

Ziel dieses Kurzdossiers ist es, die Bedeutung der Einbeziehung von gefährlichen Arzneimitteln (HMP) und insbesondere von zytotoxischen, zytostatischen und antineoplastischen Arzneimitteln in die vierte Revision der [Richtlinie 2004/37/EG](#) über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit (CMD) hervorzuheben.

Krebs ist eine der Hauptursachen berufsbedingter Todesfälle in der Europäischen Union, jedes Jahr sterben mehr als 100.000 Menschen daran (Musu & Vogel, 2018). Allein im Gesundheitssektor sind 12,7 Millionen Arbeitnehmer in Europa (davon 7,3 Millionen Pflegekräfte) bei der Arbeit tödlichen HMP (hazardous medicinal products > gefährliche medizinische Produkte) ausgesetzt.

HMP sind jedoch im Kampf gegen Krebs und andere nicht-krebsartige Krankheiten von entscheidender Bedeutung, so dass die in der CMD definierte Eliminierungs-/Substitutionsverpflichtung nicht für HMP gelten würde. Im vorliegenden Kurzdossier wird argumentiert, dass HMP als gefährlicher Stoff anerkannt und in Anhang I der CMD aufgenommen werden sollten. Die Aufnahme von HMP in Anhang I würde die Umsetzung rechtsverbindlicher Vorschriften ermöglichen, darunter Verhinderung der Exposition mit Hilfe von geschlossenen technologischen Systemen, wie sie in der CMD definiert sind und die alle Arbeitnehmer schützen, die direkt und indirekt mit solchen Substanzen in Kontakt kommen.

Gefährliche Arzneimittel und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit der Arbeitnehmer

Zu den HMP gehören Arzneimittel, die bereits in geringen Dosen beim Menschen mit Gentoxizität, Kanzerogenität, Teratogenität, Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit oder Reproduktionstoxizität und/oder schwerer Organtoxizität in Verbindung gebracht werden. Das ETUI hat ein weiteres Kurzdossier veröffentlicht, das sich mit den Auswirkungen reproduktionstoxischer Substanzen auf Arbeitnehmer in der Europäischen Union befasst.

Insbesondere zytotoxische, zytostatische oder antineoplastische Medikamente enthalten bestimmte Chemikalien, die zelltoxisch wirken und Zellwachstum und Zellvermehrung

hemmen. Solche Arzneimittel werden überwiegend zur Krebstherapie, aber auch bei nicht-onkologischen Behandlungsformen nicht-krebsartiger Erkrankungen wie Multiple Sklerose, Psoriasis und systemischer Lupus erythematodes eingesetzt.

Die aktuell zur Therapierung verfügbaren gefährlichen Arzneimittel sind in der Regel nicht selektiv, d. h. sie unterscheiden nicht zwischen bösartigen Zellen und normalem gesundem Gewebe und schädigen daher mit hoher Wahrscheinlichkeit normale (nicht tumoröse) Zellen. HMP betreffen daher Arbeitnehmer, die sowohl direkt als auch indirekt mit solchen Substanzen umgehen.

Gefährliche Arzneimittel werden in der Regel in Pulverform oder als konzentrierte Lösung vertrieben, wodurch das Medikament stabil bleibt. Bevor solche Medikamente als Infusion oder Bolusinjektion verabreicht werden können, müssen sie für jeden Patienten individuell zubereitet werden. Dabei kann es zu fehlerhafter Handhabung, Verschütten, Nadelstichverletzungen und (Ausbreitung von) Kontaminationen kommen, die für Arbeitnehmer, bei denen es zur dermalen Absorption des Medikaments kommt, eindeutig ein Gesundheitsrisiko darstellen. Darüber hinaus können gefährliche Arzneimittel auch bei normaler Handhabung verdampfen und Gase bilden, was zur Inhalation der Arzneimittel führen kann.

In vielen Fällen können die Auswirkungen der Exposition subklinisch sein und sich erst nach Jahren oder Generationen kontinuierlicher Exposition zeigen. Da es oft Jahrzehnte dauert, bis ein Krebs entsteht, könnte beispielsweise ein Leukämiefall, der heute bei einer Krankenpflegekraft oder einem Apotheker diagnostiziert wird, das Resultat einer Exposition am Arbeitsplatz in den 1970er oder 1980er Jahren sein. Während Patienten konzentrierte Dosen einer begrenzten Anzahl zytotoxischer Medikamente über einen definierten Zeitraum erhalten, können Arbeitnehmer über Jahrzehnte hinweg kleinen Dosen eines breiten Spektrums gefährlicher Arzneimittel ausgesetzt sein, manche Jahr für Jahr und jeden Arbeitstag.

