

# **Sensoren in bildgebenden Systemen der Sicherheitstechnik**

- Jürgen Leonhardt
- Institut für Umwelttechnologien GmbH  
Berlin, Volmerstr.7b
- Vortrag auf der Konferenz  
SENSOR08,LIFIS,Lichtenwalde 16-18.Oktobe  
08

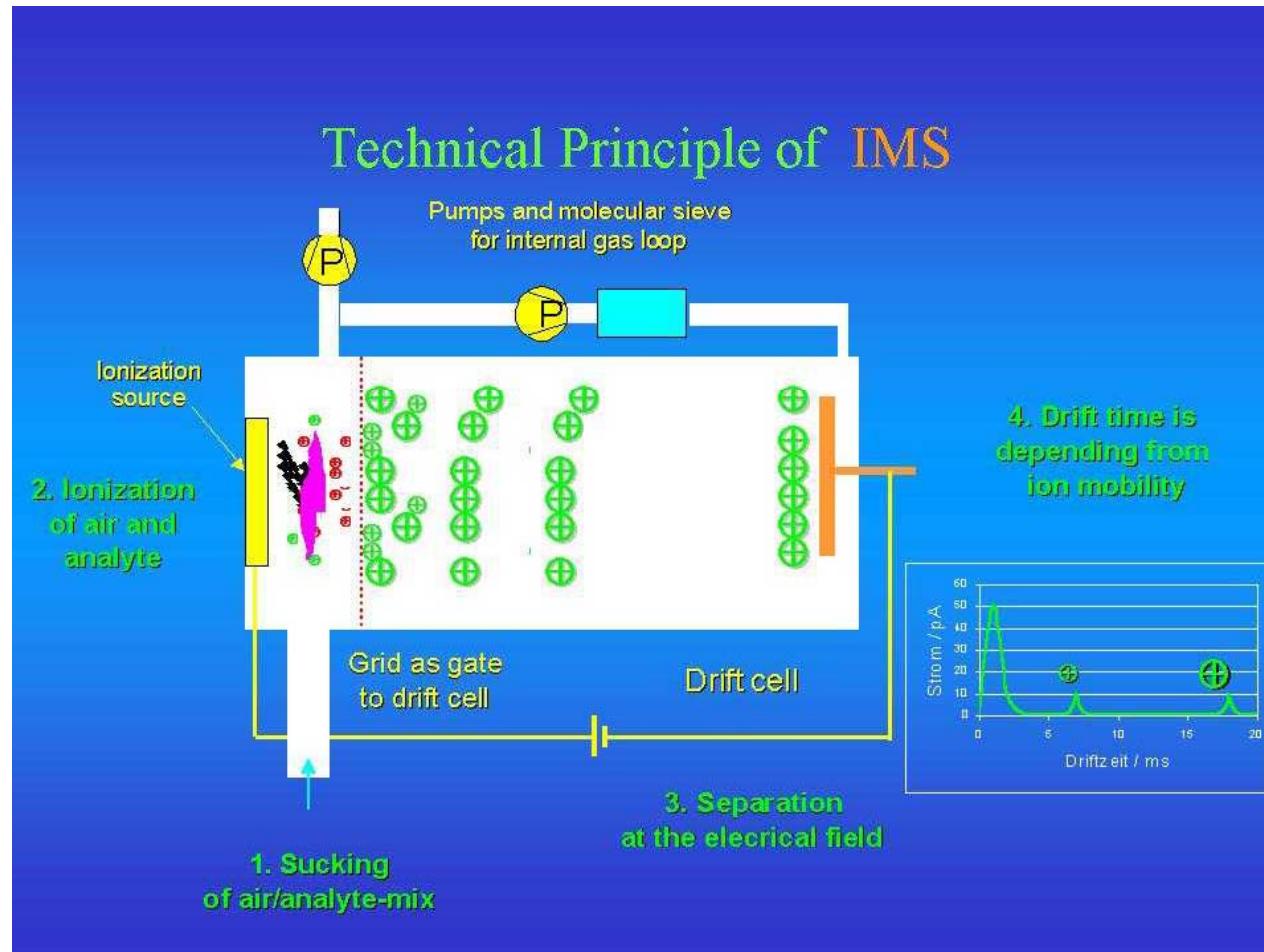
# Problem

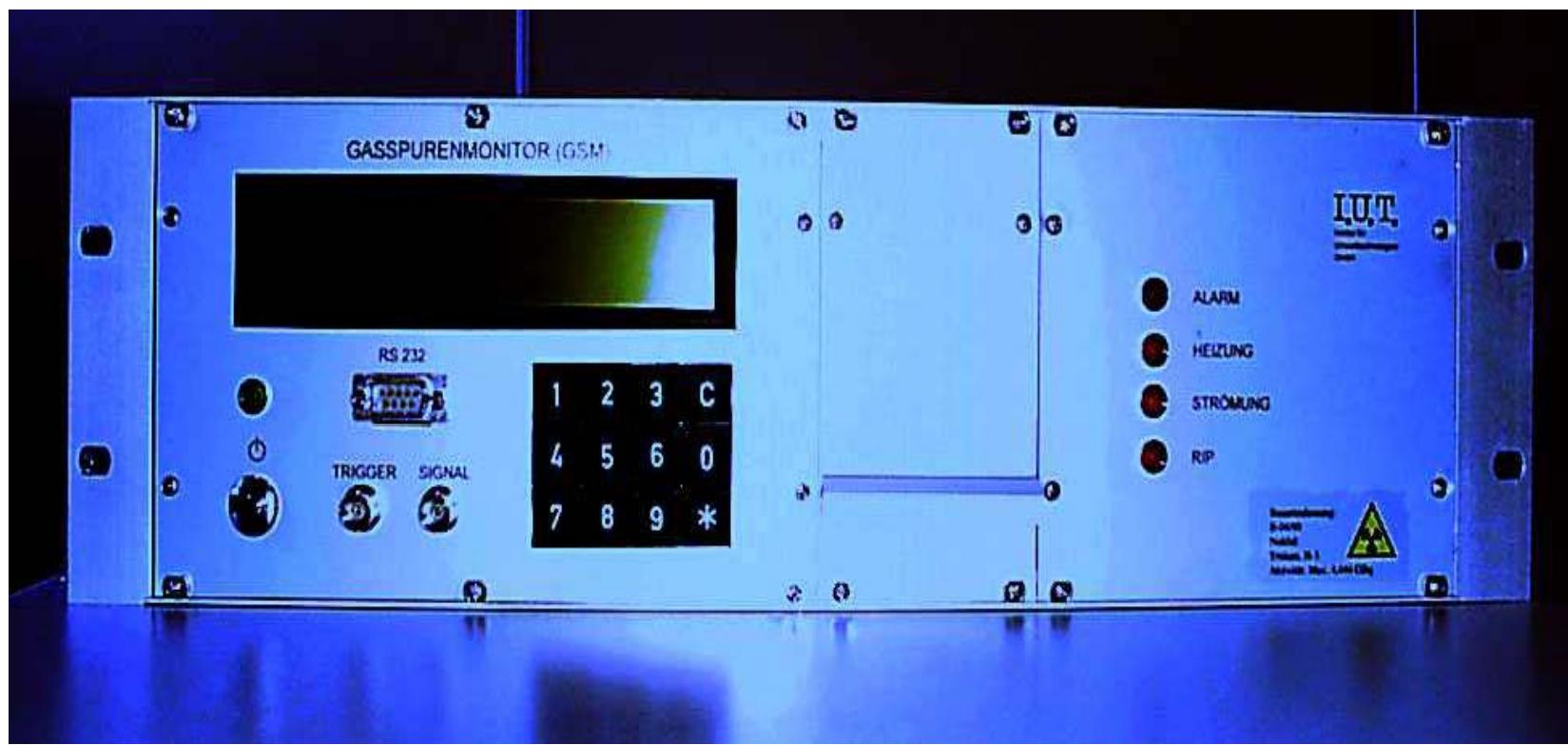
- Die Identifizierung von Waffen (Metall und Keramik) sowie von A-,B,C Waffen in Containern, Fahrzeugen, Gebäuden und an Personen ist die technische Herausforderung dieser Zeit
- Traditionelle Meßtechnologien wie Metalldetektoren, Röntgentechnik, Videoüberwachung sind erfolgreich im Einsatz zur Erkennung von Hieb-und Schußwaffen
- Die Erkennung von A,B,C sowie von Radioaktivität erfordern andere Prinzipien

