

Epidemiologische Vorstudie zur Abklärung möglicher ursächlicher Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Tumorerkrankungen und dem Betrieb der Deponie Ihlenberg.

Im Auftrag der Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Altlasten Mecklenburg-Vorpommern mbH (GAA)

Bericht über das 2. Studienmodul (Stand 31.05.2008)

Analyse der Krebsinzidenz / -mortalität bei den Beschäftigten der Deponie Ihlenberg

Autoren:

Dr. rer. med. Stefan Weiß (Wiss. Koordinator)

Prof. Dr. Wolfgang Hoffmann, MPH (Projektleitung)

Institut für Community Medicine

Abt. Versorgungsepidemiologie und Community Health

Ernst-Moritz-Arndt-Universität

Ellernholzstraße 1-2

17487 Greifswald

Greifswald, den 13.06.2008

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis	8
1 Einleitung.....	9
1.1 Geschichte und Betriebszeit der Deponie Ihlenberg	10
2 Problemstellung des dritten Studienmoduls	10
2.1 Ergebnisse des ersten Studienmoduls	10
2.2 Ergebnisse des dritten Studienmoduls	11
2.3 Fragestellung.....	12
3 Material und Methoden.....	13
3.1 Design des vorliegenden Studienmoduls	13
3.2 Beobachtungszeitraum.....	13
3.3 Referenzpopulationen	14
3.4 Daten und Datenbereitstellung.....	14
3.4.1 Daten der Referenzpopulationen.....	14
3.5 Erfassung der Grundgesamtheit der Beschäftigten.....	17
3.5.1 Erhebung aus den Personalakten	17
3.5.2 Erhebung aus den Tätigkeitsnachweisen.....	18
3.6 Erfassung des Vitalstatus	19
3.7 Mortalitäts-Follow-up der ehemaligen Beschäftigten.....	22
3.8 Erfassung der inzidenten Erkrankungen bei den Beschäftigten.....	24
3.8.1 Abgleich mit den Daten des Gemeinsamen Krebsregisters (GKR).....	25
3.8.2 Ergebnisse des Abgleichs der Beschäftigtenkohorte mit den Daten des GKR	27
3.9 Zusammenfassung der Diagnosegruppen	28
3.10 Ein- und Ausschlusskriterien	29
3.11 Epidemiologische Maßzahlen	30
3.11.1 Rohe Inzidenz/Mortalität.....	30
3.11.2 Direkt altersstandardisierte Inzidenz/Mortalität.....	30
3.11.3 Erwartete Fallzahl.....	31
3.11.4 Standardisierte Inzidenzratio.....	31
3.11.5 Personenzeiten	31

4	Ergebnisse	32
4.1	Deskriptive Statistik	34
4.1.1	Altersverteilung.....	34
4.1.2	Geschlechtsverteilung	34
4.1.3	Anzahl der Personen pro Betriebsjahr.....	35
4.1.4	Relativer Anteil der Beschäftigten nach Beschäftigungsdauer.....	35
4.1.5	Durchschnittlicher Zeitraum von Beginn der Beschäftigung bis Diagnosestellung...	36
4.2	Mortalität: Ergebnisse der SMR-Analyse.....	37
4.3	Inzidenz: Ergebnisse der SIR-Analyse	40
4.3.1	Hauptanalyse	41
4.3.2	Sensitivitätsanalyse	42
4.4	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	51
5	Diskussion und Zusammenfassung.....	52
5.1	Diskussion der Ergebnisse	52
5.2	Güte der Eingangsdaten	53
5.2.1	Erfassung der Grundgesamtheit der Beschäftigten.....	54
5.2.2	Erfassung des Vitalstatus	54
5.2.3	Erfassung der Todesursachen bei verstorbenen Beschäftigten.....	55
5.2.4	Erfassung der Krebsinzidenz	55
5.2.5	Mortalität der Referenzbevölkerungen	56
5.2.6	Registrierung der Bevölkerungszahlen.....	56
5.3	Latenzzeiten	56
5.4	Healthy Worker Effekt	57
5.5	Zusammenfassung.....	58
6	Abschließende Bewertung	59
6.1	Zusammenfassung der Epidemiologischen Vorstudie	59
6.2	Ausblick und Empfehlung.....	60
7	Danksagung	62
8	Anhang	63
9	Literatur	80

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.: Struktur der Rückantworten und des daraus resultierenden Vitalstatus der Anfragen bei den Einwohnermeldeämtern.	21
Abbildung 2.: Schematische Darstellung der Datenübermittlung im Rahmen des Abgleichs der inzidenten Erkrankungen der Beschäftigtenkohorte mit den Daten des GKR.....	26
Abbildung 3.: Altersverteilung der männlichen Beschäftigten nach Altersgruppe und Betriebsjahr der Anlage im Zeitraum 1983-2006.	34
Abbildung 4.: Absolute Anzahl der Beschäftigten nach Geschlecht und Beobachtungsjahr.	35
Abbildung 5.: Dauer der Anstellung der Deponiebeschäftigten nach Geschlecht im Zeitraum 1983-2006.	36
Abbildung 6.: Ablaufschemata des Monitorings der Beschäftigtenkohorte der Deponie Ihlenberg.	61
Abbildung 7.: Musterbeispiel eines Formblattes zur Ermittlung des Vitalstatus (erweiterte Melderegisterauskunft) eines jeden ehemaligen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg.	78
Abbildung 8.: Musterumschlag eines Rückumschlages der erweiterten Melderegisterauskunft.	79

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1.:	Anzahl der Personen für das Follow-up und Ergebnisse der Vitalstatus-anfrage. Ergebnisse nach fünf Befragungszyklen (Stand 13.09.2007).....	22
Tabelle 2.:	Anzahl der verstobenen ehemaligen Beschäftigten der Deponie nach Geschlecht, Altersklasse und Kategorie der Todesursache.	23
Tabelle 3.:	Inzidente Krebserkrankungen bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie.	28
Tabelle 4.:	Kodierung und Klassifizierung der betrachteten malignen Erkrankungen.	29
Tabelle 5.:	Übersicht der in die Analyse ein- und ausgeschlossenen Personen sowie der Ausschlussgründe.	32
Tabelle 6.:	Übersicht der in die Mortalitätsbetrachtungen eingeschlossenen Sterbefälle nach Geschlecht.	33
Tabelle 7.:	Übersicht der in die Inzidenzbetrachtungen ein- und ausgeschlossenen Neuerkrankungsfälle sowie der Ausschlussgründe.	33
Tabelle 8.:	Prozentuale Anteile der männlichen und weiblichen Beschäftigten pro Betriebsjahr der Anlage im Untersuchungszeitraum.	35
Tabelle 9.:	Durchschnittlicher Zeitraum (in Jahren) vom Beginn der Beschäftigung bis zur Diagnosestellung.....	36
Tabelle 10.:	Mortalität der Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.....	37
Tabelle 11.:	Mortalität der Lokalisation Lymphome und Leukämien (ICD-10 C81-C96) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.....	38
Tabelle 12.:	Mortalität der Lokalisation Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.....	38
Tabelle 13.:	Mortalität der Lokalisation Leber und intrahepat. Gallengänge (ICD-10 C22) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.....	38
Tabelle 14.:	Mortalität der Lokalisation Pankreas (ICD-10 C25) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.....	39
Tabelle 15.:	Mortalität der Lokalisation Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.	39
Tabelle 16.:	Ergebnisse der Inzidenzbetrachtungen der Hauptanalyse.	42
Tabelle 17.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 ohne C44).	44

Tabelle 18.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96).....	45
Tabelle 19.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26)	46
Tabelle 20.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22).....	47
Tabelle 21.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Pankreas (ICD-10 C25).	48
Tabelle 22.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34).	49
Tabelle 23.:	Altersstruktur der verwendeten Standardbevölkerungen [48].....	63
Tabelle 24.:	Mortalität für Alle Todesursachen (ICD-10 A00-T98) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.....	64
Tabelle 25.:	Mortalität der Lokalisation Solide Tumoren ohne Haut (ICD-10 C00-C80 o. C44) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.	64
Tabelle 26.:	Mortalität der Lokalisation Lippe, Mundhöhle und Pharynx (ICD-10 C00-C14) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.....	65
Tabelle 27.:	Mortalität der Lokalisation Männliche Genitalorgane (ICD-10 C60-C63) der männlichen Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006.....	65
Tabelle 28.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Solide Tumoren ohne Haut (ICD-10 C00-C80 ohne C44).	66
Tabelle 29.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Lippe, Mundhöhle und Pharynx (ICD-10 C00-C14).	67
Tabelle 30.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Männliche Genitalorgane (ICD-10 C60-C63).	68
Tabelle 31.:	Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Harnorgane (ICD-10 C64-C68).....	69
Tabelle 32.:	Altersverteilung der männlichen Beschäftigten nach Altersgruppe und Beobachtungsjahr.....	70
Tabelle 33.:	Altersverteilung der weiblichen Beschäftigten nach Altersgruppe und Beobachtungsjahr.....	71
Tabelle 34.:	Personenjahre für die Mortalitätsbetrachtung der Deponiebeschäftigten (Männer und Frauen) nach Beobachtungsjahren.	72
Tabelle 35.:	Personenjahre für die Mortalitätsbetrachtung der männlichen Deponiebeschäftigten nach Beobachtungsjahren.	73
Tabelle 36.:	Personenjahre für die Mortalitätsbetrachtung der weiblichen Deponiebeschäftigten nach Beobachtungsjahren.	74

Tabelle 37.:	Personenjahre für die Inzidenzbetrachtung der Deponiebeschäftigten (Männer und Frauen) nach Beobachtungsjahren.	75
Tabelle 38.:	Personenjahre für die Inzidenzbetrachtung der männlichen Deponiebeschäftigten nach Beobachtungsjahren.	76
Tabelle 39.:	Personenjahre für die Inzidenzbetrachtung der weiblichen Deponiebeschäftigten nach Beobachtungsjahren.	77

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ALLGEMEINE ABKÜRZUNGEN

DCO	Death Certificate Only (= Krebsregistereinträge, zu denen als einzige Meldung eine Todesbescheinigung vorliegt)
DMG	Deponie Management GmbH
IAG	Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICD	International Statistical Classifications of Diseases and Related Health Problems
GAA	Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Altlasten Mecklenburg-Vorpommern mbH
GKR	Gemeinsames Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen.
HWE	Healthy Worker Effect
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NWM	Nordwestmecklenburg
TA Siedlungsabfall	Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen
VEB	Volkseigener Betrieb

MATHEMATISCHE ABKÜRZUNGEN

ASTI	Altersstandardisierte Inzidenz
ASTM	Altersstandardisierte Mortalität
Beo	beobachtete Fallzahl
Erw	erwartete Fallzahl
rohInz	Rohe Inzidenz
rohMort	Rohe Mortalität
SIR	(alters-)standardisierte Inzidenzratio
SMR	(alters-)standardisierte Mortalitätsratio
95%-	untere Grenze des 95% Konfidenzintervalls
95%+	obere Grenze des 95% Konfidenzintervalls

1 EINLEITUNG

Die Deponie Ihlenberg zählt mit einer Gesamtfläche von ca. 165 ha zu den größten Anlagen ihrer Art in Europa [1]. Die Deponie ist seit 1979 in Betrieb. Seit längerer Zeit besteht der Verdacht, dass unter den Beschäftigten der Deponie und der umliegenden Bevölkerung eine erhöhte Rate an Krebserkrankungen vorliegen könnte. Bis Dezember 2004 wurden durch die Deponieleitung 16 an Krebs erkrankte Beschäftigte bei der Berufsgenossenschaft Tiefbau angezeigt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sollen insgesamt 22 (ehemalige) Mitarbeiter der Deponie an Krebs erkrankt sein.

Im Auftrag der Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Altlasten Mecklenburg-Vorpommern (GAA) sowie im Einvernehmen mit dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern führt das Institut für Community Medicine der Medizinischen Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald unter der Leitung von Universitätsprofessor Dr. med. Wolfgang Hoffmann, MPH und der Studienkoordination von Dr. rer. med. Stefan Weiß eine „Epidemiologische Vorstudie zur Abklärung möglicher ursächlicher Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Tumorerkrankungen und dem Betrieb der Deponie Ihlenberg“ durch.

Das Institut für Community Medicine hat planmäßig am 01. Januar 2006 mit der Durchführung der epidemiologischen Vorstudie begonnen. Ziel der Vorstudie ist die Klärung der zentralen Frage nach einer möglichen Häufung von Krebserkrankungen bei den Beschäftigten der Deponie Ihlenberg sowie in der Bevölkerung im Nahbereich der Deponie.

Diese Vorstudie ist modular konzipiert. Im *ersten Modul* der Studie wurden mögliche arbeitsplatzbezogene und umgebungsbezogene Risikofaktoren und Schadstoffpfade zusammengestellt und bewertet. Hierbei wurden mögliche Belastungssituationen dargestellt und geeignete Indikatorparameter für weitergehende Untersuchungen aufgezeigt. Das erste Studienmodul wurde planmäßig neun Monate nach Studienbeginn der Geschäftsstelle des Beirates für Umweltfragen der Deponie Ihlenberg vorgelegt. Ein erweiterte und präzisierete Fassung des Berichtes wurde im Dezember 2006 übergeben [2]. Im *dritten Modul* wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse des ersten Studienmoduls die Erkrankungshäufigkeit sowie die Sterbehäufigkeit an Krebserkrankungen in der Bevölkerung der Umgebung der Deponie Ihlenberg untersucht [3]. Zielstellung dieses Moduls war die Beantwortung der Frage nach einer möglichen Erhöhung der Inzidenz (Neuerkrankungshäufigkeit) und/oder Mortalität (Sterblichkeit) von Krebserkrankungen in der Bevölkerung. Der Bericht über das dritte Studienmodul wurde im Juli 2007 fristgemäß abgeschlossen. Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist das abschließende *zweite Studienmodul*.

Ziel ist die Beantwortung der zentralen Frage nach einer möglichen Erhöhung der Krebshäufigkeiten bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg.

Im Folgenden werden die Ergebnisse des zweiten Studienmoduls gemäß der im Werkvertrag festgeschriebenen Fragstellungen dargestellt.

1.1 Geschichte und Betriebszeit der Deponie Ihlenberg

Nach dem Vertragsabschluß zwischen Ost-Berlin und dem Hanseatischen Baustoffkontor Bad Schwartau wird im Jahr 1978 mit der Verbringung und der Beseitigung des ersten Bauschutts auf das heutige Gelände der Deponie begonnen.

Im Jahr 1980 wird die Deponie ein Betriebsteil der Stadtwirtschaft Grevesmühlen und geht schließlich 1983 aus dem volkseigenen Betrieb (VEB) Stadt- und Gemeindegewirtschaft Grevesmühlen in den VEB Deponie Schönberg hervor. Aufgrund der Verordnung zur Umwandlung von volkseigenen Betrieben in Kapitalgesellschaften erfolgt 1990 die Umwandlung des VEB Deponie Schönberg in die Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH.

Die Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Altlasten Mecklenburg-Vorpommern mbH erwirbt 1992 die Gesellschafteranteile der IAG von der Treuhandanstalt. 1993 verpachtet die IAG den Standort an die Deponie-Management GmbH (DMG). 1996 übernimmt nach Auflösung des Pachtvertrages mit der DMG wiederum die IAG die Funktion des Betreibers der Deponie. Die DMG ist weiterhin mit der Führung des Betriebes beauftragt. Mit der Verschmelzung der DMG mit der IAG ist seit 2002 die landeseigene IAG Eigentümer und Betreiberin des Deponiestandortes (gekürzt nach [4]).

2 PROBLEMSTELLUNG DES DRITTEN STUDIENMODULS

2.1 Ergebnisse des ersten Studienmoduls

Auf Abfalldeponien wird eine Vielzahl heterogener Abfälle in den Deponiekörper eingebaut. Diese werden vor allem durch mikrobielle Prozesse im Deponiekörper zersetzt. Verbrachte Stoffe und durch biochemische Vorgänge entstehende Zwischen- und Endprodukte können durch Emissionen in die Luft, den Boden oder das Wasser gelangen. Gase, Dämpfe und Stäube können in die Umgebungsluft freigesetzt werden, wenn diese nicht effizient abgesaugt oder durch Barriersysteme wirksam am Austritt gehindert werden. Fremdstoffe können durch Verwehungen und Deposition fremdstoffbelasteter Stäube in die Böden der Umgebung, einschließlich landwirtschaftlich genutzter Flächen, gelangen. Wasser, welches vor allem durch Niederschläge in den Deponiekörper eindringt, kann Stoffe auswaschen. Das kontaminierte Deponiewasser kann in das Grundwasser oder Oberflächenwasser eindringen und deren Qualität nachhaltig beeinträchtigen, wenn es nicht effizient abgeleitet wird.

Wie bei anderen Entsorgungsverfahren entstehen bei der Deponierung unbehandelter Abfälle für die Umwelt und für den Menschen potentiell gefährdende Emissionen. Auf Deponien für Hausmüll und Siedlungsabfälle wurden im Deponiegas und im Sickerwasser eine Reihe von toxischen Substanzen nachgewiesen. Einige der emittierten Stoffe wurden von der IARC als Kanzerogene eingestuft. Die Emissionen aus einer Deponie können sowohl das beschäftigte Personal sowie die in der Umgebung einer Deponie lebende Bevölkerung mittelbar oder unmittelbar belasten. Expositionswege sind inhalativ, oral und dermal über das Deponiegas oder Sickerwasser. Epidemiologische Studien und

Untersuchungen zu Biomarker-Studien konnten darlegen, dass diese Expositionen auf Deponien und in der Umgebung von Deponien auftreten können. Beobachtete Gesundheitsbeeinflussungen sind genotoxische Effekte (Schadstoffe im Blut sowie Chromosomenaberrationen) [5-7], Effekte auf die menschliche Reproduktion (reduziertes Längenwachstum sowie Fehlbildungen) [8-15], sowie maligne Erkrankungen (zum Beispiel Leberkrebs, maligne Lymphome, etc.) [16-23]. Es wurde jedoch auch gezeigt, dass viele Untersuchungen methodische Limitationen (fehlende oder unpräzise Expositionsdaten, kleine Fallanzahlen) aufweisen.

Eine Sichtung der Befunde und Gutachten zur Deponie Ihlenberg zeigt, dass die in der Literatur beschriebenen Emissionen von Substanzen mit zum Teil erheblichen genotoxischen oder kanzerogenen Potential auch auf der Deponie Ihlenberg nicht ausgeschlossen werden können. Zu den potentiell emittierten Stoffen gehören die Kanzerogene Vinylchlorid und Benzol sowie die möglicherweise krebserzeugende Substanz 1,2 Dichlorethan, aber auch andere mögliche Kanzerogene, wie zum Beispiel einige Schwermetalle (Kadmium, Arsen, Blei, etc). Weiter ist zu beachten, dass auf der Deponie Ihlenberg besonders überwachungsbedürftige Abfälle abgelagert werden. Somit könnten, neben den im Allgemeinen auf Deponien emittierten kanzerogenen Substanzen, weitere nachgewiesene und potentielle kanzerogene Stoffe aus besonders überwachungsbedürftigen Abfällen (z.B. AOX kontaminierte Böden oder Asbest in BigBags) emittiert werden.

Emittierte Stoffe wurden auf der Deponie Ihlenberg vorwiegend in den beiden relevanten Belastungspfaden Deponiegas sowie Sickerwasser nachgewiesen. In den vorliegenden Berichten und Gutachten wurde aufgezeigt, dass die Emissionen jedoch derzeit weder zeitlich noch räumlich genau definiert werden können. Gasemissionen wurden vor allem im Nahbereich, aber auch in einer Entfernung von bis zu 3 km entfernt von der Deponie nachgewiesen. Sickerwassereinträge wurden im nördlichen sowie insbesondere im südwestlichen Gebiet der Deponie Ihlenberg gezeigt.

Für die Durchführung der Vorstudie bedeutet dies, dass Emissionen von Kanzerogenen weder auf der Deponie selbst, noch im Nahbereich der Deponie sicher ausgeschlossen werden können. Nach den ersten Erkenntnissen ist mit gasförmigen Emissionen in einem Radius von bis zu 3 km zu rechnen. Die Gutachten zeigen ferner, dass Emissionen über die Betriebszeit der Deponie erheblichen Schwankungen unterliegen. Der abnehmende Trend ist unter anderem durch die Umsetzung der TA Siedungsabfall und den Einsatz effizienterer Systeme zur Ableitung und Verhinderung von Emissionen jeglicher Art aus dem Deponiekörper erklärbar.

