

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“

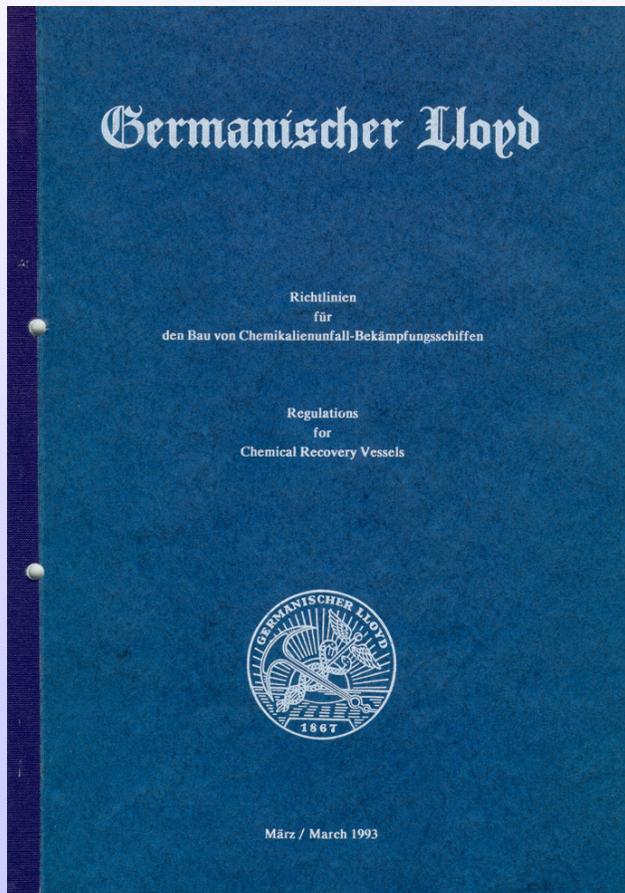
Mehrzweckaufgaben

- 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. TL u. EB	5,00 m
Geschwindigkeit	15 kn
Ruderpropeller	2 x 2900 kW
Pumpjet	2600 kW
Pfahlzug	1113 kN

GL - Richtlinien



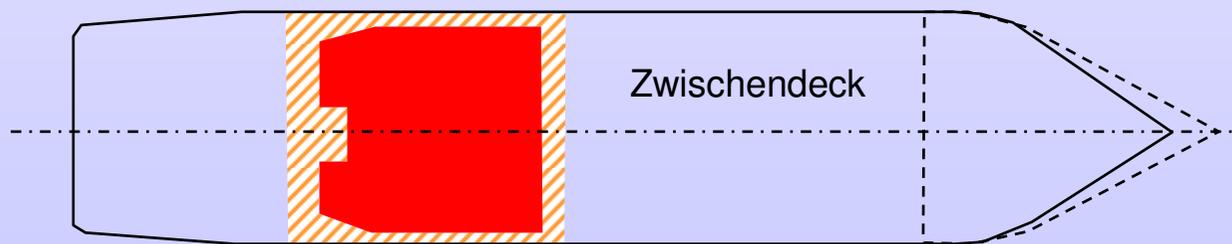
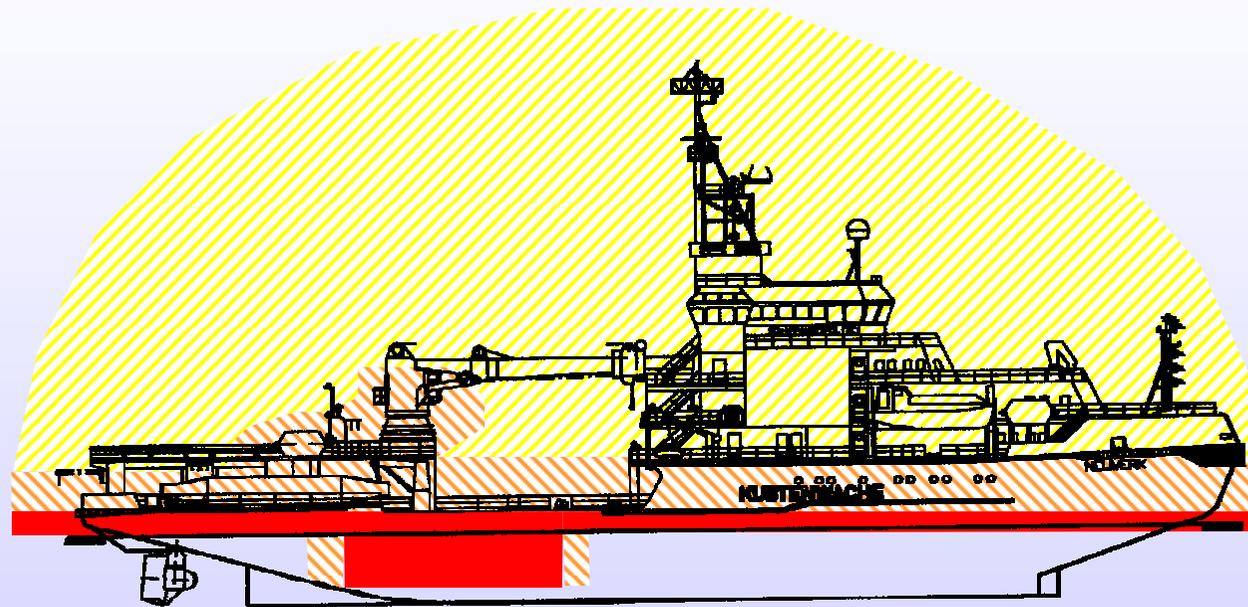
Wesentliche Bestimmungen

