

Chimia 49 (1995) 461–464
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009–4293

Nach dem Störfall: Das Vorgehen der Untersuchungsinstanz

Kurt Zollinger*

1. Voraussetzungen

1.1. Untersuchungsbehörden

Unsere föderalistische Schweiz besitzt zwar ein einheitliches Strafgesetzbuch (StGB) aber ausser den Fällen welche der Bundesgerichtsbarkeit (Art. 340) unterstehen, ist der jeweilige Vollzug den kantonalen Behörden delegiert (Art. 343). Die Kantone bestimmen die Behörden für die Verfolgung und Beurteilung der strafbaren Handlungen und dies ist in den Strafprozessordnungen (StPO) kantonal geregelt. Dementsprechend gibt es kein einheitliches Vorgehen der Untersuchungsinstanz. In der Praxis bestehen aus meiner Sicht aber keine wesentlichen Unterschiede in der Vorgehensweise, sodass es in diesem Rahmen nicht notwendig ist auf die Unterschiede einzugehen.

Die Führung der Untersuchung liegt bei den Untersuchungsbehörden bzw. dem zuständigen Untersuchungsrichter mit sehr unterschiedlichen Bezeichnungen in den Kantonen (Kanton Zürich: Bezirksanwaltschaften bzw. Bezirksanwalt). Die Polizeiorgane haben den Auftrag die strafbaren Handlungen zu erforschen, die Beweise dafür zu sammeln und der zuständigen Untersuchungsbehörde über die Ergebnisse ihrer Tätigkeit Bericht zu erstatten.

Wichtig ist, sich den Zweck der Untersuchung immer vor Augen zu halten: Der Tatbestand muss soweit ermittelt werden, dass entweder Anklage erhoben oder das Verfahren eingestellt werden kann. Die Beweismittel sind nur soweit zu sammeln, als es zur Durchführung der Hauptverhandlung notwendig erscheint. Das kann in der Praxis bedeuten, dass wenn offen-

sichtlich keine strafbare Handlung vorliegt, die Untersuchungsbehörde sehr rasch ihr Interesse an einem Fall verliert (z.B. bei einer eindeutig technischen Brandursache).

1.2. Kriminaltechnische Dienste

Jedes Polizeikorps der Schweiz verfügt im Rahmen der Kriminalpolizei über einen kriminaltechnischen Dienst (Bezeichnung auch: Erkennungsdienst) zur Spurensicherung. In kleineren Polizeikorps sind diese Beamten gleichzeitig auch noch als Brandermittler tätig, während in grösseren Kantonen spezialisierte Brandgruppen gebildet wurden, welche Brand- und Explosionsursachen ermitteln.

Alle diese kriminaltechnischen Dienste bestehen somit vorwiegend aus Polizeibeamten. Seit einigen Jahren sind aufgrund der vielfältiger gewordenen Laboraufgaben nun auch Chemiker oder Absolventen des Institut Police Scientifique et Criminologie an der Universität Lausanne in diesen Diensten tätig. Das Erfahrungswissen dieser Dienste liegt aber naturgemäss vor allem im Bereich von strafbaren Handlungen gegen das Vermögen sowie gegen Leib und Leben.

1.3. Wissenschaftlicher Dienst der Stadtpolizei Zürich

Aus dieser Ausgangslage ist verständlich, dass gerade bei Zwischenfällen in der chemischen Industrie die Mithilfe eines spezialisierten Dienstes gewünscht ist. Diese Dienstleistung kann der Wissenschaftliche Dienst (WD) der Stadtpolizei Zürich erbringen, und somit werden wir häufig zur Mithilfe bei der Ursachenabklärung beigezogen. Unser Dienst ist aus geschichtlichen Gründen bei der Stadtpolizei angesiedelt und befasst sich seit 1952 mit der kriminaltechnischen Spurensicherung und Abklärung von Gewaltdelikten, Verkehrs- und Arbeitsunfällen, Bränden/Explosionen und bei missbräuchlicher Verwendung von Sprengstoffen. Bei Letztem handelt es sich, gemäss StGB, um ein Delikt unter Bundesstrafrecht, und deshalb wird diese Aufgabe durch den bei uns angesiedelten

Wissenschaftlichen Forschungsdienst (WFD) für die gesamte Schweiz unentgeltlich wahrgenommen. Die Stadt Zürich wird für die diesbezüglich erbrachten Leistungen von der Schweizerischen Eidgenossenschaft entschädigt. Chemische Zwischenprodukte fallen nicht unter das Sprengstoffgesetz, selbst wenn sie sprengkräftig sind (Art. 5, Bundesgesetz über explosionsgefährliche Stoffe).