2.2 Ergebnisse des dritten Studienmoduls

Auf Grundlage der Ergebnisse des ersten Berichts wurde im dritten Studienmodul die Krebsinzidenz und –mortalität der in der Umgebung der Deponie Ihlenberg wohnenden Bevölkerung untersucht. Aufgrund fehlender individueller Expositionsdaten wurde hierzu ein ökologisches Studiendesign gewählt. Dafür wurden um die Deponie in je 5 km Abstand vier

konzentrische Beobachtungszonen gebildet. Für diese Zonen stellten die zuständigen Ämter und Institutionen Daten zur Bevölkerungsfortschreibung, Todesursachen und Neuerkrankungsfällen von malignen Erkrankungen zur Verfügung. Dort waren teilweise Sonderauswertungen erforderlich. Für die Gesamtgruppe aller Krebserkrankungen (Hauptanalyse) sowie ausgewählte Subgruppen, für die in der internationalen Literatur eine Erhöhung der Krebsinzidenz und/oder –mortalität beschrieben wurden (Leber, Pankreas, Verdauungsorgane, Lunge und Bronchien, Harnblase sowie Leukämien und Lymphome), sowie für weitere Lokalisationen des ICD-10 (siehe Tabelle 2 und Anhang in [3]) für die keine wissenschaftliche Evidenz in Bezug auf Deponien oder Deponiegasemissionen vorlag, wurden die erwarteten Fallzahlen, die SIR bzw. die SMR und deren 95%-Vertrauensbereiche berechnet.

Die Hauptlimitationen der vorliegenden Studie betrafen zum einen die für die einzelnen Entitäten naturgemäß kleinen Fallzahlen und die daraus resultierenden breiten Vertrauensbereiche, die eine Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich der Punktschätzer zum Teil erheblich erschweren. Zum anderen können in einer ökologischen Studie aus methodischen Gründen grundsätzlich keine kausalen Zusammenhänge zwischen Emissionen von Deponien und Gesundheitseffekten der im Nahbereich der Deponie wohnenden Bevölkerung aufgezeigt werden. Im Rahmen der Epidemiologischen Vorstudie zur Deponie Ihlenberg wurde zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch für die Durchführung des dritten Studienmoduls die bestmögliche Analysemethodik der Inzidenz und Mortalität in der Bevölkerung im Nahbereich der Deponie verwendet.

Weder für die Hauptanalyse (Krebs Gesamt) noch für die ausgewählten Lokalisationen (Leukämien und Lymphome, Verdauungsorgane, Leber, Pankreas, Lunge und Bronchien sowie Harnblase) wurde eine konsistente statistisch signifikante Erhöhung der Krebsinzidenz und/oder –mortalität im Nahbereich um die Deponie festgestellt. Die vorliegenden Ergebnisse des dritten Studienmoduls sind über den Untersuchungszeitraum weitgehend stabil. Separate Analysen für beide Geschlechter, verschiedene Zeiträume, Bundesländer und Abstandsregionen ergaben keine Hinweise auf systematische Trends. Hierbei ist zu beachten, dass durchgängig auf validierte und bevölkerungsbezogene valide Daten zurückgegriffen werden konnte, eine große Studienregion und der höchstmögliche Untersuchungszeitraum gewählt wurde. Falls Effekte vorhanden sein sollten, die das Erkrankungsrisiko in der Bevölkerung beeinflussen, sind diese klein und anhand des vorliegenden Studiendesigns nicht nachweisbar. Genauso wahrscheinlich ist daher, dass hinsichtlich der untersuchten Endpunkte keinerlei relevante Beeinträchtigungen der Gesundheit der umliegenden Einwohner durch Emissionen von der Deponie Ihlenberg vorliegen.

2.3 Fragestellung

Auftrag des zweiten und abschließenden Studienmoduls ist die Beantwortung der Frage nach einer möglichen Erhöhung der Krebshäufigkeit bei den Beschäftigten der Deponie Ihlenberg. Ziel ist der Vergleich der Neuerkrankungs- und Sterbefälle der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie gegenüber der Allgemeinbevölkerung in den Regionen Nordwestmecklenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Grundlage für diese epidemiologische Auswertung ist die Bewertung der erwarteten Fallzahlen gegenüber den

beobachteten Fallzahlen. Notwendige Größen für die Beantwortung der zentralen Fragestellung sind die Analyse der Grundgesamtheit der jemals auf der Deponie beschäftigten Personen sowie eine vollständige Dokumentation der Neuerkrankungs- und Strebefälle bei den ehemaligen und gegenwärtigen Deponiebeschäftigten.

3 MATERIAL UND METHODEN

3.1 Design des vorliegenden Studienmoduls

Gegenstand des dritten abschließenden Berichtes der Epidemiologischen Vorstudien zur Deponie Ihlenberg ist die Beantwortung der Frage nach einer möglichen Erhöhung der Krebsinzidenz und/oder -mortalität bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg.

Die für die Beantwortung der zentralen Studienfrage essentiellen epidemiologischen Daten (Grundgesamtheit, inzidente Krebserkrankungen) der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten wurden retrospektiv erfasst. Es wurden alle Beschäftigten einbezogen die mindestens drei zusammenhängende Monate auf der Deponie gearbeitet haben.

Da keinerlei individuelle Expositionsdaten einbezogen wurden, dürfen die in den vorliegenden Analysen dargestellten Ergebnisse nicht im Sinne eines unmittelbaren kausalen Zusammenhanges zwischen Emissionen der Deponie und einer möglichen Erhöhung oder Verringerung der Krebsmortalität und/oder -inzidenz interpretiert werden.

3.2 Beobachtungszeitraum

Eine potentielle Exposition der Studienkohorte gegenüber möglichen Emissionen kanzerogener Substanzen der Deponie Ihlenberg beginnt mit der Inbetriebnahme der Deponie. Die Deponie wurde im Jahre 1978 mit der ersten Verbringung von Bauschutt im Betrieb genommen. Bis 1983 war die Deponie in den Volkseigenen Betrieb (VEB) Stadt- und Gemeindegewirtschaft Grevesmühlen eingegliedert und wurde erst mit der Gründung des VEB Deponie Schönberg eigenständig.

Der Beginn des Beobachtungszeitraums wurde im Folgenden auf das Gründungsjahr des VEB Deponie Schönberg im Jahre 1983 festgelegt. Dies resultiert einerseits aus der erworbenen Selbstständigkeit und Selbstverwaltung der Deponie sowie andererseits aus der für die Studie relevanten vorliegenden Personaldokumentation eines jeden Beschäftigten der Deponie ab dem Jahr 1983. Der Beobachtungszeitraum endet mit dem 31.12.2006. Bis zu diesem Stichtag wurden alle studienrelevanten Daten aus den unterschiedlichen Quellen extrahiert. Für diesen Zeitraum standen ebenso die notwendigen Bevölkerungsfortschreibungen und Todesursachenstatistiken in den Referenzpopulationen (Nordwestmecklenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland) in vollem Umfang zur Verfügung.

Die Neuerkrankungsfälle konnten aufgrund einer Nachbearbeitungszeit der epidemiologischen Krebsregister von mindestens zwei Jahren für die Referenzbevölkerung Nordwestmecklenburg und Mecklenburg-Vorpommern nur bis einschließlich 2004 sowie für das Saarland bis einschließlich 2005 erhalten werden. Aus diesem Grund wurde der Haupt-

analysezeitraum für die Krebsinzidenz im vorliegenden Studienmodul auf den Zeitraum von 1983 bis einschließlich 2004 beschränkt. Um dennoch Aussagen über den gesamten Beobachtungszeitraum 1983-2006 treffen zu können, wurden die Neuerkrankungsfälle der Jahre 2005 und 2006 hochgerechnet in den Referenzgebieten (siehe Abschnitt 3.4.1.3).

Aufgrund der geänderten Arbeitsschutzbedingungen auf der Deponie Ihlenberg (Information des Sozialministeriums Mecklenburg-Vorpommern – schriftliche Mitteilung Dr. P. Kruse) vor und nach der politischen Wende wurde der Beobachtungszeitraum in Abhängigkeit vom Einstellungsdatum der Mitarbeiter nochmals unterteilt. Es wird zusätzlich der Zeitraum 1983 bis einschließlich 1989 (ausschließlich Mitarbeiter mit dem Beschäftigungsbeginn vor der Wende) sowie der Zeitraum 1990 bis einschließlich 2004 (ausschließlich Mitarbeiter mit dem Beschäftigungsbeginn nach der Wende) betrachtet.

Aufgrund der sehr kleinen Fallzahlen in den Einzeljahren der Beschäftigtenkohorte sowie der Vergleichspopulation wurde in allen Analysen nur für diese aggregierten Beobachtungszeiträume durchgeführt.

3.3 Referenzpopulationen

Für die Berechnung der erwarteten Fallzahlen bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg werden Angaben zu den Krebsneuerkrankungen sowie zu der Mortalität an Krebs in einer Referenzpopulation benötigt (siehe Abschnitt 3.11.3). Für eine wissenschaftliche Interpretation der vorliegenden Inzidenzdaten ist eine Vollzähligkeit der Neuerkrankungsraten in den Krebsregistern von zumindest 90% erforderlich. Die Vollzähligkeit der Erfassung kann dabei für jede Krebslokalisierung unterschiedlich sein und unterliegt zudem zeitlichen und regionalen Schwankungen. Daher wurden für die vorliegende Analyse verschiedene Referenzpopulationen gewählt. Das Krebsregister Saarland gilt seit vielen Jahren als das vollzähligste Register in Deutschland und wird häufig zu Vergleichszwecken herangezogen [24]. Allerdings gilt es zu beachten, dass sich das Saarland strukturell von Mecklenburg-Vorpommern unterscheidet. Daher wurden zusätzlich zu den Daten des Krebsregisters Saarland die Gebiete Nordwestmecklenburg und Mecklenburg-Vorpommern als regionale Referenzen herangezogen.

3.4 Daten und Datenbereitstellung

3.4.1 Daten der Referenzpopulationen

3.4.1.1 Bevölkerungsfortschreibung

Die Bevölkerungszahlen wurden jeweils von den Statistischen Landesämtern zu Verfügung gestellt. Für jedes Einzeljahr des Beobachtungszeitraumes (1983-2006) wurde jeweils eine Auflösung nach Geschlecht und Altersgruppen (mindestens in 5-Jahresgruppen) angestrebt. Weiterhin sollte für Mecklenburg-Vorpommern und Nordwestmecklenburg eine Auflösung nach Gemeinden erfolgen, die in Deutschland die kleinste räumliche Verwaltungseinheit darstellen, für die amtliche Bevölkerungszahlen vorliegen.

Die Statistiken der Bevölkerung von Mecklenburg-Vorpommern werden vom Statistischen Amt Mecklenburg-Vorpommern aufbereitet und verwaltet. Die höchste Auflösung des Gebietes bilden die Gemeinden. Hiervon sind jeweils mehrere zu einem Amt zusammengefasst. Zusätzlich existieren amtsfreie Städte und Gemeinden. Bei Bezug auf die Ebene der Gemeinden wird für alle Analysen eine ausreichende geographische Auflösung erreicht. Mecklenburg-Vorpommern ist nicht in Regierungsbezirke unterteilt.

Die Bevölkerungsstatistiken konnte mit dem Jahr 1983 beginnend zur Verfügung gestellt werden. Die jüngste, aktuell vorliegende Bevölkerungsstatistik stammt aus dem Jahr 2006. Im Regelfall werden von den Ämtern 1 1/2 - 2 Jahre für die Aufbereitung der Daten benötigt.

Für das Studienmodul wurden die Bevölkerungsstatistiken eines jeden Einzeljahres (1983-2006) mit dem zum 31.12. des Jahres gültigen Gebietsstand, differenziert nach Geschlecht und 5-Jahres-Altersgruppen (höchste Kategorie 85+) angefordert und durch das Statistische Amt in der gewünschten Form bereitgestellt.

Aufgrund der Auflösung der Bevölkerungsdaten auf Gemeindeebene, ist eine Aggregation entsprechender Gemeinden zum Landkreis (hier Nordwestmecklenburg) und zum Bundesland (Mecklenburg-Vorpommern) möglich.

Die Statistiken der Bevölkerung des Saarlandes werden vom Statistischen Amt Saarland aufbereitet und verwaltet. Für das Studienmodul wurden die Bevölkerungsstatistiken eines jeden Einzeljahres (1983-2006) mit dem Stichtag 31.12., differenziert nach Geschlecht und 5-Jahres-Altersgruppe mit der höchsten Kategorie 85+ bereitgestellt.

3.4.1.2 Todesursachenstatistik

Die Todesursachenstatistiken der Bevölkerung von Mecklenburg-Vorpommern werden vom Statistischen Amt Mecklenburg-Vorpommern aufbereitet und verwaltet. Die höchste Auflösung des Gebietes bilden auch hier die Gemeinden. Hiervon sind jeweils mehrere zu einem Amt zusammengefasst. Zusätzlich existieren amtsfreie Städte und Gemeinden. Bei Bezug auf die Ebene der Gemeinden wird wiederum für alle Analysen eine ausreichende geographische Auflösung erreicht.

Die Todesursachenstatistik konnte beginnend mit dem Jahr 1983 zur Verfügung gestellt werden. Die aktuellste Todesursachenstatistik stammt aus dem Jahr 2006, da auch hier vom Amt im Regelfall 1 1/2 - 2 Jahre für die Aufbereitung der Daten benötigt werden.

Für den Zeitraum 1983 bis einschließlich 1997 lagen die Todesursachen der Bevölkerung in der ICD-Kodierung der Revision 9 vor [25]. Seit 1998 sind die Statistiken mit der aktuell gültigen ICD-Kodierung der Revision 10 verschlüsselt [26].

Für das Studienmodul wurden die Todesursachenstatistiken eines jeden Einzeljahres (1983-2006) mit dem zum 31.12. des Jahres gültigen Gebietsstand sowie nach Geschlecht, 5-Jahres-Altersgruppen mit der höchsten Kategorie 85+ sowie der vierstelligen ICD-Codierung angefordert. Alle Daten wurden in der gewünschten Form bereitgestellt.

Aufgrund der Auflösung der statistischen Daten auf Gemeindeebene, ist wiederum eine Aggregation entsprechender Gemeinden zum Landkreis (hier Nordwestmecklenburg) und zum Bundesland (Mecklenburg-Vorpommern) möglich.

Die Todesursachenstatistiken des Bundeslandes Saarland konnten für die studienrelevanten Diagnosekategorien auf Bundeslandebene, differenziert nach Geschlecht und 5-Jahres-Altersgruppe aus der Onlinedatenbank der Gesundheitsberichterstattung des Bundes abgefragt werden [27].

3.4.1.3 Neuerkrankungsfälle

Die Vollständigkeit der Erfassung von inzidenten Erkrankungen ist ein Indikator für die Aussagekraft eines Krebsregisters. Ziel jedes epidemiologischen Registers ist eine möglichst vollständige Erfassung der Neuerkrankungen im jeweiligen Zuständigkeitsbereich. Dabei gibt das Maß der Vollständigkeit des Registers an, welchen Anteil der erwarteten Anzahl an Neuerkrankungen tatsächlich registriert werden konnten. Ab einer Vollständigkeit von mindestens 90%, gilt ein Krebsregister als aussagekräftig. Es sollte allerdings beachtet werden, dass sich Angaben zu der Vollständigkeit im Allgemeinen auf den gesamten Erfassungsraum des Registers beziehen und somit eventuell existierende regionale Unterschiede in der Erfassung nicht herauskristallisierbar sind.

Das Gemeinsame Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen (GKR) erfasst die Daten zu allen Krebsneuerkrankungen der Bevölkerung in den Neuen Bundesländern und in Berlin [28].

Gesetzliche Grundlage des GKR ist der Staatsvertrag zwischen den am Gemeinsamen Krebsregister beteiligten Bundesländern [29] in Verbindung mit dem Gesetz über Krebsregister (Krebsregistergesetz - KRG) [30]. In den Landesgesetzen bzw. Krebsregisterausführungsgesetzen wurden von den am GKR beteiligten Ländern die Zustimmung zum Staatsvertrag sowie Meldemodalitäten geregelt. Auf dieser Basis haben die Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und die Freistaaten Sachsen und Thüringen die Meldepflicht für Krebserkrankungen gesetzlich festgelegt [28].

Nach dem Krebsregisterausführungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern (KrebsRAG M-V vom 29.05.1998) sind „Ärzte und Zahnärzte, die in Mecklenburg-Vorpommern bei einem Patienten mit Hauptwohnung in Mecklenburg-Vorpommern eine Krebserkrankung feststellen“ verpflichtet, die Krebsregistergesetzes und im Staatsvertrages genannten Angaben „an die Vertrauensstelle des Gemeinsamen Krebsregisters oder durch ein Klinikregister oder eine Nachsorgeleitstelle übermitteln zu lassen und dabei ihren Namen und ihre Anschrift anzugeben“ [31].

Im Zuge der, bereits für das zweite Studienmodul der Epidemiologischen Vorstudie genutzten, Sonderauswertung durch die Registerstelle des Gemeinsamen Krebsregisters wurden für das vorliegende Studienmodul die Neuerkrankungen eines jeden Einzeljahres

(1980-2004) auf Gemeindeebene des Landkreises Nordwestmecklenburg sowie aggregiert für das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern angefordert. Die Neuerkrankungen wurden differenziert nach Geschlecht und 5-Jahres-Altersgruppen mit der höchsten Kategorie 85+ sowie nach den für das dritte Studienmodul festgelegten Diagnosekategorien (Tabelle 2 in [3]) in der ICD Revision 9 bis einschließlich 1997 und ab 1998 in der ICD Revision 10 zur Verfügung gestellt. Die Grundlage für die Festlegung der Diagnosegruppenkategorien bildeten die Ergebnisse des ersten Studienmoduls [2].

Im Regelfall benötigen die Krebsregister wenigstens zwei Jahre für die Aufbereitung der Daten. Daher lagen für die Jahre 2005 und 2006 keine Daten zu den inzidenten Erkrankungen in der Bevölkerung von Mecklenburg-Vorpommern und Nordwestmecklenburg vor. Auf der Grundlage der vorliegenden altersspezifischen Inzidenzen des Jahres 2004 wurden die Neuerkrankungsfälle der Jahre 2005 und 2006 unter Berücksichtigung der jeweils für diese Jahre vorliegenden Bevölkerungsfortschreibung hochgerechnet. Die Hochrechnung geht dabei von der Annahme aus, dass die altersspezifischen Inzidenzen im Jahre 2005 und 2006 dieselben sind, wie im Jahre 2004.

Die inzidenten Erkrankungen der Bevölkerung des Saarlandes konnten für die studienrelevanten Diagnosekategorien auf Bundeslandebene, differenziert nach Geschlecht und 5-Jahres-Altersgruppe aus der Onlinedatenbank des Saarländischen Krebsregisters für den Zeitraum 1983-2005 abgefragt werden. Die Neuerkrankungen für das Jahr 2006 wurden auf Grundlage der altersspezifischen Inzidenzen von 2005 und der Bevölkerungsfortschreibung 2006 hochgerechnet. In der Hochrechnung wird wiederum angenommen, dass die altersspezifischen Inzidenzen im Jahr 2006 dieselben sind, wie im Jahre 2005.

3.5 Erfassung der Grundgesamtheit der Beschäftigten

Die Etablierung der Grundgesamtheit der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg bildet eine wesentliche Grundlage für die Beantwortung der zentralen Frage nach einer möglichen Erhöhung der Krebsinzidenz und/oder –mortalität bei den Deponiebeschäftigten. Die Grundgesamtheit umfasst alle jemals auf der Deponie angestellten Personen die mindestens drei zusammenhängende Monate dort gearbeitet haben, deren Geschlecht, Beschäftigungsbeginn und –ende, deren Tätigkeitsbereiche und den aktuellen Vitalstatus. Da für den überwiegenden Teil der Beschäftigten keine aktuellen Angaben zum Vitalstatus vorlagen, mussten diese gesondert angefragt werden. Daher wurden unter Wahrung der Datenschutzbestimmungen ebenfalls personenbezogene Daten, wie Name, Vorname, Geburtsdatum, letzte bekannte Adresse erfasst (s.u.).

3.5.1 Erhebung aus den Personalakten

Die Erhebung der Personaldaten ehemaliger und gegenwärtiger beschäftigter Mitarbeiter basiert auf einer Vereinbarung des Instituts für Community Medicine mit dem Betreiber der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH (IAG). Mit der IAG wurde die Unterstützung bei der Erhebung der Personaldaten durch einen Mitarbeiter des Instituts für Community Medicine vereinbart. Die Leitung der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH hat die

Personalakten ehemaliger und gegenwärtig beschäftigter Personen wie vereinbart und im erforderlichen Umfang bereitgestellt.

In Zusammenarbeit mit der zuständigen Personalsachbearbeiterin der IAG wurden im ersten Quartal 2006 die Daten von insgesamt 445 ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie systematisch erfasst. Für die Vorstudie wichtige Angaben zu den Beschäftigten wurden systematisch vor Ort aus den Personalakten extrahiert und in einer MS Access-Datenbank dokumentiert.

Die Zielvariablen für die Grundgesamtheit der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten sind das Geschlecht, das Alter, der Vitalstatus, der Beschäftigungszeitraum, der/die Arbeitsbereich(e) eines jeden Beschäftigten über den gesamten Zeitraum der Anstellung. Zusätzlich wurden ebenfalls personenbezogene Daten der Beschäftigten, wie der Name, Vorname, Geburtsdatum, letzte bekannte Adresse (Straße, Hausnummer, Ort und Postleitzahl) unter Wahrung erfasst.