# Die Identifizierung chemischer Kampfstoffe

- Klassische Nerven-, Blut- und Hautkampfstoffe sowie alle wichtigen Industriegifte werden mit Hilfe von IMS spezifisch identifiziert. Ein qualitativer Fortschritt ergibt sich beim Einsatz von IMS mit vorgeschalteter Trennsäule
- Nachfolgend sind das Wirkprinzip eines stationären IMS und eines GC IMS dargestellt, wie es in der Reichstagüberwachung Anwendung findet

# Prinzipschema einer IMS Detektorzelle





# **Zusammenstellung der wichtigsten chemischen Substanzen**

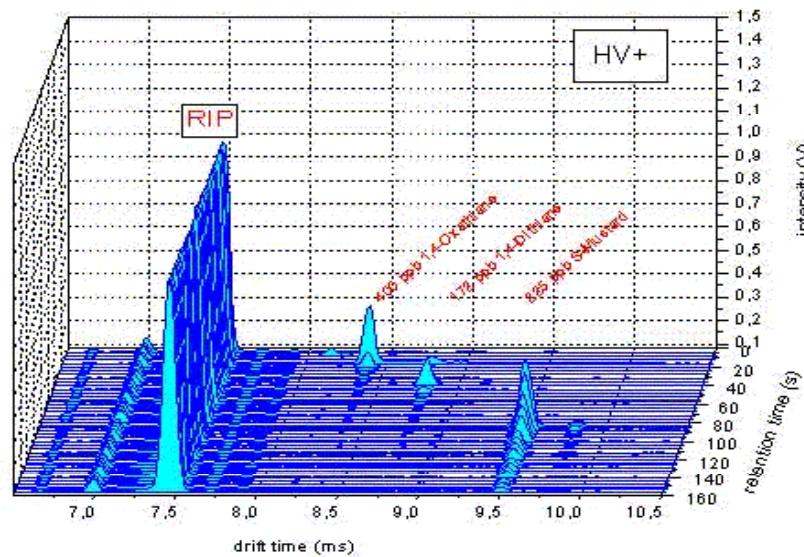
- In der Tabelle sind die zu identifizierenden Substanzen, ihre Codes, Meßbereiche und Alarmschwellen sowie Nachweisgrenzen gegeben**

