

STADT HALLE(SAALE)
Dezernat I / Amt 37
Südwache

ABC Erkundung – chemische Messtechnik

- RAID 1-



ABC Erkunderfahrzeug – Chemische Messtechnik

Messtechnik ist eine Voraussetzung dafür, dass die Einsatzkräfte des ABC – Erk. sowie der Messbasisfahrzeuge ihre Einsatzaufgaben, Spüren, Messen und Melden, während eines Gefahrgut- oder Katastrophenschutzereignisses erfüllen können.

Der Umgang und die Anwendung von Messtechnik erfordert von den jeweiligen EK umfangreiche Kenntnisse über die Einsatzkriterien der Messtechnik sowie über Messtaktik.

Chemisches Messsystem:

Das Chemische Messsystem umfasst unterschiedliche Mess- und Nachweisgeräte, die auf unterschiedlichen Nachweissystemen basieren. Die unterschiedlichen Mess- und Nachweisgeräte sind für bestimmte Aufgaben konstruiert und können innerhalb ihres Messbereiches chemische Stoffe oder Stoffverbindungen detektieren.

Möglichkeiten des chemischen Messsystems:

1. Nachweis von Luft- und Bodenverschmutzungen
2. Leckagesuche in Industrieanlagen
3. Überwachung von gefährdeten Bereichen
4. Quantitativer Nachweis von Gefahrstoffwolken
5. Qualitative Messaussagen über Gefahrstoffwolken

Chemische Mess- und Nachweissysteme des ABC – Erk.

Ionenmobilitätsspektrometer (RAID-1)

Photoionisationsdetektor (PID)

Prüfröhrchen

Messhilfs- und Spürmittel

Kampfstoffalarm- und Spürgerät (RAID-1 Rapid Alarm and Identification Device)

1. Verwendungszweck:

Das RAID 1 dient dem automatischen Aufspüren und Nachweisen von bestimmten chemischen Substanzen. Es kann stationär (vom Basisfahrzeug aus) sowie mobil (abgesetzte Messung) eingesetzt werden.

Das RAID 1 kann wie folgt verwendet werden:

1. Überwachung der Umgebungsluft auf die Anwesenheit von chemischen Substanzen mit automatischer, optischer und akustischer Warnfunktion
2. Direktes Aufspüren und Nachweisen von einzelnen chemischen Substanzen
3. Anzeigen der detektierten Substanzen, der Substanzgruppe sowie der gemessenen Konzentrationen
4. Fernalarmierung durch Datenübertragung

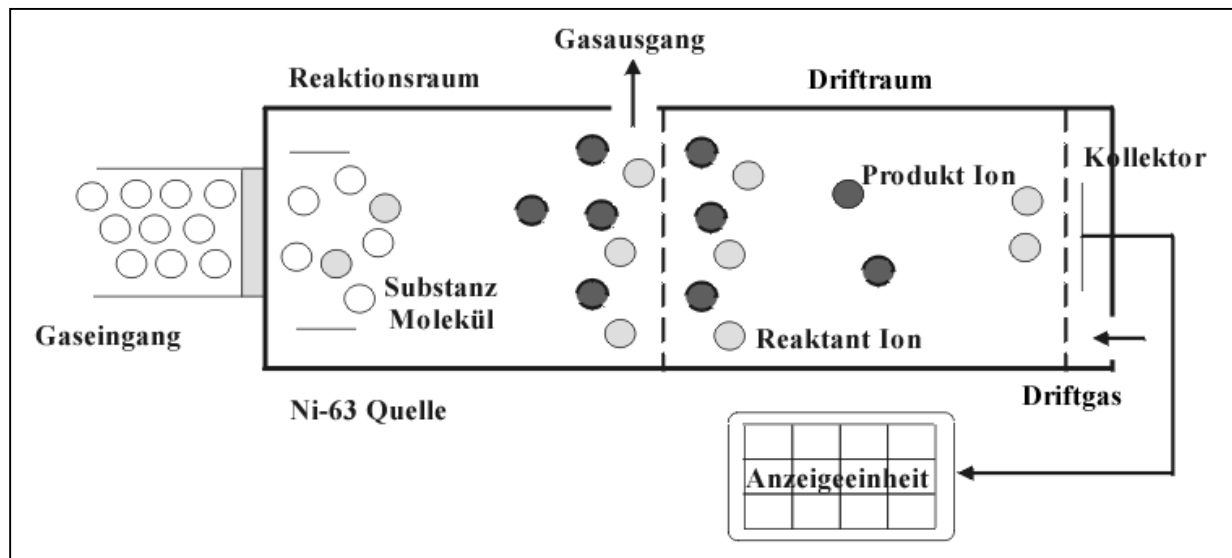
Das RAID 1 kann nur Stoffe oder Stoffverbindungen nachweisen, die in der Datenbank (Bibliothek) hinterlegt sind. Eine qualitative oder quantitative Auswertung einzelner Stoffe oder Stoffverbindungen, die nicht in der Datenbank hinterlegt sind, ist direkt oder indirekt nicht möglich. Die mitgelieferte Datenbank kann durch den Anwender ergänzt und somit das Nachweisspektrum des RAID 1 erweitert werden.

2. Detektor

Der Detektor des RAID 1 arbeitet nach dem Prinzip der Ionenmobilitätsspektrometrie. Dieses Nachweisprinzip beruht auf der unterschiedlichen Beweglichkeit (Mobilität) von Ionen in Gasen unter Einfluss eines elektrischen Feldes.

