

Der Benzolring

10. Jahrgang
Nr. 1 – April 1989

Informationen
aus dem
Chemischen Institut
Dr. Flad Stuttgart



Seit 23 Jahren veranstaltet der Verein der Freunde des Chemischen Instituts Dr. Flad seine Vortragsreihe für Chemielehrer und – natürlich – Schüler des Instituts. Der 51. Vortrag fand im Dezember des vergangenen Jahres zusammen mit der Gesellschaft Deutscher Chemiker vor mehr als 700 Zuhörern an der Universität Stuttgart über ein so aktuelles wie brisantes Thema statt:

Wie gefährlich ist das Ozonloch?

Harte Fakten aus erster Hand

Es ist sehr gefährlich, daran ließ Professor Dr. Paul J. Crutzen, Direktor am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz, Ehrenmitglied zahlreicher wissenschaftlicher Vereinigungen und Träger vieler wissenschaftlicher Auszeichnungen, »Wissenschaftler des Jahres« (1984) und vor allem Experte auf dem Gebiet der Atmosphärenchemie, keinen Zweifel.

Mit der Chemie der Atmosphäre und der Stratosphäre beschäftigt man sich intensiv seit etwa 20 Jahren; ein Großteil der Forschungsergebnisse ist nicht älter als fünf Jahre. Dennoch verdient diese junge Disziplin größte Aufmerksamkeit. Hatte man sich zuvor vor allem um übelriechende oder farbige Gase gekümmert oder um solche, die in großen Mengen vorkommen, so hat man inzwischen begriffen, daß die Spurengase entscheidend sind und die sogenannten stabilen Gase eben doch auch reagieren. Etwa 15 Institute in der ganzen Welt untersuchen heute die Gründe für die Probleme in der Stratosphäre. Für die Abnahme des Ozons gibt es verschiede-

ne Theorien. Das Gleichgewicht ist sensibel und vieles greift ineinander. Von großer Bedeutung sind Konzentrationsverhältnisse und Temperaturen – für den Fachmann tut sich hier ein wahres Heer von Reaktionsgleichungen auf! Als maßgebende Übeltäter wurden aber allgemein die Fluorchlorkohlenwasserstoffe, kurz FCKWs genannt, ausgemacht. Die aus ihnen unter bestimmten Bedingungen entstehenden ClO-Radikale bringen das Ozon-Gleichgewicht durcheinander, seine Konzentration nimmt von Jahr zu Jahr erschreckend ab. Durch die sehr tiefen Temperaturen am Südpol ist dort bereits das so viel zitierte Loch in der Ozon-

schicht entstanden. Ozon selbst ist giftig. Dennoch kommen wir nicht ohne es aus, denn es ist für die Absorption von UV-Strahlen unverzichtbar. Nimmt der Ozongehalt weiterhin überall ab, dann treten zunehmend Schäden auf: Plankton stirbt ab, Pflanzen werden im Wachstum behindert oder gestoppt, große Klimaverschiebungen treten auf und beim Menschen nimmt Hautkrebs stark zu.

Der Vortrag machte betroffen. Ursachen und Folgen der Schädigung unserer Atmosphäre sind bekannt – trotzdem geschieht so gut wie nichts. Wir rennen offenen Auges in die Katastrophe. Hier wird nicht Wind um nichts gemacht; die Experten schlagen zu Recht Alarm. Professor Dr. Crutzen: Selbst wenn wir die Produktion der FCKWs sofort total stoppen, dauert es hundert Jahre, bis der alte Zustand wieder hergestellt ist. Wenn die Produktion um 80 Prozent verringert wird, bleibt die Schädigung im heutigen Umfang unverändert bestehen. Jede geringere Reduzierung aber führt unweigerlich früher oder später zu katastrophalen Verhältnissen.

