

R&S 023395

Anspruch des Verfassers: Prof. Dr. H. G. Hengstler, Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund, Dortmund 1, Westd. 67

Work's Physicians' Precautions and Technical Protection Measures in Factories Producing PVC /

Aus der ²⁾Ärztlichen Abteilung der BASF Aktiengesellschaft Ludwigshafen /w. conf. 161
Leitung: Prof. Dr. med. Alfred M. Thüys

im Ausland dem Arbeitsmediziner schon seit Anfang der sechziger Jahre bekannt^{1), 2), 3), 4), 5), 6), 7), 8), 9), 10), 11)}.
¹⁰⁾ Doch noch auf dem Symposium der Werksärzte der chemischen Industrie „Medichem“ 1972 in Ludwigshafen referierten *Johle* und Mitarbeiter^{1), 11), 12)} sowie *Letzel*^{13), 14), 15), 16)} ausschließlich über Acroosteolyse und sklerodermieartige Gesundheitsschädigungen, die in Deutschland bzw. im Ausland bei Arbeitern in PVC-

Betrieben in den letzten Jahren bekannt geworden waren. Vor allem der Arbeitskreis um Veltmann⁽¹⁾ war es dann, der in den folgenden Monaten über immer umfangreichere, aber auch schwerere Gesundheitsschädigungen vermutlich durch Vinylchloridwirkung in Deutschland berichtete. Alarmsignal für die BRD war dann Anfang 1974 das Bekanntwerden von 24 Hamangiosarkomen in der Welt, drei davon aus einem PVC-herstellenden Betrieb in der BRD. Im weltweiter Erfahrungsaustausch sowie umfangreiche Tierversuche auch von Sachkennern durchgeführt, in deren Arbeitsgebiet keine sog. VC-Schädigungen bekanntgeworden sind, war die Folge. Die Fragestellung galt überall der Ermittlung der Ursache der Erkrankungen und gleichzeitig auch dem Überdenken der vorhandenen oder neu zu schaffenden werkärztlichen Vorsorge und der technischen Schutzmaßnahmen in PVC-herstellenden Betrieben.

2. Werksärztliche Vorsorge und technische Schutzmaßnahmen in PVC-herstellenden Betrieben

Schon immer wurden Mitarbeiter, die in ihrem Arbeitsbereich Kontakt mit bestimmten chlorierten Kohlenwasserstoffen hatten, regelmäßigen Überwachungsuntersuchungen unterzogen. Seit Bekanntwerden der Osteosarcome-Fälle in der Welt wurden auch eine Röntgenaufnahme der Hände bzw. der Füße — ja in letzter Zeit auch noch anderer Bereiche des Knorpelsystems — in die Überwachungsuntersuchungen mit einbezogen und entsprechend der Erkrankungssymptomatik bei der „sog. VC-Erkrankung“ zunehmend noch umfassendere Labor- und klinische Spezialuntersuchungen erforderlich.

Im folgenden soll aufgezeigt werden, welche

2.1 betrieblichen Vorsorge- und technischen Schutzmaßnahmen in PVC-herstellenden Produktionswerkstätten,

2.2 überbetrieblichen Vorsorge- und technischen Schutzmaßnahmen in der BRD und

2.3 internationalen werkärztlichen Vorsorge- und technischen Schutzmaßnahmen nach Bekanntwerden der schweren sog. VC-Erkrankungen ergreifen wurden.

2.1 Betriebliche Maßnahmen

2.1.1 Gründung eines innerbetrieblichen VC/PVC-Arbeitskreises, bestehend aus einem Vertreter der VC/PVC-Produktion, einem Vertreter des Betriebsrates, des Sicherheitswesens, der toxikologischen Abteilung und der werkärztlichen Abteilung. Die Zielsetzung dieses Arbeitskreises besteht darin, alle nur denkbaren Schritte zur Verbesserung der Arbeitshygiene, incl. technische Maßnahmen zur Expositionsverminderung gegenüber VC sowie Überprüfung der innerbetrieblichen Arbeitsrichtlinien in die Wege zu leiten.