- 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

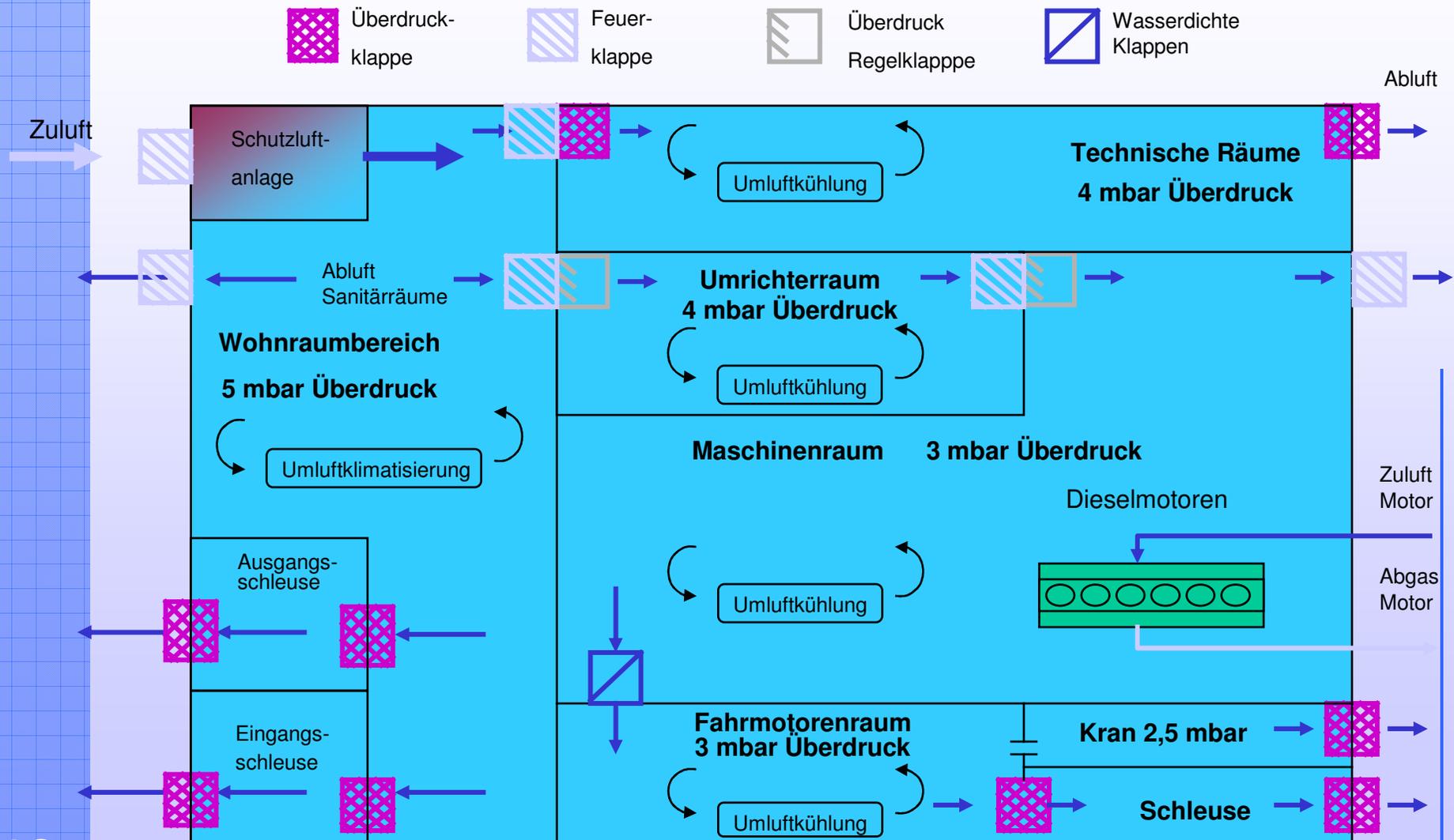
Explosionsschutz Innenbereich

- Schutzlufterzeugung und Überwachung

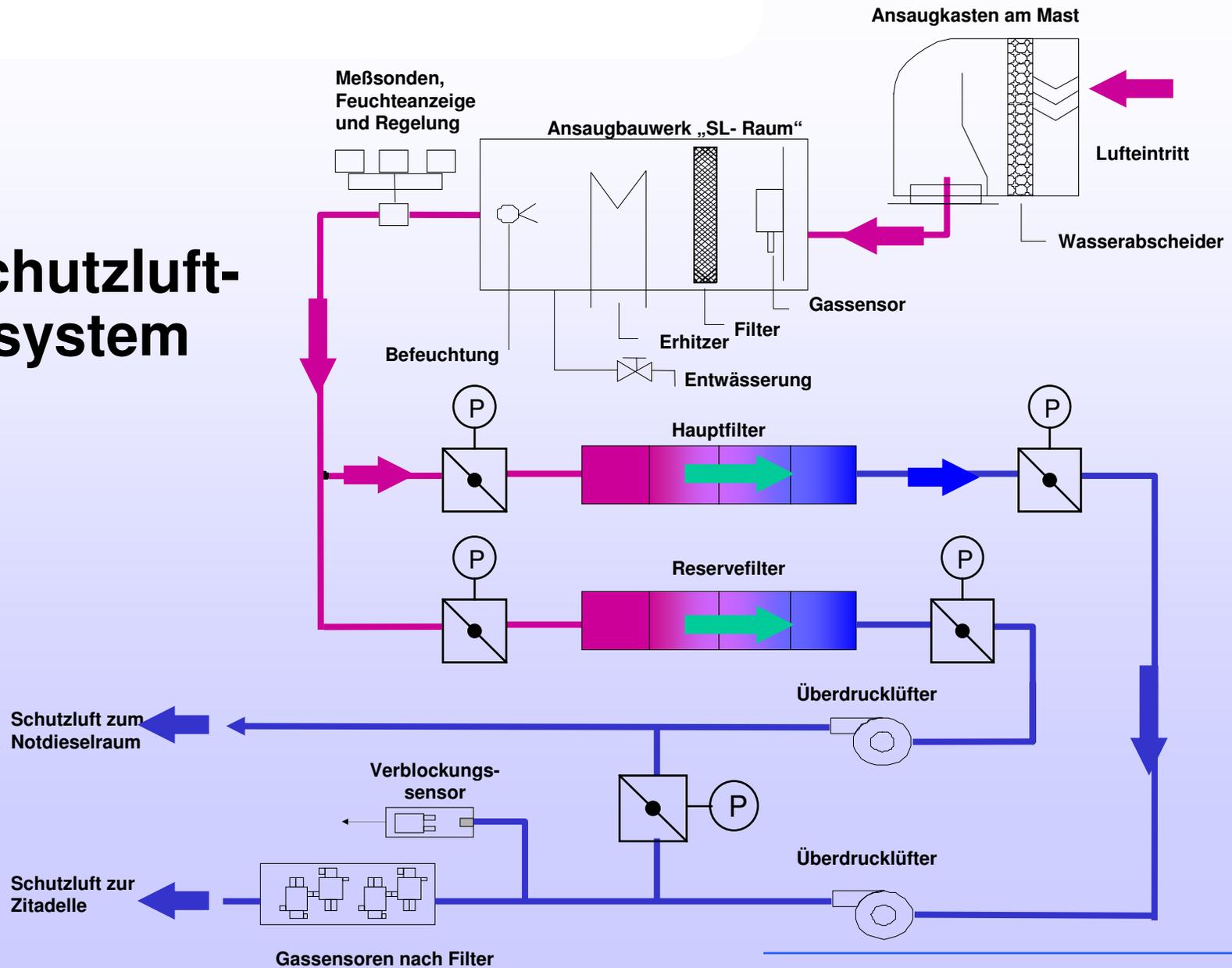
Gasschutzsystem

- Explosionsschutz
- Schutzluftsystem
- Gasdetektionssysteme
- Gasschutz Antriebsanlage
- Gasschutzüberwachung

