

KfK 5244
Oktober 1993

Programmmodul Analysen-Ablaufplan-Editor für chemische Analysenvorschriften

H. Orth, G. Zilly, P. Rosenbeck
Institut für Angewandte Informatik
Projekt Schadstoff- und Abfallarme Verfahren

Kernforschungszentrum Karlsruhe

Kernforschungszentrum Karlsruhe

Institut für Angewandte Informatik
Projekt Schadstoff- und Abfallarme Verfahren

KfK 5244

Programmmodul
Analysen-Ablaufplan-Editor
für chemische Analysenvorschriften

H. Orth, G. Zilly

P. Rosenbeck*

*Fa. Rosenbeck, Wörth/D.

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

**Als Manuskript gedruckt
Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor**

**Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
Postfach 3640, 76021 Karlsruhe**

ISSN 0303-4003

Zusammenfassung

Um eine in Textform verfaßte DIN-Norm bzw. ISO-Standard für chemische Analysenvorschriften für den Laboranten übersichtlicher zu gestalten, empfiehlt sich die Umsetzung in eine grafische Darstellung.

Die dafür zu verwendenden grafischen Symbole sind festgelegt in der DIN 32650.

Mit dem Programm Analyse-Ablaufplan-Editor (AAE) kann diese Umsetzung per Computer gemacht werden. Die damit erfaßten Daten bilden gleichzeitig die Basis zur Steuerung und Überwachung der Analysen im Labor.

Im folgenden Bericht wird die Handhabung und die Funktionsweise des AAE beschrieben.

Program module `analytical flowing diagram editor` for chemical analysis instructions

Abstract

Having an instruction for a chemical analysis (e.g. german DIN-Norm, ISO-Standard) in its textual representation is not very helpful for the laboratory assistant. Therefore it is recommended to transform it into a graphical diagram. The symbols being used for this is a must and they are defined in the DIN 32650.

Using the program 'Analyse-Ablaufplan-Editor (AAE)', i.e. 'analytical flowing diagram editor', enables you to make this transformation by computer.

The data stored by this program can also be used for controlling and supervising the analysis in the laboratory.

Function and handling of the AAE-program is described in this paper.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
1. Der Analyse-Ablaufplan-Editor.....	2
2. Aufbau und Änderung eines Diagramms	6
2.1. Plazieren von Symbolen	6
2.2. Selektieren von Symbolen	6
2.3. Bearbeiten von Symbolen.....	6
2.4. Verschieben von Symbolen.....	7
2.5. Das automatische Einrasten.....	8
2.6. Verbinden von Symbolen durch Pfeile.....	8
2.7. Verändern des Pfeilverlaufs	8
2.8. Gerätetypen, Anweisungstypen und ihre Vorkommnisse.....	9
2.9. Hinzufügen von Geräte-Vorkommnissen zu Symbolen.....	10
2.10. Hinzufügen von Anweisungs-Vorkommnissen zu Symbolen	12
3. Anweisungen und Geräte	14
3.1. Gerätetypen	14
3.2. Verwaltung von Geräte-Eigenschaften	16
3.3. Anweisungstypen.....	17
3.4. Verwaltung von Parametern.....	17
3.5. Verwaltung von Einheiten	19
4. Drucken von Diagrammen.....	20
4.1. Der Druck-Dialog.....	20
4.2. Drucker-Einstellung	20
4.3. Festlegen von Überschriften.....	21
4.4. Kopf- und Fußzeilen.....	22
AAE I	I

4.5. Beschriftung von Diagrammen.....	23
5. OLE (object linking and embedding)	25
6. Die Menüs des Analyse-Ablaufplan-Editors	28
6.1. Das Menü Datei	28
6.2. Das Menü Symbole.....	29
6.3. Das Menü Pfeile	30
6.4. Das Menü Verwaltung	31
6.5. Das Menü Extras.....	32
6.5.1. Das Untermenü Einstellungen.....	32
6.5.2. Das Untermenü Font wählen	33
7. Hardware- und Softwarevoraussetzungen	34
Anhang.....	35

Die Überwachungsbehörde für Abwasser (Landesamt für Umwelt) schreibt dem Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK) als Betreiber einer Kläranlage für die zu kontrollierenden Parameter bestimmte Analysemethoden vor. Diese Methoden sind in DIN-Normen festgehalten. In ihrer 'Ur'-Form sind sie für den Laboranten unübersichtlich und somit wenig hilfreich.

Deshalb wird in vielen Labors die in Prosa verfaßte DIN-Norm in eine grafische Form gebracht.

Der dadurch entstandene Analysen-Ablaufplan ist für den Laboranten wesentlich übersichtlicher und eindeutiger. Die darin verwendeten grafischen Symbole sind in der DIN 32650 (Analysen-Ablaufpläne, Zeichnerische Darstellung) festgelegt.

Im allgemeinen wird diese Umsetzung von Text nach Grafik manuell vorgenommen. Mit dem Programm 'Analysen-Ablaufplan-Editor' (AAE) ist diese Umsetzung nun auch auf dem Personal-Computer (PC) möglich.

Das Programm stellt alle Symbole der o.g. DIN-Norm zur Verfügung. Diese können dann mit den entsprechenden Arbeitsanweisungen für den Laboranten sowie mit den dazu benötigten Geräten verknüpft werden.

Nach der Erstellung eines Ablaufplans kann dieser, zusammen mit dem Chemikalien-, sowie dem Gerätebedarfsplan, ausgedruckt werden und dient als Grundlage für ein Labor-Informations- und Managementsystem (LIMS).

Das beschriebene Programm wurde prototypisch für das Wasserlabor der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) entwickelt. Es stellt dort innerhalb des LIMS die Grundlage für ein Umweltmanagement-System (UMS) dar, welches im KfK zum Einsatz kommen soll.

Die im Anhang aufgeführten Diagramme und Listen wurden mit dem Analysen-Ablaufplan-Editor erstellt.

1. Der Analyse-Ablaufplan-Editor

Der Analyse-Ablaufplan-Editor hat zwei Funktionen

1. Er ist ein Werkzeug zur Erstellung der zeichnerischen Darstellung von Analyse-Ablaufplänen gemäß DIN 32 650
2. Er dient als grafische Komponente zur Wissensakquisition in einem LIMS, denn die mit ihm erstellten Ablaufpläne werden zur Steuerung der Analyse benutzt.

Der Analyse-Ablaufplan-Editor speichert alle Daten (Diagramme, Parameter, Arbeitsschritte etc.) in einer eigenen objektorientierten Datenbank.

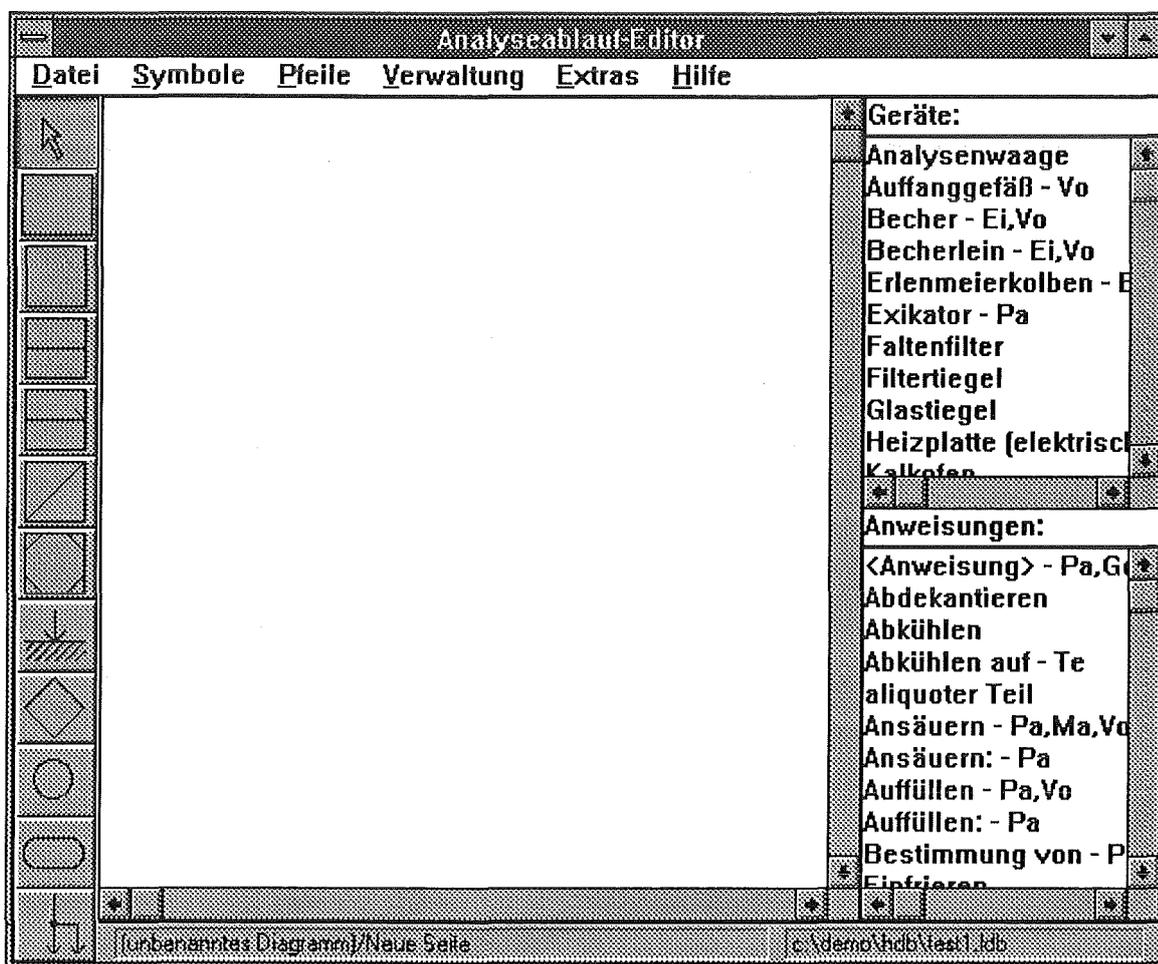


Abbildung 1: Der Analyse-Ablaufplan-Editor nach dem Laden einer Datenbank.

Zu Beginn der Arbeit mit dem Analyse-Ablaufplan-Editor muß daher eine Datenbank zur Bearbeitung geöffnet werden. Hierzu dient das Kommando **Datei | Datenbank öffnen**. Dieses öffnet einen Dialog für die Datei-Auswahl. Das Kommando **Datenbank öffnen**

ist zu Beginn der Arbeit mit dem Analyse-Ablaufplan-Editor das einzige Kommando, das im Menü **Datei** aktiviert werden kann. Alle anderen Kommandos sind inaktiv, da sie erst dann Sinn machen, wenn eine Datenbank geöffnet wurde.

Datenbanken haben die Extension **.LDB**. Mit dem Dialog für die Datei-Auswahl können sowohl existierende Datenbanken ausgewählt als auch neue eingerichtet werden.

Nach Auswahl der Datenbank präsentiert sich der Analyse-Ablaufplan-Editor wie in **Abbildung 1** gezeigt.

In der Statuszeile am unteren Bildschirmrand sieht man rechts den Namen der geöffneten Datenbank. Der Analyse-Ablaufplan-Editor hat bereits sämtliche Geräte und Anweisungen geladen, die in der Datenbank enthalten sind. Es ist jedoch noch kein Diagramm zur Bearbeitung ausgewählt.

Hierzu dient das Kommando **Datei | Diagramm auswählen**. Dieses ruft den Dialog, den die **Abbildung 2** zeigt.

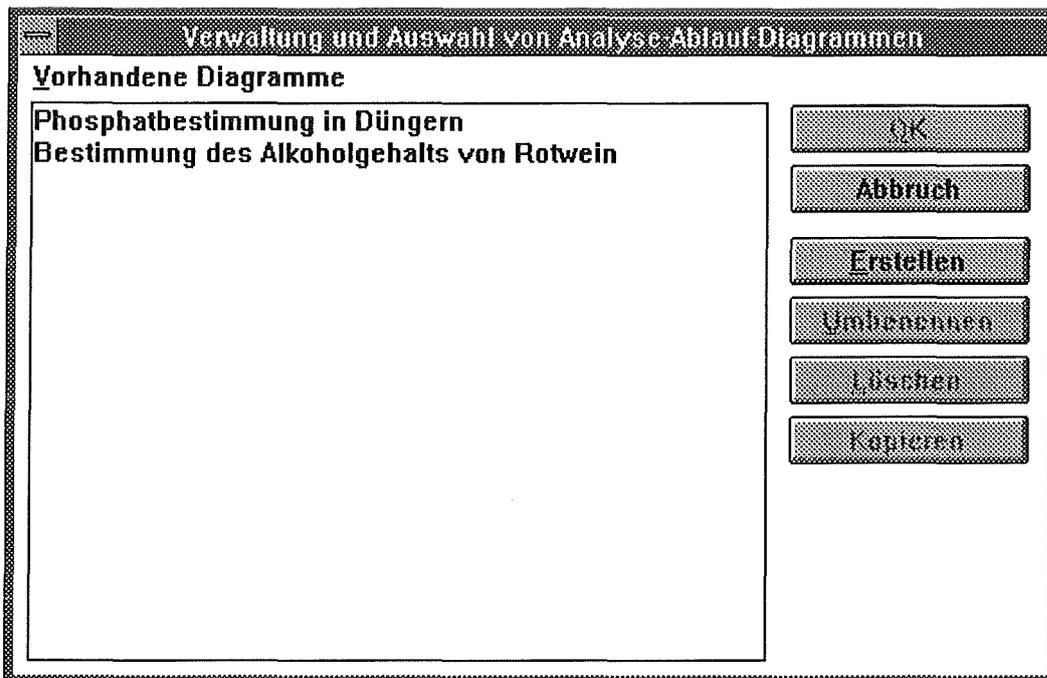


Abbildung 2: Der Dialog für die Diagramm-Auswahl

Der Dialog zeigt eine Liste der in der Datenbank gespeicherten Diagramme. Ein Doppelklick (entspricht dem Betätigen der Schaltfläche **OK**) auf einem Eintrag in dieser Liste wählt das entsprechende Diagramm zur Bearbeitung aus. Zu Beginn der Arbeit mit dem Analyse-Ablaufplan-Editor ist diese Liste leer. Durch Betätigen der Schaltfläche **Erstellen** kann ein neues Diagramm erstellt werden. Um ein existierendes Diagramm umzubenennen, müssen Sie

es in der Auswahlliste selektieren (mit der Maus anklicken) und die Schaltfläche **Umbenennen** betätigen. Ähnlich verhält es sich mit dem Löschen eines Diagramms (Schaltfläche **Löschen**). Es ist auch möglich, eine Kopie eines existierenden Diagramms zu erstellen (Schaltfläche **Kopieren**), wobei die Kopie einen neuen Namen bekommt.

