

# Messtechnik der Gewässerschutzschiffe im Nord- und Ostseebereich

**Havariekommando**  
Dirk Reichenbach

Vortrag bei der DBU-LBEG-Tagung  
"Rüstungsalasten" in Hannover am 24./25.03.2009



**GS „NEUWERK“**



**GS „SCHARHÖRN“**



**GS „MELLUM“**



**GS „ARKONA“**

## Mehrzweckaufgaben

- Schadstoffunfallbekämpfung
- Durchführen von Notschleppaufgaben
- externe Feuerbekämpfung
- Übernehmen und Versorgen von Verletzten
- Bearbeiten von schwimmenden Seezeichen
- Wahrnehmung schiffahrtspolizeilicher Aufgaben
- Eisbrechen in der Ostsee

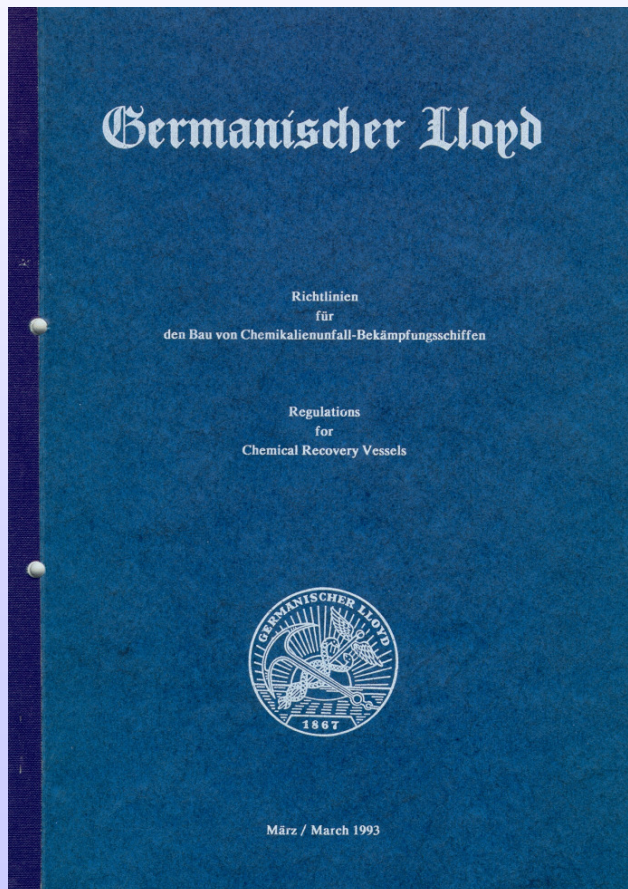
## Technische Daten des GS „NEUWERK“

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Länge ü.a.                | 78,91 m     |
| Breite a. Spanten         | 18,00 m     |
| Tiefgang max.             | 5,90 m      |
| Tiefgang max.<br>TL u. EB | 5,00 m      |
| Geschwindigkeit           | 15 kn       |
| Ruderpropeller            | 2 x 2900 kW |
| Pumpjet                   | 2600 kW     |
| Pfahlzug                  | 1113 kN     |

## GL - Richtlinien

### Wesentliche Bestimmungen

- Versorgung von Wohn- und Betriebsräumen mit „reiner“ Luft
- Gasdichte von Räumen und Tanks
- Ausführung von Zu- und Ausgängen
- Versorgung der Dieselmotoren mit Verbrennungsluft
- Explosionssicherheit von elektrischen Betriebsmitteln
- **Überwachung der Innen- und Außenatmosphäre**
- Sicherheits- und Schutzausrüstung für das Personal

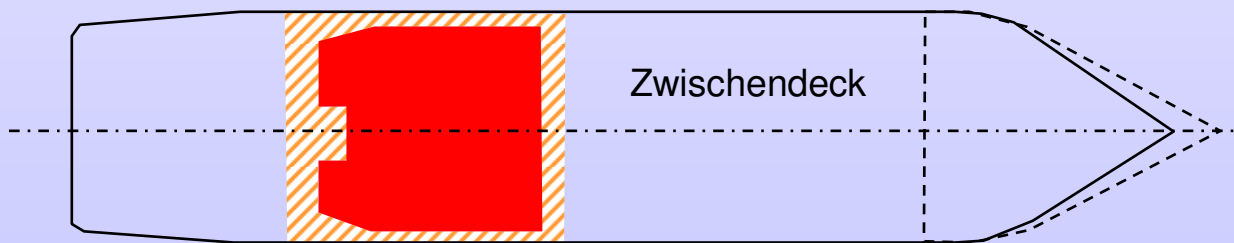
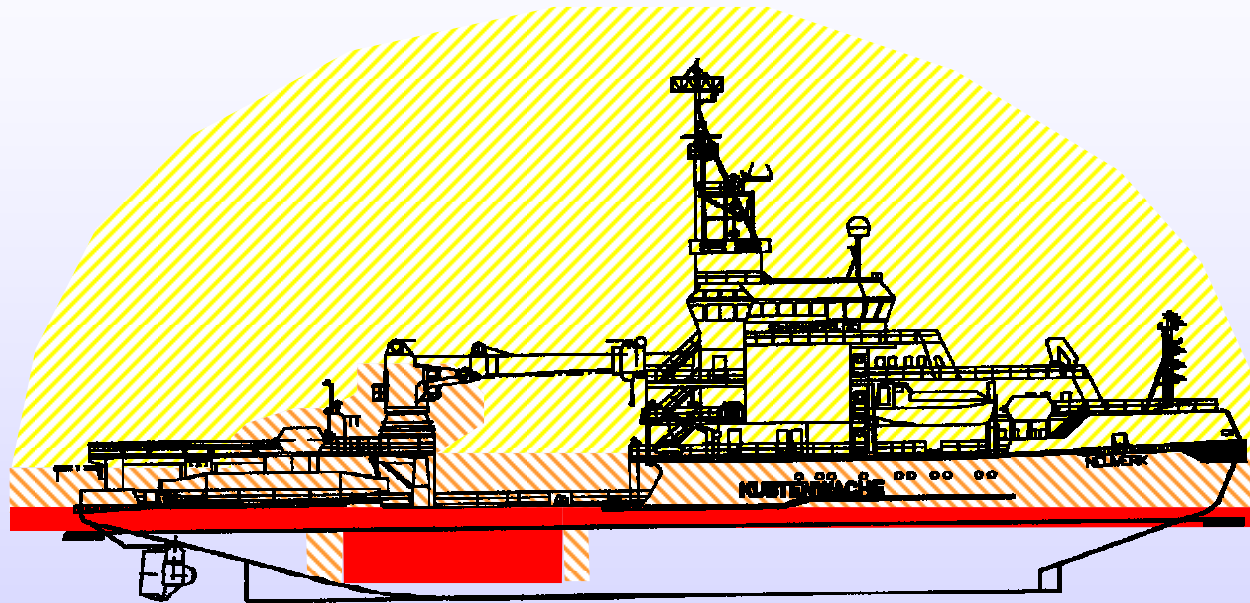




# Gasschutzsystem

- **Explosionsschutz**
- Schutzluftsystem
- Gasdetektionssystem
- Gasschutz Antriebsanlage
- Gasschutzüberwachung

# Ex-Schutz Zonenplan GSB



 Zone 0

 Zone 1

 Zone 2

## **Explosionsschutz Außenbereich**

- Ex-Schutz entsprechend Gefährdungszonen
- Oberflächentemperaturen  $< 135 \text{ °C}$
- Gasschutzbetrieb Dieselmotoren
- Fender, Ladungsschläuche etc. antistatisch
- Funkenvermeidung durch Berieselung

