

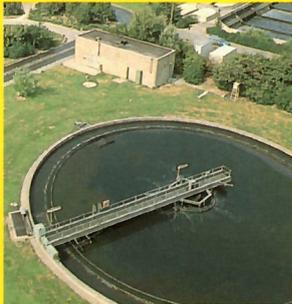
# Denken Planen Handeln Umweltbericht 1988

Mit dem Fahrstuhl



in den Müll ■ Interview: Werden

die Abwasserstörungen häufiger? ■ Stichwort Gewässergüte:



Wie mißt man Sauberkeit? ■ Reisende in Sachen

Umweltschutz – BASF Kläranlagenbau weltweit

■ Schwefel aus Kohle ■ Ein Superofen ganz ohne Kamin

Rückstandsverbrennung in



Antwerpen ■ Verantwortung

rund um die Uhr – Eine

Nacht in der Umweltzentrale

■ Im Notfall gehen die Lichter an – Warum BASF-Fackeln

manchmal brennen müssen ■



BASF-Mitarbeiter Rudolf Elsässer beim Ablesen des Schreiberstreifens der automatischen Kanalüberwachung.



Rauchgasentschwefelungsanlage in Ludwigshafen.



Rückstandsverbrennungsofen der BASF Antwerpen



Fackeln – Sicherheitsventile des Werkes

**Mit dem Fahrstuhl in den Müll**

Die BASF-Deponie bei Speyer

4

**Werden die Abwasserstörungen häufiger?**

Gespräch mit dem Leiter der Abteilung Emissionsüberwachung und Ökologie

8

**Stichwort Gewässergüte: Wie mißt man Sauberkeit?**

Rheinwasserqualität 1978–1988

12

**Reisende in Sachen Umweltschutz**

BASF Kläranlagenbau weltweit

14

**Schwefel aus Kohle**

Rauchgasentschwefelung bei der BASF

17

**Ein Superofen – ganz ohne Kamin**

Rückstandsverbrennung in Antwerpen

20

**Verantwortung rund um die Uhr**

Eine Nacht in der Umweltzentrale

22

**Im Notfall gehen die Lichter an**

Warum BASF-Fackeln manchmal brennen müssen

26

**Daten und Fakten**

28

Produktionsspezifische Umweltbelastung

29

Energie BASF

29

Rückstände BASF

30

Emissionen in das Wasser

30

Stoßbelastungen Kläranlage

31

Störungen Kühlwasser

31

Emissionen in die Luft

32

Überwachung der Emissionen

32

Immissionswerte Raum Mannheim/Ludwigshafen

33

Der Wind in der Rheinebene

33

Kosten Umweltschutz

34

Kosten Forschung Umweltschutz

34

Große Umweltschutzprojekte 1987–1997

35

**Impressum:**

**Herausgeber** Zentralabteilung Öffentlichkeitsarbeit/  
Mitarbeiter und Umfeld  
Tel.: (06 21) 60-4 24 92

**Redaktion** Ulrike Mandt · Marc Cyrus Vogel

**Text** Lothar Jacob · Karl-Geert Malle · Thorsten Pinkepank

**Photos** BASF · Hartung

**Grafik-Koordination und Produktion:**

Reinhard Helfert

**Konzept und Gestaltung** SIGNUM

**Vertrieb** BASF ZOA/GS

Tel.: (06 21) 60-9 99 40

Zur Herstellung wurden Papierveredelungs- und Farbmittel der BASF verwendet.



Dr. Hans Albers,  
Vorsitzender des  
Vorstandes der  
BASF Aktiengesellschaft

**Liebe Mitbürgerinnen,  
liebe Mitbürger,**

Umweltschutz geht alle an – die BASF, die Chemie, jeden einzelnen. Bei der Frage, wie Umweltschutz am besten betrieben werden kann, gibt es verschiedene Meinungen, aber auch Vorurteile und Mißverständnisse. Deshalb ist es wichtig, daß wir nicht übereinander, sondern miteinander reden. In der Vergangenheit wurde uns oft der Vorwurf gemacht, wir würden zu wenig über das Thema Umweltschutz informieren. Diese Kritik nehmen wir ernst.

Eine Reaktion darauf ist dieser Umweltbericht, den wir erstmals veröffentlichen. Er wird künftig jährlich erscheinen. An ihm können Sie uns messen und beurteilen. In ihm finden Sie, was die BASF im letzten Jahr beim Umweltschutz bewegt hat, wo unsere nächsten Ziele liegen und welche Probleme wir noch haben. Denn Umweltschutz ist kein einmaliger Vorgang, sondern eine kontinuierliche Aufgabe, eine tägliche Verpflichtung. Jeder Mitarbeiter trägt dazu mit verantwortungsvollem Handeln bei.

Ich wünsche mir, daß dieser Umweltbericht Grundlage vieler gemeinsamer Gespräche wird. Sagen Sie uns Ihre Meinung – Lob und Kritik sind gleichermaßen willkommen.

# Mit dem Fahrst



## Die BASF-Deponie bei Speyer



Es sieht fast aus wie ein „Schilderhäuschen“ vom Militär. Nur hat es einen Einstieg von oben und ist nicht einfach nach vorne offen. Außerdem ist es aus graublau gestrichenem Metall statt aus klassisch rot-weiß lackiertem Holz. Und es hängt in einem stählernen Gestänge.

# uhl in den Müll



Das Ganze ist ein Aufzug, mit dem man durch spezielle Schächte geradewegs in den Müll, genaugenommen auf die Sohle des aufgeschütteten Abfallberges, fahren kann. Der Aufzug ist eine Spezialanfertigung für die BASF-eigene Rückstandsdeponie auf der Altrheininsel Flotzgrün bei Speyer.

Hier entsteht seit 1966 ein grüner Berg, fach- und sachgerecht eingepaßt in die Landschaft. Bisher wurden an die zehn Millionen Kubikmeter Abfälle nach neuesten Erkenntnissen abgelagert. Auf der Deponie ist „Platz“ bis ins nächste Jahrtausend.

## Was wird nach Flotzgrün gebracht?

Zwar kommt der Müll aus einem Chemieunternehmen, aber es handelt sich um Abfälle, die größtenteils inert sind, also nicht mit anderen Stoffen reagieren. Die Zahlen kennt man so genau, weil jede einzelne Ladung vor ihrer endgültigen Ablagerung verwogen, gewissenhaft geprüft und rechnerisch in einer Datenbank erfaßt wird.

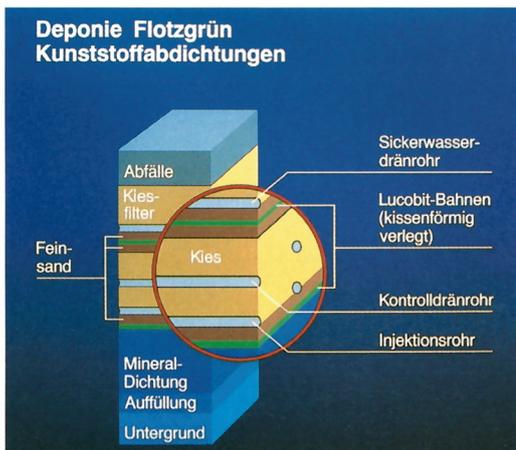
## Kurzportrait der Deponie Flotzgrün

- Inbetriebnahme im Jahr 1966
- Gesamtkapazität 21 Millionen Kubikmeter, ausreichend bis ins nächste Jahrhundert
- Bisher deponiert: 10 Millionen Kubikmeter Abfälle
- Vor Abtransport Kontrolle der Abfälle in Ludwigshafen durch regelmäßige Laboranalysen und zusätzliche Stichproben
- Transport mit Schubschiffverbänden ca. 40 Kilometer stromaufwärts; dadurch Entlastung der Straßen und der Umwelt
- Überwachung des Grundwassers in Flotzgrün über 28 Beobachtungsbrunnen
- Bewässerung der Grünanlagen durch aufgefangenes Niederschlagswasser
- Fortlaufende Begrünung der Ablagerungshügel
- Nahtlose Einbindung der Deponie in die natürliche Umgebung

## Schutz des Grundwassers

Das wichtigste bei einer Deponie ist, daß das Grundwasser nicht mit dem Müll oder dem Sickerwasser in Berührung kommt. Dazu hat die BASF zusammen mit einem großen Bauunternehmen eine eigene Technik entwickelt. Sie besteht zum einen aus einer doppelten Basisabdichtung, die den Müll von den darunterliegenden Bodenschichten trennt, und zum anderen aus einem speziellen Drainage- und Sickerwassersammelsystem, in dem das durch die Abfälle sickende Regenwasser vollständig aufgefangen wird.

Übrigens: Pumpen fördern das Sickerwasser aus dem Sammler in Tankschiffe, die es 40 Kilometer rheinab zur BASF nach Ludwigshafen bringen, wo es in der Kläranlage gereinigt wird.



### Schutz vor Hochwasser

Aus der Deponie darf kein Wasser austreten. Es muß aber auch sichergestellt sein, daß bei Hochwasser nichts hineinläuft. Dazu gibt es zwei Sicherheitssysteme. Einmal ist die gesamte Deponie durch einen mächtigen Deich vor den Rheinfluten geschützt. Zum anderen wurde der Fuß jedes Deponieabschnitts bis auf die Hochwasserlinie wie ein Damm ausgebildet. Die Basis der Deponie wird einen Meter über die sogenannte Druckwasserlinie aufgeschüttet. Die Druckwasserlinie bezeichnet den höchsten Punkt, auf den das Grundwasser bei Hochwasser nach oben gedrückt werden kann. Durch diese Aufschüttung ist gewährleistet, daß auch in einem solchen Fall die Deponie nicht vom Grundwasser unterspült wird.

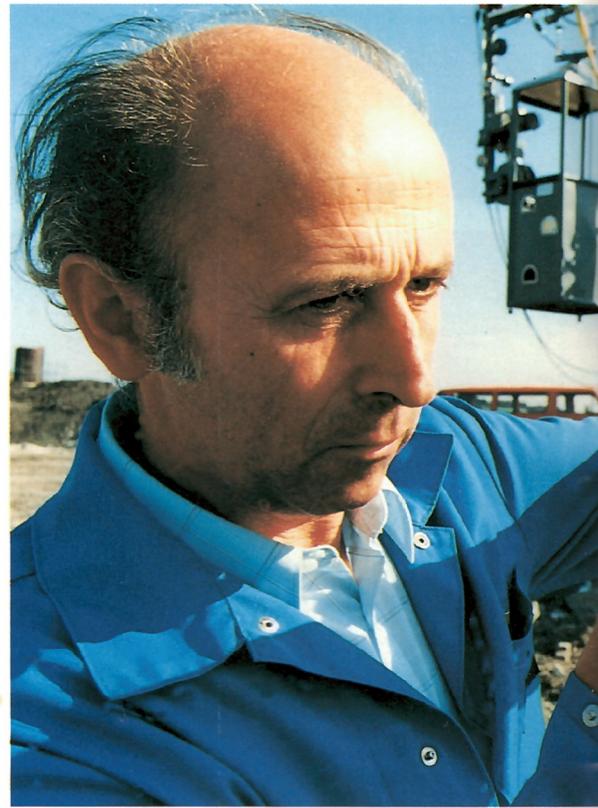
Über die Aufschüttung kommt eine Feinsandschicht. Sie schützt die Kunststoffbahnen vor Beschädigungen, die die unterste Abdichtung der insgesamt 31 Deponiefelder

bilden. Jedes Feld ist jeweils 2500 Quadratmeter groß.

### Doppelte Sicherung

Die Abdichtung besteht aus maximal sechs Meter breiten und 50 Meter langen Kunststoff-Einzelbahnen, die 2,2 Millimeter stark sind. Dünner dürfen die Dichtungsbahnen nicht sein. Man sollte auch nicht glauben, daß die Dichtungsbahnen einfach hingeworfen und ausgerollt werden. Hier geht alles streng nach Plan. Genaugenommen nach detaillierten Verlegeplänen, die genau festlegen, in welche Richtung welche Bahn wie verlegt wird.

Die Bahnen werden unter Druck und Hitze ver-



Schwere Spezialfolien schützen das Grundwasser, der Turm „verschwindet“ später ganz in der Deponie.



BASF-Meister Edwin Konrad bei der Kontrolle von Sickerwasserproben.

nannten Injektionsrohre. Es sind acht pro Deponiefeld. Sie münden jeweils in einen der insgesamt zehn Sickerwassersammelschächte. Im Falle einer Leckage kann von hier aus eine Emulsion durch diese Rohre gepreßt werden, die auch den letzten Winkel der voneinander abgeschotterten Felder erreicht.

### Mit dem „Fortschritt“ in den „Rückstand“

Bei Bedarf wird nun das eingangs genannte Schilderhäuschen mitsamt seiner Halterung per Kran an einen solchen Schacht transportiert und komplett auf



schweißt. Dabei wird die Sorgfalt so weit getrieben, daß beim Einstellen des Schweißgeräts sogar die jeweilige Außentemperatur berücksichtigt wird.

Mit einer Lage ist es aber bei dem neuen Deponieabschnitt nicht getan. Zur doppelten Sicherheit kommt eine zweite Lage dieser schweren Dichtungsbahnen hinzu, die mit der ersten zu einem „Paket“ zusammengeschweißt wird. In dieses Paket ist die Kontroll- und Injektionsdränschicht eingepackt. Über diesem „Paket“ ist dann das bereits erwähnte Rohrsystem zur Ableitung des Sickerwassers aufgebaut. Dann erst wird es ernst mit den Abfällen: Sie können abgelagert werden, ohne Gefahr für Boden oder Grundwasser.

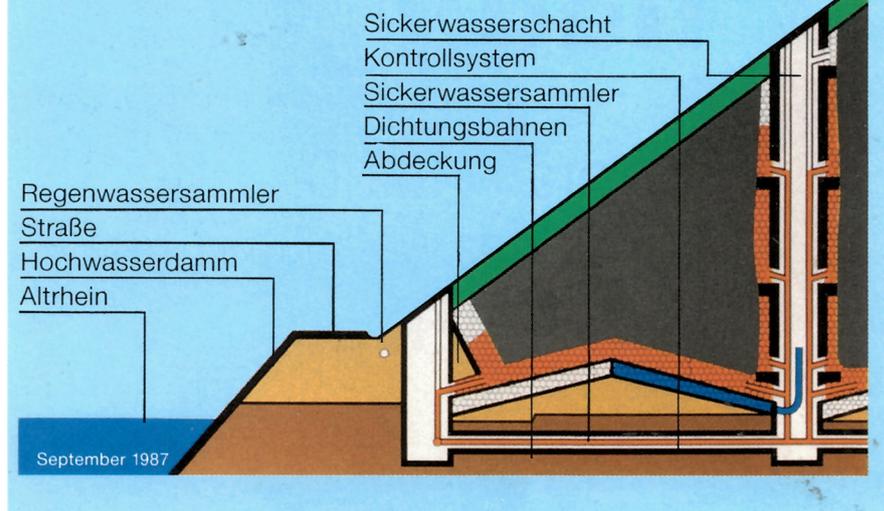
### Was passiert, wenn doch einmal eine Folie undicht wird?