Ein Diagramm besteht aus einer beliebigen Anzahl von benannten Seiten. Diese Seiten sind im Diagramm üblicherweise über das Fortsetzungszeichen verknüpft. Der Analyse-Ablaufplan-Editor kann mit dem Kommando **Extras | autom. Seitendialog** so konfiguriert werden, daß er beim Erstellen eines neuen Diagramms automatisch in den Seitendialog geht, den die Abbildung 3 zeigt.

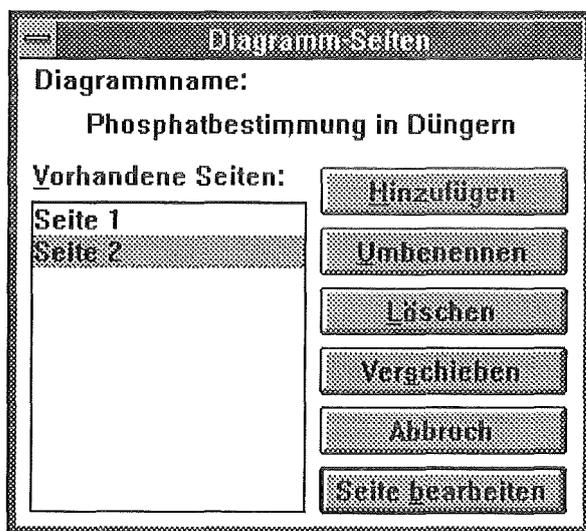


Abbildung 3: der Seitendialog des Analyse-Ablaufplan-Editors

Jedes Diagramm besteht aus mindestens einer Seite. Mit der Schaltfläche **Hinzufügen** wird eine neue Seite in ein Diagramm aufgenommen, wobei der Analyse-Ablaufplan-Editor nach dem Namen der neuen Seite fragt. Dieser kann über die Schaltfläche **Umbenennen** geändert werden. Seiten können mit den entsprechenden Schaltflächen gelöscht oder in ein anderes Diagramm verschoben werden. Ist der Analyse-Ablaufplan-Editor so konfiguriert, daß er beim Erstellen neuer Diagramme nicht in den Seitendialog geht, dann wird automatisch für das Diagramm eine Seite eingerichtet, die den Namen **Neue Seite** erhält.

Wenn Sie ein existierendes Diagramm zur Bearbeitung auswählen, dann können Sie über den Seitendialog bestimmen, bei welcher Seite Sie die Arbeit beginnen wollen. Der Seitendialog kann auch über das Kommando **Datei | Seite auswählen** aufgerufen werden.

Nach Auswahl eines Diagramms aus der Liste sieht der Analyse-Ablaufplan-Editor z.B. aus wie in der Abbildung 4. Hier wurde ein bereits existierendes Diagramm mit dem Namen **Phosphatbestimmung in Düngern** geladen.

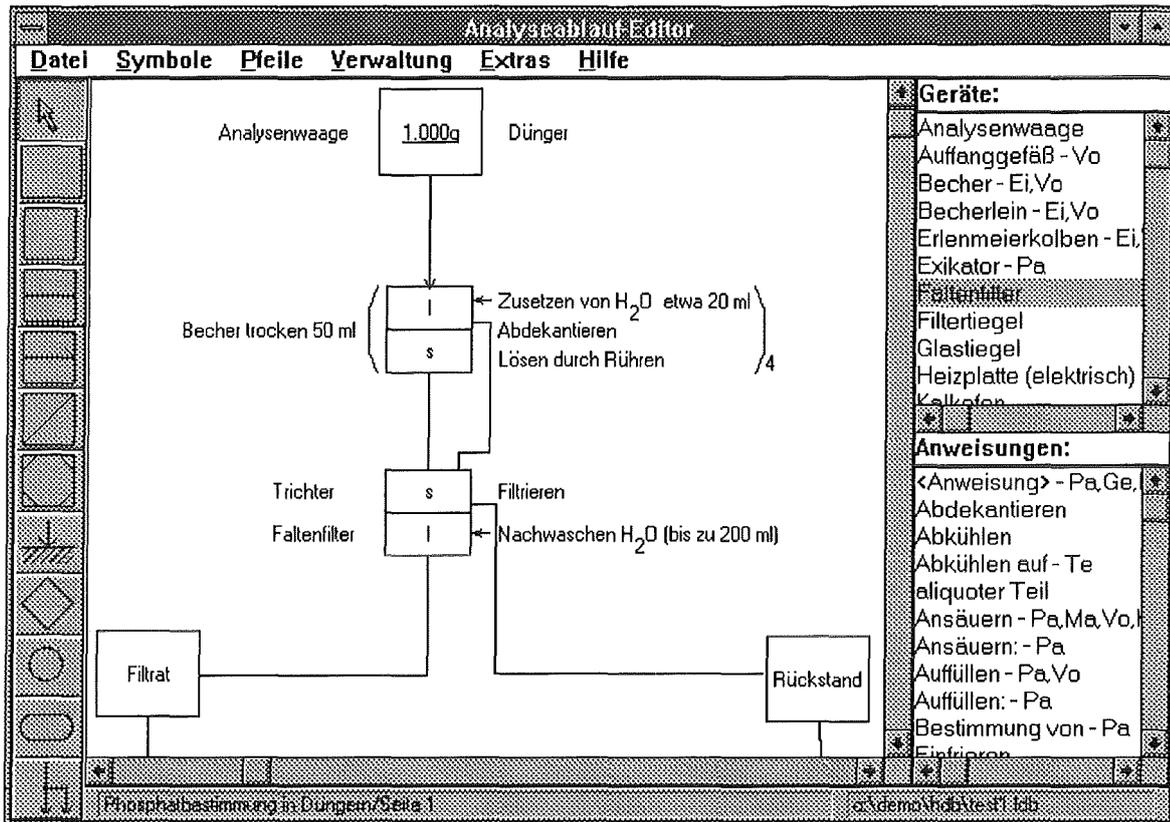


Abbildung 4: Der Analyse-Ablaufplan-Editor mit einem Diagramm

In der Statuszeile wird nun auch noch der Name des gerade in Bearbeitung befindlichen Diagramms angezeigt. Ein Diagramm kann sich über mehrere Seiten erstrecken; die Statuszeile informiert daher auch darüber, welche Seite des Diagramms angezeigt wird.

Ein Diagramm besteht aus einer Anzahl von Symbolen, die untereinander mit Pfeilen oder Linien verbunden sein können. Den Symbolen können Arbeitsanweisungen und Geräte zugeordnet werden.

2. Aufbau und Änderung eines Diagramms

2.1. Plazieren von Symbolen

Ein Diagramm besteht aus einer Folge von Seiten. Auf jeder Seite befindet sich eine Anzahl von Symbolen, denen Geräte und Anweisungen zugeordnet sein können und die untereinander über Pfeile verknüpft sind. Die Pfeile können beschriftet sein.

Um ein Symbol in ein Diagramm aufzunehmen klicken Sie das gewünschte Symbol in der Auswahlleiste am linken Bildschirmrand an. Sobald sich der Mauszeiger im Diagramm befindet, ändert er sich in ein Kreuz. Nun können Sie das gewählte Symbol im Diagramm mit einem Linksklick ablegen. Je nach Konfiguration des Programms bleibt der Mauszeiger mit dem zuletzt gewählten Symboltyp geladen (d.h. ein erneuter Linksklick im Hauptfenster plaziert dort noch einmal ein neues Symbol vom gleichen Typ) oder es muß vor jedem Plazieren eines Symbols der gewünschte Symboltyp erneut festgelegt werden. Im ersten Fall bleibt der Mauszeiger nach dem Plazieren des Symbols ein Kreuz; in zweiten Fall verwandelt er sich in einen Pfeil. Diese Konfiguration steuern Sie mit dem Kommando **Extras | Icon gedrückt lassen**.

2.2. Selektieren von Symbolen

Damit Symbole selektiert werden können, muß der Mauszeiger ein Pfeil sein. Durch Anklicken des obersten Symbols in der Symbolleiste können Sie dies erreichen.

Ein Symbol wird durch einen einfachen Linksklick selektiert. Das Symbol ändert dann seine Hintergrundfarbe in Hellgrau. Eine zuvor bestehende Selektion wird deselektiert. Für eine Mehrfachselektion halten Sie während des Linksklicks die **[Strg]**-Taste gedrückt.

2.3. Bearbeiten von Symbolen

Symbole können innen beschriftet werden, es kann ihnen ein Gerät und eine Anweisung zugeordnet werden. Jedem Symbol kann außerdem eine Zeitdauer und ein Kostenfaktor für den von ihm repräsentierten Arbeitsschritt zugewiesen werden.

Um all dies zu bewerkstelligen, müssen Sie das Symbol selektieren und dann das Kommando **Symbole | bearbeiten** geben. Daraufhin erscheint der Analyse-Schritt-Dialog, den die Abbildung 5 zeigt.

Abbildung 5: der Analyse-Schritt-Dialog

Mit den Schaltflächen und Eingabefeldern der Gruppe "Symbol innen" legen Sie die Innenbeschriftung eines Symbols fest. Diese kann maximal zweizeilig sein, wobei *beide* Zeilen auch kursiv geschrieben werden können. Für jede Zeile können Sie fernerhin getrennt angeben, ob sie unterstrichen werden soll. Soll die Innenbeschriftung zweizeilig sein, dann müssen Sie das Auswahl-symbol "zweizeilig" anklicken.

Mit diesem Dialog ist es auch möglich, einem Symbol Geräte und Anweisungen sowie OLE-Verknüpfungen zuzuordnen. Das Vorgehen hierbei wird in einem anderen Kapitel beschrieben. Die Schaltflächen des Dialogs haben dabei die gleiche Wirkung wie die Kommandos, die weiter unten besprochen werden.

Soll bei einem Symbol ein Wiederholungsfaktor mit Klammer gezeichnet werden, so tragen Sie diesen im Eingabefeld "Anwendungen (Anzahl)" ein. Die Information zu Dauer und Kostenfaktor wird in der Datenbank gespeichert, aber momentan noch nicht genutzt.

2.4. Verschieben von Symbolen

Fahren Sie mit dem Mauszeiger über das zu verschiebende Symbol, drücken Sie die linke Maustaste und halten Sie sie gedrückt. Durch Bewegen der Maus verschieben Sie das Symbol. Während des Verschiebens sehen Sie einen gestrichelten Rahmen, der die Verschiebeposition anzeigt. Wenn Sie die linke Maustaste loslassen, wird das Symbol an dieser Stelle des Diagramms abgelegt. Wollen Sie mehrere Symbole verschieben, so selektieren Sie diese wie oben beschrieben und fahren mit dem Mauszeiger über eines der selektierten Symbole. Nun verfahren Sie wie beim Verschieben von einzelnen Symbolen.

2.5. Das automatische Einrasten

Wenn Sie beim Verschieben von Symbolen erreichen wollen, daß die Symbole genau zentriert *untereinander* zu liegen kommen, so lassen Sie das verschobene Symbol an einer Position los, so daß dessen linke obere Ecke genau unter der linken unteren Ecke des Symbols zu liegen kommt, unter dem Sie das verschobene Symbol zentrieren wollen. Wollen Sie ein Symbol *über* einem anderen Symbol zentriert ablegen, so bewegen Sie das verschobene Symbol mit seiner linken unteren Ecke genau über die linke obere Ecke des zweiten Symbols und halten Sie beim Loslassen die Umschalt-Taste gedrückt.

Das automatische Einrasten ist nicht möglich, wenn Sie mehrere Symbole verschieben.

2.6. Verbinden von Symbolen durch Pfeile

Dazu selektieren Sie zwei Symbole und wählen den Menüpunkt **Pfeile | ...hinzufügen**. Jetzt erscheinen zwei kleine Pfeile am Rand der beiden Symbole. Diese beiden Pfeile können mit der Maus entlang den Rändern der Symbole verschoben werden um so den Eingang bzw. den Ausgang des Pfeils festzulegen. Sind die Pfeile richtig plaziert, wählen Sie den Menüpunkt **Pfeile | ...1 nach 2** (oder **Pfeile | ...2 nach 1**) um einen Pfeil vom ersten selektierten Symbol zum zweiten selektierten Symbol (bzw. vom 2. zum 1. Symbol) zu erstellen. Wollen Sie den Vorgang abbrechen, drücken Sie die **ESC**-Taste. Mit dem Kommando **Pfeile | Richtung ändern** können Sie die Orientierung des Pfeiles umkehren.