Zur Wahrung des Datenschutzes wurde jedem ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie automatisch bei der Eingabe der studienrelevanten Daten ein laufender Studienkode zugewiesen (Pseudonymisierung). Es wurde sichergestellt, dass die vollständige Version der Datenbank mit der Grundgesamtheit der Beschäftigten vor Ort bei der IAG verblieb. Zur weiteren Verarbeitung der Daten am Institut für Community Medicine wurden somit bereits am Erhebungsort aus der Arbeitsdatenbank die personenidentifizierenden Daten (Name, Vorname, Anschrift) unwiderruflich entfernt. Dem Institut für Community Medicine lag nunmehr nur eine pseudonymisierte Liste der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten vor. Eine Re-Identifikation der Beschäftigten ist ausschließlich vor Ort bei der IAG möglich.

Aus den zur Verfügung gestellten Personalakten konnten alle benötigten Angaben für 92,5% der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie ermittelt werden. Damit konnte bereits eine gute Vollständigkeit erzielt werden.

Für die übrigen Beschäftigten auf der Deponie konnten nur unvollständige Daten aus den Personalakten extrahiert werden. Beispielsweise wurden für Beschäftigte, die vor der politischen Wende nur kurzzeitig (< 1 Jahr) auf der Deponie beschäftigt waren, kaum Angaben in den Personalakten gefunden. Zudem war es zu DDR Zeiten ebenfalls möglich, die Personalakte bei Beschäftigungswechsel zum neuen Betrieb mitzunehmen. Aus diesem Grund wurde nach einer Möglichkeit gesucht, die notwendigen fehlenden Angaben valide zu ergänzen.

3.5.2 Erhebung aus den Tätigkeitsnachweisen

Zur Ermittlung möglichst aller jemals auf der Deponie beschäftigten Personen sowie der Vervollständigung bislang nur unzureichend ermittelter Beschäftigtenangaben sowie zur Ermittlung der Arbeitsbereiche eines jeden Beschäftigten, gestattete die Leitung der IAG dem Institut für Community Medicine, die fehlenden Angaben für jeden einzelnen ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten über seinen gesamten Beschäftigungszeit-

raum, wiederum unter Wahrung des Datenschutzes in pseudonymisierter Form, aus der Dokumentation der Tätigkeitsnachweise nachzuerfassen.

Die der Erfassung zugrundeliegenden Arbeitsnachweise (sog. „Tageszettel“) liegen im Archiv der IAG seit dem Jahr 1983 vor (Gründung des VEB Deponie Schönberg). Für die epidemiologische Vorstudie wurde der Gesamtzeitraum 1983 bis einschließlich 2006 erfasst. Die Tätigkeitsbereiche eines jeden Mitarbeiters wurden möglichst detailliert erhoben.

Durch die Erfassung der Tätigkeitsfelder konnten Lücken, die während der vorangegangenen Personaldatenerfassung aufgrund unvollständiger Personaldaten verblieben waren (bspw. unklare Beschäftigungszeiträume oder Arbeitsbereiche), zu einem überwiegenden Teil geschlossen werden. Bezüglich der Mitarbeiterdaten wurde somit ein überaus erfreulich hoher Grad an Vollständigkeit und Detailtiefe erreicht. Insgesamt wurden die Angaben von 481 Beschäftigten ermittelt, die im Zeitraum von 1979 bis einschließlich 2006 mindestens einen Tag auf der jetzigen Deponie Ihlenberg oder in assoziierten Betrieben (VEB Stadt- und Gemeindegewirtschaft Grevesmühlen) in einem aktiven Beschäftigungsverhältnis standen.

3.6 Erfassung des Vitalstatus

Der Vitalstatus ist für die Ermittlung der Personenjahre eines jeden Beschäftigten (Grundgesamtheit) eine essentielle epidemiologische Größe. Die Ermittlung des aktuellen Vitalstatus einer jeden Person erfolgt über eine erweiterte Melderegisterauskunft beim zuständigen Einwohnermeldeamt (Zuständigkeit nach aktuellem Wohnort) in deren Rahmen das Amt prüft, ob die angefragte Person im Zuständigkeitsbereich des Amtes wohnhaft ist.

In Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Schleswig-Holstein sind dies Ämter als Verwaltungsgemeinschaften. Ein Amt besteht aus mehreren Gemeinden und hat eine gemeinsame Verwaltung. In Niedersachsen werden aus mehrere Gemeinden so genannte Samtgemeinden gebildet. In den übrigen Bundesländern hingegen existiert diese Form der Verwaltungsebene nicht. Hier besitzt jede Gemeinde ein eigenes Einwohnermeldeamt.

Zur Ermittlung des aktuellen Vitalstatus eines jeden Beschäftigten werden von den zuständigen Einwohnermeldeämtern personenbezogene Angaben zur Person, d.h. Name, Vorname, letzte bekannte Adresse (Straße, Hausnummer, Wohnort und Postleitzahl), das Geschlecht und das Geburtsdatum benötigt.

Dem Institut für Community Medicine standen aus der erfassten Grundgesamtheit der gegenwärtigen und ehemaligen Beschäftigten nur pseudonymisierte Daten zur Verfügung. Die für die Registerauskunft benötigten personenbezogenen Daten lagen vor Ort bei der Deponie Ihlenberg. Somit konnte die Ermittlung der Vitalstatus nicht vom Institut für Community Medicine erfolgen. Eine Anfrage durch die Leitung der Deponie Ihlenberg war ebenfalls nicht möglich, da die Deponie als früherer Arbeitgeber keine Daten über den Verbleib der ehemaligen Beschäftigten erhalten darf.

Daher wurde zwischen dem Institut für Community Medicine, der Leitung der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH sowie dem Landesdatenschutzbeauftragten von Mecklenburg-Vorpommern ein Konzept zur Ermittlung des Vitalstatus erarbeitet. Dieses Konzept sah vor, dass vor Ort bei der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH eine Außenstelle, ein sogenanntes Projektbüro, des Instituts für Community Medicine eingerichtet wurde. Aus diesem Projektbüro wurden die Anfragen an die Einwohnermeldeämter gestellt und dieses Büro erhielt ebenso die Rückantworten. Die Sachbearbeiter der Einwohnermeldeämter sendeten die bereits adressierten und frankierten Antwortkuverts mit den ausgefüllten Formularblättern an Herrn Prof. Hoffmann (persönlich) im Projektbüro des Instituts für Community Medicine bei der IAG. Die Antwortschreiben wurden anschließend durch einen bevollmächtigten Studienmitarbeiter des Instituts für Community Medicine im Projektbüro bei der IAG in eine Datenbank eingepflegt. Bei diesem Schritt wurden die Daten wiederum pseudonymisiert. Nur die pseudonymisierten Daten gelangten anschließend in das Institut für Community Medicine, wo sie die Grundlage der Auswertung zur Hauptanalyse bildeten. Mit diesem Verfahren konnte sichergestellt werden, dass dem Institut für Community Medicine keine personenbezogenen Daten vorlagen und gleichzeitig die Deponie keine Informationen über den weiteren Verbleib der ehemaligen Beschäftigten erhielt.

Die personenbezogenen Daten der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg wurden bei der Erfassung der Grundgesamtheit der Beschäftigten bereits dokumentiert. Die Adressdaten eines jeden Beschäftigten stammen aus den im Archiv der Deponie verbliebenen Personalakten. Fehlten die Adressdaten völlig oder lagen nur unvollständig vor, wurden die fehlenden Angaben zusammen mit Personalsachbearbeiterin der Deponie Ihlenberg anhand anderer Quellen ergänzt.

Da dem Institut für Community Medicine mit den pseudonymisierten Daten der ehemaligen Beschäftigten der letzte bekannte Wohnort und die Postleitzahl zur Verfügung standen, konnten die für die erweiterte Melderegisterauskunft zuständigen Einwohnermeldeämter bereits im Vorfeld ermittelt werden. Im Institut wurden bereits die Anschreiben, die vom Meldeamt auszufüllenden Formblätter sowie die Frankierung der Adressumschläge und Rückumschläge vorgenommen.

Im Projektbüro wurden die vor Ort vorliegenden personenbezogenen Daten mit den vorbereiteten Schreiben und Formularen verknüpft und anschließend gedruckt. Die logistischen Voraussetzungen (Drucker, Papier, Umschläge, Frankierung, etc.) stellte das Institut für Community Medicine. Der Versand der erweiterten Melderegisterauskunft erfolgte durch die IAG. Jeder Melderegisteranfrage lag ein adressierter und ausreichend frankierter Rückumschlag bei der mit dem Aufdruck „-persönlich-“ gekennzeichnet war. Somit wurde sichergestellt, dass nur ein bevollmächtigter Studienmitarbeiter des Instituts für Community Medicine zum Öffnen der Briefe befugt war.

Basis für die Anfrage des Vitalstatus bei den zuständigen Einwohnermeldeämtern bildeten zunächst alle in der Grundgesamtheit der Beschäftigten ermittelten 481 Personen (Abschnitt

3.5). Da Praktikanten und Schüler nur sehr unregelmäßig und nur kurze Zeiträume auf der Deponie beschäftigt waren, wurden von der Vitalstatusanfrage ausgeschlossen. Dies betraf insgesamt 19 Personen. Zwei weitere Personen mussten ebenfalls ausgeschlossen werden, da trotz intensiver Archivrecherche nicht genügend personenbezogenen Angaben vorlagen, um eine Vitalstatusanfrage durchzuführen. Somit standen für die Vitalstatusanfrage zunächst 460 Personen zur Verfügung. Für weitere 116 Personen wurde ebenfalls keine Anfrage durchgeführt, da sie sich zum Zeitpunkt der Anfrage (Stichtag 31.12.2006) in einem aktuellen Beschäftigungsverhältnis befanden (Tabelle 1).

Die erweiterte Melderegisterauskunft wurde anhand des Namens, des Vornamens, der letzten bekannten Wohnanschrift, des Geschlechts und des Geburtsdatums erbeten (Formular siehe Anhang Seite 78). Es wurde erfragt, ob die Person **a)** gegenwärtig mit der bekannten Adresse gemeldet ist, **b)** verzogen ist oder **c)** zwischenzeitlich verstorben ist.

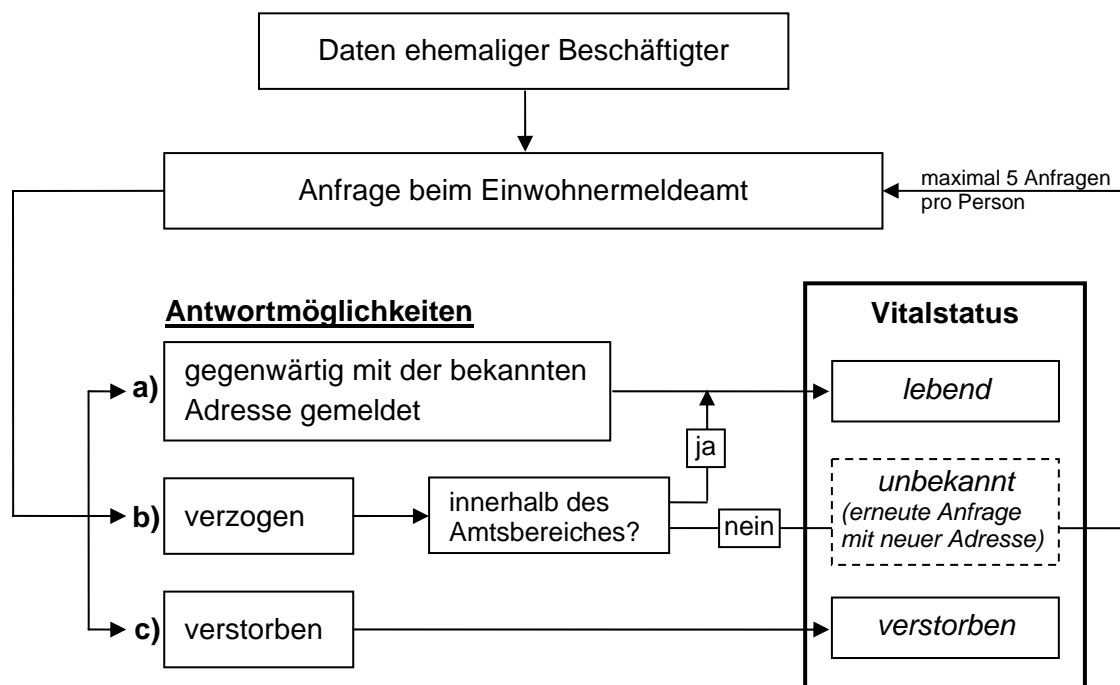


Abbildung 1.: Struktur der Rückantworten und des daraus resultierenden Vitalstatus der Anfragen bei den Einwohnermeldeämtern.

Im Fall **a)** wurde für eine Person der Vitalstatus „lebend“ zurückgemeldet. Für diese Person war die Anfrage an diesem Punkt beendet. Im Fall **b)** wurde von den Einwohnermeldeämtern die neue Adresse auf dem Formular ergänzt. Anhand des Wohnortes wurde erneut das nun zuständige Einwohnermeldeamt ermittelt. Das Einwohnermeldeamt blieb dasselbe, wenn die Person innerhalb des Ortes oder innerhalb des Amtsbereiches verzogen war. In diesem Fall wurde für diese Person der Vitalstatus lebend ermittelt und die Recherche wiederum beendet. Bei Fortzügen in einen anderen Amtsbereich wurde die Melderegisterauskunft erneut an das nun zuständige Einwohnermeldeamt gerichtet. Eine Melderegisterauskunft wurde für jede einzelne Person höchstens fünf Mal gestellt. Danach wurde die Person als lebend angenommen (konservative Annahme im Sinne der Studienfragestellung). Im Fall **c)** wurde der Vitalstatus „verstorben“ ermittelt. Neben der letzten bekannten Adresse wurde der

Sterbeort, die Sterbebuchnummer, das Standesamt, das Sterbedatum der Person erfragt. Die Recherche wurde mit dem Status verstorben beendet.

In fünf Anfragezyklen wurden für 344 Personen insgesamt 94 verschiedene Einwohnermeldeämter, zum Teil mehrmals¹, angeschrieben. Aufgrund der notwendigen Nachverfolgung der ehemaligen Beschäftigten (Abbildung 1 b)) wurden insgesamt 477 Vitalstatusanfragen an die verschiedenen Einwohnermeldeämter gerichtet.

Tabelle 1.: Anzahl der Personen für das Follow-up und Ergebnisse der Vitalstatusanfrage.
Ergebnisse nach fünf Befragungszyklen (Stand 13.09.2007).

Status	Männer	Frauen	Gesamt
erfasste Personen	331	129	460
davon lebend (zum Anfragezeitpunkt aktuell beschäftigt)	95	21	116
Ergebnisse der Vitalstatusanfrage			
lebend	236	108	344
verstorben	209	99	308
Lost to Follow-up (unbekannt verzogen)	26	7	33
nicht ermittelbar	1	1	2
	0	1	1

Nach fünf Anfragezyklen wurden für 308 der 344 (89,5%) angefragten Personen der Vitalstatus lebend ermittelt. Bis zum 31.12.2006 waren insgesamt 33 Personen (9,6%) verstorben. Zwei Personen (0,6%) waren zwischenzeitlich unbekannt verzogen (Lost to Follow-up). Der Vitalstatus einer Person (0,3%) konnte anhand der zur Verfügung stehenden Daten nicht weiter ermittelt werden.

Somit konnten für 99,1 % der ehemaligen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg eine vollständige Erfassung des Vitalstatus durchgeführt werden. Die Höhe der Erfassungsquote stellt ein hervorragendes Ergebnis dar. Im Allgemeinen werden mindestens 95% Erfassungsquote angestrebt [32].

3.7 Mortalitäts-Follow-up der ehemaligen Beschäftigten

Für Durchführung des Mortalitäts-Follow-Up der ehemaligen Beschäftigten der Deponie wird die genaue Todesursache benötigt. Die Todesursache, die unmittelbar zum Tode führte, Ursachen die dieser vorangegangenen sind und schließlich andere wesentlichen Krankheiten der verstorbenen Person werden durch den Arzt bei Ausstellung der Todesbescheinigung (Leichenschauschein) eingetragen.

Die Todesbescheinigung wird anschließend an das Kreisgesundheitsamt des Sterbeortes der Person gesandt. Kopien der Todesbescheinigungen erhalten ebenfalls das zuständige Krebsregister sowie das Statistische Amt des betreffenden Bundeslandes. Verwaltet werden

¹ 76 Ämter einmal, 6 Ämter zweimal, 5 Ämter dreimal, 7 Ämter viermal angeschrieben

die Todesbescheinigungen zuletzt von dem Gesundheitsamt des Landkreises, in dem die Person zum Zeitpunkt des Todes wohnhaft war. Im Regelfall sind der Landkreis des Sterbeortes und des letzten Wohnortes identisch. Ist die Person jedoch nicht im Landkreis des Wohnortes verstorben, wird die Todesbescheinigung an das Gesundheitsamt des Wohnortes übermittelt. Vor dem Jahr 2000 wurden ausschließlich Originale der Todesbescheinigungen übersandt. Seit 2000 verbleiben aus Sicherheitsgründen die Originale der Todesbescheinigungen am Sterbeort. Es werden nunmehr nur noch Kopien der Todesbescheinigungen übermittelt.

Die meisten der aus den Vitalstatusanfragen bekannten verstorbenen Personen (29 von 33) hatten ihren letzten amtlichen Wohnsitz im Landkreis Nordwestmecklenburg. Für die Ermittlung der Todesursache wurde zunächst das für den Landkreis Nordwestmecklenburg zuständige Gemeinsame Gesundheitsamt der Hansestadt Wismar und des Landkreises Nordwestmecklenburg von Institut für Community Medicine kontaktiert.

In Absprache mit dem Landesdatenschutzbeauftragten von Mecklenburg-Vorpommern und der Amtsleiterin des Gesundheitsamtes war es möglich, die angefragten Todesbescheinigungen vor Ort zu sichten. Nach erfolgreicher Etablierung dieses Verfahrens wurden die übrigen Gesundheitsämter zunächst angeschrieben und über unser Vorhaben informiert. In einem nächsten Schritt wurde mit jedem der Amtsleiterinnen oder Amtsleiter telefonisch die weitere Vorgehensweise besprochen. Für diese Gesundheitsämter war es möglich, die Todesursachen in Form einer Kopie der Todesbescheinigung zu erhalten.

Tabelle 2.: Anzahl der verstorbenen ehemaligen Beschäftigten der Deponie nach Geschlecht, Altersklasse und Kategorie der Todesursache.

Altersgruppe	Todesursache			
	Alle (ICD-10 A00-T98)		maligne Erkrankung (ICD-10 C00-C97 ohne C44)	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
20-24	-	1	-	-
25-29	-	-	-	-
30-34	1	-	1	-
35-39	3	-	-	-
40-44	1	1	1	-
45-49	4	-	.	-
50-54	6	-	3	-
55-59	4	1	1	-
60-64	4	-	3	-
65-69	2	1	2	-
70-74	1	-	-	-
75-79	-	1	-	-
80-84	-	1	-	1
85 und älter	1	-	1	-
Gesamt	27	6	12	1

Für 32 der 33 zwischenzeitlich verstorbenen ehemaligen Beschäftigten der Deponie konnte eine Todesursache laut Todesbescheinigung ermittelt werden. Für eine Person war die Ermittlung der Todesursache trotz der zusätzlichen Recherche über die Statistischen Ämter sowie das Gemeinsame Krebsregister der Neuen Länder und Berlin nicht möglich.

Für 13 der 33 verstorbenen Personen, für die eine Todesursache ermittelt werden konnte, war durch den Arzt eine maligne Erkrankung auf der Todesbescheinigung eingetragen.

3.8 Erfassung der inzidenten Erkrankungen bei den Beschäftigten

Das ursprüngliche Studienkonzept für die Erfassung der inzidenten Erkrankungen bei den gegenwärtigen und ehemaligen Beschäftigten basierte auf einer freiwilligen, selbstständigen Meldung der betroffenen Personen am Institut für Community Medicine. Das Institut für Community Medicine hatte auf öffentlichen Informationsveranstaltungen in Vorträgen und Medienbeiträgen das Konzept und die Zielstellung der Epidemiologischen Vorstudie vorgestellt. Die betroffenen Mitarbeiter wurden, auch von der Leitung der IAG, um ihre aktive Unterstützung gebeten. Nach erfolgter Meldung wurden die betroffenen Mitarbeiter gebeten, ihren behandelnden Arzt für die studienrelevanten Fragenstellungen von der Schweigepflicht zu entbinden. Das Institut für Community Medicine hat hierfür die strenge Einhaltung der Datenschutzbestimmungen sicherzustellen. Es wird sichergestellt, dass die Daten an keinen Dritten (z.B. den Arbeitgeber) weitergegeben werden. Weiterhin wird sichergestellt, dass nach Abfrage der studienrelevanten Angaben beim behandelnden Arzt, die personenbezogenen Daten gelöscht werden und somit eine Re-Identifikation der betroffenen Person ausgeschlossen ist. Diese geplante Vorgehensweise konnte allerdings für die epidemiologische Vorstudie nicht angewandt werden, da dem Institut für Community Medicine bis zum 31.12.2006 nur eine einzige Schweigepflichtentbindung vorlag.