Angesichts dieser Zahlen hält man es in der Europäischen Gemeinschaft in Brüssel zwar

Auch diesmal bieten die Stuttgarter Chemietage ein reiches Programm interessanter Vorträge und Seminare. Angesprochen sind Chemiker, Chemisch-technische Assistenten, Chemielehrer, Studenten und Chemieschüler. Die Referenten und Seminarleiter kommen aus dem In- und Ausland, darunter sind viele in ihrem Fachbereich bekannte Namen. Die Programmhefte werden ab Mitte August an die Bezieher des Benzolrings versandt. Sonstige Interessenten können sich schon jetzt beim Chemischen Institut Dr. Flad melden.

für wünschenswert, die Produktion von FCKWs einzuschränken, aber gesetzgeberische Maßnahmen bleiben aus. Man beschränkt sich darauf, der Industrie gut zureden. Und in London hält Missis Thatcher eine weltweit beschickte Konferenz ab, die sich in unverbindlichen Reden erschöpft, von Taten jedoch nichts ahnen läßt. Man begrüßte die Erforschung von Ersatzgasen, aber das sei erstens teuer und zweitens brauche das Zeit. Ob wir die haben werden?

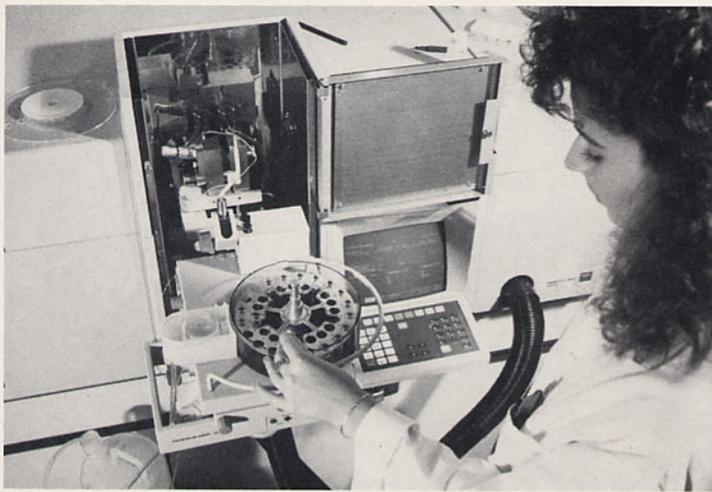


4. Stuttgarter Chemietage

vom 3. bis
7. Oktober 1989



Nähere
Information:
Chemisches
Institut Dr. Flad
7000 Stuttgart 1
Breitscheidstr. 127



Für die Arbeit in der Praxis mit modernen Analysengeräten wie der Atomabsorptions-Spektrometrie müssen die Chemisch-technischen Assistenten besonders geschult werden, weil jede Probenvorbereitung je nach Matrix und den gesuchten Elementen anders ist. Während des Seminars analysierten alle 19 Teilnehmer nach der theoretischen Einführung eigene Proben. Professor Dr. Schwedt: An keiner Universität hat ein Student eine so moderne praktische Ausbildung wie hier durch solche Seminare.

Das will gelernt sein:

Spurensuche im Mikrobereich

Dreitägiges Seminar über Techniken der Atomabsorptions-Spektrometrie von und mit Professor Dr. Schwedt

Im Februar dieses Jahres wurde den Schülern des vierten Semesters im Chemischen Institut Dr. Flad ein Seminar der Sonderklasse geboten: Unter Leitung von Professor Dr. Georg Schwedt und Dr. Lothar Duneemann, beide Technische Univer-

sität Clausthal, lernten sie, in winzigen Mengen einer Substanz oder einer Lösung noch viel winzigere Anteile von Metallen aufzuspüren. Mit drei superteuren Geräten von drei verschiedenen Firmen wurden ihnen vier verschiedene Techniken der Spu-

Landesweite Aktion für den Umweltschutz:

Regenwasser auf dem Prüfstand

Professor Dr. Schwedt leitet ein Gemeinschaftsprojekt mit den Schulen im Lande und dem Chemischen Institut Dr. Flad. Wer macht mit?