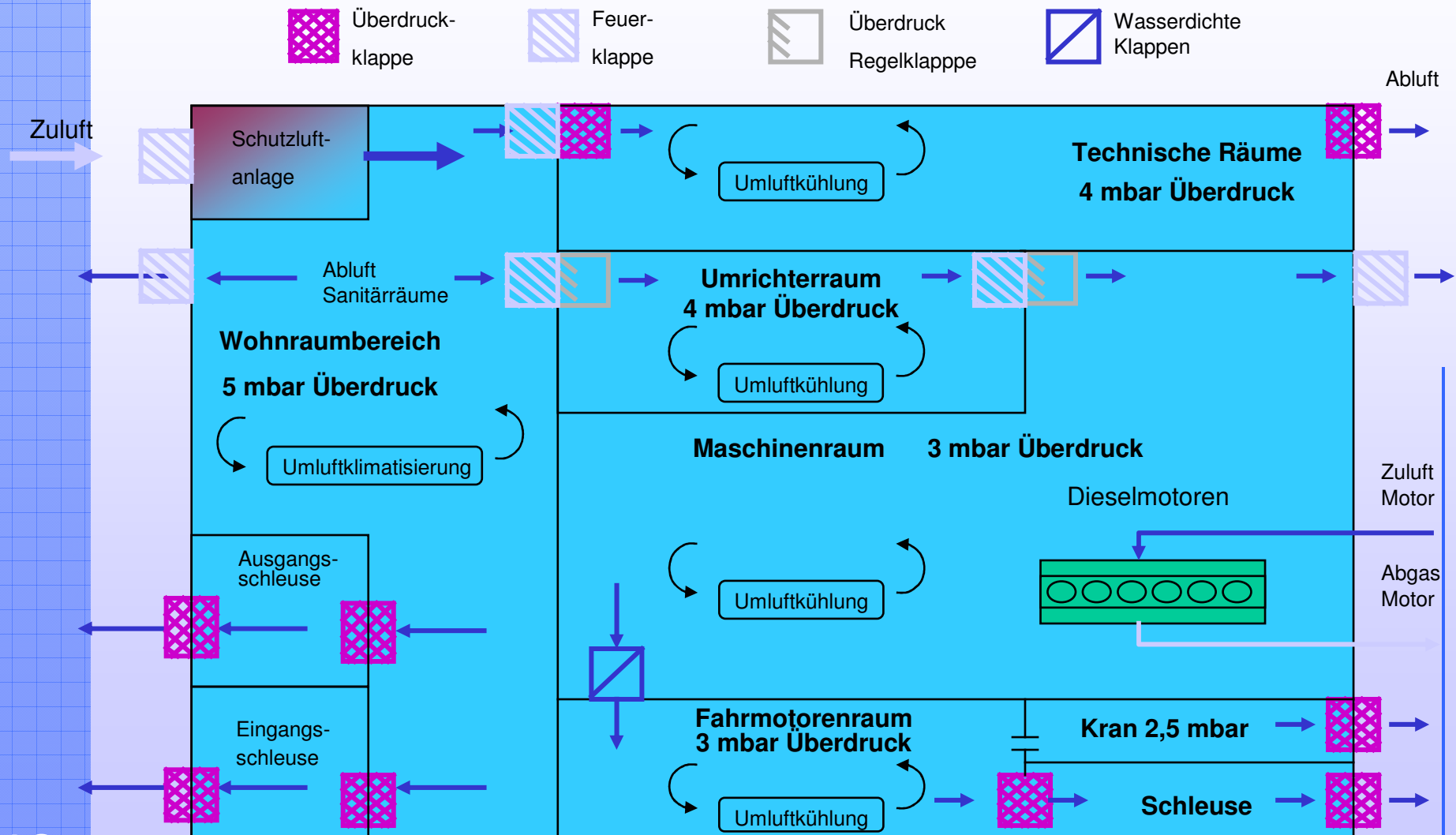
## **Explosionsschutz Innenbereich**

- Schutzlufterzeugung und Überwachung

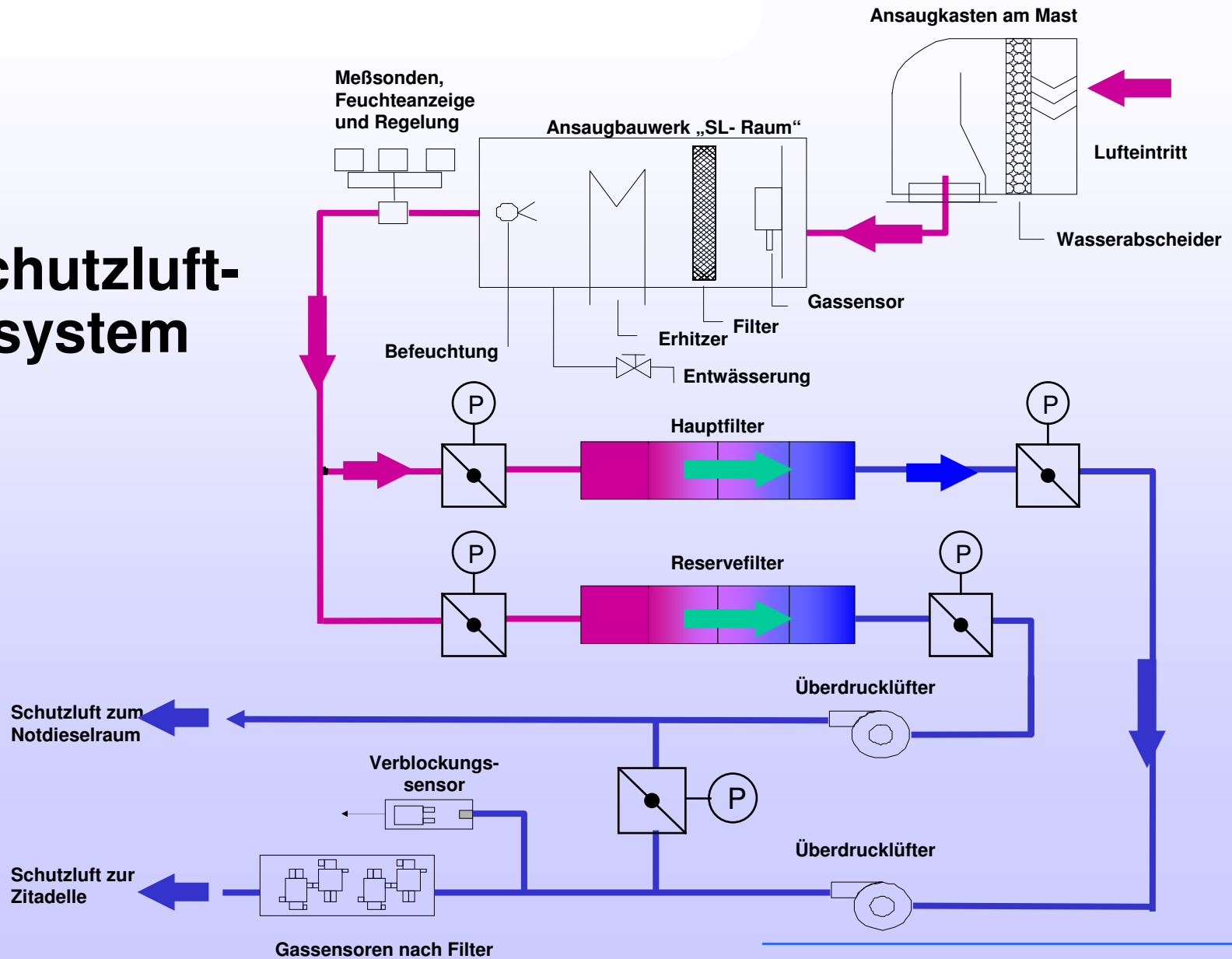
# Gasschutzsystem

- Explosionsschutz
- Schutzluftsystem
- Gasdetektionssysteme
- Gasschutz Antriebsanlage
- Gasschutzüberwachung

