

Arbeiterschutz und gewerbliche Vergiftungen in der Schweiz.

Vortrag, gehalten am 11. November 1912 im sozialökonomischen Seminar der Universität Zürich, von Dr. J. Spinner.

1. Einführung.

Für die Betrachtung der gewerblichen Vergiftungen gibt es zwei Wege:

Entweder man geht aus von der *Haftpflicht*, wie dies Hess in seiner Dissertation getan, oder man geht aus vom *Arbeiterschutz*, wie wir es hier zu tun versuchen.

Hierbei haben wir es nun einmal mit den Schädlingen und ihrem Vorkommen zu tun und dann mit den Mitteln und Wegen zur Verhütung der Schädigung. Es ist somit der Charakter dieser Prophylaxe als *spezieller Betriebsschutz* gegeben.

Nur ausnahmsweise werden die Gewerbegifte vom allgemeinen Betriebsschutz in gewissen Formen genügend umfasst, so von der Feuerpolizei (Kohlenoxyd), Abfuhr- und Kloakenwesen (Ammoniak, Schwefelwasserstoff), alle übrigen sind Gegenstand des *speziellen Betriebsschutzes*.

Gewerbliche Vergiftungen werden nun trotz energischer Massnahmen immer häufiger, sie wachsen mit der Industrie — und mit der medizinischen Erkenntnis und hygienischen Einzelaufklärung. Diese Umstände rechtfertigen das grosse Interesse, das man mehr und mehr diesem Gebiet der Prophylaxe zuwendet¹⁾.

2. Das Wesen der gewerblichen Vergiftungen.

a. Allgemeines.

Intensität und Häufigkeit der gewerblichen Vergiftungen sind abhängig von der Art — dem Grad der Wirksamkeit — des Giftes und von der Zahl und dem gewerbehygienischen Zustand der Betriebe. Je intensiver das Gift, das in einer grossen Zahl von Betrieben wirkt, desto grösser wird auch die Zahl und der Umfang der gesundheitlichen Verheerungen sein; man denke an den Phosphor zur Zeit der Phosphorzündhölzchen. Die Industrie eines Landes bedingt das Vorherrschen be-

¹⁾ Das seinerzeit bahnbrechende Sammelwerk von Bauer hat durch das Dezzennium der Entwicklung, das seit dessen verstrich, an Aktualität und Brauchbarkeit bedeutend eingebüsst. Zahlreiche Änderungen sind seitdem erfolgt.

stimmter Vergiftungen. Bestimmte neue Verfahren bringen ein Anwachsen der Vergiftungen so lange zustande, als nicht die Technik der Schutzmassregeln auch diese Betriebe umfasst hat. Massenunglücksfälle können die Zahlen unverhältnismässig steigern.

Wenn wir für die Schweiz uns auf die Berichte der Fabrikinspektoren stützen (B.E.F.), so tun wir es nicht darum, weil wir an deren Vollständigkeit glauben — es gibt wohl noch ebenso viele Vergiftungen, die nicht erkannt und nicht angezeigt werden — sondern weil es die einzige *diesbezügliche Statistik* überhaupt ist.

Die dadurch entstandenen Werte sind nur als Minimalzahlen aufzufassen, als das *Minimum* dessen, was in der Schweiz an Gewerbevergiftungen zur öffentlichen Kenntnis gelangt ist.

Wir geben hier eine Zusammenstellung der letzten vierzehn Jahre Betriebstätigkeit der Fabrikinspektoren wieder¹⁾. (Seite 130/131.)

Es ist bemerkenswert, wie wenig Gewerbegifte noch 1900 zur Vergiftung Anlass gaben. Mit andern Worten, wie wenig damals als solche *erkannt* wurden.

Die geringen Zahlen sind nichts anderes als Zeugnisse der Unkenntnis. Abnehmen der Unkenntnis und Zunehmen der Industrie bringen die Steigerungen der Vergiftungsfälle und der Giftarten. Der Phosphor ist als gewerbliches Gift seit 1903 nur noch von historischer Bedeutung.

Das Blei nimmt stets den ersten Rang ein, trotz aller Bemühungen der Prophylaxe. Die Geographie der Vergiftungen richtet sich nach der Verwendung der einzelnen Stoffe. Blei, Kohlenoxyd und Milzbrand kommen gleichmässig vor, andere Stoffe, Anilin etc. sind genau lokalisiert (Basel). Dieses Bild ergibt sich deutlich aus den Fabrikinspektorenberichten.

¹⁾ Auch hier ist das Ansteigen der Zahlen sehr mit Vorsicht aufzufassen, wir zweifeln nicht daran, dass es früher prozentual viel mehr unentdeckte Vergiftungen gab als heute, deshalb konnten die Zahlen zu einer Zeit, wo noch Phosphor und Blei ohne Vorsicht verwendet wurden, so niedrig sein; andere Gewerbegifte wurden kaum genannt.

Ein genaues Bild wird man daraus also nie und nimmer entwickeln können.

Gewerbliche Vergiftungen

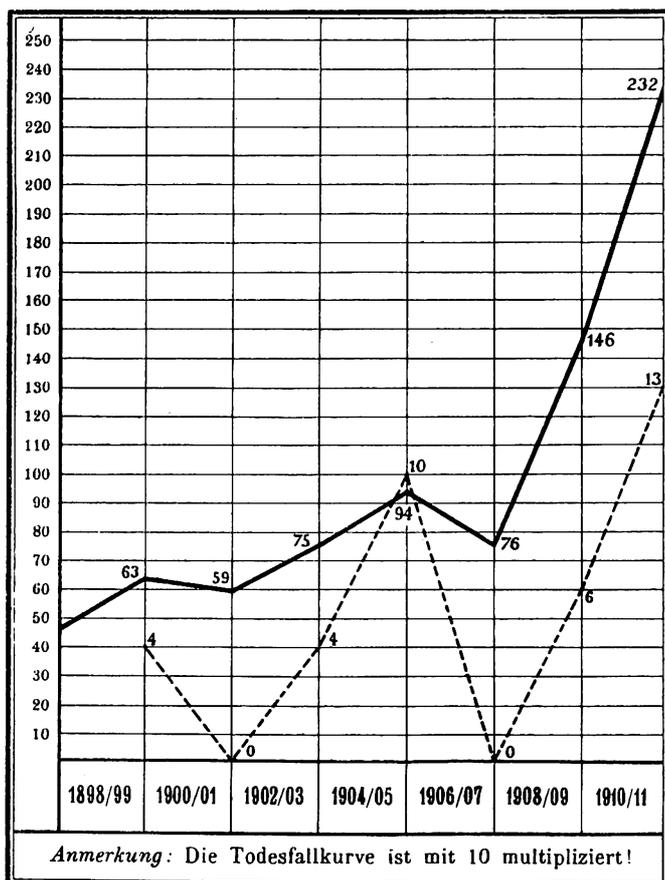
Nach den Berichten der eidgenössischen Fabrikinspektoren

Bericht von	Blei	Kohlenoxyd, Leuchtgas	Anilin	Chlorgase	Milzbrand	Schwefelsäure	Mineralsäuren	Nitrobenzol (Mono u. Din.)	Nitrose Gase	Schwefelwasserstoff	Nitrosodimethylamin	Bromsalze	Benzindämpfe	Chromate	Phosphor	Phosgen	Ammoniak	Terpentin und Petrol	Motorgase	Dimethylsulfate	Phosphoroxychlorid	
1898/99	44	—	3/1	2	—	—	5/2	—	—	—	—	—	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—
1900/01	46/1	3	1	—	—	—	2	—	—	4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
1902/03	50	4/1	2	—	6/2	—	1	5	—	—	—	—	3	—	1	2/1	1/1	—	—	—	—	—
1904/05	62/4	5/2	1	2	2	9	—	—	3/1	2/1	—	—	—	—	—	—	—	2/1	2	2	—	—
1906/07	46	5	7	1	2	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1908/09	84	7/2	3	13	4	1/1	2/1	2/1	2/1	2	4	3	—	—	—	—	2	1	—	—	—	1
1910/11	136/1	11/3	7	8	3/2	15	—	13	6/5	1	3	1	1	2	—	1/1	1	4	—	2	—	1
Total	468	35	24	26	17	26	10	21	12	10	8	4	4	4	4	5	4	7	2	4	3	
Darun Todesfälle = %	6	8	1	—	4	1	¹⁾ 3	1	7	1	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—
	2	23.5	4	—	24	4		5	58.5													

Anmerkung. Die Zahlen bei Brüchen bedeuten: Zähler = Gesamtzahl der Fälle, Nenner = Zahl der Todesfälle.

Kurve der gewerblichen Vergiftungen 1898—1911.

Todesfälle sind mit gebrochenen Linien ----- eingezeichnet.



Die Schweiz ist in drei Fabrikinspektoratskreise eingeteilt, die je eine Anzahl Kantone umfassen:

- I. Kreis. Kantone Zürich, Uri, Schwyz, Ob- und Nidwalden, Glarus, Zug, Graubünden, St. Gallen.
- II. „ Kanton Bern (Jura), Freiburg, Waadt, Wallis, Neuenburg, Genf und Tessin.
- III. „ Bern (alter Kantonsteil), Luzern, Solothurn, Baselstadt, Baselland, Schaffhausen, Appenzell A.-Rh. und I.-Rh., Aargau und Thurgau ¹⁾.

Die Hauptzahl der Vergiftungen fällt hier auf das dritte Inspektorat, am wenigsten weist das zweite Inspektorat auf.

b. Die unmittelbare gewerbliche Vergiftung.

Die Art der Gewerbevergiftung hat differenten Charakter insofern, als man den Kausalzusammenhang nicht immer leicht konstruieren kann und darum oft Fälle ausser acht lässt, die einbezogen werden müssen. Es ist namentlich die bisherige Praxis unter dem Fabrikhaftpflichtgesetz (F. H. G.) eine für den Arbeiter durchaus ungünstige gewesen, an der selbst das erweiterte Fabrikhaftpflichtgesetz (E. H. G.) nur wenig änderte.

Verlangt wurde vom Gesetz, dass die Erkrankung „erwiesenermassen und ausschliesslich durch den Betrieb

¹⁾ Die Einteilung erscheint mit Ausnahme der des III. Kreises leicht begreiflich. Stossen muss man sich an der Enklave Appenzell mitten im I. Inspektionskreis.

in der Schweiz.

pro 1898—1911 zusammengestellt.

Chlornitrobenzol	Diaminlösung	Arsensäure	Carbolineum	Bromaethyl	Brommethyl	Methylalkohol	Nickelbad	Zinkdämpfe	Schwefelchlorid	Dichloranilin	Methylieren von Phenacetin	Quecksilber	Petroleumbenzin	Phosphorsesquisulfid	Essigsäure	Nitroglycerin	Nitrobenzol	Natriumnitrit	Dynamitgase	Benzol	Diverse Chemikalien	
—	—	1	—	—	1/1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	2	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—
2	5	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2/1	2	3	—
4	7	1	2	1	4	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	4	742
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	38
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6

¹⁾ Mineralsäuren von Hess übernommen, mit Vorbehalt, da die Bezeichnung ungenau ist.

der Unternehmung erfolgt“ sein müsse (F. H. G. Art. 3, E. H. G. Art. 1). Es ist klar, dass dadurch viele Fälle *nicht* als gewerbliche Vergiftungen bezeichnet wurden, die es doch waren und die unter der Kranken- und Unfallversicherung entschädigt werden (Art. 68).

In Aufhebung eines früheren Beschlusses vom 19. Dezember 1887 hat der Bundesrat durch Bundesratsbeschluss vom 18. Januar 1901, A. S., n. F., XVIII, S. 432 als Unternehmungen, die erwiesenermassen und ausschliesslich bestimmte, gefährliche Krankheiten erzeugen, diejenigen bezeichnet, in welchen folgende Stoffe verwendet werden oder entstehen, bzw. vorkommen:

1. Blei, seine Verbindungen (Bleiglätte, Bleiweiss, Mennige, Bleizucker usw.) und Legierungen (Letternmetall usw.),
2. Quecksilber und seine Verbindungen (Sublimat, Quecksilberoxydulnitrat usw.),
3. Arsen und seine Verbindungen (Arsensäure, arsenige Säure usw.),
4. Phosphor (gelbe Modifikation),
5. Phosphoroxchlorid, Phosphorchlorid und Phosphorwasserstoff,
6. Kalium- und Natriumbichromat,
7. Kalium- und Natriumchlorat,
8. Chlor, Brom, Jod,
9. Salzsäure und Fluorwasserstoff,

10. Schweflige Säure,
11. Untersalpetrige Säure, salpetrigsaure und salpetersaure Dämpfe,
12. Ammoniak,
13. Schwefelwasserstoff,
14. Schwefelkohlenstoff,
15. Kohlenoxyd und Kohlensäure,
16. Chlorschwefel,
17. Tetrachlorkohlenstoff,
18. Phosgen,
19. Chloroform,
20. Chloromethyl und Chloraethyl,
21. Brommethyl und Bromaethyl,
22. Jodmethyl und Jodaethyl,
23. Dimethylsulfat,
24. Acrolein,
25. Nitroglycerin,
26. Cyan und seine Verbindungen,
27. Petroleumbenzin,
28. Benzol,
29. Mononitro- und Dinitrobenzol,
30. Dinitrotoluol,
31. Anilin,
32. Phenylhydrazin,
33. Carbolsäure,
34. Pocken-, Milzbrand- und Rotzgifte.

Dieser Beschluss kann vom Bundesrat jederzeit revidiert, ergänzt oder aufgehoben werden.

Eine Vergiftung ist weit schneller „unmittelbar“ und entschädigungspflichtig nach dem BG. K. U. als nach dem alten Haftpflichtgesetz. *Llopert* sagt (l. c. S. 131).

„Es werden also mit der neuen Fassung des Gesetzes mehr und leichtere Fälle von Vergiftungen entschädigungsberechtigt, und der Vorwurf, dass das alte Gesetz nicht wirkte, weil es unmöglich sei, zu beweisen, dass eine Krankheit *erwiesenermassen und ausschliesslich* durch ein bestimmtes Gift bedingt sei und dass dadurch nur wenig gewerbliche Vergiftungen entschädigt wurden, falle beim neuen Gesetz dahin (*Zangger*).“

Charakteristikum für die unmittelbare Gewerbevergiftung ist, dass sie *im* Betrieb, im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Betrieb erfolgt¹⁾.

Wir können hier unterscheiden als Betriebe:

- a) *Betriebe, die gewerbliche Gifte herstellen* (Abbau, Verhüttung von Blei-, Quecksilbererzen usw.).

Diesen muss ohne weiteres die Berechtigung, mit gewerblichen Giften zu arbeiten, zugestanden werden, weil die Herstellung *Selbstzweck*, somit ein Ersatz oder eine Ersatzmöglichkeit ausgeschlossen ist und nur Schutzmassregeln möglich sind.

- b) *Betriebe, die gewerbliche Gifte weiterverarbeiten*.

Obenhin muss gesagt werden, dass diese Betriebe mit dem unter a genannten zusammenfallen können, aber nicht müssen.

Unter diesen Betrieben ist eine weitere Unterscheidung möglich:

I. Es werden bewusst und mit Absicht gewerbliche Gifte verwendet. Für diese besteht eine Ersatzmöglichkeit oder es besteht keine.

II. Unbewusst und unbeabsichtigt werden gewerbliche Gifte in Form von Marken-, Musterschutzpräparaten

¹⁾ Das BG. K. U. geht insofern weiter, als es auch die von uns genannten mittelbaren Gewerbevergiftungen ebenfalls mit einbezieht, wenn sie im Betriebsrayon vorkommen:

Art. 67. Die Anstalt versichert gegen die Betriebsunfälle und Nichtbetriebsunfälle, die eine Krankheit, eine Invalidität oder den Tod zur Folge haben.

Als Betriebsunfälle gelten diejenigen Körperverletzungen, die einem Versicherten zustossen

- a) bei einer Arbeit, die er im Auftrage des Inhabers des die Versicherung bedingenden Betriebes oder seiner Organe ausführt;
- b) bei einer Verrichtung, die zur unmittelbaren oder mittelbaren Förderung der Betriebszwecke bestimmt ist und zu der der Versicherte das Einverständnis des Betriebsinhabers oder seiner Organe voraussetzen darf;
- c) während der Arbeitspausen, sowie vor Beginn oder nach Beendigung der Arbeit, wenn der Versicherte sich befugterweise auf der Betriebsstätte oder im Bereiche der Betriebsgefahre befindet.

Nichtbetriebsunfälle sind die übrigen Körperverletzungen aus Unfall. Die Anstalt ist befugt, aussergewöhnliche Gefahren und Wagnisse von der Versicherung auszuschliessen.

Vgl. hierzu auch *Zangger*, Nichtbetriebsunfälle.

in den Betrieb eingeschmuggelt. Das Gift ist nicht erkennbar, da es in einer indifferenten Handelsform unverdächtig in den Betrieb gelangt.

In den erstgenannten Betrieben ist eine Prophylaxe der Vergiftung durch Schutzmassregeln und Ersatzprodukte möglich, im letztgenannten aber *muss eine schlimme Erfahrung erst zur Erkenntnis führen, dass ein Gewerbegift vorliegt*. Darin liegt für den Arbeiter die grosse Gefahr, in einem solchen Betrieb sein Leben lassen zu müssen oder doch die Gesundheit einzubüssen.

Im Betrieb überhaupt kann nun die Vergiftung auf verschiedene Art zustande kommen.

A. Durch den ordentlichen Betriebsmodus.

In der Gewinnung eines Gewerbegiftes ist oft die primitive Form des Betriebes Veranlassung ausgedehnter Vergiftungen geworden: in Bleibergwerken, Quecksilberbergwerken usw.

1. Der ordentliche Betrieb und die Schutzmassnahmen in demselben können prophylaktisch *ungenügend* sein. Man denke an die schweizerische Phosphorzündholzindustrie vor 1898!

2. Der ordentliche Betrieb wäre zwar durch Schutzmassnahmen genügend geschützt, aber die Arbeiter nehmen den ihnen dadurch gebotenen Vorteil nicht wahr und vernachlässigen dadurch subjektiv den persönlichen Betriebsschutz. Sie gefährden damit sich selbst *und* mitarbeitende Dritte.

Ein krasser Fall ereignete sich 1910 in Zürich. Im photographischen Betrieb stellte ein Arbeiter einem andern — aus Scherz — Cyankalilösung zum Trinken hin. Der trank und starb. — Dieser Fall steht auf der Grenze der Betriebsunfälle (B. E. F. 1910/11 S. 32).

Häufiger als diese Fälle ist das tatsächliche Nichtinfraktionsetzen der Sicherheitsvorkehrungen. Wir entnehmen dem B. E. F. 1910/11 folgende Stelle:

„In einer Fabrik, in der Sublimatpastillen gepresst werden, liegen fast jedesmal, wenn wir dazukommen, Fingerlinge und Respiratoren beiseite. Einmal trafen wir den Arbeiter, wie er sich mit der Watte des Respirators die Nase verstopft hatte und natürlich durch den Mund atmete.“

Ganz ähnlich sind auch *die* Fälle aufzufassen, in denen das gewerbliche Gift vom Arbeiter zu andern persönlichen Zwecken gebraucht wird. (Anilin an Stelle von Glycerin zum Einreiben rauher Hände!)

Anders zu beurteilen sind jedoch Fälle, die sich im Betrieb unter ausserordentlichen Umständen ereignen.

B. Betriebsstörungen.

Eine grosse Anzahl gewerblicher Vergiftungen ist auf ausserordentliche Betriebsereignisse, die oft mit lapidarer Gewalt hereinbrechen, zurückzuführen: Blitz,

Kurzschluss, Explosion, Brand usw. Dadurch werden die unter normalen Umständen gefesselten Gewerbe- gifte in einer Menge und zuweilen in einer Form (Gase, Dämpfe) frei, die eine Vergiftung in kürzester Zeit zur Folge haben muss.

Als besondere Gefahr muss hier das Hantieren mit Bomben komprimierter gewerbegiftiger Gase (Chlor, Kohlensäure, Phosgen, Ammoniak, schweflige Säure usw.), sowie das Platzen von Säureballons (namentlich Salpetersäure) bezeichnet werden. (Vgl. *Egli* l. c.)

Eine grosse, wenn auch geringere Gefahr ergibt sich aus den Funktionsstörungen von Apparaten, eigentlichen Betriebs- und Sicherheitsvorrichtungen.

Dadurch wird ebenfalls ein Quantum gewerblichen Giftes aus dem geschlossenen Kreis (Undichtwerden von Leitungen, Überkochen etc.) frei und für den Organismus aufnahmefähig, oder durch Versagen von Sicherheitsapparaten (Ventilatoren, Exhaustoren) bleiben freie Gase und Staub aufnahmefähig.

Aus diesen Komponenten setzen sich die Gefahren einer gewerblichen Vergiftung zusammen.

Nicht zu unterschätzen ist die Möglichkeit *kombinierter* Intoxikationen. Sie entstehen entweder dadurch, dass durch das eine Gift die Resistenz für das andere Gift herabgesetzt ist (Alkohol!) oder aus einem gemeinsamen Kontakt mehrerer Gewerbe- gifte.

Dadurch werden naturgemäss sonst typische, warnende Krankheitsbilder atypisch, die Gifte unterstützen sich gegenseitig in ihrer schädigenden Tätigkeit (Bürgisches Gesetz!), es entstehen undefinierbare Krankheits- bilder, deren Anamnese noch dadurch erschwert wird, dass der Kranke effektiv nicht weiss, womit er gearbeitet hat.

Solche Vergiftungen rufen am dringendsten nach spezialistischer Schulung der Beamten und Ärzte (Berufsgewerbeärzte).

Ein komplizierter Fall von Kombination findet sich bei *Zangger* (Erfahrungen, S. 51).