Saurer Regen – was ist das? Alle sprechen davon, weit weniger wissen aber Bescheid, wenn es um die Details geht. Wie kommt es zum sauren Regen? Welche Stoffe sind dafür verantwortlich? In welchen Konzentrationen liegen sie vor? Wie unterscheidet sich der saure Regen von Ort zu Ort und über das Jahr hinweg?

Sicherlich sind diese Fragen für den Chemieunterricht von aktuellem Interesse. Ein solches Thema bietet sich zunächst für ein Unterrichtsprojekt geradezu an. Doch dann stößt man rasch auf Schwierigkeiten. Eine Realschule oder ein Gymnasium dürfte auch bei bester Ausstattung für den Chemieunterricht nicht über die Geräte für die hierzu erforderliche Spurenanalytik verfügen. Und eine Chemieschule wie das Chemische Institut Dr. Flad (CHF) kann beim besten Willen nicht landesweit Proben über einen längeren Zeitraum hinweg einsammeln.

In dieser Situation lag ein Gemeinschaftsprojekt nahe. Dabei lernen die Beteiligten auch die Zusammenarbeit im Team, dessen Mitglieder recht verstreut sind. Neben der Spurenanalytik wird auch die Massenanalytik praktiziert; vor allem werden nicht nur Meßwerte ermittelt und aufgelistet, sondern diese sollen auch interpretiert werden und den Experten die eine oder andere Anregung für zukünftige Meßprogramme liefern. Für ein solches Projekt sind umfangreiche Vorarbeiten erforderlich. Die Frage der Probenahme und deren Begleitumstände ist von entscheidender Bedeutung und muß generalstabsmäßig vorbereitet werden. Genaue Vorschriften müssen ausgearbeitet und den Teilnehmern zusammen mit den Gefäßen für die Proben zur Verfügung gestellt werden. In ein Datenblatt sind alle wichtigen Angaben zur Probenahme einzutragen, sonst ist eine sinnvolle Auswertung nicht

renalyse vorgestellt. In kleinen Proben von Sojamehl, Weizenmehl und einigen Tropfen Mineralwasser war gleichzeitig nach Eisen, Zink, Kupfer, Nickel, toxischem Cadmium, Arsen, Selen und Mangan zu suchen. Diese Elemente sind in den Proben nur

in Mengen zwischen einem Milligramm und weniger als einem Mikrogramm pro Liter bzw. Kilogramm enthalten (z. B. Arsen mit 0,1 Mikrogramm, das ist ein zehnmillionstel Gramm). Diese Spuren in der Analyse zu bestimmen ist etwa so, wie wenn man in einem Hallenbad ein Stück Würfelzucker auflöst und dann in ein paar Tropfen dieses Wassers nach dem Zuckeranteil sucht.

Bis vor kurzem waren solche geringen Spuren unauffindbar; erst Analysengeräte wie z. B. das Atomabsorptions-Spektrometer machen's möglich.

Während des Seminars wurde jede Probe von mehreren Personen analysiert – und das mit durchaus erfreulichen Ergebnissen. Woher aber wußte man, daß die Analysen stimmten? Nun, die von Professor Dr. Schwedt mitgebrachten Proben waren vom National Bureau of Standards (NBS) in Washington/D.C. zertifiziert, das heißt, die Anteile aller Elemente waren bekannt. Daß die im Seminar ermittelten Werte den zertifizierten sehr nahe kamen, freute Teilnehmer und Seminarleiter.