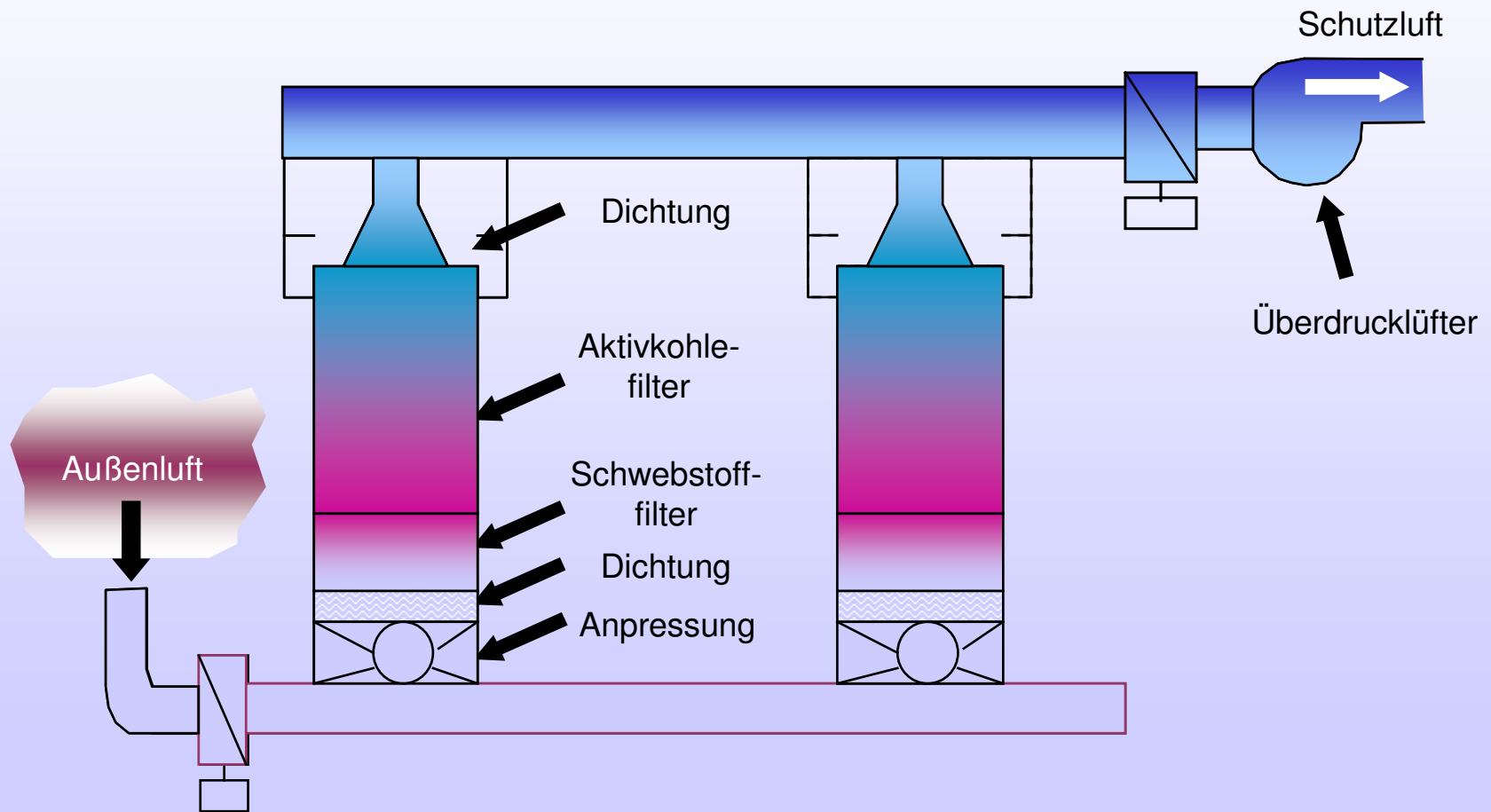
# Zitadellen Schema



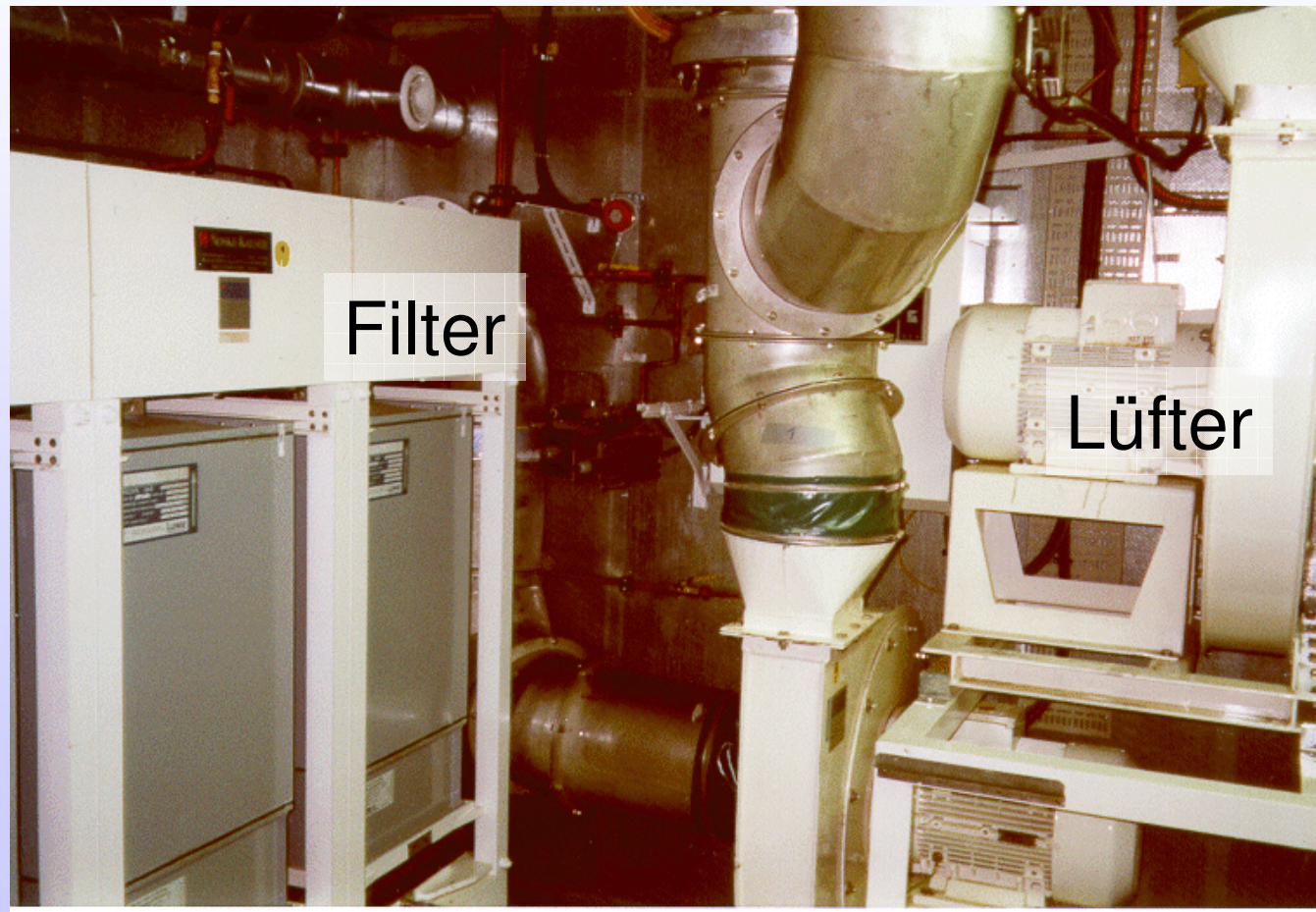
# Schutzluftsystem



# Aufbau Filterstation



# Schutzluftanlage

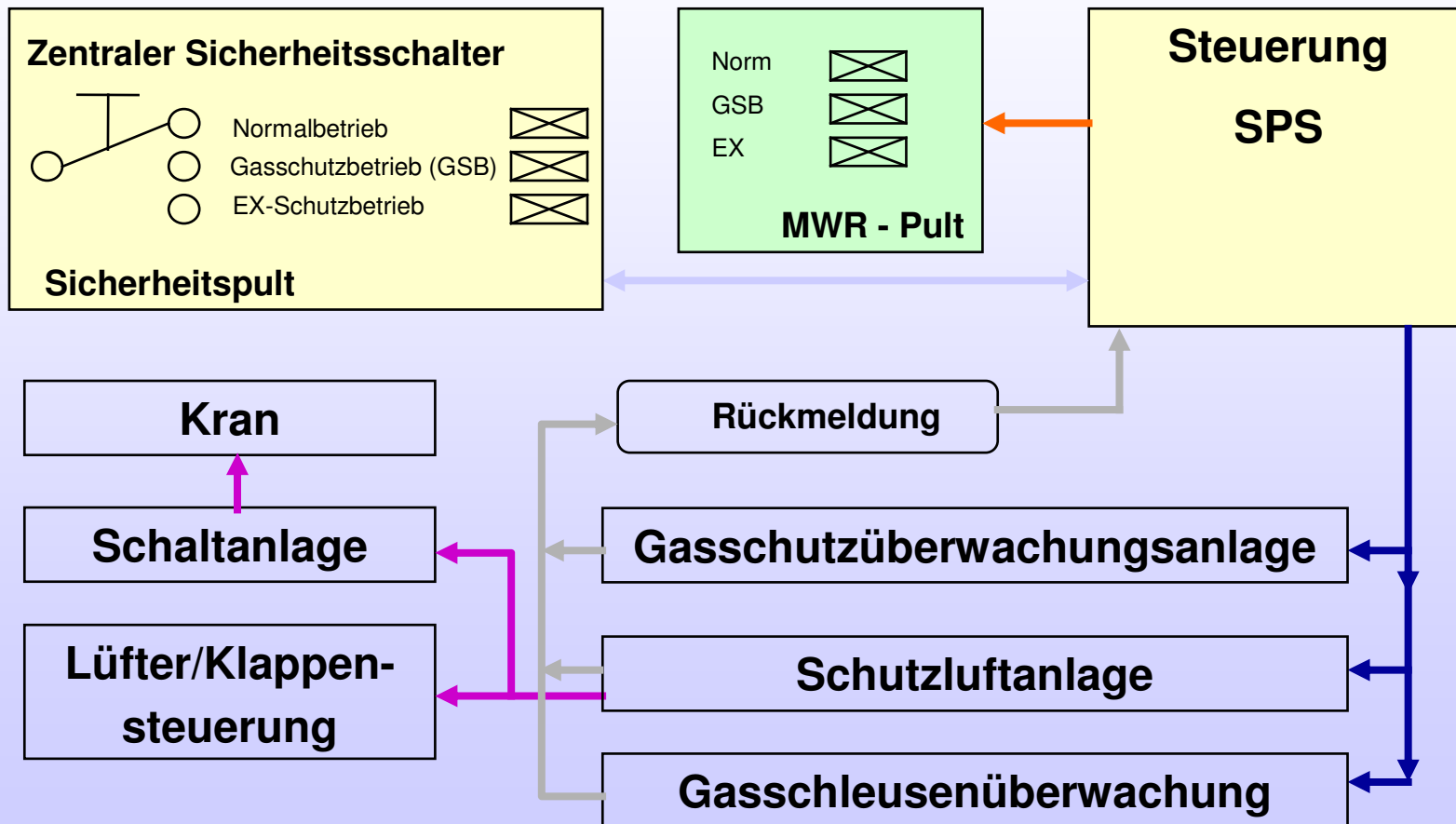




# Anforderung an die Aktivkohle

| Prüfsubstanzen              | Prüfkonzentrationen              | Durchbruchkonzentrationen | Minstdurchbruchzeiten |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Chlorcyan                   | 2,0 g/m <sup>3</sup> = 782 ppm   | 1 ppm                     | 60 Minuten            |
| Blausäure (Cyanwasserstoff) | 2,0 g/m <sup>3</sup> = 1780 ppm  | 10 ppm                    | 60 Minuten            |
| Cyclohexan                  | 3,5 g/m <sup>3</sup> = 1000 ppm  | 30 ppm                    | 30 Minuten            |
| Chlor                       | 2,95 g/m <sup>3</sup> = 1000 ppm | 0,5 ppm                   | 90 Minuten            |
| Schwefeldioxid              | 2,7 g/m <sup>3</sup> = 1000 ppm  | 1 ppm                     | 60 Minuten            |
| Dimethylether               | 0,95 g/m <sup>3</sup> = 500 ppm  | 2 ppm                     | 20 Minuten            |
| Dichlormethan               | 17,6 g/m <sup>3</sup> = 5000 ppm | 20 ppm                    | 10 Minuten            |
| Ammoniak                    | 0,7 g/m <sup>3</sup> = 1000 ppm  | 50 ppm                    | 100 Minuten           |

# Funktionsschema Zentraler Sicherheitsschalter



# Gasschutzsystem

- Explosionsschutz
- Schutzluftsystem
- **Gasdetektionssysteme**
- Gasschutz Antriebsanlage
- Gasschutzüberwachung