# Gas detection system

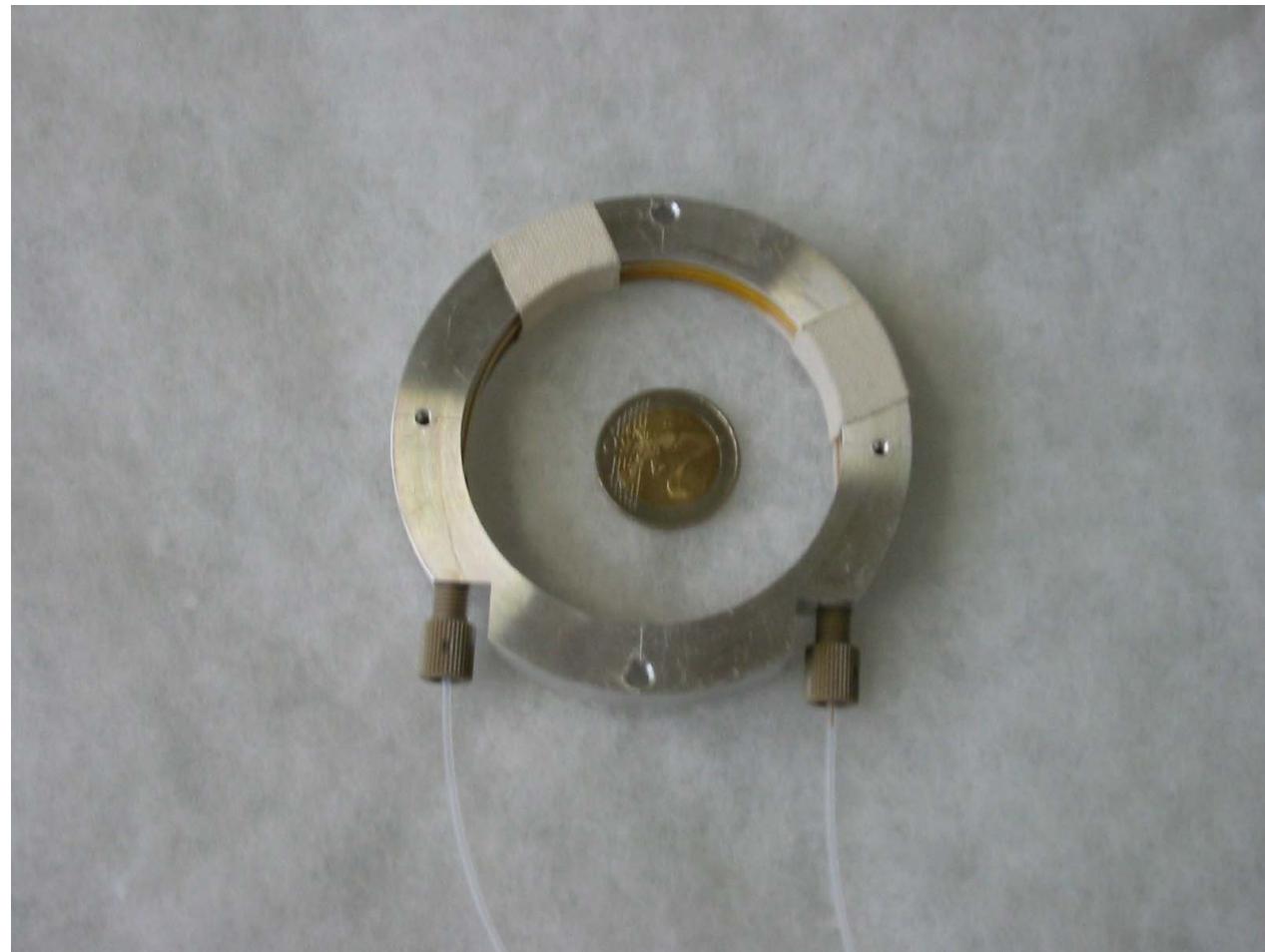
## Measuring range

Measuring range					
	Short mark	Measuring range	Unit of measurement	1. Alarm set	2. Alarm set
Propane EX	EX	0-100	% UEG	20	40
Hydride	PH3	0-1	ppm	0,3	0,6
Ethylene oxide	EO	0-20	ppm	6	12
Carbon monoxide	CO	0-300	ppm	30	60
Chlorine	CL2	0-1	ppm	0,3	0,6
Hydrogen cyanide	HCN	0-50	ppm	15	30
Sarin	GB	0-100	ppb	40	40
Tabun	GA	0-100	ppb	40	40
Soman	GD	0-100	ppb	40	40
VX	VX	0-100	ppb	40	40
Prussic acid	AC	10000	ppb	4000	4000
Chlorine cyanide	CK	10000	ppb	4000	4000
Phosgene	CG	3000	ppb	1200	1200
Schwefel-Lost	S-LO	300	ppb	120	120
Stickstoff-Lost	N-LO	250	ppb	100	100
Lewisit	L	250	ppb	100	100