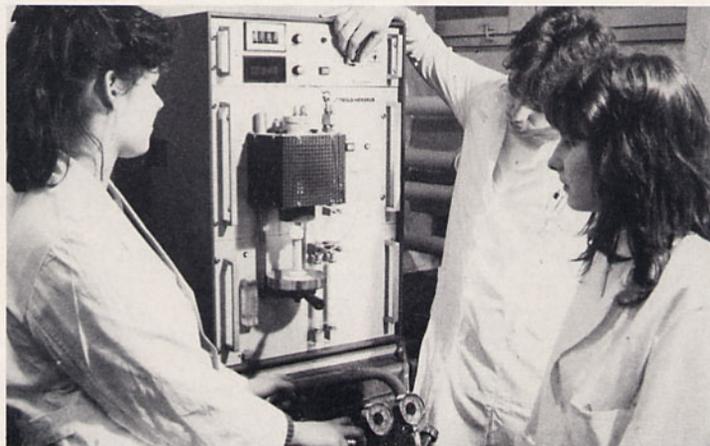
Großzügige Gerätespende

Mahmoud Tawfik, einstens Flad-Schüler im Lehrgang 17, hat sich seiner alten Schule auf ebenso erfreuliche wie ungewöhnliche Weise erinnert: Im Zentrallabor der Stihl GmbH, weltweit bekannte Herstellerin von Motorsägen in Waiblingen, bei der er seit 14 Jahren beschäftigt ist, befand sich eine ungefähr sieben Jahre alte aber voll funktionsfähige Apparatur zur Bestimmung des Schwefel- und Kohlenstoffgehalts in Legierungen. (Kostenpunkt damals rund 80 000 DM; für ein entsprechendes Neugerät müssen heute mehr als 100 000 DM bezahlt werden.)

Auf Vorschlag von Mahmoud Tawfik hat die Firma Stihl diese Anlage jetzt dem Chemischen Institut Dr. Flad geschenkt. Die Schule kann

damit zusätzliche Bestimmungen in Legierungen durchführen, die das Ausbildungsprogramm berei-

chern. Vielleicht stehen auch anderswo solche älteren Geräte, die im Betrieb gegen neue ausgetauscht werden, in der Schule aber noch gute Dienste leisten könnten?



möglich. Schulen, Berufskolleg und Universität sollen hier zusammenarbeiten und Erfahrungen austauschen. Deswegen hat Professor Dr. Georg Schwedt vom Lehrstuhl für Anorganische und Analytische Chemie der Technischen Universität Clausthal (früher Universität Stuttgart) die Leitung des Projekts übernommen. Seine außerordentlich große Erfahrung als Analytiker wird allen Beteiligten von Nutzen sein.

Natürlich werden die Schülerinnen und Schüler des CHF an der Probennahme beteiligt sein. Das Labormobil steht ja auch zur Verfügung. Und die beteiligten Schüler an den Gymnasien und Realschulen sind herzlich zu einem Besuch im Institut eingeladen, damit sie sich an Ort und Stelle anschauen können, wie und mit welchen Geräten die erforderlichen Spurenanalysen durchgeführt werden. Ein sicherlich für alle hochinteressantes und sehr aktuelles Unterrichtsprojekt. **Wer will also mitmachen? Interessierte Chemielehrer melden sich bitte noch vor den Sommerferien beim Chemischen Institut Dr. Flad, Breitscheidstraße 127, 7000 Stuttgart 1.**



Foto oben: Flad-Schüler nehmen auf einem ehemaligen Fabrikgelände Bodenluftproben. Als erstes muß ein Loch von vier bis acht Meter Tiefe und etwa zwei bis drei Zentimeter Durchmesser in die Erde gebohrt werden.

Foto oben rechts: Die Meßsonde wird eingesetzt und das Sondierloch gegen die Umgebungsluft abgedichtet. Mittels eines Gasprobennahmegeräts wird dann ein Volumen von 20 Liter Bodenluft abgesaugt. In der AG Umweltanalytik analysieren die Schüler später die im Absorptionsröhrchen gebundenen Schadstoffe.



Verdacht auf Bodenverseuchung – was tun?

Die Untersuchung von Bodenluft

Mit der Gasanalyse den Schadstoffen auf der Spur

»Giftstoffe auf ehemaligem Fabrikgelände«, »Grundwasser-verseuchung durch Mülldeponie« – solche und andere Mel-

dungen über Schadstoffe im Boden häufen sich. Wie stellt man aber fest, ob und vor allem womit ein Untergrund belastet ist? In diesem Bereich der Umweltanalytik spielt die Untersuchung der Bodenluft eine wichtige Rolle. Es handelt sich dabei um die Analyse von Luft beziehungsweise Gas aus dem Erdreich, und nicht etwa – wie man vielleicht vermuten könnte – um eine Kombination von Bodenuntersuchung und Luftuntersuchung.