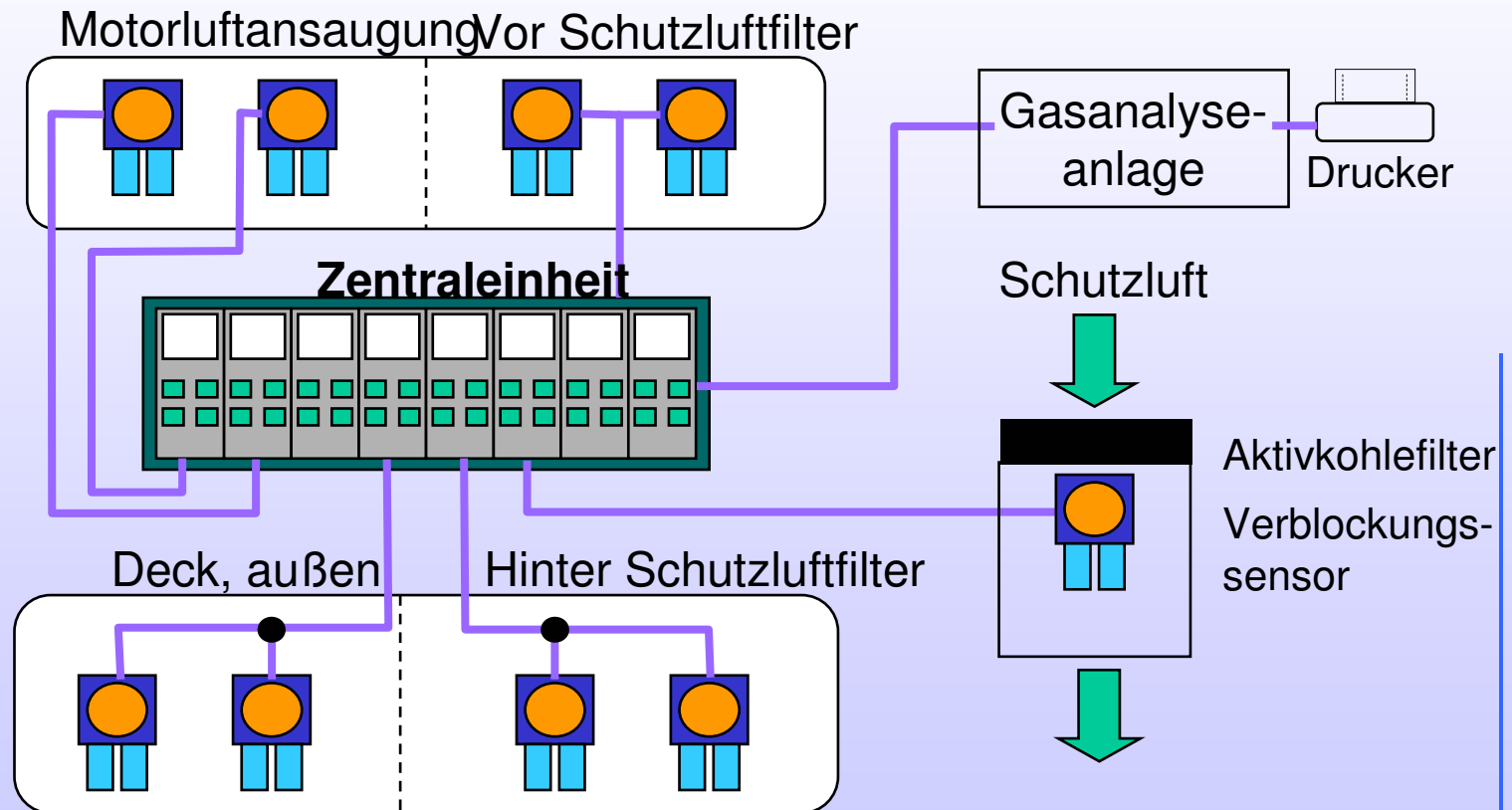
# Elektrochemische und katalytische Sensoren



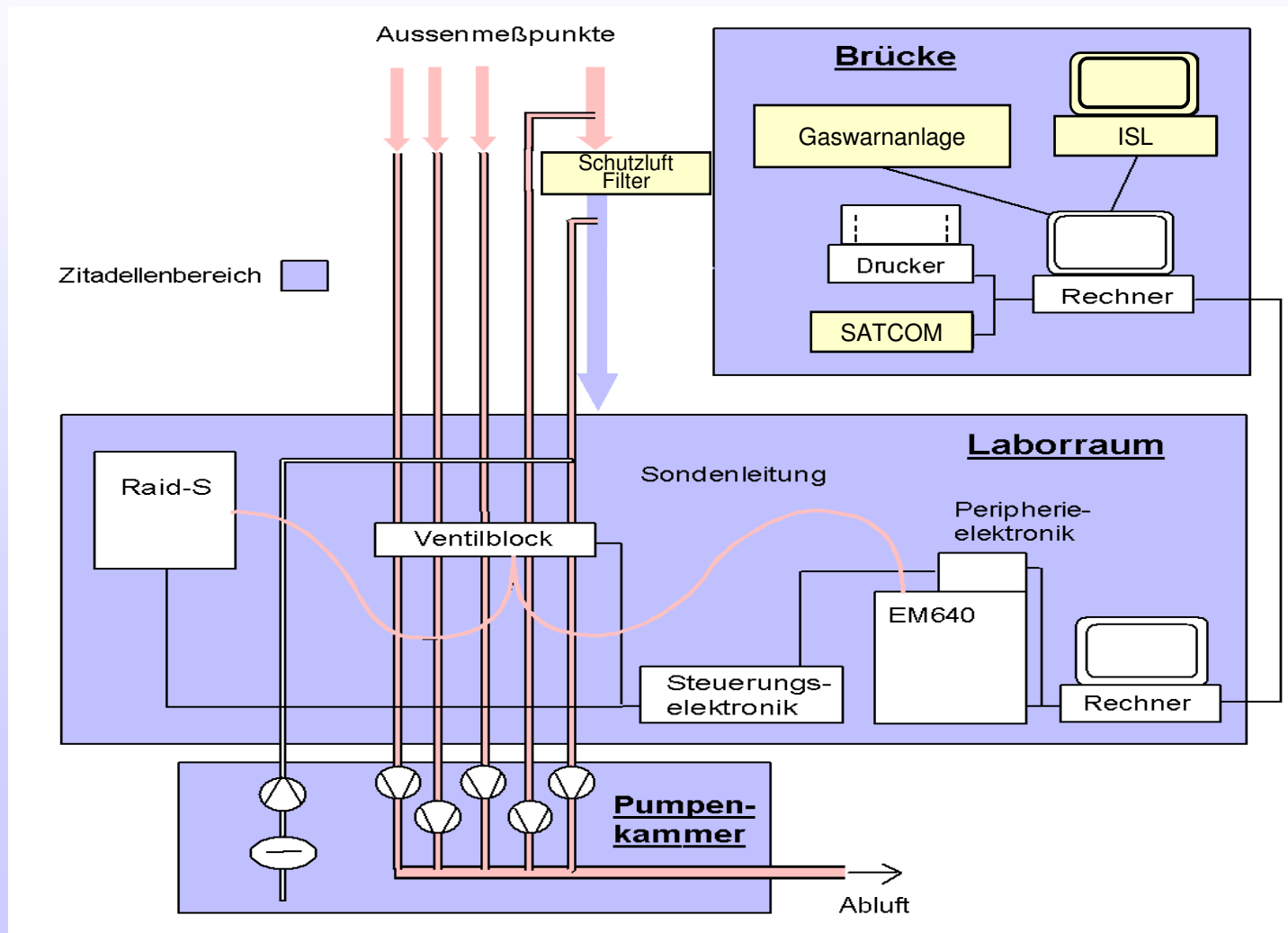
UEG ( $C_9H_{20}$ ),  $CH_4$ ,  $Cl_2$ ,  $NO_2$ ,  
 $COCl_2$ ,  $HCl$ ,  $NO$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$

- Vorteile:
  - teilweise sehr spezifisch
  - relativ günstig
- Nachteile:
  - teilweise aber hohe Querempfindlichkeit
  - wartungsintensiv
  - Alarm läuft nur auf der Brücke auf

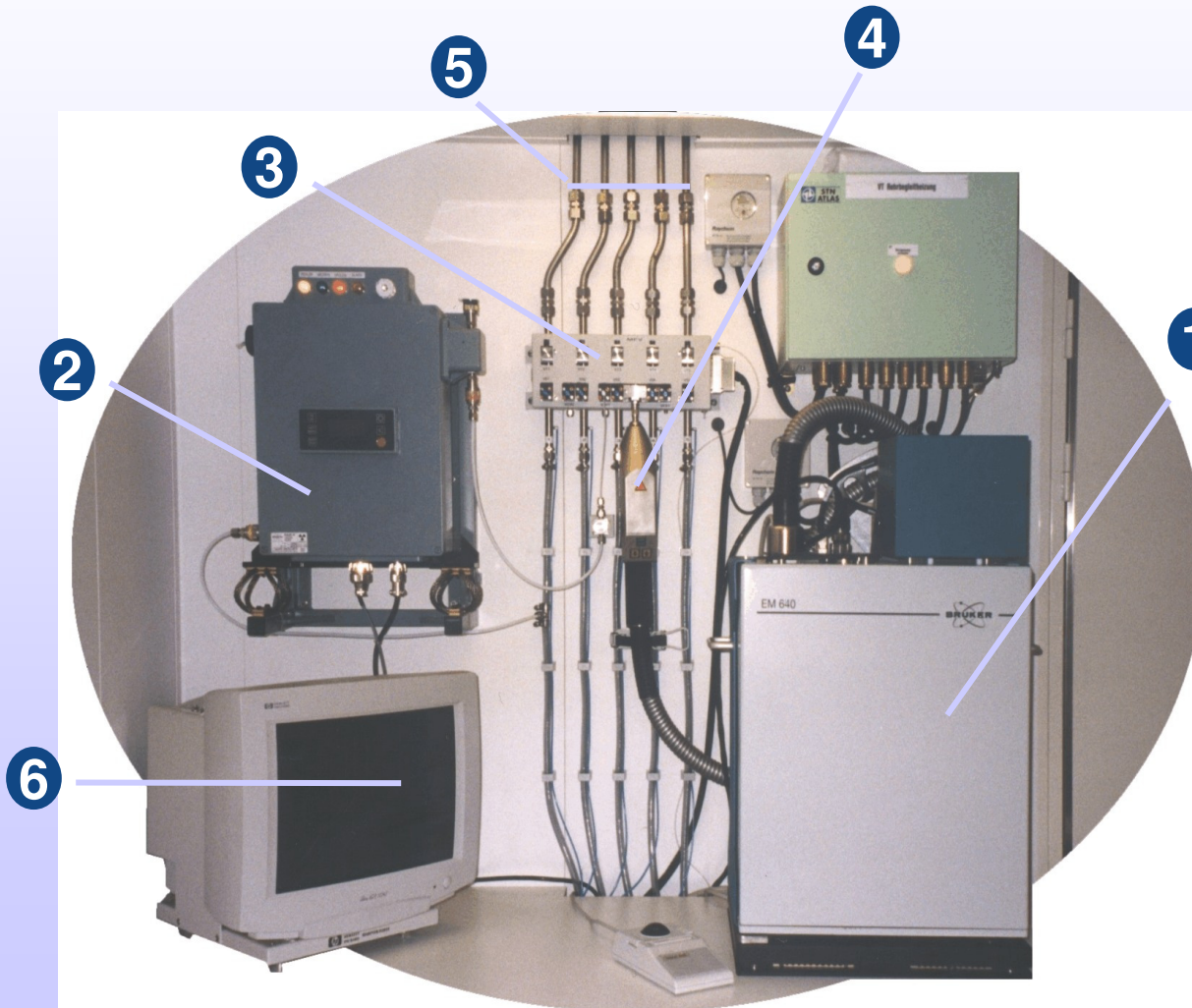
## Stationäre Gassensorenanlage (GL-relevant)