2.7. Verändern des Pfeilverlaufs

Sind zwei Symbole durch einen Pfeil miteinander verbunden, dann kann der Kantenzug (Verlauf dieses Pfeiles) nachträglich geändert werden. Hierzu müssen Sie den Pfeil zuerst selektieren; dies geht, indem Sie während eines Mausklicks die Umschalttaste (**⇧**) gedrückt lassen. Der selektierte Pfeil wird nun rot gezeichnet; außerdem werden die Knickpunkte des Pfeiles sichtbar. Der Analyse-Ablaufplan-Editor hält Tastaturkommandos bereit, mit denen Knickpunkte zu einem Kantenzug hinzugefügt, von einem Kantenzug entfernt und verschoben werden können. Diese Kommandos sind nur während des *Ziehens* eines Knickpunktes aktiv; Sie müssen also die linke Maustaste gedrückt halten, um eines dieser Tastaturkommandos benutzen zu können. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die in diesem Zustand gültigen Tastaturkommandos:

Taste	Wirkung
 (Eingabetaste)	Fügt einen neuen Knickpunkt in den Kantenzug ein. Der neue Knickpunkt wird vor den gezogenen (in Richtung zum Ursprung des Pfeiles) plaziert.
 (Rückschritt-Taste)	Löscht den Knickpunkt vor dem gezogenen Knickpunkt.
 (Leertaste)	Plaziert die an den gezogenen Knickpunkt anstoßenden Kantensegmente so, daß sie am Knickpunkt waagrecht und senkrecht verlaufen.
 (EingLösch)	stellt den ursprünglichen Kantenzug (wie er vor Beginn des Ziehens bestand) wieder her.

Sobald Sie die linke Maustaste loslassen und somit das Ziehen beenden, merkt sich der Analyse-Ablaufplan-Editor den Verlauf des Kantenzuges. Das Programm versucht, diesen Verlauf auch nach Verschieben der verbundenen Symbole beizubehalten. Wenn dies aufgrund einer Verschiebung nicht mehr möglich ist, berechnet der Analyse-Ablaufplan-Editor den Kantenzug selbständig neu. Diese Situation kann z.B. dann eintreten, wenn zwei bisher nebeneinander stehende und durch einen horizontalen Kantenzug verbundene Symbole nun untereinander geschoben werden. Da sie nun durch einen horizontalen Kantenzug nicht mehr verbunden werden können, muß der Verlauf neu berechnet werden.

Wenn Sie einen Pfeil an seiner Berührungsstelle mit einem Symbol ziehen, so können Sie nachträglich die Plazierung der Ein-/Ausgänge verschieben. Mit dem Kommando **Pfeile Spitze an aus** können Sie festlegen, ob ein selektierter Pfeil mit oder ohne Pfeilspitze gezeichnet werden soll.

2.8. Gerätetypen, Anweisungstypen und ihre Vorkommnisse

Rechts neben dem Diagrammfenster befinden sich zwei Auswahllisten, in denen die in der Datenbank gespeicherten Geräte-Typen und Anweisungs-Typen angezeigt werden. Hierbei handelt es sich um "Bausteine", die bei der Erstellung eines Diagramms den Symbolen des Diagramms zugeordnet werden können. Es wäre jedoch unökonomisch, alle möglichen Geräte und Anweisungen explizit aufzulisten, da hierbei sehr schnell Datenmengen erreicht werden, in denen sich der Anwender nicht mehr zurechtfinden kann. Es macht also z.B. wenig Sinn, alle verschiedenen Arten von Bechergläsern mit ihren unterschiedlichen Volumina, Materialbeschaffenheiten und sonstigen Eigenschaften (z.B. "trocken") in der Datenbank zu speichern und in der Geräteliste anzuzeigen.

Stattdessen sind in der Datenbank nur *Geräte-Typen* enthalten, die bei Aufnahme in ein Diagramm noch mit zusätzlichen Angaben versehen werden müssen. Man sieht z.B. in der Abbildung 3, daß einem Symbol das Gerät "Becher trocken 50 ml" zugeordnet ist. In der Auswahlliste der Geräte ist dieser spezielle Eintrag nicht zu sehen; stattdessen findet sich der Eintrag "Becher - Ei, Vo". In der Datenbank ist nur der *Gerätetyp* Becher gespeichert; die Angaben "Ei, Vo" hinter der Bezeichnung des *Gerätetyps* besagen, daß bei Aufnahme in ein Diagramm noch Angaben zum Volumen (Vo) und zu allgemeinen Eigenschaften (Ei) zu machen sind¹.

Entsprechend verhält es sich mit den Anweisungen. In einem Diagramm kann z.B. die Anweisung "Zusetzen von H₂O etwa 20 ml" stehen. In der Auswahlliste der Anweisungen findet man den Eintrag "Zusetzen von - Pa, Ma, Vo, Ko". Dies besagt, daß bei Aufnahme einer Anweisung des Typs "Zusetzen von" in einem Diagramm Angaben über Parameter (Pa), Masse (Ma), Volumen (Vo) und Konzentration (Ko) benötigt werden. Diese zusätzlichen Angaben werden in den Auswahllisten also die jeweiligen *Geräte- und Anweisungs-Typen* angezeigt. In den Diagrammen erzeugen Sie *Vorkommnisse* der jeweiligen Typen, die ggf. mit zusätzlichen Angaben versehen sind.

2.9. Hinzufügen von Geräte-Vorkommnissen zu Symbolen

Rechts oben neben dem Diagrammfenster listet der Analyse-Ablaufplan-Editor die in der Datenbank gespeicherten *Geräte-Typen* auf. Diese können den Symbolen des Diagramms zugewiesen werden; hierdurch wird in der oben erläuterten Weise ein *Vorkommnis* des entsprechenden Typs in einem Diagramm erzeugt..

Falls noch keine *Geräte-Typen* in der Datenbank enthalten sind oder der von Ihnen benötigte *Geräte-Typ* in der Liste noch nicht enthalten ist, müssen Sie erst neue *Geräte-Typen* vereinbaren. Dies ist weiter unten beschrieben.

Um einen *Geräte-Typ* einem Symbol zuzuordnen müssen *Gerät* und *Symbol* selektiert sein. Mit dem Kommando **Symbole | Gerät hinzufügen** oder dem Tastaturkürzel **[Strg]+[G]** weisen Sie den selektierten *Geräte-Typ* dem *Symbol* zu. Zur schnellen Auswahl eines *Geräte-Typs* in der Liste können Sie den Anfangsbuchstaben der entsprechenden Bezeichnung auf der Tastatur eingeben, wenn die *Geräteliste* den Eingabe-Fokus hat.

Wenn Sie einen *Geräte-Typ* auswählen, der zusätzliche Argumente erfordert, dann erscheint ein Dialog zur Bestimmung von Argumenten, den die Abbildung 6 am Beispiel des *Geräte-Typs* "Erlenmeierkolben" illustriert.

¹ Der AAE-Editor unterscheidet dabei zwischen *Muß-* und *Kann-*Angaben.

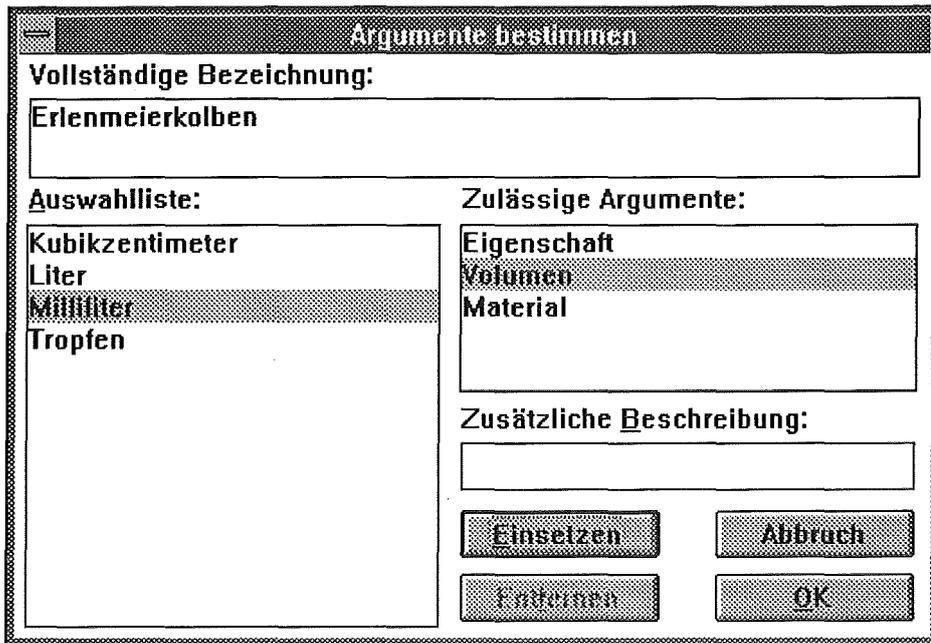


Abbildung 6: Der Dialog zur Bestimmung von Argumenten

Für diesen Geräte-Typ sind Angaben zu Eigenschaften, Volumen und Material möglich, wie man der Auswahlliste entnehmen kann, die mit "zulässige Argumente" überschrieben ist. Klickt man eines dieser Argumente an (in der Abbildung ist dies mit dem Argument Volumen geschehen), dann erscheinen ggf. in der linken Auswahlliste mögliche Werte oder - wie im vorliegenden Beispiel - mögliche Einheiten für die Wertangabe. Durch Betätigen der Schaltfläche **Einsetzen** wird die entsprechende Angabe in das Geräte-Vorkommnis eingesetzt. Wenn z.B. in der Situation der Abbildung 6 diese Schaltfläche betätigt wird, dann erscheint ein Dialog, den die Abbildung 7 zeigt.

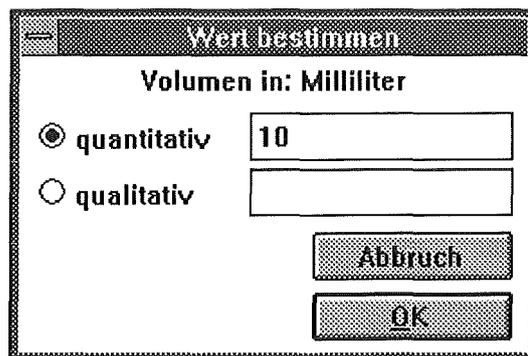


Abbildung 7: Dialog zur Wertebestimmung von Argumenten

Bei der Wertebestimmung von Argumenten kann zwischen einer quantitativen und einer qualitativen Angabe unterschieden werden. Quantitative Angaben (wie in der Abbildung gezeigt) können für weitere Berechnungen herangezogen werden (z.B. für das Summieren

von Mengen beim Generieren des Chemikalien-Bedarfsplanes). Manchmal sind jedoch nur qualitative Angaben (z.B. "1 Spatelspitze") möglich, mit denen dann im System keine weiteren Berechnungen mehr angestellt werden können. In diesem Dialog geben Sie an, ob es sich bei Ihrer Angabe um quantitative oder qualitative Information handelt.

Die Abbildung 8 zeigt, wie die Bestimmung eines Argumentes vor sich geht, für das der Wert unmittelbar aus einer Auswahlliste entnommen werden kann.

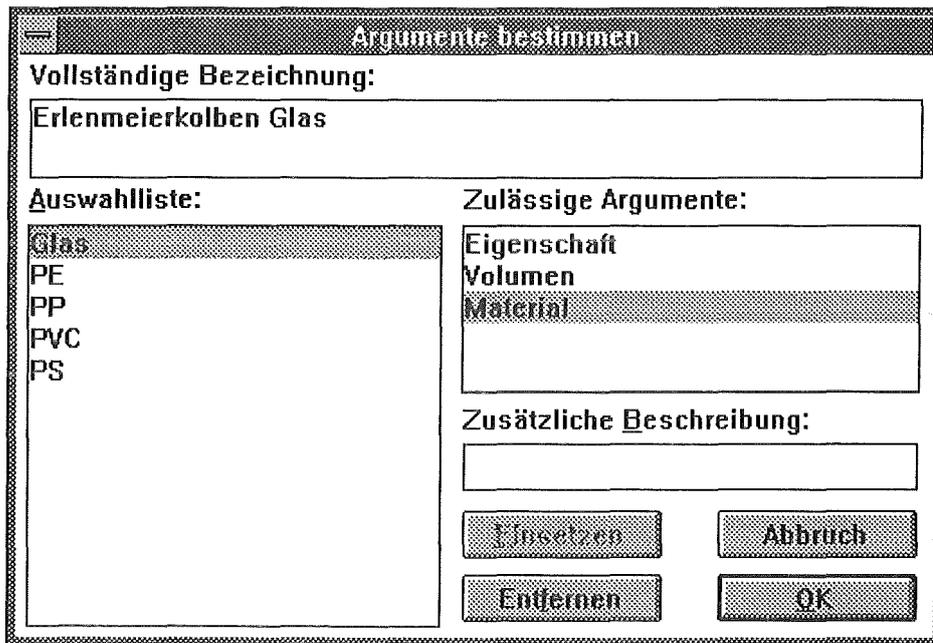


Abbildung 8: Unmittelbare Bestimmung eines Arguments

Bei der Festlegung des Materials präsentiert das Programm in der Auswahlliste eine Liste von in der Datenbank gespeicherten Materialien. Durch Anklicken eines Eintrages in dieser Liste wird dieser in das Geräte-Vorkommnis mit aufgenommen. In der Abbildung ist dies für das Material Glas geschehen. Soll diese Angabe wieder entfernt werden, so müssen Sie die Schaltfläche **Entfernen** betätigen. Jedes Geräte-Vorkommnis kann auch mit einer zusätzlichen Beschreibung in Form von Freitext versehen werden.