2.1.2 Die Unterrichtung der Gesamtbetriebsrats in den VC/PVC-Betrieben hinsichtlich des Standes zur Toxizität von VC erfolgte unter Hinzuziehung des Betriebsrates. Die Gespräche müssen im Hinblick auf die große Publizität des Themas intensiv geführt werden, wobei auch auf die Notwendigkeit der umfassender gewordenen Überwachungsuntersuchungen sowie die Durchführung epidemiologischer Untersuchungen hingewiesen wird. Bei Beschäftigung von Gastarbeitern ist die Hinzuziehung von Dolmetschern zu empfehlen.

2.1.3 Erweiterung der werkärztlichen Vorsorge-Untersuchungen bei der Einstellungs-, Eignungs- bzw. Überwachungsuntersuchung

Anstufung wird darauf unter 2.2.1, Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen, eingegangen werden.

2.1.4 Anschaffung der technischen Schutzmaßnahmen

Hier sind die von der BG der chemischen Industrie erarbeiteten Richtlinien berücksichtigt.

Voraussetzung für technische Maßnahmen zur Verminderung von VC-Expositionen in den Betrieben ist eine geeignete VC-Meßmethode in der Raumluft im interessanten Bereich (1–100 ppm) (Abb. 1).

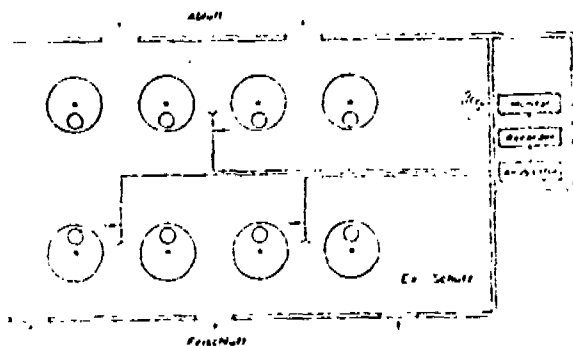


Abb. 1 Belüftung und Überwachung der PVC-Reaktorabluft

Unter den zur Auswahl stehenden praktikablen Meßverfahren bieten sich drei Meßprinzipien an:

- a) Das Ultratransmissionsverfahren (UTAS), das jedoch unterhalb des besonders interessanten Bereichs von 50 ppm nicht mehr ausreichend sicher arbeitet.
- b) Das Ionisationsverfahren mit guter Empfindlichkeit und guter Spezifität für Chlorkohlenwasserstoffe; aber mit dem Nachteil langer Ansprechzeit (ca. 5 Min.).
- c) Das Flammenionisationsverfahren (FID) mit guter Empfindlichkeit, schneller Ansprechzeit aber geringerer Spezifität für Chlorkohlenwasserstoffe.

Welche der Methoden b) oder c) von den verschiedenen PVC-herstellenden Betrieben ausgewählt wird, hängt von den betrieblichen Umständen ab. Beide Methoden befinden sich in der BRD im Einsatz.

Die eingeleiteten technischen Maßnahmen zur Verminderung der VC-Exposition erstrecken sich insbesondere auf:

- a) Vermehrte Belüftung bzw. verbesserte Absaugung der zu reinigenden Autoklaven (Abb. 2).