„Wie der unglückliche Zufall in musterhaft ein- gerichteten Fabriken Situationen schaffen kann, in denen ein Arbeiter fast gleichzeitig einer grossen Reihe von Giftwirkungen ausgesetzt ist, ohne Kenntnis der Gefahren, zeigt folgender Fall:

Nach der Erkrankung äusserten Ärzte den Ver- dacht, dass eine Metallvergiftung vorliege, so dass die Krankenversicherung nicht zahlen wollte, sondern behauptete, dass die Krankheit auf einen Unfall zurück- zuführen sei und von der Unfallversicherung getragen werden müsste; das war die Ursache der Untersuchung.

Die Arbeit bestand im Verzinnen von Kupferstücken in flüssigem Metall, das in zwei Kesseln von dem Arbeiter selbst geschmolzen wurde. Die Mischung bestand aus Zinn und Blei (60 %) und war Tag und

Nacht in zwei grossen Schmelzkesseln in flüssigem Zustand vorhanden. Aus diesen Kesseln entwickelte sich beim Eintauchen der gebeizten Kupferstücke etwas weisslicher Dampf. Die eingetauchten Stücke wurden mit Bäuschen von Fasern von Hand abgerieben.

Das Beizen erfolgt in Trögen mit verdünnter Salz- säure und Zinnchlorid. Beim Eintauchen der Metalle entweichen in den Raum reizende Dämpfe.

Als Brennholz dienten z. B. alte Mennigfässer, die im Raum selbst zerkleinert wurden, natürlich unter entsprechender Staubentwicklung, ebenso kamen Teer- fässer etc. zum Verbrennen. Das flüssige Teer floss nicht selten aus dem Feuer, und diese Verbrennungs- produkte waren dem Arbeiter sehr unangenehm; das war auch das *einzig*e, was dieser Arbeiter für giftig hielt. Unter ähnlichen Bedingungen wurden alte, mit Zinnober gestrichene Modelle verbrannt, zum Teil auf halboffenem Feuer.

Eine andere Methode der Vorbehandlung der zu verzinnenden Gegenstände bestand im Auftragen einer Alkoholkolophoniummischung, die in zirka fünf bis zehn Litern in einem offenen Gefäss bereitstand. Durch das Eintauchen verdunstete ziemlich viel Alkohol. Durch die Zersetzung der Kolophoniumschicht in der Hitze entstanden natürlich unangenehm riechende, wie die Leute sagen „sich auf die Brust legende“, unge- sättigte Verbindungen.

Im Nebenamt arbeitete dieser Verzinner in der sogenannten Abbrennerei oder Gelbbrennerei, in der Metallstücke in eine Salpetersäure - Schwefelsäure- mischung getaucht werden, der meist noch Kochsalz und Kienruss beigegeben wird. Dabei entwickeln sich schwere, stark giftige Dämpfe: Braune Stickstoffoxyd- verbindungen, ferner Reduktionsprodukte, wie unter- chlorige Säure. Beim Aufschäumen werden natürlich auch kleine Quantitäten des Säuregemisches mit in die Luft gerissen.

Die Arbeit blieb so lange ohne schädliche Folgen, bis die Produktion aufs Mehrfache gesteigert wurde und eine Reihe von Schädlichkeiten konkurrierten, also auch hier führte die Summation der Schädlichkeiten erst zur Krankheit.

Wenn eine solche Diagnostik eine Notwendigkeit wird und ein ganz neues Gewicht bekommt, ist sie auch entwicklungsfähig. Dass wir Ärzte alle auch heute schon nicht selten durch bei der Arbeit vor- gekommene Giftwirkungen bedingte unklare Krank- heitsbilder sehen, geht am besten aus den Diskussionen nach Vorträgen über gewerbliche Vergiftungen hervor; so vielgestaltige, interessante und gleichwertige Voten fallen sonst kaum wo.“

Solche Fälle bedingen leicht diagnostische Irrtümer. Ebenda findet sich ein anderer Fall (S. 48):

„Ich machte die Sektion eines Mannes, der zwei Tage vorher, nachdem er sehr viel Flüssigkeit genossen, bei einer Kraftprobe sehr stark auf den Boden geschmettert wurde. Es wurde ihm sofort übel, er wurde blass, bekam kalten Schweiß, erholte sich nach einer Stunde, so dass er in Begleitung nach Hause gehen konnte. Der Arzt diagnostizierte sofort Bleikolik, weil er keinen aufgetriebenen Leib hatte, und eine leicht graue Verfärbung am Zahnfleisch. Tod nach 36 Stunden. — Darmzerreissung.

Wenn hier die Anamnese die Differentialdiagnose hätte nahelegen können, so wird die Diagnose schwieriger, wenn es sich um plötzlich eintretende Appendicitis ohne Trauma handelt; wie auch umgekehrt eine Zahl von Fällen bekannt ist aus den letzten Jahren, wo eine Operation wegen vermuteter Appendicitis bei Bleikolik ausgeführt wurde.“

Eine nicht zu verkennende Rolle in der Prophylaxe und Diagnose spielen die feindlichen *Anmarschstrassen* in den Organismus. Nach der chemischen Natur des Giftes ist dieser Anmarsch ein verschiedener, der

giftige Stoff kommt in verschiedener Form (Aggregatzustand) in den Körper. Möglich ist die Aufnahme

1. *durch die Lungen* auf dem Wege der Atmung (Mund- und Nasenatmung);
2. *in den Magendarmkanal*, weit seltener (Versehen, Unreinlichkeit usw.);
3. *durch die Haut*: Bei der Haut sind nur drei differente Möglichkeiten gegeben:
 - a) durch die Schleimhäute (Mund, Augen, Nase);
 - b) durch Verletzungen in der Haut (offene Stellen usw.) (Milzbrand, Chrom usw.);
 - c) durch die gesunde Haut. Diese Möglichkeit gerade wurde vielfach bestritten, sie ist aber unbestreitbar, namentlich bei organischen Körpern (Benzol; Nitrobenzol, Anilin usw.).

Es ist nun durchaus möglich, dass die Gifte auf allen Wegen zugleich in den Körper einrücken (Blei), nur mit dem Unterschied verschiedener Intensität. Wir haben die Invasionsmöglichkeiten deshalb in einer Tabelle zusammengestellt, Zweifelhafte wurde eingeklammert.

Die Aufnahmewege in den Körper.

Gewerbegift ¹⁾	Aggregatzustand	Lunge, Atmung	Magen, Darm	Haut		
				Schleimhaut	Hautdefekt	Gesunde (percutan)
Ammoniak	Gas, flüssig	X	—	Verätzung	—	—
Antimon	Dämpfe, Staub	X	—	—	—	—
Arsen (As H ₃)	Staub, Gas, Dampf	X	X	—	—	—
Blei	Dampf, Staub	X	X	X	(X)?	(X)?
Chlor und Fluor	Gas, flüssig	X	—	Verätzung	—	—
Chrom	Staub, flüssig	X	—	„	erzeugt	—
Nitrose Gase	Gas, Dampf	X	—	„	„	—
Phosphor	Dampf, Staub	X	X	„	(X)?	(X)?
Quecksilber	Dampf, Staub, flüssig	X	X	„	X	X
Salz- und Schwefelsäure	Gas, flüssig	X	—	„	—	—
Schwefelkohlenstoff	„ „	X	—	X	X	X
Schwefelwasserstoff	Gas	X	—	Verätzung	—	—
Schweflige Säure	„	X	—	„	—	—
Benzol, Benzin	Dampf, flüssig	X	—	X	X	X
Nitrobenzol und Homologe	„ „	X	—	X	X	X
Anilin	„ „	X	—	X	X	X
Kohlenoxyd	Gas	X	—	—	—	—
Kohlensäure	„	X	—	—	—	—
Diazomethan	„	X	—	Verätzung	—	—
Dimethylsulfat	Dampf, flüssig	X	—	„	—	—
Nitroglycerin	„ „	X	—	X	X	X
Milzbrand	Virulente Sporen	X	X	X	X	—

¹⁾ Anmerkung: Unter dem Gewerbegift sind die Verbindungen mit inbegriffen und in der Aggregatkolonne berücksichtigt.

c. Mittelbare gewerbliche Vergiftung.

Gewerbliche Vergiftungen werden gemeinhin nur die *unmittelbar* im Gewerbebetrieb entstehenden Intoxikationen genannt. Es ist dies unserer Ansicht nach ein Irrtum, denn ausser der unmittelbaren Verwendung im Betrieb kann durch den Arbeiter aus Unwissenheit ein giftiger Stoff subjektiv auf eine andere Art angewendet werden als es im Betrieb geschieht, es entsteht dann eine zufällige Vergiftung, die man als Unfall, aber nicht als gewerbliche Vergiftung betrachtet. Hier ist nun zu bemerken, dass ein solcher Fall sich nicht ereignen könnte, wenn nicht der Betrieb die Anwendung dieser Stoffe mit sich brächte und damit die Missbrauchsmöglichkeit schüfe. Somit ist eine solche Vergiftung mittelbar doch gewerbliche Vergiftung.

Der Hauptfall ist die Verwechslung. Diese Verwechslung ist teilweise grobe Fahrlässigkeit und nur selten unverschuldet. Im Gewerbebetrieb werden noch haufenweise *unetikettierte* Flaschen und andere Gefässe mit nicht indifferentem Inhalt verwendet. Der Arbeiter bringt seinen Vespertrunk in ebensolchem Gefäss mit (namentlich Bierflaschen mit Patentverschluss). In der Pause trinkt er aus der Flasche. Nicht selten trinkt er aber aus einer ein gewerbliches Gift haltigen Flasche (Lauge, Eau de Javelle, Ammoniak, Säuren, Essenzen¹⁾ usw.). Die unetikettierte Flasche ist ein Unding, selbst wenn sie indifferente Flüssigkeiten, die nicht Getränke sind, enthält. Wir haben einen Fall zuhanden, in dem sich eine Frau auf diese Weise mit Nitrobenzol tödlich vergiftete (Schweiz. Juristenzeitung, 6. Jahrgang, Heft 9).

Schlimmer noch als eine unetikettierte Bierflasche ist die falsch etikettierte, denn die Etikette wirkt für den normalen Menschen promissorisch für den Inhalt.

Aber auch andere Verwendung kann schwere Folgen nach sich ziehen. Ein Arbeiter rieb *Anilinöl* ein, in gleicher Weise, wie man Glycerin bei rissiger Haut einreibt, und vergiftete sich schwer²⁾. Ein anderer Arbeiter nahm Natriumnitrit als „Salz“ nach Hause und vergiftete sich und seine Familie damit (*Llopert* Einltg.). Ein weiterer verwendete *Arsenik* als Trieb-
salz statt doppelkohlensaures Natron für Kuchen und starb. Zwei Glieder seiner Familie erkrankten schwer.

Ein Diebstahl im Betrieb wird oft ausgeführt, und gewerbliche Gifte gelangen dadurch in neutraler und ungenügender Packung in die Familien hinein. Dadurch werden Giftverkaufsverbote und sanitätspolizeiliche Giftscheine illusorisch. Es ist erstaunlich, welche Mengen von Giften unkontrolliert in unkontrollierbare Hände gelangen. Wir stellen fest:

¹⁾ Benzinflasche statt Teeflasche. B. E. F. 1902/03. Aus einem Wasserkrug trinkt ein Arbeiter Schwefelsäure. B. E. F. 1908/09, S. 182.

²⁾ Münchner Med. Wochenschrift 1911, S. 1729.

Gewerbliche Gifte haben ihre Gefahr nicht nur im Betrieb, sondern durch Verschleppung durch die Arbeitenden auch ausserhalb¹⁾.

Eine theoretisch nicht unwichtige Tatsache ergibt sich aus der Feststellung der Beziehungen zwischen den im Betrieb notwendigen spezifischen und den beiläufig vorkommenden *akzessorischen* Gewerbegiften.

d. Eigentliche (spezifische Gewerbegifte und akzessorische Gewerbegifte.

Die Gifte sind am Betrieb in zweierlei Art beteiligt, als unentbehrliches Requisit des Betriebes oder aber als unerwünschte, beiläufig entstehende Gifte, *akzessorische Gewerbegifte*.

Als spezifische Gewerbegifte sind zu betrachten: (*Ammoniak*), Amylacetat, Amylalkohol, Anilin, Antimon, Arsen und Verbindungen, Benzin, Benzol, Blei, Mangan, (*Chlor*) und Verbindungen, Chrom und Verbindungen, (*Cyanverbindungen*), Diazomethan, Dimethylsulfat, Fluor, Formaldehyd, (*Kohlensäure, Kohlenoxyd*), Methylalkohol, -bromid, -jodid, Nitrobenzol, Nitroglycerin, Naphtalin, Oxalsäure, Petroleum, Phenol, Phenylhydrazin, Phosgen, Phosphor und -sesquisulfid, Pikrinsäure, Pyridin, Quecksilber und Verbindungen, Salzsäure, Schwefelchlorür, Schwefelkohlenstoff, Schwefelsäure, (*schweflige Säure*), Teer, Terpentinöl.

Die eingeklammerten treten ebenfalls akzessorisch auf.

Akzessorisch oder beinahe nicht spezifisch verwendet werden:

Acrolein, (*Ammoniak*), *Arsenwasserstoff*, *Blausäure*, (*Kohlenoxyd, Kohlensäure*), *nitrose Gase*, *Phosphorwasserstoff*, (*Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, Chlor*), *Milzbrand*.

Die eingeklammerten haben beschränkte industrielle Verwendung (vgl. oben).

Eigentümlich ist es nun, dass diese akzessorischen Gifte gerade die meisten Todesfälle liefern müssen; in der Berichtszeit, 23 von 37 = 62.5%. Die dem Arbeiter drohenden Gefahren fallen zu 2/3 auf im Betriebe nicht notwendige, spontan entstehende Gifte.

3. Die gewerblichen Gifte.

a. Anorganische Gifte.

1. Ammoniak.

Ammoniak (AH₃), stechend riechendes Gas, entsteht vielfach in der Industrie als Zwischen- oder Abfallprodukt (Kokereien, Spiegelbelegereien mit Ammoniak-

¹⁾ Wie schon bemerkt, bringt hier das K. u. U. V. G. eine wesentliche Besserung in der Abschwächung der Folgen prophylaktisch kann nur intensivste Aufsicht wirken (vergl. unten).

silbernitratlösungen usw.), dann aber auch in der Ammoniakindustrie, speziell bei der Herstellung von Ammoniumsulfat, Chlorammonium (Salmiak), im Ammoniaksodaverfahren.

In der *Farbenindustrie* (Orseille, Carmin, Kupferoxydammoniakverfahren, in der Kupfergewinnung, in der Textilindustrie), *Fabrikation von künstlichem Eis* (Eismaschinen).

Vergiftungsgelegenheit bietet es als Kloakengas (mit andern Gasen) und bei der Verwendung als Putzmittel im Haushalt („Salmiakgeist“), sowie beim Lötten.

Nach den Berichten (B. E. F) ist die Zahl der Ammoniakvergiftungen ziemlich klein.

1902/03 1 Fall (tödlich),
1908/09 2 Fälle (Augenbindehautentzündung),
1910/11 1 Fall.

Dem tödlichen Fall war eine Lungenblutung vorgegangen.

Im allgemeinen sind Ammoniakvergiftungen vorübergehender Art wohl sehr häufige, aber rasch heilende Irritationen der Luftwege, Bronchialkatarrhe, die deshalb kaum zur Anzeige kommen.

Ammoniak ist deshalb, wenn auch ein Gewerbegift von toxisch untergeordneter Bedeutung, doch bei den Schutzmassnahmen nicht ausser acht zu lassen. Namentlich sind auch kombinierte Vergiftungen, bei denen Ammoniak eine Rolle spielt, nicht selten (Kloakengas, Guanoarbeiten usw.).

2. Antimon.

Antimon hat als Gewerbegift ebenfalls eine untergeordnete Stellung, wenn auch im einzelnen die Vergiftung wahrscheinlich ist, so ist das Wesen der Antimonvergiftung doch noch wenig erforscht; in der Berichtszeit, 1899—1911, ist *kein* Fall positiv genannt worden.

In Frage kommen die Verbindungen:

Antimonoxyd (Emailindustrie),
Antimonchlorid = Antimonbutter (zum Brünieren von Stahl, als Beize in der Kattundruckerei),
Antimonsulfide (Feuerwerkerei und Vulkanisieren des Kautschuks),
Antimonweinsaures Kali = Brechweinstein (als solcher in der Medizin, dann als Beize in der Baumwollfärberei).

Antimon als Metall ist Gegenstand verschiedener Legierungen (Britanniametall, Letternmetall, Asberry-, Rot-, Weissgussmetall etc.) und ist dabei meist noch *arsenhaltig*. Hier kommen als Vergiftungsursachen Dämpfe (beim Giessen) und Staub beim weitem Verarbeiten in Frage. Der Zusatz zu andern Metallen von *höherer*

Giftigkeit (Blei, Arsen¹⁾) führt dazu, dass man nur diesem Komponenten Beachtung schenkt.

Spezifisch ist für die Antimonebearbeitung das Auftreten stark juckender Hautausschläge, die von Soldaten sogar künstlich provoziert werden (*Erben*, S. 284).

3. Arsen.

Arsen ist aus der Industrie nicht auszumerzen, wohl aber kann die Verwendung noch mehr eingeschränkt werden.

Wie bei allen Gewerbegiften, so ist schon die Gewinnung des Arsens aus Scherbenkobalt und Arsenkies mit der Gefahr der Intoxikation verbunden. Beim Rösten des Kieselsteins geht Arsen in Dampfform über und sublimiert beim Erkalten.

Die gewerblich in Betracht kommenden Arsenverbindungen sind:

Arsenige Säure = As_2O_3 = Arsenitrioxyd, Arsenik, Arsensäure,

Arsenchlorid,

Arsensulfide: Auripigment, Realgar (Arsenwasserstoff ist keine Gebrauchs-, sondern Erscheinungsform, akzessorisches Gewerbegift),

Arsenfarben,

Arsenige Säure: Glasfabrikation, Konservierung von Tierbälgen, Feuerwerkerei, Insektenmittel (in Südafrika zurzeit massenhaft mit Melasse zusammen als Heuschreckenmittel gebraucht²⁾), Kosmetik, *Arsensäure*: Oxydationsmittel, vorab in der Anilinfarbenindustrie (Fuchsin),

Arsenchlorid: Zum Graubeizen von Metallen (Messing), *Arsensulfide*: In der Gerberei als Enthaarungsmittel, ebenso auch in der Kosmetik (Rusma),

Arsenfarben: Durch Arsengehalt sind viele Farben zwar sehr brillant, aber auch sehr gefährlich.

Arsenkupferverbindungen liefern ein vielbegehrtes Grün, Schweinfurter Grün und Scheelesgrün, die unter zahlreichen Synonymen in den Handel kommen, Neuwieder Grün und Braunschweiger Grün (*Sommerfeld*, S. 10), ferner künstliche Cochenille (Wiener Rot, Arsensäure mit Rotholzextrakt). Die Verwendung von Arsenfarben *kann* eingeschränkt werden, speziell bei Tapeten, künstlichen Blumen, Stoffen, Buntpapier.

¹⁾ Einen derartigen Fall zitiert *Zangger*, Erfahrungen, S. 48: „Dass die frühe Diagnosenstellung, d. h. die Diagnosenstellung im heilbaren Stadium allgemein wichtig, beweist die letztes Jahr grosses Aufsehen erregende, langsam zum Tode führende Vergiftung des Ritter von Taussig in Wien, der an einer chronischen Arsenantimonvergiftung langsam zugrunde ging; es wurde Arsen und Antimon im Harn nachgewiesen und in ähnlichen Verhältnissen in den Tapeten seines Arbeitszimmers und in den Möbeln seiner Villa.“

²⁾ Als Natriumverbindung.

In nicht erkennbarer Gestalt ist das Arsen besonders gefährlich als Verunreinigung anderer Gebrauchsstoffe. Der Mangel an Erkennbarkeit macht viele Fälle rätselhaft und unklar. Metalle können Arsen enthalten, so Zink, Silber, Blei, Wismut, Kupfer. Dann sind auch die Mineralsäuren des Handels oft stark arsenhaltig¹⁾.

Ganz besonders gefährlich ist jedoch die technisch nicht gebrauchte Verbindung des Arsens mit Wasserstoff, die beim Entwickeln von Wasserstoff aus arsenhaltigen Metallen (Zink) oder durch arsenhaltige Säuren als ungewolltes Nebenprodukt entsteht und auch in kleinsten Mengen gefährliche Wirkungen entfaltet. Der Arsenwasserstoff ist der Prototyp eines unerwünschten akzessorischen Gewerbegiftes, das als Nebenprodukt entsteht, ohne selbst Verwendung zu finden. (Man vgl. hierzu speziell *Egli* l. c.)

Arsen wird, obwohl schon ziemlich stark zurückgedrängt, immer noch zu Dingen verwendet, wo ungiftige Mittel mit gleichem Erfolg verwendet werden könnten. Zur Insektenvertilgung kann an Stelle des Arsens Bariumkarbonat als fast gleichwertig verwendet werden²⁾ (arsenikhaltige Rattenmittel erzeugten in der Kaserne Frauenfeld bei vielen Soldaten Krankheits-symptome, Frühjahr 1912). Zu Enthaarungsarbeiten können andere Sulfide ebenfalls verwendet werden (Calciumsulfid etc.).

Als Kosmetikum ist das Arsen überflüssig (Puder, Büstencreme, Pillules orientales, Rusma) ebenso gefährlich ist das Arsen als Genussmittel (Steiermark, Tirol).

Durch Verwechslung wirkt das Arsenik auch oft tödlich (1902 schwere Vergiftung in Neftenbach [Zürich] bei Arsenik an Stelle von Natrium bicarbonicum als Backpulver).