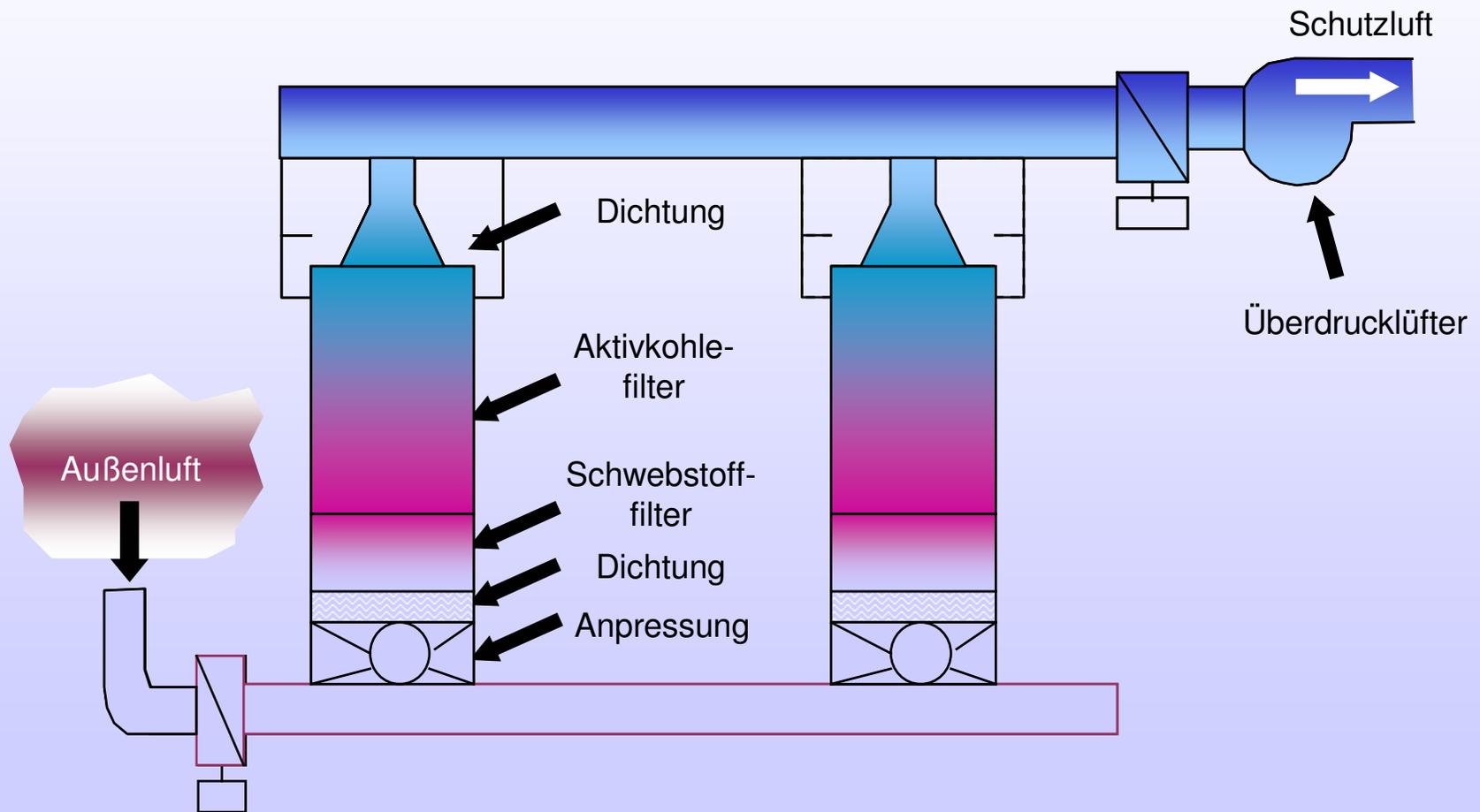
Zitadellen Schema



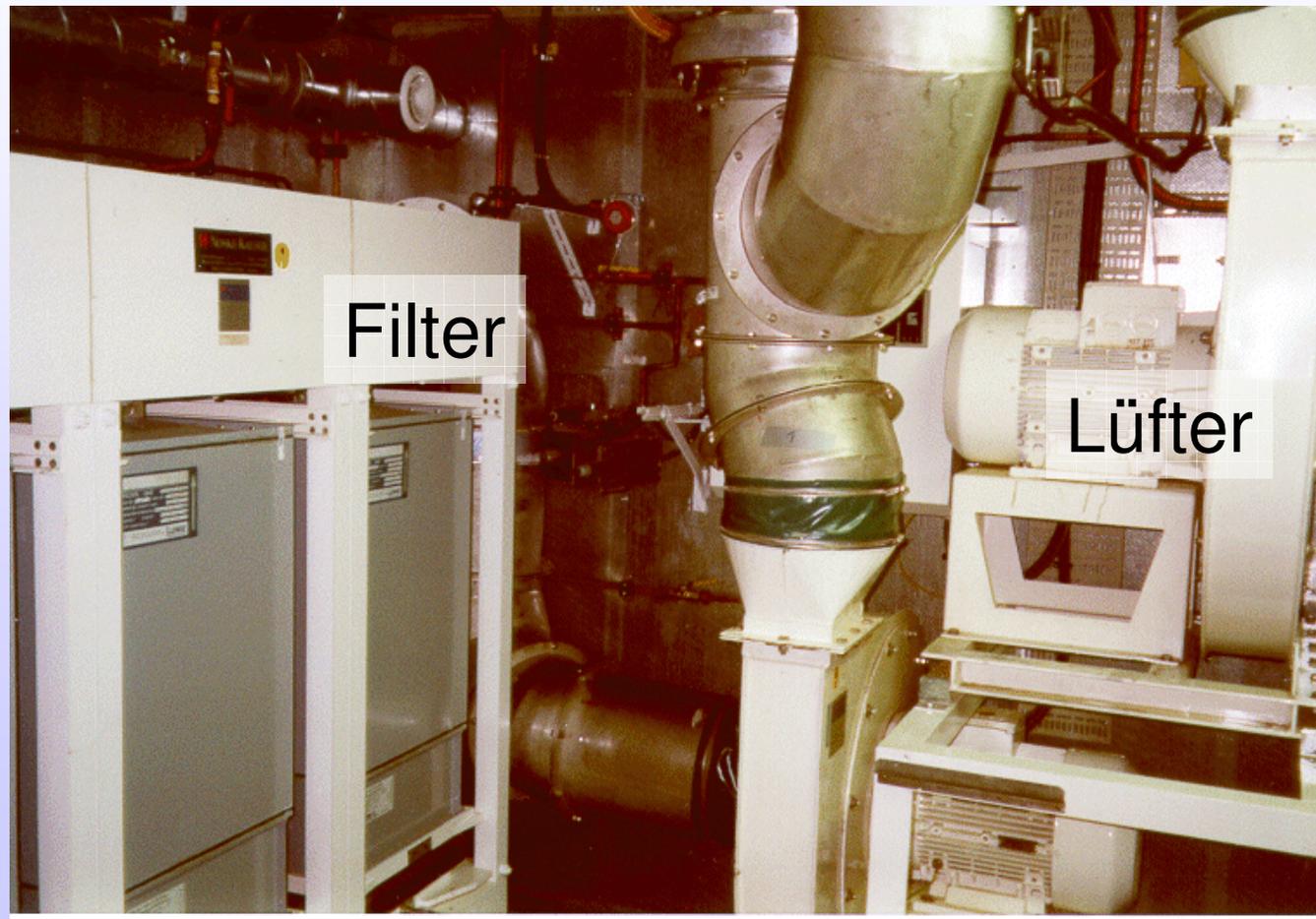
Schutzluftsystem



Aufbau Filterstation



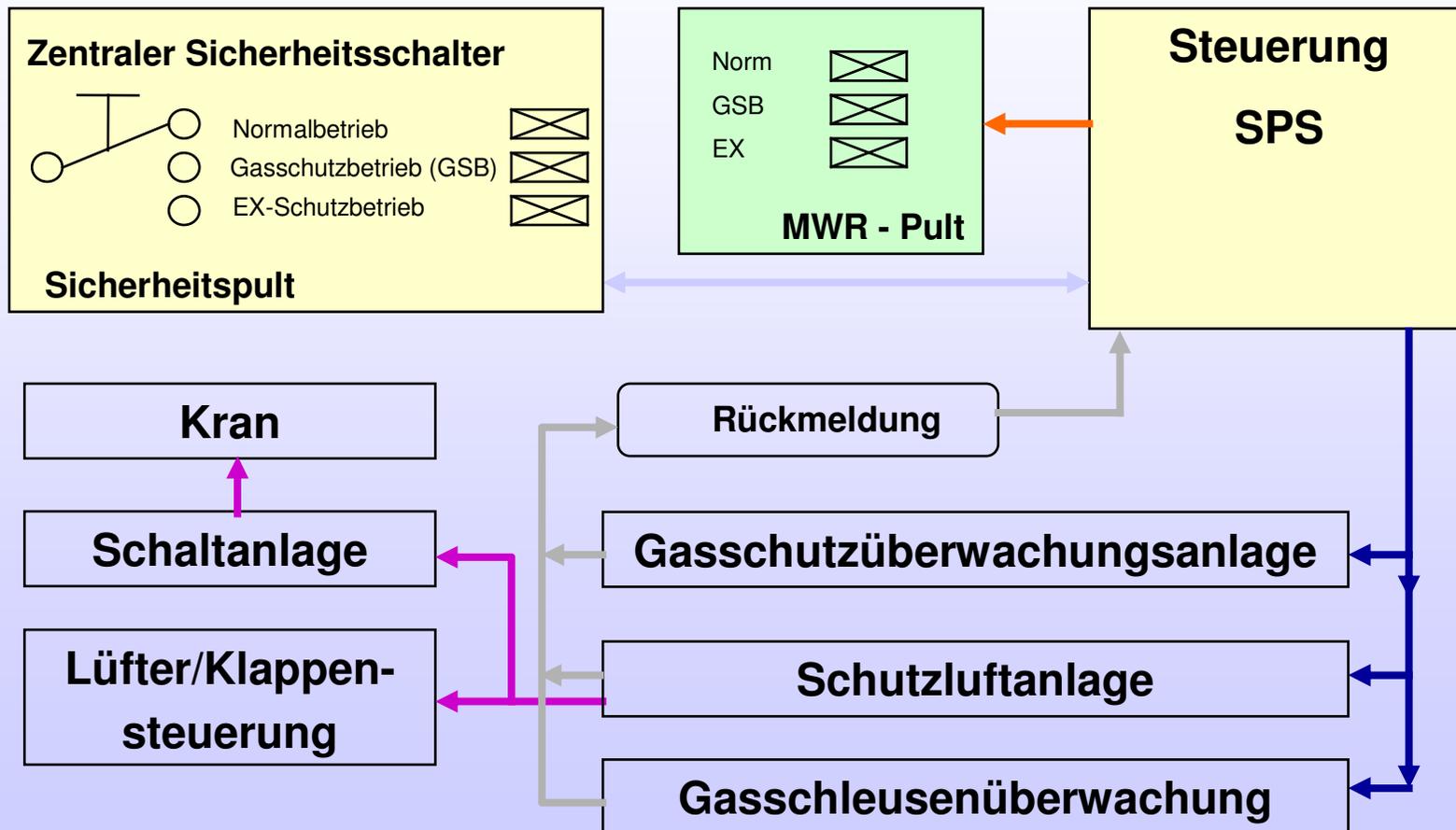
Schutzluftanlage



Anforderung an die Aktivkohle