In einem nächsten Schritt wurden daher die Neuerkrankungsfälle angefragt, für die eine Berufskrankheitenverdachtsanzeige bei der zuständigen Berufsgenossenschaft gestellt wurde. Das Ministerium für Soziales und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern hat dem Institut für Community Medicine eine Sonderauswertung der insgesamt 17 gemeldeten Fälle vollständig anonymisiert zur Verfügung gestellt. Diese Liste umfasste die Variablen Geschlecht, Geburtsjahr, Diagnose nach ICD sowie die Art der Diagnosesicherung, Diagnosejahr, behandelnde Klinik, Beschäftigungszeitraum (Monat, Jahr) und den Beschäftigungsbereich. Eine Re-Identifikation ist anhand der vorliegenden Daten ausgeschlossen. Die vorliegenden Angaben beinhalten allerdings nur Fälle, für die bis 2002 eine Berufskrankheitenverdachtsanzeige gestellt worden ist und das Vorliegen einer malignen Erkrankung bestätigt wurde.

Die zentrale Fragestellung der epidemiologischen Vorstudie nach einer möglichen Erhöhung des Krebsrisikos bei den Beschäftigten der Deponie Ihlenberg war mit den vorliegenden Angaben nicht abschließend zu beantworten, da nur Fälle berücksichtigt werden konnten, für die einschließlich 2002 eine Berufskrankheitenverdachtsanzeige gestellt worden war. Hierzu muss zunächst eine vollständige Erfassung der neu aufgetretenen Krebserkrankungen bei

den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg durchgeführt werden.

3.8.1 Abgleich mit den Daten des Gemeinsamen Krebsregisters (GKR)

Daher wurde dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern sowie dem Ministerium für Soziales und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern ein weiteres Verfahren zur Erfassung der inzidenten Erkrankungen bei den Beschäftigten vorgeschlagen. Das Verfahren sieht den Abgleich der vorliegenden personenbezogenen Angaben der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten mit denen im Gemeinsamen Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen (GKR) registrierten Personen vor.

Die generelle Möglichkeit einer solchen Abfrage wurde zunächst im Vorfeld mit der Leitung des Gemeinsamen Krebsregisters abgestimmt. Die Zustimmung für die Abfrage sowie die damit verbundene kostenneutrale Verlängerung der epidemiologischen Vorstudie erfolgte von Seiten des Ministeriums für Soziales und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern.

Zwischen dem Institut für Community Medicine und der Leitung des Gemeinsamen Krebsregisters wurde in einem ersten Schritt die Umsetzung der Datenschutzbestimmungen abgestimmt. Hierfür wurde durch das Institut für Community Medicine ein Studienkonzept welches ein umfassendes Datenschutzkonzept beinhaltet, erstellt und dem GKR zur Prüfung übersandt. Das Datenschutzkonzept sieht vor, dass von der Datenhaltenden Stelle, d.h. dem Projektbüro des Instituts für Community Medicine vor Ort bei der Deponie Ihlenberg, die für den Abgleich benötigten personenidentifizierenden Daten der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten an die Vertrauensstelle der GKR übersendet (Abbildung 2 (1)). Dies sind Name, Vorname, letzte bekannte Adresse, Geburtsdatum, ggf. Sterbedatum, Geschlecht und der fortlaufende Studiencode (Schlüssel 1). Des Weiteren übersendet die Außenstelle des Instituts für Community Medicine in Selmsdorf der Treuhandstelle die bei der Außenstelle vor Ort vorliegenden pseudonymisierten Daten (Schlüssel 1) zu den Beschäftigten (Abbildung 2 (3)).

Die Funktion der Treuhandstelle übernimmt die *Transferstelle für Daten- und Biomaterialienmanagement* der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. Die Transferstelle ist eine eigenständige Einrichtung der Medizinischen Fakultät der Universität Greifswald. Ihr obliegt als Aufgabenfeld die treuhänderische Verwahrung von personenbezogenen Daten. Die Treuhandstelle gewährleistet, dass nach erfolgtem Abschluss des Abgleichs durch das Gemeinsame Krebsregister und der anschließenden Übersendung der Daten, die Identität der durch die datenhaltende Stelle angefragten Personen nicht wieder festgestellt werden kann.

Die Transferstelle verknüpft diese von der Außenstelle des Instituts für Community Medicine im Vorfeld erhaltenen pseudonymisierten Beschäftigtendaten mit den vom GKR übermittelten Daten (Abbildung 2 (2)) über die bei der Pseudonymisierung vergebene laufende Nummer (Schlüssel 1).

Im Anschluss an die erfolgte Zusammenführung der Datensätze erhält jeder Dateneintrag von der Treuhandstelle einen neuen Schlüssel (Schlüssel 2) Zur Weitergabe der Daten an die auswertende Stelle werden anschließend alle personenidentifizierenden Daten sowie der Schlüssel 1 aus dem Datensatz entfernt. Ein Umstieg von Schlüssel 1 auf Schlüssel 2 kann ausschließlich durch den bei der Transferstelle verbleibenden Umsteigerschlüssel vorgenommen werden.

Die datenauswertende Stelle, d.h. das Institut für Community Medicine, erhält von der Treuhandstelle ausschließlich die mit dem Schlüssel 2 pseudonymisierten Daten zur Weiterverarbeitung. Dem Institut für Community Medicine liegen somit ausschließlich Daten der inzidenten Erkrankungen bei den Beschäftigten vor, die eine Re-Identifikation vollständig ausschließen (Abbildung 2 (4)). Anhand der vorliegenden Daten wurden anschließend die inzidenten Erkrankungen bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie berechnet (Abbildung 2 (5)).

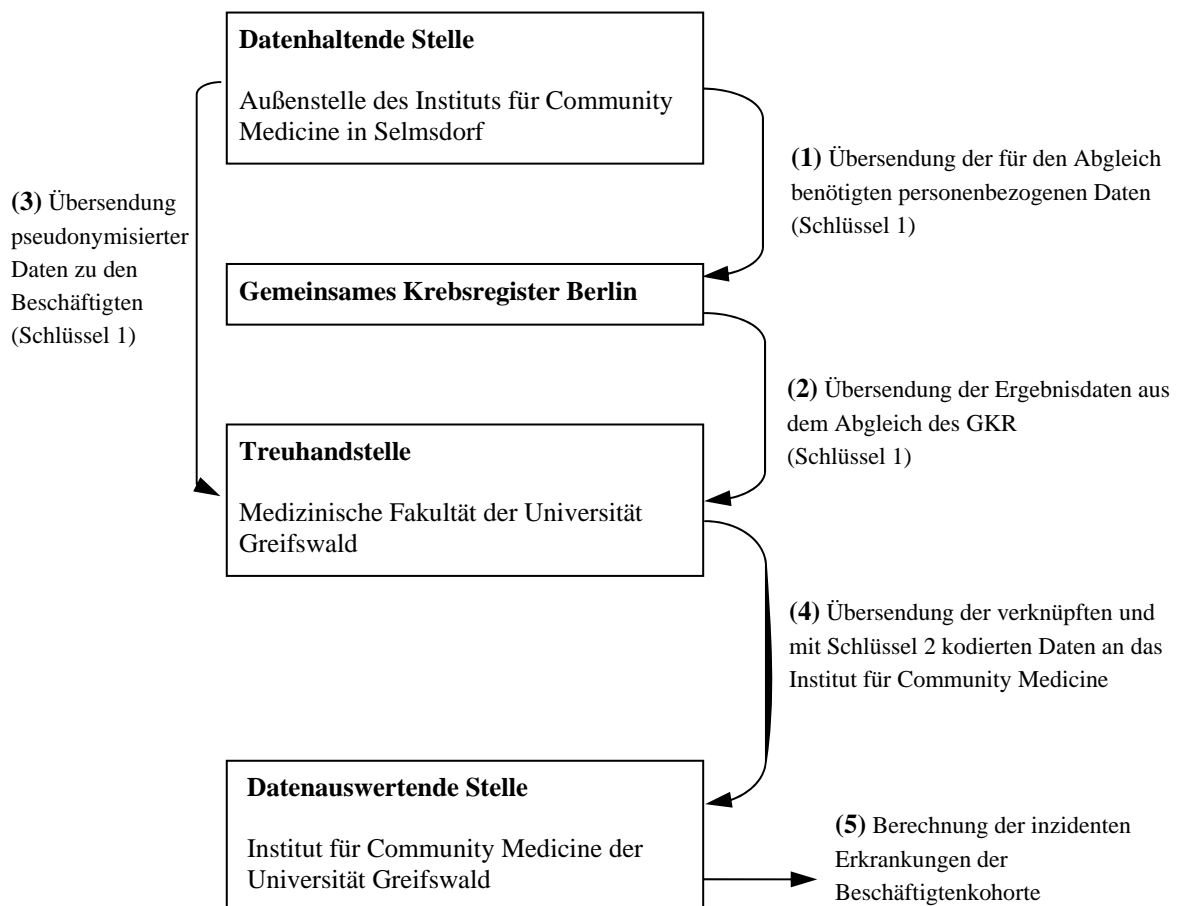


Abbildung 2.: Schematische Darstellung der Datenübermittlung im Rahmen des Abgleichs der inzidenten Erkrankungen der Beschäftigtenkohorte mit den Daten des GKR.

Das Verfahren des Datenabgleichs der Beschäftigtenkohorte mit den Daten des GKR stellte somit sicher, dass

1. die Deponie Ihlenberg als gegenwärtiger und ehemaliger Arbeitgeber der beim GKR angefragten Personen keine Kenntnis über Krebserkrankungen ihrer einzelnen Beschäftigten erhält.
2. infolge einer erneuten Pseudonymisierung der Ergebnisdaten des GKR durch die Transferstelle dem zu den in der Außenstelle des Instituts für Community Medicine vorliegenden personenbezogenen Daten zugangsberechtigten Mitarbeiter, keine Re-Identifikationen der Person(en) möglich ist.
3. dem Institut für Community Medicine als auswertende Stelle keine personenbezogenen oder –identifizierenden Daten bekannt werden und es die Identität der Person(en) nicht wiederherstellen kann.

3.8.2 Ergebnisse des Abgleichs der Beschäftigtenkohorte mit den Daten des GKR

Das Projektbüro des Instituts für Community Medicine übermittelte die personenbezogenen Daten von insgesamt 472 ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie an die Vertrauensstelle des GKR.

Insgesamt wurden durch das GKR 20 Neuerkrankungsfälle bei den gegenwärtigen und ehemaligen Beschäftigten der Deponie ermittelt werden (Tabelle 3). Zwei der gemeldeten Erkrankungsfälle der Frauen wurden bereits vor dem Beschäftigungsbeginn auf der Deponie registriert. Beide Personen sind daher von den folgenden Inzidenzbetrachtungen auszuschließen. Im Ergebnis eines Abgleichs der pseudonymisierten Daten der Fälle des GKR mit den pseudonymisierten Krebstodesfällen durch die Treuhandstelle (siehe Abschnitt 3.8.2) wurde ein weiterer Fall einer Krebserkrankung in die nachfolgenden Betrachtungen einbezogen. Des Weiteren wurden die anonymisierten Listen des GKR und mit der Liste der Berufskrankheitenverdachtsanzeigen des Ministeriums für Soziales und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern anhand der Variablen Geschlecht, Geburtsjahr, Diagnosejahr und Krebsdiagnose abgeglichen. Dieser Abgleich ergab einen Fall, der auf der Liste der Berufskrankheitenverdachtsanzeigen jedoch nicht in der Liste des GKR dokumentiert war. Dieser Fall wurde ebenfalls zusätzlich in die nachfolgenden Betrachtungen einbezogen.

Dem Institut für Community Medicine liegen somit Daten zu insgesamt 22 gemeldeten inzidenten Krebserkrankungen bei ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie vor. Insgesamt 20 der 22 gemeldeten Fälle werden in die nachfolgenden Betrachtungen einbezogen (siehe Abschnitt 3.10)

Tabelle 3.: Inzidente Krebserkrankungen bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie. Quellen: Gemeinsames Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen (Ifd.Nr. 1-20), Todesbescheinigung (Ifd.Nr. 21), Berufskrankheitenverdachtsanzeige (Ifd. Nr.22).

Schlüssel 2	Geschlecht	Diagnose- jahr	Alter bei Erkrankung	ICD-10	Lokalisation	Diagnose- sicherung
1	weiblich	1983	26	D06.0	Carcinoma in situ der Cervix uteri	h
2	männlich	2002	21	C83.3	Diffuses Non-Hodgkin-Lymphom	h
3	männlich	1999	52	C83.8	Diffuses Non-Hodgkin-Lymphom	h
4	männlich	2000	60	C22.1	Bösartige Neubildung der Leber und der intrahepatischen Gallengänge	h
5	männlich	2003	39	C62.9	Bösartige Neubildung des Hodens	h
6	männlich	2000	60	C34.1	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge	h
7	männlich	1989	41	C01.	Bösartige Neubildung des Zungengrundes	h
8	männlich	2006	34	C25.0	Bösartige Neubildung des Pankreas	t
9	männlich	1996	52	C25.0	Bösartige Neubildung des Pankreas	h
10	männlich	1995	56	C61.	Bösartige Neubildung der Prostata	t
11	männlich	2001	71	C61.	Bösartige Neubildung der Prostata	h
12	weiblich	1976	38	D06.9	Carcinoma in situ der Cervix uteri	h
13	männlich	1993	62	C34.9	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge	z
14	männlich	2002	63	C15.5	Bösartige Neubildung des Ösophagus	h
15	männlich	2002	53	C62.9	Bösartige Neubildung des Hodens	h
16	männlich	1997	35	C62.9	Bösartige Neubildung des Hodens	h
17	männlich	1993	38	C83.3	Diffuses Non-Hodgkin-Lymphom	h
18	männlich	2002	48	C64.	Bösartige Neubildung der Niere, ausgenommen Nierenbecken	h
19	weiblich	2006	81	C34.9	Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge	t
20	männlich	2003	91	C80.	Bösartige Neubildung ohne Angabe der Lokalisation	b
21*	männlich	2002	68		Bösartige Neubildung des Ösophagus	t
22*	weiblich	1997	43	C07.	Bösartige Neubildung der Parotis	h

Abkürzungen:

b = klinische Untersuchungsverfahren, explorative Untersuchungen (nicht mikroskopisch gesichert)

h = histologisch vom Primärtumor zu Lebzeiten oder bei Autopsie (mikroskopisch gesichert)

t = Information zum Tumor nur vom Totenschein, keine Autopsie (Death Certificate Only - DCO)

z = zytologisch oder hämatologisch zu Lebzeiten (mikroskopisch gesichert)

* nicht im GKR registrierte Erkrankungsfälle

3.9 Zusammenfassung der Diagnosegruppen

Eine Betrachtung einzelner Diagnosegruppen würde aufgrund der geringen Fallzahlen innerhalb jeder dieser Gruppen keine statistisch interpretierbaren Ergebnisse liefern. Daher wurden im Folgenden die vorliegenden Todesursachen sowie die inzidenten Krebserkrankungen in verschiedene Diagnosekategorien eingeteilt.

Die Auswahl der für die malignen Krebserkrankungen in Tabelle 4 aufgeführten Diagnosegruppen erfolgte, wie bereits im zweiten Abschlussbericht, nach zwei Kriterien. Zum einen wurden die häufigsten in umweltepidemiologischen Umgebungsstudien beobachteten Krebserkrankungen betrachtet, für die in der internationalen Fachliteratur eine signifikante Erhöhung der Inzidenz und/oder Mortalität in der Bevölkerung um Deponie gefunden werden konnte. Dies betrifft die im ersten Modulbericht aufgeführten Krebslokalisationen Leber, Pankreas, Gastrointestinaltrakt, Lunge und Bronchien, und maligne Lymphome (siehe [2] Abschnitt 3.2).

Den übrigen betrachteten Krebslokalisationen liegt keine wissenschaftliche Evidenz zugrunde. Diese Gruppen wurden in Anlehnung an die routinemäßigen Auswertungen der Krebsregister ausgewählt.

Tabelle 4.: Kodierung und Klassifizierung der betrachteten malignen Erkrankungen.

maligne Erkrankung(en)	ICD-Code	
	Revision 9	Revision 10
Krebs gesamt ohne Haut	140-208 o. 173	C00-C97 o. C44
Lymphome und Leukämien	200-208	C81-C96
Verdauungsorgane	150-159	C15-C26
Leber	155	C22
Pankreas	157	C25
Luftröhre, Bronchien und Lunge	162	C33-C34
Solide Tumoren ohne Haut	140-199 o. 173	C00-C80 o. C44
Lippe, Mundhöhle und Pharynx	140-149	C00-C14
Männliche Genitalorgane	185-187	C60-C63
Harnorgane	188-189	C64-C68

3.10 Ein- und Ausschlusskriterien

In die epidemiologische Vorstudie wurden alle ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg eingeschlossen, wenn diese mindestens *drei* zusammenhängende Monate auf der Deponie gearbeitet haben. Daher wurden Schüler und Praktikanten ausgeschlossen, da diese nur unregelmäßig und/oder sehr kurz auf der Anlage beschäftigt waren. Es wurden ebenfalls Personen ausgeschlossen für die studienrelevante Daten nur ungenügend oder gar nicht ermittelt werden könnten (z.B. ausschließlich der Name in der Personalakte verzeichnet).

Die Anzahl der in die epidemiologische Vorstudie einbezogenen ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten wird im Ergebnissteil des vorliegenden Berichtes ausführlich erörtert (siehe Abschnitt 4 auf Seite 32).

3.11 Epidemiologische Maßzahlen

Im vorliegenden Studienmodul werden verschiedene epidemiologische Maßzahlen verwendet. Es wurden jeweils die absolute Zahl der Neuerkrankungen sowie der Todesfälle, die rohe Inzidenz/Mortalität (Formel (3.1)) und die direkt altersstandardisierte Inzidenz (Formel (3.2)) berechnet. Zusätzlich wurden die erwarteten Fallzahlen (Formel (3.3)) den bei den Beschäftigten der Deponie Ihlenberg beobachteten Fallzahlen in Form der standardisierten Inzidenz-/Mortalitäts-Ratios gegenübergestellt (Formel (3.4)). Im Folgenden werden diese Maße kurz beschrieben und deren Anwendung skizziert.

3.11.1 Rohe Inzidenz/Mortalität

Bei der Berechnung der rohen Rate werden die Neuerkrankungsfälle (bzw. Todesfälle) in der Regel auf 100.000 Personen der Bevölkerung bezogen.

$$I = \frac{N}{Bev} \quad (3.1)$$

- I = rohe Inzidenz
 N = Neuerkrankungen im Beobachtungsgebiet
 Bev = Bevölkerung im Beobachtungsgebiet

Statt der rohe Inzidenz (IR) kann die rohe Mortalität (MR) leicht durch Einsetzen der Todesfälle des Beobachtungsgebiets in die Formel (3.1) berechnet werden.

3.11.2 Direkt altersstandardisierte Inzidenz/Mortalität

Sollen inzidente Erkrankungen oder Mortalitätsdaten in unterschiedlichen Populationen z.B. in geographisch getrennten Regionen miteinander verglichen werden, wird die standardisierte Rate benutzt. Im Gegensatz zur rohen Inzidenz/Mortalität werden die zum Teil unterschiedlichen Altersstrukturen in den Regionen in der altersstandardisierten Rate bereinigt („adjustiert“). Eine Altersstandardisierung überträgt dazu die rohen Raten aus beiden Regionen auf eine standardisierte Bevölkerung mit einer fest vorgegebenen Altersstruktur. In der deutschsprachigen Literatur hat sich die Verwendung der Standardbevölkerung der letzten Volkszählung in der BRD 1987 etabliert. Dieser Standard wurde ebenfalls im vorliegenden Bericht angewandt. Im internationalen Kontext empfiehlt sich hingegen die Nutzung der europäischen oder Weltbevölkerung (Tabelle 23 im Anhang).

$$I_{St} = \sum_i \frac{N_i}{Bev_i} \cdot w_i = \sum_i I_{AR_i} \cdot w_i \quad (3.2)$$

- I_{St} = altersstandardisierte Inzidenz
 N_i = Neuerkrankungen in der Altersgruppe i
 Bev_i = Bevölkerung in der Altersgruppe i
 w_i = Gewicht (Standardbevölkerung) der Altersgruppe i
 I_{AR_i} = altersspezifische Inzidenz der Altersgruppe i

Auch hier kann äquivalent zur rohen Rate die altersstandardisierte Mortalitätsrate (*AMR*) durch Einsetzen der Mortalitätsdaten in (3.2) berechnet werden.

3.11.3 Erwartete Fallzahl

Unter der Annahme, dass in den Beobachtungsgebieten die gleiche Erkrankungshäufigkeit bzw. die gleiche Sterbehäufigkeit vorliegt, wie in der Referenzpopulation (Nordwestmecklenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland und Elbmarsch-Region) werden die erwarteten Fälle berechnet.

$$Erw = \sum_i Bev_i \cdot I'_{AR_i} \quad (3.3)$$

Erw = erwartete Fallzahl des Beobachtungsgebietes

I'_{AR_i} = altersspezifische Inzidenz der Altersgruppe *i* der Referenzpopulation

Bev_i = Bevölkerung (Personenjahre) der Altersgruppe *i*

Äquivalent lassen sich natürlich auch die erwarteten Sterbefälle durch Einsetzen der Sterbefälle der Referenzbevölkerung in Formel (3.3) berechnen.