Dieser Verwechslung könnte man wohl auch dadurch vorbeugen, indem man Arsen für den Handel färben würde. (Roter Bolus, Anilinfarbstoff. Wie dies beim Quecksilbersublimat in der Medizin geschah.)

In allen genannten Fällen kann die Vergiftung verschiedenen Charakter haben, je nachdem die Aufnahme des Giftes momentan erfolgt oder sich über einen längern Zeitraum erstreckt. Im ersten Fall sprechen wir von einer akuten Vergiftung (Verwechslung, Selbstmord). Einen solchen Fall bekamen wir 1911 zu Gesicht: In einer chemischen Wäscherei vergiftete sich eine Arbeiterin. Im Magen fanden sich grosse Klumpen weisser Masse (Arsenik).

¹⁾ Bekannt ist eine Massenvergiftung durch Bier in England, wo arsenhaltige Schwefelsäure zur Malzfabrikation gebraucht worden war.

Arsenhaltiger Koks vergiftete sechs Mädchen (pro 100 g Koks 1 mg. Arsen) vergleiche Brit. Med. Journal 1911 und Therap. Monatshefte 1912, S. 308.

²⁾ Preis: Arsenige Säure (Arsenik) kg Mk. —. 55.
Bariumcarbonat. „ „ —. 40.

Die Symptome einer solchen Vergiftung sind keineswegs charakteristisch. Man vergleiche die Zusammenstellung der Symptome bei *Sommerfeld* l. c., S. 10 und bei *Hess* l. c.

Chronische Vergiftung durch langsame Einwirkung des Arsens auf den Körper (Atmung, Magen, Darmkanal, Schleimhäute; es entstehen Schleimhautaffektionen, Durchfall, Hautausschläge, schwere Erkrankungen des Nervensystems (*Zangger*, Nervensystem l. c., S. 28 ff., *Sommerfeld*, S. 11, u. a.).

Arsenik ist eines der leichtest nachweisbaren Gifte und darum zum Giftmorde nur noch selten verwendet. Aus allen Körpersekreten (Harn, Speichel, Serum) und andern Bestandteilen (Haaren, Haut) lässt sich Arsen nachweisen, sogar in Bruchteilen von Milligrammen. (0.0005 Milligramm = $\frac{5}{10,000,000}$ g). Dieser leichte Nachweis kommt der Frühdiagnose wesentlich zugute.

Die As H₃-Vergiftung ist von der Arsenvergiftung prinzipiell verschieden. Gemischt mit Wasserstoff gelangt As H₃ als Gas in die Lungen und in den Kreislauf. Erscheinungen treten verhältnismässig spät auf (nach einigen Stunden, Erbrechen, erschwerte Atmung, Gelbfärbung der Haut, Knoblauchgeruch, Delirium, Tod).

0/0 geringer Gehalt an Arsenwasserstoff reicht hin, um tödlich zu vergiften; darum ist As H₃ bei dem durch die Industrie bedingten unerwartet spontanen Entstehen eines der gefährlichsten Gifte¹⁾.

Für die Schweiz hat die Arsenvergiftung bis jetzt keine Bedeutung erlangt, d. h. es ist erst ein einziger Fall (B. E. F. 98/99) offenkundig geworden, wir zweifeln aber nicht an dem Vorkommen weiterer verschleierter Fälle.

4. Das Blei und seine Behandlung als gewerbliches Gift.

Es wird kaum je möglich sein, dass die Technik der Verwendung des Bleies entraten kann; im Gegensatz zum Phosphor, der nur in engen Grenzen technisch verwertbar ist, werden Blei und Bleisalze universell gebraucht. Eine Substitution auf der ganzen Linie ist nicht möglich, wenn auch in einzelnen Zweigen Ersatz möglich ist (Permanentweiss an Stelle von Bleiweiss), so ist er an andern ausgeschlossen (Akkumulatorenbetrieb).

Layet hat in einer Tabelle (vergleiche *Stephan Bauer* l. c., S. XL) die Berufsarten zusammengestellt, in denen die Arbeiter der Bleivergiftung ausgesetzt sind, und kommt dabei auf die stattliche Zahl von 111. Wir glauben ohne weiteres annehmen zu dürfen, dass

¹⁾ Über einen derartigen Fall vergl. B. E. F. 98/99, S. 203, Salzsäure mit 0.185 0/0 Arsen Komplikation mit Dimethylanilin, Herabsetzung der Arsentoleranz durch Dimethylanilin.

diese Tabelle nicht alles umfasst und schätzen die Zahl der Betriebe auf 140—150, aus später zu erörternden Gründen.

Es erübrigt sich uns, im Rahmen der Darstellung eine komplette Aufzählung dieser Berufe zu geben, wir verweisen auf *Bauer, Sommerfeld* u. a. und nehmen vorweg Maler, graphische Gewerbe, Kabelarbeiter, Lötgewerbe, als die am meisten gefährdeten.

Bei der universellen Verwendung ist das Blei zurzeit dasjenige Gift, das am meisten, am weitaus meisten gewerbliche Vergiftungen aufweist.

Bleivergiftungen in der Schweiz 1898—1911.

B. E. F.	Fälle	Todesfälle
1898/1899	44	+ 1
1900/1901	45	—
1902/1903	50	+ 4
1904/1905	58	—
1906/1907	46	—
1908/1909	84	—
1910/1911	135	+ 1
	462	+ 6 = 468

Von 742 Vergiftungen in den Jahren 1898—1911 fallen 468 auf Blei = 63.5 %, Mortalität = 2 %.

Dabei zeigt sich eine Zunahme von 44 auf 136 Fälle pro Jahr = 1 : 13 in 13 Jahren. Diese Zunahme ist auf zwei Faktoren zurückzuführen:

1. auf die Zunahme des Bleies in der Industrie überhaupt (trotz stellenweisem Ersatz!);
2. auf durch die Fortschritte der Medizin und Hygiene bedingte genauere Diagnose der Bleiintoxikation.

Es ist trotz alledem nicht anzunehmen, dass diese Statistik *alle* Fälle umfasst, wir können vielleicht noch 25—33 % unentdeckte Fälle dazu addieren von Arbeitern, die ausserhalb des Gesichtsfeldes der Fabrikinspektoren sich mit Blei vergiften.

Die Ungenauigkeit dieser Bleistatistik ist der schlimmste Feind rationeller Prophylaxe. Auch *Mosny und Laubry* stellen das gleiche für Frankreich fest:

„Die Prophylaxe der gewerblichen Bleivergiftung bedingt eine genaue Kenntnis der wirklichen Gefahren dieser Vergiftung und ist folglich mit der Einrichtung einer vollständigen und eingehenden Statistik eng verbunden. Der Mangelhaftigkeit der statistischen Angaben in Frankreich ist die Unzulänglichkeit unserer Prophylaxe zuzuschreiben, welche gänzlich auf fakultativen und daher unwirksamen Massnahmen beruht.“

Die Grundlage der Statistik ist aber wiederum die Beschaffung des Materials, und dieses ist wiederum nur bei einer ausgedehnten Anzeigepflicht möglich.

Die genannten Autoren merken als prophylaktische Massregeln vor:

1. Obligatorische Meldung sämtlicher Fälle von gewerblicher Bleivergiftung seitens des behandelnden Arztes unter Bedingungen, welche sich an diejenigen für Infektionskrankheiten anlehnen.

2. Sanitätsvorschriften mit einer Reihe von besondern Regeln für jeden Industriezweig, in welchem Blei und bleihaltige Materialien verwendet werden; diese Vorschriften müssen gemeinsam von Hygienikern und Technikern (Ingenieuren, Arbeitgebern und Arbeitnehmern) aufgestellt werden. Die Regeln sollen der Reihe nach den Arbeitgeber, den Arbeitnehmer und das giftige Material ins Auge fassen. Wenn diese Vorschriften sich als unwirksam erweisen sollten, so können gesetzliche Massnahmen eingreifen, um die Verwendung der gefahrbringenden Stoffe zu verbieten, vorausgesetzt, dass *unschädliche Materialien gleichen wirtschaftlichen und technischen Wertes als Ersatz vorhanden sind.*

3. Medizinische und technische Kontrolle der gemeldeten Fälle und der Ausführung der durch die Vorschriften bestimmten Massnahmen. Die Organisation dieser Kontrolle umfasst die Einrichtung eines Sanitätsregisters und erhält als Zugabe die Klassifizierung der Bleivergiftung als „Arbeitsunfall“.

Bleimetall hat wegen seinen angenehmen technischen Eigenschaften ausgedehnte Verwendung, einmal als Blei allein, dann aber auch in Legierungen mit andern Metallen: als reines Blei, Gas- und Wasserleitungsröhren, Platten, Folien¹⁾, Plomben, Gewichte, Hämmer, Kugeln, Fäden.

Mit Zinn legiert zu: Pfeifen, Hähnen, Flaschenkapseln, Spielzeug, Verzinnungen, als Lot etc.

„Kalin, eine Legierung, die von den Chinesen zum Ausfüllern von Teekisten benützt wird, enthält 126 Teile Blei, 17.5 Teile Zinn, 1.25 Teil Kupfer und eine Spur Zink.“ (*Capaun-Karlowa*. Chemisch-technische Spezialitäten, S. 112).

Für die Schweiz kommt speziell noch in der Uhrenfabrikation eine Legierung aus Kupfer, Blei und Schwefel-Niel (von niello nigellus = schwärzlich) in Betracht, in der die Deckelprägung ausgeführt wird.

Mit Arsen legiert findet Blei zu Schrot und Posten, mit Antimon und Zinn als Letternmetall, Stereotypenmetall Verwendung.

Die *Fabrikation* dieser Gegenstände führt zur Vergiftung, aber auch ihr Verbrauch und die *Anwendung*: Bei der Herstellung vergiften sich Bleigiesser, Schrotgiesser, Letterngiesser etc., bei der Verwendung Monteure, Schlosser, Feilenhauer, Bernsteinarbeiter, Zigarrendreher, Granat- und Kameenschleifer, Edelstein- und

¹⁾ Über einen tödlichen Fall einer Schnupftabak-Bleifolienvergiftung vergleiche *Corr. Bl.* 42, 1912, S. 145. *Therap. Monatshefte* 1912, S. 308. Packung, Bleifolie, Abbröckeln der Folie, Schnupfen des Bleistaubes.

andere Steinschleifer, Glaser, Akkumulatorenarbeiter, Zoll- und Eisenbahnarbeiter (Plomben), Weber, Bleilotarbeiter (Spengler etc.), Telegraphenarbeiter, Dachdecker, Lötter in Konservenfabriken, Zinngiesser, Verzinner, Schriftsetzer, Typenreiniger, Drucker.

An *Bleiverbindungen* werden verwendet:

Bleiglätte und *Mennige*, als Bleioxyde, werden sowohl beim Herstellen und Verpacken als auch vorab bei der Verwendung gefährlich: Glasfabrikation, Glasmalerei und Porzellanmalerei, Keramik, Emailindustrie, Firnis- und Lackfabrikation, Mennige auch in der Akkumulatoren-, Installations- und Farbindustrie.

Giftiger Bleistaub entsteht auch beim Schleifen und Polieren der genannten Glas- und keramischen Erzeugnisse.

Bleizucker = essigsaures Blei = Bleiacetat wird ausser in der Pharmacie als Beize, Beschwerungsmittel von Seide (chargierte Seide) gebraucht und gefährdet Hersteller und Träger der Stoffe; ausserdem als Beschwerungsmittel für Seife und Kerzen (!) (*Erben*), Imprägnierung zur Wasserdichtung von Stoffen etc.

Als *Färbemittel* bei Seide, Rosshaar, Borsten, Pelzen erzeugt es mit dem im Naturstoff vorhandenen Schwefel schwarzes Schwefelblei.

In allen diesen Industrien ist der entstehende Staub und die Aufnahme durch die Haut Grund der Vergiftung.

Salpetersaures Blei = Bleinitrat findet in der Bengalfeuer- und Sprengstoffindustrie, sowie in der Photographie Verwendung.

Bleiacetat und Nitrat sind in der Kosmetik noch immer gebraucht als Haarfärbemittel mit einem Schwefelpräparat zusammen. Dabei müssen folgerichtig Bleivergiftungen entstehen. *Blei als Kosmetikum ist strikte und absolut zu verbieten*. So ist es auch Praxis im Kanton Zürich.

Bleifarben. Die Anstreichfarbenindustrie kann sich von den Bleifarben nur schwer trennen, man rühmt ihnen grosse Deckkraft nach.

Bleiweiss ¹⁾ = Bleicarbonat = Céruse, basisches Carbonat kommt als Kremserweiss etc. in den Handel (vgl. Tabelle der Synonyme, S. 155).

Chromgelb, Chromorange, Chromrot. Bemerkenswert ist hier, dass das weniger giftige Chrom in den Vordergrund gestellt ist als chromsaures Blei basisch oder neutral enthaltend.

Antimonsaures Bleioxyd = Neapel-, Kasseler-, Wismutgelb, dienen alle als Malerfarben, dagegen

Arsenigsaures Bleioxyd zu weissem Email. (Hier zwei giftige Komponenten: arsenige Säure und Blei.)

¹⁾ Auch in der Kerzenfabrikation laut Schweiz. Wochenschr. für Chemie und Pharmacie, 1912, S. 212, wurde es zu 0.5% in Kerzen gefunden.

Die Vergiftung kann auf drei Arten im Körper entstehen:

1. Aufnahme durch den Mund (Zufall, Essen mit Bleifingern) in den Magen;
2. durch die Nase in die Lungen, als Dampf oder Staub;
3. in irgendwelcher Form durch Haut und Schleimhaut.

Blei ist im Gegensatz zu seinem übrigen chemischen Verhalten ein leicht lösliches Gift, da es sowohl mit Eiweiss (Schleimhäute) als auch mit Fett (Haut) körperlösliche Verbindungen eingeht (Bleialbuminate, Bleilipoide). Am Zustandekommen der Vergiftung sind alle drei wechselwirkend beteiligt. Die perkutane Aufnahmefähigkeit wird meist unterschätzt. *Der Mangel an Reinlichkeit rächt sich am stärksten beim Bleiarbeiter*.

Blei ist ein schleichendes, kaum akut (im Gewerbe) wirkendes Gift.

Die Bleitodesfälle sind selten, nicht dagegen dauerndes Siechtum. In der Schweiz kamen von 1898—1911 auf 468 Bleivergiftungen nur sechs Todesfälle (nach Berichten der Fabrikinspektoren) vor.

Die Hauptzahl der Vergiftungen entfällt auf die Maler, Setzer, Kabel- und Akkumulatorenarbeiter.

Die Bleivergiftung im Gewerbe ist dem Charakter nach in der Regel *chronisch*. Als solche ist sie zu Beginn, im Gegensatz zu andern Gewerbegiften, schwer erkenntlich (erschwerter Frühdiagnose). Die typischen Erscheinungen einer Bleivergiftung treten — und auch dann noch atypisch — erst verhältnismässig spät auf. Darum wird bei Erkrankungen die toxische Komponente meist verkannt (*Zangger*, Nervensystem I. c. S. 19). Bekanntes Charakteristikum ist der — übrigens nicht stets vorkommende — *Bleisaum*, eine blaugraue Verfärbung des Zahnfleisches, dann treten Erscheinungen des Magendarmkanals auf, die man unter dem Namen *Bleikolik* zusammenfasst. Die meisten Erkrankungen befallen das Nervensystem: Bleischmerzen (dem Gelenkrheumatismus ähnliche Schmerzen in den Gliedern), Bleizittern, *Bleilähmung* der Extremitätenmuskulatur, Erblindung durch Sehnervenatrophie, schwere Erkrankungen des Gehirns.

Die Symptome und Erkrankungen finden sich eingehend besprochen bei *Zangger*, Nervensystem (dort auch Literatur), *Sommerfeld*, *Kannigieser* I. c.

Auch auf die Gefässe kann Blei einwirken, namentlich auf die Nieren (Schrumpfniere), bei Frauen vorab auch auf die Sexualsphäre (Abort, Frühgeburt, lebensschwache Kinder).

Bei der langsamen Ausscheidung des Bleies reichert sich dieses im Körper an und erzeugt so die Vergiftung (Kummulativwirkung).

Der Bleikomplex ist somit von einer sehr grossen Tragweite und berechtigt zur strengsten Fürsorge.

Blei kann teilweise ersetzt werden, namentlich in der Malerei und Anstreicherei. An Stelle des Bleiweisses können andere Farben verwendet werden: *Permanentweiss*, die unlösliche Schwefelsäureverbindung des Bariums, Bariumsulfat. Die Stadt Zürich macht Versuche.

Zinkweiss = Zinkoxyd.

Lithopone (Griffitsweiss, Zinkolith) ist eine Zinksulfat-Schwefelbariumverbindung.

Staatliche und kommunale Betriebe sind hier teils mit lobenswertem Beispiel vorangegangen (Schweizerische Eisenbahnwerkstätten, Stadt und Kanton Zürich u. a.)¹⁾.

In Deutschland besteht ein Gesetz betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887.

Die weitere gesetzliche Regelung ist aus der Dissertation von *M. Gnehm* zu entnehmen²⁾.

Die Prophylaxe der Bleivergiftung muss auf möglichst *breite* Basis gestellt werden.

Telecky empfiehlt ausser generellen Arbeiterschutzbefehlen als weitere notwendige Massnahmen:

1. Notwendigkeit der Regelung jedes einzelnen Industriezweiges, in dem Blei oder Bleiverbindungen zur Verarbeitung gelangen, durch besondere, der Eigenart der gewerblichen Verrichtung angepasste Vorschriften; für

- a) Blei- und Zinkhütten,
- b) Bleiweiss- und Bleioxydfabriken,
- c) Anstreicher- und Malerbetriebe

Bleiweissverbot;

2. für alle Bleibetriebe folgende Massnahmen:

- a) Anzeigepflicht;
- b) regelmässige ärztliche Untersuchung der Arbeiter:
 - a) die Frühdiagnose der Bleivergiftung,
 - β) die Unmöglichkeit, einen praktizierenden Arzt von Unternehmern (und Arbeitern) unabhängig zu machen, daher zweifelhafter Wert der „certifying surgeons“;
- c) Notwendigkeit, die Untersuchung der Arbeiter und Überwachung der Betriebe ärztlichen Gewerbeinspektoren zu übertragen, die darin von anderen von der Privatpraxis losgelösten Gesundheitsbeamten zu unterstützen sind;
- d) die Notwendigkeit der Belehrungen der Arbeiter (Vorträge und Merkblätter).

Mitwirkung der Krankenkassen und der Arbeiterorganisationen.

¹⁾ Über die wirtschaftliche Tragweite der Ersatzprodukte vgl. unten.

²⁾ Nach der Drucklegung dieser Arbeit erschienen: Über die gesetzlichen Schutzmassnahmen gegen die gewerbliche Bleivergiftung in den europäischen Ländern. Gerichtlich-medizinische Dissertation, Zürich 1912.

1. Krankenkassen: Statistik derselben, Einwirkung auf Unternehmer und Arbeiter, Zusammenarbeit mit den Behörden.

2. Arbeiterorganisationen: Belehrung der Arbeiter, gewerbehygienische Forderungen in Lohnkämpfen und Tarifverträgen.

Weitere von uns vertretene Massnahmen sind

- 1. *Deklarationszwang für bleihaltige Präparate*,
- 2. *Verbot der Verwendung von weiblichen Personen in bleigefährdenden Industrien* (Frauen und Kinder).

Für die Medizin speziell besteht die Aufgabe, die Ärzte nach dieser Richtung hin auch auszubilden und ferner nach Methoden zu fahnden, die eine Frühdiagnose ermöglichen.

5. Chlor.

Unter Chlor sind alle *die* Verbindungen mit einzubeziehen, die Chlor an die Luft abgeben — vorab Chlorkalk und unterchlorigsaure Salze (Kalium- und Natriumhypochlorit = Eau de Labarraque und Eau de Javelle).

Die Zahl der Fälle in der Berichtszeit ist im Steigen begriffen:

1898/99 . . .	2 Fälle
1900/01 . . .	—
1902/03 . . .	—
1904/05 . . .	2 Fälle
1906/07 . . .	1 „
1908/09 . . .	13 „
1910/11 . . .	8 „

26 Fälle in 14 Jahren.

Chlor hat in seinen diversen Verwendungsformen eine ausgedehnte Verwendung in der Bleicherei, Wäscherei, Papierfabrikation, Desinfektionsindustrie, organischen Chlorpräparatfabrikation.

Die Aufnahme erfolgt durch die Atmungsorgane, Chlorsalze (Chlorkalk) wirken auch auf die Haut (erzeugen Ekzeme).

Die Chlorvergiftung ergreift die Atmungsorgane mit heftigen Katarrhen, Bronchitis, Hustenreiz, Asthma, dann auch schwere Schleimhautaffektionen (Augen, Nase).

Chlorkalk und elektrolytisches Chlorverfahren bewirken bösartige Hautausschläge, Chlorakne. Diese Erkrankung kann nun durch Ersatz der Kohlenelektroden vermieden werden. (Vgl. *Sommerfeld*, S. 14.)

6. Chrom und Verbindungen.

An Chromverbindungen kommen in Betracht die chromsauren Salze und die Chromsäure selbst.

In der Berichtsperiode kamen nur vier Vergiftungen mit Chromaten vor.

Sie fallen auf die technisch wichtigsten Alkalibichromate: Natrium- und Kaliumbichromat, in der Photographie, Zündholzfabrikation, Tauchbatterienverwendung, Chromgerberei, Holzbeizerei, Herstellung von Chrompräparaten.