Neben der ernsthaften Gefährdung des medizinischen Fachpersonals kann es bei Patienten, Besuchern und Familienmitgliedern allein durch den Kontakt mit kontaminierten Arbeitsflächen, Kleidungsstücken, medizinischen Geräten, Patientenausscheidungen oder sonstigen Oberflächen zu einer Exposition kommen (Viegas et al., 2017). Da eine zunehmende Zahl von Patienten heute zu Hause behandelt wird, können HMP auch für diejenigen eine Bedrohung darstellen, die dort arbeiten, etwa Reinigungs- und Haushaltspersonal sowie (ehrenamtliche) Pflegekräfte.

Die gesundheitliche Gefährdung durch den Umgang mit diesen Medikamenten ist daher ein wichtiges Thema. Es gibt umfassende und schlüssige wissenschaftliche Belege dafür, dass

HMP potenziell karzinogene (kann Krebs verursachen), aber auch mutagene (verändert das genetische Material) und reproduktionstoxische (kann die reproduktive Gesundheit von Männern und Frauen beeinträchtigen und die Gesundheit der nächsten Generation beeinflussen) Substanzen sind (siehe zum Beispiel Musu & Vogel, 2018).

Parallel zur steigenden Zahl von Krebspatienten werden mehr Arbeitskräfte für die Herstellung, Zubereitung und Verabreichung dieser Medikamente benötigt. HMP-Exposition führt daher jedes Jahr zu Tausenden zusätzlichen Todesfällen aufgrund von Krebs und zu Zehntausenden weiteren Fehlgeburten, Fruchtbarkeitsproblemen und angeborenen Behinderungen bei Beschäftigten im Gesundheitswesen, Patienten und ihren Betreuern (Nyman *et al.*, 2007; Ratner *et al.*, 2010; US Department of Health and Services, 2019). Studien belegen, dass Krankenhausmitarbeiter, die mit zytotoxischen Arzneimitteln umgehen, mit dreimal höherer Wahrscheinlichkeit eine Malignität entwickeln (Petralia *et al.*, 1999; Polovich & Giesecker, 2011; Skov *et al.*, 1992), und dass weibliches Pflegepersonal, das zytotoxischen Arzneimitteln ausgesetzt ist, mit doppelter Wahrscheinlichkeit eine Fehlgeburt erleidet (Lawson *et al.*, 2012). Dabei gilt es hervorzuheben, dass die Beschäftigten im Gesundheitssektor bereits während der COVID-19-Krise aufgrund einer systematischen Missachtung der Arbeitsschutznormen stark überfordert und vernachlässigt wurden. Die Arbeitnehmer erleben eine ständige Zunahme von Bedrohungen und Risiken am Arbeitsplatz: Die EU-Institutionen müssen zum Schutz *aller* Arbeitnehmer, einschließlich der Beschäftigten im Gesundheitssektor, eine entschlossene Haltung zeigen.

Arbeitnehmern steht es zu, durch *rechtsverbindliche* Vorschriften geschützt zu werden, und zwar durch den Einsatz der besten verfügbaren Technologien und durch entsprechende Aus- und Fortbildungsprogramme, damit die Risiken vermieden werden, die sich aus der Exposition gegenüber zytotoxischen und anderen gefährlichen Arzneimitteln ergeben.

Wie man die sichere Handhabung von HMP gewährleistet

Es besteht kein Zweifel, dass HMP für die Gesundung von Patienten lebenswichtig und daher (in fast allen Fällen) nicht ersetzbar sind. Es müssen jedoch eindeutige Präventivmaßnahmen getroffen werden, damit die Arbeitnehmer ihre Aufgaben möglichst sicher wahrnehmen können.