In der oben beschriebenen doppelten Basisabdichtung, dem „Paket“, befinden sich ebenfalls Rohrsysteme. Zwei an der Zahl. Zunächst die Kontrolldränrohre, mit denen eine Verschmutzung durch eingedrungenes Sickerwasser sofort festgestellt werden kann. In einem solchen Fall kommt dann das zweite Rohrsystem zum Einsatz, nämlich das der so-

## Deponie Flotzgrün

### Sickerwassersammelsystem

BASF



Die Masse härtet in der Filterschicht der Pakete nicht total aus, sondern bleibt plastisch und „dicht“. Die Abdichtung macht somit immer noch jede Sackung oder Setzung des Deponiekörpers mit.

### „Gucklöcher“, die mitwachsen

Mitten im Müll, verteilt über den ganzen Deponieabschnitt, „schweben“ die 3 Meter breiten Schächte, die all diese Wartungs- und Reparaturarbeiten ermöglichen. Sie werden nur gehalten von den Abfällen, die um sie aufgebaut wurden und sie regelrecht umklammern. Und sie wachsen mit ihnen: So wie der Rückstandsberg wächst, werden die Schächte nach oben hin aufgestockt – je nach Mächtigkeit der Ablagerungen – bis zu 50 Metern.

dessen Krone aufgesetzt. Der Aufzug wird exakt über die Schachttöpfung dirigiert und abgelassen. Der technische Gag: Das Gestänge, in dem der Lift bewegt werden kann, ist – auf Rollen – um 360 Grad auf der Schachtkrone drehbar. Da der Aufzugskorb diese Drehung mitmacht, ist jeder Zentimeter des Schachtinneren erreichbar. Man kann jetzt problemlos kontrollieren, warten und, wenn nötig, reparieren. Auf der BASF-Deponie bei Speyer fährt man gewissermaßen mit dem Fortschritt geradewegs in den Rückstand.

# Werden die Abwasserstörungen häufiger?

Gespräch mit Dr. Peter Tonne,  
Leiter der Abteilung Emissionsüberwachung  
und Ökologie

**Redaktion:** Herr Dr. Tonne, wenn man die Zeitungen liest, hat man den Eindruck, bei der BASF läuft mehr in den Rhein als anderswo, ist das richtig?

**Dr. Tonne:** Ich will nicht darum herumreden, die Zeitungen berichten häufiger von der BASF über Abwasserstörungen als von anderen Chemieunternehmen. Dafür gibt es im wesentlichen zwei Gründe: Zunächst einmal ist die BASF der mit Abstand größte Chemiekomplex in Europa. Hätte nur jede unserer 350 Fabriken einmal im Jahr eine Störung, stünden wir täglich in der Zeitung; tatsächlich sind die Störungen viel seltener.

Dr. Tonne und seine Mitarbeiter bei der Probenahme am Kühlwasserlauf.





Betriebsabwässer werden vor ihrer Einleitung in die Kläranlage auf ihre Abbaubarkeit getestet. Zur genauen Bestimmung der Inhaltsstoffe dient Helga Butz ein spezielles Analysengerät (Ionen-Chromatograph).

Es gibt aber noch einen zweiten Grund: Wir setzen alle Kraft daran, Störungen, auch kleinere, immer rascher und vollständiger zu erkennen, um sie zukünftig zu verhindern. So haben wir eine lückenlose automatische Kühlwasserüberwachung, die auch geringe Verschmutzungen registriert. Und wir untersuchen den Kläranlagenauslauf routinemäßig auf weit mehr als hundert Einzelstoffe. Da wir jede Beobachtung an die Behörden weitermelden, fallen wir paradoxerweise um so häufiger auf, je besser unsere Überwachung wird.

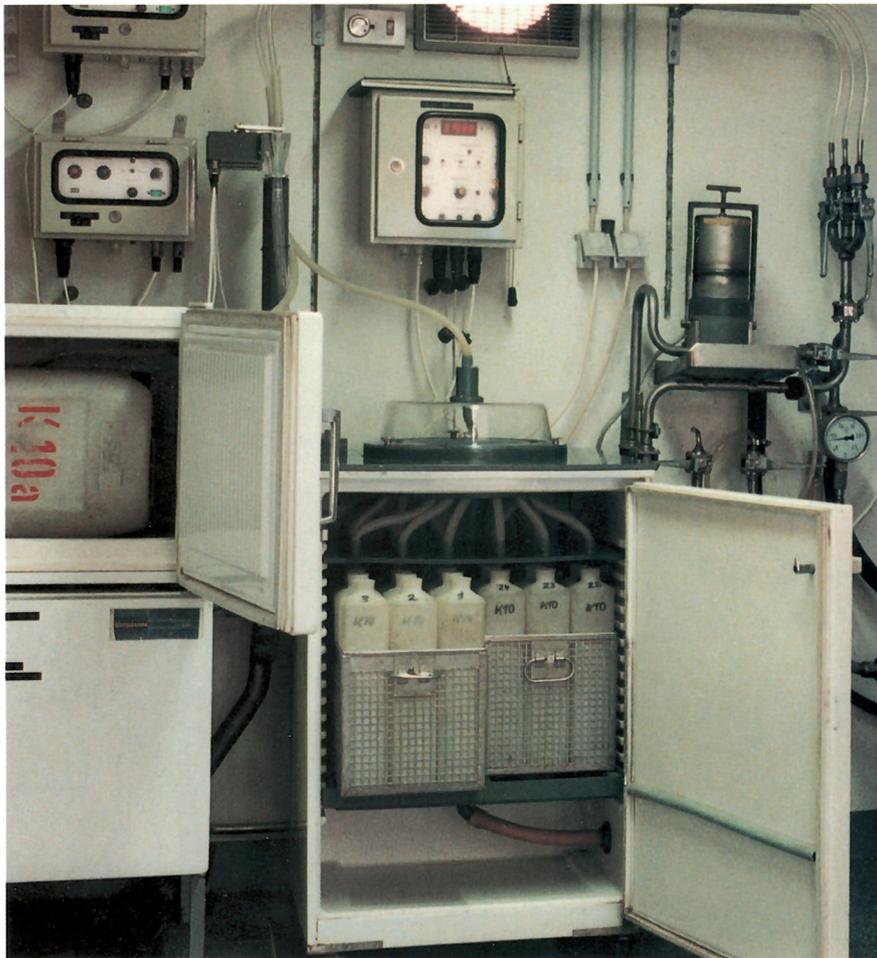
**Ist diese Darstellung nicht blauäugig? Konnte man nicht im Gegenteil lesen, die BASF habe Störungen zu spät gemeldet?**

In dieser Frage sind wir in der Tat mit den Behörden im Gespräch. Eine zusätzliche Belastung des Rheins kann man erst melden, wenn man sie analytisch festgestellt hat. Wir möchten das Analysenergebnis abwarten. Die Behörden erwägen, sich unabhängig davon auch die Vielzahl von Fällen mitteilen zu lassen, in denen zusätzliche Abwassermengen beim Anfahren und Abstellen der Anlagen, bei Spül- und Reinigungsvorgängen in die Kläranlage eingeleitet werden. In den meisten Fällen wird die Kläranlage damit fertig, der Rhein wird nicht belastet. Das wäre jeweils ein blinder Alarm.



Kläranlage Ludwigshafen. Grobentschlammer. Im Hintergrund rechts Belebungsbecken, links davon Nachklärbecken.

Automatischer 2-Stunden-Probennehmer zur Kontrolle des Kühl- und Schmutzwassers.



**Giftig hin, giftig her, Herr Dr. Tonne. Das Ansehen der BASF nimmt mit jeder dieser Meldungen Schaden. Lassen sich die Störungen nicht vermeiden?**

Wir wollen besser werden, dies Problem hat hohe Priorität. Es handelt sich um zwei Aufgaben. Einmal müssen die Kühlwasserverschmutzungen vermieden werden. Ein Investitionsprogramm von rund 300 Millionen DM mit diesem Ziel ist in der Durchführung. Von insgesamt 2400 geplanten Maßnahmen sind inzwischen rund die Hälfte ausgeführt. Dieses größte Einzelprogramm für den Umweltschutz, das die BASF je durchgezogen hat, soll eine zusätzliche Kühlwasserüberwachung bei den Betrieben schaffen, so daß man dort und nicht erst am Sammelauslauf in den Rhein Verschmutzungen erkennt und abstellt, bevor eine relevante Verschmutzung des Rheins erfolgt. Der Erfolg dieses

**Aber kann man denn das Risiko eingehen, möglicherweise zu spät über eine Trinkwassergefährdung, eine Schädigung des Ökosystems zu informieren?**

Selbstverständlich nicht! Lange, bevor der offizielle Rheinwarndienst eingerichtet wurde, hatte die BASF schon direkte Kontakte zu den Wasserwerken bis hin nach Holland aufgenommen und eine private Meldekette eingerichtet. Diese werden wir auch weiterhin unverzüglich parallel zur amtlichen Rheinwarnung benutzen, wenn

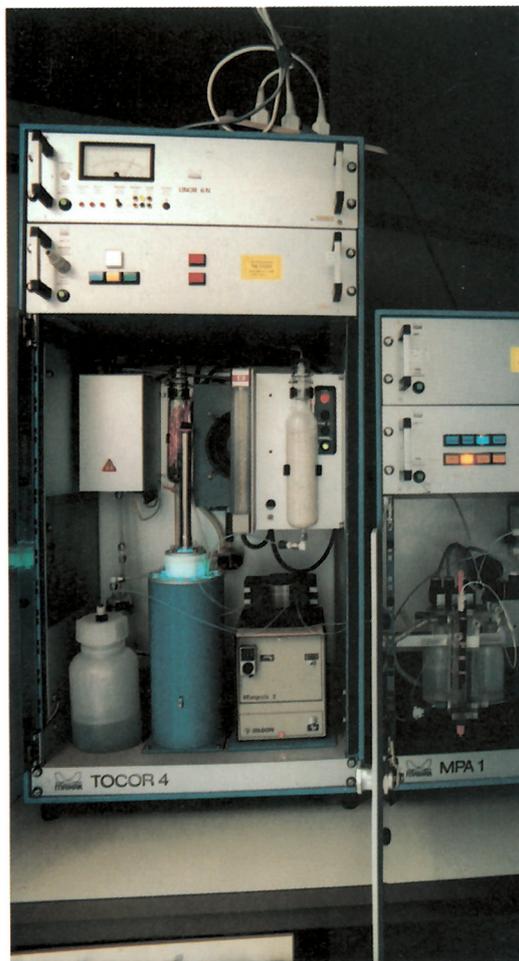
irgendeine Besorgnis nicht sicher auszuschließen ist. Darum geht es nicht. In allen Fällen des letzten Jahres handelte es sich um minder giftige Stoffe in Mengen, die um Größenordnungen unterhalb jeder Toxizitätsschwelle lagen. Um es überspitzt auszudrücken: Es ging darum, ob die analytischen Spezialisten bei Behörden und Wasserwerken unterhalb der BASF in der Lage sein würden, diese Substanzspuren nachzuweisen. Und da allerdings meinen wir, diesen analytischen Apparat anzuerkennen, Geld und Arbeitskraft auf diese Aufgabe zu konzentrieren, lohnt nur, wenn man sicher weiß, daß überhaupt Substanz in den Rhein gelangt ist.



Programms ist bereits jetzt deutlich. Die Zahl der Meldungen an die Behörden, wobei auch geringfügige pH-Abweichungen mitgezählt werden, ist von 8–10 pro Monat auf 1–2 pro Monat gefallen.

**Ist das der Grund, warum jetzt Meldungen über zusätzliche Belastungen im Auslauf der Kläranlage überwiegen?**

Ja sicher, aber nicht allein. Während der ersten zehn Jahre des Kläranlagenbetriebs hat man die Reststoffe im Auslauf der Kläranlage wenig beachtet. Wir haben damals schon damit angefangen, eine Einzelstoff-Analytik für sie zu entwickeln. Das ist besonders schwierig, weil so ein Kläranlagenablauf eine – wie der Fachmann sagt – „komplizierte Matrix“ ist, das heißt viele, täglich andere Stoffe enthalten kann, die gegenseitig die Analyse stören. Heute haben wir uns eine Kartei mit 40 000 bekannten



Stoffen aufgebaut, mit der wir unbekannte Stoffe im Auslauf der Kläranlage vergleichen können, um sie zu indentifizieren.

Diese Analytik hat uns gezeigt, daß es in unserem Sammelabwasser Stoffe gibt, die in der Kläranlage schlecht eliminiert werden; außerdem Stoffe, die dann schlecht eliminiert werden, wenn sie in größerer Menge vorhanden sind; und schließlich Stoffe, die bei plötzlicher Einleitung anfänglich durchlaufen und nach und nach besser zurückgehalten werden. Hier müssen sich erst die richtigen (adaptierten) Bakterien in der Kläranlage bilden. Das bedeutet für uns: Stoßförmige Einleitungen müssen vermieden werden; manche Stoffe müssen bereits in der Produktionsanlage zurückgehalten werden. Daran arbeiten wir. Die Behörden haben unsere Meldeauflagen für Stoffe im Ablauf der Kläranlage inzwischen zweimal verschärft. Heute müssen wir alle Stoffe melden, deren Konzentration im Kläranlagenauslauf über 0,1 mg/l liegt. Bei dieser strengen Auflage kann die Zahl der Meldungen nicht plötzlich auf Null zurückgehen.