# 3-Dimensionales GC-IMS Spektrums von Schwefelyperit



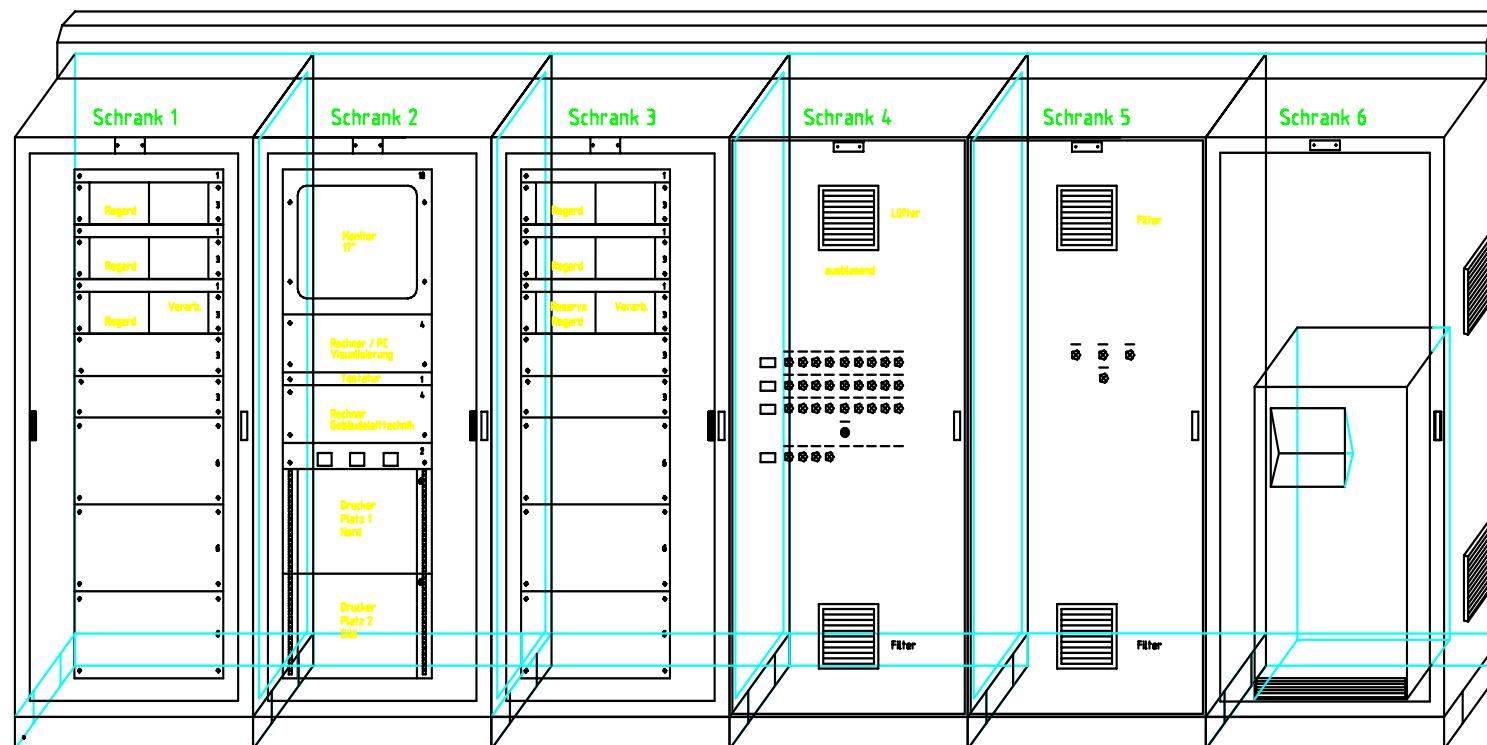
# Trennsäule eines GC-IMS



# Evaluation center

## Overview

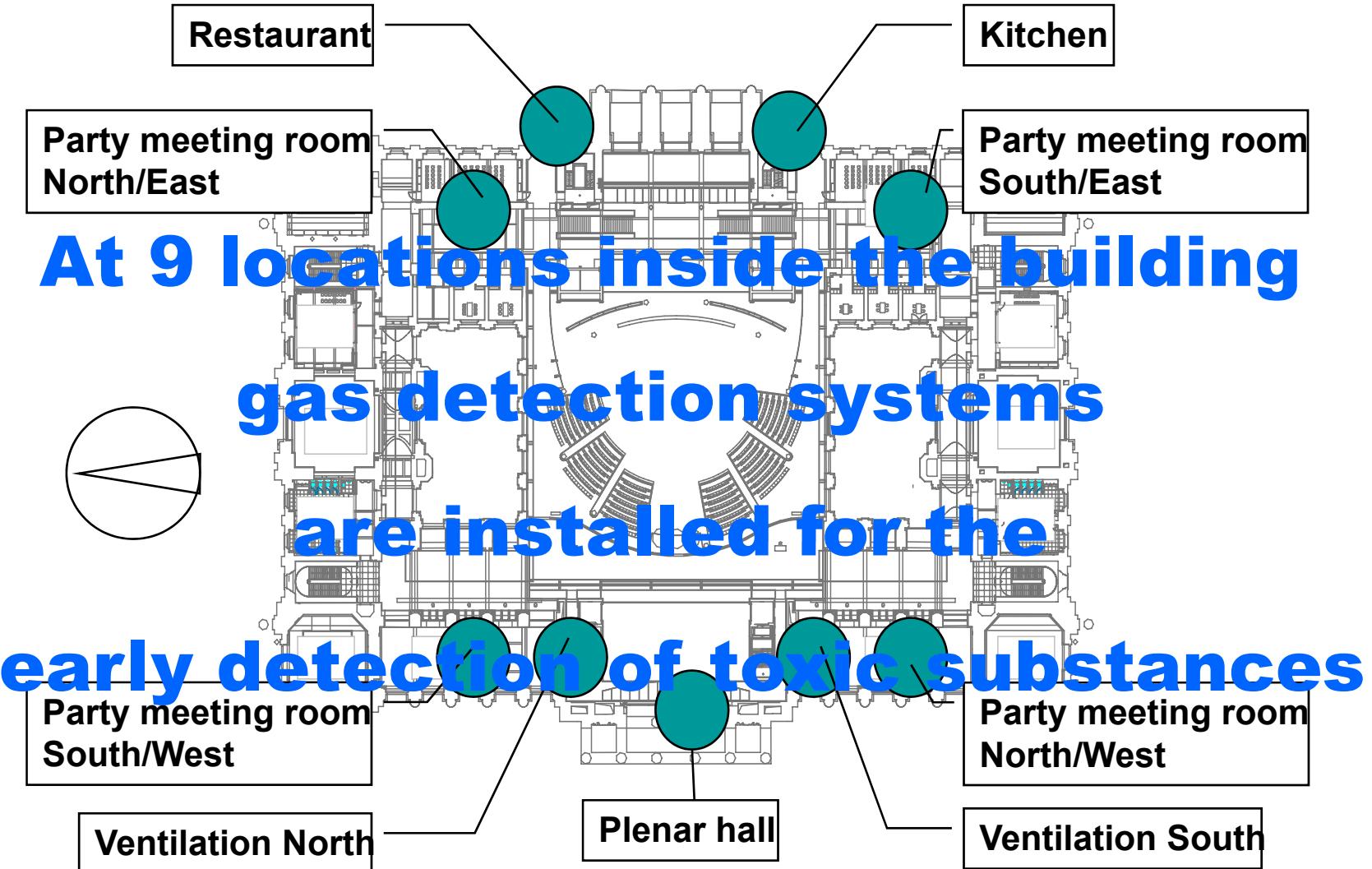
# Evaluation center



# Darstellung aller Messwerte

In der Meßwarte werden in real time – Betrieb die Werte von 16 Substanzen für jeden Meßpunkt des Gebäudes- insgesamt 9 Meßkanäle-ausgegeben