# Gasanalyzesystem



# Gasanalyzesystem



- 1 EM 640
- 2 IMS (RAID-S)
- 3 Manifold
- 4 Flexible Sonde
- 5 Beheiztes Rohrleitungssystem
- 6 Datensystem

# Integrierte Software-Oberfläche

Service Meßstelle Protokoll Schließen Hilfe

Gaswarnanlage **Aktiv** Gasanalyse **Hauptalarm** IMS **Aktiv** Meßstelle **Mittelwert**

081297-135649 Hauptalarm Gasanalyseanlage CasNr108-88-3 Mittelwert 0,0 quittiert

| Gaswarnanlage          |               | Nach Filter          |  | IMS               |  |
|------------------------|---------------|----------------------|--|-------------------|--|
| <b>Arbeitsdeck</b>     |               | <b>Vor Filter</b>    |  | C9H20 0 % UEG     |  |
| C9H20 0 % UEG          | C9H20 0 % UEG | COCL2 0 ppm          |  | µg/m <sup>3</sup> |  |
| CO 20 ppm              | CO 0 ppm      | HCL 0 ppm            |  | µg/m <sup>3</sup> |  |
| <b>Fahrmotorenraum</b> |               | <b>Maschinenraum</b> |  | NO2 0 ppm         |  |
| C9H20 40 % UEG         | C9H20 0 % UEG | CH4 0 ppm            |  | µg/m <sup>3</sup> |  |
| <b>Hauptdiesel BB</b>  |               | <b>Wohnbereich</b>   |  | O2 0 ppm          |  |
| C9H20 28 % UEG         | C9H20 0 % UEG | CO 0 ppm             |  | µg/m <sup>3</sup> |  |
| <b>Hauptdiesel STB</b> |               | <b>Notdiesel</b>     |  | CL 0 ppm          |  |
| C9H20 20 % UEG         | C9H20 0 % UEG | V CH4 28 ppm         |  |                   |  |

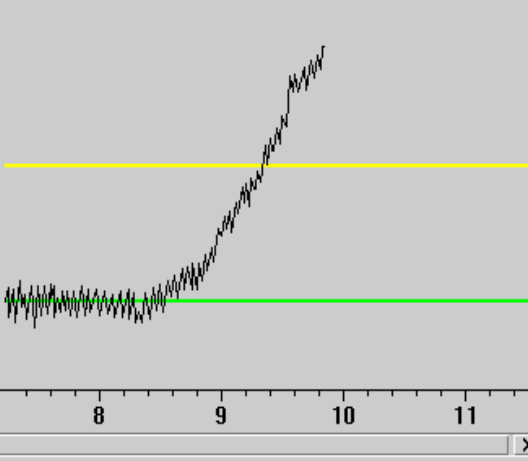
**View**

Hauptalarm

Gasanalyseanlage  
CasNr108-88-3  
Mittelwert  
100,0

Toluol

OK Resy





# Gefahrstoff-Informationen aus RESY

RESY Gefahrstoff-Datenbank


Kemler-Zahl: 33  
UN Nr.: 1294  
Name: TOLUOL

Hommel-Nr.: 193      Kühn-Birett: T 013  
UBA Nr.: 3033      EG Nr.: 601-021-00-3  
EINECS Nr.: 203-625-9  
CAS Nr.: 108-88-3  
Gefahrensymbole: F    Xn

Beschreibung: flüssig, farblos  
Geruch: charakteristisch, benzolähnlich  
Gesundheitsgefahren: Schwerwiegende oder nachhaltige Gesundheitsschäden erwiesen.  
Aufnahme über die Haut möglich.  
Narkotisch bei konzentrierter Einwirkung. Reizung der Augen, Atemwege.  
Reizung der Augen, Haut bei anhaltendem Feststoffkontakt.

Synonyme...      Schutzmaßnahmen...      IMDG...

Schließen  
Hilfe





## Mobile Messtechnik an Bord der GS

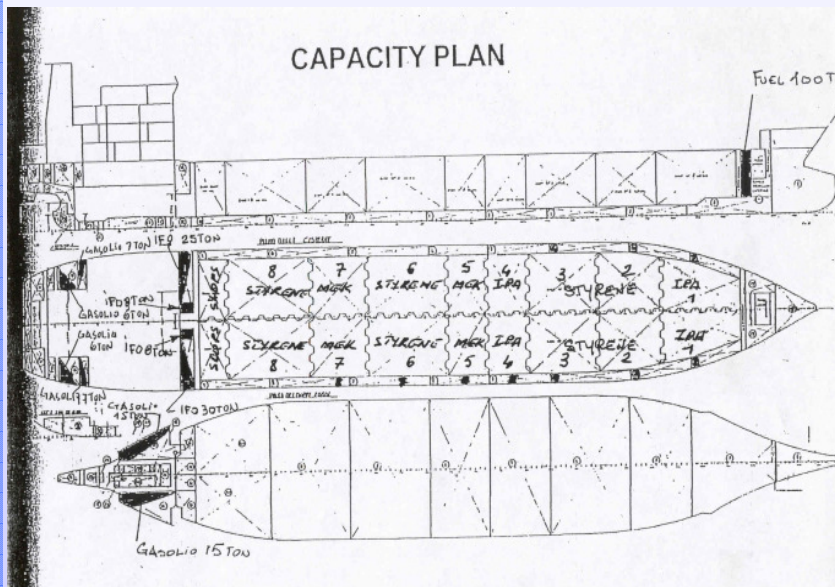


## 20. Oktober 2000: Havarie der MS IEVOLI SUN, CS: ICZK



- Chemikalienschiff, gebaut 1989, IMO Klasse 2
- Dwt 7308
- L: 115 m, D: 6,29 m
- 16 Einzeltanks und 2 Slop-Tanks, alle in Edelstahl
- Registriert in Italien, klassifiziert bei RINA