Die Vergiftung mit Chromfarben ist meist eine Bleivergiftung. (Vgl. unter Blei.) Das Chrom wird durch Haut, Schleimhäute und Atmungsorgane aufgenommen. Charakteristisch ist das Auftreten sehr schwer heilender, tiefer Geschwüre — schwere geschwürige Veränderung der Schleimhäute —, besonders typisch die Durchlöcherung der Nasenscheidewand.

Die Verhütung dieser Geschwüre erfolgt durch sorgfältige Selbstüberwachung und sofortige Behandlung kleinster Erosionen.

7. Salpetersäure und nitrose Gase.

Die Salpetersäure und die mit ihr in engstem Zusammenhang stehenden nitrosen Gase müssen zurzeit als das in der Schweiz *gefährlichste Gewerbegift betrachtet werden*.

Das geht aus den Berichten der Fabrikinspektoren deutlich hervor:

Bericht	Fälle im ganzen	davon tödlich	%
1904/05	3	1	33
1906/07	1	—	—
1908/09	2	1	50
1910/11	6	5	84
1904—1911	12	7	58.5

Keine andere Gewerbevergiftung hat diese erschreckende Mortalität aufzuweisen, und dabei sind dies wohl nicht einmal *alle* Fälle, die sich ereigneten, sondern nur die im Fabrikbetriebe vorkommenden. Im gerichtlich medizinischen Institut hat unter der Anleitung von Herrn Professor *Zangger* eine eingehende Bearbeitung dieser Fälle stattgefunden, die Ergebnisse sind in einer Dissertation von *Llopart*, „Erfahrungen über Vergiftungen durch nitrose Gase“, niedergelegt.

Die Salpetersäure ist an sich ein Ätzigift analog den andern Mineralsäuren (Schwefel- und Salzsäure).

Es kommen bei unvorsichtiger Anwendung und bei schlimmen Zufällen (Springen von Ballons, Verschütten) schwere Verätzungen vor.

Die Hauptgefahr der Salpetersäure liegt aber darin, dass sie von sich aus oder beim Erwärmen oder beim Zusammentreffen mit Metallen und andern anorganischen Stoffen, sowie vorab mit organischen Substanzen, schädliche Dämpfe abgibt.

Diese Dämpfe bestehen aus einem *Gemisch* von NO (Stickstoffoxyd) und NO₂ (Stickstoffdioxyd) und bilden an der Luft rotbraune, erstickend riechende Nebel = nitrose Gase.

Dieser Umstand ist es, der die Verwendung der Salpetersäure gefährlich macht, da beinahe stets diese Dämpfe entstehen. Sie sind ein rein akzessorisches Gewerbegift.

Die Salpetersäure ist unentbehrlich als Ausgangsprodukt sämtlicher Nitrokörper, als integrierender Bestandteil jedes Nitrierungsprozesses. Ein Ersatz ist daher a priori ausgeschlossen.

Somit finden wir sie bei den Nitrier- und Sprengstofffabriken (Pikrinsäure, Nitrozellulose, Sprenggelatine, Nitrostärke, Nitroseide, Schiessbaumwolle, Nitroglycerin, -benzol, -toluol, Dynamit usw.).

Wir finden sie aber auch in der Bleichmittelindustrie, Hutmacherei¹⁾, Kupferstecherei, Färberei und Druckerei, jedoch hier meist in verdünnter Form.

Die gefährlichste Form der Verwendung in bezug auf die Entwicklung nitrosen Gase ist die Metallbrennerei in der Metallwarenindustrie.

Hier entstehen die Vergiftungen aus folgenden Gründen:

1. Es wird in *grossen Mengen* Säuremischung
2. bei *offenem Gefäss*,
3. meist *von unvertrauten Arbeitern*,
4. ein Gegenstand während *einiger Zeit* eingetaucht.

Der Arbeiter ist während des Eintauchens den Dämpfen ausgesetzt und gezwungen, sie einzuatmen.

Meistens fehlen die nötigen Schutzmassnahmen (Gassauger, Respiratoren).

Diese Arbeit wird namentlich bei Messing vorgenommen als „Gelbbrennen“ (décapage).

Die Gefahren wurden bis jetzt stets unterschätzt, erst die im letzten Jahrdritt sich ereignenden Fälle (vgl. *Llopart*) haben hier das Augenmerk auf die Notwendigkeit von Schutzmassnahmen geleitet²⁾.

¹⁾ Vgl. darüber unter Quecksilber.

²⁾ In Berlin existierte schon 1890 eine Polizeiverordnung (datiert vom 21. November 1890) betreff Einrichtung von Metallbeizereien. Dieselbe war aber ungenügend und wurde nicht gehandhabt. In den letzten Jahren hat sich besonders *L. Lewin* dieser Sache angenommen und eine neue Schutzeinrichtung gegen die Giftwirkung der nitrosen Gase in der Metallbeizerei zusammengestellt. Diese Einrichtung ist auch aufgenommen worden in die am 8. Februar 1911 veröffentlichten „Grundsätze für die gewerbepolizeiliche Überwachung der Metallbeizereien“. Im übrigen verweise ich auf *L. Lewin* (Über nitrose Gase und eine neue Schutzeinrichtung gegen ihre Gifteinwirkung in der Metallbeizerei. 1911.) und auf *Rambousek*.

An sonstigen behördlichen Verordnungen sind noch zu erwähnen:

Der preussische Ministerialerlass vom 31. März 1892 (B. 2203) betreffend die Darstellung von Knallquecksilber und der Ministerialerlass vom 24. Oktober 1903 betreffend Anlage und Betrieb von Pikrinsäurefabriken.

Ferner: Regulations dated December 13, 1907, and December 30, 1908, made by the secretary of state for the Manufacture of Nitro- and Amidoderivate of Benzene and the Manufacture of explosives with use of Dinitrobenzol or Dinitrotoluol. (Stat. Rules and Orders 1908, No. 1310).

Die Nachteile der Konstruktionen zur Verhütung von Vergiftungen sind die hohen Kosten, die aus der Erstellung erwachsen; wenn man aber bedenkt, dass dadurch manches Menschenleben erhalten werden kann, das sonst zugrunde ginge, so lohnt es sich doch, diese Massregel zu handhaben. Und ferner ist es nicht notwendig, dass jeder Metallbetrieb seine eigene Brennerie — womöglich in einem — Abort — habe, sondern es können einer guteingerichteten Brennerie die Gegenstände zur Bearbeitung übergeben werden.

Was die Nitrose-Gasevergiftung zu einer ganz besonders gefährlichen macht, das sind die relativ geringen Anfangssymptome einer selbst tödlichen Vergiftung. *Sommerfeld* l. c., S. 21, schreibt: „Oft werden auch grössere Mengen der giftigen Gase stundenlang ohne Störung ertragen, um nächher doch schwer toxisch zu wirken. Ich selbst habe einen tödlichen Fall gesehen, bei dem sich vom Unwohlsein an die Symptome stetig verschlimmerten.“ Über die Symptome lasse ich *Llopart* das Wort:

„Die *akute Vergiftung* äussert sich zuerst, d. h. sofort nach der Einatmung und bei grossen Mengen durch einen sehr peinigenden, krampfartigen Hustenreiz. Nachher geht es stundenlang ziemlich gut, ohne Husten, sogar in der gleichen Konzentration der Gase. Doch stellt sich bei stärkerer Konzentration bald intensives Druckgefühl, fast Fremdenkörpergefühl in der Brust ein (bes. retrosternal), Druck in der Magenregion. In diesem Zustande fühlen die Arbeiter ein starkes Bedürfnis nach frischer Luft, und sie begeben sich ausserhalb des Bereiches der Dämpfe und beklagen sich auch über Durst. Es tritt ein intensives Gefühl der Zusammenschnürung der Kehle auf, Angstgefühl, Husten, blasses Aussehen mit bläulich gefärbten Lippen, Schweissausbruch.

Nach einem Intervall von mehreren (6—8) Stunden (in welcher Zeit die Beschwerden mässig sind) treten erneut und stärker die Reizerscheinungen der Luftwege auf. Stärkerer Husten, krampfartig, von Expektoration gefolgt, die Beengung, das Gefühl des Zusammenschnürens der Kehle nimmt zu, die Sprache wird kupiert, schnappend, starker Schweiss bricht aus, der Gang wird taumelnd, Treppensteigen wird fast unmöglich, die Augen quellen hervor, und die Extremitäten sind kalt. Das Bewusstsein ist stundenlang intakt, Auftreten von diffussem Rasseln über der Lunge. Der Auswurf kann anfänglich gelb gefärbt sein, und es gelingt sogar in ganz frischen Fällen die Diphenylaminreaktion. Der Auswurf tritt erst einige Stunden nach Aussetzen der Arbeit auf und nimmt weiter zu, so dass dann in Intervallen von oft nur einigen Sekunden maulvolle Expektorationen flüssiger, schaumiger Massen auftreten. In zwei von unsern Fällen betrug diese Schaum-

masse in einigen Stunden gegen ein Liter, Temperatur selten erhöht, subfebril, Puls beschleunigt, Harn spärlich, dunkel („fiebrig“). Tod unter zunehmender Cyanose durch Lungenödem; bei einem schweren Fall trat Heilung der akuten Symptome ein, jedoch entwickelte sich eine Bronchiolitis obliterans.

Die individuelle Verschiedenheit trat besonders klar zutage bei Massenvergiftungen, wie z. B. im Fall *Egli*, S. 72; obschon dabei alle 15 Mann den gleichen Dämpfen ausgesetzt waren, erkrankten nur einige unter ganz schweren Symptomen mit zum Teil tödlichem Ausgang, während die andern alle nach einigen Stunden wieder gesund waren. Bisweilen treten ganz plötzlich, nach stundenlangem Wohlbefinden, rasch zum Tode führende Krämpfe auf (*Sommerfeld-Fischer*).“

Diese relativ schwachen Anfangssymptome veranlassen den Arbeiter, ihnen nicht genügende Aufmerksamkeit zu schenken. Die individuelle Toleranz ist auch absolut verschieden. *Llopart* l. c., S. 100, sagt:

„Dass eine sehr starke individuelle Verschiedenheit gegenüber den Schädlichkeiten der nitrosen Gase besteht, bewiesen sehr drastisch die verschiedenen Aussagen vor Gericht. Während die einen Arbeiter schon nach tage- bis wochenlanger Brennbeschäftigung sich krank fühlten, teils Kopfschmerzen bekamen, teils über Stickschmerzen klagten, gab es wiederum andere die jahrelang „brannten“, ohne irgendwelche Beschwerden zu verspüren. Ja der eine Zeuge rühmte sich, er brenne jetzt schon sieben Jahre nacheinander. „Das halte aber nicht jeder aus“, fügte er stolz bei.“

Die vielen Fälle der letzten Jahre haben das Fabrikinspektorat veranlasst, Merkblätter aufzustellen.

Llopart schreibt:

„Im Frühjahr 1910, kurze Zeit, nachdem die von uns sub I und III beschriebenen Fälle sich ereignet hatten, machte der eidgenössische Fabrikinspektor die Fabriks- und Betriebsdirektionen jener Branchen, bei welchen nitrose Gase vorkommen können, durch folgendes Zirkular auf die Gefahren und die zu treffenden Vorsichtsmassnahmen aufmerksam:

„Datum des Poststempels.

Kurz nacheinander sind in zwei Fabriken zwei Arbeiter gestorben infolge Einatmung von Dämpfen, die sich beim Abbrennen, Gelbbrennen von Messing entwickeln. Diese roten Dämpfe sind jedermann bekannt, der die Arbeit schon gemacht oder ihr auch nur zugesehen hat, aber nicht genügend bekannt ist, dass sie in höchstem Masse gesundheitsschädlich sind. Die beiden Todesfälle, die wenige Stunden nach der Arbeit eintraten, beweisen dies drastisch. Ich nehme daher Anlass, alle Fabriken, in denen das Abbrennen von Messing vorkommt oder in denen ich diese Arbeit vermute, auf die grosse Gefahr aufmerksam zu machen.

Auch nur kurze Beschäftigung kann die Gesundheit und das Leben des Arbeiters bedrohen. Die Vornahme der Arbeit im Freien bietet nicht unter allen Umständen genügenden Schutz, auch hier sind wenigstens eingehende Belehrungen und Beaufsichtigung des Arbeiters notwendig. Wird das Abbrennen in geschlossenem Raum gemacht, so sind die Bäder mit Absaugvorrichtung zu versehen, wobei darauf Rücksicht zu nehmen ist, dass die roten Dämpfe schwer sind und daher am besten abwärts abgesaugt werden. Sie zerfressen das Eisen in kurzer Zeit, daher kann für Röhren- und Windflügel einer solchen Absaugvorrichtung höchstens verbleites Blech verwendet werden, besser noch eignen sich Steingutröhren und zur Erzeugung der nötigen Saugkraft, Dampf- oder Luftinjektoren bzw. Gebläse. Auch Windflügel aus geteertem Holz sind mit Vorteil schon verwendet worden. Mit dem Hinweis darauf, dass für Gesundheitsstörung oder Tod aus der erwähnten Ursache Haftpflicht besteht, gleichviel ob jene als Unfall oder als Krankheit angesehen werden, zeichnet achtungsvoll . . .“

Ferner wurden in den entsprechenden Fabriken Plakate aufgemacht:

„Hütet euch vor den roten Dämpfen!
Untersalpetersäure ist Gift.

Wer rote Dämpfe eingeatmet hat, muss unverzüglich zum Arzt gehen, auch wenn er keine Belästigung empfindet!“ (B. E. F. 1910/11, S. 184.)

Ausser der akuten, kommt auch eine chronische Einwirkung zustande. Llopart l. c. sagt:

„Chronische Wirkungen. Auch bei jungen Leuten, die mehrere Jahre die Arbeit verrichtet haben, zeigte sich ein ständiger chronischer Bronchialkatarrh mit leicht verlängertem Expirium über der gesamten Lunge, sehr blasses, fahles Aussehen. Es war ausserordentlich auffällig bei der Schwurgerichtsverhandlung in W. zu konstatieren, dass Arbeiter, die früher ganz gleich ausgesehen hatten wie ihre Kollegen und die einige Monate vor der Schwurgerichtsverhandlung diese Arbeit aufgegeben hatten, ohne im ganzen eine bequemere Arbeit zu übernehmen, ausserordentlich viel besser aussahen als ihre Kollegen, die das Gelbbrennen, wenn auch nur im Nebenamt, weitertrieben, allerdings nicht in einer sanitär einwandfreien Einrichtung. Als Folgen chemischer Vergiftung treten des ferneren auf: Dyspnoe, Tachycardie, Tachypnoe, „Stiekhusten“, Cyanose, wiederholte Hämoptoe, Tracheitis. In ganz eigentümlicher Form äussert sich die chronische Wirkung an den Zähnen als Zahn- oder Säurenekrose der Nitrierer (vgl. Gutachten, S. 85).“

Die Zahnnekrose der Nitrierer kommt in der Schweiz namentlich in der *Kriegspulverfabrik Worblaufen* vor, wo Nitrocellulose und daraus (rauch-

loses) Pulver fabriziert wird. Gleiches wurde vom Inspektorat II in der *Dynamitfabrik Gamsen* bemerkt (Hess l. c., S. 72). Über den eidgenössischen Betrieb existiert ein ausführliches Gutachten von *Vogt* (abgedruckt bei *Llopart*, S. 85—96).

Hess l. c., S. 73, führt diese Zahnnekrosen auch bei Arbeitern an, die sich mit dem Beizen von Fellen beschäftigen.

Diese Zahnnekrose ist von der des Phosphors prinzipiell verschieden. Das Zahnemail wird zerstört und dadurch das Dentin beim Gebrauch der Zähne rasch zu Stummeln abgeschliffen, ohne dass dabei die Kiefer mit angegriffen würden.

8. Phosphor.

Phosphor ist der Prototyp eines gewerblichen Giftes, das ohne Beeinträchtigung der Industrie durch Substitutionsprodukte ersetzt werden kann; zugleich aber auch der Typus eines Gewerbegiftes, das ganz bestimmte, unverkennbare Krankheitssymptome erzeugt.

Für die Schweiz hat die Verwendung des Phosphors nunmehr bloss historische Bedeutung, da der Phosphor in der hauptsächlich in Frage kommenden Industrie, der Zündholzindustrie, seit 1898 nicht mehr verwendet werden darf. Von toxikologischer Bedeutung ist nur der gelbe oder weisse Phosphor, nicht aber der rote, amorphe und ungiftige Phosphor.

Phosphor wird zurzeit nur in Frankreich, England, Russland und den Vereinigten Staaten produziert. Vergiftungen hierbei sind nach *Bauer* selten.

Die Zündholzindustrie war in der ersten Zeit, 1833 bis 1854, ausschliesslich auf den gelben Phosphor angewiesen, und es bestand damals vielfach allerprimitivste Heimarbeit mit Verwendung von Kindern¹⁾.

Heute besteht die Verwendung von gelbem Phosphor zur Zündholzfabrikation in verschiedenen Staaten nicht mehr. *Die Beseitigung des gelben Phosphors bei der Herstellung von Zündhölzern ist die erste positive Tat des internationalen Arbeiterschutzes*, vereinbart 1905/06 in Bern zwischen den Staaten Deutschland, Österreich-Ungarn, Dänemark, Belgien, Spanien, Frankreich, Grossbritannien, Italien, Portugal, Schweden, Luxemburg und der Schweiz in der Konvention vom 26. September 1906²⁾.

In den übrigen Staaten wird der gelbe Phosphor noch immer verwendet.

¹⁾ Nach der Einführung der Phosphorzündhölzer (1833) wurde 1838 die erste Phosphornekrose beschrieben. 1847 erschien die bekannte Monographie von *Bibra* und *Geist*. „Die Krankheiten der Arbeiter in Zündholzfabriken.“

²⁾ Vergleiche hierzu die Darstellung *Schollenberger*, Schweiz seit 1874, S. 421/22.

Die Gefahr beim Phosphor liegt in der Absorption in gasförmigem, beziehungsweise dampfförmigem Zustande, sekundäre Bedeutung hat die eventuelle Einführung in den Mund mit unreinen Händen.

Die durch Arbeiten mit Phosphor entstehende Krankheit ist bekannt und vielfach beschrieben unter dem Namen *Phosphornekrose*.

Nach andauernder Einwirkung und oft nach langen Beschäftigungspausen treten Erkrankungen der Knochen auf, namentlich der Kiefer, am häufigsten des Unterkiefers: Geschwüre, Ausfallen der Zähne, Eiterung, Zerstörung und Abstossung (Sequester) von Kieferknochen.

Diese Erscheinungen sind für Phosphor typisch und bei keinem anderen Gift zu finden.

Eine medikamentöse Behandlung ist wertlos; machtlos steht man der Zerstörung gegenüber.

Dieser Umstand gab Anlass, an die Beseitigung der Gefahr zu denken. Als erste Phase des Kampfes muss man die Erfindung der schwedischen Zündhölzer, die an präparierter Fläche entzündet werden, betrachten, als Substitution eines gefährlichen Produktes durch ein gleichwertiges ungefährliches. Die zweite, wirksamere Phase ist die des Verbots oder der Einschränkung der Verwendung des weissen Phosphors. Als erster hat der Kanton Zürich im Jahre 1857 eine *einschränkende* Verordnung erlassen; heute bestehen einschränkende Vorschriften in den meisten Staaten:

Deutschland	vom 11. Juli 1884, 6. Juli 1893.
Österreich	„ 17. Januar 1885.
Belgien	von 1890, 1895, 1898, 17. Nov. 1902.
Grossbritannien	vom 31. März 1900.
Ungarn	„ 27. März 1898.
Japan	von 1890.
Norwegen	vom 17. August 1899.
Niederlande	„ 23. Juni 1898.
Schweden ¹⁾	„ 9. Dezember 1896. (<i>Bauer</i> .)

Diese Verordnungen sind Schutzbestimmungen allgemeiner gewerbehygienischer Art, speziell aber auch Jugendschutzbestimmungen. Von diesen Staaten sind alle, mit Ausnahme von Norwegen und Japan, nunmehr der genannten Konvention beigetreten.

Zweckmässiger ist ein Verbot der Verwendung des weissen Phosphors überhaupt. Diesen Weg beschrift ausser den oben genannten Konventionsstaaten noch Finnland.

Nach einer langen Phosphorkampagne (vgl. darüber *Bauer* l. c.²⁾) kam in der Schweiz unterm 2. November

¹⁾ Eine eigentümliche Stellung nimmt Schweden ein: Verboten ist die Einfuhr und der Verkauf, *nicht* aber die Fabrikation für den Export. Grund hierzu ist die grossartige Verwendung des Phosphors für den kriminellen Abortus (in 50 Jahren zirka 1400 Fälle).

²⁾ Eine politisch eingehende Würdigung finden diese Kämpfe bei *Schollenberger*, Schweiz seit 1874, S. 197 ff.

1898 das *Bundesgesetz betreffend die Fabrikation und den Vertrieb von Zündhölzchen* zustande, dessen § 4 lautet:

„Fabrikation, Einfuhr, Ausfuhr und Verkauf von Zündhölzchen mit gelbem Phosphor sind verboten.“

Frankreich, mit seinem auf Grund des Monopols eingerichteten Regiebetrieb, hat den weissen Phosphor ebenfalls ausgeschlossen.

In der Schweiz hat sich die Zahl der Betriebe nach Einführung des Verbotes auf die Hälfte reduziert.

In Anbetracht dessen, dass der Phosphor zur Zündholzindustrie nicht notwendig und seine Verwendung in der übrigen Industrie ausser Betracht fällt, so kann er als Reminiszenzkapitel in der schweizerischen Industrie betrachtet werden¹⁾.

Noch immer angewendet werden dagegen die Verbindungen des Phosphors, beziehungsweise entstehen sie als Akzessorien, *Phosphoresquisulfid* und (B. E. F. 1908/09 ein Fall) *Phosphorwasserstoff*.