Leider gibt es bei der Bodenuntersuchung ein gewisses Handicap: Um die Luft aus der Tiefe holen zu können, muß ein ziemlicher gerätetechnischer Aufwand getrieben werden. Nachdem mit einem Erdbohrgerät bis zu acht Meter tiefe Löcher in den Boden gebohrt worden sind, werden lange Meßsonden, die ein Absorptionsröhrchen enthalten, eingeführt und die Bodenluft abgesaugt. Der Bohrer muß zuvor mit einem speziellen Gerät herausgezogen werden.

Die flüchtigen, meist organischen Schadstoffe werden beim Absaugen der Bodenluft im Absorptionsröhrchen gebunden und später mit einem organischen Lösungsmittel

Schülerkabarett:

Verdummungsverbot

Die Kettwichte im CHF

»Ihr wart einfach Spitze...«, so das einhellige Urteil der Fladianer über »Die Kettwichte« nach deren Gastspiel im Großen Hörsaal der Schule am 23. Januar diesen Jahres. Die Kettwichte sind laut Pressemeinung Deutschlands bestes Jugendkabarett. Seit 24 Jahren besteht diese inzwischen berühmte Truppe, die sich samt den Musikern immer wieder aus Schülern des Theodor-Heuss-Gymnasiums in Essen-Kettwig rekrutiert. Etwa ein Dutzend Mal traten sie in Funk und Fernsehen auf, und nach über 350 Gastspielen hinterließen sie überall ein begeistertes Publikum. So auch im Chemischen Institut Dr. Flad. Der Hörsaal war übervoll, der Beifall ungewöhnlich groß. Das ging Schlag auf Schlag, die Dialoge waren pffiffig, frech und hintergründig, die Pointen

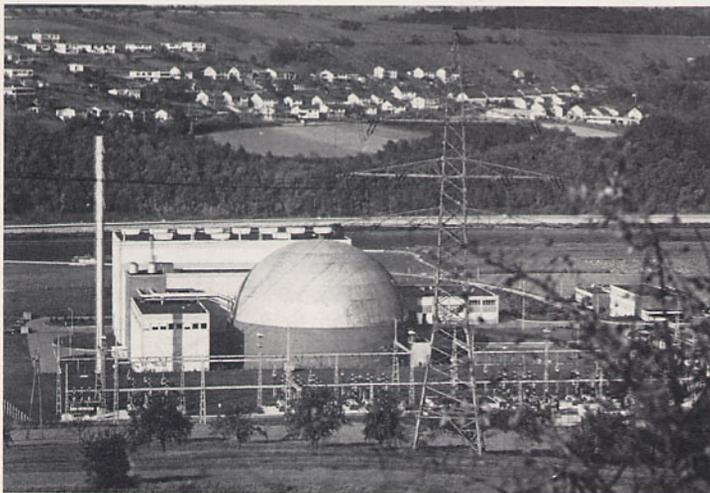


saßen und das Ganze war rundum allerbestes Kabarett. Mit ihrem 16. Programm unter dem Titel »Verdummungsverbot« waren die Kettwichte samt ihrem Lehrer Hans Buring auf einer zehntägigen Tournee, diesmal wieder in Süddeutschland, aber erstmals in Stuttgart. »Die haben uns Appetit auf

mehr gemacht«, meinte eine Flad-Schülerin, und »die Chemie hatten sie ja ganz schön am Wickel, aber damit haben sie uns nicht nur zum Lachen, sondern auch zum Nachdenken gebracht.« Und das war die Absicht der Schulleitung, die diese Truppe wieder einladen wird.

wieder ausgewaschen. Dieses Waschmittel wird zusammen mit den Schadstoffen gaschromatographisch untersucht und ausgewertet. Unter anderem werden dabei leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe, Bodengase wie Methan, Ethan oder Kohlendioxid bestimmt sowie auch die sogenannten BTX-Aromaten (Benzol, Toluol, Xylol u.a.)