3.11.4 Standardisierte Inzidenzratio

Die standardisierte Inzidenzratio (*SIR*) ergibt sich als Quotient aus beobachteten und erwarteten Fällen.

$$SIR = \frac{Beo}{Erw} \quad (3.4)$$

SIR = standardisierte Inzidenzrate

Erw = erwartete Fallzahl des Beobachtungsgebietes

Beo = beobachtete Fallzahl des Beobachtungsgebietes

Werden statistisch hinreichend große Gruppen miteinander verglichen bedeutet eine *SIR* (*SMR*) größer eins eine erhöhte, kleiner als eins hingegen eine erniedrigte Krebsinzidenz im Beobachtungsgebiet. Zusätzlich zur *SIR* (*SMR*) wurden die 95%-Konfidenzintervalle mit der Methode nach Fisher berechnet [33,34]. Das 95%-Konfidenzintervall entspricht hier dem Vertrauensbereich in dem der ermittelte Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% enthalten ist.

3.11.5 Personenzeiten

Die Berechnung der Personenzeiten (Personenjahre (PY)) ist eine Standardbezugsgröße in epidemiologischen Kohortenstudien. Als Personenjahre ist für jedes Individuum der Zeitraum in Jahren von Anstellung auf der Deponie (hier nach dem 01.01.1983) oder dem Beginn der Beobachtung (Studienbeginn (hier 01.01.1983) bis zu einem definierten Endpunkt zur Grundgesamt beiträgt, definiert. Der Endpunkt für die Berechnung der Personenjahre ist in

der Regel das Studienende (hier 31.12.2004 bzw. 31.12.2006). Weitere Endpunkte werden erreicht, wenn eine Person vor dem Studienende verstirbt (Mortalitätsbetrachtungen) sowie wenn vor Studienende bei einer Person eine Krebserkrankung diagnostiziert wird oder die Person verstirbt (Inzidenzbetrachtungen). Im Allgemeinen werden die Personenjahre nach Alter und Geschlecht stratifiziert. In den Tabelle 35 und Tabelle 36 (Mortalitätsbetrachtungen) sowie in Tabelle 38 und Tabelle 39 (Inzidenzbetrachtungen) des Anhangs sind die Personenjahre jeweils nach Geschlecht und 5-Jahres-Altersgruppen dargestellt.

4 ERGEBNISSE

Durch die Etablierung der Beschäftigtengrundgesamtheit wurden insgesamt 481 Personen ermittelt, die im Zeitraum von 1979 bis 2006 jemals auf der heutigen Deponie Ihlenberg oder in assoziierten Betrieben (VEB Stadt- und Gemeindegewirtschaft Grevesmühlen) in einem Beschäftigungsverhältnis standen.

In Tabelle 5 sind die Anzahlen der ausgeschlossenen Personen nach Geschlecht und Ausschlussgrund sowie die in die Grundgesamtheit der epidemiologischen Vorstudie eingeschlossenen Personen nach Geschlecht für den Beobachtungszeitraum 1983-2006 dargestellt. Sollten für eine Person mehrere Gründe für einen Studienausschluss vorliegen, wurde jeweils nur das erste angegeben.

Tabelle 5.: Übersicht der in die Analyse ein- und ausgeschlossenen Personen sowie der Ausschlussgründe.

	Männer	Frauen	Gesamt
Gesamt erfasste Personen	344	137	481
Ausschlusskriterium			
Beschäftigungsverhältnis weniger als 3 Monate	14	8	22
Praktikanten und Schüler	11	8	19
Beschäftigung außerhalb des Deponiegeländes ^{*)}	0	3	3
Personendaten nicht oder ungenügend ermittelbar	2	0	2
in die Analyse eingeschlossen	317	118	435

^{*)} z.B. Sachbearbeiter/in des Vorstandes am Standort in Schwerin

Insgesamt konnten somit 435 (davon 371 Männer und 118 Frauen) ehemalige und gegenwärtige Beschäftigte in die epidemiologische Vorstudie zur Deponie Ihlenberg einbezogen werden.

In Tabelle 6 sind die Anzahlen der in die Mortalitätsbetrachtungen der epidemiologischen Vorstudie eingeschlossenen Sterbefälle nach Geschlecht für den Beobachtungszeitraum 1983-2006 dargestellt. Eine Person wurde aus der Analyse ausgeschlossen, da diese weniger als 3 zusammenhängende Monate bei der Deponie beschäftigt war.

Tabelle 6.: Übersicht der in die Mortalitätsbetrachtungen eingeschlossenen Sterbefälle nach Geschlecht.

	Männer	Frauen	Gesamt
Gesamt erfasste Personen	27	6	33
davon maligne Erkrankungen	12	1	13
Ausschlusskriterium			
Beschäftigungsverhältnis weniger als 3 Monate	0	1	0
in die Mortalitätsanalysen eingeschlossen	26	6	32
davon maligne Erkrankungen	12	1	13

Insgesamt wurden somit 32 (davon 26 Männer und 6 Frauen) Sterbefälle in die Mortalitätsanalysen der epidemiologischen Vorstudie zur Deponie Ihlenberg einbezogen.

In Tabelle 7 sind die Anzahlen der in die Inzidenzbetrachtungen der epidemiologischen Vorstudie eingeschlossenen Neuerkrankungsfälle nach Geschlecht für den Beobachtungszeitraum 1983-2006 dargestellt. Alle Personen erfüllten die vorab festgelegten Einschlusskriterien. Zwei Fälle bei den Frauen mussten dennoch ausgeschlossen werden, da in beiden Fällen das Diagnosedatum der Krebserkrankung vor dem Datum der ersten Anstellung auf der Deponie lag.

Tabelle 7.: Übersicht der in die Inzidenzbetrachtungen ein- und ausgeschlossenen Neuerkrankungsfälle sowie der Ausschlussgründe. Dargestellt sind jeweils nach Geschlecht die Gesamtzahl der auf der Neuerkrankungsfälle, die Anzahl der ausgeschlossenen Neuerkrankungsfälle mit der Angabe des Ausschlussgrundes sowie die in die Inzidenzbetrachtungen eingeschlossenen Neuerkrankungsfälle.

	Männer	Frauen	Gesamt
Gesamt erfasste Personen	18	4	22
Ausschlusskriterium			
Diagnosestellung liegt vor dem Beginn des Beschäftigungsverhältnisses	0	2	2
in die Analysen der Inzidenz eingeschlossen	18	2	20

Insgesamt wurden somit 20 (davon 18 Männer und 2 Frauen) Neuerkrankungsfälle an malignen Erkrankungen in die Analysen der Inzidenz der epidemiologischen Vorstudie zur Deponie Ihlenberg einbezogen.

4.1 Deskriptive Statistik

Im nachfolgenden deskriptiven Teil des vorliegenden Studienmoduls wird ein Überblick über einige wesentliche Größen zur Beschäftigtenkohorte gegeben. Es werden zusammenfassend die Altersverteilung nach Beobachtungsjahren und Altersgruppe, die geschlechtsspezifische Verteilung nach Beobachtungsjahren, die Anzahl auf der Deponie beschäftigter Personen nach Geschlecht und Beobachtungsjahr sowie die relative Anzahl der Personen nach Beschäftigungsdauer dargestellt. Die Ergebnisse des deskriptiven Teils beziehen sich ausschließlich auf die in die epidemiologische Vorstudie zur Deponie Ihlenberg eingeschlossenen ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten (siehe Tabelle 5).

Bei der Beschreibung des Relativen Anteils der Beschäftigten nach Beschäftigungsdauer wurde zusätzlich der relative Anteil der Personen angegeben, die weniger als 3 Monate auf der Deponie beschäftigt waren. Diese Personen wurden jedoch von den weiteren Betrachtungen ausgeschlossen.

4.1.1 Altersverteilung

Im Gründungsjahr des VEB Deponie Schönberg 1983 ist die Altersverteilung der Beschäftigten der Deponie innerhalb der Altersgruppen relativ homogen. Nach der politischen Wende nehmen die Anteile in den Altersgruppen zwischen 20 und 34 Jahren im zeitlichen Verlauf immer weiter ab. Gleichzeitig sind deutliche Zuwächse in den Altersgruppen zwischen 40 und 55 Jahren zu beobachten (siehe Abbildung 3 und Tabelle 32 im Anhang).

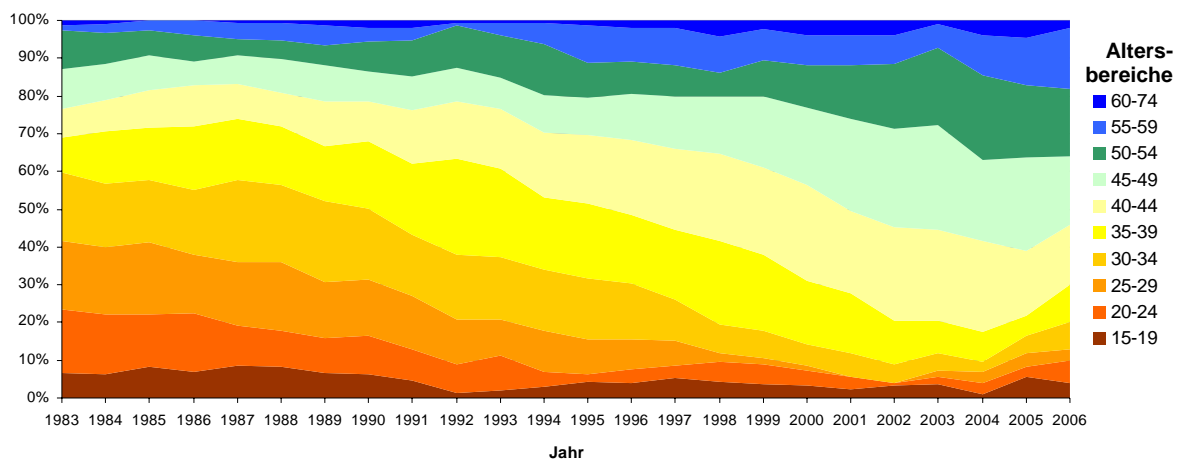


Abbildung 3.: Altersverteilung der männlichen Beschäftigten nach Altersgruppe und Betriebsjahr der Anlage im Zeitraum 1983-2006.

4.1.2 Geschlechtsverteilung

Aufgrund des Tätigkeitsspektrums im Deponiebetrieb sind auf der Deponie Ihlenberg mehr Männer als Frauen beschäftigt (siehe Tabelle 8). Die durchschnittliche jährliche Ratio der Männer gegenüber den Frauen im Zeitraum 1983-2006 beträgt 3,5:1 (Minimum 2003: 2,8:1; Maximum 1983: 4,6:1).

Tabelle 8.: Prozentuale Anteile der männlichen und weiblichen Beschäftigten pro Betriebsjahr der Anlage im Untersuchungszeitraum.

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Männer	81,9	80,5	80,1	82,2	79,3	77,8	78,5	79,9	79,6	81,5	79,8	77,5
Frauen	18,1	19,5	19,9	17,8	20,7	22,2	21,5	20,1	20,4	18,5	20,2	22,5
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Männer	75,5	74,7	76,1	77,4	75,7	74,1	75,6	75,3	74,0	75,2	75,3	80,0
Frauen	24,5	25,3	23,9	22,6	24,3	25,9	24,4	24,7	26,0	24,8	24,7	20,0

4.1.3 Anzahl der Personen pro Betriebsjahr

Die Anzahl der auf der Deponie Ihlenberg beschäftigten Personen unterlag erwartungsgemäß großen Schwankungen (siehe Abbildung 2). Seit der Gründung des Volkseigenen Betriebes Deponie Schönberg 1983 bis zur politischen Wende 1989/1990 hat die Anzahl der Beschäftigten pro Jahr kontinuierlich zugenommen. Nach der Wende ist diese bis einschließlich 1998 relativ konstant geblieben. Ab 1999 ist wiederum ein leichter Rückgang der jährlichen Beschäftigtenanzahlen zu verzeichnen. Im Durchschnitt waren im Zeitraum 1983-2006 pro Jahr 130 Männer und 37 Frauen auf der Anlage beschäftigt.

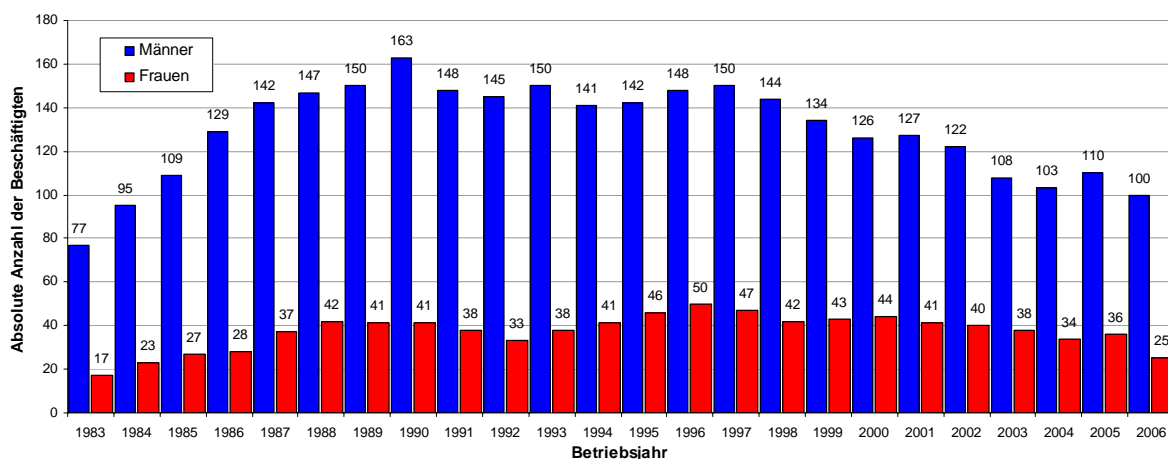


Abbildung 4.: Absolute Anzahl der Beschäftigten nach Geschlecht und Beobachtungsjahr.

4.1.4 Relativer Anteil der Beschäftigten nach Beschäftigungsdauer

Ein hoher Anteil der Deponiebeschäftigten (Männer: 46,8%; Frauen 58,7%) waren im Zeitraum vom 01.01.1983 bis 31.12.2006 zwischen einem und neun Jahren auf der Deponie angestellt. Die Gruppe der Beschäftigten, die zwischen einem und vier Jahren tätig waren bilden den größten Anteil. Sehr deutlich ist dies bei den Frauen. Rund 42,9% aller Frauen waren bis zum 31.12.2006 mehr als ein und weniger als fünf Jahre bei der Deponie angestellt. Rund 15,3% der Männer und 17,4% der Frauen waren weniger als ein Jahr für die Deponie tätig. Mehr als 10 Jahre sind 37,8% der Männer und 23,8% der Frauen für die Deponie tätig gewesen oder waren es bis zum Stichtag am 31.12.2006.

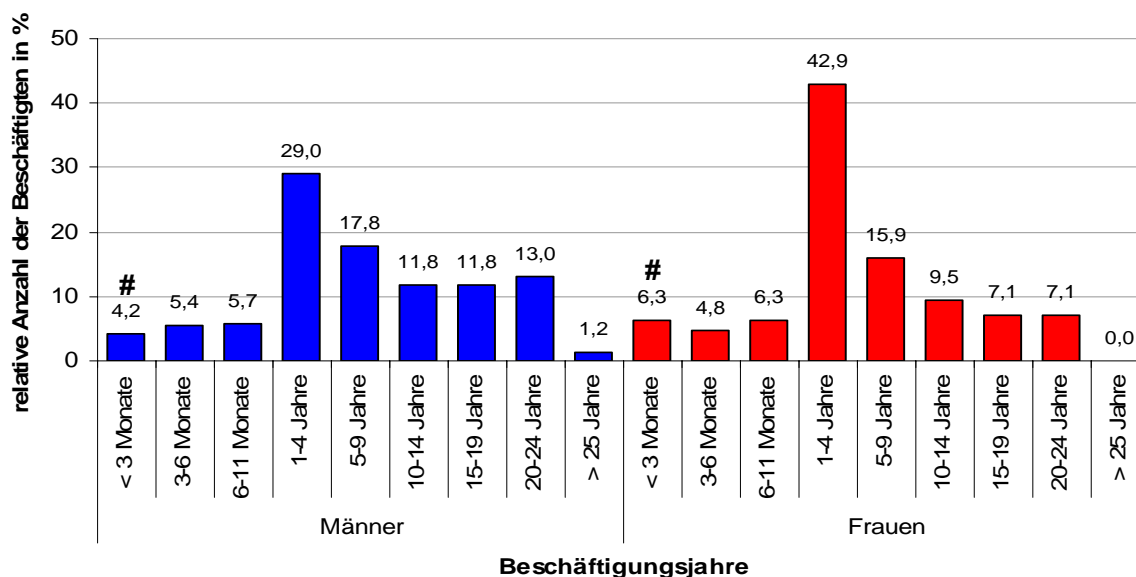


Abbildung 5.: Dauer der Anstellung der Deponiebeschäftigten nach Geschlecht im Zeitraum 1983-2006. Personen die weniger als 3 zusammenhängende Monate auf der Anlage beschäftigt waren (gekennzeichnet mit #) wurden aus der Studienkohorte ausgeschlossen.

4.1.5 Durchschnittlicher Zeitraum von Beginn der Beschäftigung bis Diagnosestellung

In der nachfolgenden Tabelle sind, getrennt nach Geschlecht, für die Lokalisationen Krebs Gesamt ohne Haut, Solide Tumoren ohne Haut sowie die Leukämien und Lymphome die durchschnittliche Zeit vom Beginn der Beschäftigung auf der Deponie bis zur Diagnosestellung einer malignen Erkrankung angegeben. Zusätzlich sind der Median sowie der kleinste dokumentierte Zeitraum (Min) und der längste dokumentierte Zeitraum (Max) ausgehend vom Beschäftigungsbeginn bis zur Diagnosestellung angegeben. Es handelt sich um eine rein deskriptive Betrachtung. Da die Ursache der Krebserkrankungen in jedem Fall nicht bekannt ist, dürfen die nachfolgenden orientierenden Angaben keinesfalls im Sinne von Latenzzeiten (Zeitraum zwischen Initiation und Manifestation der Krebserkrankung) betrachtet werden.

Tabelle 9.: Durchschnittlicher Zeitraum (in Jahren) vom Beginn der Beschäftigung bis zur Diagnosestellung. Darstellung nach Geschlecht und Krebslokalisierung. Zusätzlich zum Mittelwert sind der Median, sowie das Maximum und das Minimum angegeben.

Lokalisation	Geschlecht	MW	Median	Min	Max
Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44)	Männer	13,55	14,91	4,39	25,00
	Frauen	15,65	15,65	6,06	25,24
	Gesamt	13,76	14,91	4,39	25,24
Solide Tumoren (ICD-10 C00-C80 o. C44)	Männer	14,72	17,25	6,24	25,00
	Frauen	15,65	15,65	6,06	25,24
	Gesamt	14,83	17,25	6,06	25,24
Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96)	Männer	7,74	5,34	4,39	13,48
	Frauen	.	.	.	.
	Gesamt	7,74	5,34	4,39	13,48

Abkürzungen:

MW Mittelwert, Min Minimum, Max Maximum

4.2 Mortalität: Ergebnisse der SMR-Analyse

Bis zum 31.12.2006 waren insgesamt 33 der ehemaligen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg verstorben. Für 32 der 33 (97%) Personen konnte die genaue Todesursache laut Todesbescheinigung ermittelt werden (siehe Abschnitt 3.7). Für insgesamt 13 Personen (40%) war auf der Todesbescheinigung eine maligne Krebserkrankung dokumentiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse für die Krebsmortalität der Beschäftigtenkohorte für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) sowie für die Lokalisationen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) und Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) für die in der internationalen Fachliteratur eine signifikante Erhöhung der Inzidenz und/oder Mortalität beschrieben wurde (Tabelle 4). Den übrigen Lokalisationen der Tabelle 4 liegt keine wissenschaftliche Evidenz zugrunde. Diese sind im Anhang ab Seite 64 aufgeführt.

In nachfolgenden Ergebnisdarstellungen (Tabelle 10 bis Tabelle 15) sind die beobachteten Sterbefälle innerhalb der Beschäftigtenkohorte (Fälle), die Grundgesamt der Beschäftigtenkohorte (PY = person years) sowie die statistischen Erwartungswerte (Erw), die Standardisierte Mortalitätsratio (SMR) mit den entsprechenden 95%-Konfidenzintervallen jeweils getrennt nach Geschlecht (Gesamt, Männer und Frauen) und Referenzpopulation (Nordwestmecklenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Saarland) für den Zeitraum von 1983 bis einschließlich 2006 dargestellt.