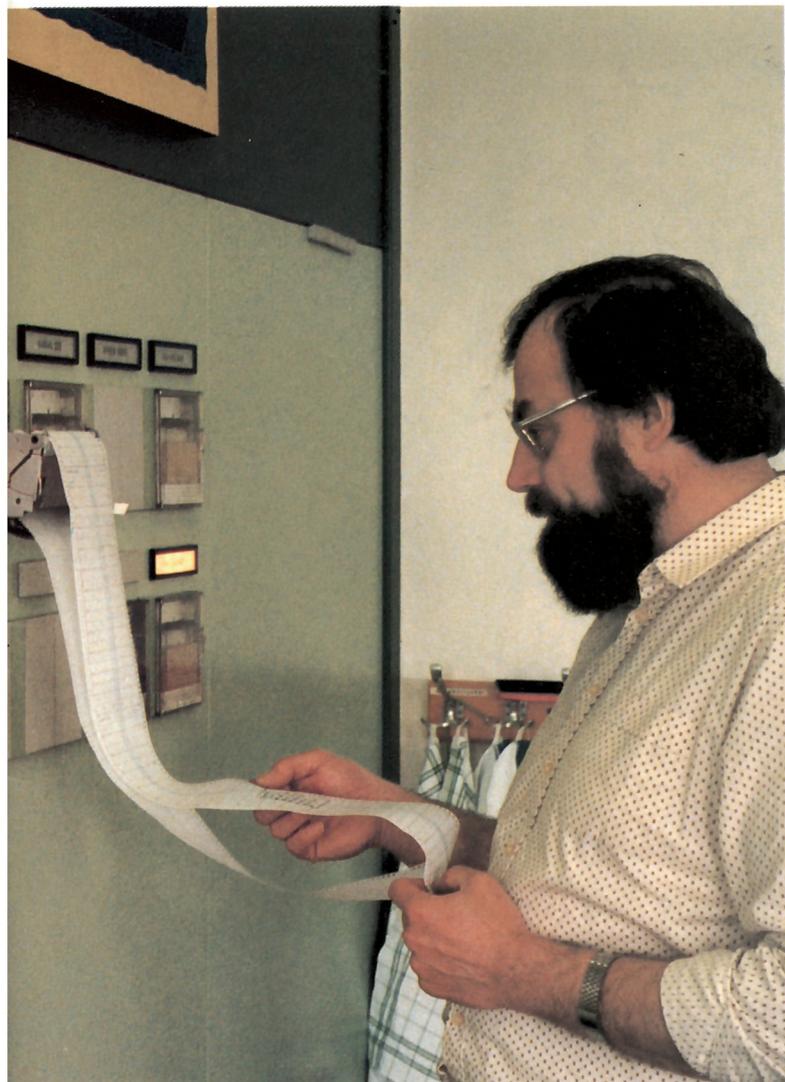
DOC-Gerät zur Bestimmung des Gehalts an gelöstem organischem Kohlenstoff.

BASF-Mitarbeiter Rudolf Elsässer beim Ablesen des Schreiberstreifens der automatischen Kanalüberwachung.

**Also kein Ende abzusehen?**

Ich glaube doch. Wir sollten mehr als bisher versuchen, der Öffentlichkeit die tatsächlichen Verhältnisse im Rhein nüchtern und sachlich darzustellen. Früher hätte man solche Ereignisse überhaupt nicht wahrgenommen. Erst nachdem sich die Wasserqualität im letzten Jahrzehnt signifikant verbessert hat und die Analytik so weit verfeinert wurde, sind wir dazu in der Lage. Insgesamt ist heute die Trinkwasserversorgung sehr viel sicherer geworden als in den 70er Jahren.

**Herr Dr. Tonne, vielen Dank für dieses Gespräch.**



# Stichwort Gewässergüte:

# Wie mißt man

Sauber ist nicht gleich rein. So jedenfalls heißt es in einer bekannten Waschmittelwerbung. Was für Hemden und Hosen gilt, läßt sich auch auf das Wasser übertragen. So entpuppt sich der klare Bach in der wissenschaftlichen Analyse als ziemlich belastet.

Wie stellt man aber nun fest, wie sauber Flüsse und Bäche wirklich sind? Allgemein gebräuchlich ist eine Einteilung in vier Hauptgüteklassen, die von unbelastet bis übermäßig verschmutzt reichen. Die Grundlagen für diese Einteilung bildet das sogenannte Saprobien-system, bei dem Art und Anzahl verschiedener Lebewesen (= Leitorganismen) die jeweilige Gewässergüte definieren.

Hierbei nutzt man die Erkenntnis, daß die Organismen unterschiedliche Ansprüche an ihr Lebensmilieu stellen. Steinfliegenlarven brauchen z.B. unbedingt ein klares, sauberes, sauerstoffreiches, kühles Wasser. Manche Pflanzen (z.B. Euglena) und Tiere (z.B. Tubifex) bevorzugen dagegen verhältnismäßig stark verschmutzte Gewässer, weil das Nahrungsangebot dann größer ist und sie sich ohne Konkurrenz durch



Bearbeitet vom Landesamt für  
Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz

Herausgegeben vom Ministerium für  
Umwelt und Gesundheit,  
6500 Mainz 1, Abt. Wasserwirtschaft

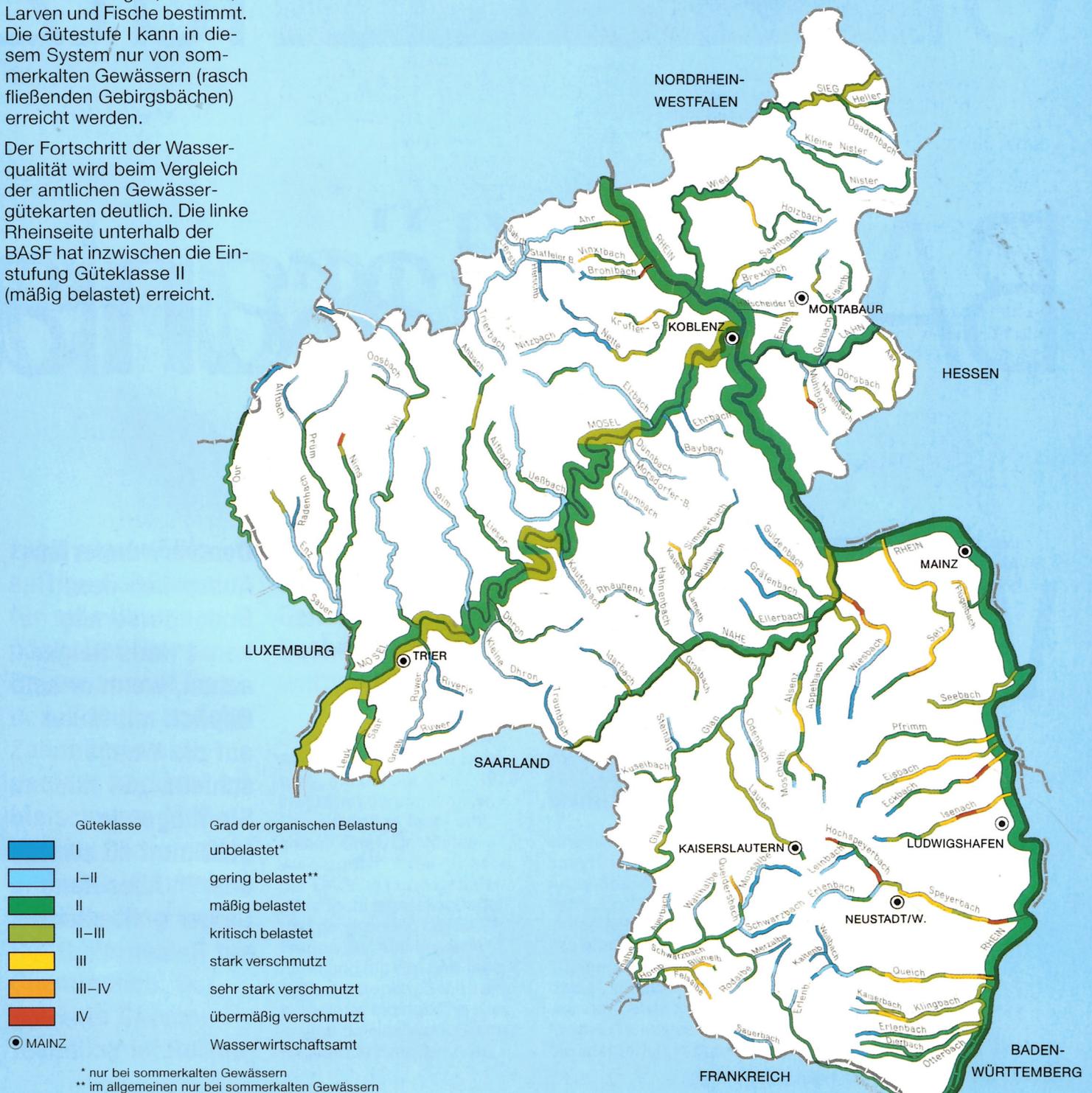
# Sauberkeit?

andere Arten und Verfolgung durch natürliche Feinde besser entfalten können. Zur Festlegung der Güteklasse werden Art und Menge bestimmter Algen, Würmer, Larven und Fische bestimmt. Die Gütestufe I kann in diesem System nur von sommerkalten Gewässern (rasch fließenden Gebirgsbächen) erreicht werden.

Der Fortschritt der Wasserqualität wird beim Vergleich der amtlichen Gewässergütekarten deutlich. Die linke Rheinseite unterhalb der BASF hat inzwischen die Einstufung Güteklasse II (mäßig belastet) erreicht.

Die Qualität vieler Nebenflüsse, auch kleiner Nebenflüsse in ländlichen Gebieten, ist schlechter als die des Rheins auf Höhe der BASF

1988



# Reisende in Sa

# Umweltschutz

# BASF-Kläranlage

# weltweit

**Den verwunderten  
Auspruch des  
Bodenpersonals  
kennt Hans Geiger  
schon, wenn er sein  
Gepäck mit Mühe  
auf die Waage  
schiebt. „59 Kilo,  
Sie fliegen ja  
bestimmt zu zweit,  
oder?“ Aber Hans  
Geiger geht alleine  
auf Reisen. Und**

# achen



Nachts in der Kläranlage der BASF Corporation Chemicals Division Geismar, USA.

# genbau

**zahlt regelmäßig saftige Gebühren für sein Übergepäck. Der Grund: Da, wo andere Hemden, Schuhe und die Zahnbürste einpacken, verstaut er bleischwere Meßgeräte, Photometer und eine Vielzahl von Flaschen und Röhrchen mit Chemikalien. Der gelernte Chemotechniker ist Reisen-**

**der in Sachen Umweltschutz. Genaugenommen in Sachen Kläranlagen weltweit.**

Geiger gehört zur Gruppe Abwassertechnische Beratung, die bei der BASF 1973 ins Leben gerufen wurde. Das elfköpfige Team um seinen Chef, Dr. Walter Weisbrodt, hat die Aufgabe, allen Tochtergesellschaften und den Kunden der BASF in Fragen der Abwasserbehandlung mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Sei es eine komplette biologische Kläranlage für das Werk Guaringuetá in Brasilien oder



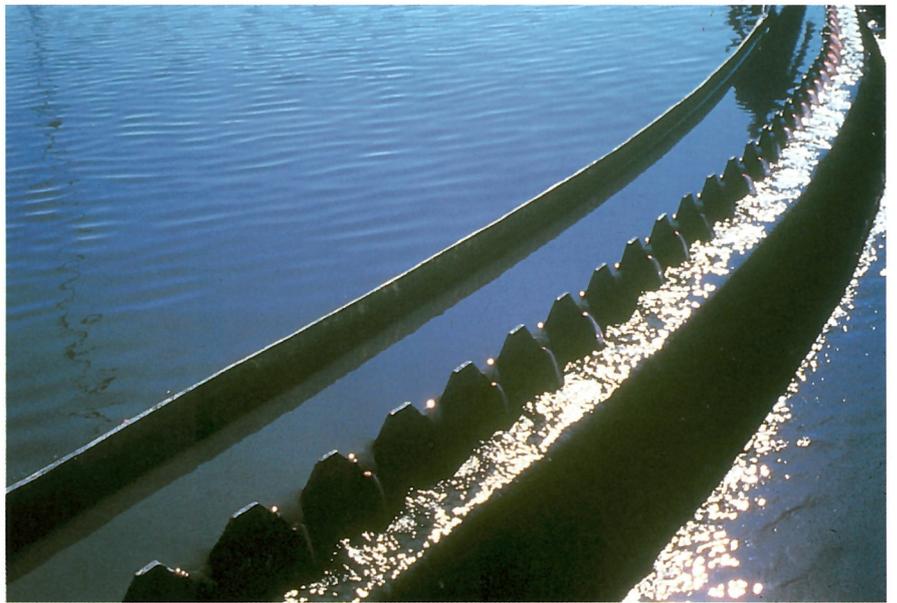
BASF Kläranlagen rund um den Globus.

eine chemische Behandlungsstufe für die BASF Argentina, auf dem Schreibtisch von Dr. Weisbrodt laufen alle diesbezüglichen Projekte zusammen. Der 53jährige Ingenieur meint dazu: „Vor 10 Jahren noch war der behördliche Druck für die Werkleiter vor Ort die Triebfeder, in punkto

Umweltschutz aktiv zu werden. Heute handeln sie von sich aus. Entscheidenden Einfluß auf diese Entwicklung hatten und haben die Umweltleitlinien der BASF, in denen verbindlich festgelegt ist, daß wirtschaftliche Belange keinen Vorrang gegenüber dem Umweltschutz haben.“ Ein Grundsatz, der für alle BASF-Gesellschaften weltweit gilt.

Hinzu kommt das gestiegene Umweltbewußtsein gerade auch in Entwicklungs- und Schwellenländern. So gibt es beispielsweise in Brasilien eine Art negative „Hitparade“ der größten Umweltverschmut-

Überlaufbecken der Kläranlage Guaratinguetá in Brasilien.



Meßwarte in der Schlammbehandlung – die Überwachung geschieht mit Hilfe bildschirmgestützter Prozessleitsysteme.

zer, die in den Medien veröffentlicht wird. Verständlich, daß sich niemand auf dieser Liste wiederfinden möchte.

### Hilfe zur Selbsthilfe...

Die einlaufenden Anfragen sind vielfältig und reichen von Detailproblemen – welches Rohr in welcher Dicke wie angeschlossen werden soll – bis zur Planung für eine komplette chemisch-biologische Kläranlage. Nach eingehenden Untersuchungen, die gegebenenfalls auch vor Ort durchgeführt werden, wird in Ludwigshafen das passende Konzept entwickelt, natürlich in Abstimmung mit dem Auftraggeber. Die Bauausführung liegt dann in der Regel bei den Technikern in den jeweiligen Ländern. Treten beim Anfahren der Anlage „Kinderkrankheiten“ auf, gibt die Ludwigshafener Mannschaft wieder die notwendige Unterstützung. Oberste

Prinzipien sind dabei die „Hilfe zur Selbsthilfe“ sowie die Vermittlung eines Sicherheits- und Umweltbewußtseins, das bis zum Arbeiter vor Ort reicht. Er ist es schließlich, der die Anlage warten und im Falle einer Störung richtig reagieren muß.

### ...zur Not auch mit Händen und Füßen

Sprachprobleme mit den ausländischen Mitarbeitern gibt es so gut wie nicht. Hauptsächlich verständigt man sich in Englisch (manchmal auch unter Zuhilfenahme von Händen und Füßen). In Südamerika wird vielfach sogar Deutsch gesprochen. Schwieriger ist es da schon, mit dem tropischen Klima (42 Grad in Louisiana/USA),

dem ungewohnten Essen (für Europäer überraschend scharf in Indien) oder unliebsamen Mitbewohnern im Hotelzimmer (ein Gecko in Brasilien, Mäuse in Indien) fertig zu werden. „Aber“, so Hans Geiger, „irgendwie macht das auch den Reiz dieses Jobs aus.“

Für die Zukunft haben sich Dr. Weisbrodt und sein Team eine Menge vorgenommen, denn die Zahl der Einzelprojekte wird weiter ansteigen. Für die Mitarbeiter der Abwassertechnischen Beratung heißt es dann noch häufiger, die Koffer zu packen und sich auf den Weg zu machen. Inklusive Übergepäck.