Die Bodenluft-Analyse vermittelt einerseits Erkenntnisse über Art und Umfang einer Schadstoffbelastung im Erdreich, andererseits ermöglicht sie es, bisher unbekannte Altlasten zu erkennen und die vorgefundenen Schadstoffe zu untersuchen. Die Kenntnis der Gehalte bestimmter Schadstoffe in Böden und in Grundwässern ist die unabdingbare Voraussetzung für die Abschätzung einer Gefährdung und für die eventuelle Sanierung des belasteten Bodens.



Besuch im KKW Obrigheim

In der vorletzten Ausgabe des »Benzolring« berichteten wir über die AG Radiochemie. Zwanzig Schüler dieser AG unternahmen zusammen mit Ihrem Lehrer, Dr. Günter Walther, jetzt eine Exkursion zum Kernkraftwerk Obrigheim. Nach einem einführenden Vortrag und einem Informationsfilm konnten die Schüler das Werk besichtigen und durften als besondere Vergünstigung sogar den Kontrollbereich betreten. Obrigheim ist ein Druckwasserreaktor mit einer jährlichen Leistung von 387 Megawatt und eines der ältesten Kernkraftwerke der Bundesrepublik. Es wurde 1968 in Betrieb genommen.

Zitat

»Umweltgerechtes Verhalten erfordert vom Auszubildenden nicht nur einschlägige Kenntnisse und Fertigkeiten. Denken in Zusammenhängen, vorausschauendes und analytisches Denken sowie Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewußtsein müssen hinzukommen. Jede labor- und produktionstechnische Aufgabenstellung ist auf ihre umweltschutzrelevanten Bestandteile und Faktoren zu prüfen.«

*Zitat aus »Ausbilder in der chemischen Industrie« 4/88
Dem ist aus der Sicht des Chemischen Instituts Dr. Flad nichts mehr hinzuzufügen, außer vielleicht:
»na, endlich!«*

Bücher- ecke

PASCAL-Chemie- Programme:

Chemische Energetik und Gleichgewichtslehre

Bei den vergangenen Stuttgarter Chemietagen stellte Studiendirektor Karl Kanz ein Programmpaket zur chemischen Energetik und Gleichgewichtslehre vor, das auf viel Interesse gestoßen ist. Jetzt liegt aus dem Teubner-Verlag in Stuttgart ein Büchlein mit dem Titel »PASCAL-Chemie-Programme« von ihm vor, zu dem es auch eine Diskette mit den Daten und Programmen gibt.

Das Buch zeigt dem Chemielehrer wie auch dem Studenten der Chemie und verwandter Fächer die Einsatzmöglichkeiten des PC im Unterricht und bei der Demonstration chemischer Vorgänge auf.

Mittels weniger mathematischer Beziehungen, deren Herleitung gezeigt wird, können erstaunlich präzise Aussagen über sehr viele chemische Vorgänge gemacht werden; diese bilden die theoretische Grundlage der in Turbo-Pascal geschriebenen Programme. Bei der Schilderung der Programmentwicklung lernt der Leser nebenbei alle wesentlichen Elemente von PASCAL kennen. Die Anwendungsbeispiele wurden so ausgewählt, daß alle Reaktionstypen und auch technisch wichtige Reaktionen vertreten sind. Von jedem Programm liegt eine Version vor, die sich direkt zum Einsatz im Chemieunterricht an der Oberstufe der Gymnasien eignet.

Aus dem Inhalt

Energie und Enthalpie / Energieerhaltungssatz / Entropie / freie Enthalpie / Prinzip des kleinsten Zwangs / chemisches Gleichgewicht / Berechnung von energetischen Daten für chemische Reaktionen durch den Computer / Computerberechnete Gleichgewichtskonstanten / Aussagen über die Ablaufrichtung von Vorgängen mit Hilfe des Computers / Berechnung von pH-Werten / Computerprogramme zur Berechnung aller Konzentrationen bzw. Partialdrucke in chemischen Gleichgewichten.