Da die Ionen eines jeden Stoffes über ihre eigene charakteristische Mobilität verfügen, kann dieser physikalische Vorgang zum Identifizieren verwendet werden.

Zum Nachweis eines Stoffes wird eine definierte Luftprobe dem Detektor über eine Dosiergaspumpe zugeführt. Im Reaktionsraum des Detektors werden die chemischen Substanzen mit Hilfe einer Ni – 63 Quelle ionisiert. Im Driftraum werden die erzeugten Ionen auf Grund ihrer spezifischen Mobilität getrennt und von einem Kollektor aufgefangen, der diese auswertet.



Ionenbildung:

Die Ionisierung wird durch eine Ni – 63 Quelle bewirkt. Die Betastrahlung erzeugt in der Luftprobe Reaktantionen. Diese können sowohl positiv als negativ geladen sein. Die Ionen werden zum Teil auf die nachzuweisenden chemischen Substanzen übertragen und ionisieren diese gleichfalls. Die dabei entstehenden Ionen werden als Produktionen bezeichnet.

Ionentrennung:

Durch ein elektrisches Feld werden die Ionen in der Messröhre zum Ausgang des Reaktionsraumes bewegt. Durch ein Schlitzelement wird ein permanentes Eindringen der Ionen in den Driftraum verhindert. In einem bestimmten Zeitintervall wird ein definierter Faktor an Ionen dem Driftraum zugeführt.

Innerhalb des Driftraumes werden die Ionen ebenfalls durch ein elektrisches Feld in Richtung des Kollektors bewegt. Da diese Ionen eine charakteristische Mobilität aufweisen, erreichen

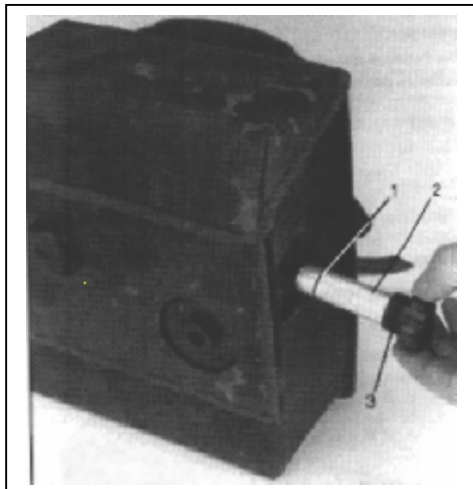
diese den Kollektor in getrennten Gruppen sowie in unterschiedlichen Zeitabständen. Diese Impulse können durch die entsprechende Software quantitativ und qualitativ Stoffgruppen sowie einzelnen Stoffen zugeordnet werden, wenn diese in der Datenbank (Bibliothek) des Gerätes gespeichert sind.

3. Mess- und Rückspülmodus

Bei dem stationären oder abgesetzten Einsatz des RAID 1 wird zwischen dem Mess- und Rückspülmodus unterschieden.

Der Messmodus ist der eigentlich Messvorgang. Bei diesem wird eine definierte Menge Umgebungsatmosphäre in einer definierten Zeiteinheit über eine Pumpe dem Detektor zugeführt. Der Rückspülmodus unterbricht die Zufuhr und dient zum Reinigen des Detektors. Bei dem Rückspülmodus wird durch einen Filter gereinigte Luft aus der Umgebungsatmosphäre dem Detektor zugeführt. Damit wird das Gerät vor einer Überladung geschützt.

Der Rückspülmodus wird automatisch vor dem Messvorgang, in einem regelmäßigen Zyklus während des Messvorganges sowie bei Beendigung des Messvorganges vorgenommen. Manuell kann der Rückspülmodus zu jeder Zeit aktiviert werden.



Vor dem Einsatz ist darauf zu achten, dass der Rückspülfilter (2) korrekt platziert wurde.

Vorsicht: Bei der Kontrolle bzw. bei dem Einbau des Filters ist darauf zu achten, dass keine Feuchtigkeit oder Schmutz in das Gerät gelangt.

Bei der Säuberung bzw. Dekontamination des Gerätes ist der Filter mit einem Blindstopfen auszutauschen.

Beim Einbau ist zu beachten, dass der Markierungsring (1) zur Innenseite des Gerätes zeigt. Die Abdeckkappe (3) ist handfest anzuziehen.

4. Anzeige – und Bedienelemente RAID 1



- 1 EIN/AUS Taste
- 2 Auswahltaste (Betriebsartwechsel)
- 3 Bestätigungstaste (Starten und Stoppen einer Messung)
- 4 Hintergrundbeleuchtung
- 5 Akustischer Alarm
- 6 Optischer Alarm (rote LED)
- 7 Display
- 8 Staubfilter
- 9 Gaseingangsventil
- 10 Gasausgangsventil

4.1. EIN/AUS Taste

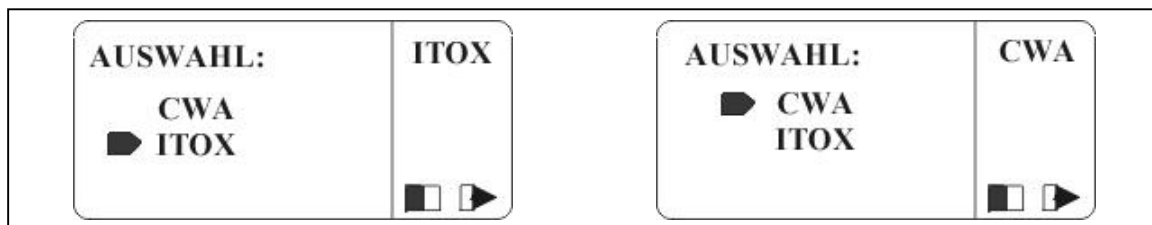
Dient zum Ein und Ausschalten des Gerätes.