Die Handhabung von HMP sollte durch verbindliche Protokolle und Mindestanforderungen an Überwachung, Schulung, Reinigung und wirksame Oberflächendekontamination geregelt sein. Geeignete Maßnahmen zur Vorbeugung und zum Risikomanagement sollten im gesamten Handhabungszyklus von der Zubereitung bis zur Abfallentsorgung eingeführt werden. Damit HMP sicher gehandhabt werden können, müssen sie in einem „geschlossenen technologischen System“ hergestellt, verwendet und entsorgt werden. Uns

liegen umfassende Belege vor, dass der Einsatz geschlossener technologischer Systeme und die Dekontamination von Oberflächen den Schutz der Arbeitnehmer wirksam gewährleisten (siehe z. B. European Biosafety Network, 2015; Harrison *et al.* , 2006; Siderov *et al.* , 2010; Yoshida *et al.* , 2009).

Gegenwärtig ist nur eine kleine Minderheit von Arbeitnehmern angemessen vor der Exposition gegenüber HMP geschützt, während die überwiegende Mehrheit der Beschäftigten im Gesundheitswesen in allen Bereichen – selbst diejenigen in Hochrisiko-Berufsgruppen wie Onkologie-Pflegepersonal, Apotheker und Apothekentechniker, die HMP sowohl regelmäßig zubereiten als auch verabreichen – nicht durch geschlossene Systeme geschützt und somit potenziell exponiert sind. HMP kommen häufig kontaminiert aus externen Compounding-Einheiten, werden intern weitergeleitet und schließlich in den meisten Fällen ohne den Schutz durch ein geschlossenes System entsorgt. Die Kette von Kontamination und Exposition besteht also bereits ab Anlieferung der HMP in einer Gesundheitseinrichtung.

Studien haben gezeigt, dass in klinischen und Back-Office-Bereichen die Oberflächenkontamination bei der Zubereitung und Verabreichung von HMP besonders weit verbreitet ist. HMP lassen sich auch auf Aufzugstasten und in nichtklinischen Bereichen innerhalb von Gesundheitseinrichtungen nachweisen. Das Problem ist überaus real und weit verbreitet, und es betrifft jeden im Gesundheitswesen einschließlich Patienten und Besucher sowie andere Arbeitskräfte. Um ein sicheres Arbeitsumfeld zu gewährleisten, sollte ergänzend zur Forderung nach Handhabung von HMP in geschlossenen technologischen Systemen eine ständige und wirksame Überwachung der Umweltkontamination am Arbeitsplatz durchgeführt und standardisiert werden (Korcowska *et al.* , 2020).

Europäische Richtlinien, die verbindliche Protokolle und Mindestanforderungen für Überwachung, Ausbildung, Reinigung, Dekontaminierung und Monitoring beinhalten, sollten ebenfalls vereinbart und durch die Aufnahme gefährlicher einschließlich zytotoxischer Arzneimittel in die CMD untermauert werden. Sie sollten Teil der anstehenden strategischen Rahmenrichtlinien für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit sein, die von der Kommission vor Ende 2020 verabschiedet werden sollen.

EU-Gesetzgebung zum Schutz der Arbeitnehmer

Ein einheitlicher Rechtsrahmen ist *unabdingbare Voraussetzung* für den Schutz aller Arbeitnehmer in der EU. Seit der Verabschiedung der ersten Karzinogenrichtlinie im Jahr 1990 und verstärkt seit 2016 fordern die nationalen Mitgliedsstaaten, die Gewerkschaften und das Europäische Parlament nachdrücklich die Ausweitung der CMD auf ein breiteres Spektrum von Karzinogenen und Mutagenen. Auch befanden sich die Arbeitgeber aufgrund

des rechtlichen Vakuums in einer schwierigen Lage. Das Fehlen von Maßnahmen auf EU-Ebene führte schließlich dazu, dass an anderer Stelle Maßnahmen ergriffen wurden. Per nationaler Gesetzgebung versuchte man, die auf EU-Ebene verbliebenen Lücken zu schließen, sodass sich die Unternehmen schon bald mit 28 (und mehr, wenn man die regionale Ebene hinzunimmt) unterschiedlichen nationalen Verordnungen konfrontiert sahen. Ein Paradebeispiel sind die beiden spanischen Initiativen in Castilla-La Mancha (SESCAM, 2018) und in Madrid (Comunidad de Madrid, 2018). Sie haben neue Vorschriften und Gesetze eingeführt, die einen umfassenden Schutz aller Arbeitnehmer gewährleisten, die mit gefährlichen Arzneimitteln umgehen oder damit in Kontakt kommen. Leider mangelt es in der Mehrheit der EU-Länder an systematischen und durchgängig verbindlichen Vorschriften. Das Ausmaß des Arbeitnehmerschutzes kann von Land zu Land und manchmal sogar von Krankenhaus zu Krankenhaus sehr variieren. In einem so wichtigen Bereich besteht die Notwendigkeit einer EU-Mindestharmonisierung.