## Ladung des gesunkenen Tankers

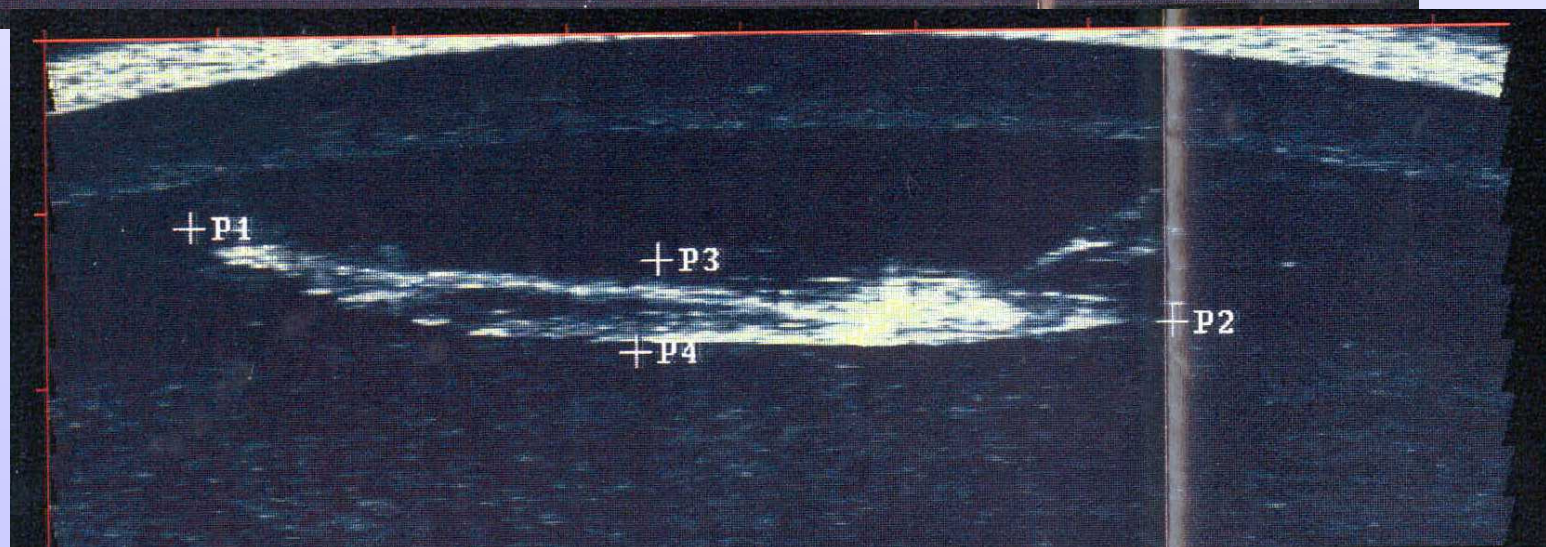
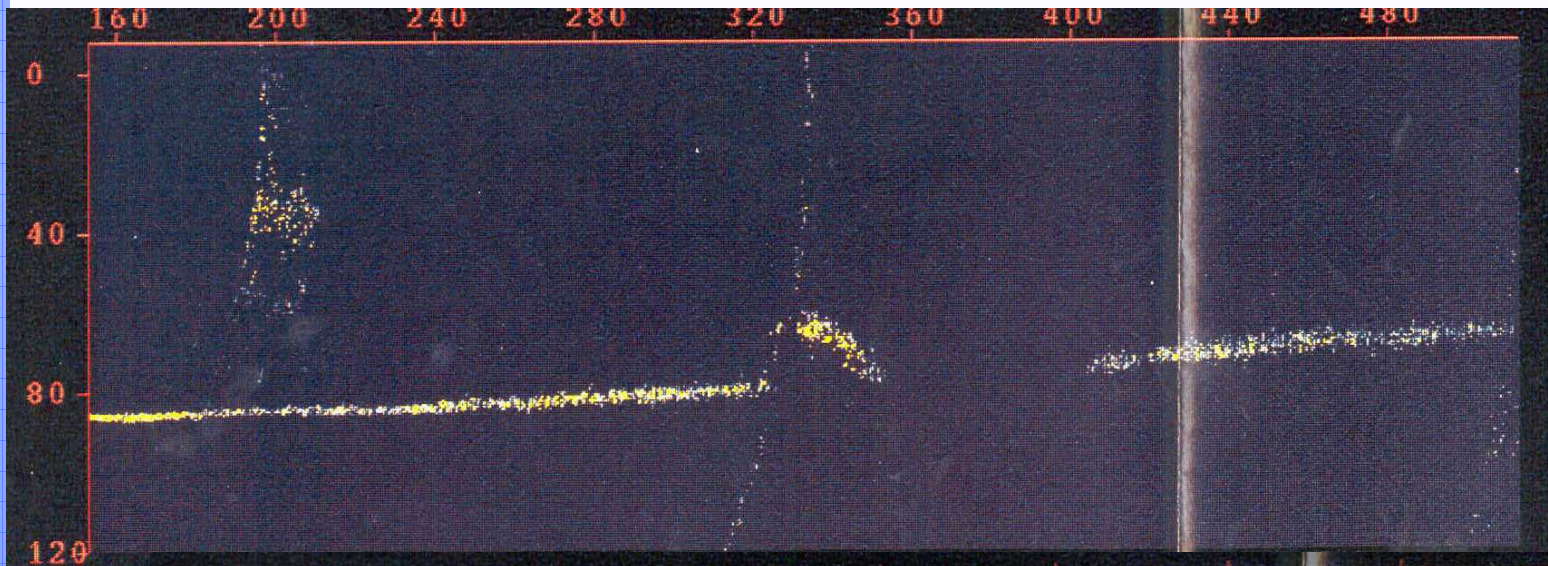


- 3998 t [Styrol](#) monomer, geladen in Rotterdam
- 1027 t [Methyl-Ethyl-Keton \(MEK\)](#), geladen in Fawley
- 996 t [Isopropylalkohol \(IPA\)](#), geladen in Rotterdam
- 160 t IFO 180
- 40 t Marine Diesel

## **Aufgabenzuordnung für GS NEUWERK von der PREFECTURE MARITIME**

- Sonar Detektion des gesunkenen Tankers
- Monitoring von driftenden Gaswolken
- Monitoring der Luft- und Wasserqualität mittels Probenahme
- Verifikation von Hinweisen von passierenden Schiffe oder von der Insel Alderney etc.

## Sonar Detektion der IEVOLI SUN



## Monitoring durch Probenahme



- Vertreter der franz. Behörden waren für die Probenahme, das Versiegeln, die Lagerung und den Transport an/von Bord verantwortlich
- Die eigentliche Probenahme fand durch Besatzungsmitglieder statt



## Wasserproben



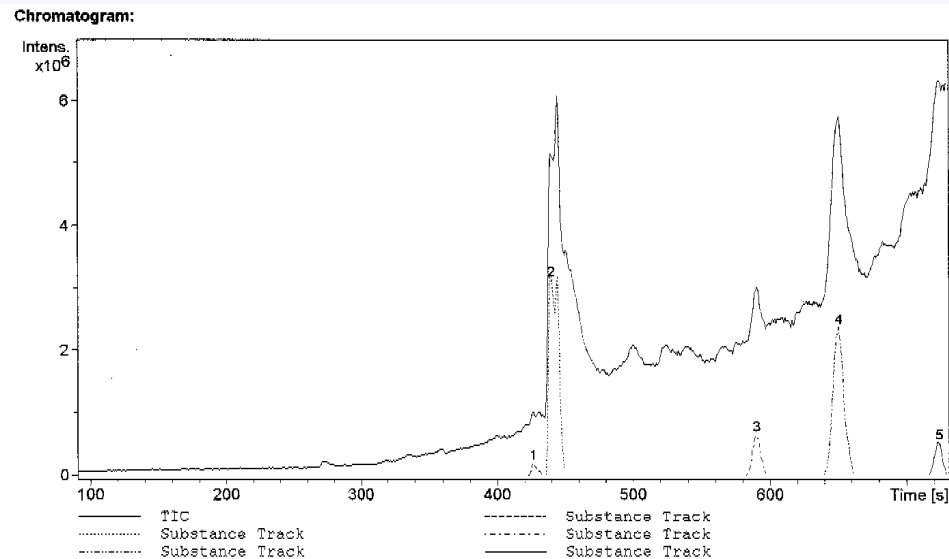
- Wasserproben wurden entnommen
  - Für die franz. Behörden zur späteren Analyse bei PREMAR
  - Für eigene Analysen an Bord

# Luftproben



- Luftproben wurden genommen
  - Auf Aktivkohle für die spätere Analyse bei PREMAR
  - auf TENAX Röhrchen (Tenax TA 35/60 mesh) für die eigene Analyse an Bord

# Typisches GC-Chromatogramm einer Wasserprobe



## Peak List:

Procedure :  
Date evaluated: Fri, 10.11.2000, 15:18:02

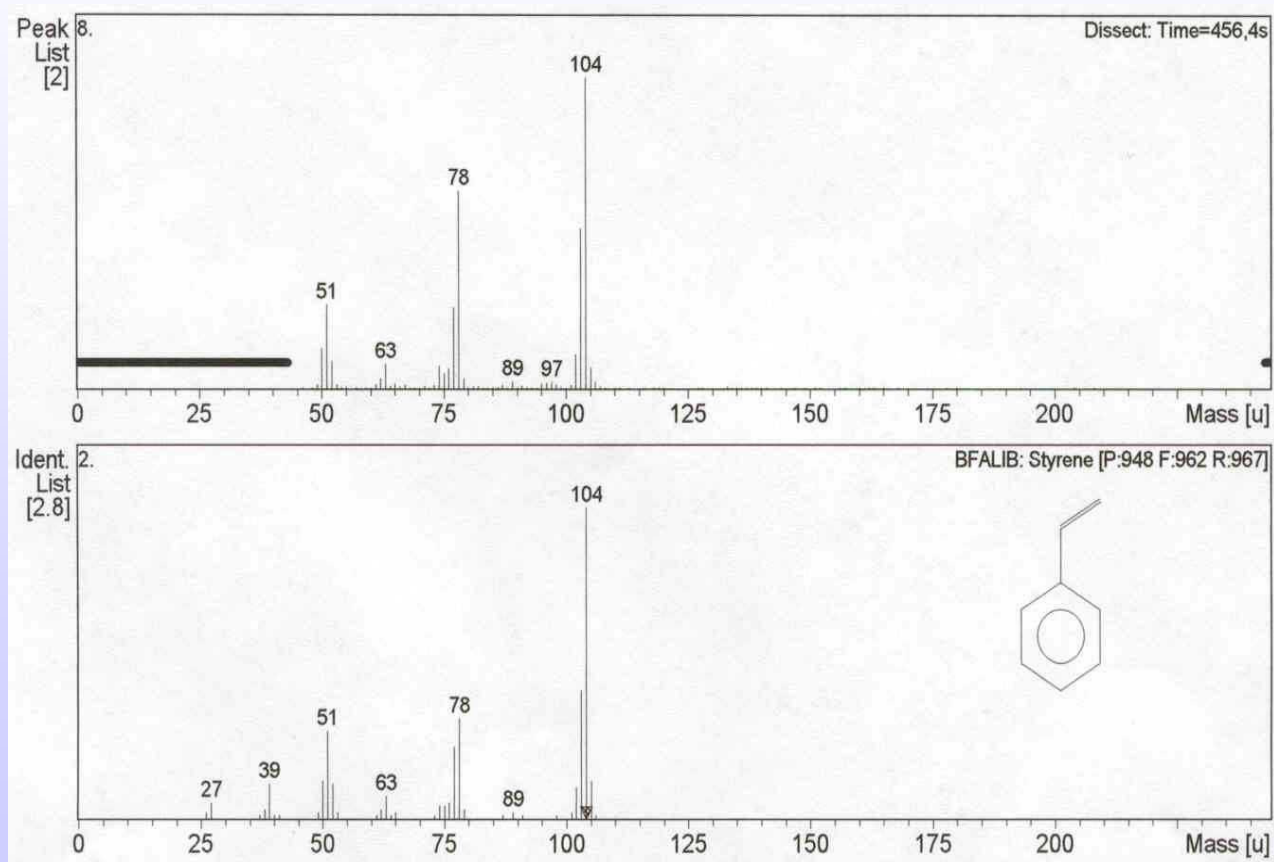
| No. | Peak Date | Peak Time | CAS No. : | Intensity | Substance                 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|
| 1   | #####     | 14:17:34  | 100-41-4  | 190477,6  | Ethylbenzene              |
| 2   | #####     | 14:17:48  | 95-47-6   | 3116254,8 | Benzene, 1,2-dimethyl-    |
|     |           |           | 629-20-9  |           | 1,3,5,7-Cyclooctatetraene |
|     |           |           | 100-42-5  |           | Styrene                   |
| 3   | #####     | 14:20:18  |           | 654063,8  |                           |
| 4   | #####     | 14:21:18  | 120-82-1  | 1195698,3 | Benzene, 1,2,4-trichloro- |
| 5   | #####     | 14:22:32  |           | 540999,6  |                           |