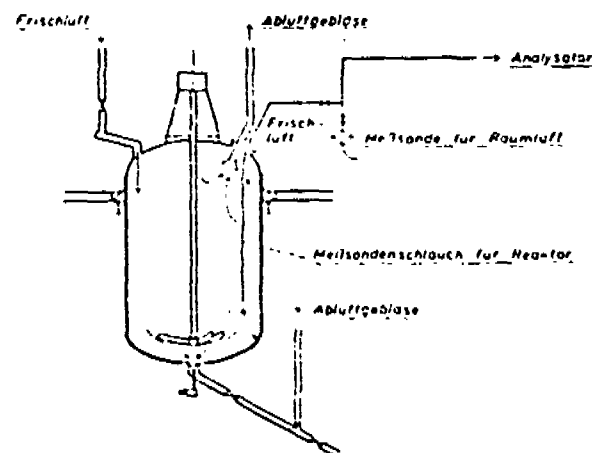


Abb. 2 PVC-Reaktor-Entlüftung

- b) Ausmerzung sog. bevorzugter Leckstellen durch Änderung der Abdichtungen bzw. Installation von wirksam arbeitenden Entlüftungseinrichtungen
- c) In Sonderfällen Verbesserung der Fremdbelüftung durch Erhöhung des Luftwechsels im Totraum
- d) Verwendung von Atemschutzgeräten und Anlegen von Schutzkleidung bei länger andauernden Reinigungsoperationen.

Es ist das erklärte Ziel aller PVC-Hersteller in der BRD, in möglichst kurzer Zeit zu einer automatischen Autoklavenreinigung zu kommen (Abb. 3). Bis dahin empfiehlt sich eine strenge Begrenzung der Reinigungsdauer

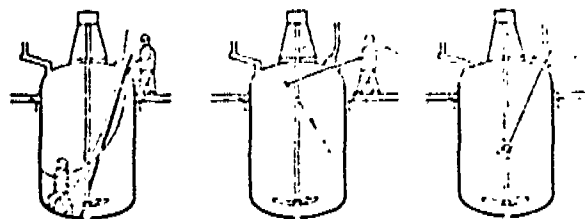


Abb. 3 Möglichkeiten zur Reinigung von PVC-Reaktoren

2.2. Überbetriebliche Vorsorge- und technische Schutzmaßnahmen in der BRD

2.2.1 Gründung von 3 Arbeitskreisen im VKE-Verband der Kunststoffhersteller

2.2.1.1 für die Produktion von VC und PVC

2.2.1.2 für den werksärztlichen Dienst und die Toxikologie

2.2.1.3 für technische Schutzmaßnahmen

Das Hauptanliegen dieser Arbeitsgruppe liegt in der umfassenden Information über die auf dem Gebiet der VC-Toxizität laufenden Arbeiten. Gleichzeitig erfolgt ein Gedankenaustausch über gemeinsame Richtlinien zur Herstellung und Verarbeitung von PVC mit dem Ziel, den VC-Gehalt soweit wie möglich abzusenken. Diese Zielsetzung soll keineswegs die Kernfrage einer Aufklärung der Ursachen des Problems überflüssig machen.

2.2.2 Berufsgenossenschaftliche Grundsätze

Herausgeber ist der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V., unter der Federführung der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie. Die Grundsätze gliedern sich in Richtlinien für den Werksarzt und solche für die Produktion.

2.2.2.1 Grundsätze für gezielte arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Diese Grundsätze, die von erfahrenen Staatlichen Gewerbeärzten und Werksärzten in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie erarbeitet worden sind, beinhalten Richtlinien hinsichtlich der Eignungsuntersuchung, d. h. vor Aufnahme einer Tätigkeit an Arbeitsplätzen mit Gefährdung durch Vinylchlorid und Überwachungsuntersuchungen während dieser Tätigkeit. In diesen Grundsätzen wird von Gefährdung durch Vinylchlorid gesprochen — unabhängig von der Tatsache, daß bisher nicht eindeutig geklärt ist, ob das monomere Vinylchlorid tatsächlich die alleinige Ursache für die sogenannte Vinylchloriderkrankung ist. Die erste Überwachungsuntersuchung ist nach 6 Monaten durchzuführen und weitere Untersuchungen richten sich nach der