Warum ist die CMD der beste Rahmen?

Seit 1990, als die EG und der Rat die erste Richtlinie zu Karzinogenen (1999 auf Mutagene ausgeweitet) verabschiedeten, gab es bedeutende Fortschritte beim Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer durch Verringerung der berufsbedingten Exposition gegenüber chemischen Stoffen, die Krebs oder Mutationen verursachen können. Die CMD von 2004 war eine Konsolidierung der Richtlinie von 1990 mit Änderungen, die 1997 und 1999 verabschiedet wurden. Die CMD von 2004 wurde dann in drei „Bündeln“ überarbeitet, die von 2017 bis 2019 verabschiedet wurden und den Ausgangspunkt eines kontinuierlichen Prozesses zur Verbesserung des EU-Rechtsrahmens bilden, um arbeitsbedingte Krebserkrankungen zu beseitigen.

Mit Artikel 1.1 der dritten Revision der CMD (Richtlinie 2019/983 vom 5. Juni 2019) wurde eine rechtsverbindliche Verpflichtung eingeführt: „Die Kommission prüft bis spätestens 30. Juni 2020, unter Berücksichtigung der neuesten Entwicklungen der wissenschaftlichen Kenntnisse und nach angemessener Konsultation mit den einschlägigen Interessenträgern, insbesondere medizinischen Fachkräften und Angehörigen der Gesundheitsberufe, ob diese Richtlinie geändert werden sollte, um gefährliche Arzneimittel einschließlich zytotoxischer Arzneimittel aufzunehmen, oder ob ein Instrument vorgeschlagen werden sollte, das besser geeignet ist, den Arbeitsschutz von Arbeitnehmern, die solchen Arzneimitteln ausgesetzt sind, sicherzustellen. Auf dieser Grundlage legt die Kommission nach Anhörung der Sozialpartner gegebenenfalls einen Gesetzgebungsvorschlag vor.“

Mit einiger Verspätung hat die Kommission einen Konsultationsprozess organisiert, aber bis jetzt noch keinen offiziellen Vorschlag veröffentlicht.

Die CMD bietet eine solide Grundlage für EU-weit harmonisierte Mindestanforderungen zum Schutz der Arbeitnehmer vor der Exposition gegenüber den gefährlichsten Stoffen und Arbeitsprozessen. Eine solche Richtlinie könnte das derzeitige System stärken, für rechtliche Kohärenz und eine bessere Angleichung der Chemikaliengesetzgebung auf EU-Ebene sorgen. Die Begründung der strengeren Präventivmaßnahmen der CMD basiert auf zwei Kriterien: potenzielle schwere Schäden durch Exposition (die zum Tod, zu schweren Krankheiten oder Beeinträchtigungen führen können) und die lange Latenzzeit zwischen Exposition und Schädigung, die zu einer geringen Sichtbarkeit des Risikos führt.

Es wird bezweifelt, dass die CMD das geeignete EU-Gesetzeswerk ist, um den Schutz von Arbeitnehmern, die HMP ausgesetzt sind, zu gewährleisten, zum einen wegen der Verpflichtungen zur Eliminierung/Substitution und zum anderen wegen der irrtümlichen Unterstellung, dass wesentliche HMP vom Markt genommen werden müssen und möglicherweise nicht zur Behandlung von Krebspatienten zur Verfügung stehen. Das Ziel besteht jedoch darin, die Arbeitnehmer vor der Exposition gegenüber gefährlichen HMP zu schützen, ohne die Verfügbarkeit von Krebstherapien zu gefährden. Die CMD ist für diese Ziele perfekt geeignet, da die im Gesetzestext definierte Hierarchie der verbindlichen Präventions- und Schutzmaßnahmen es erlaubt, andere Maßnahmen zu ergreifen, wenn eine Eliminierung/Substitution nicht möglich ist.