Ersteres, das als Surrogat für den Phosphor in den Zündholzfabriken und auch teilweise in der übrigen chemischen Industrie Verwendung findet, wirkt namentlich als Staub auf die Schleimhäute (Augen); letzteres wird als Gas durch die Atmungsorgane in der Phosphorindustrie, aber auch bei Ferrosilicium- und Calciumcarbidarbeiten aufgenommen und wirkt auf das Gehirn und das Blut (Schwindel und Schwäche, Tod durch Zerstörung des Blutes).

Bei Phosphoresquisulfid tritt oft eine Kombinationswirkung mit Schwefelwasserstoffgasen auf.

Vorgekommen sind im Laufe der von uns betrachteten Zeit, 1898—1911, drei Fälle von Vergiftung mit *Phosphoroxychlorid*.

9. Quecksilber.

Quecksilber ist ein heftiges Gift und in der Industrie nicht ganz auszuschalten.

Es kommt in folgenden Verbindungen als gewerbliches Gift in Betracht, ausser in metallischer Form: Schwefelquecksilber: Zinnober (an sich ungiftig); Chlorverbindungen: Sublimat und Kalomel; Cyanverbindungen: Cyanquecksilber; Präcipitat; Quecksilbernitrat; Knallquecksilber als Oxycyanat, Jodid und Oxyd, ferner in Legierung mit andern Metallen als sogenanntes Amalgam (Goldamalgam etc.).

In der Schweiz fanden wir seit 1898 in den Berichten der Fabrikinspektoren nur einen Fall, das gerichtlich medizinische Institut Zürich zwei Fälle (*Hess* l. c.).

¹⁾ Der Phosphor, der in der Phosphorpräparate-Industrie und im chemischen Laboratorium Verwendung findet, kommt in die Hände gut instruierter Leute und gibt zu Vergiftungen wenig Anlass, aber zu Verbrennungen. (Eigene Erfahrung!)

Als Gefährdungsquellen kommen in Betracht:

1. Die Gewinnung des Quecksilbers auf bergmännischem Weg,
2. Verhüttung,
3. Spiegelbelegereien,
4. Feuervergoldereien, -versilbereien,
5. Fabrikation von Baro-, Thermo- und Manometern, Röntgenlampen, Glühlampen, Hittorfschen Röhren, Quecksilberdampflampen,
6. Pharmazeutische Industrie,
7. Zünd- und Sprengstoffe,
8. Hasenhaarschneiderei und Filzhutfabrikation,
9. Photographie und Stahlätzen,
10. Amalgamindustrien.

Von diesen fallen die sub 1 und 2 genannten ausser Betracht für die Schweiz.

Quecksilber geht leicht in Dampfform über und wird dadurch in die Lunge aufgenommen, auch Staub von Quecksilberverbindungen gelangt in gleicher Weise in den Körper, ja sogar die intakte Haut nimmt Quecksilber auf (Schmierkuren bei Lues). Dadurch wird das Quecksilber überall da gefährlich, wo es frei verdampfen kann oder mit der Haut in Berührung kommt, Verbindungen ebenfalls, wenn sie als Staub aufgenommen werden können.

Chronische Quecksilbervergiftung bietet ein spezifisches Bild: Entzündung des Zahnfleisches, Lockerwerden der Zähne, Speichelfluss (zusammen als Stomatitis mercurialis). Später Angreifen des Nervensystems. Typische Apathie (Erethismus mercurialis) und später das ebenfalls typische Quecksilberzittern¹⁾. Im spätern Stadium Zusammenbruch der Kräfte, Krämpfe, Tod. (Vgl. *Kanngiesser* l. c. S. 30.)

Als Verunreinigung und unter Decknamen finden wir das Quecksilber selten in der Industrie, darum ist eine Quecksilbervergiftung relativ leicht eruierbar, sofern sie nicht durch Zusammenfallen mit Symptomen anderer Gewerbegifte (Kombinationsbilder) bis zur Unkenntlichkeit verschleiert wird.

Bei der Verhüttung und Gewinnung können die Gefahren wohl eingeschränkt, aber nicht ganz beseitigt werden (*Zangger*, Nervensystem). Auch die neuesten Öfen schliessen Vergiftungen nicht aus. Man vergleiche hier die ausführliche Darstellung von *Teleky*, die hauptsächlich auf die Verhältnisse in Österreich abstellt (Idria). Andere Orte der Gewinnung finden sich in Spanien (Hauptfundstelle: Almaden), Italien, Russland, Vereinigte Staaten, Mexiko (*Rambousek* l. c., S. 184).

In den Spiegelbelegereien ist das Quecksilber auf ein Minimum zurückgedrängt und ersetzt. Damit

¹⁾ Der italienische treffende Ausdruck hierfür lautet: „Aver l'argento vivo nelle vene“.

ist eine der Hauptindustrien *quecksilberfrei* geworden oder doch im Begriffe, es zu werden.

In der Feuervergoldung ist das Quecksilber nicht ersetzbar. Auf das Metall wird das Amalgam aufgelegt, und das Quecksilber verdampft. Bei diesem Abdampfen kommen Vergiftungen vor, wenn die Öfen nicht genügend abgedichtet sind. (Hier hat die Prophylaxe einzusetzen.)

Bei der Fabrikation von Baro-, Thermo-, Manometern kann, wie auch bei Quecksilberdampföhren, Röntgenröhren und Glühlampen, grössere Vorsicht Platz greifen, bei den erstern ist teilweise Ersatz der Quecksilberluftpumpen durch andere Pumpensysteme möglich, die Vergiftungen sind hier lediglich Folge von Unvorsichtigkeiten (Verschütten von Hg in den Arbeitsraum und Verdunsten oder das Verdunsten beim Abfüllen). (*Rambousek* l. c., S. 186.)

Die pharmazeutische Industrie und auch die Medizin verwenden das Quecksilber in ausgedehntem Masse. Bei der Fabrikation dieser Produkte, bei der Verpackung können sich schwere Vergiftungen ereignen. Schon das andauernde Verreiben der grauen Salbe in der Syphilistherapie kann für Apotheker und Heildiener (Masseure) gefährlich werden. Die Zahl der pharmazeutischen Quecksilberprodukte in organischer und anorganischer Bindung ist *sehr* gross. Morde, Selbstmorde, Abortus, zufällige Verwechslungen (Sublimat früher in himbeerfarbenen Pastillen, nun zwar blau) kommen vor. (*Erben* l. c.)

Häufiger noch sind Vergiftungen in der Spreng- und Zündstoffindustrie. Die Bereitung und Verwertung des Knallquecksilbers zu Initialzündungen (Zündhütchen etc.) führt ausser der primären Gefahr bei der Bereitung öfter zu kleinern oder grössern Explosionen, bei denen dampfförmiges Quecksilber frei wird.

Die Hauptgefahr der Quecksilbervergiftung besteht zurzeit in den Betrieben der Hasenfell- und haarschneidereien und Filzhutfabrikation, wo seit langer Zeit Quecksilbernitrat als Beize verwendet wird¹⁾. (Vgl. ausführliche Darstellung bei *Teleky*, S. 103 f.) Kombinierte Vergiftungen (Quecksilber, nitrose Gase, Arsen etc.) sind hier häufig. Eine Notwendigkeit der Verwendung des Quecksilbers zu diesen Prozeduren (Sekretage genannt) besteht nicht, vielmehr ist ein Ersatz auch hier möglich, wenn auch die Fabrikation sich dagegen sträubt. Dr. *Karl Heucke*, königlicher Gewerbeinspektor zu Wesel sagt:

¹⁾ Wie gefährlich eine solche Beize sein kann, lässt sich aus folgendem Rezept ersehen (*Teleky*, S. 106):

Quecksilber 4 Teile + 1—1½ Teile Sublimat,
Scheidewasser 32 Teile + 2 Teile Arsenik, 120 Teile Wasser.
Dabei *müssen* kombinierte Vergiftungen entstehen!

„Aus dem vorstehend Gesagten geht hervor, dass vorderhand kaum Aussicht vorhanden ist, das Quecksilber durch einen andern und zwar unschädlichen Stoff zur „Sekretage“ der Felle zu ersetzen. Die Eigenschaft des Verfilzens der Hasenhaare scheint allerdings nur durch die Salpetersäure hervorgerufen zu werden, und das Quecksilber dient nur zur Veredelung und zur Verbesserung des Filzes. Solange indessen die Hutfabrikanten glauben, ohne dieses Veredelungsmittel nicht auskommen zu können, solange noch Quecksilber bei der „Sekretage“ verwendet wird und kein unschädlicher Ersatz für das Quecksilber gefunden ist, muss man durch besonders gute Einrichtungen in den Hutstoffabriken und durch Belehrung der Arbeiter über die schädliche Wirkung des Quecksilbers auf den Gesundheitszustand hinwirken, diese Gefahr zu vermindern.

In erster Linie ist dafür zu sorgen, dass die Arbeiter selbst auf peinlichste Sauberkeit achten und dass sie die in ihrem Interesse getroffenen Einrichtungen auch benutzen und gebrauchen.

Für die Arbeiter sind besondere Aufenthaltsräume und besondere Waschräume zu errichten; vor jeder Mahlzeit müssen sich die Arbeiter waschen und dürfen in den Arbeitsräumen selbst keine Mahlzeit zu sich nehmen.

Die Arbeitsräume selbst sind gut sauber zu halten, durch künstliche Ventilation mit frischer Luft zu versorgen und die Heizkammern so einzurichten, dass sie behufs Einhängens und Herausnehmens der Felle nicht betreten zu werden brauchen.

Bei der Beizarbeit müssen die Arbeiter über das Handgelenk reichende Gummihandschuhe und bei den übrigen Arbeiten staubschützende Überkleider tragen.

Es dürfen nur gesunde Arbeiter eingestellt werden, und der Gesundheitszustand der Arbeiter ist dauernd zu überwachen.“

Bei der Aufschliessung von Gold und Silber aus ihren Erzen wird noch vielfach das Amalgamierungsverfahren, d. h. die Behandlung mit Quecksilber bis zur Amalgambildung durchgeführt (*Teleky* l. c. S. 194). Gefährlicher noch als dieser Prozess ist das Abdampfen in der bei Feuervergoldung erwähnten Weise.

Im ganzen ist zu sagen, dass das Quecksilber an Verwendung zu diesen Prozessen abnimmt und dass die Gefahren gewerblicher Quecksilbervergiftung ständig kleiner werden. Quecksilbervergiftungen aber ganz ausmerzen wird kaum je möglich sein.

10. Schwefelkohlenstoff.

Schwefelkohlenstoff ist ein Blut- und Nervengift, das in flüssiger Form durch die Haut, in dampfförmiger

durch die Atmungsorgane in den Körper aufgenommen wird.

Seine ausgedehnte Verwendung in der Kautschuk-, Lanolin- und übrigen Fettindustrie, für die es als Lösungsmittel dient, sowie in der Kunstseidefabrikation, gibt Anlass zu Vergiftungen; obwohl in den 14 Berichtsjahren keine angezeigt wurden, erkannte *Zangger* eine solche in einem Kombinationsbild:

„Ein Arbeiter wird wegen leichter Albuminurie nicht in eine Lebensversicherung aufgenommen. Albuminurie besteht weiter. Es stellen sich temporär Durchfälle ein ohne Grund, er fühlt sich wie berauscht, besonders am Abend, klagt über Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, starkes Schwitzen, eigentümliche, periodische, reissende Schmerzen in M. pect. und Oberschenkeln, kein Druckschmerz, keine Lähmungen, Patellarreflexe sehr schwach, feinstes, fast nur transversales, sehr schnelles Zittern bei gespreizten Fingern, auf Befragen wird starker Speichelfluss angegeben. Die Arbeit besteht in Mischung einer plastischen Masse aus Schwefelkohlenstoff, Minium und Quecksilberverbindungen etc. Er gibt an, dass er den Geruch gern einatme und häufig sich diese Mischung auf die Hände und über die ganzen Arme schmierte, ohne sich mehrere Stunden lang zu waschen.“ (Eine Reminiszenz an die alten Ölungen, die ich gerade mit solchen gefährlichen Produkten mehrere Male gesehen habe, auch bei Gebildeten) Hg-Nachweis im Harn positiv. (*Zangger*, Vergiftungsfälle.) Vergl. auch *Kanngiesser* l. c. S. 32.

Dieser Fall zeigt uns deutlich

1. einen Mangel an Belehrung von Seiten des Unternehmers,
2. ein leichtsinniges Verhalten des Arbeiters an sich.

Gerade hier drängt sich die Notwendigkeit auf zu erklären:

Der Arbeiter soll jede unbekannte Substanz so lange als giftig oder doch verdächtig betrachten, als er nicht vom Gegenteil überzeugt wird.

Eigentümlich ist es nur, dass in der Berichtszeit wirklich kein Fall einer Schwefelkohlenstoffvergiftung zur Anzeige gelangte.

11. Schwefelsäure.

Die Vergiftungen mit Schwefelsäure mehren sich sehr stark:

1898—1899	—
1900—1901	—
1902—1903	—
1904—1905	(9) Fälle, nach <i>Hess</i> , unverbürgt.
1906—1907	1 Fall
1908—1909	(4) Fälle, 1 tödliche Verwechslung
1910—1911	15 „

Die Gründe hierfür sind nicht ohne weiteres erklärlich; wohl sind früher Beschwerden vielfach bekannt worden, die es jetzt nicht mehr sind. In einem Fall hatte ein Arbeiter aus Versehen aus einem — natürlich unetikettierten — Krug! Schwefelsäure getrunken. Tod! Die übrigen zitierten Vergiftungen entstanden zumeist durch Schwefelsäuredämpfe.

Die Verwendung der Schwefelsäure erstreckt sich auf Akkumulatorenfabriken, Metallbeizereien, Textil- und Hutfabriken, Petrolindustrie, Düngerfabrikation etc.

Die Aufnahme erfolgt ausser zufälligen Verätzungen der Haut in Dampfform durch die Atmungsorgane (Entzündung der Atmungswege, nach *Levin* Entkalkung der Knochen, Zerstörung des Dentins in den Zähnen (Säurenekrose, vrgl. auch *Hess* l. c. S. 73), wie bei den nitrosen Gasen.

12. Schweflige Säure. Schwefeldioxyd.

Schweflige Säure, das beim Verbrennen von Schwefel entstehende, stechend riechende Gas, ist in der Berichtszeit als Gewerbegift nicht praktisch geworden und figuriert auch nicht in der Liste der Gewerbegifte.

Darum sei nur die Möglichkeit des schweren Einwirkens auf die Schleimhäute und Atmungsorgane erwähnt.

13. Schwefelwasserstoff.

Die Fälle von Intoxikation verteilen sich folgendermassen:

1900/1901	4 Fälle
1904/1905	2 „ , 1 tödlich
1906/1907	1 Fall
1908/1909	2 Fälle
1910/1911	1 Fall

10 Fälle, 1 tödlich = 10 % Mortalität.

Ein Gift, das 10 % Mortalität hat, ist ernst zu nehmen.

Das bekannte, nach faulen Eiern riechende Gas kommt industriell vor im Ultramarin-Leblanc-Sodaverfahren und chemischen Fabriken (Herstellung von Sulfidverbindungen des Natriums, Bariums (Farben), der Metalle bei Kloakenarbeiten, Latrinen und Mistgrubenarbeiten, ferner Flachsrostereien, Gerbereien. Von diesen Betrieben beschäftigen sich nur die erstgenannten mit dem Gift, nur dort ist es unentbehrlich, in allen andern entsteht Schwefelwasserstoff spontan als unerwünschtes Zwischenprodukt in Gasgemischen (Fäulnisgas).

Die Aufnahme erfolgt durch die Atmung, daneben wirkt das Gas auch von vornherein schädigend auf die Augenbindehaut.

Die Giftwirkung kommt durch Umwandlung des Blutes zustande (Sulphämoglobin). Je grösser der Prozentgehalt, desto schneller wirkt das Gift tödlich (*Zangger*, Nervensystem, l. c. S. 43). Von den oben genannten Vergiftungen entstand die tödliche beim Arbeiten im Abzugsschacht einer chemischen Fabrik, während der Arbeitszeit (*Maurer*). Die Wirkung trat momentan ein¹⁾. (B. E. F. 1904/1905, S. 230.)

b. Organische Gewerbegifte.

1. Kohlenwasserstoffe.

Benzin, Petroleumbenzin, Benzol, Petroleum etc. Die Statistik ist dafür folgende:

Benzindämpfe	. 1902/1903	3 Fälle
„	. 1908/1907	1 Fall
Petroleumbenzin	1908/1909	1 „
Benzol	. . . 1910/1911	2 Fälle.

Die Zahl der Vergiftungen ist relativ klein, eine grosse Zahl von Fällen kam wohl nicht zur Anzeige.

Benzin wird vergiftungsgefährlich in chemischen Waschanstalten, Handschuhwäschereien, bei der Entfettung von Knochen, Fett-, Lack-, Firnis- und Kautschukindustrie (wasserdichte Stoffe) ebenso Petroleumbenzin²⁾.

Die Erscheinungen, die durch das von Atmungsorganen und wohl auch der Haut aufgenommene Gift erzeugt werden, sind Erregung, Schwindel, Bewusstlosigkeit. Die Kohlenwasserstoffe bewirken eine Veränderung im Nervensystem; die Symptome sind, weil nie reine Stoffe verwendet werden, sehr variabel. (*Zangger*, Nervensystem, l. c., *Kanngiesser* l. c.)

Benzol hat ausgedehnte Verwendung in der chemischen Industrie als Ausgangsprodukt für organische Verbindungen, ferner zum Karburieren von Leuchtgas, Lösen von Stoffen wie Harze, Fette, Alkaloide, Jod, Phosphor, Schwefel, Reinigen von Stoffen.

Die Vergiftungen damit sind schwerer als mit Benzin, sie umfassen auch speziell das Nervensystem, aber auch die Sexualsphäre namentlich der Frauen. (Darum Fernhalten der Frauen von Benzolarbeiten!) Vergl. *Kanngiesser* l. c. S. 12.

Petroleum und die ähnlichen Kohlenwasserstoffgemenge verursachen hier und da Vergiftungen. In der Tabelle figurieren sie — weil in den Inspektionsberichten auch — mit Terpentin zusammen, eine Subsummierung, die wir für spezielle Arbeiten bedauern müssen. Auch unter „Motorgase“ fallen sie zum Teil.

¹⁾ *Hess* l. c. befindet sich in einem durch die Redaktion der Tabelle B. E. F. 1904/1905, S. 229, veranlassten Irrtum, es ereigneten sich nicht zwei Todesfälle, sondern nur einer.

²⁾ Neuerdings zur Reduktion der Feuersgefahr mit Tetrachlorkohlenstoff versetzt.

Die Erscheinungen sind ähnlich wie bei Benzin; auch kommt bei Petrol- und dann namentlich bei Paraffinarbeitern ein spezifischer Hautausschlag vor.

2. Nitroderivate der Kohlenwasserstoffe.

Mono- und Dinitrobenzol. Dinitrochlorbenzol. Nitrophenol. Nitronaphtalin etc.

Als Prototyp und als gefährlichster Vertreter dieser Gruppe möchten wir das Nitrobenzol bezeichnen, das uns schon früher Anlass zu einer Untersuchung gegeben hat¹⁾.

In der Berichtszeit kamen folgende Fälle vor:

1902/1903	5 Fälle
1904/1905	—
1906/1907	1 Fall
1908/1909	2 Fälle, 1 tödlich
1910/1911	13 Fälle
21 Fälle, 1 tödlich.	

Die Zunahme gerade im letzten Dezennium ist auffallend. Die Momente, die es zum gefährlichsten Gewerbebegift machen, sind:

1. Ausgedehnte Verwendung, zum Teil in nicht erkennbarer Form;
2. angenehmer Geruch, dadurch Beseitigung psychischer Hemmungen;
3. intensive Giftigkeit, auch bei Aufnahme durch die Haut.

Die Verwendung des Nitrobenzols als Parfümzusatz kann bei der Fabrikation durch Verdunstung sehr, beim Konsum aber weniger gefährlich werden, es sei denn, dass eine spezifische Überempfindlichkeit oder Intoleranz bei dem Einzelindividuum besteht. Grössere Mengen von Nitrobenzol kommen zur Resorption, wenn die Aufnahme durch Verdampfung grosser Mengen im Betrieb bedingt ist, kleinere tödliche Mengen durch Verwechslung, bewusste Verwendung bei unbewusster Giftigkeit²⁾.

Unumgänglich *notwendig* ist die Verwendung des Nitrobenzols als Ausgangsprodukt für die Textilfarbenindustrie (Anilin). Vergiftungen kommen gerade hier, weil man Vorsichtsmassregeln trifft, wenig vor. Auch bei der Sprengstoffbereitung mit Mono-Nitrobenzol (Räckarock) haben sich unseres Wissens kaum Nitrobenzolvergiftungen ereignet.

In allen *den* Betrieben aber, in denen das Nitrobenzol nicht mit zwingender Notwendigkeit, sondern als Bestandteil der Wahl geführt wird, sind Vergiftungen häufig, weil die Kenntnis der Vergiftungsmöglichkeit und oft auch die Kenntnis des Produktes überhaupt mangelt.

¹⁾ *Spinner, J.* Assistent am gerichtlichen medizinischen Institut, Zürich. Ein Beitrag zur Frage des Verkehrs mit giftigen Stoffen und zur Kenntnis der gewerblichen Vergiftungen. Schweiz. Juristenzeitung, 1909, Heft 9.

²⁾ Man vergleiche den oben zitierten Verwechslungsfall S. 135.

