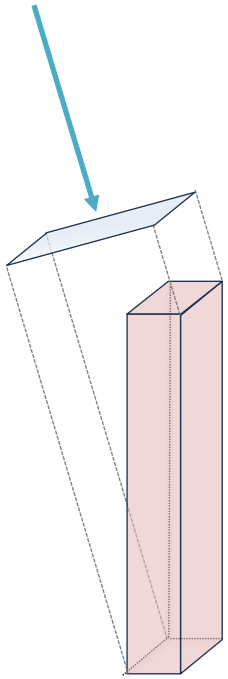
Splitterdichten 155 mm Granate

Ermittlung des Risikos



Abnehmende Splitterdichte durch
- Abstandsquadratgesetz
- Abnahme der Anzahl an Splittern

Projektions-
fläche

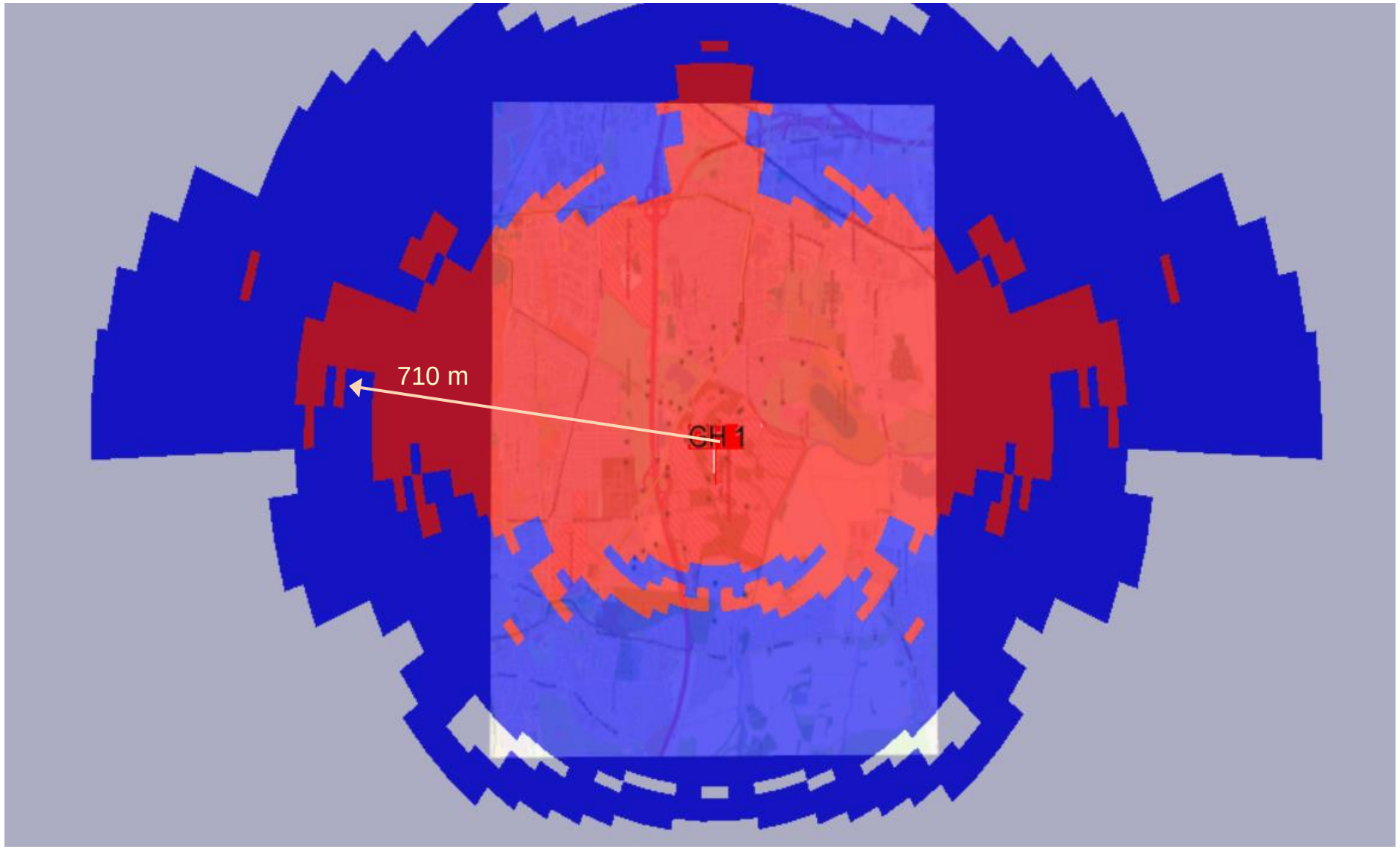


geometrischer Körper
„Mensch“
(200 x 50 x 20 cm)