Es liegt auf der Hand, dass die in der CMD definierte Eliminierungs-/Substitutionsverpflichtung nicht für HMP gilt, da diese Arzneimittel für die Behandlung von Patienten notwendig und unverzichtbar sind. Alle anderen Bestimmungen in der Hierarchie (wie die Verwendung eines geschlossenen Systems und die Verringerung der Exposition) bilden daher den Zusatznutzen der CMD für einen besseren Schutz exponierter Arbeitnehmer.

Handlungsbedarf im Namen des Europäischen Parlaments – Aufnahme von HMP in Anhang I der CMD

Um den Schutz aller Arbeitnehmer zu gewährleisten, die mit HMP in Berührung kommen können, fordert das ETUI das EU-Parlament auf sich zu verpflichten, alle Arbeitnehmer vor HMP, einschließlich solcher mit zytotoxischen Wirkungen im Anhang I der CMD, zu schützen und legt folgenden Änderungsantrag vor:

„Arbeiten, bei denen es zu einer Exposition gegenüber krebserregenden oder erbgutverändernden Stoffen durch Zubereitung, Verabreichung oder Entsorgung gefährlicher Arzneimittel einschließlich zytotoxischer Arzneimittel kommt, sowie Arbeiten, bei denen es zu einer Exposition gegenüber krebserregenden oder erbgutverändernden

Stoffen durch Reinigung, Transport, Wäsche und Abfallentsorgung gefährlicher Arzneimittel oder von durch gefährliche Arzneimittel verunreinigten Materialien sowie durch die persönliche Betreuung von Patienten kommt, die mit gefährlichen Arzneimitteln behandelt werden."

Der Grund, warum das ETUI für die Aufnahme von HMP in Anhang I und nicht in Anhang III plädiert, der einen Grenzwert für Arbeitsplatzkonzentrationen (AGW) festlegt, liegt in der Tatsache, dass selbst eine minimale Exposition gegenüber HMP die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer ernsthaft beeinträchtigen kann. Gesundheitsbasierte Schwellenwerte für die Exposition gegenüber gefährlichen Arzneimitteln können nicht abgeleitet werden, weshalb der Kontakt mit HMP auf allen Ebenen vermieden werden sollte. Wenngleich AGW möglicherweise für die Produktionsstätten von HMP geeignet sind, wird es schwierig, wenn nicht gar unmöglich sein, einen maximalen Expositionsgrenzwert für Krankenhäuser und Personal in der häuslichen Pflege festzulegen. Die Festlegung eines Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW) und damit die Aufnahme einer begrenzten Liste zytotoxischer Substanzen in Anhang III würde aus mehreren Gründen keinen angemessenen Schutz vor dem Risiko toxischer und genetischer Schäden und tödlicher Krankheiten bieten: Zum einen wird dies durch die rasche Entwicklung neuer Medikamente erschwert, zum anderen findet die häufigste Exposition gegenüber HMP im Wege der dermalen Absorption und nicht über die Luft statt. AGW können daher nicht das geeignete Mittel sein, um Arbeitnehmer vor der Exposition gegenüber HMP zu schützen.

Aus all den voranstehend genannten Gründen würden die gesetzlichen Änderungen des Geltungsbereichs der CMD zur Einbeziehung von HMP die Arbeitnehmer in der Europäischen Union nur dann wirksam schützen, wenn diese Stoffe in Anhang I der überarbeiteten Richtlinie (CMD4) aufgenommen würden.

Literaturhinweise u. weitere Unterlagen

Comunidad de Madrid. 2018. Resolution From the Regional Deputy Minister for Health Which Dictates Instructions for Safe Manipulation Of Hazardous Medicines n 51/2018 - General Directorate of Health Care Coordination and General Directorate of Human Resources and Industrial Relationships.

European Biosafety Network. 2015. Preventing occupational exposure to cytotoxic and other hazardous drugs. https://www.europeanbiosafetynetwork.eu/wp-content/uploads/2016/05/Exposure-to-Cytotoxic-Drugs_Recommendation_DINA4_10-03-16.pdf.