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

Funktionsschema Zentraler Sicherheitsschalter



Gasschutzsystem

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

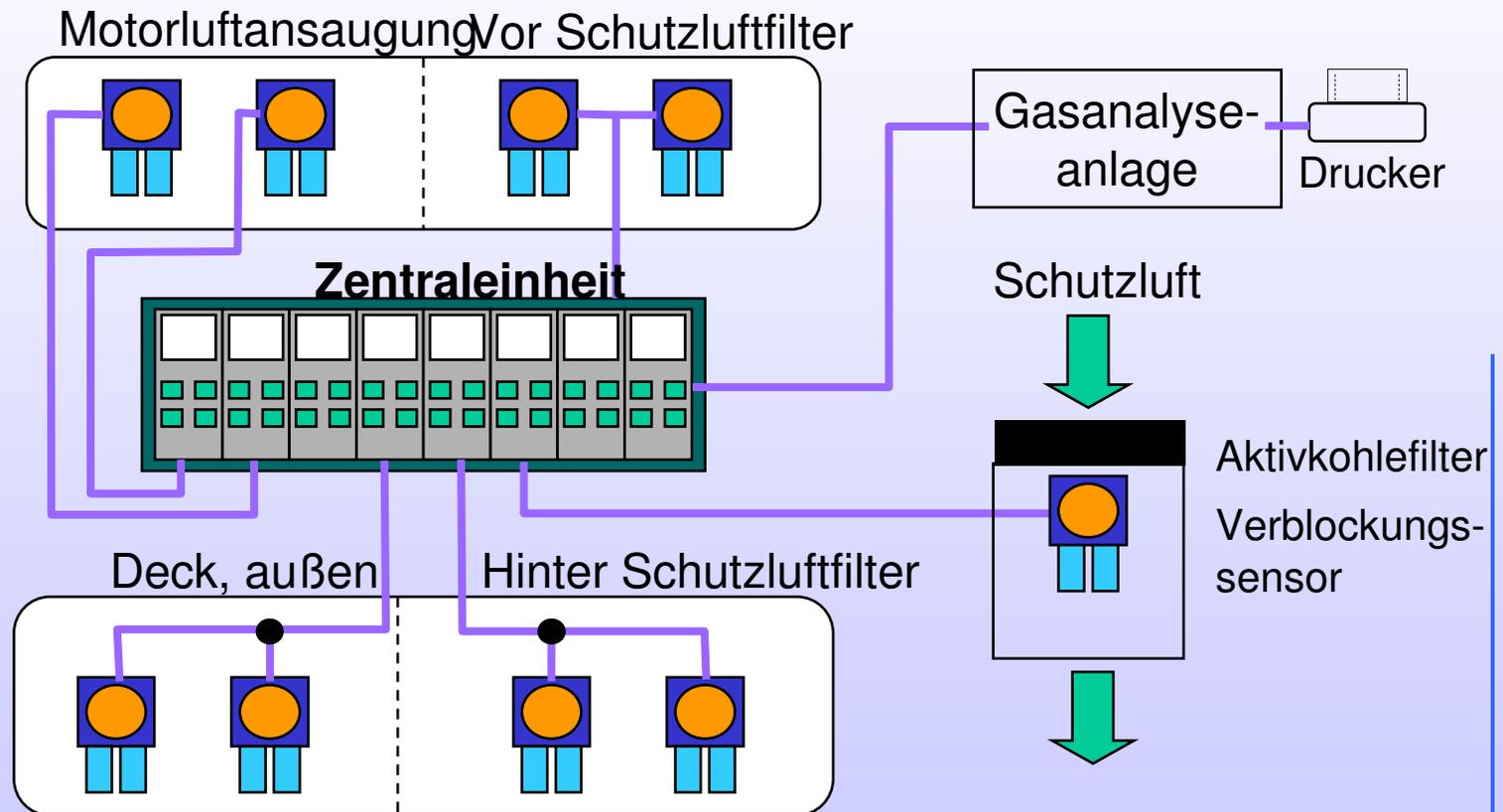
Elektrochemische und katalytische Sensoren