Nachdem sämtliche Angaben erfolgt und die entsprechenden Dialoge abgeschlossen sind wird dem Symbol das neue Geräte-Vorkommnis im Diagramm zugeordnet.

2.10. Hinzufügen von Anweisungs-Vorkommnissen zu Symbolen

Rechts unten neben dem Diagrammfenster listet der Analyse-Ablaufplan-Editor die in der Datenbank gespeicherten Anweisungs-Typen auf. Diese können ähnlich wie die Geräte den Symbolen des Diagramms zugewiesen werden. Auch bei den Anweisungs-Typen sind ggf.

Angaben in Form von Argumentwerten erforderlich, so daß für ihre Auswahl das bezüglich der Geräte beschriebene Verfahren sinngemäß gilt.

Manchmal möchte man eine Anweisung in ein Diagramm aufnehmen, bei der sich das Anlegen eines eigenen Anweisungs-Typs nicht lohnt, da die Anweisung speziell auf ein Diagramm zugeschnitten ist und man nicht davon ausgeht, daß sie in einem weiteren Diagramm noch einmal vorkommt. Für diesen Fall ist in der Auswahlliste eine spezielle Anweisung aufgeführt, deren Bezeichnung <Anweisung> lautet und für die alle möglichen Argument-Typen als Kann-Angabe vereinbart sind. Durch Ändern der zusätzlichen Beschreibung kann beliebiger Text bei dieser Ad-Hoc-Anweisung untergebracht werden.

Um einem Symbol eine Anweisung zuzuordnen müssen Anweisungs-Typ und Symbol selektiert sein. Mit dem Kommando **Symbole | Anweisung hinzufügen** oder dem Tastaturkürzel **[strg] + [A]** weisen Sie das selektierte Gerät dem Symbol zu. Je nach Anweisungstyp muß dann noch der Dialog zur Wertebestimmung von Argumenten ausgefüllt werden.

3. Anweisungen und Geräte

Wie bereits erwähnt sind im Analyse-Ablaufplan-Editor Anweisungen und Geräte in komplexer Weise strukturiert. Diese Strukturierung ist die Grundlage für eine redundanzfreie Speicherung von Daten, die die Konsistenz der Datenbank sichern hilft.

3.1. Gerätetypen

Zur Vereinbarung von Gerätetypen dient ein eigener Dialog, der mit dem Kommando **Verwaltung | ... von Gerätetypen** geöffnet wird und den die Abbildung 9 zeigt.

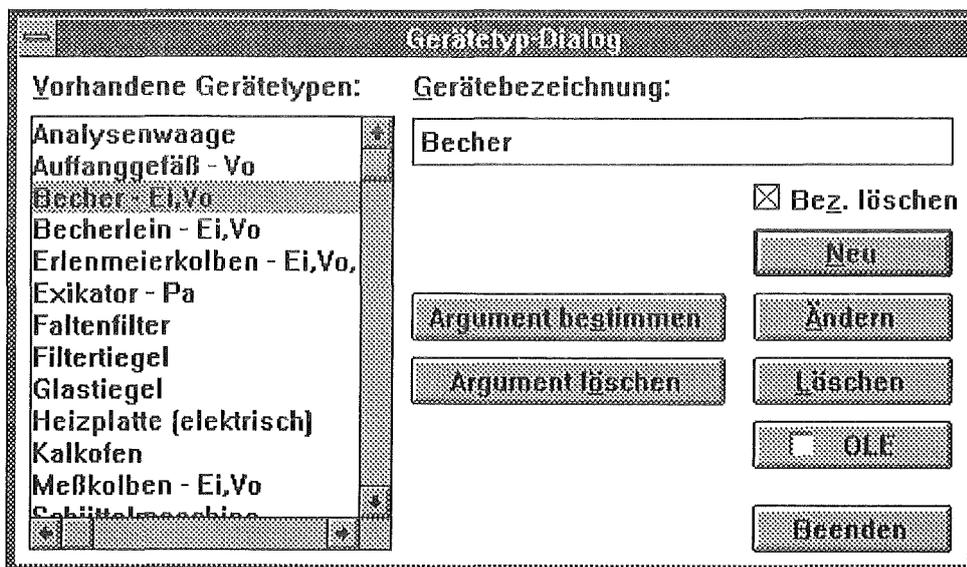


Abbildung 9: der Dialog für die Vereinbarung von Gerätetypen

Im Gerätetyp-Dialog wird die Bezeichnung eines Gerätetyps und seine Argumentklasse(n) festgelegt; außerdem können mit dem Gerätetyp OLE-Informationen verknüpft werden (s.u.).

Im Labor sind ja nicht einfach "Becher" vorhanden, sondern eine Vielzahl von Bechern mit unterschiedlichen Volumina, aus unterschiedlichen Materialien etc. Zur Spezifikation eines Bechers gehört also unter anderem eine Volumenangabe (also z.B. Becher 50ml). Diesen Sachverhalt drückt man im Analyse-Ablaufplan-Editor aus, indem man einem Gerätetyp eine beliebige Anzahl von Argument-Klassen zuweist. Bei der Vereinbarung eines Objektes des betreffenden Typs (s.u.) in einem Diagramm muß man dann für jede Argumentklasse den konkreten Wert spezifizieren.

Um einen neuen Gerätetyp zu vereinbaren tippen Sie dessen Bezeichnung in das Eingabefeld Gerätebezeichnung und betätigen dann die Schaltfläche **Neu**. Sie können auch in der Liste der vorhandenen Gerätetypen einen Eintrag Anklicken, woraufhin dessen Bezeichnung

in dem Eingabefeld Gerätebezeichnung erscheint, wo Sie ihn dann in der in Windows üblichen Weise bearbeiten können. Mit der Schaltfläche **Ändern** bewirken Sie, daß sich die Bezeichnung des in der Auswahlliste selektierten Gerätetyps in der angegebenen Weise ändert. Mit der Schaltfläche **Neu** hingegen wird ein neuer Gerätetyp vereinbart.

Beachten Sie: Wenn Sie die Bezeichnung eines Geräte-Typs ändern, dann werden auch alle Vorkommnisse dieses Geräte-Typs in Diagrammen entsprechend geändert.

Wenn das Kontrollkästchen **Bez. löschen** angekreuzt ist, dann wird nach jeder Betätigung der Schaltfläche **Neu** der Inhalt des Eingabefeldes gelöscht; ansonsten bleibt er erhalten.

Letzteres ist besonders dann nützlich, wenn eine Vielzahl von Einträgen mit annähernd gleicher Bezeichnung zu erfassen ist.

Mit der Schaltfläche **Löschen** wird der selektierte Eintrag gelöscht. Existieren noch Vorkommnisse des zu löschenden Typs in Diagrammen, dann weist das Programm auf diesen Umstand hin. Soll der Typ trotz vorhandener Vorkommnisse gelöscht werden, dann werden auch die Vorkommnisse aus den Diagrammen entfernt.

Mit der Schaltfläche **Argument bestimmen** wird für den selektierten Gerätetyp ein neuer Argument-Typ vereinbart. Es erscheint eine Dialog für die Auswahl der verfügbaren Argumentklassen, den die Abbildung 10 zeigt.

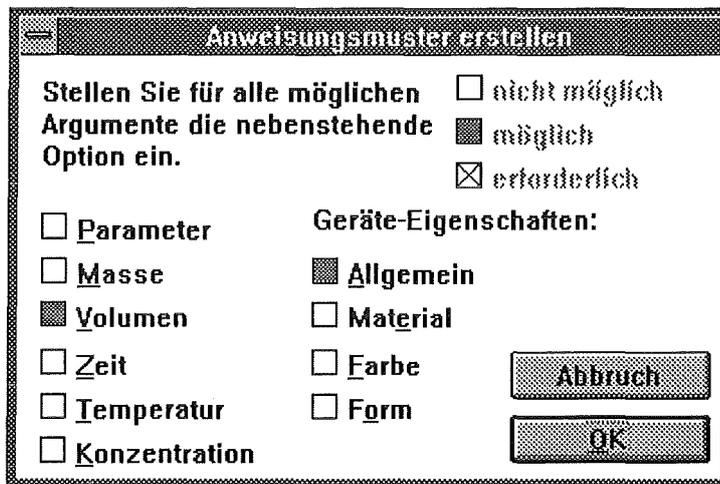


Abbildung 10: Der Dialog zur Bestimmung von Argumentklassen

Für jede Argumentklasse kann mit diesem Dialog festgelegt werden, ob es sich hierbei um eine Kann- oder eine Muß-Angabe handelt, d.h. ob beim Erzeugen eines Vorkommnisses in einem Diagramm die entsprechenden Angaben erforderlich sind oder ob sie auch weggelassen werden können. Dies geschieht durch mehrfaches Anklicken des jeweiligen Kontrollkästchens.

Mit der Schaltfläche **Argument löschen** werden alle Argument-Typen des in der Auswahlliste selektierten Geräte-Typs gelöscht.

Mit der Schaltfläche **Beenden** verlassen Sie den Gerätetyp-Dialog.

3.2. Verwaltung von Geräte-Eigenschaften

Mit dem Kommando **Verwaltung | ... von Geräte-Eigenschaften** wird ein Dialog geöffnet, den die Abbildung 11 zeigt.

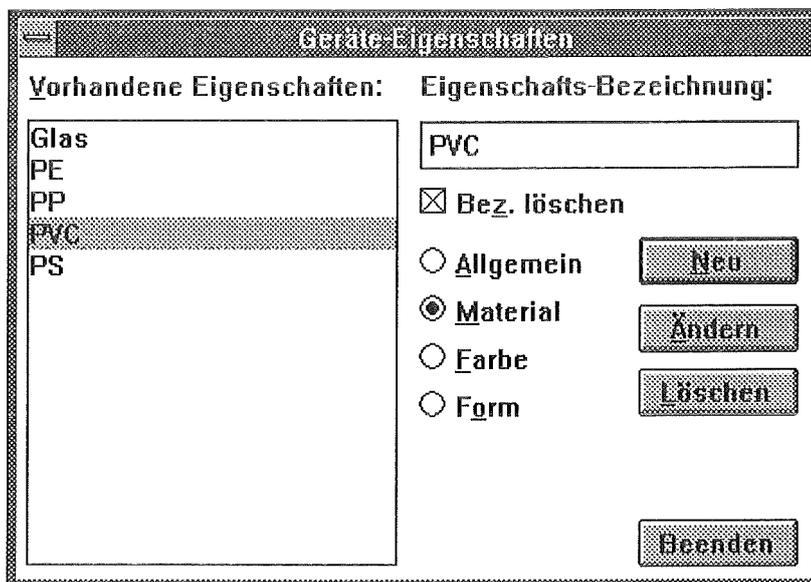


Abbildung 11: der Dialog zur Verwaltung von Geräte-Eigenschaften

Die Geräte-Eigenschaften sind in 4 Kategorien eingeteilt: Allgemein, Material, Farbe, Form. Durch Anklicken eines der Auswahlssymbole stellen Sie die gewünschte Kategorie ein. Wenn Sie in das Eingabefeld mit der Überschrift **Eigenschafts-Bezeichnung** eine neue Bezeichnung eingeben und dann die Schaltfläche **Neu** betätigen, dann wird diese Eigenschaft in die gerade eingestellte Kategorie mit aufgenommen. Wenn Sie eine der vorhandenen Eigenschaften in der Auswahlliste markieren, dann erscheint deren Bezeichnung in dem Eingabefeld, wo Sie sie verändern können. Durch Betätigen der Schaltfläche **Ändern** wird Ihre Änderung in die Datenbank übernommen. Mit der Schaltfläche **Löschen** wird eine selektierte Eigenschaft aus ihrer Kategorie gelöscht.

3.3. Anweisungstypen

Bei der Verwaltung von Anweisungstypen wird analog zur Verwaltung von Gerätetypen vorgegangen. Das entsprechende Kommando lautet **Verwaltung | ... von Anweisungstypen**. Den Dialog hierfür zeigt die Abbildung 12.