Exposition, d. h. sie sind innerhalb 6 weiterer bzw. 12 Monaten vorzunehmen. Bei unklaren Fällen sind im Einvernehmen mit dem Staatl. Gewerbearzt und dem zuständigen Versicherungsträger angedeutete klinische Ergänzungsuntersuchungen erforderlich. Entsprechend dem erhobenen Untersuchungsbefund ist die ärztliche Beurteilung geeignet — bedingt geeignet — dauernd nicht geeignet — befristet nicht geeignet — nicht geeignet an die Betriebsleitung weiterzugeben. Die Grundsätze enthalten auch Richtlinien hinsichtlich des Symptomenbildes bei der sogenannten VC-Erkrankung und ergänzende Hinweise zu den physikalisch-chemischen Eigenschaften, MAK-Wert von VC sowie dem Vorkommen und den Gefahrenquellen der Substanz. Zu beachten sind auch die Beschäftigungsverbote für Jugendliche gemäß § 15 Abs. 2 und § 4 des Mutterschutzgesetzes in Verbindung mit § 15 Abs. 3 der Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe.

Die in den Grundsätzen aufgeführten Untersuchungsfristen sind auch in die Durchführungsregeln der Berufsgenossenschaft der chem. Industrie zu § 18 — allgemeine Vorschriften — übernommen worden.

2.2.2.2 Grundsätze für technische Schutzmaßnahmen

Die BG der chemischen Industrie hat Anfang 1973 Richtlinien über Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Gesundheitsschaden beim Umgang mit Vinylchlorid erlassen.

In diesen Richtlinien werden die allgemeinen Anforderungen, die Schutzmaßnahmen, die Konzentrationsmessungen sowie insbesondere die technischen Maßnahmen bei Reinigungsvorgängen festgelegt.

Die allgemeinen Anforderungen beinhalten das Arbeiten innerhalb des derzeitigen MAK-Wertes sowie die Unterrichtung der Beschäftigten über die Gefahren im Umgang mit Vinylchlorid, über die Sicherheitsbestimmungen und Betriebsanweisungen. Die Schutzmaßnahmen beinhalten die Belüftung bzw. Absaugung sowie die Verwendung von Atemschutzgeräten bei Reparaturen. Die Konzentrationsmessungen werden vorgeschrieben. Die Ergebnisse sind schriftlich festzuhalten und mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

Die technischen sowie Sicherheitsmaßnahmen bei Reinigungsarbeiten sind detailliert angegeben.

2.2.3 VC/PVC Erfahrungsaustausch in der BRD

Ohne besondere Wertung hinsichtlich der Reihenfolge sollen aufgezählt werden:

2.2.3.1 Arbeitskreis des Staatl. Gewerbearztes von Nordrhein

In diesem Arbeitskreis sind unter der Leitung vom 1. Reg.-Gewerbemedizinaldirektor Dr. Reuß vertreten: Der Staatl. Gewerbearzt, Werksärzte, Klinikärzte, die BG der chem. Industrie und Chemiker.

2.2.3.2 ASK-Arbeitskreis

Die arbeitsmedizinische Sachverständigenkommission der BG der chemischen Industrie.

2.2.3.3 Der Sachverständigen-Arbeitskreis beim BAM — zur Bearbeitung der VHL RKVO

In diesem Arbeitskreis wurde u. a. auch die Problematik von VC/PVC besprochen.

2.2.3.4 Vergabe von Forschungsaufträgen

Bisher wurden im Zusammenhang mit d. Erforschung der sog. VC-Krankheit gemeinsam mit dem BAM, den

Länderververtretungen und der BG der chemischen Industrie Forschungsaufträge an Herrn Prof. Henschler, Herrn Prof. Lohmeyer, Herrn i. d. Reg. Gewerbemedizinalkdirektor Dr. Reinl, Staatl. Gewerbearzt für den Aufsichtsbezirk Nordrhein, vergeben.