Es sind dies die Fabrikation von *Lederkonservierungsmitteln* (Schuhfette, Cremes, Polituren, Wichsen), zurzeit ausserordentlich im Schwunge, von *Insektentilgungsmitteln* (Eol, Tue-Tout, Mottenschutzmittel usw.), Seifenfabrikation (Mandelseifen). Nicht nur *das*, auch pharmazeutische Produkte und Genussmittel werden mit Nitrobenzol versetzt, und dies ist ein Skandal. *Mindes, J.*, Die Selbstbereitung pharmazeutischer Spezialitäten, empfiehlt Ol. Mirban als Silicet-Universalparfüm, auch für Produkte, die zur Resorption gelangen! Haarwasser enthalten nach eigener Untersuchung bisweilen Nitrobenzol bis zu 15% Volumprozent.

In Genussmitteln spielt Nitrobenzol eine nicht unwichtige Rolle, so als Kirschwasseressenz. *Zangger* fand es in Italien bei der Glacénfabrikation. Auch im Marzipan kommt Nitrobenzol vor. Als Geruchsessenz verleitet es wegen seiner Ähnlichkeit mit echtem Bittermandelöl zum derartigen Gebrauch in der Konfiserie (Bonbons, Torten, Pralinées). Wir haben uns seit der letzten Arbeit (1909) stets mit der Beobachtung des Nitrobenzols in der Industrie befasst und können darum behaupten: Die Verwendung nimmt leider stark zu, namentlich die unkontrollierbare im Klein- oder ephemeren Betrieb. *Wir müssen deshalb das Nitrobenzol als ein intensives Gewerbebegift mit steigender Verwendung einer speziellen Aufmerksamkeit würdigen.*

Eine spezielle Gefahr liegt in der enormen Resorption dieses Giftes. Sowohl durch die Haut, als auch durch die Atmungsorgane gelangt das Gift leicht in den Körper. Kleine Mengen wirken schon sehr stark und oft erst nach geraumer Zeit (8—24 Stunden nach der Aufnahme). Charakteristisch ist die gelbe bis blaue Verfärbung der Haut, bedingt durch Blutzersetzung (Methämoglobin), sowie der intensive Bittermandelgeruch der Ausdünstung und des Atems. Der Tod kann unvermittelt in tiefer Bewusstlosigkeit eintreten. Die Symptome sind im übrigen sehr wenig typisch.

In Betracht kommen noch als

Übrige Nitroderivate der Kohlenwasserstoffe

Dinitrobenzol, eine kristallinische Masse, die in der Sprengstoffindustrie (Roburit) Vergiftungen erzeugt (*Egli l. c.*), ferner *Dinitrochlorbenzol*, Nitrotoluole, Nitrophenole (Pikrinsäure) Nitronaphtaline usw. Je höher die Nitrierung, desto höher ist im allgemeinen die Giftigkeit; das von Nitrobenzol Gesagte ist aber auch auf diese anwendbar, soweit es sich um Symptome handelt.

Die Verwendung ist weniger ausgedent, vor allem die universelle in der Kleintechnik, deshalb die Überwachung auch leichter möglich. Chlornitrobenzol erzeugte in der Berichtszeit vier, Nitrobrombenzol eine (1908/1909) Vergiftungen.

3. Anilin und Derivate, Nitroglycerin.

Anilin, das Reduktionsprodukt des Nitrobenzols ist noch immer eines der gefährlichsten Gewerbegifte.

Vergiftungen damit kamen in der Berichtszeit ständig vor:

1898/1899	3 Fälle, 1 davon tödlich
1900/1901	1 Fall
1902/1903	2 Fälle
1904/1905	1 Fall
1906/1907	7 Fälle
1908/1909	3 „
1910/1911	7 „ = 24 Fälle mit 4 % Mortalität.

Sie sind demnach eher im Zunehmen begriffen, trotz aller Vorsicht.

Die grosse Zahl von Vergiftungen lässt sich aus dem Umfang der Anilinindustrie in der Schweiz (vorab Basel) und aus der Art der Giftaufnahme in den Körper erklären. Anilin gelangt nicht nur durch die Atmung in den Körper, sondern es ist gerade ein Prototyp für pekutan eindringende Gifte. Die Aufnahmefähigkeit der Haut für Anilin ist enorm. In gleicher Weise werden zwar auch noch andere Abkömmlinge der Kohlenwasserstoffe aufgenommen (Amidoverbindungen der Benzole, Xylole, Toluole usw.). Vergleiche *Sommerfeld* l. c. S. 8.

Anilin wird ausser bei der Herstellung (Reduktion von Nitrobenzol) namentlich bei der Fabrikation der Farben und anderer chemischer Produkte, zumeist dann als Kompositions-komponente, gefährlich. Da diese Fabrikationsstätten aber technisch meist vortrefflich ausgerüstet sind, so kommen Vergiftungen eigentlich nur durch Zufall (Fahrlässigkeit, Betriebsstörung) vor.

Das Anilin und alle diese Verbindungen sind Blutgifte; sie verwandeln das Blut in eine unbrauchbare Verbindung (Methämoglobin), wirken dabei aber auch ganz intensiv auf das Nervensystem ein (vgl. *Zangger*, Nervensystem), sodass es zu eigentlichen Anilinpsychosen kommt. Einen solchen Fall (Durchtränkung der Kleider — Aufnahme durch die Haut — schwere Nervenerkrankung finden wir eingehend im Bericht (B. E. F., 1904/1905, S. 230), *Zangger*, Nervensystem, S. 38, ja sogar in einer speziellen Dissertation *Koller* l. c. Basel 1907. Die spezielle Hautaufnahme ist dadurch einwandfrei nachgewiesen und eröffnet der Anilinprophylaxe ein neues Feld. Kautschukhandschuhe und Wachstuchüberkleider sind nun für Personen, die mit Anilin in Berührung kommen, das Gegebene.

Ähnlich wie das Anilin wirken die ihm verwandten Körper, Dichloranilin (1 Fall 1906/1907), Nitrosodimethylanilin (8 Fälle), ja zufolge Auslagerung weiterer giftiger Gruppen (Chlor-, Methyl- und Nitrogruppen) eher noch in erhöhtem Masse.

Ganz verwandte, nur noch weit heftigere Wirkungen kommen dem *Nitroglycerin* zu, das durch Atmung und durch die Haut aufgenommen wird. Giftwirkungen entfaltet es in der Sprengstoffindustrie (Dynamit, Sprengelatine) und auch bei den Sprengungen, bei der Vergasung der „Auskocher“, mangelhaft explodierter Schüsse.

In der Berichtszeit ereigneten sich mit Nitroglycerin ein Fall (1908/1909), dagegen durch Dynamitgase zwei, wovon einer tödlich verlief (1910/1911). Diese letztern sind wohl auch auf das Konto des Nitroglycerins zu setzen, obwohl bei den Sprengstoffen noch weitere Möglichkeiten gegeben sind: Kohlenoxyd, nitrose Gase, Cyan (vgl. v. *Sury*, Erfahrungen über Explosionen, Dissertation, Zürich 1911, S. 67).

Die Sprengstoffe, ihre Fabrikation und Verwendung ist gewerbemedizinisch von weittragender Bedeutung für die Schweiz, namentlich durch den ausgedehnten Tunnelbau.

4. Kohlenoxyd.

Kohlen(mon)oxyd hat in der Berichtszeit neben Blei die meisten Vergiftungen erzeugt:

1900/1901	3 Fälle, davon tödlich 0
1902/1903	4 „ „ „ 1
1904/1905	5 „ „ „ 2
1906/1907	5 „ „ „ 0
1908/1909	7 „ „ „ 2
1910/1911	11 „ „ „ 3

35 Fälle, davon tödlich 8 = 23.25 %.

Das Kohlenoxyd ist nicht nur eines der gefährlichsten Gifte überhaupt, sondern auch als Gewerbegift von grosser Tragweite. Die Mortalität ist eine sehr grosse, eher grösser als sie aus der vorliegenden Statistik erscheint. Diese Fälle ereigneten sich nun zum grossen Teil unter den Gesichtspunkten der Betriebsstörung. Dabei brauchen es nun nicht gerade spezifisch gewerbegiftige Betriebe zu sein, sondern es kann Kohlenoxyd in jedem Betrieb auftreten (Feuerpolizei). Dagegen ist es folgenden Betrieben eigentümlich:

Bergwerken, Hochöfen, Kokereien, Schmelzhütten, Cowperapparaten, Gasreinigung, Brennereien von Kalk, Dolomit etc., Metallgiessereien, Kohlenmeilerei, Harzdestillation, Plättereien, Baugewerbe (Austrocknen von Neubauten durch offenes Kohlenfeuer), Sprengen.

Kohlenoxyd entwickelt sich akzidentell auch da, wo Feuer- und Baupolizei mangelhaft gehandhabt werden, ist also dasjenige Gewerbegift, an dem die Sicherheitspolizei am meisten interessiert ist.

Zangger schreibt (Vergiftungsfälle, l. c.):

„Bei Tunnelbauten sah ich Vergiftungen hauptsächlich in der Nähe von stehenden Dampflokomotiven. Nach den neuesten Untersuchungen (1909) von *Lewin*

entstehen aus bestimmten Sprengstoffen 20—50 % CO. Eine Reihe von Vergiftungen, zwei mit tödlichem Ausgang, sah ich infolge Versehen von Gewerbetreibenden bei der Aufstellung von Öfen etc. in Neubauten.“ (Vgl. auch *Zangger*, Nichtbetriebsunfälle.)

In den Betrieben kann das Kohlenoxyd auf verschiedene Art gefährlich werden:

Öfen, die nicht richtig funktionieren (Konstruktions-, Aufstellungs-, Betriebsfehler und Defekte, persönliche Fahrlässigkeit);

Heizungsanlagen, Kamine mit gleichen Fehlern; Beleuchtungskörper, mit Kohlenoxydgasen gespeist (Leuchtgas, Saug-, Generator-, Wasser-, Dawsongas), die unrichtig funktionieren, defekt sind oder beschädigt werden (Explosionen, Unfälle etc.), Motoren.

Eine erst neuerdings genügend bekannte Gefahr besteht in den Sprengarbeiten über und unter der Erde, wobei sich ausser andern Gasen (Cyan, Blausäure, nitrose Gase etc.) auch reichlich Kohlenoxyd entwickelt (nach *Levin* bis 50 %).

Es kommen akute und chronische Vergiftungen vor, chronische bei Plätterinnen, Heizern, Köchen etc., die stets kleinen Mengen von CO ausgesetzt sind. Akute *da*, wo auf einmal grosse Mengen eingeatmet werden ¹⁾. Das Kohlenoxyd besitzt *keinen* Warngeruch, nur einige Formen, in denen es vorkommt, haben einen solchen (z. B. Leuchtgas).

In grossen Mengen kann das Kohlenoxyd sehr rasch töten, es findet eine Umwandlung des Blutes statt, die eine Aufnahme von Sauerstoff verunmöglicht (Kohlenoxydhämoglobin). Der Tod ist deshalb ein Erstickungstod.

Typisch ist das Auftreten von hellroten Hautflecken, auch das Blut ist stark hellrot. Nach zwei- bis dreitägiger Bewusstlosigkeit können sich jedoch auch wieder Personen erholen, jedoch fast nie ohne schwere Nachkrankheiten (im Jahre 1910 fünf Fälle mit zusammen 188 Tagen Heildauer = 31 Tagen im Durchschnitt).

Schwere Störungen befallen namentlich auch das Nervensystem. (Vergleiche *Zangger*, Nervensystem, in ausführlicher Darstellung, ebenso *Kanngiesser* l. c. S. 23.)

Wir unterlassen eine detaillierte Darstellung der Symptome und der Therapie und nehmen von der Prophylaxe den Grundsatz auf:

Bau- und Feuerpolizei zusammen mit speziellem Betriebsschutz sind imstande, die Kohlenoxydvergiftungen weiter zu beschränken.

5. Kohlensäure. Kohlendioxyd CO₂.

Kohlensäure ist eine ungefährlichere Oxydationsstufe des Kohlenstoffs, als das Kohlenmonoxyd, sie entsteht zum Unterschied bei vollständiger Oxydation,

¹⁾ Katastrophen wie Bazarbrand und Metropolitain-Unglück in Paris.

Verbrennung des Kohlenstoffs. Deshalb ist Kohlensäure eine stabilere Verbindung als CO. Im Leuchtgas ist bekanntlich viel Kohlenmonoxyd enthalten, das bei der Verbrennung in Kohlendioxyd übergeht.

Kohlendioxyd entsteht bei jeder Verbrennung und findet sich somit auch neben CO in den dort genannten Betrieben (bei Explosionsgasen, Kalk- und Dolomitöfen usw.). Es entsteht auch bei jeder Atmung und ist darum Gegenstand spezieller Massnahmen des allgemeinen und speziellen Betriebsschutzes (Luftkubus, Ventilation, namentlich in Bergwerken), ferner auch bei der Gärung (Zuckerfabriken, Branntweinbrennerei, Presshefefabrikation, Bierbrauereien, Gärräume und Kellereien), auch Fäulnisgase (Kloaken, Gerbereien etc.) enthalten Kohlensäure. Die Beleuchtung der Arbeitsräume entzieht diesen unter Bildung von Kohlensäure Sauerstoff, wenn offenes Licht (Gas, Acetylen, Öl, Petrol, Kerzen) verwendet wird.

Nach den Inspektorenberichten liegen keine Fälle vor. Ein Schluss auf das Nichtvorkommen lässt sich daraus nicht tun. Der Grund liegt in der Natur des Giftes. Kohlenoxyd ist kein spezifisches Atemgift, sondern nur für den Blutkreislauf *unverwertbar*, weil schon des Sauerstoffs beraubte Atemluft. Deshalb ist der Tod in Kohlensäureatmosphäre ein typischer Erstickungstod. Ein Individuum, das lebend in eine Sauerstoffatmosphäre zurückgebracht wird, kommt mit geringen Nachbeschwerden wieder ins Gleichgewicht.

Die Kohlensäure ist also mehr vom Standpunkt des allgemeinen Betriebsschutzes zu betrachten, als Verminderung atembarer Luft. Ein Tod in Kohlensäure ist selten, wenn genügende Massregeln beim Betreten stark CO₂-haltiger Räume (Gärkeller, Kellerräume), getroffen werden.

Dem Kohlendioxyd wäre somit auch die reine Stickstoffatmosphäre gleichzustellen, die ebenfalls an sich nicht, sondern nur durch Abwesenheit von Sauerstoff giftig wirkt (nicht atembare Gase).

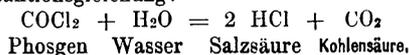
6. Phosgen. Kohlenoxychlorid. COCl₂.

Phosgen ist ausschliesslich in der chemischen Industrie verwendet als Mittel zur Herstellung organischer Verbindungen, ein farbloses, erstickend riechendes Gas, das durch die Atmung in die Lunge gelangt und durch Abspaltung von Salzsäuren diese verätzt ¹⁾.

In der Berichtszeit kamen 5 Fälle vor, 2 1898/99, 2/1 1902/03, 1/1 1910/11, davon 2 tödlich = 40 % Mortalität.

Der erste tödliche Fall entstand durch einen technischen Betriebsfehler. Es strömte 5 kg Gas aus

¹⁾ Reaktionsgleichung:



und vergiftete zwei Arbeiter; einer davon starb. (B.E.F. 1902/03, S. 36.)

Ein Arbeiter eines Eisenwerkes zerschlug eine unter altem Eisen befindliche Bombe. Es strömte noch Phosgen aus. Zwei Arbeiter erlitten leichtere Erscheinungen, der dritte starb. (B.E.F. 1910/11, S. 184.) Eine betrübliche Erscheinung ist es, wenn chemische Fabriken nicht vollständig geleerte Bomben als altes Eisen verkaufen! Deutlich zeigt es sich hier, dass im Betrieb, wo Phosgen unter chemisch-technischer Kontrolle verwendet wird, keine Vergiftungen auftreten, ausserhalb dieses Kreises dagegen die schweren tödlichen.

7. Cyanverbindungen.

Zur Verwendung kommen in der Industrie Cyankali und Natrium. Sulfoeyanverbindungen (Rhodanate) und Eisencyanverbindungen (Ferro- und Ferrocyanalkali-Blutlaugensalz). Vergiftungen sind selten, wenn auch die Möglichkeit eines Freiwerdens von Dicyan oder Blausäure besteht, so ist doch ausser dem Fahrlässigkeitsfall, der nicht in der Statistik figurirt, kein weiterer in der Berichtszeit vorgekommen. (Vgl. oben S. 132.)

Cyan wird vornehmlich in der Galvanoindustrie verwendet (Vergolden, Versilbern), dann zur Herstellung von Cyanverbindungen (diese Verbindungen finden vornehmlich in der Photographie Verwendung).

Es entsteht aber Cyangas spontan als unerwünschtes Produkt bei Hochöfen, Schlempevergasung (Zuckerindustrie), Gasanstalten, beim Verbrennen von Celluloid, auch bei der Explosion gewisser Sprengstoffe.

8. Diverse Chemikalien.

Statistisch von geringer, gewerbehygienisch aber von grosser Bedeutung ist eine Anzahl namentlich in der chemischen Industrie (Basel und Umgebung) verwendete Chemikalien.

Diazomethan, ein flüssiges Gas, zu Methylierungen verwendet, wirkt auf die Lungen zerstörend ein, ebenso auf die Haut, ganz ähnlich, wie das noch häufiger gebrauchte vergasende, ölige

Dimethylsulfat (Herstellung von Methyläthern, Estern und Aminen und künstlichen Riechstoffen). Es kamen in der Berichtszeit vier Vergiftungen vor. Dieses Gift wirkt als starke Säure auf die Gewebe (Lungen, Augen, Haut) und richtet grosse Verheerungen an.

Diaminlösung verursachte, obwohl nicht auf der Giftliste stehend, sieben Vergiftungen. Es ergibt sich dafür die Notwendigkeit, dieses Färbemittel auch in die Liste aufzunehmen¹⁾.

¹⁾ Es wäre auch namentlich opportun, das Diamin von der Verwendung als kosmetisches Haarfärbemittel auszuschliessen.

Bromaethyl verursachte eine

Brommethylyl vier Vergiftungen, wovon eine tödliche (1898/99). Diese Körper riechen nicht unangenehm, wirken aber sehr stark narkotisch.

Unter „diverse Chemikalien“ figurieren ferner in der Berichtszeit vier Vergiftungen. Darunter gehören unter anderen photographische Bäder ohne nähere Angaben, vielleicht Pyrogallol.

c. Animalische Gewerbegifte.

Milzbrand.

Vonden gewerbekrankheitsgeschützten Vergiftungen Rotz, Milzbrand und Pocken hat einzig der Milzbrand in der Berichtszeit praktische Bedeutung erlangt, und zwar ereigneten sich in 14 Jahren 17 Fälle.

1902/03	6 Fälle, 2 tödlich
1904/05	2 „
1906/07	2 „
1908/09	4 „
1910/11	3 „ 2 tödlich

17 Fälle, davon 4 tödlich = 24 %.

Nächst den nitrosen Gasen und Phosgen hat Milzbrand somit die höchste Mortalität.

Das Wesen der Milzbrandvergiftung ist durch den bakteriellen Charakter von den übrigen Intoxikationen so sehr verschieden, dass es für sich besprochen werden muss.

Milzbrand ist eine tierische Infektionskrankheit, verursacht durch den dauerhafte Sporen bildenden *Bazillus Anthrax*, die meist nur Rinder, Schafe und Pferde befällt, ausnahmsweise aber auch den mit infektiösem Material arbeitenden Menschen ergreifen kann. Möglich ist perkutaner Milzbrand, Lungenmilzbrand, Magenmilzbrand.

Alle in der Schweiz vorgekommenen Fälle sind perkutan entstanden, und zwar von einer kleinen Hautdefektstelle aus als Milzbrandpustel; es entstand also keine Infektion durch pneumonale oder stomachale Aufnahme von Staub z. B., obwohl auch diese Möglichkeit durchaus besteht.

Deshalb charakterisiert sich auch die Milzbrandpustel als lokale Infektion der zugänglichen Hautstellen an Gesicht, Hals oder Extremitäten. Die Pustel hat ein charakteristisches Aussehen, und es lassen sich aus ihr die Bazillen nachweisen. (Näheres bei Hess l. c., Tabelle.)

Wird diese Pustel nicht rechtzeitig behandelt, so wandern die Bazillen durch die Lymphbahnen ins Blut und verursachen eine Allgemeininfektion, bei starkem Fieber und Tod nach wenigen (5—10) Tagen.

Milzbrand ist also diejenige Schädlichkeit, die, als *Spur* in den Körper gelangend, dort das Optimum zur Entwicklung findet und sich von dort aus progressiv ausbreitet. Damit steht sie den chemischen Gewerbegiften diametral gegenüber.

Gefährdet sind damit alle Personen, die zufolge ihrer Beschäftigung sich mit milzbrandsporenhaltigem Material abzugeben haben: Rosshaarspinnereiarbeiter, Haar- und Borstenarbeiter, Pinsel- und Bürstenmacher, Hadernarbeiter (Sortierer etc.), Sattler und Polstermacher, Gerber, Filz-, Düngerarbeiter, Fellbearbeiter, Abdecker und Tierärzte.

In Anbetracht der ungeheuren Tragweite der Infektion muss es unschwer sein, die Arbeiter zu einem energischen Selbstschutz zu veranlassen, durch Merkblätter usw. Es wird dadurch eine Prophylaxe wohl auf wenig Widerstand stossen, die darin besteht, dass man sorgfältig auf jede kleinste Pustel achtet und sich beim Arzt meldet. Einer Erkrankung mit 24% Gesamtmortalität gegenüber wird man kaum gleichgültig sein. (Vergleiche auch die Dissertation *Schklowin*, die elf Fälle aus den Jahren 1890/1910 behandelt.) Die Inkubationszeit beträgt für Milzbrand zirka vier Tage.