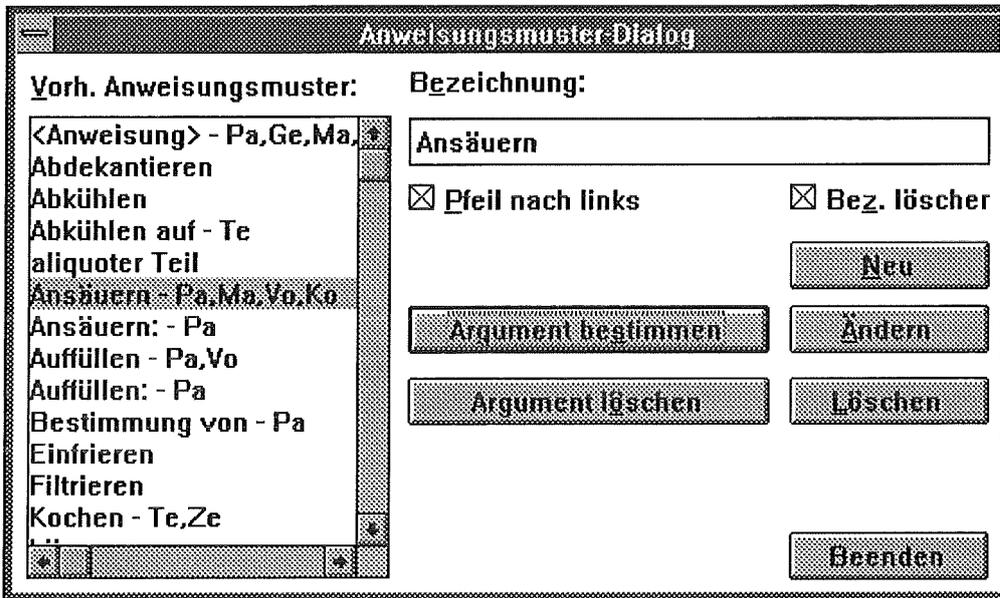


Abbildung 12: Der Dialog für die Verwaltung von Anweisungs-Typen

Das Vorgehen beim Vereinbaren von Anweisungstypen ist analog zu dem beim Vereinbaren von Gerätetypen.

3.4. Verwaltung von Parametern

Parameter sind eine mögliche Argumentklasse für Anweisungen und Geräte. Bei der Bestimmung eines Parameter-Arguments wird eine Auswahlliste der in der Datenbank gespeicherten Parameter angezeigt. Zur Erweiterung dieser Auswahlliste dient das Kommando **Verwaltung | ... von Parametern**. Es aktiviert den in der Abbildung 13 gezeigten Dialog.

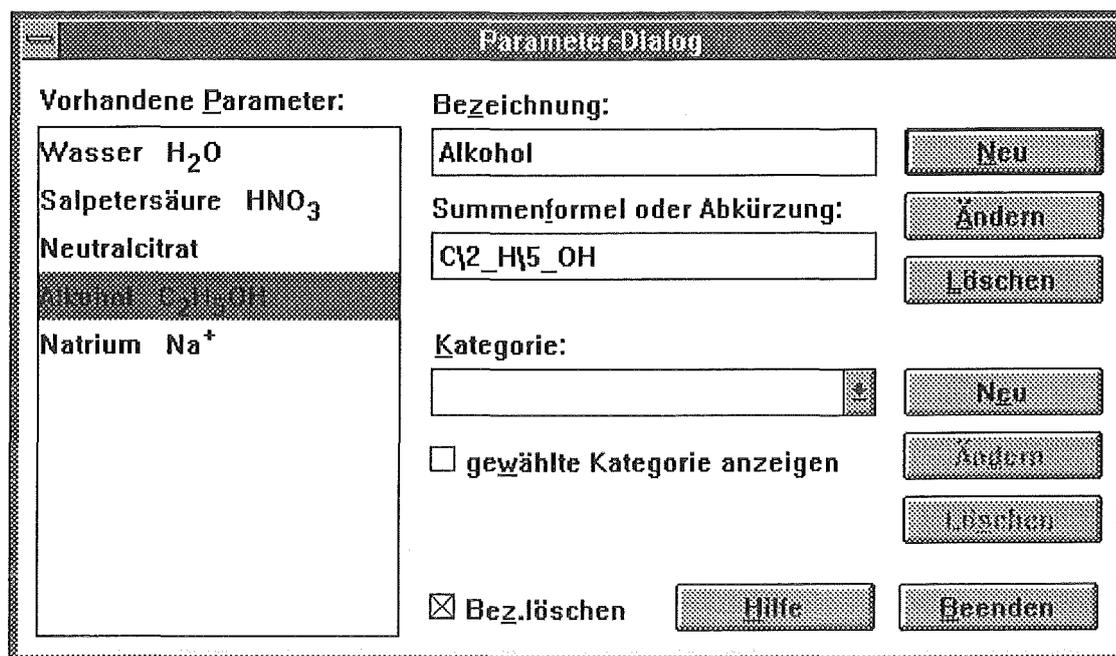


Abbildung 13: der Dialog für die Verwaltung von Parametern

Mit diesem Dialog können neue Parameter vereinbart sowie vorhandene (bereits in der Datenbank gespeicherte) Parameter geändert, gelöscht und in Kategorien eingeordnet werden. Zusätzlich zur Klartext-Bezeichnung eines Parameters ist die Angabe einer Summenformel oder sonstigen Abkürzung möglich. Hierbei kann neben der normalen Schreibweise mit Hoch- und Tiefstellung gearbeitet werden.

Die Abbildung 13 zeigt ein Beispiel hierfür (C_2H_5OH). Der Text in dem Eingabefeld Summenformel oder Abkürzung zeigt auch, wie dergleichen im Analyse-Ablaufplan-Editor eingegeben werden muß. Zum Hochstellen, Tiefstellen und Normalstellen werden die folgenden Zeichen benutzt:

Zeichen	Bedeutung
<input checked="" type="checkbox"/> (Schrägstrich)	die nachfolgenden Zeichen werden hochgestellt
<input type="checkbox"/> (Unterstreichungszeichen)	die nachfolgenden Zeichen werden auf normaler Texthöhe geschrieben
<input checked="" type="checkbox"/> (umgekehrter Schrägstrich)	die nachfolgenden Zeichen werden tiefgestellt.

Die Einordnung von Parametern in Kategorien (z.B. Organisch/Anorganisch) ist möglich. Hierzu muß in der Auswahlliste der Parameter ein Parameter und in dem einzeiligen

Listenfeld eine Kategorie selektiert werden. Zur Vereinbarung neuer Kategorien dient die Schaltfläche **Neu** neben dem einzeiligen Listefeld. Wenn das Kontrollkästchen gewählte Kategorie anzeigen angekreuzt ist, dann werden in dem Parameter-Dialog nur Parameter angezeigt, die der in dem einzeiligen Listefeld eingestellten Kategorie zugehören.

3.5. Verwaltung von Einheiten

Einheiten kommen als Argumente für Geräte-Typen und Anweisungs-Typen vor. Zur Verwaltung von Einheiten geben Sie das Kommando **Verwaltung | ... von Einheiten**. Dieses Kommando aktiviert den in der Abbildung 14 gezeigten Dialog.

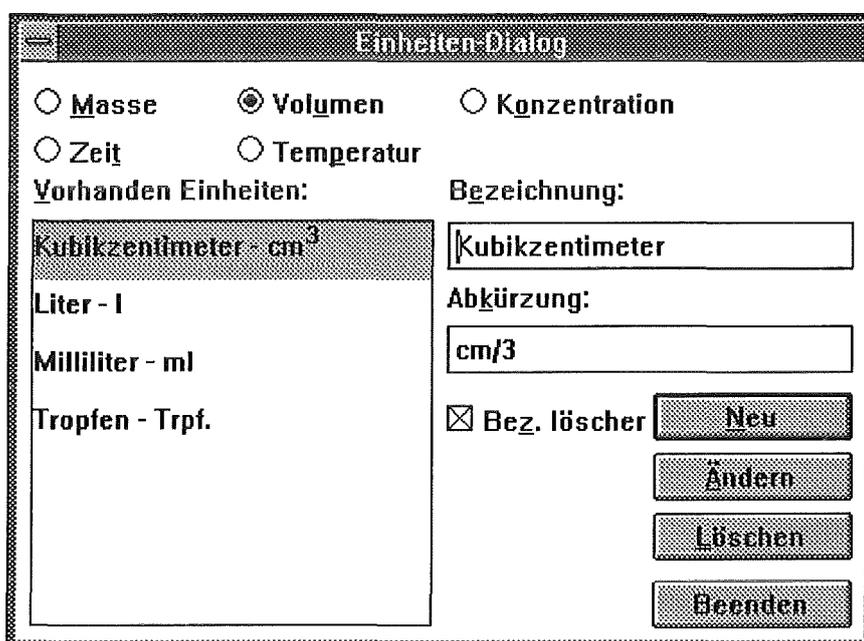


Abbildung 14: der Dialog zur Verwaltung von Einheiten

Die Einheiten sind in verschiedene Kategorien (Masse, Volumen etc.) eingeteilt. Durch Anklicken eines der Auswahlssymbole stellen Sie die gewünschte Kategorie ein. Ähnlich wie in den anderen Verwaltungsdialoge können dann neue Einheiten vereinbart, vorhandene umbenannt oder gelöscht werden. Um bei der Abkürzung Hoch- oder Tiefstellung zu erreichen benutzen Sie das im letzten Abschnitt beschriebene Verfahren.

4. Drucken von Diagrammen

4.1. Der Druck-Dialog

Wenn Sie das Kommando **Datei | Drucken** geben, dann sehen Sie den Dialog der Abbildung 15. Durch Betätigen der Schaltfläche **Drucken** stoßen Sie den Ausdruck unmittelbar an. Für den Druck werden die aktuellen Einstellungen herangezogen; möchten Sie diese ändern, dann betätigen Sie die Schaltfläche **Einstellen...**. Sie sehen dann den im nächsten Kapitel beschriebenen Dialog für die Drucker-Einstellung. Haben Sie in diesem Dialog Einstellungen vorgenommen, die sie lediglich übernehmen wollen (um sie z.B. abzuspeichern), ohne daß sofort ein Diagramm gedruckt werden soll, dann betätigen Sie die Schaltfläche **Übernehmen**.

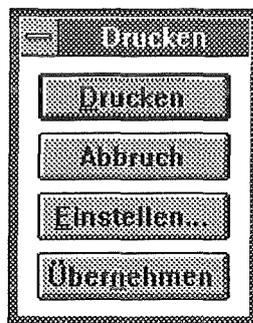


Abbildung 15: der Druck-Dialog

4.2. Drucker-Einstellung

Beim Ausdrucken haben Sie eine Anzahl von Optionen, die über einen Dialog eingestellt werden, den die Abbildung 16 zeigt.

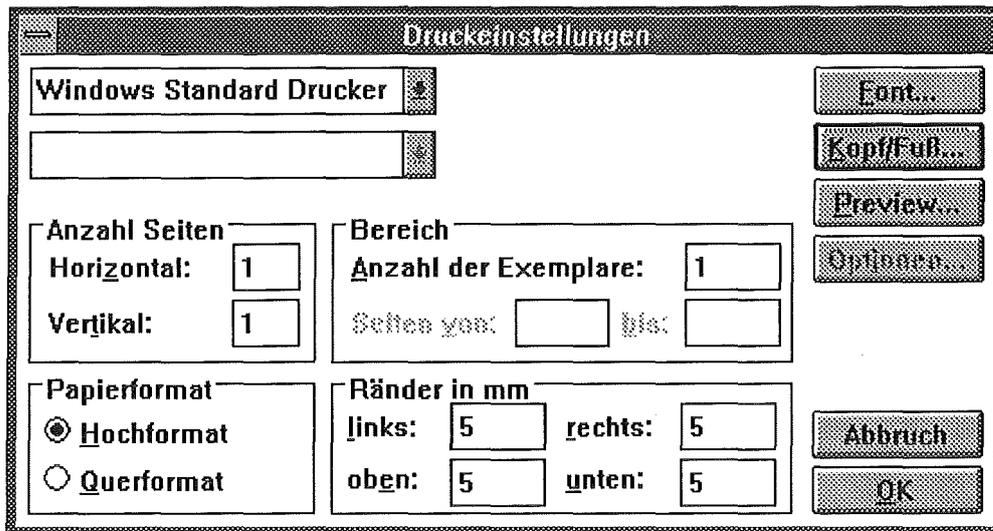


Abbildung 16: der Dialog zur Drucksteuerung

Sie können mit dem Dialog den zu verwendenden Drucker auswählen, das Papierformat festlegen sowie Seitenränder und Kopf- und Fußzeilen vereinbaren. Außerdem bestimmen Sie hier den für den Ausdruck verwendeten Font. Man beachte, daß der eingestellte Bildschirmfont nicht identisch mit dem für den Ausdruck verwendeten Font ist. Die für den Ausdruck verfügbaren Fonts hängen von dem ausgewählten Drucker und dessen Fähigkeiten ab, die Bildschirmfonts hängen von der Videokarte des Rechners ab.

Einige Laser-Drucker können nicht den gesamten Raum einer Seite bedrucken. Sollte Ihr Drucker dieses Problem haben, dann können Sie mit diesem Dialog einen oberhalb und seitlich freizuhaltenden Rand in mm angeben.

Mit der Schaltfläche können Kopf- und Fußzeilen vereinbart werden. Hierzu dient ein eigener Dialog, der weiter unten beschrieben ist.

4.3. Festlegen von Überschriften

Mit dem Kommando **Datei | Diagramm Überschriften** aktivieren Sie einen Dialog, den die Abbildung 17 zeigt.



Abbildung 17: der Dialog zum Festlegen von Diagramm-Überschriften beim Ausdruck.

Zusätzlich zur Kopf- und Fußzeile kann beim Ausdrucken eines Diagramms auch noch eine Überschrift (genauer: eine Haupt- und Neben-Überschrift) mit ausgegeben werden. Sowohl für die Haupt- als auch für die Neben-Überschrift kann über die Schaltflächen `Font...` die zu verwendende Schriftart eingestellt werden.

Die Überschriften können beliebig lang sein; sie werden je nach eingestellter Seitenbreite umgebrochen. In den Überschriften können die beiden Steuerzeichen `%a` und `%p` vorkommen. Das Steuerzeichen `%a` steht für den Namen des auszudruckenden Diagramms, `%p` steht für den Namen der Seite des Diagramms (um die Seitennummer im Sinne einer fortlaufenden Numerierung zu drucken müssen Sie Kopf- oder Fußzeilen vereinbaren).