2.3. Internationale Maßnahmen

2.3.1. VC und PVC Symposien und Meetings in den USA 10./11.5.1974 The New York Academy of Sciences

15.2.1974 Inoffizielles Hearing über mögliche Gefahren bei der Herstellung und Benutzung von Vinylchlorid

9.3.1974 Meeting zwischen FDA und PVC Task Force der SPI — Society of the Plastics Industry

22.4.1974 Meeting zwischen OSHA und PVC Task Force der SPI

2.3.2. CEFIC — Conseil Européen de Fédération de l'Industrie Chimique

2.3.3. EG — Direktion für soziale Angelegenheiten in der europäischen Gemeinschaft

2.3.4. Medichem — Subcommittee „Occupational Health in the Chemical Industry — Medichem“

2.3.5. Internationale Sektion der ILO, Internationale Vereinigung für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten in der chemischen Industrie

In allen diesen Arbeitskreisen findet ebenfalls auf internationaler Ebene ein fortlaufender Erfahrungsaustausch über die sog. VC-Problematik statt.

2.3.6. WHO — Arbeitskreis im Weltkrebszentrum Lyon Auch in diesem Arbeitskreis, in dem aus jedem Land, in dem PVC hergestellt wird, je ein Werkarzt und international anerkannte Krebsforscher sowie Epidemiologen und weitere Experten vertreten sind, werden gemeinsame Grundsätze hinsichtlich der Erforschung der sog. VC-Krankheit ausgearbeitet.

2.3.7. Erfahrungsaustausch zwischen den einzelnen Werkärzten in PVC-herstellenden Betrieben

Unabhängig von den oben benannten Arbeitskreisen findet auf freundschaftlicher Ebene ein laufender Erfahrungsaustausch zu der sog. VC-Erkrankung statt.

3. Zum MAK-Wert von Vinylchlorid

In allen Arbeitsbereichen, in denen VC verarbeitet wird, ist eine gesundheitsschädigende Einwirkung der Substanz durch technische Sicherheits- oder persönliche Schutzmaßnahmen auszuschließen. Wann diese Forderung mit hundertprozentiger Sicherheit erfüllt ist, kann z. Z. noch nicht gesagt werden. Der MAK-Wert von VC, der in Deutschland noch vor wenigen Jahren bei 500 ppm lag, wurde 1973 auf 100 ppm und später auf 50 ppm herabgesetzt.

In der MAK-Wert-Liste für 1974 wird für Vinylchlorid ein MAK-Wert nicht mehr angegeben werden, da Vinylchlorid in die Gruppe der für das Tier kanzerogenen Substanzen eingereiht wurde und mit großer Wahrscheinlichkeit auch für den Menschen kanzerogen ist.

Wie beim Benzol wird durch einen Arbeitskreis des Ausschusses für gefährliche Arbeitsstoffe eine technische Richtkonzentration für VC festgesetzt werden. Bis dahin ist anzustreben, daß die VC-Konzentration von 50 ppm in

allen Arbeitsbereichen nicht überschritten wird. Alle PVC-Hersteller in der Bundesrepublik bemühen sich um eine weitere Herabsetzung der empfohlenen technischen Richtkonzentration. Inwieweit aber technische Maßnahmen eine Herabsetzung auf 25 ppm, 10 ppm oder noch weniger ermöglichen, kann jetzt noch nicht beurteilt werden.

4. Schlußfolgerungen

PVC ist durch ein anderes Produkt der Kunststoffindustrie nicht zu ersetzen. PVC wird von der Wirtschaft heute gebraucht und ist kein Luxusgegenstand. Seit Mai dieses Jahres werden in der Welt umfangreiche Tierversuche bei einer Exposition von bis zu 5 ppm VC und darunter durchgeführt. Die weitere Herstellung von PVC durch Polymerisation von VC ist aber nur dann zu verantworten, wenn die technischen Sicherheitsmaßnahmen und persönlichen Schutzmaßnahmen eine gesundheitliche Gefährdung der Mitarbeiter ausschließen. Die Verwendung von VC in Sprayform oder als Antriebsmittel für Atzereien ist eingestellt worden.