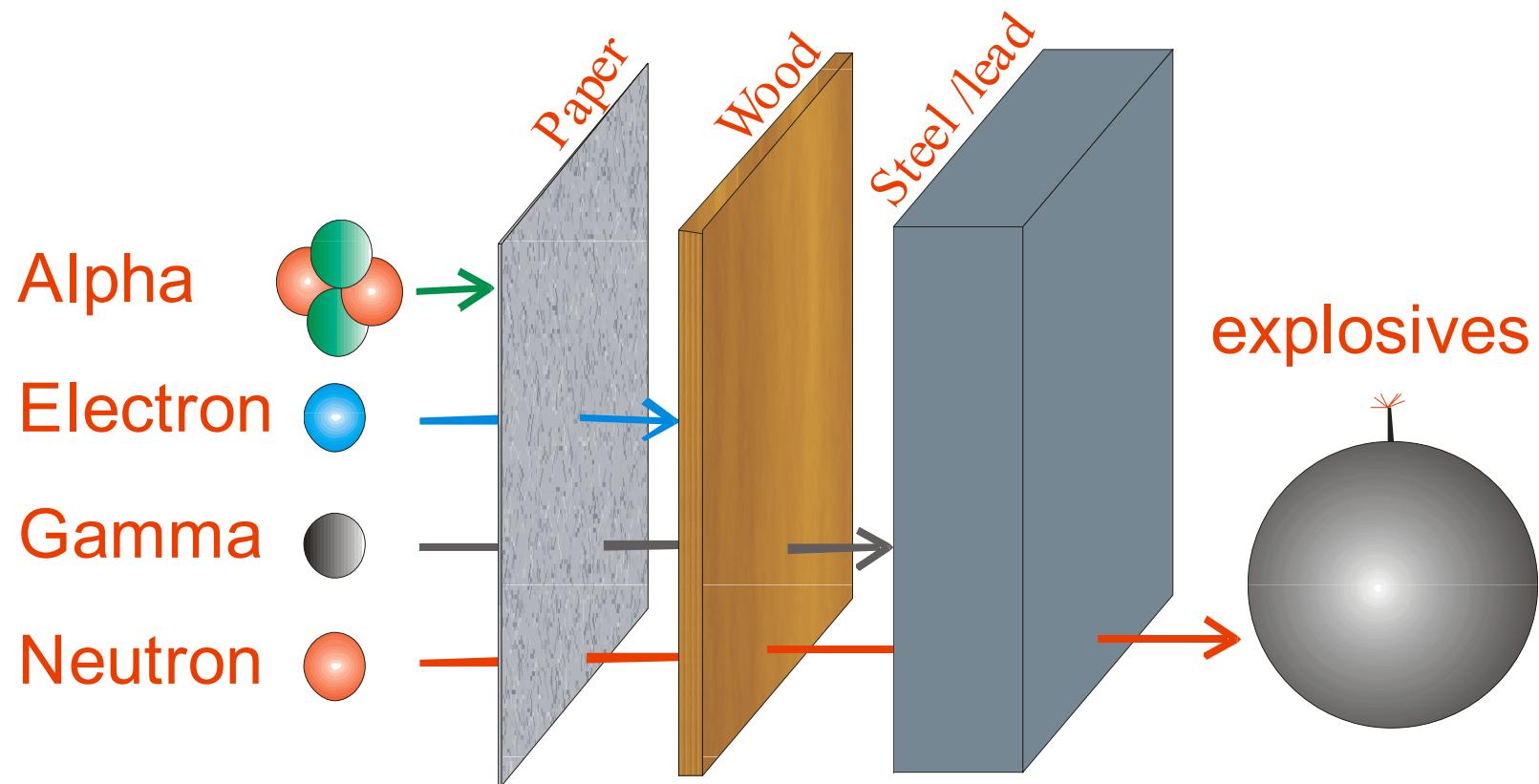
## Positioning of Gas detection systems



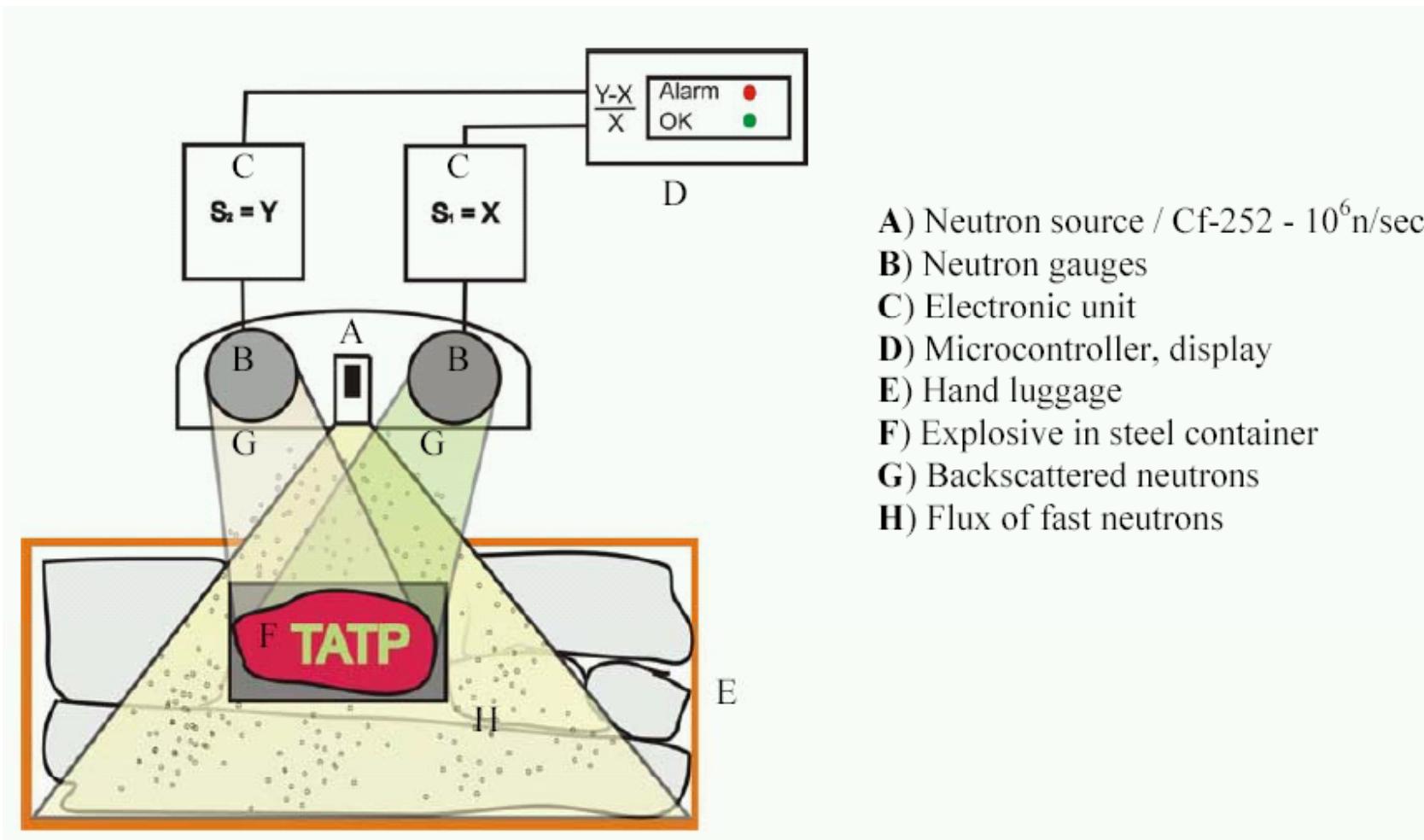
# Neutronenverfahren zum Sprengstoffnachweis

- Neutronen sind gut neutral und geeignet, Sprengstoffe in Containern zu charakterisieren. Sie treten mit den Wasserstoffatomen in Wechselwirkung und verlieren ihre Energie, sie thermalisieren
- Thermische Neutronen sind ein Maß für Wasserstoffgehalte im Streumedium

# Advantage of neutrons



# SCHEME OF NEUTROTEST2



## 2 -Kanaltechnik

- Die Messsonde NT nutzt 2 Zählrohre, die mit Helium-3 gefüllt sind
- Sie erfassen einmal schnelle und thermische Neutronen und zum anderen nur schnelle, wenn das Zählrohr mit Kadmium ummantelt ist
- Der Quotient aus der Zahl thermischer zur Zahl schneller ermöglicht die Substanzgruppenzuordnung