Einschalten: Bei stationärem Betrieb Gerät einschalten, bevor die entsprechende Software gestartet wird.

Ausschalten: Nicht Ausschalten, bevor der abschließende Rückspülvorgang abgeschlossen ist.

4.2. Auswahltaste (Betriebsartwechsel)

Mit der Auswahltaste wird der Betriebsmodus ITOX oder CWA gewählt. Der ausgewählte Modus erscheint im rechten Displayfenster.



4.3 Bestätigungstaste

Mit dem Drücken dieser Taste wird die Auswahl des Betriebsmodus bestätigt.

4.4. Hintergrundbeleuchtung

Mit dem Drücken dieser Taste wird die Hintergrundbeleuchtung aktiviert.

4.5. Akustischer Alarm

Der akustische Alarm kann mit dieser Taste aktiviert bzw. deaktiviert werden. Bei der Aktivierung erscheint im rechten Display ein Symbol. Diese Taste beeinflusst, bei stationärem Betrieb, nicht den akustischen Alarm der Software. Bei jedem neuen Anschalten des RAID 1 ist der Alarm deaktiviert.

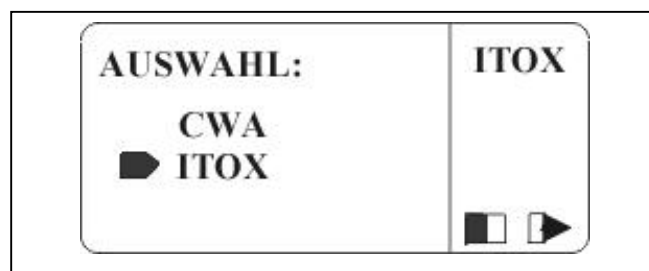
4.6. Optischer Alarm

Die rote LED dient zur optischen Warnung bei Erreichen eines Schwellwertes.

4.7. Display

Das Display ist in zwei Felder unterteilt.

Hauptfeld (Links)	Balkenanzeige für Konzentration
	Kurzzeichen für Gefahrstoffgruppe
	Kurzzeichen für erkannten Gefahrstoff, nach Konzentration geordnet
	Innere Verunreinigung
	Test- und Fehlermeldungen
Statusfeld (rechts):	Anzeige für Betriebsmodus
	Zustand des Gerätes
	Anzeige der aktuellen Bibliothek
	Anzeige des Datenloggerzustands



4.8 und 9. Staubfilter und Eingangsventil

Der Staubfilter reinigt die Probe von Feuchtigkeit und Staub. Vor dem Einschalten des Gerätes muss der Staubfilter in das Eingangsventil eingeführt werden. Dabei ist das Eingangsventil in Uhrzeuggerrichtung bis zum Anschlag aufzudrehen. Der Staubfilter rastet merkbar ein. Nach dem Ausschalten des Gerätes ist der Staubfilter zu entfernen, damit sich das Eingangsventil wieder schließen kann. Das verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz in den Detektor. Der Staubfilter ist regelmäßig auszutauschen.

4.10. Ausgangsventil

Das Ausgangsventil ist vor dem Einsschalten des RAID 1 zu öffnen sowie nach dem Ausschalten zu schließen.

5. Betriebsmodus (Betriebsart) ITOX und CWA

5.1 ITOX (Industrielle Toxide)

Der ITOX Modus dient zum Spüren und Nachweisen von industriellen chemischen Stoffen und Stoffverbindungen. In diesem Modus arbeitet der Detektor fortlaufend : 50s im Messvorgang, 10s im Rückspülvorgang. Überschreitet die Konzentration einer chemischen Substanz den Alarmpegel, wird optischer und der aktivierte akustische Alarm ausgelöst. Wird innerhalb der 50s des Messvorgangs der obere Schwallschutzpegel überschritten, schaltet das Gerät automatisch in den Rückspülvorgang. Das Umschalten, Messen und Rückspülen kann auf dem Display optisch verfolgt werden.

5.2 CWA (chemical warfare agents)

Der CWA Modus dient zur automatischen Erkennung von Gefahrstoffen, insbesondere von militärischen Kampfstoffen. Das Gerät misst in einem Zyklus von 3s. Zwischen den Messzyklen wertet der Detektor die definierte Probe aus. Sollte eine Konzentration den Schwallschutzpegel überschreiten, schaltet das Gerät automatisch auf Rückspülmodus und reinigt sich selbst. Bei einer abgesetzten Messung in einer permanent hohen Konzentration, schaltet das Gerät zwischen Mess- und Rückspülmodus hin und her. Damit wird eine Überlastung des Detektors verhindert. Falls eine Konzentration den Alarmpegel überschreitet, erfolgt ein optischer und akustischer (aktivierter) Alarm.

6. Datenlogger

Bei einem abgesetzten Messvorgang ist das RAID 1 in der Lage die ermittelten Messdaten in einem nicht flüchtigen Speicher zu sichern.

Die Messdaten bestehen aus: Zeitmarke, Substanzkürzel und Konzentration.

Beim Ausschalten werden die Daten automatisch gesichert. Wird das RAID 1 unerwartet von der Stromversorgung getrennt, ist ein Speichern der Werte nicht möglich.