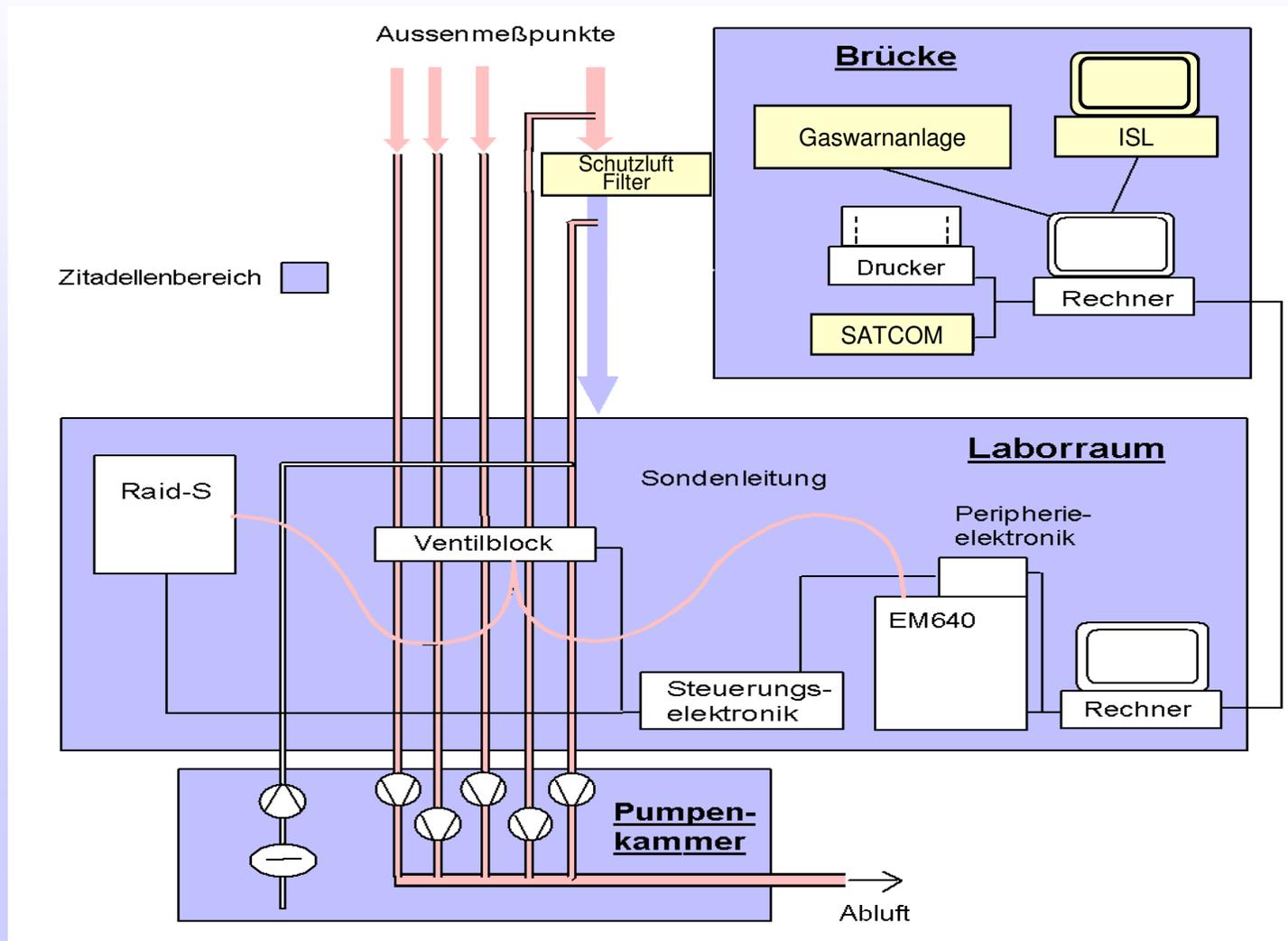
UEG (C_9H_{20}), CH_4 , Cl_2 , NO_2 ,
 $COCl_2$, HCl , NO , O_2 , CO_2

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

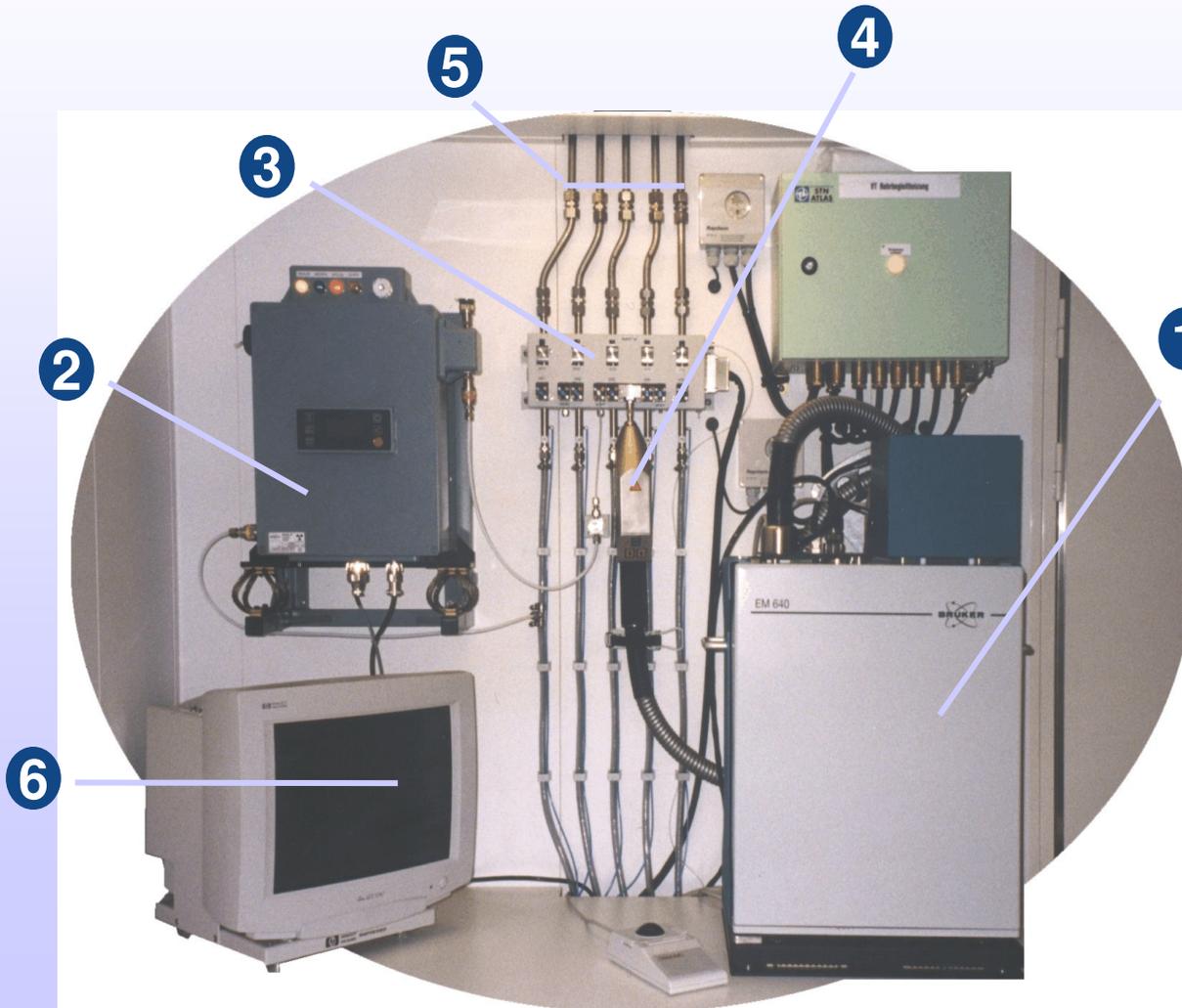
Stationäre Gassensorenanlage (GL-relevant)



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	
Arbeitsdeck		Vor Filter		C9H20 0 % UEG	
C9H20 0 % UEG	C9H20 0 % UEG	COCL2 0 ppm		µg/m ³	
CO 20 ppm	CO 0 ppm	HCL 0 ppm		µg/m ³	
Fahrmotorenraum		Maschinenraum		NO2 0 ppm	
C9H20 40 % UEG	C9H20 0 % UEG	CH4 0 ppm		µg/m ³	
Hauptdiesel BB		Wohnbereich		O2 0 ppm	
C9H20 28 % UEG	C9H20 0 % UEG	CO 0 ppm		µg/m ³	
Hauptdiesel STB		Notdiesel		CL 0 ppm	
C9H20 20 % UEG	C9H20 0 % UEG	V CH4 28 ppm			

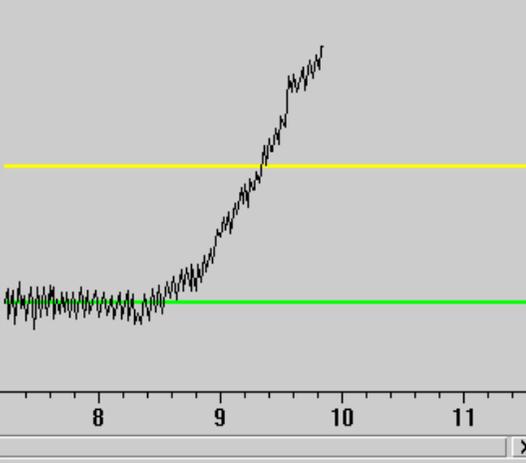
View

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.