Wichtig ist eine allgemeine Milzbrandprophylaxe. Es soll der Arbeiter kein infiziertes Material in die Hände bekommen. Dies ist bei den tierischen Häuten, Fellen und Haaren durch vorgängige Desinfektion, beim Abhäuten aber nur durch Handschuhe und Gesichtsschleier möglich. Es muss der Körper des Arbeitenden durchaus gegen das Eindringen des Milzbrandvirus geschützt werden. Den Schleier darum, damit nicht am Kadaver vegetierende Fliegen den Abhäuter stechen (vgl. Fall 2 bei *Schklowin*, S. 50), denn, wie viele andere Krankheiten infektiöser Art (Pest, Lepra, Schlafkrankheit, Malaria usw.), kann auch der Milzbrand durch Insekten übertragen werden. Diese Erkenntnis hat dann auch bestimmend auf die Hygiene namentlich in den Tropen eingewirkt, verdient jedoch auch in unserm Klima ihre Beachtung.

Weitere Gefahren der gewerblichen Gifte.

Ausser der spezifischen Giftigkeit haften den Gewerbegiften noch weitere Gefahren an, die den Arbeiter betreffen können:

1. *Brennbarkeit*, niedere Entflammungstemperatur bei: Amylacetat, Zapon, Amylalkohol, Benzin, Benzol, Methylalkohol, Alkohol, Nitroglycerin, Petroleum, Phosphor und Verbindungen, Pikrinsäure, Schwefelkohlenstoff.

2. *Explosivität*, entweder absolut oder bedingt, unter bestimmten Umständen: Ammoniak (in Eismaschinen unter Druck), Arsenwasserstoff (da mit

Wasserstoff gemischt), Benzindämpfe, Petrol, Schwefelkohlenstoff, Kohlenoxyd, resp. Leuchtgas (Wasserstoffgehalt), Quecksilber (Knallquecksilber).

Speziell auch die in Bomben verdichteten Gewerbegifte, die durch irgendwelche Ursache explodieren und dann ihren Inhalt spontan abgeben:

Ammoniak, Chlor, schweflige Säure, Phosgen, Äthyl- und Methylchlorid, Methylbromid und Methyläther, Kohlensäure, Stickoxydul.

Diese Gefahren der gewerblichen Gifte wurden nur der Vollständigkeit des Gefahrenkomplexes wegen erwähnt, sie können des nähern nicht besprochen werden. Man vergleiche hierzu die Arbeit von *Sury* l. c.

Die Prophylaxe.

Eine bedingte Prophylaxe ist möglich. Sie ist abhängig von Gesetzgebung, Wissenschaft und gutem Willen der Unternehmer und Arbeiter.

Generell ist als Prophylaxis der allgemeine Arbeiterschutz mit in Erwägung zu ziehen, d. h. die Summe der Massnahmen, die von Staateswegen zum Schutze *aller* Arbeiter erlassen wurden, ohne Rücksicht auf die Eigenart des Betriebes. Sie kommen dann a priori auch dem Giftarbeiter zugute.

Was uns mehr interessiert, das ist die spezielle Vorbeugung der Erkrankungen im Giftbetrieb, der spezielle Giftarbeitsbetriebsschutz.

Insofern ist der Betriebsschutz hier von besonderer Schwierigkeit, weil er *postakzidentell* ist, weil schlechte Erfahrungen die Gifte und ihren Charakter erst dokumentieren müssen und dann erst die Wissenschaft sich damit auseinandersetzen muss. Gewerbliche Gifte wirken praktisch im Betrieb oft anders, als sie es theoretisch ihrer Struktur nach sollten. Über schlechte Erfahrungen, über vernichtete Existenzen hinweg gelangt man zum Schutze der übrigen. Man vergleiche die Toten der nitrosen Gase (oben S. 141). Die Schwierigkeiten der Prophylaxe sind enorm.

a. Allgemeines.

Die Prophylaxe erfolgt durch

1. Radikalmassnahmen:

- a) Verbot bestimmter Stoffe, absolut oder zu bestimmten Zwecken (Prototyp: gelber Phosphor).
- b) Unterstellung unter spezielle Kontrolle. Strenge Überwachung der Betriebsform; sonst Verbot der Verwendung (Phosphor in Schweden, Exportarbeit).

Radikalmassnahmen sind bei Gebrauchs- und unentbehrlichen Produkten nur dann angezeigt, wenn für den verbotenen Stoff entsprechende geeignete *Ersatzstoffe* gefunden werden. Es ist darum eine Aufgabe

der Prophylaxe, für giftige Prozesse und Produkte ungiftige oder mindergiftige Ersatzmittel und Verfahren zu *suchen*.

c) Als weitere Radikalmaßnahme muss der Ausschluss von bestimmten Arbeiterklassen betrachtet werden. Hierfür kommen in Betracht Frauen und Jugendliche.

2. *Präventivmassnahmen*, im engern Sinn. Wo nicht radikal vorgegangen werden kann, muss versucht werden, mit möglichst verstärktem allgemeinen und speziellem Betriebsschutz das Beste zu erreichen.

Wir haben hier einen Unterscheidungsfaktor:

1. Allgemeine Massnahmen hygienischer Art;
2. Persönliche Hygiene des Einzelindividuums.

Bloss im Zusammenwirken beider kann vieles erreicht werden.

b. Allgemeine Giftbetriebshygiene.

1. *Arbeitsstätte* (Luftkubus etc.). Notwendig sind gute Sicherheitsmassnahmen für allfällige Katastrophen (Brand, Explosionen etc.).

2. *Apparaturen*. Möglichste Dichtigkeit aller Apparaturen, Alarmvorrichtungen, genügende Zahl von Ventilatoren (Abfuhr von Gasen und Staub).

3. *Persönliche Schutzmassregeln*. Dem Arbeiter sind persönliche Verhütungs- und Schutzmittel zu geben: Arbeitsanzüge, Überkleider, Mützen, Handschuhe (Gummi), Schutzbrillen, Respiratoren, Nasen- und Mundschützer, Atemmasken usw.

4. *Aufklärung und Belehrung*. Der Arbeiter soll der auf ihn lauernden Gefahren bewusst sein. Man teile ihm dies bei der Anstellung mit (Vertrag, siehe unten.) Austeilen von Merkblättern. Periodische Kontrolle, ob der Arbeiter den Inhalt der Merkblätter kennt. Aufhängen von Warnungstafeln (siehe unter nitrose Gase).

5. *Aufsicht*. Stetige Kontrolle der Arbeiter durch ein Aufsichtsorgan. Kontrolle, ob nicht die persönlichen Schutzmassregeln (sub 3) vernachlässigt werden, Kontrolle, damit nicht gewerbliche Gifte aus dem Betriebe weggenommen werden (nach Hause), Bestrafung Unfügsamer, Versetzung in eine andere Betriebsabteilung.

6. *Arbeitszeit*. Umgekehrt proportional zur Gefahr soll die Arbeitszeit sein. Grosse Gefahr, kleine Arbeitszeit.

7. *Arbeitswechsel*. Vernünftige Verwertung der Arbeitskräfte. In den Giftbetrieb sollen keine Kranken, Schwachen und Gefährdeten eingestellt werden. Im Betriebe Erkrankte sind bei Rekonvaleszenz in leichtere Arbeit zu stellen, ebenso Gefährdete.

8. *Nothilfe und ärztliche Gesundheitskontrolle*. In jedem Betrieb soll mindestens eine mit der ersten Hülfe bei Unglücksfällen *gut vertraute* Person (Arzt, Samariter) beschäftigt werden. Ein Raum für die erste Hülfe ist mit dem nötigen Material (Hausapotheke, Tragbahre) zur Verfügung zu halten (Sauerstoffbombe, spezifische Gegenmittel).

Die Arbeiter sind periodisch gründlich von *gewerbemedizinisch gebildetem* Arzt zu untersuchen und auf Grund dessen die sub 7 genannten Versetzungen vorzunehmen.

9. *Reinlichkeitsgelegenheit*. Unbedingt notwendig sind die zur Erhaltung körperlicher Reinlichkeit notwendigen Institute: Wasch-, Bade- und Umkleieräumlichkeiten (in letztern Trennung von Strassen- und Arbeitskleidern). Reinigung der Arbeitskleider (periodisch). Getrennte Essräume (Verbot des Essens im Betriebsraum). Rauchverbot.

Nicht nur muss für das Vorhandensein dieser Einrichtungen gesorgt sein, sondern auch dafür, dass die Einrichtungen wirklich benützt werden.

c. Persönliche Giftbetriebshygiene.

Von den allgemeinen hygienischen Massnahmen werden viele illusorisch, wenn es dem Einzelindividuum am guten Willen fehlt, wirklich gesund zu bleiben. Da, wo der Arbeitgeber haftpflichtig ist, wird er diese Existenzen kurzerhand entlassen, wenn die Strafen nichts fruchten. Das Kranken- und Unfallversicherungsgesetz bringt darin eine Änderung insofern, als der Unternehmer nicht mehr in gleicher Weise daran interessiert ist, dass der Arbeiter wirklich sich selbst gegen Unfälle schützt. Der Simulation und Aggravation öffnet das BG. K. U. ein weites Feld.

Der Giftarbeiter muss den Willen haben, den gewerblichen Vergiftungen auszuweichen, und ihn darin betätigen, dass er die zum Teil recht umfangreichen und unbequemen Massnahmen gewissenhaft beobachtet. Als Persönlichkeitshygiene des Giftarbeiters betrachten wir:

Peinliche Reinlichkeit des Körpers und der Zähne, auch ausserhalb des Betriebes.

Sorgfältige Überwachung des eigenen Gesundheitszustandes, sofortige Meldung an den Arzt.

Benutzung der Handschuhe, Masken, Brillen usw.

Sorgfalt bei dem Hantieren mit Perkutangiften, Verhüten des Eindringens in Kleider (Anilin, Nitrobenzol, Blei).

Vermeidung alkoholischer Exzesse.

Es ist eine notorische Tatsache, dass die Schutzmassnahmen gerade von seiten der Arbeiterschaft grossen

Widerstand erfahren, die bis zur Verunmöglichung der Schutzmassnahmen gehen¹⁾).

Wir geben im Anschluss die Massnahmen, die von Dr. Fischer vorgeschlagen wurden, wieder. (*Sommerfeld* l. c., S. 29.)

Massnahmen zum Schutze der gewerblichen Arbeiter gegen Giftgefahren.

Zusammengestellt von Gewerberat Dr. Fischer, Berlin.

1. Geeignete bauliche Einrichtungen, dichte Abtrennung gefährlicher Räume, gute Belichtung, gute Möglichkeit zur Reinhaltung der Arbeitsstätte und zur wirksamen Ventilation.

2. Für den besondern Zweck geeignete, möglichst in allen Teilen dicht schliessende Apparaturen.

3. Vorrichtungen zur Abhaltung des Eintrittes von Gasen und Staub in Nase und Mund, die darin gipfeln, diese an der Entstehungsstelle abzufangen, abzuleiten (abzusaugen) und in geeigneter Weise unschädlich zu machen oder zu sammeln.

4. Möglichste Vermeidung der unmittelbaren Berührung mit giftigen oder gesundheitsschädlichen Stoffen bei der Arbeit, beim Transport und bei der Verpackung.

5. Ausschaltung besonders gefährlicher Arbeitsweisen und Arbeitsstoffe durch Einführung weniger gefährlicher Arbeitsmethoden und Arbeitsstoffe, sowie die Verwendung genügend chemisch reiner Arbeitsmaterialien.

6. Belehrung der neu in einen Betrieb eintretenden Arbeiter über die Eigenschaften der gewonnenen, hergestellten, gebrauchten oder sonst sich entwickelnden Giftstoffe, womöglich anhand von den Arbeitern auszuhändigenden Merkblättern.

7. Die Wiederholung dieser Belehrung in öftern Zwischenräumen.

8. Aushang von Sicherheitsvorschriften, Warnungstafeln, die zu besonderer Vorschrift mahnen und zur Benutzung der Sicherheitsmassnahmen auffordern. Ständige Beaufsichtigung aller gefährlichen Arbeiten durch sachverständige und verantwortliche Personen.

9. Benutzung geeigneter persönlicher Schutzmittel, wie Arbeitsanzüge, Mützen, Handschuhe, Schutzbrillen und als Notbehelf Mund- und Nasenschützer, Atemmasken und dergleichen, falls unter Ziffer 3 genannte Vorrichtungen nicht anwendbar.

10. Übung körperlicher Sauberkeit durch Benutzung von Wasch-, Bade- und Umkleideräumen,

¹⁾ Ein Beispiel für die mangelhafte Auffassung von seiten der Arbeiter:

Ein zur Vorsicht ermahnter Stanzer gibt dem Warner zur Antwort: *Es ist einer kein rechter Stanzer, der noch sämtliche Finger hat!* (B.E.F. 1910/11. S. 175.)

Ein Tagelöhner, dem ein Steinchen in den Schuh gefallen war, lief 14 Tage damit herum und meldete sich dann — fusskrank.

Benutzung von besonderen Speiseräumen, getrennte Aufbewahrung der Strassen- und Arbeitskleider, öftere gefahrlose Reinigung derselben.

11. Sofortige Meldung von Krankheitserscheinungen, Beachtung von Hautwunden beim Hantieren mit ätzenden Stoffen, schleunigste Anwendung einwandfreier, Erfolg versprechender Gegenmittel bei eingetretener Vergiftung unter gleichzeitiger Heranziehung eines Arztes.

12. Einstellung gesunder, widerstandsfähiger Arbeitskräfte. Vorübergehende oder dauernde Ausschaltung erkrankter Arbeiter aus den gefährlichen Betriebsabteilungen. Ärztliche Kontrolle der Arbeiter in gefährlichen Betrieben in entsprechenden Zwischenräumen. Unter gewissen Umständen Arbeitswechsel bei zu chronischer Vergiftung Gelegenheit gebenden Vorrichtungen.

13. Möglichste Verkürzung der Arbeitszeit in gefährlichen Betrieben.

Diese Massnahmen decken sich grösstenteils mit dem von uns bereits Gesagten.

d. Die Schwierigkeiten der Prophylaxe.

1. Allgemeines.

Die Bekämpfung, Behandlung und die Prophylaxe stossen zurzeit noch auf sehr grosse Schwierigkeiten:

1. Die gewerblichen Gifte sind noch nur teilweise erforscht. Viele Gifte kommen neu zur Verwendung. Aus neuen Kombinationen entstehen neue giftige Zwischen- und Endprodukte.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit des Spezialstudiums, eines Spezialfaches: *Gewerbetoxikologie*, das von der Toxikologie zu trennen ist.

2. Die Ärzte von heute haben keine oder nur wenige Kenntnisse dieser Gewerbetoxikologie, weil sie teilweise noch nicht als Lehr-, zum mindesten nicht als Prüfungsfach existiert. Die Ausbildung ist somit eine freiwillig-spezialistische (und deshalb bei der starken Belastung des medizinischen Studiums vernachlässigt).

3. Arbeiter und Unternehmer sind ebenfalls noch zu wenig kritisch, um einen bestimmten Zustand als gewerbliche Intoxikation zu bewerten. Ebenso der Fabrikinspektor.

In Summa: *Die Gewerbekrankheiten werden noch vielfach verkannt.*

4. Die Unternehmer setzen den Anordnungen der Fabrikinspektoren auf Erstellung von Sicherheitsvorrichtungen usw. Widerstand entgegen. Grund: Finanzielle Belastung. (Beispiele B.E.F. 1910/1911, S. 176.)

5. Arbeiter selbst leisten Widerstand. Die Schutzmassnahmen beeinträchtigen ihre freie Verfügung (Zwangsbad, Masken, Brillen, Handschuhe).

6. Die dem Alkohol noch vielfach fröhnende Arbeiterschaft hat eine herabgesetzte Widerstandsfähigkeit (Idiosynkrasie, Anaphylaxie).

7. Nicht erkennbare Formen von gewerblichen Giften kommen in die Betriebe, ohne eine Möglichkeit, die Identität mit gewerblichen Giften vor Eintritt von Schädigungen festzustellen.

Aus diesen mannigfachen Hinderungskomponenten resultiert der langsame Fortschritt der Bekämpfung und Prophylaxe der gewerblichen Vergiftung.

Diese Widerstände müssen beseitigt und die Gefahren gemindert werden; es ist dazu ein Zusammenwirken von Jurisprudenz und Medizin, von Technik und Presse notwendig.

Von den genannten Gefahren greifen wir zwei noch besonders heraus: den Alkohol und die nicht erkennbaren Gifte.

2. Die Rolle des Alkohols.

Dem Alkohol kommt im gewerbegefährlichen Betriebe eine vermehrte Bedeutung zu. Nicht nur, dass er die Sinnenschärfe im ganzen vermindert, eine gewisse Indolenz gegen die Gefahren herbeiführt, sondern auch der Umstand, dass er eine Intoleranz gegen Gewerbegifte überhaupt bedingt, macht ihn zum Bundesgenossen der Gewerbegifte.

Alkoholiker erliegen Gewerbevergiftungen schneller und leichter als Enthaltssame. Eine namentlich grosse Intoleranz besitzen sie gegen Anilin, Quecksilber und Arsen (*Zangger*, Nervensystem, S. 33).

Es ist darum eine dringende Notwendigkeit, Alkoholkonsumenten in solchen Betrieben besonders zu überwachen, oder besser noch, überhaupt auszuschliessen. Wie in allen Gewerbebetrieben ist der Alkoholkonsum tunlichst zu vermeiden, am besten während der Arbeitszeit gänzlich zu verbieten. Der Alkohol ist auch im Giftbetrieb einer der schlimmsten Feinde des Arbeiters. Teilweise ist dies auch von der Arbeiterschaft anerkannt und als Forderung aufgestellt worden: Alkoholikern dürfen keine verantwortungsvollen Arbeiten übertragen werden (*Roth* l. c. S. 52). Dieses scheint als zweifach gerechtfertigt: einmal als Disziplinarakt und Vorzugsstellung ordentlicher Arbeiter, dann aber auch vom Standpunkt des Gefährdungsschutzes mitarbeitender Dritter.

3. Die nicht erkennbaren gewerblichen Gifte.

Eine Sisyphusarbeit ist es, gegen unsichtbare Feinde anzukämpfen.

Unsichtbare, unerkennbare Gewerbegifte bedrängen aber heute sowohl den Arbeiter, als den verantwortlichen Leiter. Die Gifte sind als solche wohl bekannt,

ihre Symptome ebenfalls — mehr oder weniger. Aber die Form, in der sie an den Arbeiter herantreten, ist so abweichend, dass sie nicht vermutet und nicht erkannt werden. Es ist darum nicht möglich, diesen Gefahren wirksam zu begegnen, weil sie erst nach eintretender Wirkung — das heisst zu spät — erkannt werden.

Diese Gefahren beruhen darin, dass das Produkt keinen zutreffenden Namen trägt. Die Spekulation befasst sich damit, gleiche Stoffe unter möglichst verschiedenen Namen an den Mann zu bringen. Vielleicht ohne die Absicht, zu täuschen. Dass man unter einem harmlosen Namen ein giftiges Produkt verkauft, ist äusserst häufig. Wir wollen uns hier die Mühe nehmen, eine Anzahl derartiger Synonyme für einfache Produkte zu nennen:

Gift	Zusammensetzung	Synonyme
Chromgelb	Chromsaures Bleioxyd P_6OCrO_3 Bleichromat	Pariser-, Leipziger-, Zwickauer-, Gothaer-, Hamburger-, Kölner-, Kaiser-, Zitronen-, Neugelb.
Kasseler gelb	Bleioxyd Pb_6Cl + 7 Pb_6O	Universal-, Montpellier-, Pariser-, Veroneser-, Chemisch-, Turnessgelb.
Auripigment	Schwefelarsen Arsentrisulfid As_2S_3	Operment, Königs-, Persisch-, Chinesisch-, Spanischgelb.
Scheelesches grün	Arsenigsäures Kupferoxyd	Schwedischgrün, Mineralgrün.
Schweinfurtergrün	Arsenigsäures u. essigsäures Kupferoxyd	Original-, Patent-, Kaiser-, Kasseler-, Pariser-, Leipziger-, Wiener-, Schweizer-, Würzburger-, Papagei-, Nitris-, Neu-, Jäckel-, Berg-, Mai-, Moos-, Schön-, Kirchberger-, Neuwieder-, Baselergrün (mit Chromgelb zusammen).
Zinnober	Quecksilbersulfid HgS_2	Chinesisch-, Vermillon-, Patent-, Pariserrot.
Bleiweiss	Bleicarbonat	Cerussa-, Kremser-, Schiefer-, Maler-, Silber-, Perl-, Berliner-, Hamburgerweiss.
Nitrobenzol	$C_6H_5N_2O$ Mononitrobenzol-essenz	Nitrobenzin, Mirbanöl, Bittermandelöl und -essenz, Kirschwasseressenz, Mandelgeist.

Damit stellen wir fest: *Zahlreiche Gewerbegifte befinden sich unter der Prophylaxe unzugänglichen Deck- und Markennamen im Handel.*

Diese Decknamen sind vom Standpunkt der Volksgesundheit aus durchaus zu verwerfen.

c. Die Wege der Prophylaxe.

Ein Weg zur *Linderung* des Giftarbeiterelendes ist besprochen worden, die humane Gestaltung des § 69 des Kranken- und Unfallversicherungsgesetzes. Damit ist aber für uns die Pflicht der Prophylaxe nicht erloschen, wenn wir nicht ein Heer von arbeitsfaulen Aggravanten und Simulanten mit grossziehen helfen wollen.

Notwendig ist es, vorab den Kampf gegen ersetzbare Gifte aufzunehmen: er gilt den Bleifarben, dem Bleiweiss speziell, daneben auch „Blendern“ der Technik, wie dem Nitrobenzol, dem Quecksilber u. a.

Wo man noch keine Ersatzprodukte hat, sind sie zu suchen.