Mini-Kläranlage von 1972 als Vorstufe zum Bau der heutigen Anlage bei der BASF Antwerpen.

Die erste Rauchgasentschwefelung für ein Industriekraftwerk

# Schwefel aus Kohle

**Was nach einem Hörfehler klingt oder nach Alchemie, im BASF-Kraftwerk Mitte ist es seit Mai 1988 Wirklichkeit: Schwefel aus Kohle.**

Natürlich findet keine Elementumwandlung statt, die Kohle dient nach wie vor zur Energieerzeugung. Aber der Schwefelgehalt in der Kohle, jetzt wird er genutzt. Vor Milliarden von Jahren sind Tiere und Pflanzen abgestorben und in geochemischen Prozessen zu Kohle geworden. Die schwefelhaltigen Aminosäuren der belebten Welt blieben als Schwefelgehalt in der Kohle. Verbrennt die



Internationale Zusammenarbeit ermöglicht die lange Reise der Waschtürme: Von einer finnischen Firma aus deutschem Kunststoff gefertigt, erreichen sie auf einem französischen Schiff mit holländischer Besatzung ihren Bestimmungsort Ludwigshafen.



Kohle in der Natur, im Haushalt, im Kraftwerk, verbrennt zwangsläufig auch der Schwefel. Dabei entsteht Schwefeldioxid,  $\text{SO}_2$ , ein stechend riechendes Gas.

### 10 Kilogramm Schwefel aus 1000 Kubikmeter Gas

Früher galt deshalb Schwefeldioxid in den Abgasen der Kraftwerkskamine als unvermeidlich. Steinkohle enthält nur etwa 1 % Schwefel. Bei der Verbrennung entstehen aus einer Tonne Steinkohle rund 1000 Kubikmeter Rauchgas. Die technische Aufgabe heißt also, 10 Kilogramm Schwefel aus 1000 Kubikmeter Gas oder 10 Gramm Schwefel aus einem Kubikmeter Gas zu

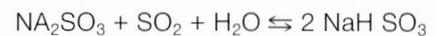
entfernen. Der Schwefel liegt als Schwefeldioxid vor. Im Kubikmeter Rauchgas sind 20 Gramm oder 7 Liter Schwefeldioxidgas, entsprechend 0,7 %, enthalten. Eine so kleine Menge herauszuholen, lohnt sich unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht.

### Gips oder Schwefel?

Im dichtbesiedelten, hochindustrialisierten Japan wurden in den 70er Jahren trotzdem Verfahren entwickelt, das Schwefeldioxid zu entfernen, um die Luft zu entlasten. Bei den sauren Rauchgasen gelingt dies am einfachsten durch eine Kalkwäsche. Das bedeutet, aus dem Schwefeldioxid der Gase wird fester Gips gemacht. Gips kann als Baustoff verwendet werden, doch nicht überall und zu jedem Zweck. Schließlich ist Gips in geringer Menge in Wasser löslich, d.h. nicht wasserbeständig. Wenn alle Kraftwerke Kalkwäschen einbauen würden, hätte man mehr Gips, als verwendet werden kann. Aus der Abgasbelastung würde letzten Endes ein Gipsberg.

Bei der Montage der Türme ist höchste Präzision gefordert.

Aus diesem Grunde hat sich die BASF zur Entschwefelung der Abgase aus ihrem Kraftwerk Mitte für einen anderen Weg entschieden: das Wellman/Lord-Verfahren. Als Waschlösung dient hier eine Natriumsulfitlösung, die im Waschturm mit Schwefeldioxid zu Natriumhydrogensulfitlösung umgesetzt wird:



Die Natriumhydrogensulfitlösung wird dann in einem weiteren Reaktor erhitzt, wobei das Schwefeldioxid als hochkonzentriertes Gas wieder freigesetzt wird. Natriumsulfitlösung bleibt zurück und wird als Waschlösung in den Prozeß zurückgeführt. Mit anderen Worten: Es ist die gleiche chemische Reaktion, die im Waschturm in der einen





### Gegen alle Aggression gewaschen

Warum verwendet dann nicht alle Welt dieses Recyclingverfahren, um die Gipsberge zu vermeiden? Der Teufel steckt wie immer im Detail. So sind z.B. die Waschlösungen ungemein korrosiv. Nur wenige Werkstoffe halten dem stand; selbst Edelstahl und gummierter Stahl sind nur beschränkt einsatzfähig. Die BASF konnte hier auf ihre große Erfahrung mit Kunststoffen zurückgreifen. Die riesigen Absorbertürme im Kraftwerk Mitte sowie zahlreiche Leitungen sind aus glasfaserverstärktem Vinyl-esterharz (Palatal®) gefertigt. Das hält stand und läßt sich leicht reparieren, sollte irgendwo einmal ein Leck auftreten.

Richtung und im Zersetzer in der anderen Richtung abläuft. Das hochkonzentrierte Schwefeldioxid kann zur Herstellung von Schwefelsäure oder in anderen chemischen Verfahren für die verschiedensten Zwecke eingesetzt werden: Schwefel aus Kohle!



Endstation für die beiden Kolosse aus Kunststoff: Die Waschtürme der Rauchgasentschwefelungsanlage stehen in ihren Fundamenten.

Seit ihrer Inbetriebnahme im Mai 1988 leistet die Entschwefelungsanlage einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Luft im Rheingraben.



Mit moderner Technik umweltfreundlich betrieben: Das auf Steinkohle-basis arbeitende Kraftwerk Mitte im BASF-Werk Ludwigshafen.

### Umweltfreundlicher Schwefel

Und ein Teil, ein kleiner Teil allerdings, des Schwefelbedarfs der BASF stammt nunmehr aus Kohle. Es ist ein teurer Schwefel, notgedrungen, denn diese Reinigungsanlage hat über 200 Millionen DM gekostet. Kein Wunder. Wer am Kraftwerk Mitte vorbeifährt, stellt fest: Die Abgasreinigung ist fast so groß wie das eigentliche Kraftwerk. Es ist ein umweltfreundlicher Schwefel, das ist sicher, denn er wurde früher in die Luft geblasen und kam erst als saurer Regen zurück.

# Ein

# Rückstandsv

# Superofen-

# ganz

# ohne

# Kamin!



Weite Rasenflächen, bestanden mit Busch und Baum, mittendrauf eine alte Lok als museales Schmuckstück. Die Produktionsanlagen, Labors und Verwaltungsgebäude stehen in großzügigem Abstand. Viel Raum für Sonne und Luft. Über allem der herbe Geruch von Wasser, von Meer – die Schelde fließt in Blickweite, die offene See ist nur etwa 60 Kilometer entfernt. Auf dem rund 600 Hektar großen Gelände der BASF Antwerpen mit ihren über 3000 Mitarbeitern weht ständig Wind. Ein frischer Wind. Das gilt für die Witterung wie für Produktion und Technik.

# Verbrennung in Antwerpen

1964 gegründet, ist das Werk Antwerpen von der Kapazität her weltweit heute die größte BASF-Produktionsstätte nach Ludwigshafen. Hier werden vorwiegend Faservor- und Veredelungsprodukte, Kunststoffe und deren Vorprodukte, Erzeugnisse für die Landwirtschaft sowie auch Nitrobenzol und Vinylchlorid hergestellt.

unvollständiger Verbrennung können aber auch andere giftige Stoffe entstehen.

Der „Superofen“ in Antwerpen aber verbrennt die Rückstände schadlos! Wie hat man das geschafft?

## Erste Ideen 1973

Im Jahr 1973 entwickelten die Antwerpener erste Ideen, bauten 1975 eine Versuchsanlage. Sie entwarfen einen speziellen Brenner, testeten die Beständigkeit des Brennkammer-Materials. Dazu Dr. Jozef De Moor, Abteilungsleiter für Polymere bei der BASF Antwerpen, in dessen Zustän-

Schaut man sich den Ofen als Laie einmal an, so ist da keine Spur von einem Ofen. Das Ganze sieht aus wie eine chemische Produktionsanlage: Röhren, Rohre, Gestänge, Behälter. Mitten zwischen Eisen und Stahl ein gleichfalls metallener Zylinder, fünf, sechs Meter lang, so an die zwei Meter Durchmesser – das ist er, der eigentliche Ofen, spricht: die Brennkammer.



Die genannten Meßwerte, die die Effizienz der Antwerpener Anlage verdeutlichen, wurden von einem externen, unabhängigen Institut ermittelt.

## Entwicklung aus dem Nichts

Eine runde Sache. Doch was so einfach klingt, mußten die Chemiker und Ingenieure der BASF Antwerpen buchstäblich aus dem Nichts „erfinden“, denn Vorbilder gab es nicht. Mittlerweile haben sie Patente, vergeben Lizenzen für ihr Verfahren. Fernand Lockefefer, Chemie-Ingenieur und Betriebsleiter in der Vinylchlorid-Produktion: „Das „Geheimnis“ ist, daß wir unter Verwendung von reinem Sauerstoff und hohem Druck verbrennen. Es werden Temperaturen von etwa 2000 Grad Celsius gefahren. Die Verweilzeit im Ofen liegt zwischen

er damit weltweit einzigartig. Das heißt: Es gibt keine Verbrennungsgase, die in die Atmosphäre abgeleitet werden. Weil die Anlage in die Vinylchlorid-Produktion integriert ist und die Gase zur Gewinnung von Dichloroethan wiederverwendet werden.

## Zweiter Ofen in Planung

De Moor: „Wir stecken mitten in der Planung für einen zweiten Ofen, um unsere Verbrennungskapazität etwa bis Ende 1990 erweitern zu können.“ Außerdem sei die noch zu errichtende Anlage gut als Reserve. Wenn die gegenwärtige vielleicht mal eine Panne habe.

Hat's die schon gegeben in den vergangenen zehn Jahren? Fernand Lockefefer: „Gelegentlich schon. Es kann Meß- und Regelausfälle geben, um ein Beispiel zu nennen. In einem solchen Fall schaltet sich die Verbrennungsanlage allerdings selbständig ab.“

Der neue Ofen ist mit etwa zehn Millionen Mark veranschlagt. Er wird selbstverständlich wieder auf dem neuesten Stand der Technik sein. Doch auch mit dem ersten hatten die Antwerpener schon Wettbewerbs-erfolge: Bei einem europäischen Wettbewerb für Umweltprojekte, die im März vergangenen Jahres zu Ende ging, belegten sie den zweiten Platz. Ausgerechnet ein deutscher Professor schnappte ihnen das „Gold“ weg.

Übrigens: Zur Wettbewerbsjury gehörten natürlich auch Umweltgruppen.

Womit wir beim Stichwort wären: Vinylchlorid (VC). 160 000 Jahrestonnen werden produziert, die hauptsächlich in die Herstellung von PVC, einem vielfältig verwendbaren Kunststoff, eingehen. Die Rückstände, die bei der VC-Produktion entstehen – chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) – sind nicht unproblematisch. Denn: Bei der Verbrennung bildet sich Salzsäure. Bei

digkeitsbereich auch die CKW-Verbrennung fällt: „Heute beseitigen wir in unserem 1979 fertiggestellten Ofen 6000 Tonnen chlorierte Kohlenwasserstoffe pro Jahr. Die Verbrennung liefert uns je Tonne Abfall vier Tonnen Prozeßdampf. Und nicht nur das – wir gewinnen auch das Chlor in Form von Chlorwasserstoff wieder zurück und setzen es erneut bei der VC-Produktion ein.“

25 Sekunden und einer Minute.“ All diese Faktoren zusammen ermöglichen eine praktisch vollständige Zerstörung aller Schadstoffe. Ein weiteres Beispiel: Bei der ebenfalls möglichen Verbrennung von polychlorierten Biphenylen (PCB), einer anderen Problemsubstanz, werden Werte bis zu 99,999999 Prozent erreicht.

## Weltweit einzigartig

Damit sind die Besonderheiten der Antwerpener Anlage jedoch noch nicht erschöpft: Es ist nämlich ein Ofen ganz ohne Kamin. In seiner Art ist

# Verantwortu

**Freitag abend, 18.45 Uhr. Normalerweise hat das Wochenende zu diesem Zeitpunkt schon begonnen. Für die Nachtschicht in der Umweltzentrale beginnt die Arbeit allerdings erst jetzt. Zunächst einmal Schichtwechsel. Die Kollegen von der Tagschicht freuen sich über die Ablösung. Ein paar Worte der Begrüßung, ein letzter Schluck Kaffee, Handschlag zum Abschied und dann sind sie allein. Sie, das sind Stephan Bauer, Heinz Nikolaus und Theo Sold. Alle drei gelernte Chemielaboranten.**



Theo Sold am roten Umwelttelefon, dem „heißen Draht“ der BASF.

# rund um di

# ung

## Eine Nacht in der Umweltzentrale

**Alle drei schon  
20 Jahre und länger  
bei der BASF, davon  
viele Jahre in die-  
sem Job. Ihr  
Arbeitsplatz: Die  
BASF-eigene  
Umweltzentrale.**

In dieser Schaltstelle treffen sämtliche umweltrelevanten Informationen ein. Alle Berührungspunkte des Werkes mit der Umwelt – seien es die verschiedenen Kühl- oder Abwasserkanäle oder die Luftauslässe – werden dabei mit Hilfe modernster Technik überwacht. Daneben hat die Zentrale noch eine weitere Funktion. Sie ist Anlaufstelle für Beschwerden aller Art. Fühlt sich ein Anwohner durch Lärm oder Geruch belästigt oder sieht er etwas Verdächtiges, wählt er 60-4040. 1988 gab es insgesamt 145 Geruchsbeschwerden und 16 Lärmbeschwerden aus der Nachbarschaft. Das erste, was die Leute von der Umweltüberwachung dazu wissen müssen, ist der Standort des Anrufers. Anhand der Windrichtung kann dann umgehend und zweifelsfrei entschieden werden, ob die BASF überhaupt für die Belästigung verantwortlich sein kann

oder ob ein anderer der Verursacher ist. Letzteres gilt im übrigen für zirka ein Drittel aller Beschwerden.

In jedem Fall rückt sofort ein Mitarbeiter mit dem Luftmeßwagen aus und geht der

einige ist es Telefonseel-  
sorgeersatz oder Ventil für  
angestaute Aggressionen:  
„Mörder, Kapitalisten-  
schweine. Alles schon vor-  
gekommen“, meint Heinz  
Nikolaus lakonisch. Wie ver-  
hält man sich in einem

solchen Fall? „Natürlich  
müssen wir immer höflich  
bleiben. Was ich sage, nach-  
dem ich den Hörer aufgelegt  
habe, steht natürlich auf  
einem anderen Blatt.“

### **Wachsende Kooperationsbereitschaft**

Daß die Umweltüberwacher häufig als Prellbock bei externen Beschwerden herhalten müssen, ist verständlich. Wie aber sieht das Verhältnis zu den Kollegen im Werk aus, die ja ebenfalls aufgefordert sind, jede Störung sofort der Umweltzentrale zu melden?