Die sog. VC-Erkrankung hat in der Fach- vor allem aber auch in der Laienpresse ein großes Echo gefunden. PVC-Hersteller, Chemiker, Sicherheitsingenieure, Epidemiologen und Werkärzte sind in der ganzen Welt in einem engen Erfahrungsaustausch getreten. Diese internationale Zusammenarbeit hat sich bewährt, und die Gesetzgeber der westlichen Welt werden ihre Entscheidungen hinsichtlich der Weiterverarbeitung von VC zu PVC von den international erhobenen Untersuchungsergebnissen abhängig machen. Zur Zeit wird auch die Frage geprüft, inwieweit gesundheitliche Schädigungen bei der Weiterverarbeitung von PVC auftreten können und entsprechende Schutzmaßnahmen notwendig sind.

Literatur:

1. Adams, W. G. L.: Unusual Aspects of Acro-Osteolysis. Vortrag, 1. Intern. Symposium der Werkärzte der chemischen Industrie, 27.-29.4.72, Ludwigshafen. — 2. Asher, Cook, B. A.: Old Raynaud's phenomenon of occupational origin. Arch. Env. Health, 5: 1962, S. 333-341. — 3. Asher, J. W., Williams: Occupational Raynaud's Arch. Env. Health, 9: 1961, S. 425-433. — 4. Baratta, J. D., J. D. Newart, J. L. Mitchell: Monitoring Exposures to Vinyl Chloride Vapor. Breath Analysis on Continuous Air Sampling. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 30: 537 (1969). — 5. Benoit: Facto-osteolyse d'origine professionnelle. In: Ann. Hyg. (Lyon) (1967). — 6. Black-Michel, Bernard: Facto-osteolysis. Rev. Prat. 10: 1960, S. 2059-2064. — 7. Black, J. H.: Angiosarcoma of the liver. Following Vinyl Chloride Exposure. J. Nat. Vol. 229, No. 1, 53-54 (1974). — 8. Chutchan, J. P., Monthon: Un Syndrome d'acro-osteolyse d'origine professionnelle et de constatation nouvelle en France. Journal de Radiologie et d'Electrologie Bd. 48 (1967) Nr. 5, S. 277-280. — 9. Juhn, V.: Über die sogenannte Vinylchlorid-Krankheit. Dtsch. med. Wschr. 98 (1973) 2034-2037. — 10. Juhn, V., C. F. Lange: Sklerodermatitide, Hautveränderungen, Raynaud-Syndrom und Akroosteolysen bei Arbeitern der PVC-herstellenden Industrie. Dtsch. med. Wschr. Nr. 49, Dez. 1972, S. 1922-1923. — 11. Juhn, V., G. Lehmann: Zur Klinik der sog. Vinylchlorid-Krankheit (Sklerodermatitide, Hautveränderungen bei Arbeitern der PVC-herstellenden Industrie). Vortrag 1. Intern. Symposium der Werkärzte der chemischen Industrie, 27.-29.4.72, Ludwigshafen. — 12. Kenyon Harris, D., W. G. L. Adams: Acro-osteolysis occurring in man engaged in the polymerization of Vinyl chloride. Brit. med. J. 1, 1: 712-714 (1967). — 13. Lange, C. F., S. Juhn, H.-J. Marsteller, R. Müller, G. Lehmann: Selbsterhebung d. Dtsch. Ges. f. Arbeitsmed. Bd. 13, Kongress München 1973. — 14. Lange, C. F., S. Juhn, G. Stein und G. Lehmann: Int. Arch. Arbeitsmed. 32 (1974) 1-12. — 15. Lange, C. F., S. Juhn und G. Lehmann: Über das Auftreten von Angiosarkomen der Leber bei zwei Arbeitern der PVC-herstellenden Industrie. Dtsch. med. Wschr. 99 (1974) 11. — 16. Lee, J. L., D. S. Harris: Angiosarcoma of the liver in a vinyl-chloride worker. Lancet I, 1316 (1974). — 17. Lefevre, M. T.: Diagnostic radiologique