## Temperatur Programm für den GC (DB 5, 20 m , ID: 32 mm, Thickness: 1 µ)

| Temp [°C] | Isothermal time [min] | Gradient [°C/min] |
|-----------|-----------------------|-------------------|
| 40        | 0                     | 10                |
| 60        | 0                     | 15                |
| 130       | 0                     | 20                |
| 220       | 1                     | -                 |

Analyse einer Wasserprobe mit der “Purge and trap” Methode. Ein Wasserextraktor vom Typ Bruker-Franzen WS 100 wurde genutzt.

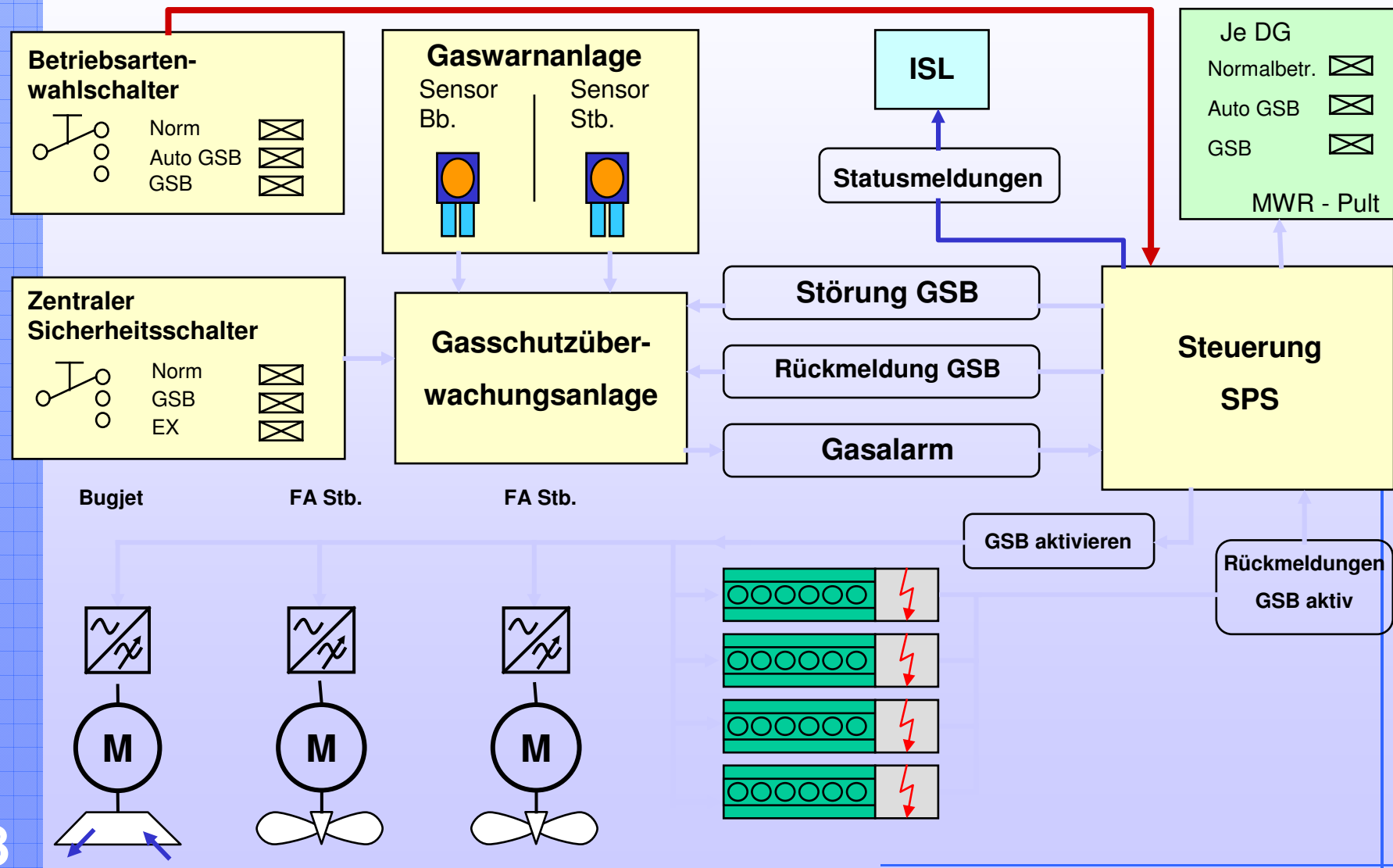
## Massenspektrometer Identifikation eines GC Peak



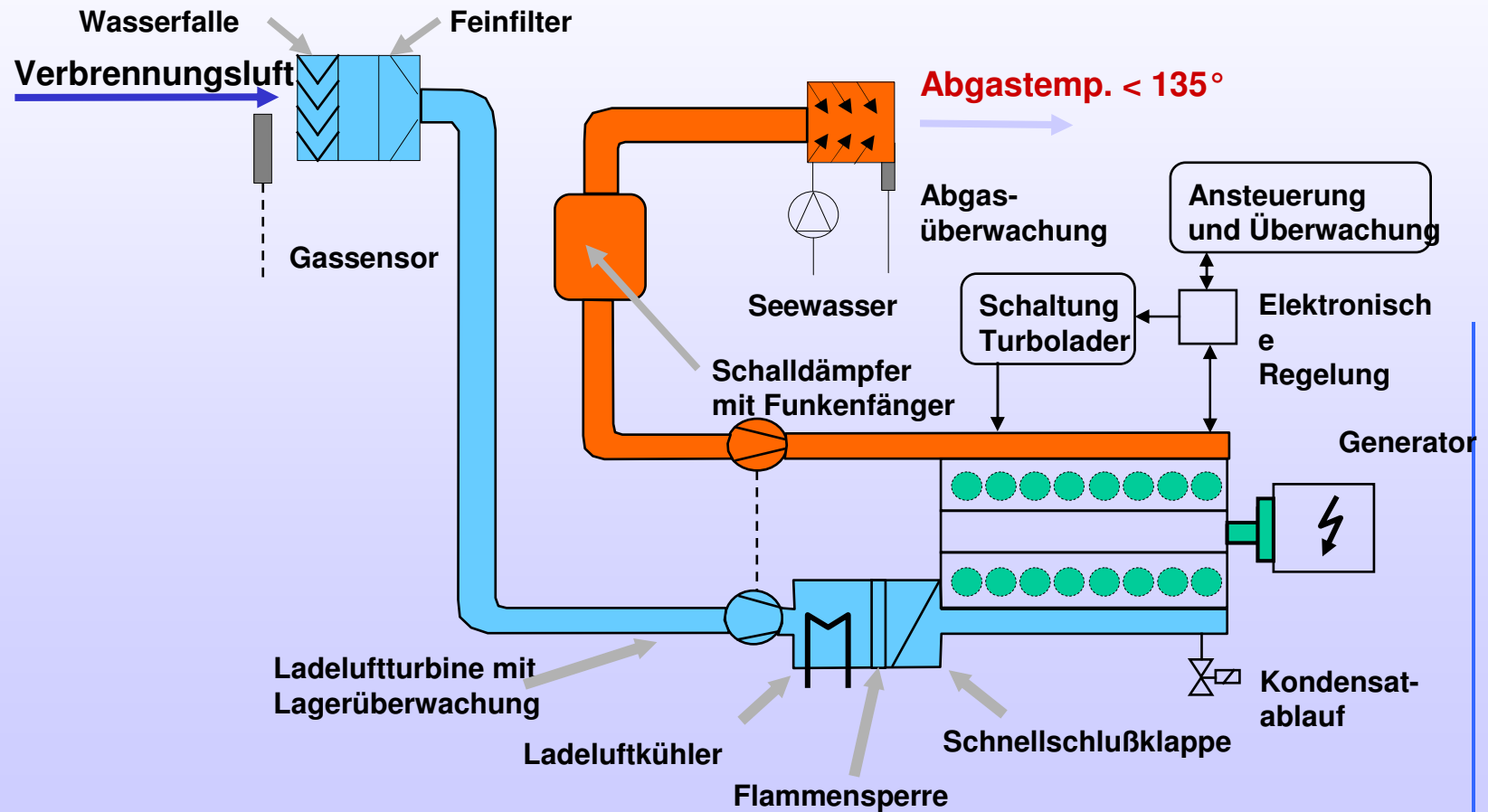
# Gasschutzsystem

- Explosionsschutz
- Schutzluftsystem
- Gasdetektionssysteme
- Gasschutz Antriebsanlage
- Gasschutzüberwachung