Splitterdichte: 0,0005 / m² (≈ Kal. 155 mm @ **710 m**; bzw. Kal. 250 kg @ **1030 m**)
Projektionsfläche: 0,19 m² (@ 80°)

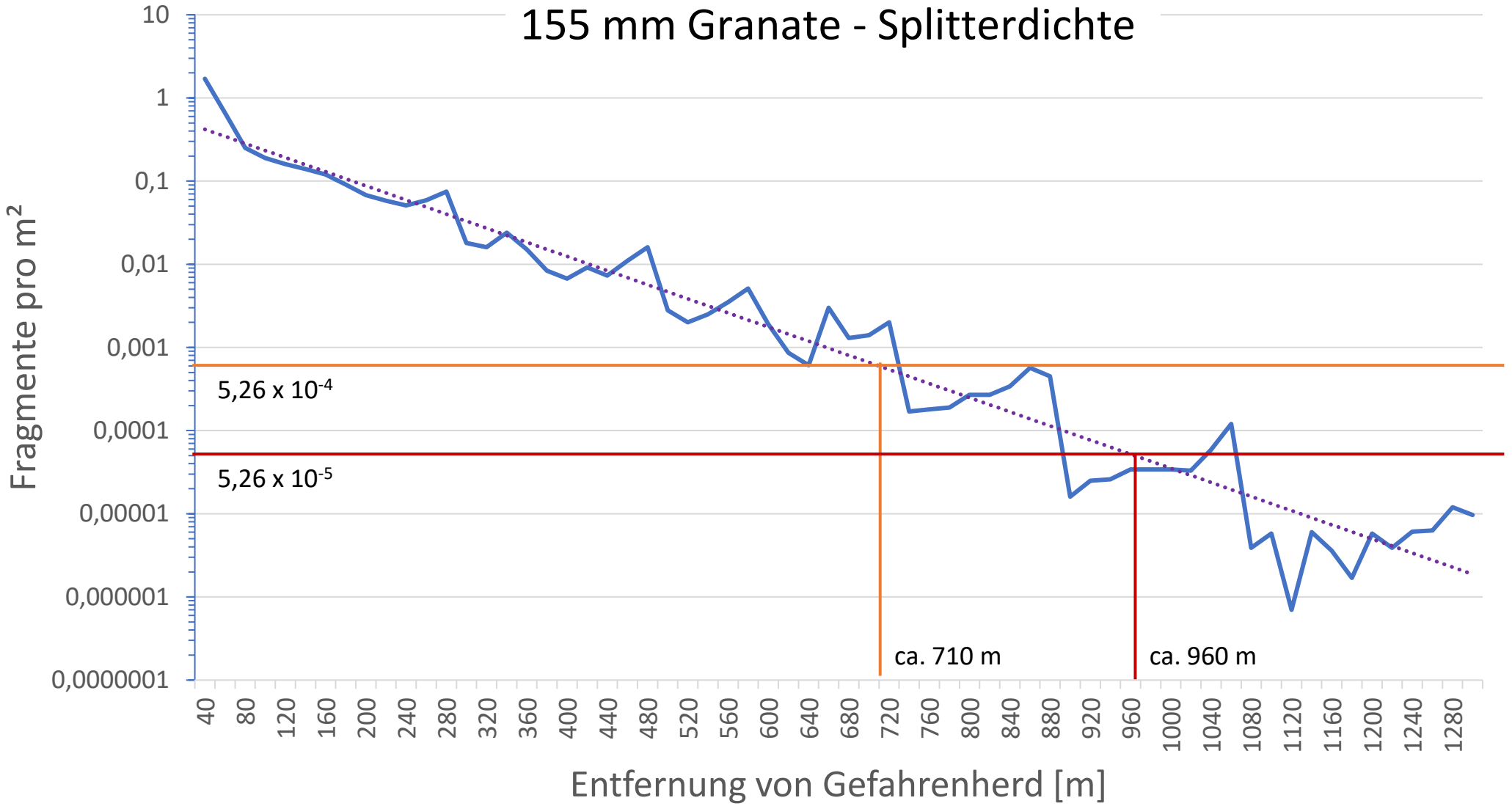
Risikowert = 0,0005/m² * 0,19 m² ≈ 0,0001 =1:10.000