Karl Kanz, *PASCAL-Chemie-Programme, Chemische Energetik und Gleichgewichtslehre. Erschienen 1988 im Verlag B. G. Teubner, Stuttgart, in der Reihe Mikrocomputer-Praxis. Broschiert, 150 S., DM 24,80.*

Der neue »Kappenberg« ist da!

Der umfangreiche Programmatalog des Arbeitskreises »Computer im Chemieunterricht« des Chemischen Instituts Dr. Flad (die zweite Auflage mit 10000 Exemplaren ist vergriffen) wurde von seinem Autor, Dr. Franz Kappenberg, völlig überarbeitet und erweitert. Neue Programme wurden aufgenommen, Meßmodulsysteme beschrieben und Arbeitsmaterialien eingefügt. Das Buch erschien im schuleigenen Verlag des Chemischen Instituts Dr. Flad, Breitscheidstraße 127, 7000 Stuttgart 1, und ist dort gegen eine Schutzgebühr von 10 DM erhältlich.

AG Chemieschulen:

Seminare sehr gefragt

Die Fort- und Weiterbildungskurse der Arbeitsgemeinschaft Chemieschulen werden sowohl von den veranstaltenden Firmen als auch von den Teilnehmern überaus positiv beurteilt. Die problemorientierten Seminare richten sich vor allem an Angehörige der mittleren Chemieberufe, sie werden aber auch von Nichtchemikern besucht, die in ihrem Beruf mit Teilbereichen der Chemie konfrontiert werden.

Die Seminare finden abwechselnd in Braunschweig, Stuttgart und Wiesbaden statt. Fordern Sie das Programm für 1989 an beim Chemischen Institut Dr. Flad, Breitscheidstraße 127, 7000 Stuttgart 1, das auch Anmeldungen entgegennimmt.

Wenn Sie den »Benzolring« regelmäßig lesen wollen, schreiben Sie bitte an das Chemische Institut Dr. Flad, Breitscheidstraße 127, 7000 Stuttgart 1. Sie bekommen ihn dann kostenlos zugesandt.

Der Benzolring

Herausgegeben von der Wegra-Verlags-gesellschaft mbH, Filderbahnstraße 17, 7000 Stuttgart 80, im Auftrag des Chemischen Instituts Dr. Flad, Breitscheidstraße 127, 7000 Stuttgart 1, Telefon (07 11) 63 47 60. Redaktion Dagmar Halm.

Fotos: Seite 1 Luftbild Albrecht Brugger, freigegeben vom IM Baden-Württemberg Nr. 2/5426. Seite 2 Wegra-Verlags-GmbH. Seite 3 oben Thomas Peschka; unten Ulf Grebe, Essen. Seite 4 Werkbild Kraftwerk Union, Erlangen.

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck gestattet. Bilder werden auf Wunsch zur Verfügung gestellt. Zwei Belegexemplare erbeten.
© 1980 Wegra-Verlags-gesellschaft mbH. Druck Leibfarth + Schwarz, 7433 Dettingen/Erms.

Für Boden und Wasser:

Kostenlose Analysen

Wo gibt's die? Beim Chemischen Institut Dr. Flad! Zur Ausbildung unserer Schüler in Umweltanalytik suchen wir Übungsfälle für das Labormobil. Vertrauliche Behandlung der Meßwerte ist selbstverständlich; genauso selbstverständlich gehen diese kostenlos an den Auftraggeber über. Private und Kommunen, die eine Untersuchung von Böden oder Gewässern wünschen, wenden sich bitte an das Chemische Institut Dr. Flad, Breitscheidstr. 127, 7000 Stuttgart 1, Telefon (07 11) 63 47 60, Telefax (07 11) 63 83 22, Telex 7 21 779 iff d.