Unser aus Polizeibeamten und zivilen Angestellten zusammengesetzter Dienst ist in der *Figur* vorgestellt. Der WD ist in vier Sektionen (Physik, Biologie, Technik, Chemie) und den WFD gegliedert und beschäftigt insgesamt 52 Personen, darunter Fachspezialisten für Spurensicherung, Chemiker, Biologen und Techniker. Wesentlich grösser als in einem kriminaltechnischen Dienst ist unsere instrumentelle Ausstattung. Wir können natürlich nicht mit einer Analytik eines chemischen Grossbetriebes oder der Hochschulen mithalten, verfügen aber neben diversen Mikroskopen über folgende analytische Geräte:

- GC/MS und GC
- IMS (Ionen-Mobilitäts-Spektrometer)
- FT-IR und FT-NIR Spektrometer
- energiedispersives Röntgenfluoreszenz-Spektrometer
- HPLC
- REM
- Mikrospektralfotometer (entspricht UV/VIS-Spektrometer)
- Thermografie (DSC, DTA)
- AAS
- IC (Ionenchromatografie)

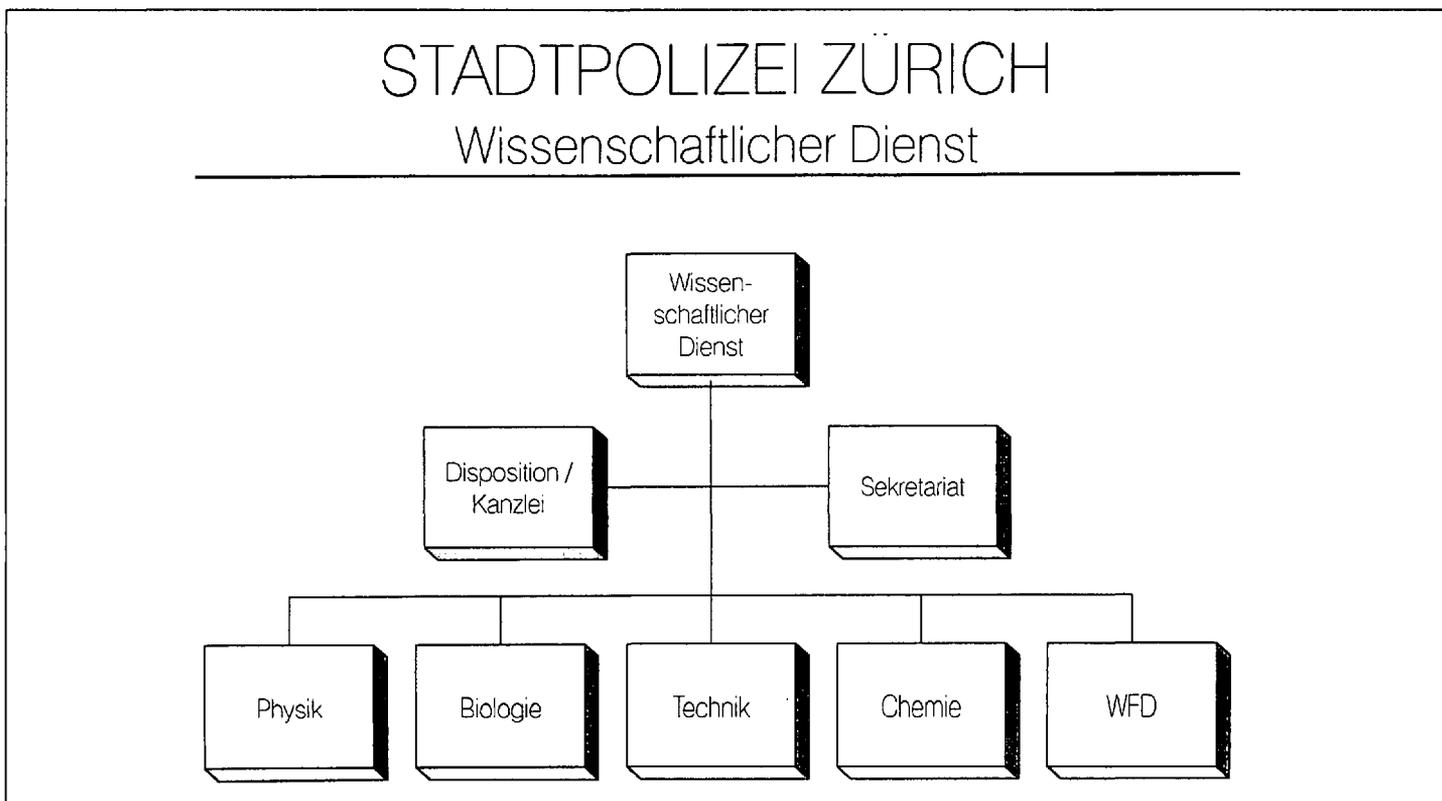
Benötigen wir analytische Einrichtungen über die wir nicht verfügen, wenden wir uns in der Regel an ein Hochschulinstitut (z.B. EMPA).