4.4. Kopf- und Fußzeilen

Sie erreichen diesen Dialog über die Schaltfläche `Kopf/Fuß...` des Dialogs für die Drucksteuerung.

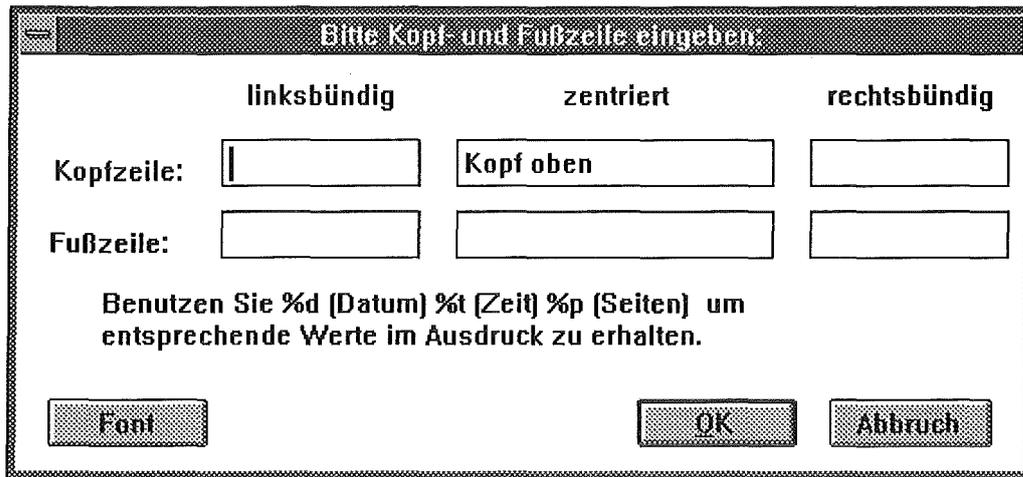


Abbildung 18: der Dialog zum Einstellen von Kopf- und Fußzeilen

Mit diesem Dialog können jeweils drei unterschiedliche Bereiche für Kopf- und Fußzeilen festgelegt werden. Außerdem kann ein separater Font für die Fußzeile ausgewählt werden (Schaltfläche **Font**).

Bei der Fontauswahl wird stets der Windows-Standarddialog benutzt; näheres hierzu finden Sie in Ihrem Windows-Handbuch.

4.5. Beschriftung von Diagrammen

Bei Parametern, Anweisungen und Geräten können für die Bildschirmdarstellung und damit auch für den Ausdruck verschiedene Darstellungsformen gewählt werden. Die Auswahl erfolgt über das Kommando **Extras | Beschriftungen**, das einen Dialog öffnet, den die folgende Abbildung zeigt:

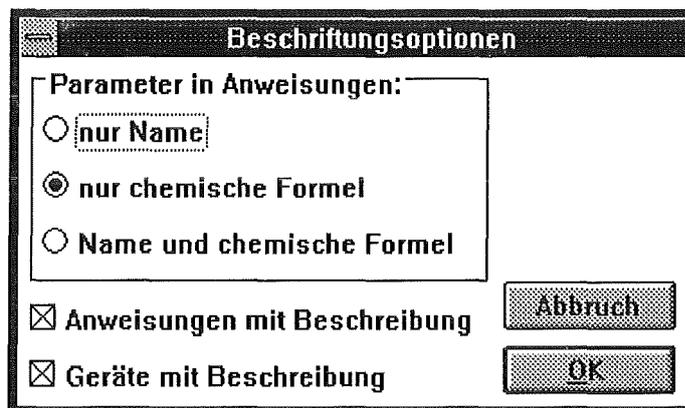


Abbildung 19: der Dialog zum Steuern der Beschriftungen

Mit den Schaltflächen dieses Dialogs steuert der Benutzer, ob Parameter in Anweisungen nur mit ihrem Namen, nur über die chemische Formel oder mit Namen und Formel dargestellt werden sollen. Fernerhin kann er hier angeben, ob bei Anweisungen und Geräten gespeicherte Beschreibungen mit angezeigt werden sollen. Die vorgenommenen Einstellungen wirken sich sowohl auf den Bildschirm als auch bei der Druckausgabe aus.

5. OLE (object linking and embedding)

ElanObject ist OLE-Client. Damit bezeichnet man die Fähigkeit, mit einem Objekt beliebige, *von anderen Windows-Applikationen erzeugte Dokumente*² zu verknüpfen. Der Benutzer hat damit die Möglichkeit, z.B. mit einem Gerätetyp ein Winword-Dokument, eine Paintbrush-Bitmap, eine CorelDraw-Zeichnung, eine Excel-Tabelle oder sogar nur eine Zelle aus einer Tabelle etc. zu verknüpfen. Welche Arten von Dokumenten verknüpft werden können hängt ab von den Windows-Anwendungen, die der Benutzer installiert hat und ob diese OLE-Server sind.

Näheres zu dem OLE-Konzept findet sich im Microsoft-Handbuch für Windows im Kapitel 13: "Integrieren von Windows-Anwenderprogrammen."

Im Analyse-Ablaufplan-Editor sind Verknüpfungen mit folgenden Objekten möglich:

- Analyseschritte
- Gerätetypen
- Geräte-Eigenschaften
- Anweisungs-Typen
- Parameter

Zu jedem dieser Objekte können beliebig viele OLE-Dokumente hinterlegt werden. Der Einstieg in diese Objektverknüpfungen ist der jeweilige Dialog, mit dem die Objekte bearbeitet werden, also z.B. im Falle der Analyseschritte der Analyse-Schritt-Dialog, den die Abbildung 5 zeigt. In jedem dieser Dialoge befindet sich eine Schaltfläche mit der Beschriftung OLE, in der ein kleines Fenster enthalten ist, in dem ggf. ein Haken gesetzt ist. Das Vorhandensein dieses Hakens ist ein Kennzeichen für den Benutzer, daß mit dem betreffenden Objekt OLE-Dokumente verknüpft sind. In der Abbildung 5 kann man sehen, daß mit dem Analyseschritt `Stoffsystem` OLE-Dokumente verknüpft sind, während man der Abbildung 9 entnehmen kann, daß dies für den Gerätetyp `Becher` nicht der Fall ist.

Betätigt man die Schaltfläche OLE, dann startet man damit den OLE-Editor, den die Abbildung 20 zeigt. In dieser Abbildung wurde der OLE-Editor für den Analyse-Schritt `Stoffsystem` geöffnet, In dieser Abbildung sieht man 5 verknüpfte Dokumente: ein WinWord-Dokument, ein Klang-Objekt, zwei Bitmaps³ und ein Wordart-Objekt. Bei dem Word-Dokument und einer Bitmap (dem Auto) handelt es sich um verknüpfte Dokumente; die anderen Dokumente sind eingebettet.

² In Abweichung von der im Windows-Handbuch verwendeten Sprechweise ist hier von *Objekten* nur dann die Rede, wenn die von ELANobject verwalteten Informationen gemeint sind, während die von anderen Windows-Applikationen generierten und über OLE eingebundenen Informationen als *Dokumente* bezeichnet werden.

³ Man beachte die Selbstähnlichkeit dieser Abbildung. Eine Flasche *Wörther Schloßbitter* gewinnt derjenige, der uns als erster sagen kann, wie diese Abbildung zustande gekommen ist.

Eingebettete Dokumente werden in der Datenbank des Analyse-Ablaufplan-Editor gespeichert. Verknüpfte Dokumente verbleiben - entsprechend ihrer Natur - in der Quelldatei.

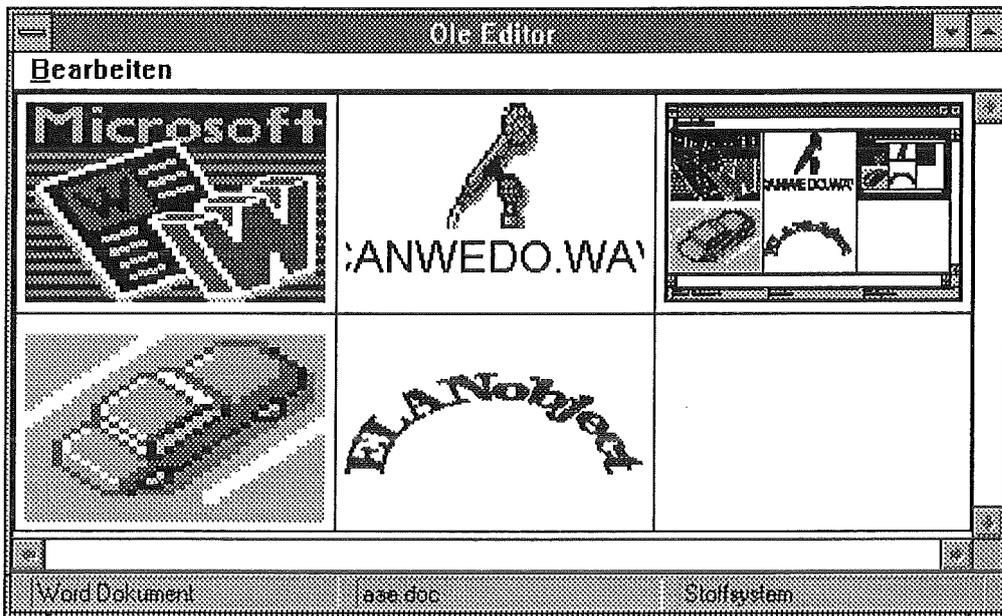


Abbildung 20: Der OLE-Editor

Der OLE-Editor zeigt dem Anwender eine Tabelle, deren Zellen die Repräsentationen der eingebetteten bzw. verknüpften Dokumente enthalten; je nach Informationsart sieht man hier ein verkleinertes Abbild der Information (WordArt, Bitmap) oder das Sinnbild der Applikation (Word, Sound). Wenn man eine Zelle dieser Tabelle selektiert, dann sieht man in der Statuszeile links die Dokumentklasse des selektierten Eintrages. In der Abbildung ist dies für ein Word-Dokument geschehen. Handelt es sich um ein verknüpftes Dokument, dann sieht man in der Mitte der Statuszeile auch noch den Dateinamen der verknüpften Datei. Rechts aussen in der Statuszeile steht der Name des Objekts von ELANObject, mit dem die OLE-Dokumente assoziiert sind.

Um ein Dokument zu verknüpfen müssen Sie zuerst in der im Windows-Handbuch beschriebenen Weise das gewünschte Dokument in die Zwischenablage befördern. Anschließend geben Sie im OLE-Editor das Kommando **Bearbeiten | Verknüpfung einfügen**.

Zum Einbetten eines Dokuments gibt es mehrere Möglichkeiten. Entweder befindet sich in der Zwischenablage gerade einbettbare Information; dann ist das Kommando **Bearbeiten | Einfügen** aktiv und hat diese Wirkung. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Kommando **Bearbeiten | Objekt einfügen** zu benutzen. Dieses öffnet einen Dialog mit allen Applikationen, die als OLE-Server einbettbare Informationen liefern können. Wählen Sie eine der Applikationen aus, um diese zu starten. Anschließend können Sie in dieser Applikation die gewünschte Information erstellen.

Wenn Sie ein Dokument verknüpfen oder einbetten, dann wird dieses in der Tabelle des OLE-Editors entweder *vor* die Selektion eingefügt (wenn eine Selektion besteht) oder es kommt an das Ende der Tabelle. Mit den Kommandos **Bearbeiten** | **Ausschneiden** können Sie die Selektion aus der Tabelle entfernen. Das ausgeschnittene Dokument wird dabei in der in Windows üblichen Weise in die Zwischenablage gelegt. Wollen Sie einen Eintrag nur in die Zwischenablage kopieren, dann wählen Sie das Kommando **Bearbeiten** | **Kopieren**.

Wenn ein Eintrag selektiert ist, dann ist das Kommando **Bearbeiten** | **Objekt** aktiv; wenn Sie dieses Kommando auswählen, dann sehen Sie ein Untermenü, dessen Inhalt von den Fähigkeiten der Server-Applikation abhängt. Die meisten Applikationen erlauben zumindest das Anzeigen und Ändern der entsprechenden Information. Wenn Sie z.B. ein Klang-Objekt eingebettet haben (wie in der Abbildung), dann können Sie in diesem Untermenü entweder das Klang-Objekt wiedergeben oder den Klang-Editor rufen, um es zu verändern.

Mit den Kommandos **Bearbeiten** | **Verknüpfungen** bzw. **Bearbeiten** | **Alle Verknüpfungen** aktivieren Sie einen Dialog, den die Abbildung 21 zeigt.

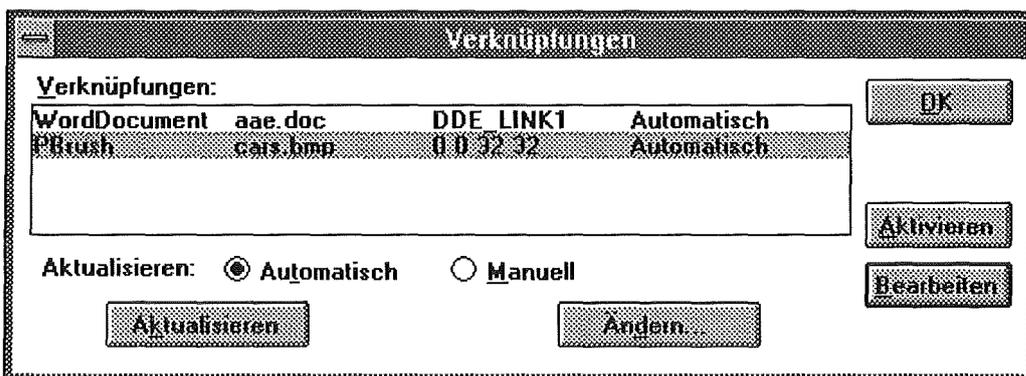


Abbildung 21: Der Dialog zum Bearbeiten von Verknüpfungen

Die Funktionsweise dieses Dialoges entspricht dem im Windows-Handbuch auf Seite 571ff besprochenen Beispiel.