Harrison, B.R., Peters, B.G. & Bing, M.R. 2006. Comparison of surface contamination with cyclophosphamide and fluorouracil using a closed-system drug transfer device versus standard preparation techniques. American Journal of Health-System Pharmacy.

- Korczowska, E., Crul, M., Tuerk, J. & Meier, K. 2020. Environmental contamination with cytotoxic drugs in 15 hospitals from 11 European countries—results of the MASHA project: *European Journal of Oncology Pharmacy*. 3(2):e24.
- Lawson, C.C., Rocheleau, C.M., Whelan, E.A., Lividoti Hibert, E.N., Grajewski, B., ... Richardson, J.W. (in press). Occupational exposures among nurses and risk of spontaneous abortion. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 4:327.e1–8.
- Musu, T. & Vogel, L. 2018. Cancer and work: understanding occupational cancers and taking action to eliminate them. ETUI. <https://www.etui.org/sites/default/files/cancer-EN-WEB.pdf> Date of access: 03 Aug. 2020.
- Nyman, H., Jorgenson, J. & Slawson, M. 2007. Workplace Contamination with Antineoplastic Agents in a New Cancer Hospital Using a Closed-System Drug Transfer Device. *Hospital Pharmacy*. 42(3):219–225.
- Petralia, S.A., Dosemeci, M., Adams, E.E. & Zahm, S.H. 1999. Cancer mortality among women employed in health care occupations in 24 U.S. States, 1984-1993. *Journal of Industrial Medicine*. (36:159–165):7.
- Polovich, M. & Giesecker, K.E. 2011. Occupational Hazardous Drug Exposure Among Non-Oncology Nurses. 20(2):9.
- Ratner, P.A., Spinelli, J.J., Beking, K., Lorenzi, M., Chow, Y., ... Dimich-Ward, H. 2010. Cancer incidence and adverse pregnancy outcome in registered nurses potentially exposed to antineoplastic drugs. *BMC Nursing*. 9(1):15.
- SESCAM. 2018. Guidelines for Action on the Risk of Exposure to Hazardous Drugs For Health Service Workers in Castile-La Mancha - SESCAM Occupational Risks Prevention Service. <https://www.europeanbiosafetynetwork.eu/wp-content/uploads/2019/03/Hazardous-drugs-Castilla-La-Mancha.pdf>.
- Siderov, J., Kirsa, S. & McLauchlan, R. 2010. Reducing workplace cytotoxic surface contamination using a closed-system drug transfer device. *Journal of Oncology Pharmacy Practice*. 16(1):19–25.
- Skov, T., Maarup, B., Olsen, J., Rorth, M., Winthereik, H. & Lynge, E. 1992. Leukaemia and reproductive outcome among nurses handling antineoplastic drugs. *Occupational and Environmental Medicine*. 49(12):855–861.
- US Department of Health and Services. 2019. Occupational Exposure to Cancer Chemotherapy Agents and Adverse Health Outcomes. <https://ntp.niehs.nih.gov/whatwestudy/assessments/noncancer/completed/chemo/occupational/index.html> Date of access: 20 Aug. 2020.

Viegas, S., Ladeira, C., Costa-Veiga, A., Perelman, J. & Gajski, G. 2017. Forgotten public health impacts of cancer – an overview. Archives of Industrial Hygiene and Toxicology. 68(4):287–297.

Yoshida, J., Tei, G., Mochizuki, C., Mazu, Y., Koda, S. & Kumanda, S. 2009. Use of a Closed System Device to Reduce Occupational Contamination and Exposure to Antineoplastic Drugs in the Hospital Work Environment. The Annals of Occupational Hygiene.

Viegas, S., Ladeira, C., Costa-Veiga, A., Perelman, J. & Gajski, G. 2017. Vergessene Auswirkungen von Krebs auf die öffentliche Gesundheit - ein Überblick. Archiv für Arbeitshygiene und Toxikologie. 68(4):287–297.

Yoshida, J., Tei, G., Mochizuki, C., Mazu, Y., Koda, S. & Kumanda, S. 2009. Verwendung einer Vorrichtung mit geschlossenem System zur Verringerung der Kontamination am Arbeitsplatz und der Exposition gegenüber antineoplastischen Arzneimitteln in der Arbeitsumgebung im Krankenhaus. Die Annalen der Arbeitshygiene.