Der Zustand des Speichers wird mit einem Symbol, was die Datenmenge im Logger symbolisiert, im Statusfenster angezeigt.



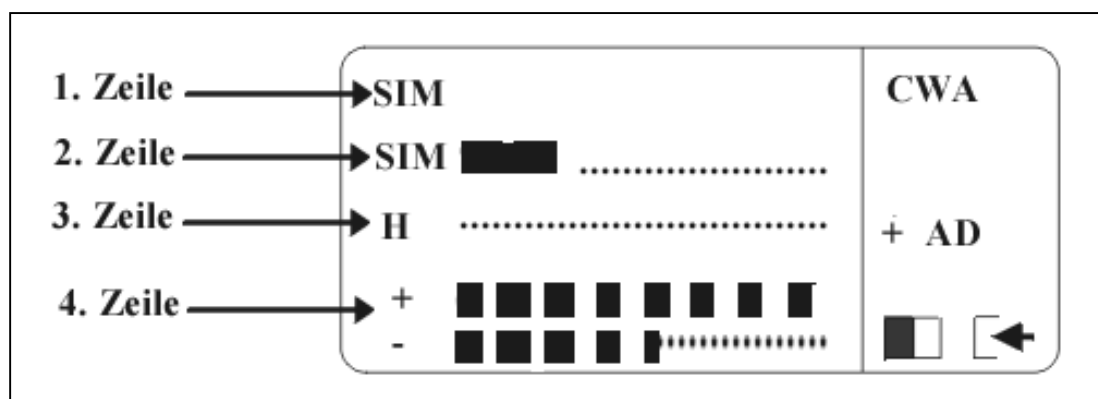
Der Logger ist als Ringspeicher konstruiert. Das heißt, wenn nach ca. 4 Stunden der Speicher voll ist, werden die ältesten Einträge überschrieben.

Im stationären Betrieb können die gespeicherten Daten über die entsprechende Software ausgelesen und gelöscht werden. Um ein unbeabsichtigtes Löschen zu vermeiden, ist wie folgt vorzugehen:

1. Das RAID 1 mit dem Rechner und der Stromversorgung verbinden
2. Rechner einschalten
3. Software starten
4. RAID 1 anschalten und Werte auslesen.

7. Anzeige von Messergebnissen

Das RAID 1 zeigt alle 5s ein aktuelles Messergebnis an.



Hauptfeld (links)	
Zeile 1	Anzeige der zuletzt detektierten Substanz mit Substanzkürzel und der max. Konzentration. Dieser Wert wird erst ersetzt, wenn eine andere Substanz mit einer höheren Konzentration aufgespürt wird.
Zeile 2	Anzeige der Substanzkonzentration bei positiver Hochspannung im ITOX und CWA Modus sowie das Kurzzeichen der detektierten Substanz. Der akustische Alarm ist abhängig von der Anzahl der Balken. Der optische Alarm wird nach dem zweiten Längsstrich aktiviert.
Zeile 3	Anzeige der Substanzkonzentration bei negativer Hochspannung im ITOX und CWA Modus sowie das Kurzzeichen der detektierten Substanz. Der akustische Alarm ist abhängig von der Anzahl der Balken. Der optische Alarm wird nach dem zweiten Längsstrich aktiviert.
Zeile 4	Die beiden Zeilen der 4. Hauptzeile erfassen als Summe alle ionisierbaren Verbindungen in der Probe. Sind die Verbindungen in der Bibliothek vorhanden, werden diese in der Zeile 2 und 3 angezeigt.
Statusfeld (rechts)	
Zeile 1	Messmodus (Betriebsart)
Zeile 2	Info über akustischen Alarm. In der Grafik wurde dieser deaktiviert.
Zeile 3	Anzeige der Polarität der Messröhre (+ und -) die Buchstaben dahinter zeigen an, welche Bibliothek aktiviert ist.
Zeile 4	Statusanzeige des Loggers (Speicher) sowie die Symbole für den Mess- und Rückspulmodus

8. Vorbereitung für den Einsatz des RAID 1

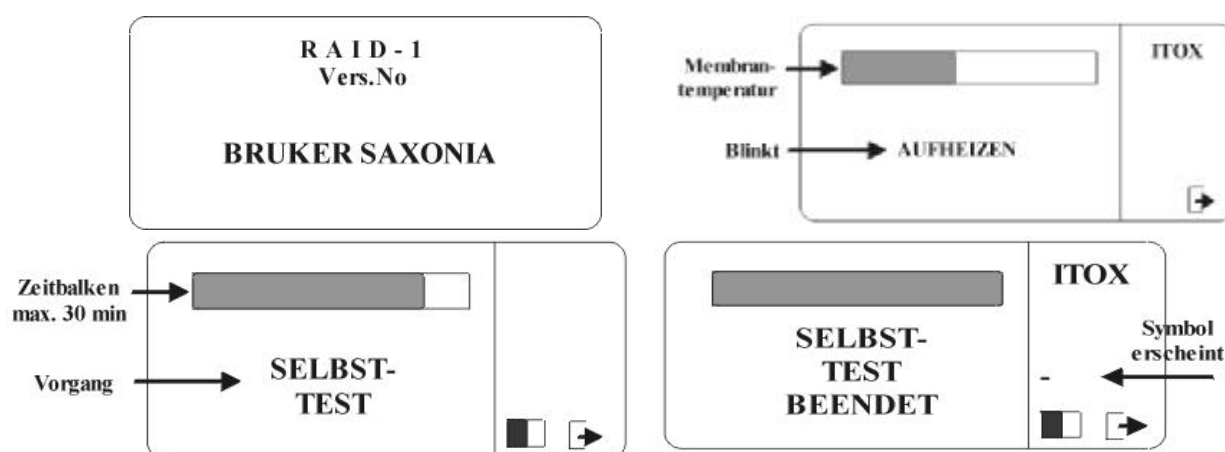
Peibst

Südwache www.Feuerwehr-Halle.de

Der Einsatz des RAID 1 kann stationär sowie mobil (abgesetzt) erfolgen. Im abgesetzten Betrieb kann die Stromversorgung über Akku sowie über Batterien sichergestellt werden. Im stationären Betrieb erfolgt die Stromversorgung über eine externe Versorgungsquelle. (Fremdeinspeisung 220 V sowie über Bordspannung)