Übereinstimmende Antwort: In der Vergangenheit war es manchmal schlimm. Dazu Stephan Bauer: „Wenn wir früher zu einer Kontrollfahrt bei Tor 2 hereingefahren sind, wußten die Betriebe am Tor 11, daß wir kommen, ehe wir überhaupt da waren. Gab's wirklich mal eine Störung, war häufig die erste Reaktion des Schichtführers: „Bei mir ist nix!“ Mittlerweile ist die Kooperationsbereitschaft größer geworden.



Sache vor Ort auf den Grund. Dabei tastet er sich gegen den Wind an die Geruchsquelle heran. Stellt sich heraus, daß ein BASF-Betrieb der Emittent ist, wird umgehend gemeinsam mit der Betriebsmannschaft die Fehlerquelle gesucht und abgestellt. Der Anrufer bekommt, wenn er es möchte, über das Ergebnis der Ermittlung Bescheid.

Ohne moderne Technik läuft beim Umweltschutz nichts. Stephan Bauer in einer der BASF-eigenen Meßwarten zur Überwachung des Kühl- und Schmutzwassers.

### **Telefonseel- sorgeersatz und Ventil**

Nicht jeder aber nutzt das Umwelttelefon in seinem eigentlichen Sinne. Für

# e Uhr

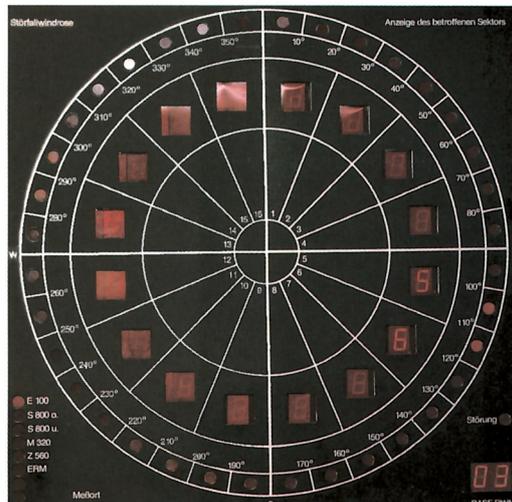
Störungen werden heute in der Regel sofort gemeldet. Es gibt aber immer noch den einen oder anderen Betrieb, der als ausgesprochenes Sorgenkind gilt. Theo Sold: „Wir müssen weg von dem Image der „Umweltpolizei“ und den Leuten klarmachen, daß es in Zusammenarbeit mit uns am besten geht.“ Die Feuerwehr hat es da einfacher. Sie bezieht ihre Autorität aus der Tatsache, daß sie ganz konkret hilft. Wenn der blaue Umweltwagen auftaucht, denken viele: „Ich habe zur Zeit schon genug eigene Probleme.“

### Die Nase hat die Nase vorn

Gegen 19.45 Uhr rücke ich mit Heinz Nikolaus im Einsatzwagen schließlich aus. Reine Routinefahrt. Zusätzlich zur kontinuierlichen Umweltüberwachung ist das Team nachts auch für die Kontrollfahrten zu den einzelnen Meßstationen zuständig, in denen die Kühl- und Schmutzwasserkanäle überwacht werden. Heinz Nikolaus fängt mit den 14 Kühlwasser-Stationen an. pH-Wert o.k.; organischer Kohlenstoffgehalt normal; Probeflaschen ordnungsgemäß gefüllt. Keine besonderen Vorkommnisse. Eintrag ins Kanalkontrollbuch –

und weiter geht's zum nächsten Meßhäuschen. Auf der Fahrt beobachtet er das Werk. Keine besonderen Emissionen, kein verdächtiger Geruch. Die Meßgeräte im Wagen saugen ununterbrochen Luft an und analysieren sie. Dennoch bleibt die menschliche Nase vielfach das bessere, weil empfindlichere Kontrollgerät. Kann man seine Nase

Die elektronische Windrose zeigt genau an, woher und in welcher Stärke der Wind weht.



trainieren? Man kann. Nicht nur, daß der Geruchssinn allgemein leistungsfähiger wird. Was für den Laien beispielsweise unbestimmt nach Fisch stinkt, ist für Heinz Nikolaus eindeutig eine Amin-Verbindung.

22.15 Uhr. Zurück in der Zentrale. Nach einer warmen Suppe geht es wieder raus. Diesmal ist Stephan Bauer der Fahrer. Seine Aufgabe: Überprüfung der verschiedenen Meß- und Kontrollgeräte, die die 10 Hauptkanäle für das sogenannte behandlungsbedürftige Abwasser, also das Schmutzwasser, überwachen. Unterwegs frage ich, warum er gerade in die Abteilung Umweltüberwachung gegangen ist? Einmal natürlich wegen des Verdienstes. Schichtzulage. Hinzu kam der Wunsch, mal „etwas anderes zu machen“. Und: „Die Verantwortung. Wir sind es, die kleine Fehler beseitigen, ehe sie sich zu einer Störung auswachsen.“

23.50 Uhr. Bei Kanal 9B des behandlungsbedürftigen Abwassers funktioniert die korrekte Entnahme der sogenannten 1-Stunden-Mischprobe nicht. Die Flasche für den Zeitraum



Stephan Bauer vor dem Luftmeßwagen, der rund um die Uhr zur Verfügung steht.



23.00 bis 24.00 Uhr ist fast leer. Grund: der zuführende Plastikschlauch hat sich zugesetzt und ist verstopft. Zwei Handgriffe, und der Schlauch ist wieder frei. Eine Lappalie, wenn man weiß, wie sie zu beheben ist. Aber auch dieses scheinbar unbedeutende Ereignis wird später in dem täglichen Arbeitsbericht festgehalten, schließlich sind die Mischproben im Falle einer Störung wichtige Beweismittel sowohl für die BASF wie für die Behörden.

bieten kann, als uns der Funkruf „Feuerwehreinsatz“ erreicht. Produktaustritt aus Rohrleitung bei Bau S 514. Fünf Minuten später treffen wir mit Blaulicht am Ort des Geschehens ein. Die Feuerwehr ist bereits da. Ungefähr 2 bis 3 Liter stark riechender Buttersäure sind aus einer undichten Rohrleitung ausgelaufen. Ein aufmerksamer Werkschutzmann hatte den Geruch bemerkt und Alarm gegeben. Kein Problem für die Feuerwehr. Das Produkt-Wasser-Gemisch wird mit

Heinz Nikolaus, nimmt mit Hilfe des sogenannten Linde-Sacks eine Luftprobe.

einem speziellen Bindemittel aufgenommen und mit dem verschmutzten Erdreich in Fässer geschaufelt, die später zur Rückstandsverbrennung kommen. Für Stephan Bauer gibt es hier nichts mehr zu tun. Glücklicherweise.

Gegen 1.00 Uhr sind wir wieder in der Zentrale. Ich verabschiede mich. Die drei Männer haben noch 6 Stunden Dienst vor sich. Fazit: Eine, oder besser gesagt, eine halbe ruhige Nacht ohne besondere Ereignisse. Aber das Gefühl, daß kompetente Leute zur Stelle sind, wenn wirklich einmal etwas passieren sollte, nehme ich auch so mit. Ein gutes Gefühl.

#### Doch nicht nur Routine

Stephan Bauer will sich schon entschuldigen, daß er nur normale Routinearbeit

# Warum **Im Notfall**

BASF-Fackeln

manch-  
mal

brennen müssen

# gehen die **Lichter**

# an

„Greller Lichtschein über der BASF“, so lautete eine Schlagzeile im „Mannheimer Morgen“ vom 29. November 1988.

Bei einer 40 Meter hohen Stichflamme mit der entsprechenden Geräuschkulisse befürchteten viele Anwohner: „Bei der BASF brennt's.“ 10 Kilometer weit war der Feuerschein zu sehen. Nicht nur in einem solch spektakulären Fall, sondern auch beim Normalbetrieb der Anlagen tauchen immer wieder folgende Fragen auf:

Warum brennen eigentlich die Fackeln? Ist das so gewollt?

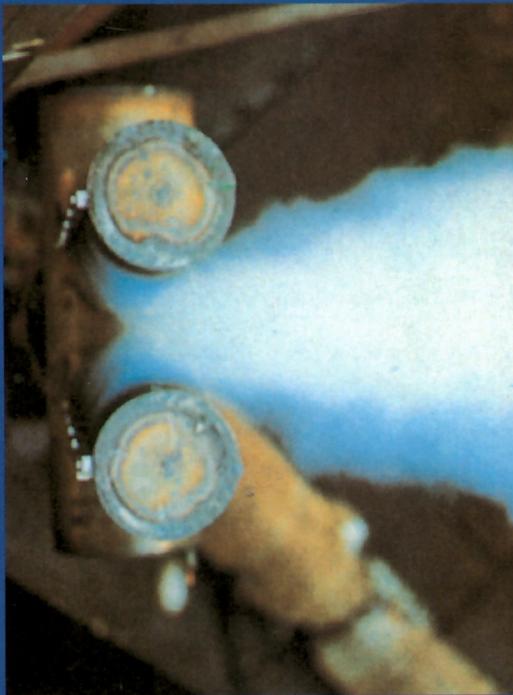
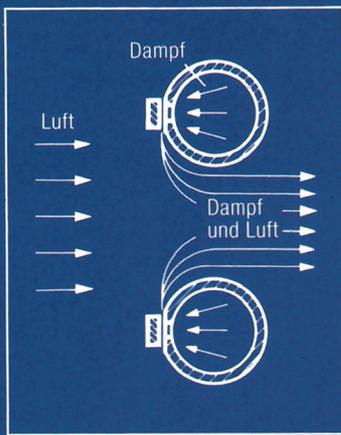
## Wozu sind Fackeln da?

So paradox es klingen mag: Wenn Fackeln leuchten, ist das ein Grund zur Beruhigung. Die Fackeln der BASF sind nämlich Teil des Sicherheitskonzeptes.

Dafür liefert der konkrete Fall vom November 1988 ein gutes Beispiel:

In einer Anlage zur Herstellung von petrochemischen Grundprodukten, dem sogenannten „Steamcracker“, wird Spaltgas aus Rohbenzin mit Kompressoren, die über Dampfturbinen angetrieben werden, zur Weiterverarbeitung verdichtet. Durch einen technischen Defekt an einer Regeleinrichtung wurde ein Dampfkessel automatisch abgeschaltet. Wohin nun mit dem Spaltgas, das für einen gewissen Zeitraum weiterhin anfällt? Einfach das Gas in die Luft entweichen lassen geht natürlich nicht. Das ausströmende Gas könnte sich entzünden und würde zudem die Umwelt belasten. Die Lösung: Abfackeln!

Fackeln sind also auch ein Beitrag zum Umweltschutz. Dies gilt nicht nur im Falle einer Störung, sondern auch für den normalen Produktionsablauf. Denn bei vielen Produktionen entstehen kleine Mengen von Abgasen, die man kontinuierlich verbrennen muß, da eine andere Nutzung zur Zeit nicht möglich ist.



Als Injektoren dienen Injektorstäbe: Stabrohre mit Längsschlitzen in der Wand, durch die der Dampf, tangential ausströmt. Der Treibstrahl legt sich an den Injektorstab an. Zwischen zwei benachbarten Stäben entsteht ein Unterdruck, der die Verbrennungsluft ansaugt.

### 300 Tonnen pro Stunde

Wie umweltfreundlich ist aber so eine Fackel, die bis zu 300 Tonnen Abgase in einer Stunde verfeuern kann?

Dazu eine Zahl: Die Fackeln verbrennen das jeweilige Gasgemisch zu mehr als 99,5%! Was in die Luft

wird mittels Treibstrahlen unmittelbar vor der Zündung dem Gas sauerstoffhaltige Umgebungsluft zugemischt. Dadurch kann besonders rußfrei und, was auch sehr wichtig ist, infolge geschickter Gestaltung der Injektoren besonders geräuscharm verbrannt werden. Denn Umweltschutz heißt auch: so wenig Lärm wie möglich.

Die BASF verkauft ihr Know-how auch an andere Firmen. Die Spezialisten stehen dann den Auftraggebern auch beim Betrieb des Systems mit Rat und Tat zur Seite.

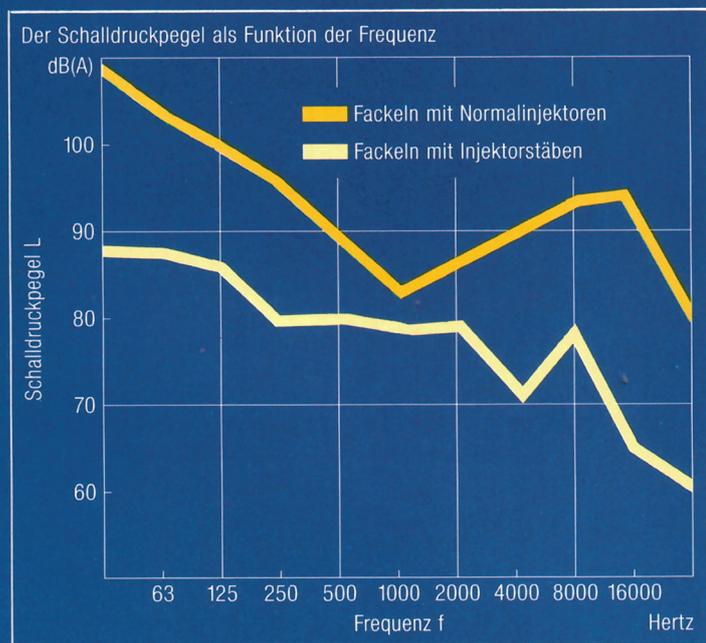
### Recycling nur zum Teil möglich

Ist Verbrennen nicht Energieverschwendung? Nein, nicht wenn die Abfallgase kurzzeitig oder stoßweise anfallen, z.B. beim An- und Abfahren von Anlagen. Fallen in einem Produktionsprozeß ständig Abfallgase an, so werden diese Gasströme bereits heute meist nicht mehr in Fackeln, sondern in geschlossenen Verbrennungssystemen mit Abwärmenutzung z.B. zur Dampferzeugung verbrannt.

Wenn eine der 120 Fackeln im Ludwigshafener Werk zündet, heißt das zweierlei: Das Sicherheitssystem funktioniert. Und: Schadstoffe gelangen nicht in die Atmosphäre, sondern werden umweltfreundlich verbrannt.

Gehen also im Werk die Lichter an, ist das ein Zeichen von praktiziertem Umweltschutz – ein Zeichen, das oft weithin sichtbar ist.