2. Grossereignis in der Chemischen Industrie

2.1. Vorgehen des Untersuchungsleiters

Bei einem grösseren Ereignis wird sich der Untersuchungsleiter persönlich auf den Platz begeben, mindestens für einen Augenschein oder er wird eventuell auch längere Zeit die Untersuchungen vor Ort begleiten. Die zuständige Polizei wird nach der unmittelbaren Ereignisbewältigung in seinem Einverständnis die notwendigen Fachleute zur Unterstützung der Ursachenabklärung beiziehen. Er kann aber auch zu einem späteren Zeitpunkt gutachtliche Fragestellungen an Experten richten, ohne dass diese am Ereignisort waren. Wichtige Befragungen wird er persönlich vornehmen, insbesondere muss er allfällige Angeschuldigte einvernehmen.

*Korrespondenz: Dr. K. Zollinger
Chef des Wissenschaftlichen Dienstes der
Stadtpolizei Zürich
Zeughausstrasse 11/21
CH-8004 Zürich



2.2. Unterschiede zu einer deliktischen Handlung

Der wesentliche Unterschied dürfte in der Zusammenarbeit mit den Betroffenen liegen. Bei einer deliktischen Handlung wird die Ursachenermittlung erschwert, da das Opfer nicht mehr oder allenfalls nicht zeitgerecht in der Lage ist, Angaben zu machen und die mögliche Täterschaft sich meistens auch nicht sehr kooperativ verhält. Im Gegensatz dazu ist ein von einem Störfall betroffener Betrieb in aller Regel natürlich an der Ursachenabklärung ebenfalls äusserst interessiert und somit kooperativ. Dies mindestens in einer ersten Phase, allenfalls treten dann Differenzen zwischen Untersuchungsbehörden und Betrieb auf, wenn es in einer zweiten Phase um ein mögliches Verschulden des Betriebes bzw. seiner Mitarbeiter geht.

Es wäre geradezu vermessen eine Untersuchung ohne die Mitarbeit des betroffenen Betriebes vorzunehmen, schliesslich kennt dieser seine Produkte, Arbeitsweise, Einrichtungen etc. am besten. Dies trifft natürlich auch – sofern dies notwendig ist – auf die anzuwendende Analytik zu. Sofern nicht juristische Gründe dagegen sprechen werden wir auch die analytischen Einrichtungen des Betriebes mit den entsprechenden Untersuchungen beauftragen.

2.3. Spurenkunde

Die Stärke der Kriminaltechniker liegt eindeutig in der Spurenkunde. Jeder Vorfall hinterlässt Spuren und wir behaupten jeweils, dass Spuren nicht lügen können.