8.1. Stationärer Betrieb

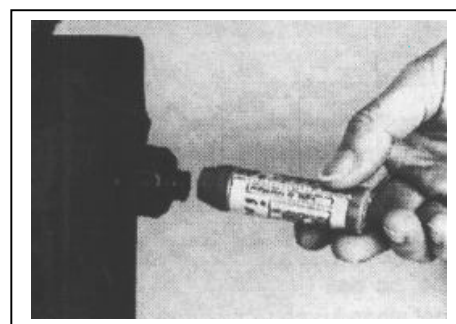
1. Hauptschalter für Messsysteme und Computer einschalten
2. Staubfilter in das Eingangsventil einsetzen
3. Ausgangsventil öffnen
4. Kontrolle des Rückspülfilters
5. RAID 1 einschalten



Nach dem der Selbsttest abgeschlossen ist, werden folgende Funktionen überprüft:

- a) Hintergrundbeleuchtung
- b) Akustischer Alarm
- c) OK Taste
- d) Auswahlfunktion überprüfen
- e) Analytische Prüfung vornehmen:

- RAID 1 auf Betriebsmodus CWA schalten
- Prüfsubstanz aus dem Koffer nehmen
- Mit OK Messung starten
- Prüfsubstanz öffnen und für ca. 3s in etwa 0,5 cm Entfernung vor den Staubfilter halten. Das Gaseingangsventil und der Staubfilter dürfen mit der Prüfsubstanz nicht in Kontakt geraten.
- Innerhalb weniger Sekunden muss ein Prüfergebnis vorliegen, der optische Alarm erfolgt sowie der akustische falls er aktiviert ist. Auf dem Display muss das Stoffkürzel SIM erscheinen.
- Warten bis der Alarm beendet wird, Prüfsubstanz schließen und verpacken.
- Messung mit OK stoppen **Das RAID ist nun einsatzbereit !**



8.2 Computer einschalten, anmelden und Software starten

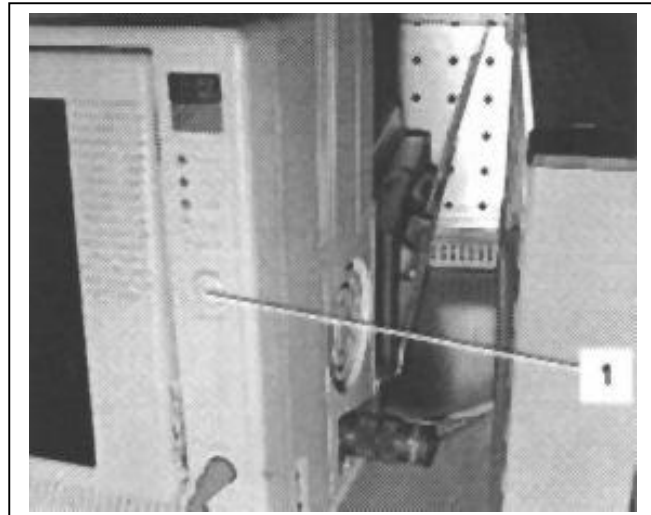
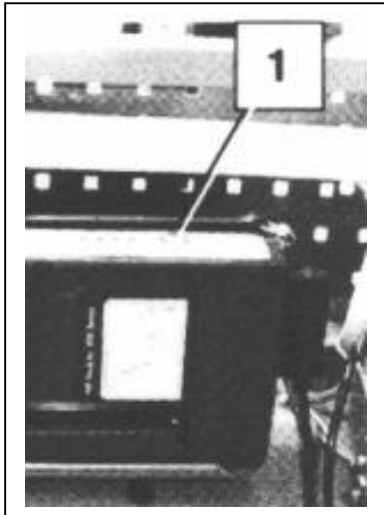
Peibst