Tabelle 10.: Mortalität der Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	13	6423,83	7,5	1,7	0,92	2,95
	Mecklenburg-Vorpommern	13	6423,83	7,6	1,7	0,91	2,93
	Saarland	13	6423,83	7,8	1,7	0,89	2,86
Männer	Nordwestmecklenburg	12	4832,79	7,9	1,5	0,79	2,66
	Mecklenburg-Vorpommern	12	4832,79	7,8	1,5	0,79	2,68
	Saarland	12	4832,79	7,8	1,5	0,80	2,70
Frauen	Nordwestmecklenburg	1	1591,03	1,1	0,9	0,02	4,93
	Mecklenburg-Vorpommern	1	1591,03	1,2	0,9	0,02	4,79
	Saarland	1	1591,03	1,2	0,8	0,02	4,56

Tabelle 11.: Mortalität der Lokalisation Lymphome und Leukämien (ICD-10 C81-C96) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	2	6423,83	0,6	3,5	0,43	12,81
	Mecklenburg-Vorpommern	2	6423,83	0,6	3,6	0,44	13,06
	Saarland	2	6423,83	0,5	3,8	0,46	13,62
Männer	Nordwestmecklenburg	2	4832,79	0,6	3,4	0,41	12,34
	Mecklenburg-Vorpommern	2	4832,79	0,6	3,6	0,44	13,07
	Saarland	2	4832,79	0,5	3,8	0,47	13,90
Frauen	Nordwestmecklenburg	.	1591,03	0,1	.	.	.
	Mecklenburg-Vorpommern	.	1591,03	0,1	.	.	.
	Saarland	.	1591,03	0,1	.	.	.

Tabelle 12.: Mortalität der Lokalisation Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	5	6423,83	2,1	2,4	0,76	5,49
	Mecklenburg-Vorpommern	5	6423,83	2,3	2,2	0,71	5,08
	Saarland	5	6423,83	2,1	2,4	0,79	5,66
Männer	Nordwestmecklenburg	5	4832,79	2,2	2,2	0,72	5,20
	Mecklenburg-Vorpommern	5	4832,79	2,4	2,0	0,66	4,78
	Saarland	5	4832,79	2,2	2,3	0,75	5,40
Frauen	Nordwestmecklenburg	.	1591,03	0,3	.	.	.
	Mecklenburg-Vorpommern	.	1591,03	0,3	.	.	.
	Saarland	.	1591,03	0,3	.	.	.

Tabelle 13.: Mortalität der Lokalisation Leber und intrahepat. Gallengänge (ICD-10 C22) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	1	6423,83	0,2	6,4	0,16	35,65
	Mecklenburg-Vorpommern	1	6423,83	0,2	5,4	0,14	29,82
	Saarland	1	6423,83	0,2	6,3	0,16	34,92
Männer	Nordwestmecklenburg	1	4832,79	0,2	5,5	0,14	30,58
	Mecklenburg-Vorpommern	1	4832,79	0,2	4,6	0,12	25,52
	Saarland	1	4832,79	0,2	5,1	0,13	28,48
Frauen	Nordwestmecklenburg	.	1591,03	0,0	.	.	.
	Mecklenburg-Vorpommern	.	1591,03	0,0	.	.	.
	Saarland	.	1591,03	0,0	.	.	.

Tabelle 14.: Mortalität der Lokalisation Pankreas (ICD-10 C25) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	2	6423,83	0,3	6,0	0,73	21,76
	Mecklenburg-Vorpommern	2	6423,83	0,3	5,7	0,69	20,68
	Saarland	2	6423,83	0,3	6,2	0,76	22,57
Männer	Nordwestmecklenburg	2	4832,79	0,4	5,3	0,64	19,23
	Mecklenburg-Vorpommern	2	4832,79	0,4	5,5	0,66	19,74
	Saarland	2	4832,79	0,3	6,2	0,75	22,32
Frauen	Nordwestmecklenburg	.	1591,03	0,0	.	.	.
	Mecklenburg-Vorpommern	.	1591,03	0,0	.	.	.
	Saarland	.	1591,03	0,0	.	.	.

Tabelle 15.: Mortalität der Lokalisation Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	3	6423,83	1,8	1,7	0,35	4,89
	Mecklenburg-Vorpommern	3	6423,83	1,6	1,9	0,39	5,52
	Saarland	3	6423,83	1,7	1,7	0,35	5,02
Männer	Nordwestmecklenburg	2	4832,79	2,7	0,7	0,09	2,67
	Mecklenburg-Vorpommern	2	4832,79	2,4	0,8	0,10	3,06
	Saarland	2	4832,79	2,4	0,8	0,10	2,98
Frauen	Nordwestmecklenburg	1	1591,03	0,1	10,7	0,27	59,52
	Mecklenburg-Vorpommern	1	1591,03	0,1	10,6	0,27	59,23
	Saarland	1	1591,03	0,1	7,5	0,19	41,51

Die Auswertung der Ergebnisse der Mortalität für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 ohne C44) sowie separate Auswertungen für die Lokalisationen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) und Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) verdeutlicht für die verschiedenen Referenzpopulation im Zeitraum 1983-2006, dass für die Männer sowie für Männer und Frauen zusammen mehr Fälle beobachtet werden als statistisch erwartet wurden. Die SMRs sind für die Referenzpopulationen für Männer und Frauen sowie für die Männer weitgehend konsistent erhöht. Bei den Frauen entsprechen die beobachteten Fallzahlen für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) weitgehend der statistischen Erwartung. Die Ergebnisse sind aufgrund der kleinen Fallzahlen und der resultierenden breiten Konfidenzintervalle nicht statistisch signifikant erhöht.

4.3 Inzidenz: Ergebnisse der SIR-Analyse

In den nachfolgenden Inzidenzbetrachtungen der Beschäftigtenkohorte wird die zentrale Studienfrage nach einer möglichen Erhöhung der Inzidenz unter den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg nachgegangen. Die Sonderauswertung des Gemeinsamen Krebsregisters der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen (GKR) ergab, dass von den gegenwärtigen und ehemaligen Beschäftigten bis einschließlich 2006 insgesamt 20 Personen an einer malignen Krebserkrankung erkrankt sind oder waren. Zwei Fälle wurden ausgeschlossen, da hier die Diagnosestellung bereits vor dem Beschäftigungsbeginn auf der Deponie erfolgte. Zusätzlich zu den im GKR dokumentierten Fällen wurden zwei weitere – nicht im GKR dokumentierte - Fälle in die Inzidenzbetrachtungen einbezogen. Für einen dieser Fälle wurde die Todesursache einer malignen Erkrankung auf der Todesbescheinigung dokumentiert. Der andere Fall stammt aus den Meldungen der Berufskrankheitenverdachtsanzeigen (siehe Abschnitt 3.8.2).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Inzidenzbetrachtungen der Beschäftigtenkohorte dargestellt. Die nachfolgenden Betrachtungen werden hierbei in zwei Abschnitte, die Hauptanalyse und die Sensitivitätsanalyse untergliedert. Hierbei wurde eine systematische Darstellungsweise gewählt. Zunächst werden Ergebnisse der Hauptanalyse, d.h. die Inzidenzbetrachtungen für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) sowie für die Lokalisationen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) und Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) für die in der internationalen Fachliteratur eine signifikante Erhöhung der Inzidenz und/oder Mortalität beschrieben wurde, dargestellt (Tabelle 4).

In der Hauptanalyse wird die zentrale Frage nach einer möglichen Erhöhung der Inzidenz maligner Erkrankungen unter den Beschäftigten der Deponie betrachtet. Zur Beantwortung der zentralen Frage wurde für die gesamte Beschäftigtenkohorte über den Hauptanalysezeitraum 1983-2004 und für die Referenzpopulation Nordwestmecklenburg die Standardisierte Inzidenzratio (SIR) berechnet. Die Referenz des Landkreises Nordwestmecklenburg wurde in der Hauptanalyse als relevantes Referenzgebiet betrachtet, da die Population des Landkreises Nordwestmecklenburg aufgrund regionaler Faktoren und der gleichen Datenqualität (Beschäftigten- und Referenzdaten stammen beide aus dem GKR) mit der Beschäftigtenkohorte der Deponie vergleichbar ist. Der Zeitraum 1983-2004 wurde als Hauptanalysezeitraum gewählt, da für die Jahre 1983 bis einschließlich 2004 vollständige und validierte Referenzdaten, d.h. die Krebsneuerkrankungszahlen in der Bevölkerung des Landkreises Nordwestmecklenburg zur Verfügung standen. Bedingt durch die Meldeverzögerungen und die Nachbearbeitungszeit im Krebsregister stehen Inzidenzdaten für jüngere Jahrgänge derzeit noch nicht zur Verfügung. Analog sind auch die Angaben zu inzidenten Krebserkrankungen unter den Beschäftigten in den jüngeren Jahren hinsichtlich Vollständigkeit weniger zuverlässig.

Im Anschluss an die Hauptanalyse werden für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) sowie für die Lokalisationen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) und Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) Sensitivitätsanalysen durchgeführt. In der Sensitivitätsanalyse werden getrennt nach Geschlecht (Gesamt, Männer und Frauen) für die Referenzpopulationen Nordwestmecklenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Saarland die Standardisierten Inzidenzratios (SIR) berechnet. Die Sensitivitätsanalyse für die einzelnen Lokalisationen schließt zusätzlich die Analyse der SIRs über verschiedene Beobachtungszeiträume ein. Zusätzlich zum Hauptanalysezeitraum 1983-2004 werden auf Vorschlag des Ministeriums für Soziales und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern² separate Inzidenzbetrachtungen für die Kohorte der Beschäftigten die ausschließlich vor der politischen Wende (1983 bis einschließlich 1989) auf der Deponie eingestellt wurden sowie für die Beschäftigtenkohorte die ausschließlich nach der politischen Wende (1990 bis einschließlich 2004) eingestellt wurden, durchgeführt. Des Weiteren wird der gesamte erweiterte Erfassungszeitraum der Erkrankungen auf der Deponie 1983-2006 in die Sensitivitätsbetrachtungen einbezogen. Da für die Jahre 2005 und 2006 keine validen Daten zu den Neuerkrankungsfällen in den Populationen der Referenzgebiete zur Verfügung standen, wurden für diese Sensitivitätsanalyse für die Jahre 2005 und 2006 die Krebsneuerkrankungen durch das Institut für Community Medicine auf Grundlage der altersspezifischen Inzidenzen des Jahres 2004 (Nordwestmecklenburg und Mecklenburg-Vorpommern) sowie des Jahres 2005 (Saarland) hochgerechnet (siehe Abschnitt 3.4.1.3).

Ergebnisse für Lokalisationen, denen keine wissenschaftliche Evidenz einer statistisch signifikanten Erhöhung der Krebsinzidenz und/oder –mortalität zugrunde liegt (Tabelle 4) sind im Anhang ab Seite 66 aufgeführt.

4.3.1 Hauptanalyse

In der nachfolgenden Hauptanalyse werden für die gesamte Beschäftigtenkohorte im Zeitraum 1983-2004 sowie für die Referenzpopulation Nordwestmecklenburg und die Lokalisationen Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) sowie für die Lokalisationen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) und Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34), die Standardisierte Inzidenzratio (SIR) berechnet.

In der Ergebnisdarstellung der Hauptanalyse (Tabelle 16) sind die beobachteten inzidenten Erkrankungen innerhalb der Beschäftigtenkohorte (Fälle), die Grundgesamt der Beschäftigtenkohorte (PY = person years) sowie die statistischen Erwartungswerte (Erw), die Standardisierte Inzidenzratio (SIR) und die dazu entsprechenden 95%-Konfidenzintervalle für die Referenzpopulation Nordwestmecklenburg im Zeitraum von 1983 bis einschließlich 2004 dargestellt.

² persönliche schriftliche Mitteilung von Herrn Dr. P. Kruse am 06.12.2007

Tabelle 16.: Ergebnisse der Inzidenzbetrachtungen der Hauptanalyse. Die Ergebnisse der Analysen sind für Lokalisationen Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44), Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) und Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) für die gesamte Beschäftigtenkohorte (Männer und Frauen) für den Zeitraum 1983-2004 und die Referenzpopulation Nordwestmecklenburg (NWM) dargestellt.

Analyse- zeitraum	Referenz- population	Lokalisation	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Krebs Gesamt ohne Haut	18	5596,82	10,3	1,8	1,04	2,77
		Leukämien und Lymphome	3	5596,82	0,8	3,8	0,78	11,08
		Verdauungsorgane	4	5596,82	2,2	1,9	0,51	4,76
		Leber	1	5596,82	0,1	7,4	0,19	41,22
		Pankreas	1	5596,82	0,2	4,4	0,11	24,37
		Luftröhre, Bronchien, Lunge	2	5596,82	1,5	1,3	0,16	4,75

Für die Lokalisationen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) und Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) konnten in der Hauptanalyse für beide Geschlechter zusammen im Zeitraum 1983-2004 und der Referenzpopulation Nordwestmecklenburg jeweils mehr Fälle beobachtet werden als statistisch erwartet wurden. Die Ergebnisse sind für diese Lokalisationen aufgrund der sehr kleinen Fallzahlen und der resultierenden sehr breiten Konfidenzintervalle jedoch nicht statistisch signifikant erhöht.

Die Hauptanalyse für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) für beide Geschlechter zusammen im Zeitraum 1983-2004 und der Referenzpopulation Nordwestmecklenburg ergibt eine 80%ige Erhöhung der beobachteten Fälle gegenüber der statistischen Erwartung. Die Standardisierte Inzidenzrate (SIR) für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut ist statistisch signifikant erhöht. Somit ist im Ergebnis der Hauptanalyse die zentrale Studienfrage nach einer möglichen signifikanten Erhöhung der Inzidenz bei den Beschäftigten der Deponie Ihlenberg zu bejahen.

4.3.2 Sensitivitätsanalyse

In der nachfolgenden Sensitivitätsanalyse werden getrennt nach Geschlecht (Gesamt, Männer und Frauen) für die Referenzpopulationen Nordwestmecklenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Saarland sowie die Zeiträume 1983-2004, 1983-2004 (Beschäftigungsbeginn ausschließlich zwischen 1983 und 1989), 1990-2004 (Beschäftigungsbeginn ausschließlich zwischen 1990 und 2004) sowie 1983-2006 (jeweils Annahme identischer Neuerkrankungsraten wie in 2004 in der Referenzpopulationen in den Jahren 2005 und 2006) für die Lokalisationen Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) sowie für die Lokalisationen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25)

und Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) die Standardisierte Inzidenzratios (SIRs) berechnet.

In der Ergebnisdarstellung der Sensitivitätsanalyse (Tabelle 17 bis Tabelle 22) sind die beobachteten inzidenten Erkrankungen innerhalb der Beschäftigtenkohorte (Fälle), die Grundgesamt der Beschäftigtenkohorte (PY = person years) sowie die statistischen Erwartungswerte (Erw), die Standardisierte Inzidenzratio (SIR) und die dazu entsprechenden 95%-Konfidenzintervalle für die Referenzpopulation Nordwestmecklenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Saarland, getrennt nach Geschlecht (Gesamt, Männer, Frauen) und die Zeiträume 1983-2004, 1983-2004 (Beschäftigungsbeginn ausschließlich zwischen 1983 und 1989), 1990-2004 (Beschäftigungsbeginn ausschließlich zwischen 1990 und 2004) sowie mit den o.a. Annahmen für 1983-2006 dargestellt.

Tabelle 17.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 ohne C44).

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	18	5596,82	10,3	1,8	1,04	2,77
		Männer	17	4234,19	9,4	1,8	1,05	2,88
		Frauen	1	1362,64	1,9	0,5	0,01	2,99
	MV	Gesamt	18	5596,82	12,0	1,5	0,89	2,36
		Männer	17	4234,19	10,3	1,7	0,96	2,64
		Frauen	1	1362,64	2,4	0,4	0,01	2,33
	Saarland	Gesamt	18	5596,82	14,6	1,2	0,73	1,95
		Männer	17	4234,19	12,5	1,4	0,79	2,18
		Frauen	1	1362,64	2,8	0,4	0,01	1,97
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	14	4274,24	8,4	1,7	0,92	2,81
		Männer	14	3333,79	7,7	1,8	1,00	3,06
		Frauen	.	940,45	1,5	.	.	.
	MV	Gesamt	14	4274,24	9,8	1,4	0,78	2,41
		Männer	14	3333,79	8,4	1,7	0,92	2,81
		Frauen	.	940,45	1,9	.	.	.
	Saarland	Gesamt	14	4274,24	11,8	1,2	0,65	1,98
		Männer	14	3333,79	10,1	1,4	0,76	2,32
		Frauen	.	940,45	2,3	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	4	1322,58	1,8	2,2	0,59	5,56
		Männer	3	900,39	1,7	1,7	0,36	5,10
		Frauen	1	422,19	0,3	3,0	0,08	16,80
	MV	Gesamt	4	1322,58	2,3	1,8	0,48	4,55
		Männer	3	900,39	1,9	1,6	0,32	4,56
		Frauen	1	422,19	0,5	2,2	0,05	12,09
	Saarland	Gesamt	4	1322,58	2,8	1,4	0,38	3,60
		Männer	3	900,39	2,4	1,3	0,26	3,71
		Frauen	1	422,19	0,6	1,7	0,04	9,63
1983 – 2006	NWM	Gesamt	20	6361,38	12,5	1,6	0,98	2,47
		Männer	18	4779,35	11,6	1,6	0,92	2,45
		Frauen	2	1582,03	2,3	0,9	0,11	3,18
	MV	Gesamt	20	6361,38	14,7	1,4	0,83	2,10
		Männer	18	4779,35	12,7	1,4	0,84	2,23
		Frauen	2	1582,03	2,9	0,7	0,08	2,46
	Saarland	Gesamt	20	6361,38	18,8	1,1	0,65	1,64
		Männer	18	4779,35	16,2	1,1	0,66	1,75
		Frauen	2	1582,03	3,7	0,5	0,07	1,97

Tabelle 18.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96).

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	3	5596,82	0,8	3,8	0,78	11,08
		Männer	3	4234,19	0,8	3,9	0,80	11,36
		Frauen	.	1362,64	0,1			
	MV	Gesamt	3	5596,82	0,9	3,3	0,68	9,68
		Männer	3	4234,19	0,9	3,5	0,73	10,29
		Frauen	.	1362,64	0,2			
	Saarland	Gesamt	3	5596,82	1,1	2,8	0,58	8,16
		Männer	3	4234,19	1,0	3,0	0,62	8,73
		Frauen	.	1362,64	0,2			
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	2	4274,24	0,6	3,2	0,38	11,44
		Männer	2	3333,79	0,6	3,2	0,39	11,70
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
	MV	Gesamt	2	4274,24	0,7	2,8	0,33	9,96
		Männer	2	3333,79	0,7	2,9	0,35	10,53
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
	Saarland	Gesamt	2	4274,24	0,9	2,3	0,28	8,43
		Männer	2	3333,79	0,8	2,5	0,30	8,93
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	1	1322,58	0,2	6,1	0,15	34,08
		Männer	1	900,39	0,1	6,7	0,17	37,24
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	1	1322,58	0,2	5,5	0,14	30,63
		Männer	1	900,39	0,2	6,1	0,15	33,74
		Frauen	.	422,19	0,0			
	Saarland	Gesamt	1	1322,58	0,2	4,4	0,11	24,56
		Männer	1	900,39	0,2	5,0	0,13	27,81
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
1983 – 2006	NWM	Gesamt	3	6361,38	1,0	3,1	0,65	9,19
		Männer	3	4779,35	0,9	3,3	0,67	9,54
		Frauen	.	1582,03	0,2	.	.	.
	MV	Gesamt	3	6361,38	1,1	2,7	0,56	7,97
		Männer	3	4779,35	1,0	2,9	0,60	8,52
		Frauen	.	1582,03	0,2	.	.	.
	Saarland	Gesamt	3	6361,38	1,3	2,4	0,49	6,91
		Männer	3	4779,35	1,2	2,5	0,52	7,43
		Frauen	.	1582,03	0,2	.	.	.

Tabelle 19.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26)

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	4	5596,82	2,2	1,9	0,51	4,76
		Männer	4	4234,19	2,2	1,8	0,49	4,65
		Frauen	.	1362,64	0,3			
	MV	Gesamt	4	5596,82	2,5	1,6	0,43	4,03
		Männer	4	4234,19	2,7	1,5	0,41	3,84
		Frauen	.	1362,64	0,4			
	Saarland	Gesamt	4	5596,82	3,1	1,3	0,35	3,28
		Männer	4	4234,19	3,2	1,3	0,34	3,22
		Frauen	.	1362,64	0,5			
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	3	4274,24	1,8	1,7	0,35	4,92
		Männer	3	3333,79	1,8	1,7	0,34	4,87
		Frauen	.	940,45	0,3	.	.	.
	MV	Gesamt	3	4274,24	2,1	1,4	0,29	4,17
		Männer	3	3333,79	2,2	1,4	0,28	4,03
		Frauen	.	940,45	0,3	.	.	.
	Saarland	Gesamt	3	4274,24	2,6	1,2	0,24	3,39
		Männer	3	3333,79	2,6	1,2	0,24	3,37
		Frauen	.	940,45	0,4	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	1	1322,58	0,3	3,0	0,08	16,63
		Männer	1	900,39	0,4	2,7	0,07	15,25
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	1	1322,58	0,4	2,4	0,06	13,19
		Männer	1	900,39	0,5	2,1	0,05	11,62
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	1322,58	0,5	1,9	0,05	10,32
		Männer	1	900,39	0,6	1,7	0,04	9,50
		Frauen	.	422,19	0,1	.	.	.
1983 – 2006	NWM	Gesamt	5	6361,38	2,6	1,9	0,62	4,46
		Männer	5	4779,35	2,7	1,9	0,60	4,33
		Frauen	.	1582,03	0,4	.	.	.
	MV	Gesamt	5	6361,38	3,2	1,6	0,51	3,70
		Männer	5	4779,35	3,3	1,5	0,49	3,53
		Frauen	.	1582,03	0,5	.	.	.
	Saarland	Gesamt	5	6361,38	3,9	1,3	0,42	3,03
		Männer	5	4779,35	3,9	1,3	0,41	2,97
		Frauen	.	1582,03	0,6	.	.	.