Ergebnisse der Berechnung

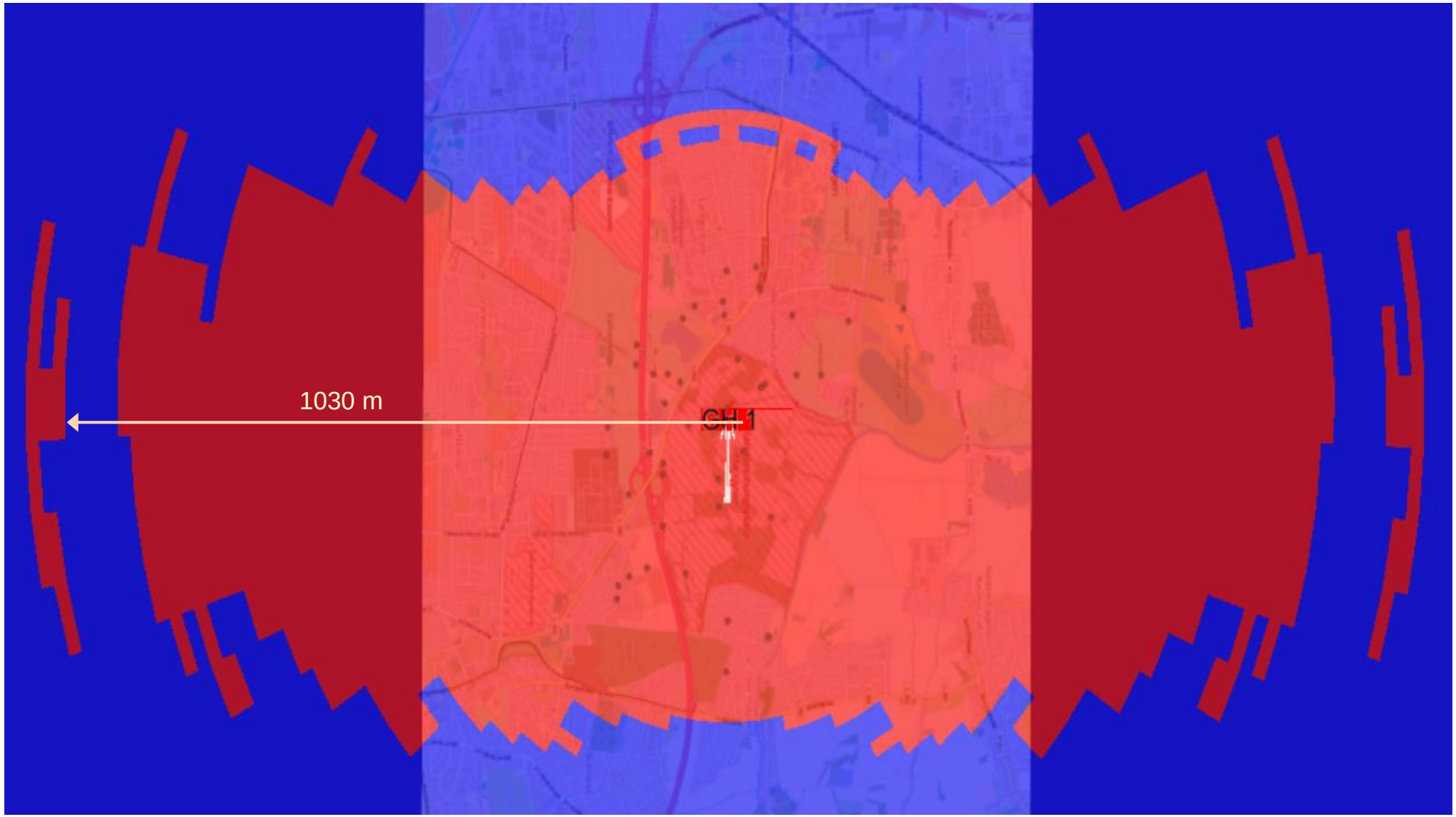


155 mm-Granate, Farbumschlag bei $5{,}26*10^{-4}$ Splitter/m²

Ergebnisse der Berechnung



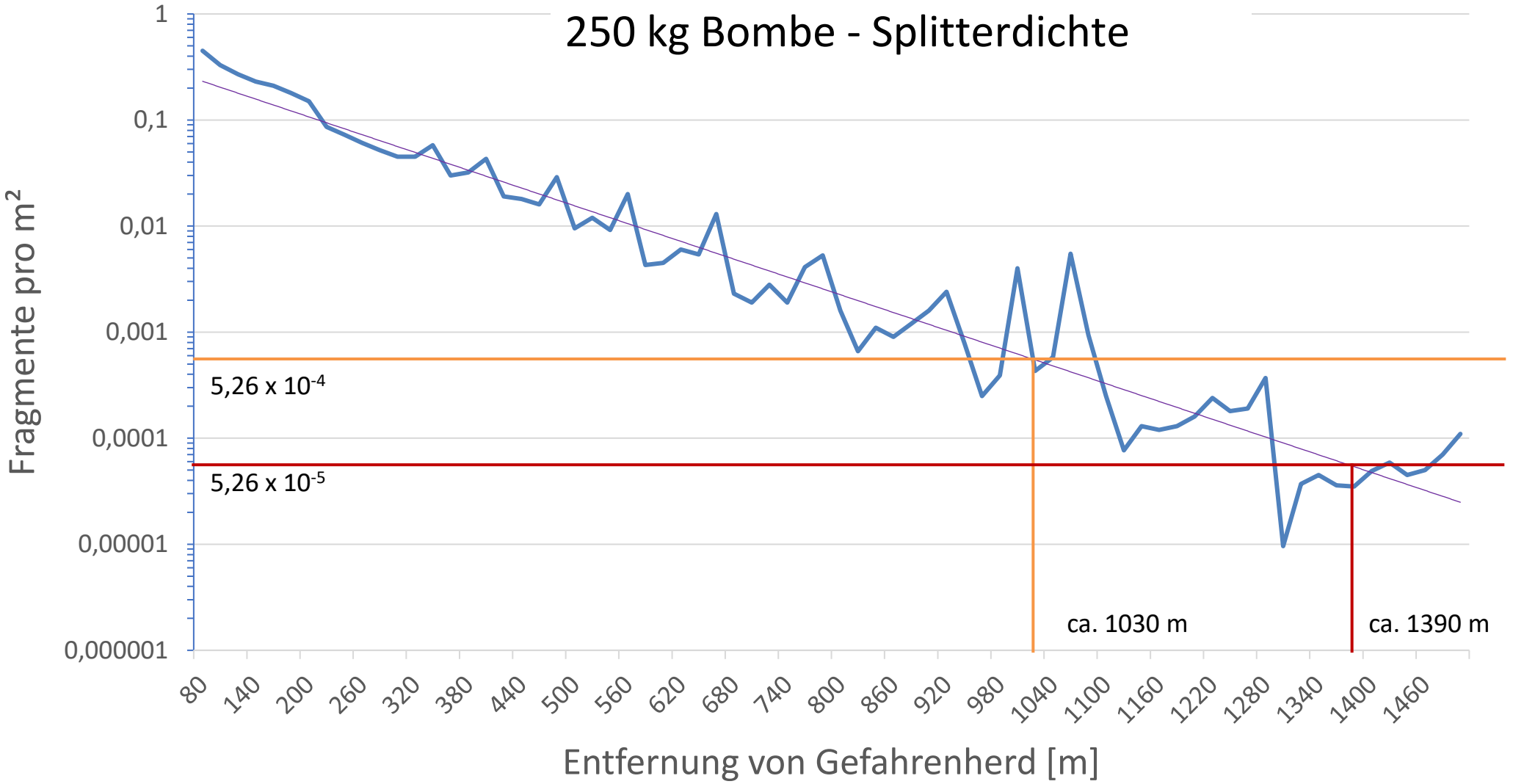
Ergebnisse der Berechnung



250 kg-Bombe, Farbumschlag bei $5{,}26*10^{-4}$ Splitter/m²

Ergebnisse der Berechnung

Niedersächsisches Landesamt
für Bau und Liegenschaften



Darstellung der Ergebnisse für NATO-Munition

Kaliber	Trefferrisiko Mensch	
	1 : 10.000	1 : 100.000
	Entfernung vom Gefahrenherd [m]	
155 mm	710	960
250 kg (Matra)	1.030	1.390

- Die gezeigten Daten sind vorläufig und beispielhaft
- Eigene Studie: Tabelle mit Splitterflugweiten für relevante Kaliber der Weltkriegsmunition wird erstellt
- Voraussetzung: Erstellung von Splittermatrizen (WTD 52)



Foto: K. Winkelmann

Was geschieht nach der Ermittlung der Splitterflugweiten für die WK2-Munition?

- **Welche Risikowerte sind akzeptabel?**
- 1:10.000 oder 1:100.000 oder andere?
- Wer kann und darf das festlegen?

Beispiele

- Vergleich zu altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeiten
  z.B. Alter 50 Jahre: 0,1247% = **$1{,}25 \times 10^{-3}$**
- Weisung der Schweizer Armee:
  direkt beteiligte Zivilpersonen: **3.0×10^{-5}/Jahr**
- 10^{-6}-Kriterium (Micromort): zusätzliches Sterberisiko von
  1 zu 1.000.000 pro Jahr (10^{-6}) gilt als vernachlässigbar

Ausblick

- Empfehlung: berechnete Splitterflugweiten für die Risikoabschätzung verwenden: das würde dem Stand der Technik entsprechen
- Grenzwerte sind immer politisch
- Empfehlung: „politische Entscheidung“ über das zu akzeptierende Risiko treffen



Foto: K. Winkelmann