Südwache www.Feuerwehr-Halle.de

8.2.1 Computer und Software

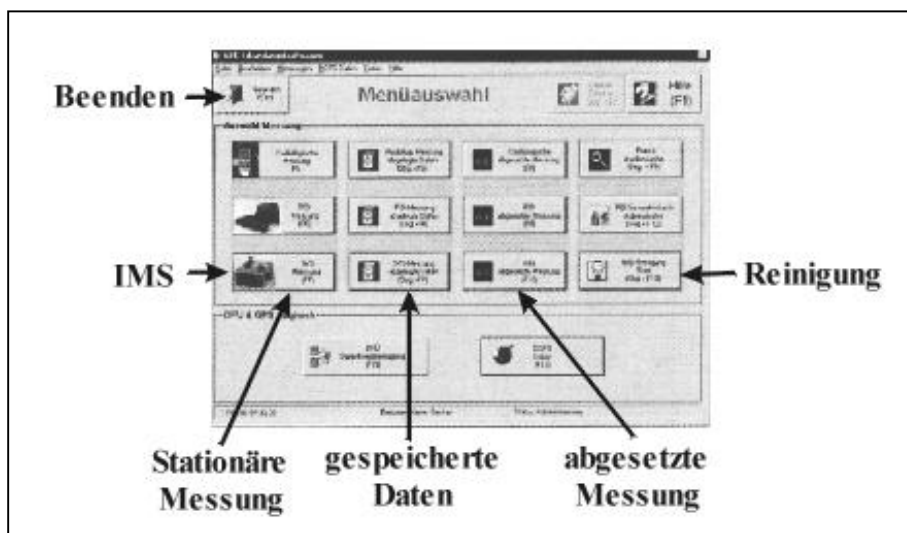
Vor dem Hochfahren des Rechners müssen die Mess- und Nachweisgeräte wie beschrieben eingeschaltet werden !

Computer und Drucker anschalten.



Anmelden (Strg/Alt/Entf) unter Name: Bediener1, Passwort:

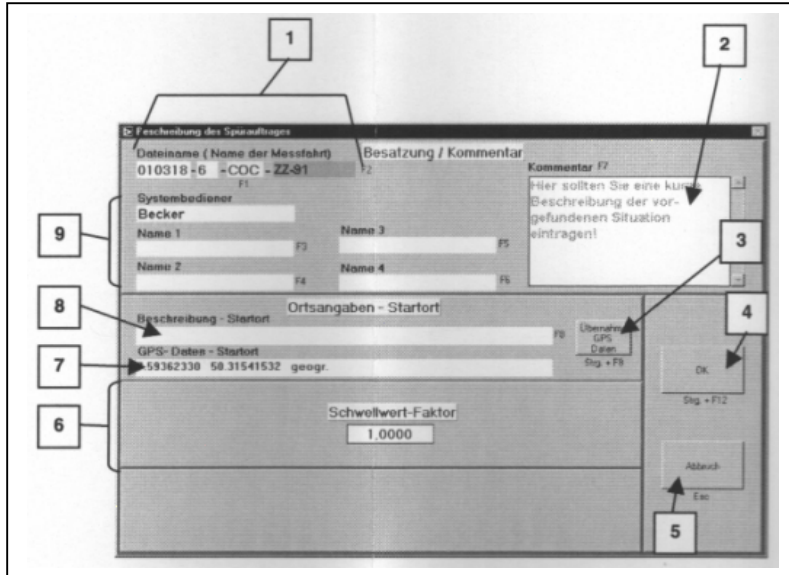
Die Software startet automatisch. Bestätigung der Systemzeit sowie der Lizenzrechte. Die Software initialisiert und überprüft die Messsysteme. Nachfolgend baut sich das Benutzerfeld der Software auf.



Auf Stationäre Messung schalten. Nachfolgend baut sich folgendes Fenster (Spürauftrag) auf:

Peibst

Südwache www.Feuerwehr-Halle.de

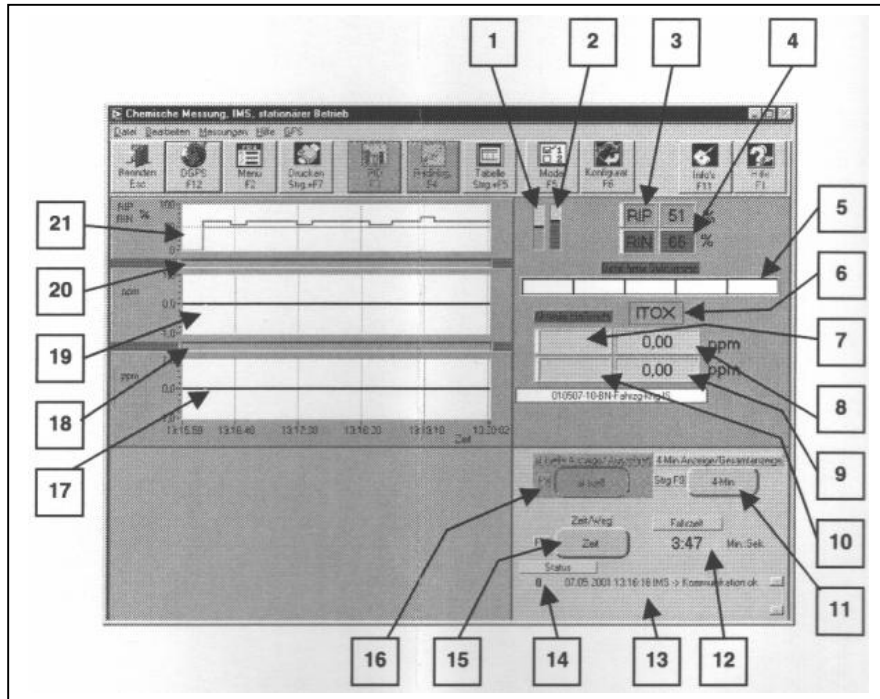


- 1 Dateiname: Wird von der Software automatisch ausgefüllt
- 2 Info- Feld: Eintragen von Informationen über Spürauftrag (z.B. Wegstrecke, Wetter usw.)
- 3 GPS: Navigationssystemtaste, nach dem Drücken übernimmt das Programm die Koordinaten des Standortes
- 4 OK: OK Taste, nach dem Betätigen beginnt die Messung
- 5 Abbruch: Beenden
- 6 Schwellwert: *Bei einer IMS Messung nicht vorhanden*
- 7 Koordinaten: Koordinaten des Standortes
- 8 Standort: Beschreibung des Standortes und des Ziels
- 9 Bediener: Eintragen des Namens

Nach dem die notwendigen Daten eingetragen worden sind, die Taste OK drücken und den Messvorgang starten.