# Valve filled with TNT (WW2)



# Barrel inspection with NeutroTest 0



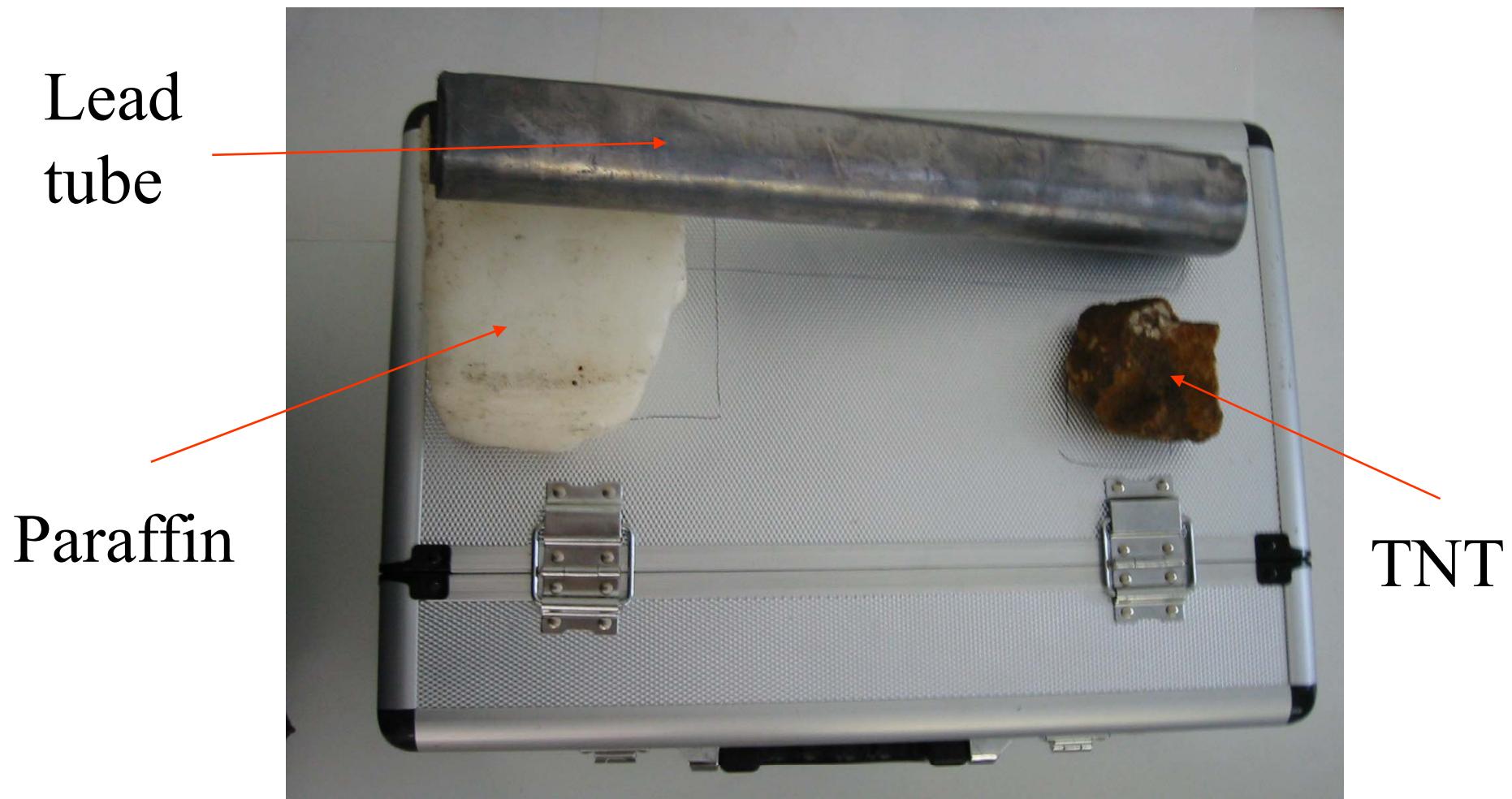
# Sprengstoff- TNT im Koffer

- Das Röntgenbild zeigt die Dichteverteilungen der Metallteile im Koffer deutlich, TNT und Paraffin als Schatten
- Das Protonogramm hingegen in Falschfarbendarstellung TNT und Paraffin infolge ihrer Protonendichten
- Zeitaufgelöste Messungen zur Ermittlung der Lebenszeiten thermischer Neutronen ermöglicht die Unterscheidung zwischen TNT und Paraffin

**A suitcase filled with lab coats (cotton),  
Pb tube and pieces of paraffin and TNT**



**The paraffin and TNT have different hydrogen contents, Pb tube has no H**

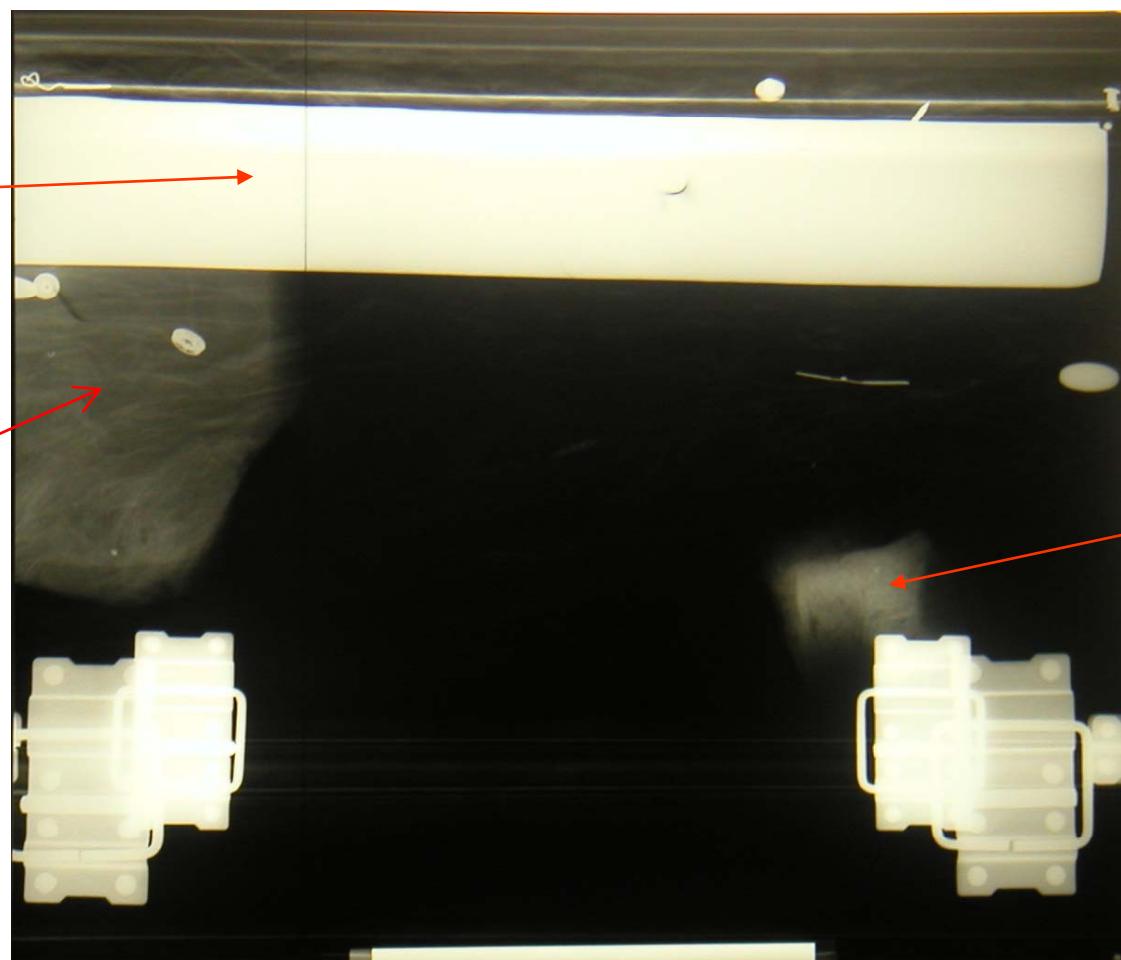


The X-ray of the suitcase shows a density distribution, TNT is difficult to identify