Wenn Sie den Dialog über das Kommando **Bearbeiten** | **Verknüpfungen** aktivieren, dann sehen Sie darin nur die Verknüpfungen des aktuellen Objekts der Datenbank von ELANObject (in der Abbildung also nur die Verknüpfungen zu dem Analyseschritt). Aktivieren Sie ihn mit dem Kommando **Bearbeiten** | **Alle Verknüpfungen**, dann sehen Sie darin *alle* Verknüpfungen in der Datenbank.

6. Die Menüs des Analyse-Ablaufplan-Editors

Im Folgenden werden die in den einzelnen Menüs des Analyse-Ablaufplan-Editors enthaltenen Kommandos beschrieben. Bei jedem Kommando sind die Bedingungen, unter denen es aktivierbar ist und ggf. das Tastaturkürzel für das Kommando aufgeführt.

6.1. Das Menü Datei

Menüeintrag/Bedingung	Tastaturkürzel	Wirkung
Datenbank öffnen		Öffnet einen Dialog, mit dem sowohl vorhandene Datenbanken zur Bearbeitung geöffnet als auch neue Datenbanken eingerichtet werden können.
Diagramm auswählen (wenn eine Datenbank geöffnet ist)		Öffnet einen Dialog, mit dem entweder eines der in der Datenbank gespeicherten Diagramme zur Bearbeitung ausgewählt oder ein neues Diagramm erstellt werden kann. Mit diesem Dialog ist es auch möglich, ein vorhandenes Diagramm umzubenennen, zu löschen oder eine Kopie des Diagramms zu erzeugen.
Seite auswählen (wenn ein Diagramm zur Bearbeitung geöffnet ist)		Öffnet den Seitendialog. Hiermit kann eine vorhandene Seite zur Bearbeitung ausgewählt werden, es können neue Seiten vereinbart, vorhandene Seiten umbenannt, gelöscht oder in ein anderes Diagramm verschoben werden.
Diagramm Überschriften (wenn ein Diagramm zur Bearbeitung geöffnet ist)		Öffnet einen Dialog zum Festlegen von Überschriften für das Diagramm, die beim Ausdrucken verwendet werden.
Sichern (wenn das Diagramm geändert wurde)	Strg + F12	Sichert das Diagramm, d.h. der aktuelle Zustand des Diagramms und aller Geräte- und Anweisungstypen wird in der Datenbank gespeichert.
Drucken (wenn ein Diagramm zur Bearbeitung geöffnet ist)	↑ + Strg + F12	Druckt das Diagramm. Hierzu wird der Druck-Dialog geöffnet, mit dem vor dem Drucken ggf. noch Einstellungen vorgenommen werden können.
Geräteliste drucken (wenn ein Diagramm zur Bearbeitung geöffnet ist)		Druckt eine alphabetisch sortierte Geräteliste für das aktuelle Diagramm. Hierzu wird der Druck-Dialog geöffnet, mit dem vor dem Drucken ggf. noch Einstellungen vorgenommen werden können

Chemikalienliste drucken (wenn ein Diagramm zur Bearbeitung geöffnet ist)		Druckt eine Chemikalienliste für das aktuelle Diagramm. Hierzu wird der Druck-Dialog geöffnet, mit dem vor dem Drucken ggf. noch Einstellungen vorgenommen werden können
Zoom ein/aus (wenn ein Diagramm zur Bearbeitung geöffnet ist)	Alt + Z	Vergrößert das Diagramm-Fenster bis zur Größe des Hauptfensters. Die Auswahlleiste für Symbole sowie die Geräte- und Anweisungslisten werden ausgeblendet. Durch erneutes Betätigen dieses Kommandos wird der alte Zustand wiederhergestellt.
Übersicht (wenn ein Diagramm zur Bearbeitung geöffnet ist)		Öffnet einen Dialog, in dem eine verkleinerte Übersicht über die gesamte Seite zu sehen ist. Die Position des Fensters innerhalb der gesamten Seite ist durch einen gestrichelten Rahmen gekennzeichnet, der mit der Maus verschoben werden kann. Dadurch können Sie das Bearbeitungsfenster auf bequeme Weise innerhalb der Seite verschieben.
Importieren		
Reorganisieren (wenn noch keine Datenbank geöffnet ist)		Öffnet eine Dialog zur Auswahl einer Datenbank. Komprimiert die Datenbank. Diese Operation sollte in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, um Speicherplatz auf der Festplatte freizumachen.

6.2. Das Menü Symbole

Menüeintrag/Bedingung	Tastaturkürzel	Wirkung
bearbeiten (wenn genau ein Symbol selektiert ist)	↵	Öffnet den Analyse-Schritt-Dialog für das selektierte Symbol.
löschen (wenn eines oder mehrere Symbole selektiert sind)	Entf	Löscht das selektierte Symbol. Sämtliche Pfeile, die auf das zu löschende Symbol zeigen oder die von ihm ausgehen werden mitgelöscht.
ausrichten (wenn zwei oder mehr Symbole selektiert sind)	Strg + R	Plaziert die selektierten Symbole genau untereinander und begradigt die Pfeile.
vergrößern/normal (wenn genau ein Symbol selektiert ist)		Vergrößert das selektierte Symbol bzw. reduziert es wieder auf Normalgröße. Vergrößern eines Symbols ist dann erforderlich, wenn dem Symbol so viele Anweisungen oder Geräte zugeordnet werden sollen, daß seine Normalgröße für eine optische Zuordnung nicht mehr ausreicht.

Gerät hinzufügen (wenn genau ein Symbol und genau ein Gerät selektiert sind)	Strg + G	Fügt das selektierte Gerät dem selektierten Symbol hinzu. Es wird eine neues Vorkommnis des Geräte-Typs erzeugt, wobei ggf. die Argumente bestimmt werden müssen.
Gerät bearbeiten (wenn genau ein Symbol selektiert ist)	↑ + G	Öffnet den Dialog, mit dem die Argumente des Geräte-Typs bearbeitet werden können, der dem selektierten Symbol zugeordnet ist.
Gerät entfernen (wenn genau ein Symbol selektiert ist)	↑ + Strg + G	Löscht das Gerät, das dem Symbol zugeordnet ist. Sind dem Symbol mehrere Geräte zugeordnet, dann erscheint ein Auswahldialog, mit dem Sie das zu löschende Gerät bestimmen können.
Anweisung hinzufügen (wenn genau ein Symbol und genau eine Anweisung selektiert sind)	Strg + A	Fügt die selektierte Anweisung dem selektierten Symbol hinzu. Es wird eine neues Vorkommnis des Anweisungs-Typs erzeugt, wobei ggf. die Argumente bestimmt werden müssen.
Anweisung bearbeiten (wenn genau ein Symbol selektiert ist)	↑ + A	Öffnet den Dialog, mit dem die Argumente des Anweisungs-Typs bearbeitet werden können, der dem selektierten Symbol zugeordnet ist.
Anweisung entfernen (wenn genau ein Symbol selektiert ist)	↑ + Strg + A	Löscht die Anweisung, die dem Symbol zugeordnet ist. Sind dem Symbol mehrere Anweisungen zugeordnet, dann erscheint ein Auswahldialog, mit dem Sie die zu löschende Anweisung bestimmen können.

6.3. Das Menü Pfeile

Menüeintrag/Bedingung	Tastaturkürzel	Wirkung
hinzufügen (wenn genau zwei Symbole selektiert sind)	Strg + Einfg	Verbindet die beiden selektierten Symbole mit einem Pfeil.
löschen (wenn ein Pfeil selektiert ist)	Strg + Entf	Löscht den selektierten Pfeil.
beschriften (wenn ein Pfeil selektiert ist)	Strg + U	Fragt nach der Beschriftung für den selektierten Pfeil. Falls der Pfeil horizontale Segmente aufweist, wird die Beschriftung auf dem längsten horizontalen Segment plaziert; ansonsten wird das längste vertikale Segment des Pfeiles benutzt.

Richtung ändern (wenn ein Pfeil selektiert ist)		Ändert die Richtung des Pfeiles; falls der Pfeil mit einer Spitze versehen ist, wandert diese also an das andere Ende des Pfeils.
Spitze an/aus (wenn ein Pfeil selektiert ist)		Blendet für den selektierten Pfeil die Pfeilspitze ein oder aus.
von 1 nach 2 (wenn der Analyse-Ablaufplan-Editor im Modus des Pfeile-Hinzufügens ist)	Strg + 1	Leitet das Festlegen einer Pfeilverbindung zwischen dem ersten und dem zweiten selektierten Symbol ein.
von 2 nach 1 (wenn der Analyse-Ablaufplan-Editor im Modus des Pfeile-Hinzufügens ist)	Strg + 2	Leitet das Festlegen einer Pfeilverbindung zwischen dem zweiten und dem ersten selektierten Symbol ein.

6.4. Das Menü Verwaltung

Menüeintrag/Bedingung	Tastaturkürzel	Wirkung
von Geräte-Typen		Öffnet den Dialog zur Verwaltung von Geräte-Typen
von Geräte-Eigenschaften		Öffnet den Dialog zur Verwaltung von Geräte-Eigenschaften
von Anweisungs-Typen		Öffnet den Dialog zur Verwaltung von Anweisungs-Typen
von Parametern		Öffnet den Dialog zur Verwaltung von Parametern
von Einheiten		Öffnet den Dialog zur Verwaltung von Einheiten.

6.5. Das Menü Extras

Menüeintrag/Bedingung	Tastaturkürzel	Wirkung
Einstellungen		Öffnet ein Untermenü (s.u.)
autom. Seiten-Dialog		Wenn dieses Kommando aktiviert ist, wird beim Öffnen eines Diagramms jedesmal automatisch der Seiten-Dialog geöffnet.
Datenbank-Backup		Wenn dieses Kommando aktiviert ist, wird bei jedem Öffnen einer Datenbank eine Kopie (Backup) der Datenbank angelegt.
Icon gedrückt lassen		Wenn dieses Kommando aktiviert ist, bleibt beim Plazieren von Symbolen der Cursor mit dem zuletzt gewählten Symbol geladen.
Font wählen		Öffnet ein Untermenü (s.u.)
Beschriftungen		Öffnet eine Dialog, mit dem des Aussehen von Beschriftungen und die Verwendung von Abkürzungen gesteuert werden kann.

6.5.1. Das Untermenü Einstellungen

Menüeintrag/Bedingung	Tastaturkürzel	Wirkung
laden		Lädt die zuletzt gespeicherten Einstellungen .
speichern		Speichert die aktuellen Einstellungen. Gespeichert werden die Druckeinstellungen, Fenstergröße und Position sowie alle im Menü Extras vorgenommenen Einstellungen.
autom. speichern		Sorgt dafür, daß bei jedem Speichern eines Diagramms auch die Einstellungen automatisch mit abgespeichert werden.