Natürlich ist die Interpretation von Spuren gerade bei Bränden und Explosionen nicht immer einfach und eindeutig, es kann Ihnen aber entscheidende Bedeutung zukommen. Werden z.B. bei einer Explosion stark angebrannte Gegenstände weit vom Explosionszentrum gefunden liegt der Schluss nahe, dass es erst im Verlaufe des Brandes zu dieser Explosion gekommen ist. Ein guter Spurenkundler wird man erst mit der Erfahrung aus vielen Fällen und wenn man ohne vorgefasste Meinung an die Spurensituation herangeht.

2.4. Analytisches Denken

Die heutigen Systeme in der Industrie sind komplex und technisch derart abgesichert, dass in der Regel ein einzelner Fehler nicht zu gravierenden Auswirkungen führen kann. Trotzdem bleiben als ein guter Ansatz zur Rekonstruktion des Ereignisses die einfachen Fragen:

Was lief falsch? und Was war anders als sonst?

Der gedachte Ablauf muss schliesslich mit den Spuren, den Aussagen, den Analysen, allfälligen Versuchen und den bekannten Eigenschaften der beteiligten Stoffe in Übereinstimmung gebracht werden.

2.5. Eigentliches Vorgehen

Von Seiten der Untersuchungsorgane befinden sich also minimal vor Ort:

- Untersuchungsleiter
- Rapportierender Polizeibeamte

- Kriminaltechniker für die Spurenaufnahme inkl. Fotografie
- Beigezogene Fachleute

Neben den Angehörigen des Betriebes sind sicher auch noch Teile der Einsatzkräfte z.B. der Feuerwehr auf dem Platze, welche für Arbeiten beigezogen werden können.

Bei unserem Eintreffen am Vorfalort werden wir uns zuerst über den Vorfall und die bereits getroffenen Massnahmen orientieren lassen. Daran schliesst sich eine orientierende Begehung des gesamten Vorfalortes an. Nach dieser Begehung ist ein erster Entscheid zu treffen: Spurensicherung von aussen nach innen oder umgekehrt. Das übliche und sicherere Vorgehen ist von aussen nach innen. Liegen grössere Zerstörungen vor ist ein anderes Vorgehen gar nicht möglich. Das Arbeiten von innen nach aussen kann natürlich einen grossen Zeitgewinn bringen, indem man möglicherweise rasch auf die Ursache stösst. Möglicherweise bestimmen aber auch dringliche Spurensicherungen den Ablauf, können z.B. an einem Verletzten noch Spuren genommen werden, bevor er abtransportiert wird.

Parallel dazu werden erste Befragungen laufen und nach einiger Zeit wird man sich für eine Besprechung treffen und das weitere Vorgehen absprechen. Nach Beendigung der unmittelbaren Arbeiten vor Ort ist der Fall vielleicht geklärt, wenn nicht, beginnen nun die Arbeiten im Labor und Büro mit Analysen und Abklärungen. Am Schluss wird der entsprechende Bericht

verfasst und dem Untersuchungsrichter überwiesen, welcher gestützt darauf weitere Schritte unternehmen kann.

3. Fallbeispiel

Das gesamte Vorgehen soll anhand eines Fallbeispiels veranschaulicht werden. In diesem Fall lagen mehrfach glückliche Umstände vor und er ist deshalb ein schönes Schulbeispiel. Ich verwende dabei mit Zustimmung der zuständigen Untersuchungsbehörde einen Vorfall bei der *Ciba-Geigy AG* in Schweizerhalle aus dem Jahre 1992. Dieses *Ciba*-Werk erhielt übrigens im Juni dieses Jahres einen Preis der Schweizerischen Stiftung für Risikoberatung für hervorragende Leistungen im Bereich Personenschutz, Umweltschutz und Betriebssicherheit. Es wird hier als nicht ein Werk oder eine Firma an den Pranger gestellt, sondern gerade dieser Fall zeigt, dass auch bei sorgfältigstem Arbeiten ein Zwischenfall nicht ausgeschlossen werden kann.

3.1. Ereignis

Am 29. April 1992 um 22.51 Uhr ereignete sich im Werk Schweizerhalle Bau 2112 bei der Filtration eines Zwischenproduktes (Dinitrodibenzyl = DNDB) eine heftige Explosion in einer Druckrührmutsche (bezeichnet F10).