33
1294

Schließen
Hilfe

2 3 0

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



Mobile Messtechnik an Bord der GS

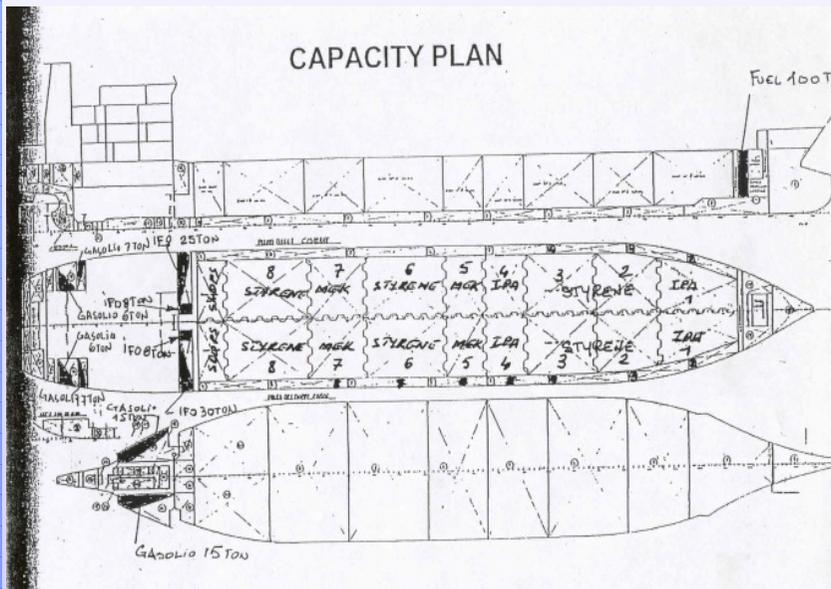


20. Oktober 2000: Havarie der MS IEVOLI SUN, CS: ICZK



- 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

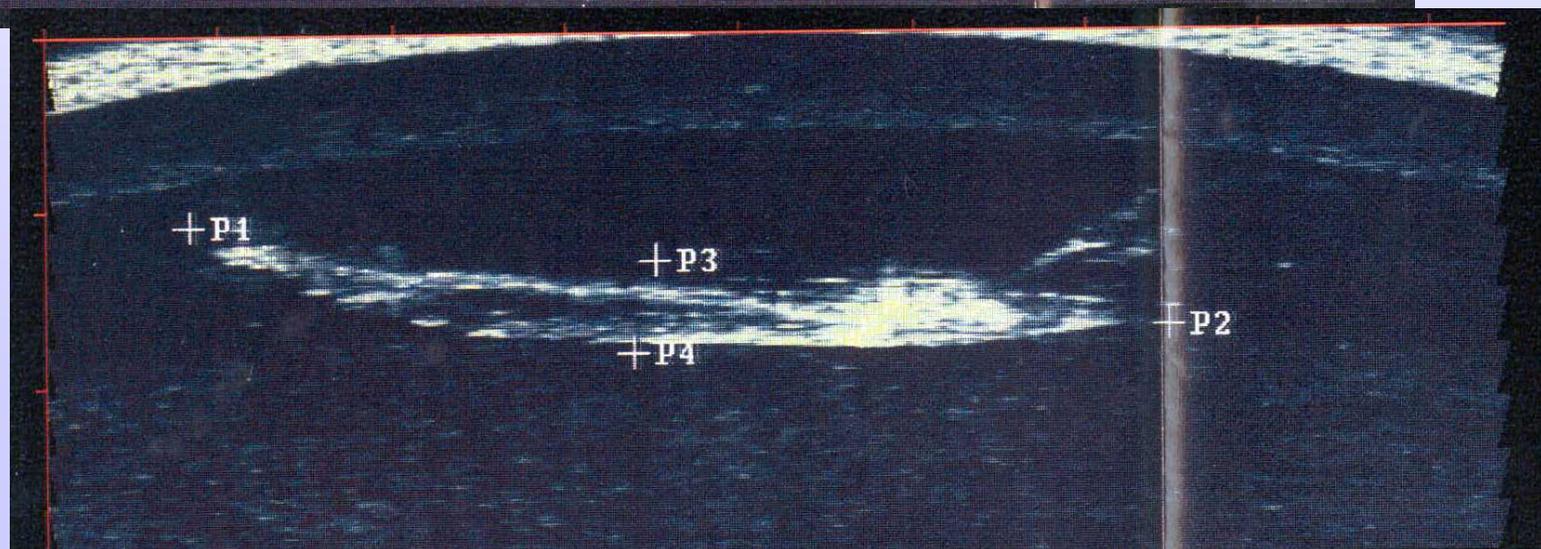
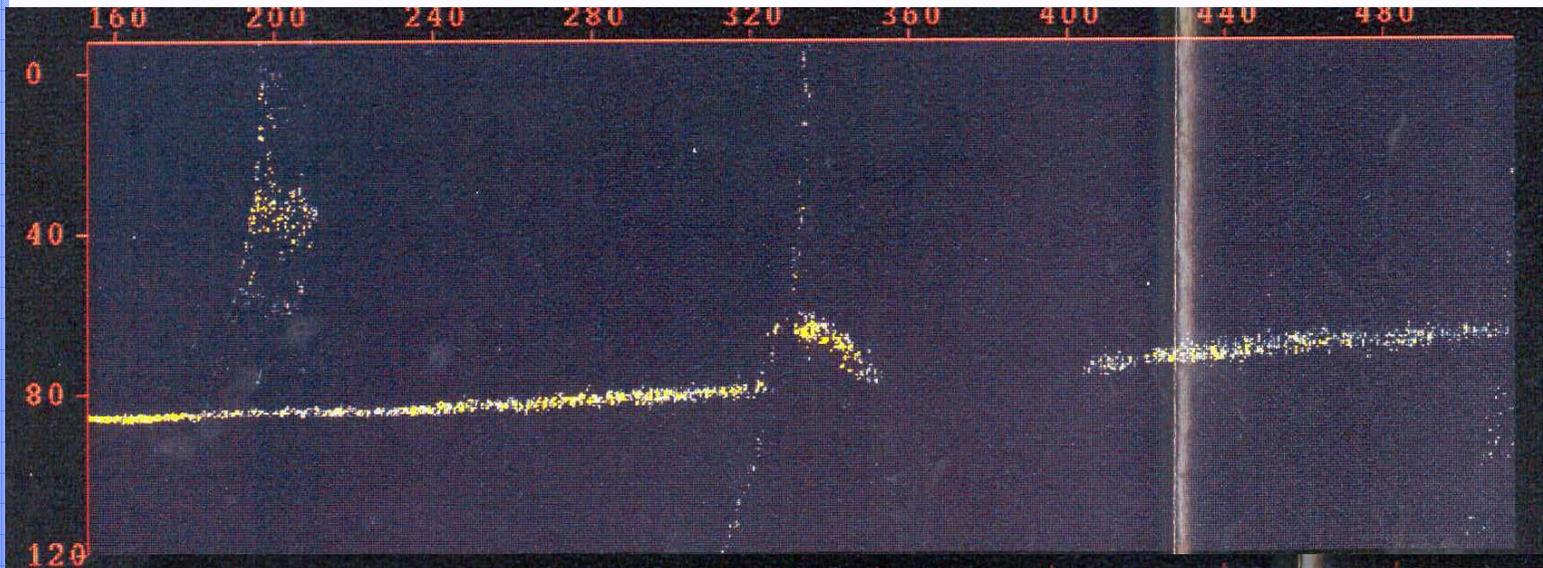


- 3998 t [Styrol](#) monomer, geladen in Rotterdam
- 1027 t [Methyl-Ethyl-Keton](#) (MEK), geladen in Fawley
- 996 t [Isopropylalkohol](#) (IPA), geladen in Rotterdam
- 160 t IFO 180
- 40 t Marine Diesel