Tabelle 20.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22).

Beobachtungszeitraum	Referenzpopulation	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	1	5596,82	0,1	7,4	0,19	41,22
		Männer	1	4234,19	0,2	6,6	0,17	36,55
		Frauen	.	1362,64	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	1	5596,82	0,1	6,8	0,17	37,67
		Männer	1	4234,19	0,2	5,5	0,14	30,88
		Frauen	.	1362,64	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	5596,82	0,2	6,4	0,16	35,44
		Männer	1	4234,19	0,2	5,1	0,13	28,31
		Frauen	.	1362,64	0,0	.	.	.
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	1	4274,24	0,1	8,9	0,23	49,76
		Männer	1	3333,79	0,1	8,0	0,20	44,45
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	1	4274,24	0,1	8,2	0,21	45,54
		Männer	1	3333,79	0,1	6,8	0,17	37,80
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	4274,24	0,1	7,7	0,20	43,01
		Männer	1	3333,79	0,2	6,2	0,16	34,81
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	.	1322,58	0,0	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,0	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	.	1322,58	0,0	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,0	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	.	1322,58	0,0	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,0	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
1983 – 2006	NWM	Gesamt	1	6361,38	0,2	6,3	0,16	35,04
		Männer	1	4779,35	0,2	5,6	0,14	31,47
		Frauen	.	1582,03	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	1	6361,38	0,2	5,3	0,13	29,32
		Männer	1	4779,35	0,2	4,3	0,11	23,94
		Frauen	.	1582,03	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	6361,38	0,2	5,1	0,13	28,69
		Männer	1	4779,35	0,2	4,2	0,11	23,22
		Frauen	.	1582,03	0,0	.	.	.

Tabelle 21.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Pankreas (ICD-10 C25).

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	1	5596,82	0,2	4,4	0,11	24,37
		Männer	1	4234,19	0,2	4,1	0,10	22,67
		Frauen	.	1362,64	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	1	5596,82	0,3	3,8	0,10	21,33
		Männer	1	4234,19	0,3	3,7	0,09	20,37
		Frauen	.	1362,64	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	5596,82	0,3	3,8	0,10	21,14
		Männer	1	4234,19	0,3	3,7	0,09	20,55
		Frauen	.	1362,64	0,0	.	.	.
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	1	4274,24	0,2	5,3	0,13	29,45
		Männer	1	3333,79	0,2	5,0	0,13	27,90
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	1	4274,24	0,2	4,6	0,12	25,79
		Männer	1	3333,79	0,2	4,5	0,11	25,05
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	4274,24	0,2	4,6	0,12	25,41
		Männer	1	3333,79	0,2	4,5	0,11	25,25
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	.	1322,58	0,0	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,0	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	.	1322,58	0,0	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,1	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	.	1322,58	0,0	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,0	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
1983 – 2006	NWM	Gesamt	2	6361,38	0,3	7,3	0,88	26,29
		Männer	2	4779,35	0,3	6,9	0,84	25,05
		Frauen	.	1582,03	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	2	6361,38	0,3	6,2	0,74	22,22
		Männer	2	4779,35	0,3	6,0	0,72	21,50
		Frauen	.	1582,03	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	2	6361,38	0,3	6,1	0,74	22,11
		Männer	2	4779,35	0,3	6,0	0,73	21,63
		Frauen	.	1582,03	0,0	.	.	.

Tabelle 22.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34).

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	2	5596,82	1,5	1,3	0,16	4,75
		Männer	2	4234,19	2,3	0,9	0,11	3,17
		Frauen	.	1362,64	0,1	.	.	.
	MV	Gesamt	2	5596,82	1,4	1,4	0,17	5,18
		Männer	2	4234,19	2,0	1,0	0,12	3,53
		Frauen	.	1362,64	0,1	.	.	.
	Saarland	Gesamt	2	5596,82	1,8	1,1	0,14	4,08
		Männer	2	4234,19	2,4	0,8	0,10	3,01
		Frauen	.	1362,64	0,1	.	.	.
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	2	4274,24	1,2	1,6	0,19	5,80
		Männer	2	3333,79	1,8	1,1	0,13	3,91
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
	MV	Gesamt	2	4274,24	1,1	1,7	0,21	6,31
		Männer	2	3333,79	1,7	1,2	0,15	4,34
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
	Saarland	Gesamt	2	4274,24	1,5	1,4	0,17	4,98
		Männer	2	3333,79	2,0	1,0	0,12	3,70
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	.	1322,58	0,3	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,4	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	.	1322,58	0,2	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,3	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	.	1322,58	0,3	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,4	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
1983 – 2006	NWM	Gesamt	3	6361,38	1,9	1,6	0,33	4,61
		Männer	2	4779,35	2,8	0,7	0,09	2,55
		Frauen	1	1582,03	0,1	9,5	0,24	53,06
	MV	Gesamt	3	6361,38	1,7	1,7	0,36	5,10
		Männer	2	4779,35	2,5	0,8	0,10	2,89
		Frauen	1	1582,03	0,1	9,0	0,23	50,22
	Saarland	Gesamt	3	6361,38	2,2	1,4	0,29	4,04
		Männer	2	4779,35	2,9	0,7	0,08	2,48
		Frauen	1	1582,03	0,2	5,5	0,14	30,65

In der Sensitivitätsanalyse wird die Inzidenz für Beschäftigtenkohorte der Deponie Ihlenberg für die Lokalisationen Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44), Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) sowie Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) getrennt nach Geschlecht (Gesamt, Männer, Frauen), für die verschiedenen Referenzpopulationen (Nordwestmecklenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Saarland) sowie für verschiedene Beobachtungszeiträume betrachtet.

Die Sensitivitätsanalyse der Standardisierten Inzidenzratios (SIRs) für die verschiedenen Referenzpopulationen ergab getrennt für die betrachteten Lokalisationen, Geschlechter und Beobachtungszeiträume für die Referenzpopulation Mecklenburg-Vorpommern gegenüber der Referenzpopulation der Hauptanalyse (Nordwestmecklenburg) gleichbleibende bzw. leicht niedrigere SIR-Werte gegenüber der Hauptanalyse. Wird zusätzlich die Referenzpopulation des Saarlandes betrachtet, so sind im Allgemeinen niedrige SIR-Werte gegenüber den Referenzen Nordwestmecklenburg und Mecklenburg-Vorpommern zu beobachten.

In den geschlechtsspezifischen Analysen der Sensitivitätsbetrachtungen wurde die weiblichen Beschäftigtenkohorte für die Krebslokalisationen (Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) sowie Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34)) in die Betrachtungen einbezogen. Aufgrund der sehr kleinen Fallzahlen (1 bzw. 2 Fälle), der vergleichsweise kleinen weiblichen Beschäftigtenkohorte und der resultierenden sehr breiten Vertrauensintervalle ist eine Interpretation der Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse sehr schwierig. Ein Vergleich der SIR-Werte der männlichen Beschäftigtenkohorte gegenüber der gesamten Beschäftigtenkohorte, getrennt für die betrachteten Referenzpopulationen und Beobachtungszeiträume, zeigt für die Lokalisationen Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) sowie die Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96) für die männliche Beschäftigtenkohorte gleiche bzw. minimal höhere SIR-Werte. Werden hingegen die übrigen Lokalisationen betrachtet ergeben sich für die männliche Beschäftigtenkohorte gleiche bzw. niedrige SIR-Werte gegenüber der gesamten Beschäftigtenkohorte.

Die Analyse der verschiedenen Beobachtungszeiträume zeigt deutlich, dass über den gesamten Beobachtungszeitraum 1983-2006 gegenüber dem Beobachtungszeitraum der Hauptanalyse für den überwiegenden Teil der betrachteten Lokalisationen niedrigere SIR-Werte beobachtet werden. Wird der Hauptanalysezeitraum 1983-2004 in Abhängigkeit vom Anstellungsdatum der Beschäftigten in den Zeitraum der Anstellung vor der Wende sowie den Zeitraum Anstellung nach der Wende separiert, können für den Anstellungszeitraum vor der Wende gegenüber dem Hauptanalysezeitraum 1983-2004 für die Lokalisationen (Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44), Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96) sowie Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26)) gleiche bzw. niedrigere SIR-Werte beobachtet werden. Die SIR-Werte für die übrigen Lokalisationen sind leicht höher. Aufgrund der sehr kleinen Fallzahlen und der sehr breiten Vertrauensbereiche ist diese Erhöhung statistisch nicht belastbar und in der Bewertung allenfalls mit großer Vorsicht zu betrachten.

Die statistisch signifikante Erhöhung der Krebsinzidenz für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) der Hauptanalyse konnte in der Sensitivitätsanalyse nur für die männlichen Beschäftigtenkohorte im Hauptanalysezeitraum 1983-2004 und für die Referenzpopulation Nordwestmecklenburg bestätigt werden. In den weiteren Sensitivitätsanalysen werden unter Berücksichtigung des Geschlechts, der Referenzpopulationen und der verschiedenen Beobachtungszeiträume mehr Fälle beobachtet, als statistisch erwartet würden. Die Erhöhung der SIR ist nicht statistisch signifikant.

4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Für den überwiegenden Teil der betrachteten Krebslokalisationen wurden in der Kohorte der gegenwärtigen und ehemaligen Beschäftigten sowohl für die Inzidenz als auch für die Mortalität mehr Fällen beobachtet als statistisch erwartet wurden. Für die Krebslokalisationen Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) zeigte die Hauptanalyse der Krebsinzidenz sowie die Sensitivitätsanalyse (bei Beschränkung auf die männliche und die gesamte Beschäftigtenkohorte sowie die Referenzbevölkerung Nordwestmecklenburg) eine statistisch signifikante Erhöhung der beobachteten Fälle der Beschäftigten gegenüber den statistisch erwarteten Fällen um 80%. In den weiteren Sensitivitätsanalysen der Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) konnte ebenfalls höhere beobachtete Fallzahlen gegenüber den statistisch erwarteten Fallzahlen gezeigt werden. Diese Erhöhung ist aber nicht statistisch signifikant.

Für die ausgewählten Krebsentitäten (Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) sowie Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34)) zeigen alle Analysen eine Erhöhung der beobachteten Fälle gegenüber den erwarteten Fällen, die jedoch in keinem Fall die statistische Signifikanzschwelle erreichten.

Die Sensitivitätsanalysen zeigten für den überwiegenden Teil der betrachteten Krebslokalisationen eine konsistente Erhöhung der beobachteten Fälle gegenüber der erwarteten Fallzahl in der männlichen Beschäftigtenkohorte im Vergleich zur gesamten Beschäftigtenkohorte. Die Sensitivitätsanalyse der Beobachtungszeiträume zeigt für den 1983-2006 gegenüber dem Hauptanalysezeitraum 1983-2004 für den überwiegenden Teil der betrachteten Lokalisationen niedrigere SIR-Werte. Die Beschränkung der Analysen auf den Zeitraum der Anstellungen vor der politischen Wende zeigt die gleiche Erhöhung der SIRs gegenüber dem Hauptanalysezeitraum. Die Beschränkung der Analysen Anstellungen im Zeitraum nach der politischen Wende ergibt inkonsistente Ergebnisse. Dies ist vermutlich im Wesentlichen auf die kleinen Fallzahlen, die kleine Beschäftigtenkohorte und den kurzen Nachbeobachtungszeitraum zurückzuführen. Dennoch sprechen die Subgruppenanalysen dafür, dass ein erhöhtes Risiko offenbar eher in den früheren Jahren des Deponiebetriebes bestand. Der Vergleich beider Anstellungszeiträume zeigt keine systematischen Unterschiede.

5 DISKUSSION UND ZUSAMMENFASSUNG

Krebserkrankungen können generell durch eine Vielzahl von Faktoren bedingt sein. Eine kurze Übersicht über potentielle Risikofaktoren für die im vorliegenden Bericht untersuchten medizinischen Entitäten sind in Tabelle 3 auf Seite 7 des ersten Studienmoduls zu finden [2].

In den Analysen, die diesem Bericht zugrunde liegen, sind eine Vielzahl von Vergleichen, Berechnungen von Konfidenzintervallen und Testungen der Signifikanz vorgenommen worden. Die Ergebnisse solcher Ansätze müssen vor dem Hintergrund der vorhandenen methodischen Einschränkungen diskutiert werden. So ist es im Rahmen der epidemiologischen Vorstudie nicht möglich, etwas anderes als eine mögliche Häufung von Krebserkrankungen unter den Beschäftigten der Deponie zu ermitteln. Da keine Daten zur individuellen Exposition verwendet wurden, kann darüber hinaus grundsätzlich keine Aussage zum eventuellen Einfluss kausal wirksamer Faktoren gemacht werden. Somit dürfen die in den vorliegenden Analysen dargestellten Ergebnisse nicht im Sinne eines unmittelbaren kausalen Zusammenhanges zwischen einer Exposition gegenüber Emissionen der Deponie und der Krebsmortalität und/oder -inzidenz interpretiert werden.

5.1 Diskussion der Ergebnisse

Zu denen auf der Deponie Ihlenberg ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten stand dem Institut für Community Medicine für den vorliegenden Abschlußbericht eine umfassende und belastbare Datengrundlage zur Verfügung. Dies betrifft zum einen die Grundgesamtheit der jemals auf der Deponie beschäftigten Personen sowie zum anderen die Angaben zur Mortalität und/oder Inzidenz einzelner Beschäftigter. Diese Daten bilden die Ausgangsbasis für die Durchführung der vorliegenden Kohortenanalyse in der erforderlichen hohen Qualität.

Dem Institut für Community Medicine lagen keine Angaben zu den vorigen Anstellungen der gegenwärtigen und ehemaligen Beschäftigten, zur Wohnhistorie oder der gegenwärtigen Wohnsituation, sowie zu sozioökonomische Faktoren, Lebensstilvariablen, weiteren Erkrankungen und anderen potentiell relevanten Variablen vor. Somit können potentielle Expositionen gegenüber Kanzerogenen außerhalb der Tätigkeit auf der Deponie nicht ausgeschlossen werden. Es ist z. B. möglich, dass ein Beschäftigter vor der Anstellung auf der Deponie in einem hoch exponierten Bereich eines anderen Betriebes beschäftigt war. Ein Ausschluss war nur möglich, wenn die Krebserkrankung sich bereits vor einer Tätigkeitsaufnahme auf der Deponie manifestiert hatte. In der vorliegenden Vorstudie wurden zwei Erkrankungsfälle ausgeschlossen, da bei beiden Fällen die Diagnosestellung der Krebserkrankung bereits vor dem Anstellungsbeginn auf der Deponie Ihlenberg erfolgt war.

Die Entstehung von Krebserkrankungen wird ebenfalls durch eine Vielzahl anderer Faktoren beeinflusst. Es ist bekannt, dass für viele Krebslokalisationen (z.B. Mund und Rachen, Speiseröhre, Bauspeicheldrüse, Kehlkopf, Lunge und Harnblase) das Rauchen und/oder ein hoher Alkoholkonsum potentielle Risikofaktoren bei der Krebsentstehung bilden [35-39]. Angaben über das Rauch- und Trinkverhalten der ehemaligen und gegenwärtigen

Beschäftigten lagen im Rahmen dieser Arbeit nicht vor. Anders als für das Alter und das Geschlecht konnten die vorliegenden statistischen Analysen für diese und andere potentielle Risikofaktoren daher nicht adjustiert werden.

Die vorliegenden Analysen befassen sich mit der Krebsinzidenz und –mortalität der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg. Die Hauptanalyse betraf die Berechnung der Krebsinzidenz der Lokalisationen Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44). für die gesamte Beschäftigtenkohorte, die Referenzpopulation Nordwestmecklenburg sowie den Beobachtungszeitraum 1983-2004. Mit der Hauptanalyse wird die zentrale Studienfrage nach einer möglichen Erhöhung der Krebsinzidenz unter den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie beantwortet. Daneben wurden separate Auswertungen für die Subgruppen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) sowie Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) durchgeführt, für die in der internationalen Literatur erhöhte Inzidenzen im Zusammenhang mit Deponien berichtet worden waren [2]. In der anschließenden Sensitivitätsbetrachtung wurden für die Lokalisationen der Hauptanalyse zusätzlich beide Geschlechter getrennt sowie verschiedene Referenzpopulationen und Beobachtungszeiträume betrachtet. Zusätzlich zur zentralen Frage nach einer möglichen Erhöhung der Krebsinzidenz wurde die Krebsmortalität der ehemaligen Beschäftigten betrachtet.

Für den überwiegenden Teil der Krebslokalisationen wurde eine Erhöhung der Krebsmortalität und/oder –inzidenz beobachtet. Für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) für die Referenzpopulation Nordwestmecklenburg, den Hauptanalysezeitraum 1983-2004 und die männliche sowie gesamte Beschäftigtenkohorte resultiert eine statistisch signifikante Erhöhung der Krebsinzidenz. Werden die weiteren Referenzpopulationen (Mecklenburg-Vorpommern und Saarland) sowie verschiedene Beobachtungszeiträume betrachtet, sind die SIR-Werte weiterhin erhöht, die statistische Signifikanz jedoch nicht erreicht. Für die Lokalisationen Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) sowie Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34) wurden sowohl in der Hauptanalyse als auch in den Sensitivitätsanalysen eine Erhöhung der beobachteten Fälle gegenüber den statisch erwarteten Fälle gezeigt. Aufgrund der – insbesondere für einzelnen Lokalisationen (Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) sowie Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34)) - dokumentierten kleinen Fallzahlen sind die 95%-Kofidenzintervalle dieser Punktschätzungen sehr breit. Die beobachtete Erhöhung der SIRs ist somit für diese Lokalisationen mit Vorsicht zu betrachten.

5.2 Güte der Eingangsdaten

Eine wesentliche Stärke des vorliegenden Studienmoduls ist die Nutzung der Daten von Neuerkrankungsfällen des bevölkerungsbezogenen, epidemiologischen Gemeinsamen

Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen (GKR) und der räumlich und zeitlich detailliert aufgeschlüsselten Bevölkerungs- und Mortalitätsdaten. Die Neuerkrankungsfälle der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten sowie der Bevölkerung von Nordwestmecklenburg und Mecklenburg-Vorpommern wurden dem Institut für Community Medicine in Form einer Sonderauswertung durch das Gemeinsame Krebsregister zur Verfügung gestellt. Somit konnte im Rahmen des vorliegenden abschließenden Moduls der Epidemiologischen Vorstudie zur Deponie Ihlenberg für die Beschäftigtenkohorte und die regionale Referenzpopulation auf die gleiche Datengrundlage zurückgegriffen werden. Dies sichert insbesondere die Validität der Eingangsdaten und erleichtert die Interpretierbarkeit der vorliegenden Ergebnisse. Im Folgenden wird die Güte der Eingangsdaten diskutiert.

5.2.1 Erfassung der Grundgesamtheit der Beschäftigten

Neben der Anzahl der Neuerkrankungsfälle bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten bildet die Etablierung der Grundgesamtheit der jemals auf der Deponie Ihlenberg beschäftigten Personen die zweite wesentliche Grundlage der vorliegenden Epidemiologischen Vorstudie zur Deponie Ihlenberg. Aus diesem Grund wurde bei der Etablierung der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten auf eine hohe Qualität der Datenerfassung geachtet. Die Primärdatenerhebung der notwendigen Beschäftigtenangaben wurde in Absprache mit der Geschäftsführung der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH durch einen Studienmitarbeiter des Instituts für Community Medicine unter strikter Beachtung der Datenschutzbestimmungen durchgeführt. Zunächst wurden hierfür Angaben aus den Personalakten der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten extrahiert. Aus den zur Verfügung gestellten Personalakten konnten bereits 92,5% der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie ermittelt werden und somit eine sehr hohe Vollständigkeit erzielt werden. In Absprache mit der Geschäftsführung der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH konnten in einem weiteren Schritt fehlende Personen ermittelt sowie fehlende und unvollständige Beschäftigtenangaben in einer systematische Nacherfassung aus den original Tätigkeitsnachweisen ergänzt und vervollständigt werden. Somit konnte in Zusammenarbeit mit der Personalabteilung der Ihlenberg Abfallentsorgungsgesellschaft mbH alle jemals auf der Deponie beschäftigten Personen einschließlich Geschlecht und Alter sowie Ein- und Austrittsdatum aus Originalquellen ermittelt werden.