Der obere Teil der Nutsche fand sich wie hingestellt auf dem Dach des Gebäudes wieder. Erst bei näherem Hinsehen sieht man die Zerstörungen an Leitungen usw. auch in diesem Bereich (*Abb. 1*). Auf der *Abb. 2* sieht man vom Dach aus auf den ehemaligen Standort der Nutsche. Welche Kraft freigesetzt wurde, zeigte ein ca. 1400 kg schwerer Stahlträger, welcher sich oberhalb der Nutsche befunden hatte und ca. 70 m weit weggeschleudert wurde, wie alle übrigen Teile aber im Betriebsareal verblieb, so unter anderem auch das ebenfalls weggeschleuderte Rührwerk. Glücklicherweise waren keine Personen oder wesentlichen Einrichtungen von den herumgeschleuderten Teilen getroffen worden. Ein Mitarbeiter erlitt mittelschwere Brandverletzungen während zwei Mitarbeiter die sich ebenfalls in der Nähe der Nutsche befunden hatten unverletzt blieben.

Der Boden der Nutsche hatte den armierten Betonboden durchschlagen und war zwischen zwei massiven Doppel-T-Trägern der Gebäudekonstruktion des zweiten Obergeschosses festgeklemmt, dies verhinderte den Absturz auf die unteren Stockwerke. Ein weiterer glücklicher Umstand war, dass in der praktisch identischen Rührdruckmutsche mit der Bezeich-



Abb. 1



Abb. 2

nung F11, sich das gleiche Zwischenprodukt in Filtration befand. Auf der *Abb. 3* des Nutschenbodens sehen wir, dass das DNDB des Nutschkuchens praktisch zerstört vorliegt.

Somit kann spurenkundlich das DNDB selbst bereits jetzt als Verursacher nicht aber als Zündquelle – der Explosion weitgehend ausgeschlossen werden. Der geborgene Nutschendeckel war nur wenig beschädigt. Ein spurenkundlich interessan-

tes Detail zeigt *Abb. 4*: dieser Riss entstand im Verlauf des Ereignisses durch eine der vier Absenkvorrichtungen des Nutschenbodens, welche bei der Trennung von Boden und Deckel relativ grossen Widerstand geleistet hat.

3.2. Abklärung des Ereignisses

Im folgenden soll nicht auf die Aspekte der Synthese und die Eigenschaften der beteiligten Chemikalien eingegangen, son-



Abb. 3

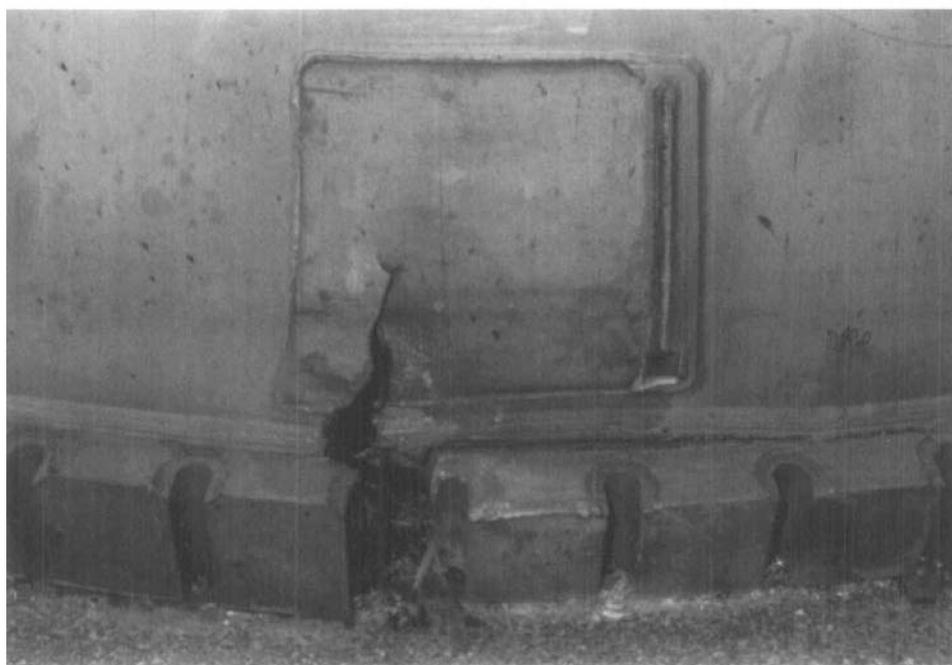


Abb. 4

dem nur ein Teil der notwendigen Abklärungen beschrieben werden. Alles zusammen würde den Rahmen dieses Vortrages sprengen und der Beizug der jeweiligen Fachleute von der Firma *Ciba* wäre notwendig.