Das Frequenzspektrum zeigt eine deutliche Verminderung der Dampf- und Flammgeräusche.



gelangt, sind Wasserdampf und Kohlendioxid. Die Stoffe, die auch jeder Privathaushalt mit seiner Heizung in die Luft abgibt. Auf diese 99,5% – genannt „Ausbrandgrad“ – sind unsere Ingenieure mit Recht stolz. Ein spezielles Verfahren macht diesen guten Wert möglich: das sogenannte BASF-Injektorsystem. Dabei

Gleichzeitig kommen verstärkt andere Fackeln zum Einsatz, deren Lichtschein nicht so weit reicht wie bei den Hochfackeln.

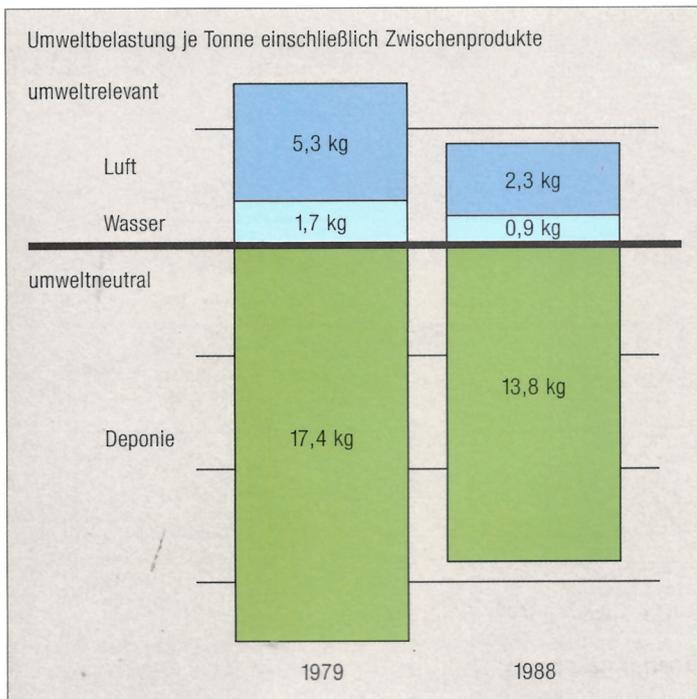
# Daten und Fakten

Die BASF hat ihre langfristigen Zielsetzungen in Leitlinien für den Umweltschutz festgelegt. Die folgende Zusammenstellung von Daten und Fakten für den Standort Ludwigshafen im Jahr 1988 soll die aktuelle Situation transparent machen – das bislang Erreichte und die noch vor uns liegenden Aufgaben.

Wichtigstes Ereignis des Jahres 1988 war die Inbetriebnahme der Rauchgasentschwefelung im Kraftwerk Mitte, die eine Reduzierung der Gesamtemissionen in die Luft um 23% ermöglichte. Auch die Belastung des Rheins konnte durch gezielte Abwasserbehandlungsmaßnahmen in den Betrieben um 13% gesenkt werden. Auf der Deponie Flotzgrün wurde ein neuer Deponieabschnitt mit doppelter Basisabdichtung und nachträglicher Reparaturmöglichkeit in Betrieb genommen.

Die Betriebskosten für den Umweltschutz wie auch die für neue Projekte eingesetzten Mittel und die Kosten für Umweltforschung erreichten im Jahre 1988 einen neuen Höchststand.

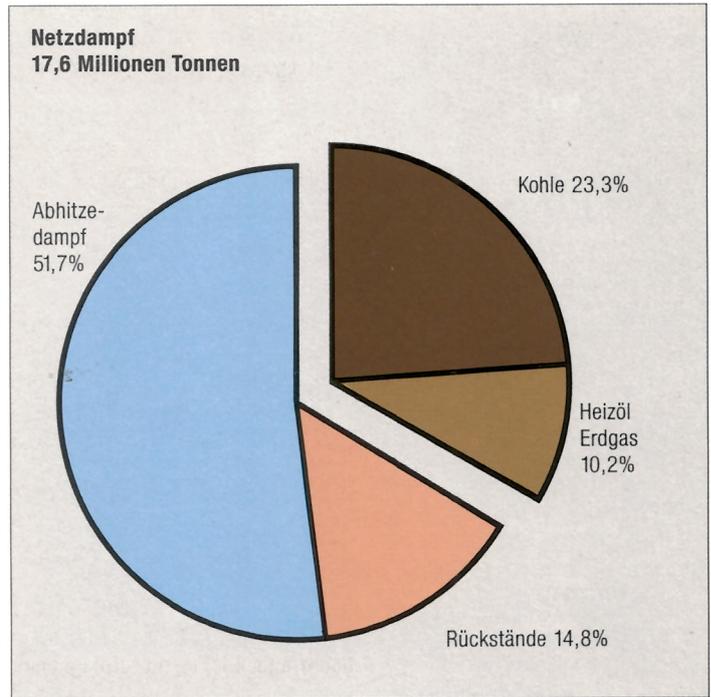
Eine Reihe von Großprojekten für den Umweltschutz ist in Ausarbeitung und Durchführung.



Bei der Herstellung der Produkte fielen im Jahr 1988 durchschnittlich 1,7 % an Stoffen an, die in das Abwasser oder die Abluft gelangten oder geordnet deponiert wurden.

Es ist das ständige Bemühen, diese Menge weiter zu reduzieren. Vordringlich ist die Minimierung der umweltrelevanten Emissionen in Wasser und Luft.

Seit 1979 erhöhte sich die Produktion der BASF in Ludwigshafen von 15,8 Millionen Tonnen auf 17,9 Millionen Tonnen im Jahr 1988. Gleichzeitig konnte die für die Umwelt relevante Wasser- und Luftbelastung von 0,7 % auf 0,3 % gesenkt werden. Die für die Umwelt neutral deponierte Menge betrug 1,7 % im Jahr 1979 und 1,4 % im Jahr 1988. Der spezifische Anfall der zu deponierenden festen Rückstände wird zwangsläufig durch eine Reihe von Verfahren zur Abluft- bzw. Abwasserreinigung erhöht, bei denen zusätzliche feste Rückstände entstehen. Insbesondere fallen seit der Inbetriebnahme der Kläranlage zusätzliche Mengen an Klärschlamm an. Soweit die derzeitige Kapazität reicht, wird der Klärschlamm verbrannt, der Rest wird stabilisiert und abgelagert. Zwei zusätzliche Klärschlammverbrennungsöfen sind im Genehmigungsverfahren. Nach deren Fertigstellung sollen nur noch Asche und Schlacke deponiert werden.



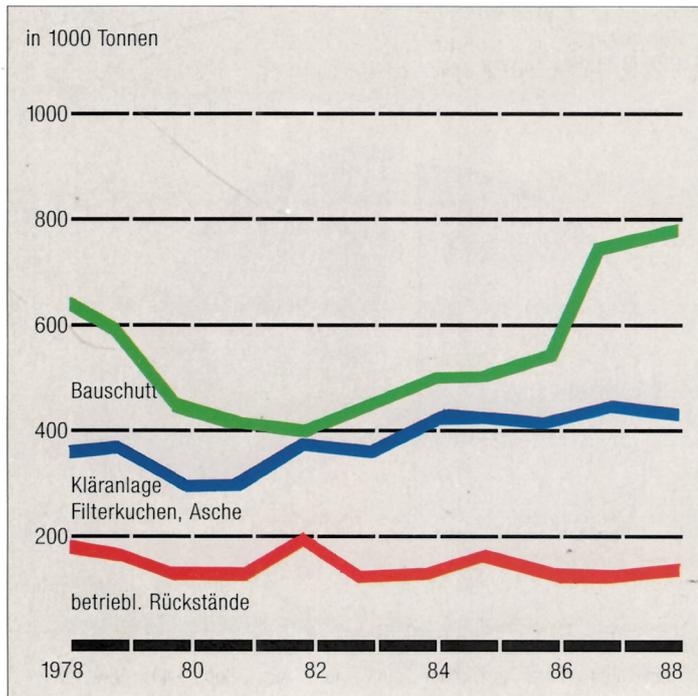
1988 betrug der Netzdampfverbrauch der BASF AG 17,6 Millionen Tonnen. Dieser Verbrauch wurde gedeckt zu

- 51,7% aus Abhitzedampf der Produktion
- 14,8% durch Verbrennung von Rückständen aus der Produktion in den Kraftwerken und der Rückstandsverbrennung
- 10,2% durch Verbrennung von Heizöl und Erdgas
- 23,3% durch Verbrennung von Kohle

Bei einem Produktionsanstieg von 1979 bis 1988 auf 113 % war der Dampfverbrauch im Werk Ludwigshafen leicht rückläufig. Gleichzeitig wurde der Anteil des Dampfes, der aus der Abwärme der Chemieproduktion gewonnen wird, weiter gesteigert. So werden heute nur noch etwa ein Drittel des Gesamt-Dampfbedarfs des Werkes Ludwigshafen aus Kohle und Heizöl erzeugt. 1979 waren es noch 61 %. Diese Entwicklung ist Folge eines umfangreichen, systematischen Investitionsprogramms.

Neben der Verringerung des Primärenergieeinsatzes, im wesentlichen des Einsatzes von Heizöl, war mit diesen Maßnahmen auch eine starke Reduzierung der Emissionen aus den Kraftwerken verbunden. Sparsamer Umgang mit Energie ist also ein wesentlicher Bestandteil aktiven Umweltschutzes. So wurden beispielsweise die Emissionen an Schwefeldioxid von ca. 30 000 Tonnen im Jahr 1979 auf 5 900 Tonnen im Jahr 1988 gesenkt. Durch die Inbetriebnahme der Rauchgasentschwefelungsanlage des Kraftwerks Mitte im Frühjahr 1988 ist die SO<sub>2</sub>-Emission weiter gesunken.

## Rückstände BASF



Im Jahr 1988 wurden 117 000 Tonnen Rückstände verbrannt.

Auf der Deponie Flotzgrün wurden 1988 geordnet abgelagert:

**351 000 t Bauschutt**

**159 000 t Betriebsrückstände, Preßmüll, Kalk und Deponiegut aus der Werksaufräumung**

**284 000 t Filterkuchen, Asche und Schlacke aus der Kläranlage.**

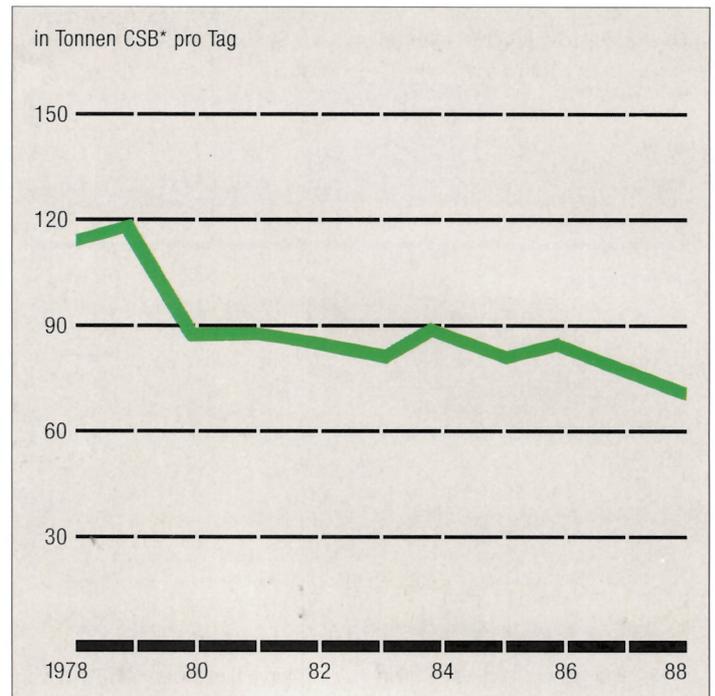
Für die Entsorgung der BASF ist die Vermeidung und Verminderung der Reststoffe wichtigstes Prinzip. Was verwertet werden kann, wird in den Produktionsprozeß zurückgeführt. Brennbare Rückstände werden unter gleichzeitiger Nutzung der Energie zur Erzeugung von Dampf verbrannt, wobei von den sechs Öfen der Rückstandsverbrennung der Ofen 6 auch zur Verbrennung schwefel- bzw. chlorhaltiger Rückstände geeignet ist, weil er mit einer nassen Rauchgaswäsche ausgestattet ist. Der Ofen 7 ist im Bau und der Ofen 8 in Planung, parallel dazu werden auch die Öfen 1 – 5 mit nasser Rauchgaswäsche versehen.

Die Menge an Bauschutt, die auf der Deponie abgelagert wird (1988 waren es 351 000 Tonnen), spiegelt die Investitionstätigkeit der BASF wider.

Seit der Inbetriebnahme der Kläranlage im Jahr 1974 fällt Klärschlamm an. Er kann in den drei Verbrennungsöfen auf der Kläranlage nur teilweise verbrannt werden. Durch den Bau zweier weiterer Öfen, in denen der Schlamm unter Stromgewinnung verbrannt werden soll, wird in Zukunft die zu deponierende Menge aus der Kläranlage drastisch reduziert. Das Ziel ist, nur noch Asche und Schlacke zu deponieren.

Auf der Deponie Flotzgrün der BASF wurde jetzt ein Deponieabschnitt mit einer doppelten Basisabdichtung aus Kunststoffdichtungsbahnen in Betrieb genommen. Diese stellt sicher, daß anfallendes Sickerwasser vollständig erfaßt und einer Reinigung zugeführt werden kann. Die Wirksamkeit der Dichtung wird ständig kontrolliert, eventuell auftretende Leckagen können repariert werden.

## Emissionen in das Wasser



Die BASF leitete 1988 täglich 659 000 m<sup>3</sup> geklärtes Abwasser in den Rhein ein. An die Kläranlage angeschlossen sind auch die Städte Ludwigshafen und Frankenthal sowie die Gemeinde Bobenheim-Roxheim. Die restliche Schmutzfracht der BASF im Auslauf der Kläranlage belief sich auf 6,7 Tonnen pro Tag BSB<sub>5</sub>\* bzw. 69 Tonnen pro Tag CSB\*\*.