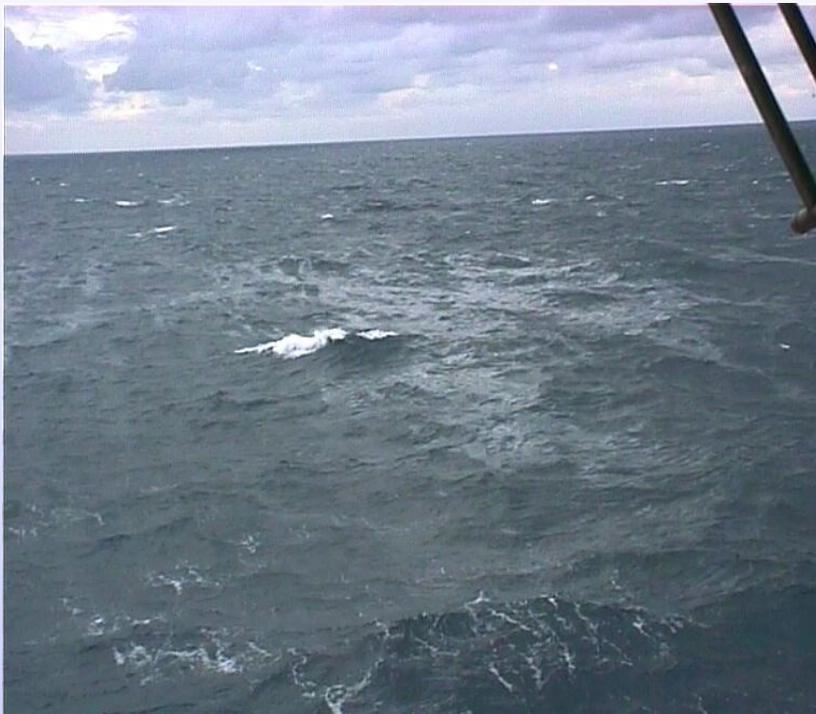
Aufgabenzuordnung für GS NEUWERK von der PREFECTURE MARITIME

- 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

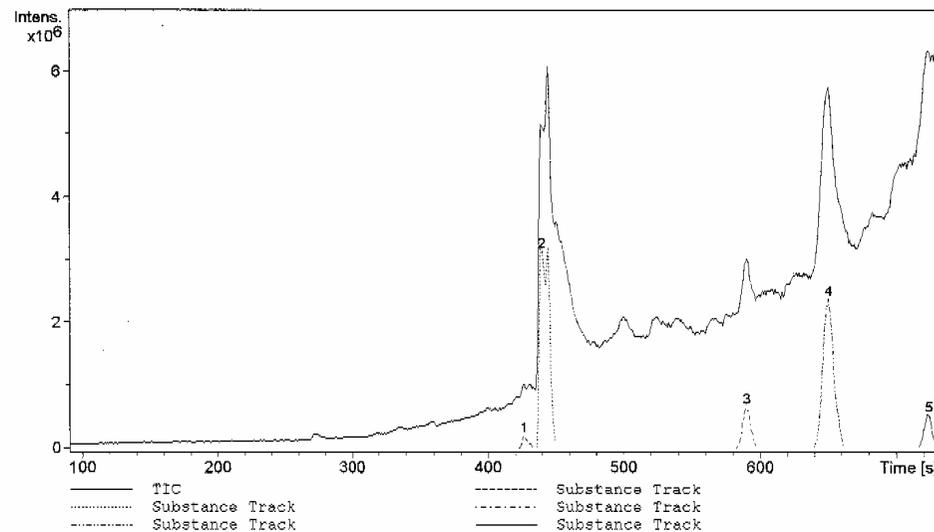
Luftproben



- 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

Chromatogram:



Peak List:

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

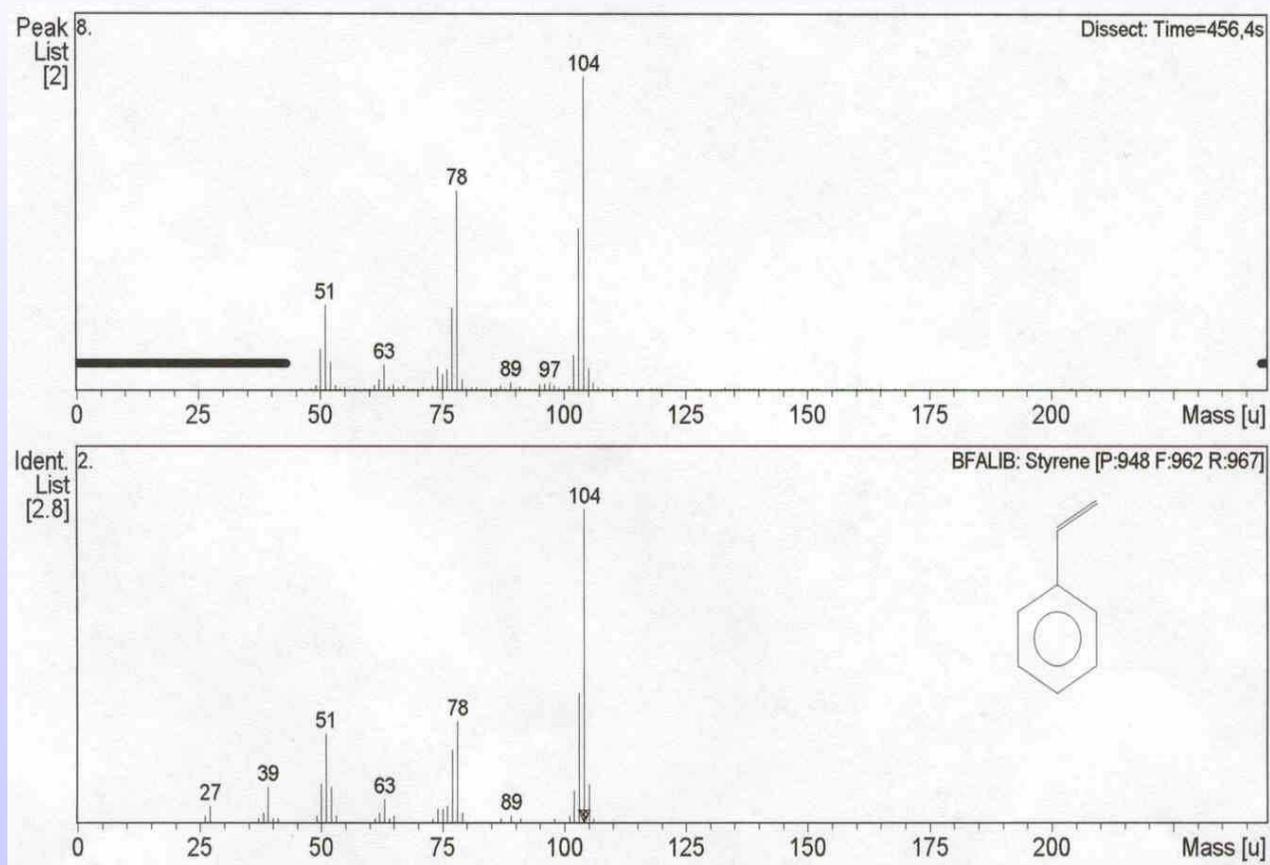
No.	Peak Date	Peak Time	CAS No. :	Intensity	Substance
1	#####	14:17:34	100-41-4	190477,6	Ethylbenzene
2	#####	14:17:48	95-47-6	3116254,8	Benzene, 1,2-dimethyl-
			629-20-9		1,3,5,7-Cyclooctatetraene
			100-42-5		Styrene
3	#####	14:20:18		654063,8	
4	#####	14:21:18	120-82-1	1195698,3	Benzene, 1,2,4-trichloro-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