3.2.1. Was lief falsch?

Aus dem Schadenbild konnte eine Gasphasenexplosion der methanolischen Mutterlauge unter Vordruck vermutet werden. Dies wurde durch die explosionstechnischen Untersuchungen auch bestätigt. Woher kam aber der Sauerstoff in die Druckrührnutsche, welche selbstverständlich mit Stickstoff unter Überdruck beaufschlagt war?

Eine intensive spurenkundliche Suche nach einem Leck im gesamten System blieb erfolglos und konnte später definitiv ausgeschlossen werden. Ebenfalls lagen keine Hinweise auf eine Fehlbedienung oder ein technisches Versagen der Hilfsaggregate nach deren Untersuchung vor.

3.2.2. Was war anders als sonst?

Die Aufzeichnungen der havarierten Partie zeigten zwei aussergewöhnliche Fakten welche erklärungsbedürftig waren:

- eine aussergewöhnlich lange Filtrationszeit bis zum Ereignis
- einen kontinuierlichen Druckanstieg in der Nutsche an Stelle des normalen langsamen Druckabfalles.

Der wichtige Hinweis kam von einer Analyse der Gasphase der nicht havarierten Nutsche in welcher ein Sauerstoffgehalt weit über demjenigen von Umgebungsluft festgestellt wurde. Somit stand eine chemische Reaktion im Vordergrund und dies löste umfangreiche Abklärungen der Firma aus. Diese Arbeit konnte nur von einer firmeneigenen Untersuchungskommission bewältigt werden und der Schlussbericht umfasst inkl. Beilagen über 50 Seiten.

3.2.3. Das Resultat des Berichtes in Kürze

- In der Filtrationsapparatur lag ein zündfähiges Gemisch (ca. 50% Sauerstoff) vor, dass durch die Zersetzung von Peroxid erklärt werden kann, welches aus der vorangehenden Reaktion in die Aufarbeitungsstufe mitgeschleppt wurde.
- Als Zündquelle könnte eine lokal begrenzte DNDB Zersetzung beim allmählichen Trockenlaufen des Filtrationskuchen gewirkt haben.

Die lange Filtrationsdauer hatte die Bildung der grossen Mengen an Sauerstoff natürlich begünstigt.

3.3. Beurteilung des Ereignisses

Nach dem Vorliegen des Schlussberichtes war es wieder unsere Aufgabe diesen in den Rahmen der laufenden Untersuchung zu setzen und zu Händen der Untersuchungsbehörden zu kommentieren. Diese Aufgabe ist einer der entscheidenden Punkte im gesamten Verfahren, müssen wir doch als Mittler zwischen Chemikern und Juristen wirken, sodass die Untersuchungsbehörden ein mögliches Verschulden beurteilen können.

Es lässt sich leicht ausrechnen, dass im vorliegenden Fallbeispiel keine Fahrlässigkeit oder Unterlassung eines Betriebsangehörigen vorlag. Ebenfalls konnten wir das Produktionsverfahren und die getroffenen Sicherheitsabklärungen als angemessen beurteilen. Im Gesamten lag somit aus unserer Sicht kein strafrechtlich relevantes Handeln vor. Das Fallbeispiel zeigt aber, dass die Komplexität der Systeme hoch ist und es praktisch unmöglich ist, zum voraus alle Aspekte so einzubeziehen, dass ein Störfall nicht mehr auftreten kann.

Zum Schluss möchte ich mich bei der Kantonspolizei Basel-Landschaft für die Mitarbeit bei diesem Ereignis bedanken, so wurden durch den Erkennungsdienst rund 150 Aufnahmen erstellt. Der Dank richtet sich auch an meine Mitarbeiter, die sich auch durch grosse Ereignisse nicht aus der Ruhe bringen lassen und so auch in chemischen Fällen wesentlich zur Aufklärung beitragen.