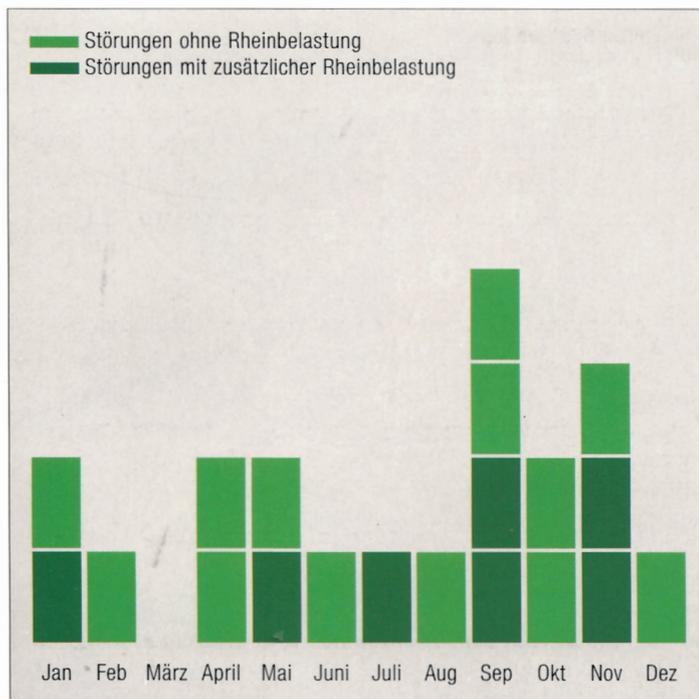
Im Jahr 1979 wurden noch 18,6 Tonnen pro Tag BSB<sub>5</sub> bzw. 118 Tonnen pro Tag CSB eingeleitet. Die ständige Verringerung der Belastung des Rheins durch Reststoffe aus der BASF ist Einzelmaßnahmen in den rund 350 Betrieben der BASF zu verdanken. Heute liegt das Schwergewicht der Anstrengungen bei der Identifizierung solcher Einzelstoffe, die in der Kläranlage unzureichend zurückgehalten werden. Für diese Stoffe werden Verfahren entwickelt, um sie schon an der Anfallstelle im einzelnen Betrieb zurückzuhalten. Auch die Kühlwasserüberwachung wird zum einzelnen Betrieb zurückverlegt, um durch Störungen verursachte Verschmutzungen so rechtzeitig zu erkennen, daß der Rhein nicht mehr belastet wird.

Gegenüber dem Jahr 1972, als die Schmutzfracht erstmals vollständig ermittelt wurde, hatte sich im Jahr 1988 die Belastung des Rheins mit biologisch abbaubaren Stoffen<sup>1)</sup> auf 1,4%, die Gesamtschmutzfracht<sup>2)</sup> auf 7,0% der ursprünglichen Werte reduziert. Bereits vor der Inbetriebnahme der Kläranlage Ende 1974 gingen die Emissionen auf Grund von Einzelmaßnahmen in den Betrieben zurück. Nach der Inbetriebnahme konnte die Schmutzfracht nochmals mehr als halbiert werden.

<sup>1)</sup> gemessen als biologischer Sauerstoffbedarf des Abwassers innerhalb fünf Tagen, BSB<sub>5</sub>

<sup>2)</sup> gemessen als chemischer Sauerstoffbedarf, CSB  
Diese Parameter sind in der Beurteilung der Gewässergüte üblich.

## Stoßbelastungen Kläranlage 1988



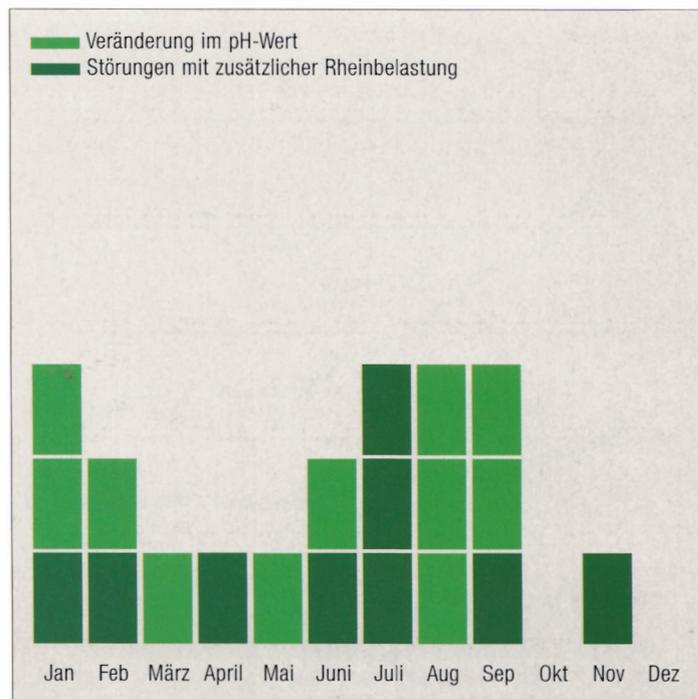
Im Jahr 1988 wurden insgesamt 20 Störungen gemeldet, bei denen die Kläranlage der BASF stoßartig belastet wurde. In 13 Fällen konnte der Belastungsstoß in der Kläranlage abgefangen werden; bei 7 Vorfällen wurde der Rhein zusätzlich belastet. Keines der Ereignisse war so schwerwiegend, daß Flora, Fauna oder Trinkwasserversorgung dadurch beeinträchtigt worden wären.

Im Jahr 1986 wurde der Informationsaustausch zwischen BASF und Behörden erweitert. Früher wurde nur über die Fälle berichtet, bei denen erhöhte Schadstoffwerte am Auslauf der Kläranlage in den Rhein festgestellt wurden. Jetzt werden die Behörden bereits dann informiert, wenn zusätzliche Schadstoffe in die Kläranlage eingeleitet werden und selbst eine geringe Verschmutzung des Rheins nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

In der Zahl der Meldungen spiegelt sich das ständig steigende Umweltbewußtsein der Betriebe wider. Früher herrschte die Meinung vor, daß es für den Schutz der Umwelt ausreichen würde, das Abwasser der Kläranlage zuzuführen. Inzwischen gilt es als selbstverständlich, wesentliche Änderungen der Abwasserzusammensetzung vorsorglich der Kläranlage zu melden, damit dort rechtzeitig eventuelle Maßnahmen (z.B. Auffangen des Abwassers im Sicherheitsbecken) ergriffen werden können.

Für die weitere Verringerung der Abwasserbelastung zeichnen sich drei Schwerpunkte ab. An erster Stelle stehen die Eliminierung schwer abbaubarer Stoffe vor Ort im Betrieb selbst und als Voraussetzung dazu die Erfassung aller wichtigen Wasserinhaltsstoffe. Das wird in den jeweiligen Einzelbetrieben viel Arbeit machen und Einfallsreichtum bei der Entwicklung von möglichst optimalen Verfahren zur Eliminierung dieser Stoffe erfordern. Der dritte Schwerpunkt liegt in der Aufgabe, das Wasser möglichst gleichmäßig der Kläranlage zuzuführen und so den Schutz bei Betriebsstörungen zu verbessern.

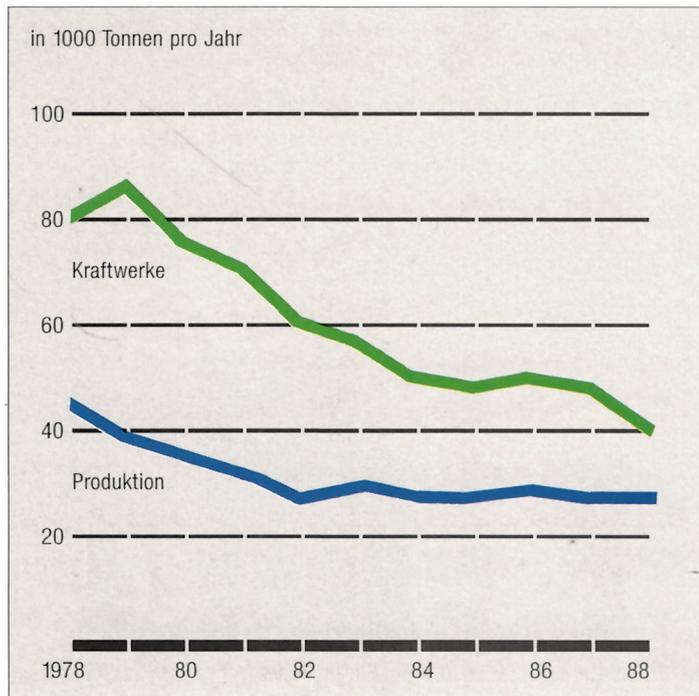
## Störungen Kühlwasser 1988



Im Jahr 1988 wurden insgesamt 20 Störungen im Kühlwassersystem der BASF registriert. Dazu zählten insgesamt 11 geringfügige Abweichungen im Säuregrad (pH-Änderungen), die durch den Fluß bereits an der Einleitestelle neutralisiert werden und daher die Gewässergüte nicht beeinträchtigen. In 9 Fällen wurde der Rhein zusätzlich belastet, ohne daß jedoch Flora, Fauna oder Trinkwasserversorgung beeinträchtigt wurden.

Seit 1986 hat die BASF Aktiengesellschaft die Auflage, sämtliche, auch unbedeutende Beeinflussungen des Kühlwassers sofort zu melden. Mit der Einführung eines Programms zur Früherkennung von Kühlwasserverschmutzung ist die Zahl der Störungen rückläufig. Zum Beispiel hat sie von 1986 auf 1988 um mehr als die Hälfte abgenommen. Bei Feststellung einer Verschmutzung wird das Kühlwasser in die Kläranlage geleitet. Für viele Vorfälle sind immer noch menschliche Fehler die Hauptursache. Deshalb müssen technische Maßnahmen und permanente gezielte Schulung der Mitarbeiter einander ergänzen. Andere Ursachen sind Undichtigkeiten von Armaturen und Korrosion. Besondere Aufmerksamkeit erfordern auch Be- und Entladevorgänge. Hier wird die Verschmutzung des Kühlwassers neuerdings dadurch vermieden, daß alle Umschlagstellen an die Kanäle des Schmutzwassersystems angeschlossen sind, die das Wasser zur Kläranlage leiten.

## Emissionen in die Luft



**Im Jahr 1988 wurden von der BASF in Ludwigshafen 38 400 Tonnen luftfremde Stoffe in die Atmosphäre abgegeben. Diese bestehen zu 91 % aus den anorganischen Gasen  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$  und  $\text{HCl}$ . Organische Gase machen ca. 6 %, Stäube ca. 3 % aus. Nahezu die Hälfte der Gesamtemissionen entsteht bei der Energieerzeugung.**

Bei einem Produktionsanstieg von 1979 bis 1988 auf 113 % verringerten sich im gleichen Zeitraum die Emissionen in die Luft auf 46,3%. Die Reduzierung der Emissionen wurde durch den Einsatz moderner Verfahren in Neuanlagen, durch Abwärmenutzung und damit Energieeinsparung sowie durch Einbau von Filtern, Wäschern, Adsorbern, Abscheidern, Brennkammern, Fackeln und anderen Reinigungsaggregaten in Altanlagen ermöglicht. Zur Zeit sind 2 500 derartiger Anlagen in Ludwigshafen in Betrieb. Im Jahr 1988 gelang eine weitere Reduzierung der Emissionen vor allem durch die Inbetriebnahme der Entschwefelungsanlage im Kraftwerk Mitte.

Als im Jahr 1968 erstmals ein Emissionskataster für die BASF aufgestellt wurde, betrug die Gesamtemission des Jahres 133 000 Tonnen luftfremde Stoffe. Im Jahr 1988 wurden ca. 38 400 Tonnen emittiert, d.h. 28,9% der Menge von 1968. Eine Entstickungsanlage für das Kraftwerk Mitte und weitere Rauchgasreinigungsanlagen sind in Planung. Bis Anfang der 90er Jahre wollen wir die Emissionen in die Luft auf 10 % der 1968 gemessenen Werte senken.

Ein weiterer Schwerpunkt in der Luftreinhaltung ist die kontinuierliche Reduzierung der Geruchsbelästigung.

## Überwachung der Emissionen

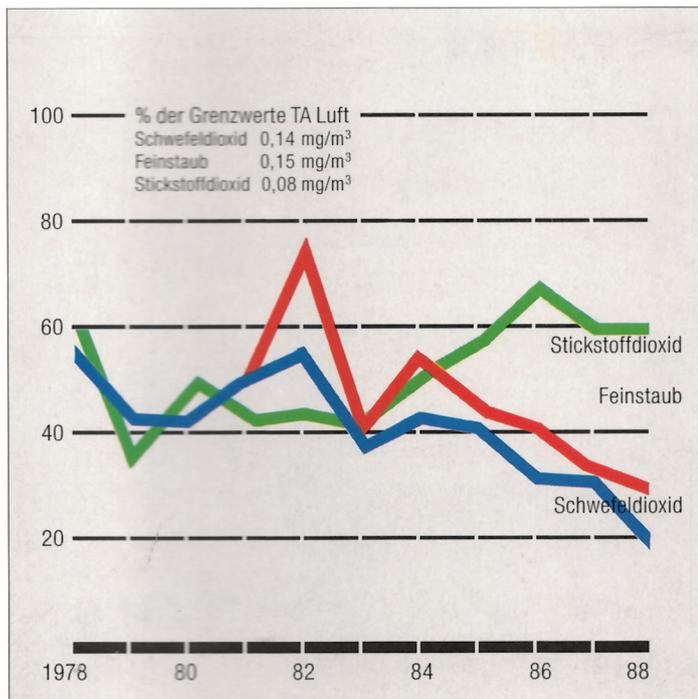


Ein dichtes Netz von Meßstellen innerhalb und außerhalb der BASF überwacht die Schadstoffkonzentrationen in der Luft in Bodennähe (Immissionen) im Raum Mannheim/Ludwigshafen. Messungen werden von dem Landesamt für Umweltschutz- und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz LfUG, (Meßstellen A, B, C), von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg LfU (Meßstellen N, M, S) und von der BASF (Meßstellen 1 – 12) vorgenommen. Die Meßwerte werden in die BASF-Umweltzentrale übertragen und automatisch ausgewertet. Windmeßgeräte registrieren Luftbewegungen in 110, 55 und 20 m Höhe.

**Im Jahr 1988 wurden insgesamt 92 berechnete Nachbarnschaftsbeschwerden über Geruchsbelästigungen durch die BASF registriert. Das bedeutet eine Abnahme der Beschwerdezahl um 10%. Auf Geruchsemissionen der Kläranlage waren 37 von diesen Beschwerden zurückzuführen. Insgesamt 80% aller Beschwerden kamen aus Ludwigshafen, 16% aus Mannheim und je eine Beschwerde aus Frankenthal und aus Lampertheim.**

In der Umweltzentrale der BASF sind rund um die Uhr Spezialisten einsatzbereit, die bei Beschwerden und Störungen mit einem Luftmeßwagen Prüfungen und Messungen am Beschwerdeort durchführen. Insgesamt sind in der BASF drei mit batteriebetriebenen, netzunabhängigen Analysengeräten ausgerüstete Luftmeßwagen ständig verfügbar. Im Jahr 1988 wurde in einen der Luftmeßwagen ein rund 400 000 DM teures Massenspektrometer eingebaut, um die Untersuchungen vor Ort noch rascher und wirkungsvoller zu machen.