Der Phosphor und seine Ausmerzung aus der Zündholzindustrie sind ein leuchtendes Bild der Gewerbehygiene. An andern Orten wird die Technik ein Gleiches vermögen.

Das sind die Aufgaben, die der Industrie, der Erforschung und Konstruktion vorbehalten sind.

1. Die Aufgaben der Arbeiter.

Es muss derjenige Grad von Selbstzucht erreicht werden, der es möglich macht, dem Arbeiter so weit vertrauen zu können, dass die aufgestellten Schutzmassregeln nicht missachtet und unangewendet, tote Form bleiben. Der Arbeiter im einzelnen tue sein möglichstes, um die Art der Arbeit und die Prophylaxe zu verstehen und zu begreifen. Eine Atemmaske ist nicht Tyrannei, sondern eine weise Fürsorge.

2. Die Aufgaben des Staates.

Was müssen wir nun von der Industrie oder von über der Industrie stehenden Staaten zum Schutz gegen diese Art gewerblicher Vergiftungen verlangen?

Die möglichste Ausschaltung der gewerblichen Gifte in *unbekannten Formen* oder doch deren Deutlichmachung durch Signierungszwang.

Wir denken uns das Vorgehen so:

Es besteht eine staatlich aufgestellte Liste der gewerblichen Gifte (F. H. G., E. F. H., *Sommerfeld*), die nur unter genauer Bekanntgabe verwertet werden dürfen. Der Staat verbietet durch Gesetz die Verwendung von Präparaten, die in der Giftliste aufgeführte Stoffe enthalten, *falls diese nicht durch Signierung deutlich bezeichnet werden*.

Kommt nun also beispielsweise ein Anstreichpräparat in den Handel, das Blei oder Quecksilber enthält, so ist der Fabrikant gezwungen, *diesen Bestandteil* — und nur diesen —, zu deklarieren, durch Aufmachung einer speziellen Etikette „Vorsicht, enthält

Bleioxyd!“¹⁾, „Vorsicht, enthält Quecksilbersulfid!“, Dadurch wird in keiner Weise die Zusammensetzung im ganzen enthüllt, dagegen die gefährlichen Stoffe im unter neutralem Decknamen gehenden Präparat für den damit Arbeitenden hinreichend hervorgehoben.

Die Bestrafung hätte zu geschehen, entweder auf Grund des schweizerischen Strafgesetzbuches (Entwurf 1908):

„§ 72. *Gefährdung des Lebens*. Wer einen Menschen wissentlich und gewissenlos in unmittelbare Lebensgefahr bringt, wird mit Zuchthaus bis zu drei Jahren oder mit Gefängnis nicht unter einem Monat bestraft.

Handelt der Täter aus Gewinnsucht, so wird mit der Freiheitsstrafe Busse bis zu 10,000 Fr. verbunden.

§ 79. *Gefährdung der Gesundheit*. Wer die Gesundheit eines Menschen wissentlich oder gewissenlos in schwere und unmittelbare Gefahr bringt wird mit Gefängnis bestraft.“

oder dann auf Grund der im Gesetz speziell niederzulegenden Strafnormen.

Wir glauben die grössere Kraft bei den Strafrechtsnormen liegend und halten auch die Interpretation des böswilligen Unterlassens der Deklaration als wissentliche Gefährdung durchaus für angängig.

Eine Beschränkung der Handels- und Gewerbefreiheit findet dadurch nur insofern statt, als in zulässigem Rahmen, im *gesundheitsspolizeilichen Interesse* eine wahrheitsgemässe Deklaration²⁾ mit Vorsicht zu behandelnder Stoffe verlangt wird³⁾.

Wenn wir nun ohne weiteres annehmen können, dass national die Durchführung wenig Schwierigkeiten begegnen wird, so müssen wir immerhin zugeben, dass eine internationale Konfliktmöglichkeit besteht. Denn was von den Schweizerfabrikanten verlangt wird, muss konsequent auch von Importeuren fremder Produkte verlangt werden. Eine Einfuhr in die Schweiz ohne Deklaration ist zu verbieten; wer einführen will, hat die Waren nach der schweizerischen Giftliste zu kennzeichnen.

Erstrebenswert ist eine universelle Regelung auf dem Konkordatswege, veranlasst z. B. durch das internationale Arbeitsamt. Erst dann kann durch die Über-

¹⁾ Irrealisierbar und präzedenzlos ist dieses Postulat nicht. Die zürcherische Verordnung betreffend Carbid und Acetylen vom 6. April 1905 sieht in § 6 eine derartige Massnahme vor. „Alle Carbidgefässe sollen mit der auf rotem Grund angebrachten, leicht sichtbaren, deutlichen Aufschrift versehen sein: Carbid, gefährlich, wenn nicht trocken gehalten.“

²⁾ Eine solche wahrheitsgemässe Deklaration findet sich auch bereits in der Schweiz für Getränke im Schankgewerbe. (Lebensmittelgesetz.)

³⁾ Neuerdings sollen nun nach Vernehmen die genannten §§ 72 und 79 des Sch. St. G. Entw. bedauerlicherweise von der Kommission fallen gelassen worden sein, so dass dieser Weg nicht beschreitbar wäre.

wachung der chemisch-technischen Produkte ein allgemeiner Schutz vor *maskierter* gewerblicher Vergiftung rationell werden.

Eine Notwendigkeit ist ferner die Deklaration: Nicht gifthaltig! damit der Fabrikant damit die Verantwortung und eine Garantie übernimmt, im Falle der Giftigkeit dann strafrechtlich eher fassbar ist (negative Deklaration).

Damit wird zweierlei erreicht:

1. Der Fabrikant wird sich die Mühe nehmen, zu wissen und sich zu vergewissern, *was* und *wie* er produziert.
2. Die Einfuhr von giftigen Produkten kann damit zweckmässig verhindert werden, falls sie den Anforderungen nicht entsprechen: Konfiskation und Vernichtung beim Durchpass durch den Zoll. Eine Massregel, die sich überall da bewähren wird, wo der Fabrikant im Ausland nicht strafrechtlich oder polizeilich belangt werden kann.

Diese prophylaktische Massregel in Verbindung mit einer Aufklärung der betreffenden Arbeiter ist als ein sehr wirksamer Schutz gegen die maskierte gewerbliche Vergiftungsmöglichkeit zu betrachten.

Eine Grenze der Deklaration bei geringem Giftgehalt wäre festzuhalten, z. B. der Zusatz von Konservierungsmitteln (Karbolsäure bei Gummi usw.), eventuell würde es zweckmässig sein, den Giftgehalt in einer bestimmten Zahl auszudrücken (% Gift in g auf 100 g Masse).

Als Notwendigkeit betrachten wir die Deklaration auf der Faktura und Emballage, speziell aber auf der *Gebrauchspackung* (Flasche, Büchse) (wie Karbid im Kanton Zürich).

Ein weiterer Weg zur Feststellung der Vergiftungsmöglichkeiten kann der *Arbeitsvertrag* sein, nämlich dann, wenn für denselben als Vorschrift aufgestellt wird, dass die Gewerbegifte der offiziellen Liste, mit denen der Arbeiter zufolge seines Arbeitsverhältnisses hauptsächlich in Berührung kommen muss, darin namentlich *erwähnt werden müssen*. Dadurch ist dem Arbeiter genau bekannt, wovor er sich zu hüten hat; der Arzt kann daraus die Möglichkeiten für die Diagnose besser erwägen.

Eine weitere Notwendigkeit ist die Aufstellung, bzw. Ajourhaltung der staatlichen Giftliste, d. h. der Namen der Stoffe, die nach Art. 69 BG. K. U. auf Entschädigung (Gewerbegifte) Anspruch geben. Die Wissenschaft hat dafür zu sorgen, dass der Inhalt sich mit dem Stande der Forschung deckt (periodische Revision).

Eine Hauptnotwendigkeit ist der spezialistisch ausgebildete und staatlich angestellte Gewerbearzt.

Private und privat angestellte (Fabrik-) Ärzte sind nicht stets genügend unabhängig von den interessierten

Parteien (Unternehmer, Arbeiter); der staatliche Arzt, Gewerbearzt aber, der nur Diagnostiker, nicht Therapeut sein soll, ist dem Fabrikinspektorat attachiert. Er gewährleistet die prophylaktische Arbeitstendenz in diesem Zusammenhang am vollständigsten.

Die Fähigkeit, Gewerbearzt zu sein, bedingt aber ein spezielles Studium in verschiedenen Fächern: Gewerbechemie, Toxikologie, spezielle Arbeiterkrankheiten, Hygiene, Unfall und einschlägige Rechtskunde. Es müsste darum vom Staate (Bund oder einem Universitätskanton) ein Lehrstuhl für Gewerbemedizin errichtet werden. Bis jetzt ist dies nicht der Fall, dagegen hat in verdankenswerter Weise Herr Professor *Zangger* an der Zürcher Universität aus eigenem Antrieb (Ordinariat für gerichtliche Medizin) Vorlesungen über gewerbliche Krankheiten gehalten. In seinem Institut sind auch eine Reihe von gewerbemedizinischen Dissertationen entstanden, so von *Hess*, *v. Sury*, *Llopart*, *Stierlin*, *Croce*, *Gnehm*, ausser den von ihm selbst verfassten zahlreichen Abhandlungen.

Diese Vorlesungen sollten auch von den Gewerbeinspektoren und ihren Adjunkten besucht werden können. *Borgmann* (Düsseldorf) fordert direkt die hygienische Vorbildung der Gewerbeinspektoren und stellt dafür folgende Thesen auf:

1. Zur erfolgreichen Bekämpfung der in den gewerblichen Betrieben auftretenden Gesundheitsschädigungen sind neben hygienischen in erster Linie gründliche technische Kenntnisse unerlässlich.

2. Die von den meisten Staaten zur Ausübung des Gewerbeaufsichtsdienstes berufenen technischen Beamten mit Hochschulbildung besitzen infolge der bei ihnen vorauszusetzenden naturwissenschaftlichen Kenntnisse auch ein ausreichendes Verständnis für gewerbehygienische Fragen.

3. Für den Gewerbeaufsichtsbeamten ist die Praxis, verbunden mit fortgesetztem eifrigem Selbststudium, die beste Lehrmeisterin auch auf dem Gebiete der Gewerbehygiene. Daneben hat jedoch eine dauernde Unterstützung von staatlicher Seite durch Aufklärung der Beamten über die Ergebnisse der gewerbehygienischen Forschungen und Erfahrungen stattzufinden.

4. Eine wesentliche Förderung der Gewerbehygiene ist zu erwarten durch Einführung der Anzeigepflicht der gewerblichen Vergiftungen und durch Begründung einer ausschliesslich dem Studium der wissenschaftlichen und praktischen Aufgaben der Gewerbehygiene dienenden Landesanstalt.

5. Über Art und Umfang der in mancher Hinsicht nicht zu entbehrenden ärztlichen Mitwirkung bei der Gewerbeaufsicht kann nur unter Berücksichtigung der Verhältnisse des betreffenden Staates ein Urteil abgegeben werden.

Die wirtschaftliche Seite der Bekämpfung gewerbegiftiger Stoffe.

Eine wirtschaftliche Seite gibt sich aus dem Verhältnis der Gewerbegifte im Betriebe nach zwei Seiten:

Einmal durch die *Herabsetzung der wirtschaftlichen Valenz des vergifteten Arbeiters*. Diese hat für den Unternehmer dann eine eminente Bedeutung, wenn er für den Schaden haftpflichtig wird. (Zivilrechtlich oder gar strafrechtlich, fahrlässige Tötung und Körperverletzung.) Aber auch in allen andern Fällen ist der volkswirtschaftliche Schaden bei Herabminderung der Arbeitsfähigkeit ein grosser.

Es ist nun die Frage, ob eine Verteuerung des Betriebes, eine vermehrte finanzielle Belastung des Unternehmers äquivalent sei der dadurch erzeugten Verminderung der Arbeitsunfähigkeit. Wir glauben dies bejahen zu können.

Die Verteuerung eines Betriebes durch Schutzvorrichtungen und Ersatzprodukte ist keine so grosse, dass nicht die dadurch beseitigte Gefährdung aufgewogen würde.

Ein konkretes Beispiel bietet die Zündholzindustrie.

Diese stützte sich seinerzeit auf den giftigen Phosphor und die billige Heim- und Kinderarbeit. Darauf erfolgte das Verbot und dadurch die Reduktion auf die Hälfte der Betriebe. Es wurden die nur auf präparierter Fläche entzündbaren schwedischen Zündhölzchen fabriziert, Kinder mehr und mehr aus der Industrie ausgeschlossen. Die Arbeitskräfte wären heute teurer als dazumal. Heute hat man aber wieder Zündhölzer, die, wie früher, auf jeder Reibfläche entzündbar und gleich billig (5 Cts. die Schachtel) sind, wie damals die giftigen Phosphorhölzer. Auf eine etwas teurere Periode ist die durch Technik vervollkommnete billigere gefolgt.

Durch Verbot giftiger Stoffe zwingen wir die Industrie, andere Stoffe zu verwenden, ja wir zwingen sie, findig zu werden, sich zu vervollkommen. Das Verbot bewirkt sowohl Gesundheitsförderung, wie technischen Fortschritt. Die Technik ist adaptionsfähig, wenn wir von ihr verlangen, dass sie mit gefährlichen Traditionen breche.

Der Widerstand gegen Ersatzprodukte ist entweder technisch oder finanziell, z. B. gegen das Bleiweiss ist er technisch. Man rühmt der Bleifarbe die beste Deckkraft nach.

Die Preise verhalten sich hier zu den Ersatzprodukten wie folgt (nach *Kahlbaum*):

Bleiweiss (Carbonat)	kg	Mk.	1.30
Permanentweiss (Bariumsulfat)	"	"	1.30
Zinkweiss (Zinkoxyd)	"	"	— .85
Lithopone	"	"	— .70

Die Ersatzprodukte sind hier sogar billiger¹⁾ oder doch nicht teurer, aber sie sind technisch als minderwertig eingeschätzt.

Finanziell ist der Widerstand vorab *da*, wo Schutzvorrichtungen maschinellen oder baulichen Charakters gefordert werden (vgl. nitrose Gase).

Einem Ersatzzwang und Verwendungsverbot kommt somit nicht eine so grosse Bedeutung zu, wie man im ersten Moment glauben möchte.

Volkswirtschaftlich hat die Technik der Prophylaxe die grössere Bedeutung auf die Hebung der Arbeitervalenz. Diese macht sich aber nur indirekt geltend, indes eine Verteuerung des Betriebes allerdings direkt empfunden wird. Darin liegt die hauptsächlichste Verkennung der wirtschaftlichen Relationen der Prophylaxe.

Wir können darum mit gutem Gewissen den Satz vertreten:

Die positive Wirkung der Prophylaxe durch Hebung der Arbeitervalenz hat die grössere Bedeutung für die Volkswirtschaft als eine ephemere ökonomische Beeinträchtigung des Betriebes durch Verwendungsverbote und prophylaktische Gebote.

Literatur.

- Bauer, Stephan.* Gesundheitsgefährliche Industrie. Jena 1903.
 Berichte der eidgenössischen Fabrik- und Bergwerk-Inspektoren. 1898—1911 (zit. B. E. F.).
 Bundesgesetz betreffend die Arbeit in den Fabriken vom 23. März 1877 mit Kommentar. Bern 1900.
 Bundesgesetz über Kranken- und Unfallversicherung vom 13. Juni 1911 (zit. BG. K. U.).
Egli, K. Über die Unfälle beim chemischen Arbeiter. Zürich 1902/1903.
Erben, Franz. Vergiftungen. Handbuch der ärztlichen Sachverständigentätigkeit. Bd. VII, 2. Hälfte.
Fischer, Dr. Der Entwurf einer Liste der gewerblichen Gifte. Frankfurt 1910.
Hess, W. Erfahrungen über gewerbliche Intoxikationen und deren Beziehungen zum schweizerischen Fabrikhaftpflichtgesetz. Zürich 1911.
Hoffmann, W. Die Infektionskrankheiten und ihre Verhütung. Sammlung Göschen Nr. 377.
Kanngiesser, F. Intoxikationspsychosen. Jena 1912.
Landmann, J. Die Arbeiterschutzgesetzgebung in der Schweiz. Basel 1904, II F 853 os.
Llopart, Pedro. Erfahrungen über Vergiftungen durch „nitrose Gase“. Diss. med. Zürich 1911.

¹⁾ Billiger auch darum, weil Blei sehr schwer ist, 1 kg Blei somit weniger Farbe gibt als 1 kg Lithopone.

Mann, Erich. Über chronische Arsenikvergiftung vom Standpunkt der gerichtlichen Medizin. Friedreichs Blätter für gerichtliche Medizin LX.
Rambousek, J. Gewerbliche Vergiftungen. Leipzig 1911.
Roth, E. Gewerbehygiene. Sammlung Göschen Nr. 350.
Scherrer, Victor. Die Haftpflicht des Unternehmers. Basel 1905.
Schollenberger, J. Die schweizerische Eidgenossenschaft von 1874 bis auf die Gegenwart. Berlin 1910 (zit. Schweiz seit 1874).
Schklowin, Hanna. Beiträge zur Ätiologie, Behandlung und Prophylaxe des Milzbrandes beim Menschen. Diss. Zürich 1911.
Sombart, W. Die gewerbliche Arbeiterfrage. Göschen Nr. 209. Leipzig 1904.
Sommerfeld und Fischer. Liste der gewerblichen Gifte. Jena 1912.
Spinner, J., Assistent am gerichtlich-medizinischen Institut in Zürich. Ein Beitrag zur Frage des Verkehrs mit giftigen Stoffen und zur Kenntnis der gewerblichen Vergiftungen. Schweiz. Jurist. Zeitung 1909, Heft 9.

v. Sury, H. Erfahrungen über Explosionen. Diss. med. Zürich 1911.
Teleky. Die gewerbliche Quecksilbervergiftung. Berlin 1912.
Vogt, R. Gesundheit. Gefahren für Nitrierarbeiten und Pulverfabriken. V. für öffentl. Ges. 30, 566, 1898.
Zangger, H. Über die Beziehungen der gewerblichen und technischen Gifte zum Nervensystem. Berlin 1910 (zit. Zangger, Nervensystem).
Zangger. Erfahrungen über gewerbliche Vergiftungen. Schweiz. Zeitschrift für Unfallmedizin und Jurisprudenz. 1910, Nr. 9 (cit. Zangger, Erfahrungen.)
Zangger. Über Vergiftungsfälle unter spezieller Berücksichtigung gewerblicher Vergiftungen. Corr. Bl. f. Schw. Ärzte, 1910 Nr. 30 (zit. Zangger, Vergiftungsfälle).
Zangger. Über den Nichtbetriebsunfall nach dem schweizerischen Bundesgesetz über die Kranken- und Unfallversicherung vom 13. Juni 1911 (zit. Nichtbetriebsunfall). Zürich 1912.

Verbrauch von Nahrungsmitteln im kantonalen Frauenspital in Bern im Jahre 1912.

Mitteilung von Herrn Verwalter Herzig.

Monat	Pflegetage	Ochsenfleisch		Kalb- u. Schaffleisch		Schweinefleisch		Total Gramm per Pflegetag	Brot		Milch	
		Kilogramm	Gramm per Pflegetag	Kilogramm	Gramm per Pflegetag	Kilogramm	Gramm per Pflegetag		Kilogramm	Gramm per Pflegetag	Liter	Liter per Pflegetag
Januar	5,282	419	79.3	321	60.8	177.143	33.5	173.6	1,243.571	235.4	6,485	1.2
Februar	5,569	455	81.7	351.365	63.1	173.774	31.2	176	1,362	244.6	6,670	1.2
März	5,367	458	85.3	326.96	60.9	131.104	24.4	170.6	1,244	231.8	6,610	1.2
April	5,258	429	81.6	332	63.2	156	29.7	174.5	1,288.63	245	6,725	1.3
Mai	5,774	415	71.9	303.4	52.5	181.4	31.4	155.8	1,360.4	235.6	7,465	1.3
Juni	5,069	393.5	77.6	288.2	56.9	140.826	27.8	162.3	1,189.8	234.7	6,410	1.26
Juli	5,142	396.5	77.1	307.5	59.8	172.674	33.6	170.5	1,258.8	244.8	6,320	1.23
August	4,849	411	84.8	280.077	57.6	184.756	38.1	180.5	1,254.8	258.8	6,200	1.28
September	4,650	388	83.4	248.923	53.5	155.3	33.4	170.3	1,253.6	269.6	5,980	1.3
Oktober	4,832	413	85.5	269.942	55.86	196.661	40.7	182.06	1,330	275.3	5,970	1.24
November	5,120	437.5	85.45	266.02	52	183.29	35.8	173.25	1,426.1	278.5	6,160	1.2
Dezember	5,511	459	83.3	313	56.8	200.223	36.3	176.4	1,636.6	297	6,770	1.23
Im Jahre 1912.	62,423	5074.5	81.3	3608.387	57.8	2053.153	32.9	172	15,848.301	253.9	77,765	1.25
„ „ 1911.	53,509	4589.5	85.8	3630.04	67.8	2001.193	37.4	191	14,306.87	267.4	69,665	1.3
„ „ 1910.	49,925	4234	84.8	3548.936	71.1	1860.587	37.3	193.2	15,260.741	305.7	59,460	1.3
„ „ 1909.	46,244	3775.5	81.6	3028.246	65.5	1712.280	37	184.1	14,429.848	312	56,645	1.2
„ „ 1908.	42,447	3534	83.3	3109.926	73.3	1776.423	41.8	198.4	12,917	304.3	51,115	1.2
„ „ 1907.	43,997	3527.5	80.2	3427.593	77.9	1754.38	39.9	198	13,712.819	311.7	51,835	1.18