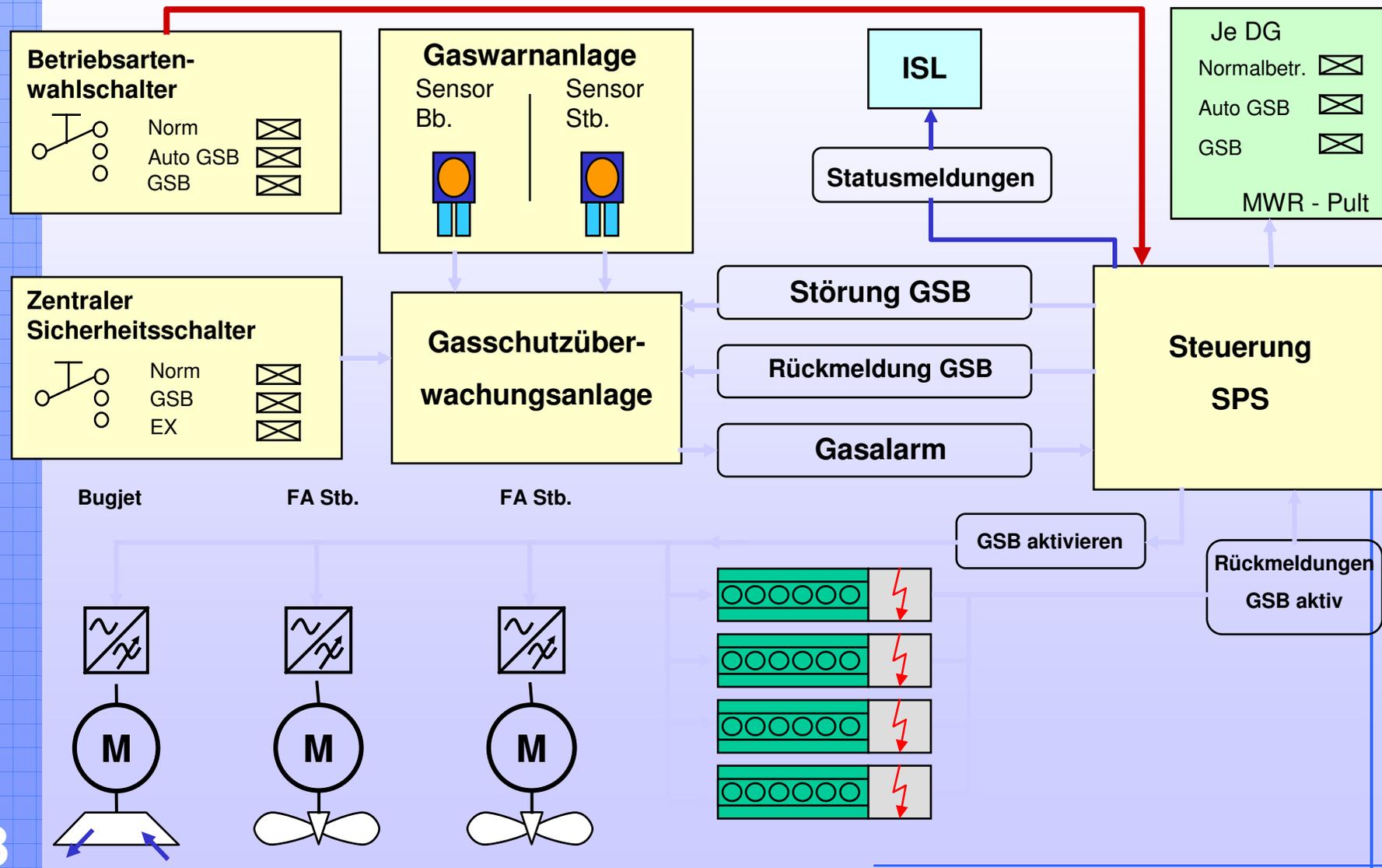
Massenspektrometer Identifikation eines GC Peak



Gasschutzsystem

- Explosionsschutz
- Schutzluftsystem
- Gasdetektionssysteme
- Gasschutz Antriebsanlage
- Gasschutzüberwachung

Funktionsschema GSB Antriebsanlage

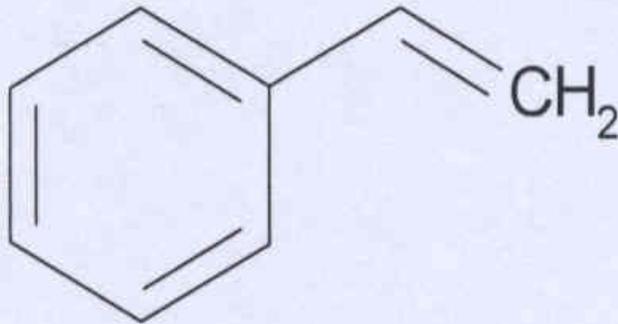


Gasschutzsystem

- Explosionsschutz
- Schutzluftsystem
- Gasdetektionssysteme
- Gasschutz Antriebsanlage
- Gasschutzüberwachung

Styrol, monomer

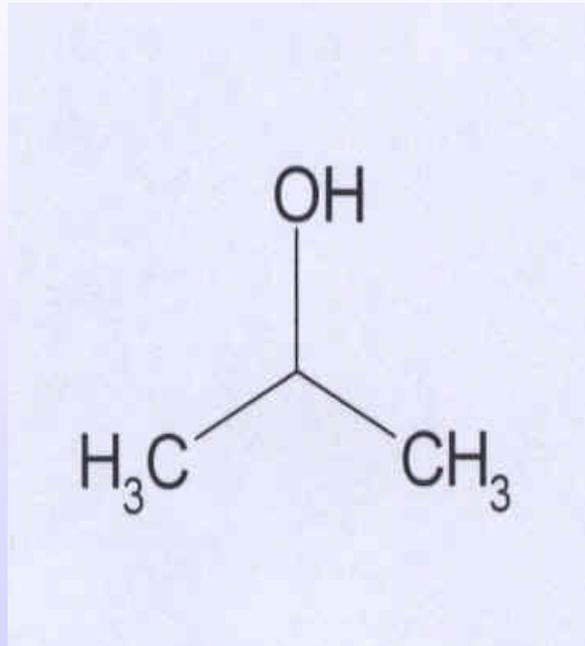
Vinylbenzol



- 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

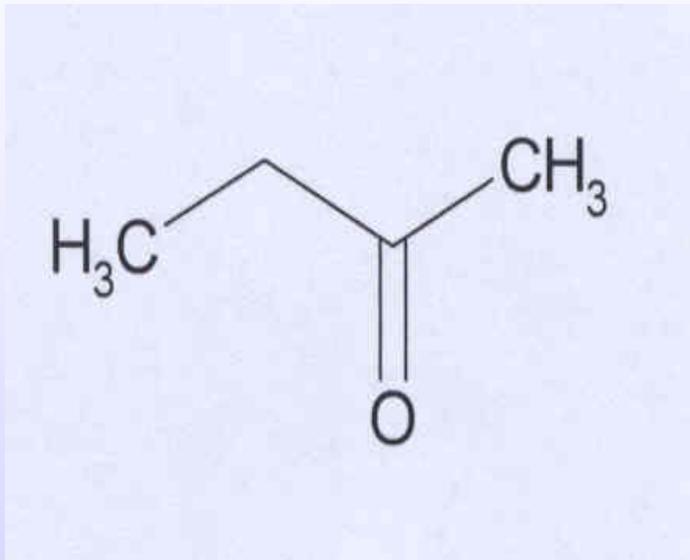


- MAK-Wert: 200 ppm
- Geruchsschwelle: 22 ppm

- 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