## Immissionswerte Raum Mannheim/Ludwigshafen

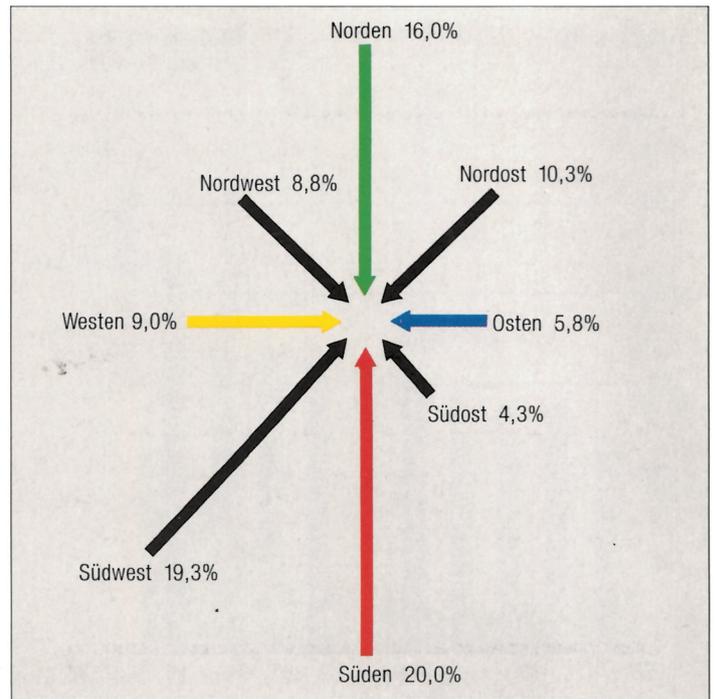


Im Jahr 1988 wurden im Raum Mannheim/Ludwigshafen mittlere Konzentrationen von  $0,027 \text{ mg/m}^3$  Schwefeldioxid,  $0,044 \text{ mg/m}^3$  Feinstaub und  $0,048 \text{ mg/m}^3$  Stickstoffdioxid gemessen. Das entspricht bei Schwefeldioxid 19%, bei Feinstaub 29% und bei Stickstoffdioxid 60% der Grenzwerte der TA-Luft<sup>1)</sup>.

Im Jahr 1979 wurden bei  $\text{SO}_2$  41% und bei Stickstoffdioxid 38% der heutigen Grenzwerte gemessen<sup>2)</sup>. Bei Schwefeldioxid- und Feinstaubbelastung haben die vielen Luftreinhaltemaßnahmen in den Kraftwerken, bei der Industrie und in den Haushalten zu einer erheblichen Verringerung der Belastung geführt. Schuld am Anstieg bei Stickstoffdioxid ist der Kraftfahrzeugverkehr, der mittlerweile selbst innerhalb der BASF über 60% dieser Belastung verursacht.

Die Untersuchung besonderer Immissionssituationen der letzten Jahre zeigt eindeutig, daß der Ferntransport von Luftschadstoffen aus dem Osten weit größere Bedeutung für die Bildung von Smog besitzt als die Emissionen im hiesigen Raum. Verschärft wird die Situation bei Inversionswetterlagen. Unter Inversionswetterlage versteht man einen unzureichenden Austausch von warmen mit kalten Luftschichten. In diesem Fall können die Abgase nicht aufsteigen, sondern sind unter einer „Glocke“ aus wärmerer Luft gefangen.

## Der Wind in der Rheinebene



Durch die Mittelgebirge am Rand des Oberrheingrabels wird die Luftströmung im Raum Mannheim/Ludwigshafen in Nord-Süd-Richtung kanalisiert. Von der Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes in Mannheim werden folgende Häufigkeiten für die Windrichtung beobachtet: Süd 20%, Südwest 19%, Nord 16% und West 9% aller Fälle. Das zeigt, daß der Wind nicht immer von Ludwigshafen nach Mannheim weht.

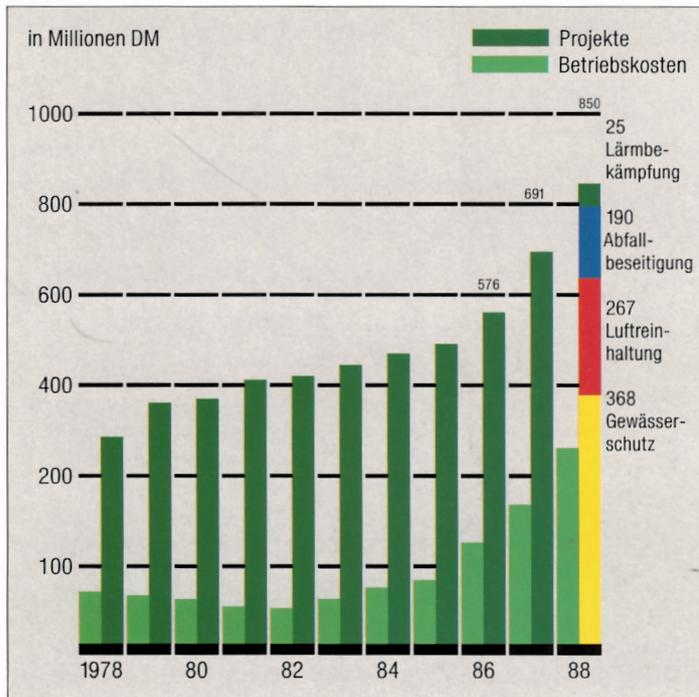
| Windgeschwindigkeit in m/s | Häufigkeit in % |
|----------------------------|-----------------|
| < 0,1 (Windstille)         | 6,0             |
| 0,1 – 1,5                  | 27,9            |
| 1,6 – 3,3                  | 38,0            |
| 3,4 – 5,4                  | 21,8            |
| 5,5 – 7,9                  | 5,5             |
| 8,0 – 10,7                 | 0,7             |

Windgeschwindigkeiten über 3 m/s treten in weniger als einem Drittel der Fälle auf. Im Vergleich zu anderen Stellen des Oberrheingrabels ist der Luftaustausch im hiesigen Raum oft nur schwach.

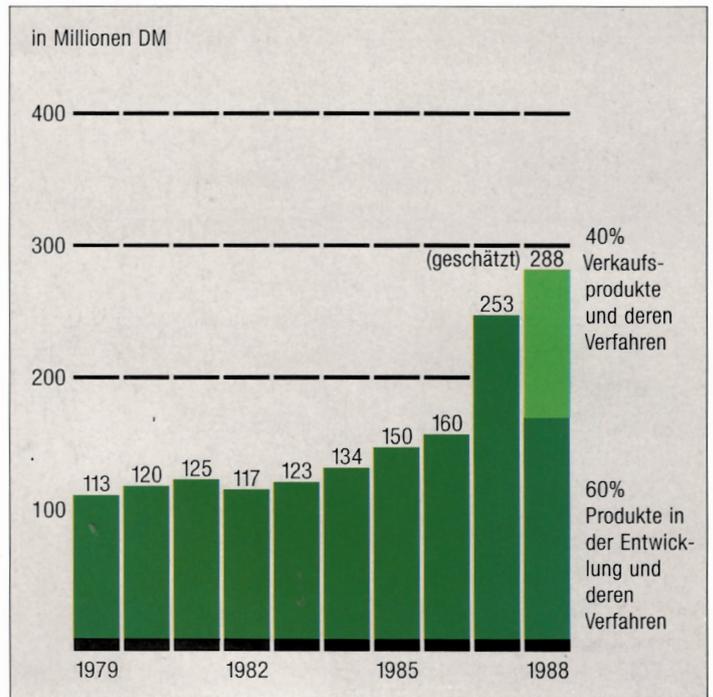
<sup>1)</sup> TA-Luft = Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Diese enthält die vom Gesetzgeber festgelegten Werte für Emissions- und Immissionswerte

<sup>2)</sup> Schwankungen zwischen einzelnen Jahren gehen zum großen Teil auf meteorologische Einflüsse zurück.

## Kosten Umweltschutz



## Kosten Forschung Umweltschutz



**Im Jahr 1988 beliefen sich die Betriebskosten der Umweltschutzeinrichtungen bei der BASF Aktiengesellschaft in Ludwigshafen auf 850 Millionen DM. Es wurden 258 Millionen DM für Umweltschutzprojekte ausgegeben. Dies sind jeweils die höchsten in einem Geschäftsjahr angefallenen Kosten.**

Im Jahr 1979 lagen die Betriebskosten bei 348 Millionen DM, die Ausgaben für die Projekte beliefen sich auf 62 Millionen DM, die Forschungskosten für Umweltschutz betragen 113 Millionen DM.

Bei den Projekten ergab sich ein erster Schwerpunkt in den Jahren 1973 – 1975 durch den Bau der Kläranlage. Eine neue Investitionswelle begann 1986 mit dem Bau der Rauchgasentschwefelung für das Kraftwerk Mitte.

Der Vergleich der Betriebskosten und Projektkosten macht deutlich, in welchem Umfang Investitionen laufende Kosten nach sich ziehen. Bei BASF wurden seit 1972 über 1700 Millionen DM in Umweltschutzanlagen investiert.

Bei Betriebskosten von 849 Millionen DM bedeutet dies, daß im Jahr 1988 für jede investierte Mark über 45 Pfennig jährliche Betriebskosten aufgewendet werden mußten.

**Im Jahr 1988 betragen die Gesamtaufwendungen für Forschung und Entwicklung in der BASF Aktiengesellschaft 1327 Millionen DM. Auf die Forschung für den Umweltschutz entfielen davon 288 Millionen DM, also 22%. Die Hälfte dieser Forschungskosten entfiel auf die Verbesserung bestehender Verfahren und Produkte, die andere Hälfte auf die Entwicklung neuer umweltfreundlicher Produkte und Verfahren.**

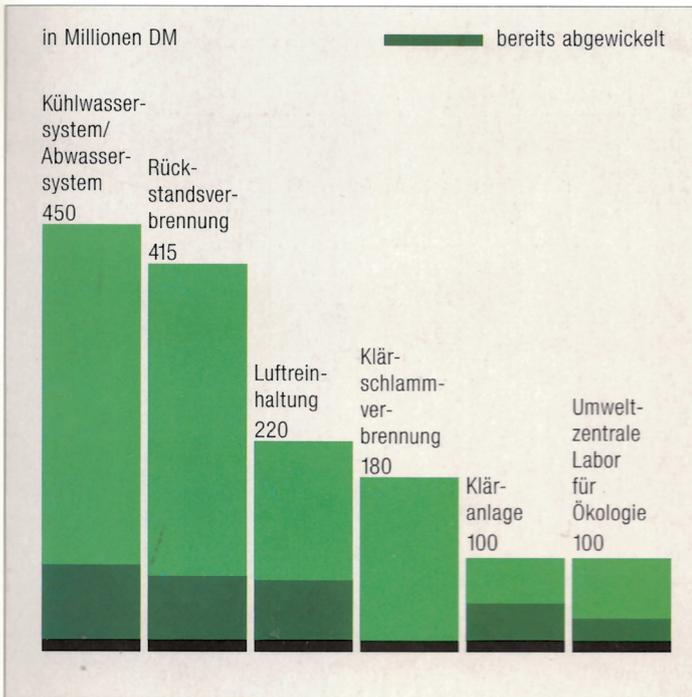
Wegen der Bedeutung des Umweltschutzes in der BASF hat die BASF-Forschung ihre Anstrengungen in den letzten Jahren überproportional gesteigert. Dabei schwanken die Aufwendungen von Arbeitsgebiet zu Arbeitsgebiet.

Ein Gebiet, auf dem die BASF schon seit Jahren besonders hohe Summen für umweltfreundlichere Produkte und Verfahren aufwendet, sind Lacke und Farben. Die Anstrengungen gehen in Richtung lösungsmittelfreie Lacke, wie z.B. Pulverlacke und strahlungshärtende Lacke, sowie in Richtung lösungsmittelarme Lacke, wie z.B. Wasserlacke, Elektrotauchlacke, Wasserbasislacke für Metalllacke und Bautenlacke. Hierbei wurden bereits zahlreiche Durchbrüche erzielt: so wird seit über einem Jahr die Metallic-Lackierung eines großen Automobilherstellers mit Wasserbasislacken durchgeführt.

Einer der Forschungsschwerpunkte bei Polymeren sind Hochleistungsverbundwerkstoffe, die bei vergleichbaren mechanischen Eigenschaften etwa viermal leichter als Stahl sind. Dies bedeutet beispielsweise im Flugzeugbau Gewichtsverringerung und damit Reduzierung von Treibstoffverbrauch und Umweltbelastung.

Für das Gebiet Waschmittel und Geschirreiniger hat die BASF neue biologisch abbaubare Tenside entwickelt (Lutensol®- und Plurafac®-Typen). Die Entwicklung der Sokalan®-Marken, polymerer Waschmitteladditive, hat es ermöglicht, das Phosphat in Waschmitteln zu ersetzen. Sokalane sind biologisch inert und werden aus Abwässern vollständig eliminiert.

# Große Umweltschutzprojekte 1987–1997



**Die langfristige Planung der BASF sieht für den Zeitraum 1987 – 1997 zusätzliche Umweltschutzprojekte mit Kosten von über 1,5 Milliarden DM vor, die zu den laufenden Umweltschutzinvestitionen von ca. 1 Milliarde DM in 10 Jahren hinzukommen.**

– Sicherung Kühlwassersystem und Abwassersystem

Im Kühlwassersystem sollen Störungen künftig so frühzeitig feststellbar sein, daß das verschmutzte Kühlwasser zur Reinigung in die Kläranlage umgeleitet werden kann. Von insgesamt 2 400 Einzelmaßnahmen sind bereits 1 200 Maßnahmen realisiert.

Im Abwassersystem werden Möglichkeiten geschaffen, stoßartige Belastungen aufzufangen. Die Abwassermenge wird reduziert und die Belastung mit einzelnen schwer abbaubaren Stoffen soll durch Maßnahmen in den Produktionsbetrieben verringert werden.

– Rückstandsverbrennung

Die Öfen 7 und 8 für die Rückstandsverbrennung sollen den Engpaß bei der Rückstandsverbrennung beseitigen. Eine nasse Rauchgaswäsche für sämtliche Öfen wird die Emissionen weiter verringern.

– Luftreinhaltung

Der Bau zusätzlicher Filter, Wäschen und Abgasreinigungsanlagen in etwa 50 Betrieben der BASF wird die Emissionen in die Luft weiter reduzieren.

– Klärschlammverbrennung

Die Erweiterung der Klärschlammverbrennung durch zwei Öfen soll das Deponieren von Schlamm beenden. Diese Verbrennung ermöglicht zudem die Energiegewinnung aus dem Klärschlamm.

– Kläranlage

Die Planung beinhaltet eine weitere Filterpresse für Klärschlamm, Bau fünf weiterer Nachklärbecken, eine zentrale Anlage zur Schwermetallfällung und die vollständige Abdeckung der Belebungsbecken. Diese Maßnahmen werden die Belastung des Rheins und die Geruchsbelästigung der Umgebung weiter verringern.

– Umweltzentrale und Ökologielabor

Der Neubau einer Umweltzentrale ist weitgehend fertiggestellt. In einem Labor für Ökologie werden in Zukunft sämtliche ökologischen Produktuntersuchungen zusammengefaßt.

BASF Aktiengesellschaft  
D-6700 Ludwigshafen

**BASF**