# Funktionsschema GSB Antriebsanlage



# Gasschutzrüstung Hauptdieselmotoren

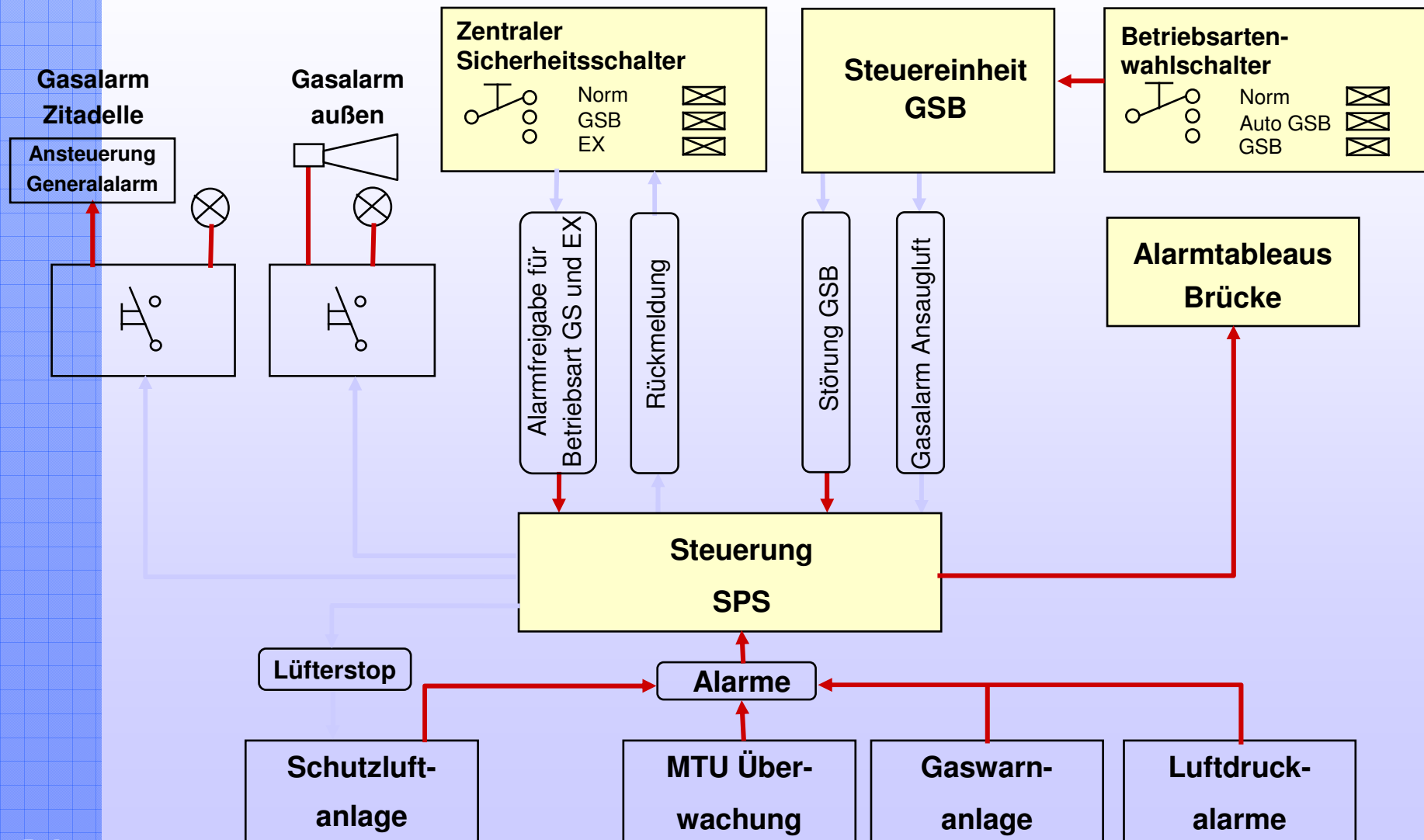


# Gasschutzsystem

- Explosionsschutz
- Schutzluftsystem
- Gasdetektionssysteme
- Gasschutz Antriebsanlage
- Gasschutzüberwachung

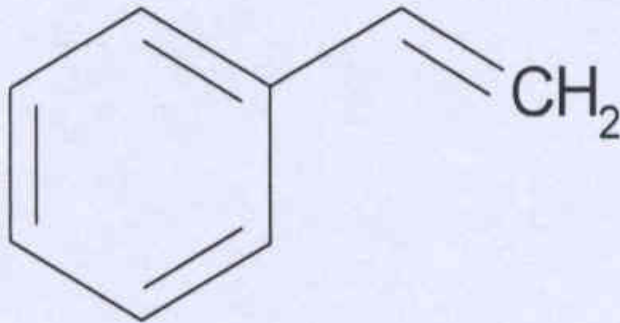


# Funktionsschema Gasschutzüberwachungsanlage



# Styrol, monomer

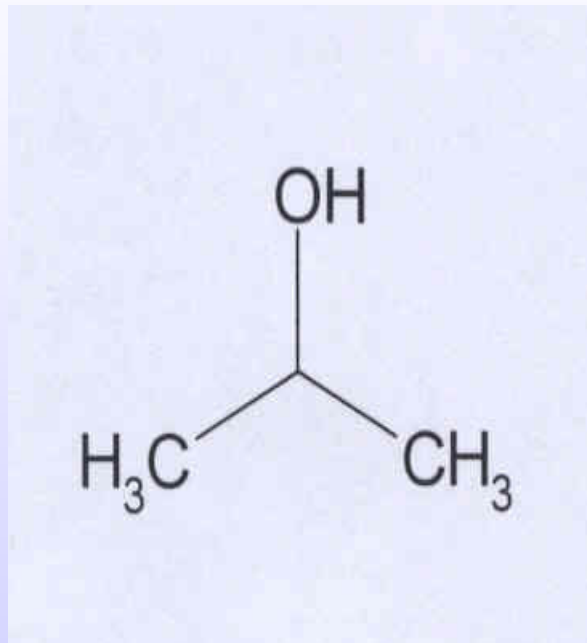
Vinylbenzol



- UN 2055, CAS 100-42-5
- Flammpunkt: +31 °C
- Dichte: 0.906 in Wasser, 3.6 in Luft
- Löslichkeit in Frischwasser: 280 mg/l bei 20 °C
- Expl.-Grenzen: 1.1-8 Vol %
- Aussehen: farblos bis blass gelb
- MARPOL: Y
- MAK-Wert: 20 ppm
- Geruchsschwelle: 0.005 ppm
- Transport nur mit Inhibitor

# Isoproylalkohol (IPA)

2-Propanol

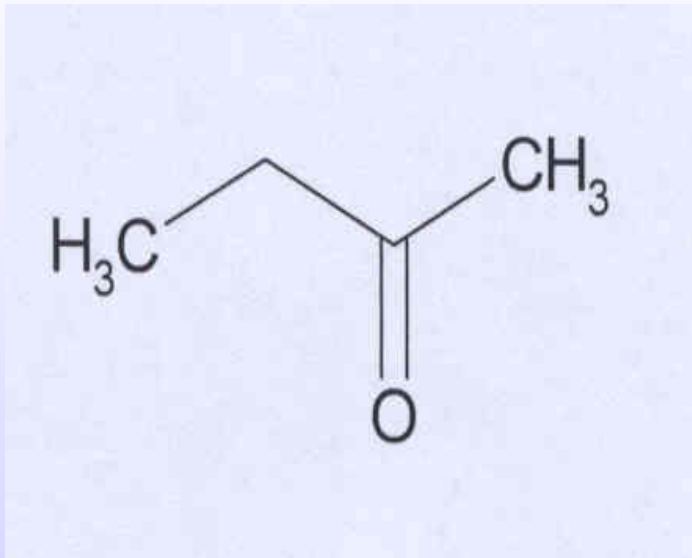


- MAK-Wert: 200 ppm
- Geruchsschwelle: 22 ppm

- UN 1219, CAS 67-63-0
- Flammpunkt: +12 °C
- Dichte: 0.785 in Wasser, 2.07 in Luft
- 100 % Löslichkeit
- Farblose Flüssigkeit
- Dampfdruck: 44 hPa
- Expl.-Bereich: 2 -12 Vol%

# Methyl-Ethyl-Ketone (MEK)

2-Butanon



- MAK-Wert: 200 ppm
- Geruchsschwelle: 25 ppm

- UN 1193, CAS 78-93-3
- Flammpunkt : -6 bis -4 °C
- Dichte: 0.81 in Wasser, 4.4 in Luft
- Löslichkeit: 353 g/l bei 0 °C
- Farblose Flüssigkeit
- Dampfdruck: 105 hPa
- Expl.-Bereich: 1.8 -11.5 Vol%

## Brief Summary

**30 October 2000**

IEVOLI SUN sent the distress call at 04:30 LT  
Start of rescue and emergency towing operation

**31 October 2000**

IEVOLI SUN sank appr. 12 nm off Alderney  
Activation of MANCHE-Plan  
Start of air surveillance including over flight of the area

**01 November 2000**

First BONN Agreement POLINF



## 02 November 2000

First reports by air crews about strong “plastic odour”, even at 1000 ft and up to 5 nm downwind

## 02 November 2000, afternoon

Request for German assistance

## 03 November 2000

“PREFECTURE MARITIME” Cherbourg reduced air surveillance activities

German response vessel NEUWERK left Cuxhaven

## 05 November 2000, afternoon

NEUWERK arrived at Cherbourg

first meeting and instruction at PREMAR Manche

samples of cargo were handed over

## 06 November 2000

NEUWERK left for the area with French experts on board

5 out of 8 crew members of French aerial surveillance aircraft were “grounded” due to medical reasons

## 07 November 2000 - 09 November 2000

first measurements in the area, sonar detection of the wreck

## 09 November 2000 - 15 November 2000

NEUWERK was on the scene, made measurements and took samples, recovery of a 220 m line

NORTHERN PRINCE did first ROV operations

## 15 November 2000 evening

PREMAR ends the operation by NEUWERK after lost of NORTHERN PRINCE's ROV

## 16 November 2000 morning

NEUWERK left for Cuxhaven and arrived late the next day