Achtung: Beim Messvorgang, Messsonde (PVC Schlauch) aus dem Fenster halten.

Nach dem Starten des Messvorganges baut sich folgendes Fenster auf:



- | | |
|-------------------------|---|
| 1 Balkenanzeige RIP: | In diesem Feld wird der aktuell gemessene positive Reaktant-Ionen Wert dargestellt |
| 2 Balkenanzeige RIN: | In diesem Feld wird der aktuell gemessene negative Reaktant-Ionen Wert dargestellt |
| 3 Anzeige RIP: | Prozentualer Wert der positive Reaktant- Ionen |
| 4 Anzeige RIN: | Prozentualer Wert der negativen Reaktant- Ionen |
| 5 Detektierte Substanz: | Anzeige der detektierten Substanzen mit Substanzkürzel in der nachgewiesenen Reihenfolge |
| 6 Betriebsmodus: | Anzeige des aktuellen Betriebsmodus(ITOX oder CWA) |
| 7 Messwertanzeige: | In diesem Fenster wird der Messwert mit der aktuell höchsten Konzentration angezeigt |
| 8 Substanzanzeige: | In diesem Fenster wird der Name der Substanz mit der aktuell höchsten Konzentration angezeigt |
| 9 Messwertanzeige: | In diesem Fenster wird der Messwert mit der zweithöchsten Konzentration angezeigt |
| 10 Substanzanzeige: | In diesem Fenster wird der Name der Substanz mit der zweithöchsten Konzentration angezeigt |
| 11 4 min Anzeige: | Mit der Betätigung dieser Taste wird der Gesamtablauf der letzten 4 min angezeigt |
| 12 Fahrzeit: | Angabe der Messdauer in h:m:s |
| 13 Fehlermeldungen: | Anzeige der Fehlermeldungen im Klartext |
| 14 Fehlermeldungen: | Anzeige der Fehlermeldungen in Ziffern |
| 15 Zeit/Weg: | Das Aktivieren dieses Schalters ändert die wertbezogene Anzeige im Messwertfenster in Weg/Zeit |
| 16 aktuelle Anzeige: | Mit diesem Schalter kann die Anzeige im Messfenster zwischen aktuell oder einem 4 min Zyklus gewählt werden |
| 17 Diagramm 2: | Anzeige einer zweiten (und jeder weiteren) Substanz. Die Anzeige muss durch eine entsprechende Konfiguration gestartet werden |

- 18/20 Farbanzeige: Stellt den Wert im darunter liegenden Messfenster farblich dar.
 Grün: Messwerte im Normalbereich
 Gelb: Messwerte haben 70 % der unteren Alarmschwelle für den jeweiligen Stoff erreicht.
 Rot: Messwerte haben die Alarmschwelle für den jeweiligen Stoff erreicht.
- 19 Diagramm 1: Im Diagramm 1 werden die Messwerte der ersten detektierten Substanz als Grafik angezeigt.
- 21 Diagramm RIP/RIN: In diesem Diagramm werden die positiven und negativen Reaktationen grafisch dargestellt.

8.2.1 Ausgewählte Konfigurationsmöglichkeiten im Messfenster IMS

Betriebsmodus (ITOX; CWA) wechseln

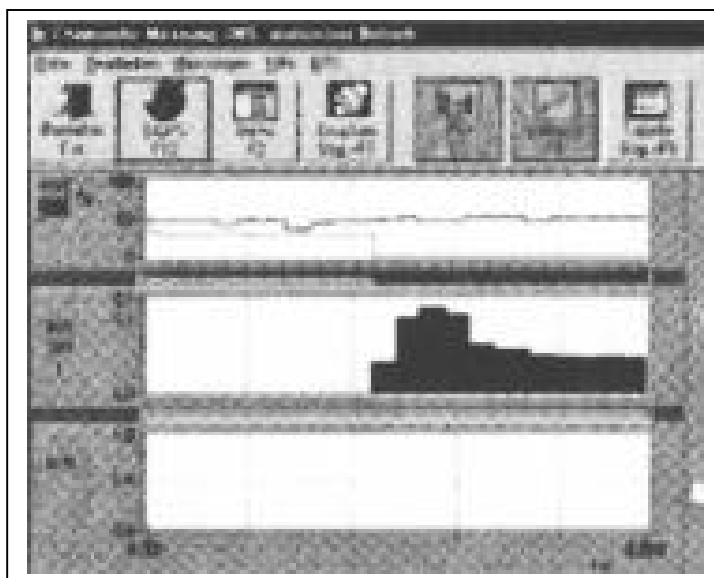
Mit der Betätigung der Funktionstaste F5 wird der entsprechende Modus aufgerufen. Nachfolgend erscheint ein Fenster, das die einzelnen Schritte beschreibt. Das Wechseln der Betriebsart muss am Gerät selbst durchgeführt werden. Nach dem Wechsel mit OK das Fenster schließen. Auf dem Bildschirm erscheint eine blinkende Bestätigung.

Diagramm konfigurieren

Die Konfiguration des Diagramms ist erst nach der Detektion von zwei unterschiedlichen Substanzen möglich.