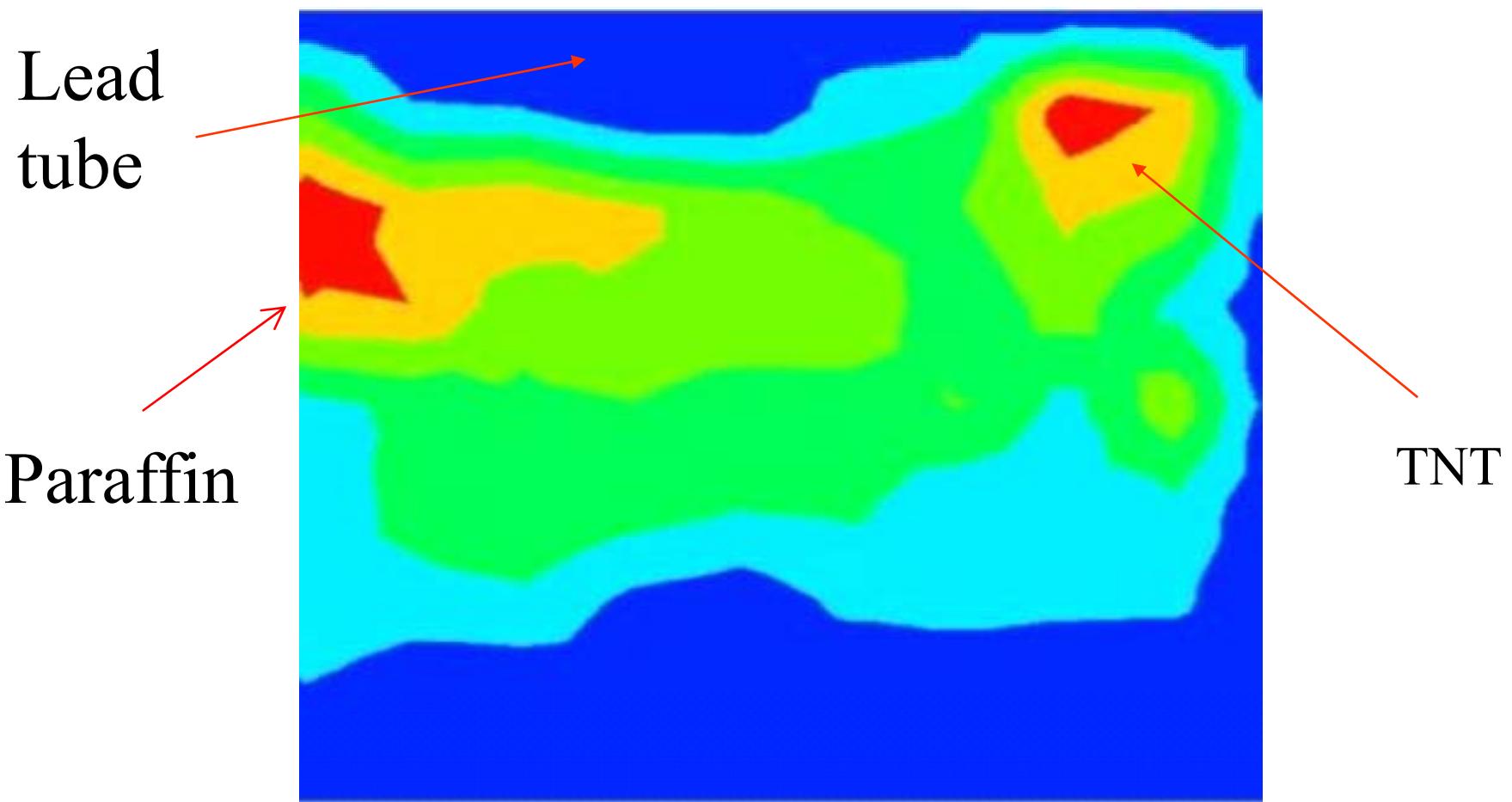
Lead  
tube

Paraffin

TNT



# Protonogramm of the suitcase produced by thermalized neutrons-backscattered



# Terraherz-und mm-Wellentechnologie

- E/M-Wellen ermöglichen die Darstellung des menschlichen Körpers durch die Kleidung und dort versteckter Waffen— MM Wellen Radar
- Es werden aktive und passive Systeme entwickelt
- Die unangenehme Nacktdarstellung lässt sich leicht umgehen, wenn im Videobild auffällige Körperpartien markiert werden

# Ausblick

- Personenkontrollen mit Hilfe von Metalldetektoren und IMS gewährleisten hohe Wahrscheinlichkeit einer Identifizierung von potenziellen Tätern
- Handgepäckkontrollen mittels 3D Röntgens müssen durch substanz-spezifische Verfahren ergänzt werden: Neutronen, Terraherzverfahren
- Kontrollen von Containern und Fahrzeugen stellen die große Herausforderung dar