6.5.2. Das Untermenü Font wählen

Menüeintrag/Bedingung	Tastaturkürzel	Wirkung
für Diagramm		
für Auswahllisten		

7. Hardware- und Softwarevoraussetzungen

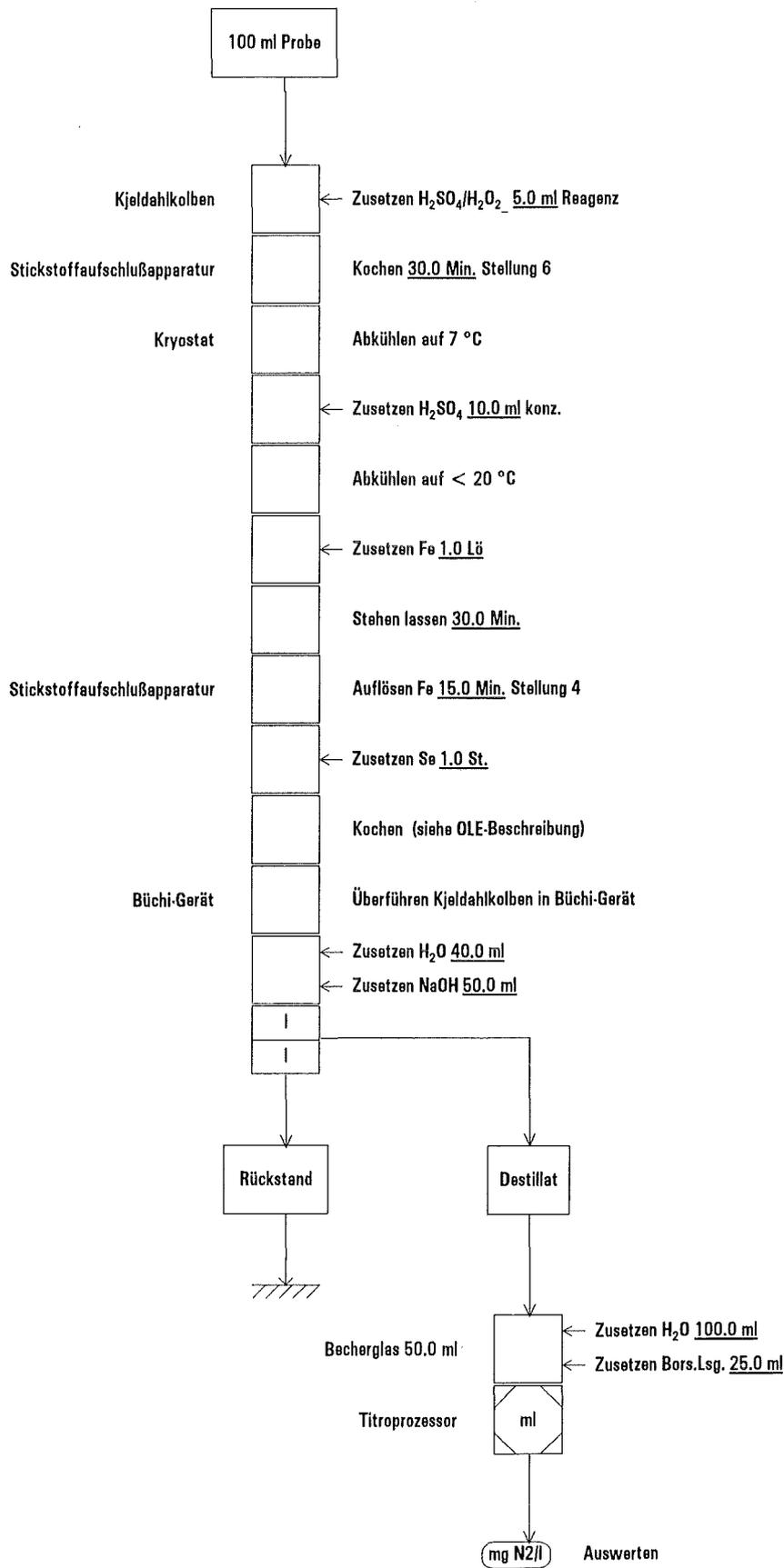
ELANobject läuft unter Microsoft Windows Version 3.1. Hierfür wird mindestens MS DOS 3.30 oder eine höhere Version benötigt.

Als **minimale** Hardware-Konfiguration benötigt das System einen PC mit Prozessor 80386, 8 MB Arbeitsspeicher, Festplatte, VGA-Farbbildschirm und Maus. Der Festplattenbedarf richtet sich nach dem Umfang der Benutzerdaten; das Programm selbst benötigt ca. 5 MB auf der Festplatte.

Eine **empfohlene** Konfiguration besteht aus einem PC mit Prozessor 80486 und einer Taktfrequenz von 33 Mhz, 16 MB Arbeitsspeicher und einem Farbbildschirm mit einer Auflösung von 800 * 600 oder 1024 * 768 Bildpunkten.

Bei Systemen mit 16 MB Arbeitsspeicher oder mehr wird empfohlen, in der Systemsteuerung mit dem Dialog "386 erweitert" im Subdialog "Virtueller Arbeitsspeicher" die Verwendung einer Auslagerungsdatei zu unterbinden ("Typ: keine").

Analysen-Ablaufplan zu DIN 38409-H12 Bestimmung des Gesamtstickstoffs



Chemikalien-Bedarfsplan für: DIN 38409-H12

Borsäurelösung (Bors.Lsg.) 25.0 ml

Eisen (Fe)

Fe-Pulver (Fe) 1.0 Lö

H₂O (H₂O) 140.0 ml

H₂SO₄ (H₂SO₄) 10.0 ml

H₂SO₄/H₂O₂ (H₂SO₄/H₂O₂) 5.0 ml

NaOH (NaOH) 50.0 ml

Selenreaktionstablette (Se) 1.0 St.

Geräte-Bedarfsplan für: DIN 38409-H12

Becherglas 50,0 Milliliter (1)

Büchi-Gerät (1)

Kjeldahlkolben (1)

Kryostat (1)

Stickstoffaufschlußapparatur (2)

Titroprozessor (1)

OLE - Beschreibung

AA zu DIN 38409-H12, Bestimmung des Gesamtstickstoffs

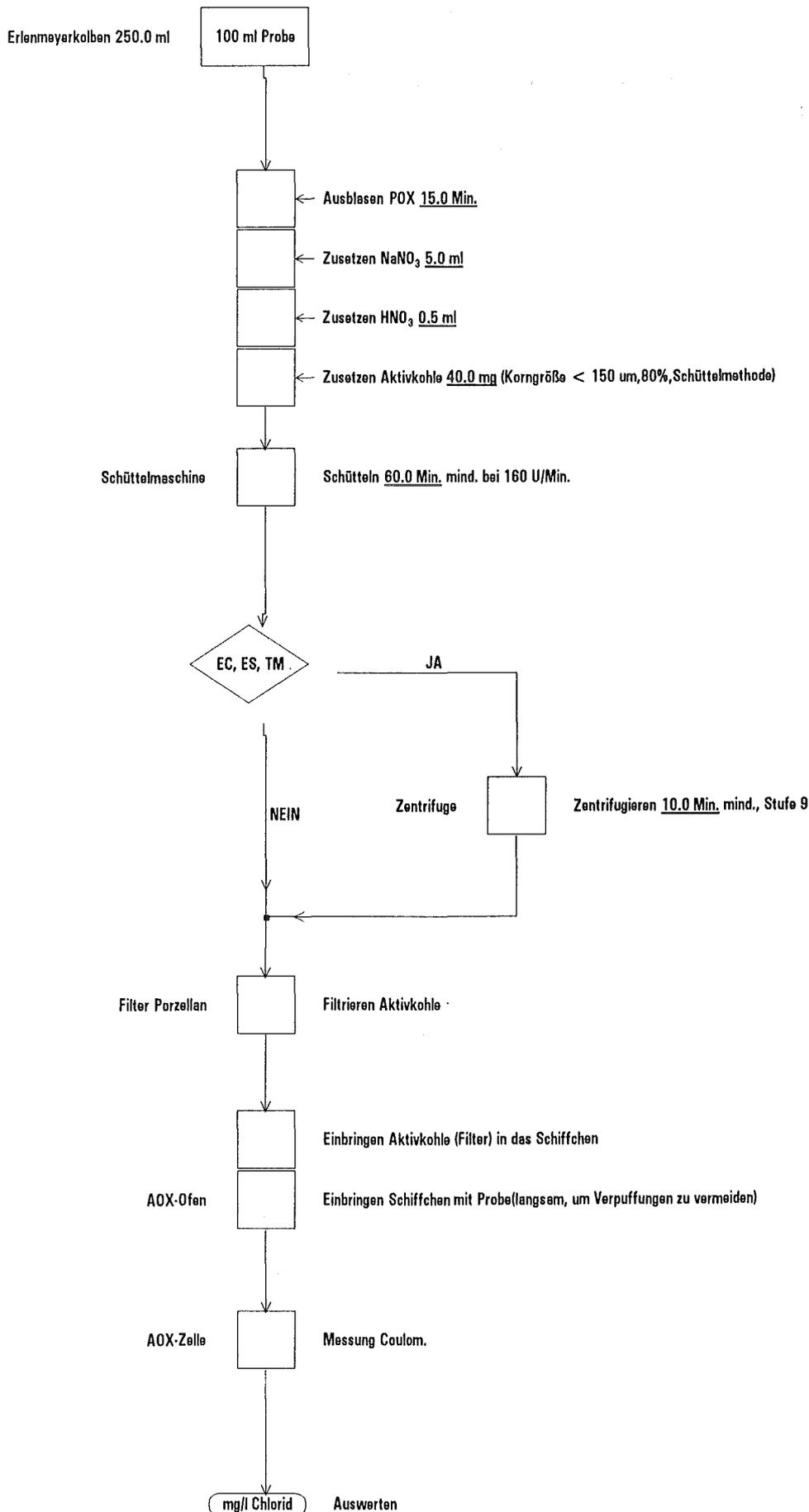
Kochen:

Stellung 6, bis nichts mehr schäumt und weißer Qualm entsteht.

Dann Stellung 10 für 30 Min.

Wenn es aufhört zu qualmen noch 15 Min. Stellung 10.

Analysen-Ablaufplan für die AOX-Bestimmung



16.08.1993

12:51:52

Chemikalien-Bedarfsplan für: AOX-Bestimmung

Aktivkohle (Aktivkohle) 40.0 mg

HNO₃ (HNO₃) 0.5 ml

NaNO₃ (NaNO₃) 5.0 ml

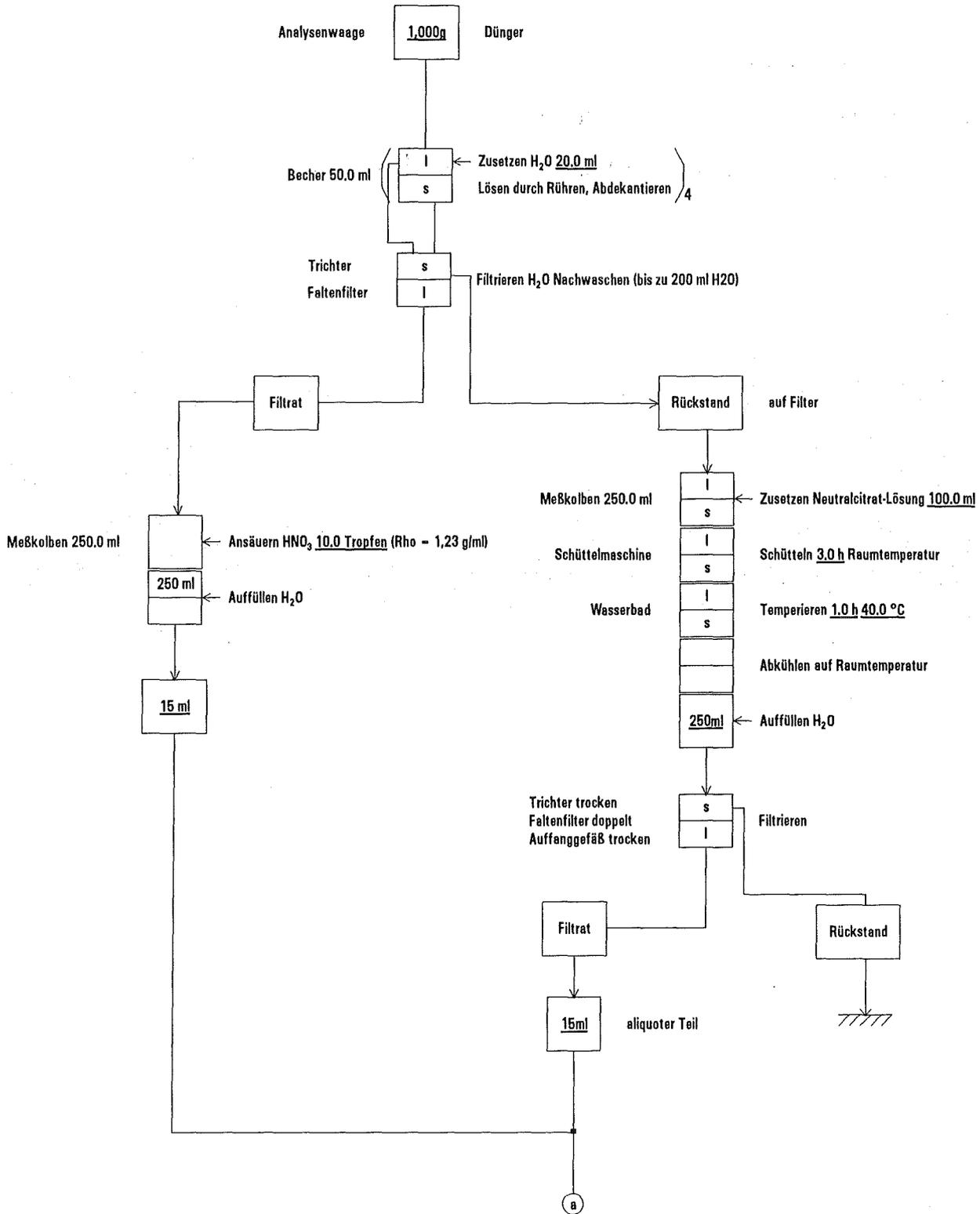
POX (POX)

Schiffchen ()

Geräte-Bedarfsplan für: AOX-Bestimmung

AOX-Ofen (1)
AOX-Zelle (1)
Erlenmeyerkolben 250,0 Milliliter (1)
Filter Porzellan (1)
Schüttelmaschine (1)
Zentrifuge (1)

Bestimmung von wasser- und citratlöslichem Phosphat, berechnet als Phosphor (P), in Düngern



Chemikalien-Bedarfsplan für: Phosphor in Düngern

H₂O (H₂O) 80.0 ml

HNO₃ (HNO₃) 10.0 ml 10.0 Tropfen

Neutralcitrat-Lösung (Neutralcitrat-Lösung) 100.0 ml

Geräte-Bedarfsplan für: Phosphor in Düngern

Analysenwaage (1)
Auffanggefäß trocken (1)
Becher 50,0 Milliliter (1)
Erlenmeyerkolben 500,0 Milliliter (1)
Faltenfilter (1)
Faltenfilter doppelt (1)
Heizplatte elektrisch (1)
Meßkolben 250,0 Milliliter (2)
Schüttelmaschine (1)
Trichter (1)
Trichter trocken (1)
Wasserbad (1)