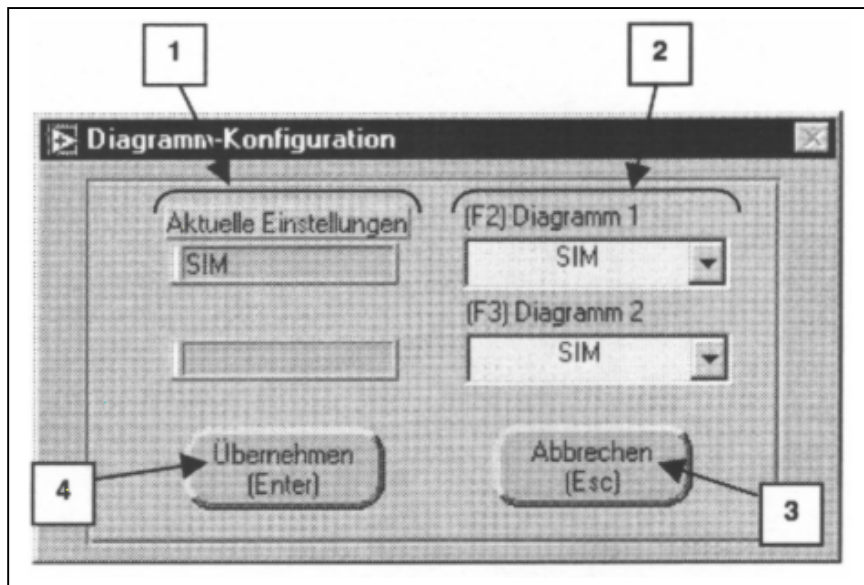
Grundkonfiguration

Diagramm 1	Zeigt die erste detektierte Substanz
Diagramm 2	leer



Diagrammkonfiguration anpassen

Um die Konfiguration zu ändern muss im IMS Messfenster die Taste F5 betätigt werden. Darauf hin öffnet sich das Fenster: **Diagrammkonfiguration**



- 1 Anzeige der aktuellen Konfiguration
- 2 Auswahlfelder für neue Konfigurationen
- 3 Abbrechen
- 4 Übernehmen

In den Pull down Menüs (2) werden die ermittelten Substanzen, in der Reihenfolge ihrer Detektion, angezeigt. Diese können für das entsprechende Diagramm ausgewählt werden. Nach der Bestätigung erscheint die ausgewählte Substanz in dem jeweiligen Diagramm. Es werden max. 5 Substanzen in das Pull-down Menü übernommen. Sollte eine 6. Substanz detektiert werden, wird die jeweils erste ermittelte Substanz aus dem Menü gelöscht.

8.4 Abgesetzte chemische Messung durchführen

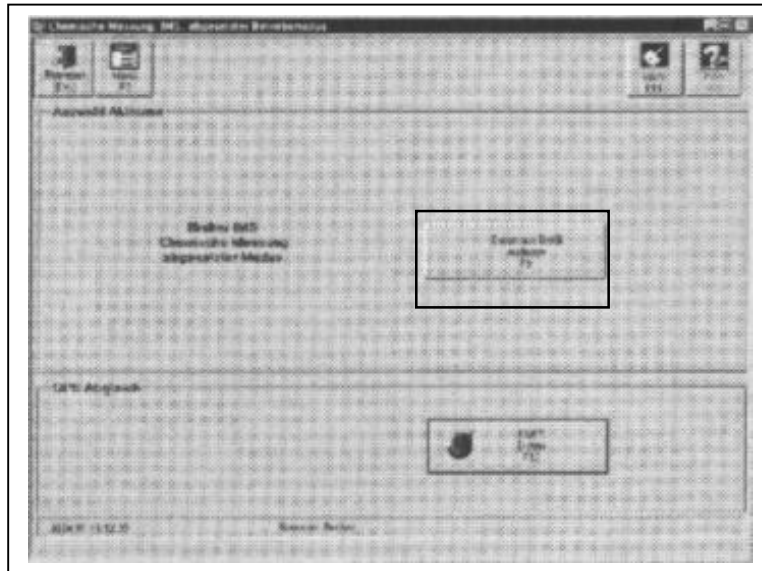
8.4.1 abgesetzte Messung vorbereiten

Achtung: Zur Zeit ist die, in der Beschreibung dargelegte Verfahrensweise, in der Praxis auf Grund fehlender Voraussetzung nicht möglich.

Eine abgesetzte Messung muss mit der Software vorbereitet werden.

- a) Hauptschalter einschalten
- b) RAID 1 in Betrieb nehmen (siehe stationäre Messung)
- c) Computer hochfahren/Software starten

Auf dem Auswahlmenü Taste für abgesetzten Messvorgang IMS betätigen. Nachfolgen öffnet sich folgendes Fenster:



- d) mit dem Betätigen der markierten Taste wird der RAID 1 für die abgesetzte Messung vorbereitet. Der Datenlogger wird gelöscht
- e) Lösen des RAID 1 aus der Gerätehalterung (Datenleitung sowie Bordnetzleitung)
- f) Messauftrag durchführen

Achtung, ein abgesetzter Messvorgang mit dem RAID 1 kann zur Zeit nur wie folgt aktiviert werden:

- a) RAID 1 aus der Gerätehalterung entnehmen
- b) Interface vom Gerät lösen und Akku einsetzen
- c) RAID 1 in Betrieb nehmen
- d) Messaufgaben ausführen
- e) RAID 1 ausschalten
- f) Interface anschließen
- g) Computer starten und Werte auslesen
- h) Datenlogger vor dem Ausschalten des RAID 1 löschen.