5.2.2 Erfassung des Vitalstatus

Auf Basis der Grundgesamtheit der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten wurde zu jeder jemals auf der Deponie Ihlenberg fest angestellten Person (keine Praktikanten und Schüler) der aktuelle Vitalstatus (Stichtag 31.12.2006) ermittelt. Die Ermittlung des Vitalstatus erfolgte mittels einer erweiterten Melderegisterauskunft des jeweils zuständigen Einwohnermeldeamtes. War die Person unter der angegebenen Adresse registriert, wurde der Vitalstatus als lebend ermittelt. Bei Adressänderungen wurde eine erneute Anfrage an das für die neue Adresse zuständige Einwohnermeldeamt gestellt. Bei Verstorbenen wurde über die erweiterte Melderegisterauskunft der Tod der Person ermittelt. Für jede betreffende Person wurden insgesamt bis zu fünf Anfragezyklen durchgeführt um die Ermittlung des

Vitalstatus sicherzustellen. Insgesamt konnten für 99,1 % der ehemaligen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg eine vollständige Erfassung des Vitalstatus durchgeführt werden (siehe Abschnitt 3.6). Diese Erfassungsquote liegt deutlich über der üblicherweise angestrebten Erfassungsquote von 95% [32].

5.2.3 Erfassung der Todesursachen bei verstorbenen Beschäftigten

Auf Basis der Daten aus der Vitalstatusanfrage wurde für alle die zwischenzeitlich als verstorben ermittelten Personen die genaue Todesursache laut Todesbescheinigung recherchiert. Eine detaillierte Beschreibung des Vorgehens ist dem Abschnitt 3.7 zu entnehmen. Für 32 der 33 (97%) zwischenzeitlich verstorbenen Personen konnte die genaue Todesursache laut Todesbescheinigung ermittelt werden.

5.2.4 Erfassung der Krebsinzidenz

Das in den Jahren 1952/53 gegründete nationale Krebsregister der ehemaligen DDR galt als eines der vollzähligsten und qualitativ besten epidemiologischen Krebsregister weltweit. Die Krebserkrankungen wurden bereits zu DDR-Zeiten auf Grundlage einer gesetzlichen Meldepflicht erfasst. Nach der politischen Wende war jedoch zunächst die rechtliche Situation des Krebsregisters unklar. Aufgrund des vorübergehenden Wegfalls der gesetzlichen Meldepflicht trat eine Verunsicherung in der Ärzteschaft auf, die über mehrere Jahre zu einem deutlichen Rückgang der Melderate führte. Glücklicherweise beschlossen die Neuen Länder und Berlin eine Weiterführung der epidemiologischen Krebsregistrierung und begründeten 1992 das Gemeinsame Krebsregister der Neuen Bundesländer und Berlin. Mit dem Krebsregistergesetz 1995 wurde das GKR fest etabliert. Seit 1998 gilt zusätzlich die im Krebsregisterausführungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern festgeschriebene Meldepflicht [42].

Bereits im zweiten Abschlußbericht konnte gezeigt werden, dass sich der Melderückgang im Zeitraum 1990-1995 lediglich in minimalen Änderungen auf die Analysen der Standardisierten Inzidenzratio (SIR) auswirkt. Da Melderückgang betraf den Nahbereich um die Deponie in ähnlichem Ausmaß wie die Landkreise der Referenzregion und hatte deshalb keinen wesentlichen Einfluss auf die vorliegenden Ergebnisse (siehe erster und dritter Modulbericht [2,3]).

Das GKR konnte vor der politischen Wende sowie wieder ab dem Jahr 1998 aufgrund der gesetzlich verankerten Meldepflicht eine Vollzähligkeit des Registers von mindestens 90% erzielen (inklusive DCO-Fälle). Diese Vollzähligkeit unterliegt allerdings regionalen Schwankungen und ist ebenfalls zwischen den einzelnen Krebslokalisationen unterschiedlich [43]. Die Vollzähligkeiten für einzelne Lokalisationen im Landkreis Nordwestmecklenburg lagen für diese Arbeit nicht vor. Eine Quantifizierung einer möglichen Untererfassung der Neuerkrankungsfälle für einzelne Lokalisationen ist im Rahmen dieser Arbeit daher nicht möglich.

Der Datenpool des Gemeinsamen Krebsregisters der Neuen Länder und Berlin (GKR) bildet die Grundlage für die Neuerkrankungsfälle der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie sowie für die Neuerkrankungsfälle der für die vorliegenden Betrachtungen genutzten Referenzbevölkerungen Nordwestmecklenburg und Mecklenburg-Vorpommern.

Die Nutzung des Datenpools des GKR als gemeinsame Datenquelle für die Anfrage der Neuerkrankungsfälle der Beschäftigtenkohorte und die der Population von Nordwestmecklenburg sowie der gleichen in der Region vorherrschenden medizinischen Behandlungsstrukturen sowohl für die Beschäftigten als auch für die Bevölkerung ermöglicht eine gute Vergleichbarkeit der Beschäftigten der Deponie mit der Bevölkerung des Landkreises Nordwestmecklenburg. Diese Gründe sprechen für die Wahl der Referenzpopulation Nordwestmecklenburg primäre Referenz im vorliegenden Beschäftigtenmodul der Epidemiologischen Vorstudie.

5.2.5 Mortalität der Referenzbevölkerungen

Die vorliegenden Fallzahlen über die Todesursachen wurden vom Statistischen Amt Mecklenburg-Vorpommern zur Verfügung gestellt. Anders als die Meldungen der Krebsneuerkrankungen werden die Meldungen der Todesursachen zwischen den Bundesländern in einem standardisierten Verfahren routinemäßig ausgetauscht.

Kopien der Todesbescheinigungen werden aufgrund des letzten Wohnortes des Verstorbenen an das zuständige Gesundheitsamt, das zuständige Krebsregister sowie an das Statistische Amt übermittelt. Nach einer Neuregelung im Jahre 2000 verbleiben die Originale im Gesundheitsamt des Sterbeortes. Vor 2000 mussten die Originale der Todesbescheinigungen an das nach der letzten Wohnanschrift zuständige Gesundheitsamt übersandt werden. Bei den Todesursachen ist daher sowohl eine hohe Vollständigkeit als auch eine weitgehend korrekte regionale Zuordnung der Verstorbenen sichergestellt. Dieses Verfahren wird sowohl für die ehemaligen Beschäftigten der Deponie als auch für die Bevölkerung der Referenzpopulationen angewandt. Daher konnte im Rahmen der Epidemiologischen Vorstudien auf dieselbe hohe Datenqualität zurückgegriffen werden.

5.2.6 Registrierung der Bevölkerungszahlen

In der ehemaligen DDR wurde die letzte Volkszählung 1981 durchgeführt. Auf diesem Jahr basieren die Bevölkerungsfortschreibungen der Folgejahre. In der ehemaligen BRD wurde die letzte Volkszählung im Jahr 1987 durchgeführt. Die Bevölkerungsfortschreibungen der Folgejahre basiert analog auf diesem Jahr. Somit stand für das Gebiet Mecklenburg-Vorpommern die Bevölkerung ab 1981 bis einschließlich 2004 zur Verfügung. Die Bevölkerungsstatistiken der Statistischen Ämter werden durch den Abgleich mit den in den Standesämtern registrierten Verstorbenen und Neugeborenen fortgeschrieben. Es kann vermutet werden, dass die statistischen Bevölkerungszahlen weitgehend den realen Verhältnissen entsprechen. Eine deutschlandweite Volkszählung ist für das Jahr 2010/11 geplant.

5.3 Latenzzeiten

Der Zeitraum von der Initiation einer Krebserkrankung bis hin zur klinischen Manifestation des Tumors kann für verschiedene Krebslokalisationen unterschiedlich lang sein und ist in der Regel nicht genau anzugeben. Die Promotionsphase ist altersabhängig und unterliegt möglicherweise individuellen genetischen Dispositionen. Welche Faktoren im Einzelnen die

Progression einleiten, ist weitgehend unbekannt. In der Literatur sind Latenzzeiten für Krebserkrankungen zwischen 10 und über 35 Jahren angegeben [44]. Für Kehlkopfkrebs werden zum Beispiel ungefähr zehn Jahre als Richtgröße angesehen, wenn dieser durch Asbest verursacht wurde [45,46].

Hieraus wird deutlich, dass bei Annahme einer relativen kanzerogenen Exposition der Beschäftigten für die einzelnen Lokalisationen in vielen Fällen erst nach der politischen Wende eine mögliche Erhöhung der Krebsinzidenz sichtbar werden kann. Für die vorliegende Untersuchung kann selbst für die diejenigen Beschäftigten, die bereits im ersten Jahr des Untersuchungszeitraumes eingestellt waren eine maximale Latenzzeit von 1983 bis 2006 von 24 Jahren betrachtet werden. Für die soliden Tumoren ist dieser Zeitraum sicher nicht ausreichend [47]. Daher ist für eine abschließende Bewertung der Krebsinzidenz in der Kohorte der Beschäftigten der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH die prospektive Betrachtung eines längeren Zeitraums über die gegenwärtigen Analysen hinaus wünschenswert.

5.4 Healthy Worker Effekt

Der Healthy Worker Effect (HWE) ist einer der häufigsten Confoundingfaktoren (Störgrößen) in berufsbezogenen epidemiologischen Studien. Das Phänomen des HWE ist im Allgemeinen durch eine niedrigere relative Mortalität und auch Inzidenz in berufsbezogenen Kohorten (alle Ursachen zusammengenommen) im Vergleich zur altersgleichen Allgemeinbevölkerung charakterisiert. Der HWE tritt auf, da relativ gesunde Personen eher eine Beschäftigung anstreben und ebenfalls mit höherer Wahrscheinlichkeit über längere Zeiträume beschäftigt bleiben. Personen mit gesundheitlichen Defiziten werden dagegen mit höherer Wahrscheinlichkeit entweder von einer Anstellung in der Industrie im Vorfeld ausgeschlossen (z.B. aufgrund einer betriebärztlichen Untersuchung) oder sie suchen gar nicht erst nach einer Anstellung in entsprechenden Betrieben [32].

Die untersuchte Beschäftigtenkohorte ist also im Vergleich zur „allgemeinen Bevölkerung“ mit hoher Wahrscheinlichkeit im Durchschnitt „gesünder“. Folglich ist eine berufsbezogene Kohorte nicht ohne Weiteres vergleichbar mit der „Allgemeinbevölkerung“ und eine Verzerrung (Bias) wird auftreten, falls dies beim Vergleich der Mortalität oder Inzidenz einer Beschäftigtenkohorte mit der Allgemeinbevölkerung nicht berücksichtigt wird. Diese Verzerrung (Bias) kann durch die Berücksichtigung der vollständigen Personenzeiten (siehe Abschnitt 3.11.5) eines jeden Beschäftigten sowie durch eine möglichst lange Nachbeobachtung der Beschäftigtenkohorte (Follow-up) vermindert werden [32].

Im Kontext der vorliegenden Untersuchung bedeutet der Healthy Worker Effekt, dass die Inzidenz und Mortalität an Krebserkrankungen in der Allgemeinbevölkerung eher höher sind als die in der Kohorte der Beschäftigten. Die Erwartungswerte für das Krebsgeschehen bei den Beschäftigten wäre dementsprechend überschätzt - woraus eine Unterschätzung der resultierenden Risiken folgen würde (sog. konservative Abschätzung der realen Risiken i.S. der Fragestellung). Über die Größe des Healthy Worker Effektes kann aus methodischen Gründen im Kontext der vorliegenden Untersuchung lediglich spekuliert werden.

5.5 Zusammenfassung

Auf Grundlage der Ergebnisse des ersten Berichts im Rahmen der epidemiologischen Vorstudie zur Deponie Ihlenberg wurde im zweiten Studienmodul die Krebsinzidenz und –mortalität in der Kohorte der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg untersucht. Hierzu wurde das Design einer prospektiven Kohortenstudie mit zurückverlegtem Ausgangspunkt (sog. „historische Kohortenstudie“) gewählt.

Die Meldungen der Krebsneuerkrankungen sowie der Todesursachen aller Beschäftigten, die im Untersuchungszeitraum mindestens drei zusammenhängende Monate auf der Deponie tätig waren, wurden in Form einer Sonderauswertung durch das Gemeinsame Krebsregister der Neuen Länder und Berlin bzw. durch die zuständigen Gesundheitsämter zur Verfügung gestellt. Die Referenzbevölkerung stellten die zuständigen Ämter und Institutionen aus Daten zur Bevölkerungsfortschreibung, Todesursachen und Neuerkrankungsfällen von malignen Erkrankungen zur Verfügung. Dort waren ebenfalls teilweise Sonderauswertungen erforderlich. Für die Gesamtgruppe aller Krebserkrankungen sowie ausgewählte Subgruppen, für die in der internationalen Literatur eine Erhöhung der Krebsinzidenz und/oder –mortalität im Zusammenhang mit Deponien beschrieben wurde (Leber, Pankreas, Verdauungsorgane, Lunge und Bronchien, sowie Leukämien und Lymphome) sowie für alle weitere Entitäten aus ICD10 wurden die erwarteten Fallzahlen, die SIR bzw. die SMR und deren 95%-Vertrauensbereiche in der Beschäftigtenkohorte berechnet.

Die Hauptanalyse betraf die Inzidenz für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) für die gesamte Beschäftigtenkohorte im Zeitraum 1983-2004 und die Referenzbevölkerung Nordwestmecklenburg. Hier wurde eine 80%, statistisch signifikante Erhöhung beobachtet (SIR 1,80; 95% KI 1,04-2,77).

In Sensitivitätsanalyse der Inzidenzbetrachtungen für verschiedene Subentitäten (Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) sowie Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34)) sowie der Analyse der Krebsmortalität der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg in verschiedenen Beobachtungszeiträume sowie für weitere Referenzbevölkerungen (Mecklenburg-Vorpommern und Saarland) wurden für den überwiegenden Teil der Krebslokalisationen Erhöhungen der beobachteten Fallzahlen gegenüber den statistisch erwarteten Fallzahlen beobachtet – ohne dass jedoch eine statistische Signifikanz erreicht wird.

Die Hauptlimitationen der vorliegenden Studie betrafen die für die einzelnen Entitäten naturgemäß kleinen Fallzahlen und die daraus resultierenden breiten Vertrauensbereiche, die eine Interpretation der Ergebnisse für Subgruppen erheblich erschweren. Zum anderen können in dieser Studie keine kausalen Zusammenhänge zwischen Emissionen der Deponie und möglichen Gesundheitseffekten der Deponiebeschäftigten aufgezeigt werden.

Zu den Stärken des vorliegenden zweiten Studienmoduls zählt, dass durchgängig auf bevölkerungsbezogene, auf gesetzlicher Grundlage amtlich geführte Daten in der jeweils größtmöglichen räumlichen und zeitlichen Auflösung zurückgegriffen werden konnte, eine große Studienregion und der längstmögliche Untersuchungszeitraum gewählt wurde.

6 ABSCHLIEßENDE BEWERTUNG

6.1 Zusammenfassung der Epidemiologischen Vorstudie

Ziel der Epidemiologischen Vorstudie zur Abklärung möglicher ursächlicher Zusammenhänge zwischen dem Auftreten Tumorerkrankungen und dem Betrieb der Deponie Ihlenberg war die Beantwortung der zentralen Frage nach einer möglichen Erhöhung der Krebsinzidenz und/oder –mortalität bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg.

Im ersten Modul der modular konzipierten Studie wurden daher zunächst mögliche arbeitsplatzbezogenen und umgebungsbezogene Risikofaktoren und Schadstoffpfade zusammengestellt und bewerte. Hierbei wurden mögliche Belastungssituationen dargestellt und geeignete Indikatorparameter für weitergehende Untersuchungen aufgezeigt. Es wurde gezeigt, dass Emissionen von Kanzerogenen weder auf der Deponie selbst, noch im Nahbereich der Deponie sicher ausgeschlossen werden können.

Im anschließenden dritten Studienmodul (zweiter Abschlußbericht) wurde unter Berücksichtigung der Ergebnisse des ersten Studienmoduls die Erkrankungshäufigkeit sowie die Sterbehäufigkeit von Krebserkrankungen der Bevölkerung in der Umgebung der Deponie Ihlenberg untersucht [3]. Zielstellung dieses Moduls war die Beantwortung der Frage nach einer möglichen Erhöhung der Inzidenz (Neuerkrankungshäufigkeit) und/oder Mortalität (Sterblichkeit) von Krebserkrankungen in der Bevölkerung. Weder für die Lokalisation der Hauptanalyse Krebs Gesamt ohne Haut sowie für ausgewählte Lokalisationen konnte eine konsistente statistisch signifikante Erhöhung der Krebsinzidenz und/oder –mortalität im Nahbereich um die Deponie festgestellt. Mögliche Effekte, die das Erkrankungsrisiko in der Bevölkerung beeinflussen können, sind allenfalls klein und anhand des vorliegenden Studiendesigns nicht nachweisbar. Genauso wahrscheinlich ist daher, dass keinerlei relevante Beeinträchtigungen der Gesundheit der umliegenden Einwohner durch Emissionen von der Deponie Ihlenberg vorliegen.

Im zweiten abschließenden Modul der Epidemiologischen Vorstudien zur Deponie Ihlenberg (dritter Abschlußbericht) wurde die Erkrankungshäufigkeit sowie die Sterbehäufigkeit von Krebserkrankungen der ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg untersucht. Zielstellung dieses Moduls war die Beantwortung der zentralen Studienfrage nach einer möglichen Erhöhung der Inzidenz (Neuerkrankungshäufigkeit) und/oder Mortalität (Sterblichkeit) von Krebserkrankungen bei den ehemaligen und gegenwärtigen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg. Für den überwiegenden Teil der betrachteten Lokalisationen konnte für die Inzidenz sowie für die Mortalität eine Erhöhung der beobachteten Fallzahlen gegenüber den statistisch erwarteten Fallzahlen gezeigt werden. Die Hauptanalyse (gesamte

Beschäftigtenkohorte, Referenzbevölkerung Nordwestmecklenburg und Beobachtungszeitraum 1983-2004) zeigt für die Lokalisation Krebs Gesamt ohne Haut (ICD-10 C00-C97 o. C44) eine Erhöhung der beobachteten Fallzahlen um 80% die statistisch signifikant ist. Auch für die Subgruppen der Hauptanalyse (Leukämien und Lymphome (ICD-10 C81-C96), Verdauungsorgane (ICD-10 C15-C26), Leber und intrahepatische Gallengänge (ICD-10 C22), Pankreas (ICD-10 C25) sowie Luftröhre, Bronchien und Lunge (ICD-10 C33-C34)) wird eine erhöhte Häufigkeit der Krebsinzidenz beobachtet. In den Sensitivitätsanalysen zeigen sich für den überwiegenden Teil der Krebslokalisationen vergleichbare SIR-Werte zwischen der gesamten und der männlichen Beschäftigtenkohorte. Eine Separation der Beobachtungszeiträume in der Sensitivitätsanalyse zeigte für den Zeitraum 1983-2006 gegenüber dem Hauptanalysezeitraum 1983-2004 für den überwiegenden Teil der Krebslokalisationen niedrigere SIR-Werte. Die Sensitivitätsanalyse des Beobachtungszeitraumes nach Anstellungsbeginn zeigt für den Zeitraum der Anstellung nach der politischen Wende uneinheitliche Ergebnisse. Dies ist im Wesentlichen auf die kleinen Fallzahlen, die kleine Beschäftigtenkohorte und der kurzen Nachbeobachtungszeitraum zurückzuführen. Die Ergebnisse der vorliegenden Inzidenzbetrachtungen sind somit nicht vollständig konsistent.

6.2 Ausblick und Empfehlung

Die Ausgangsfrage nach einer statistisch signifikanten Erhöhung der Häufigkeit maligner Erkrankungen unter den Beschäftigten der Deponie Ihlenberg ist auf der Basis der vorliegenden Untersuchung zu bejahen. Subgruppenanalysen zeigen eine erhöhte Krebsinzidenz auch bei Beschäftigten, die bereits vor der politischen Wende auf der Deponie beschäftigt waren. Für die Beschäftigten, die erst nach der politischen Wende eine Tätigkeit auf der Deponie aufgenommen haben, ist eine abschließende Bewertung noch nicht möglich, da die Nachbeobachtung noch zu kurz ist, um das Krebsrisiko vollständig zu erfassen.

Aus unserer Sicht sprechen die vorliegenden Ergebnisse für ein moderat erhöhtes Krebsrisiko bei Beschäftigten der Deponie. Die Ergebnisse erlauben jedoch derzeit weder einen Rückschluss auf die Ursache des beobachteten Risikos noch eine Aussage darüber, ob dieses Risiko aktuell weiter besteht.

Im Ergebnis der vorliegenden drei Studienmodule der Epidemiologischen Vorstudie zur Abklärung möglicher ursächlicher Zusammenhänge zwischen dem Auftreten Tumorerkrankungen und dem Betrieb der Deponie empfehlen die Autoren daher

- Weitergehende Analysen zur Abschätzung des Einflusses spezifischer Expositionen (Modellierung der SIR und SMR unter systematischer Einbeziehung der Beschäftigungszeiträume und Arbeitsbereiche aller Beschäftigten der Deponie als Indikatoren für die berufliche Exposition, Ermittlung relevanter Determinanten innerhalb der Beschäftigtenkohorte in multivariablen Modellen etc.)
- eine Fortführung des prospektiven Monitorings der Krebsinzidenz und –mortalität in der Kohorte aller Beschäftigten der Deponie (Abbildung 6).

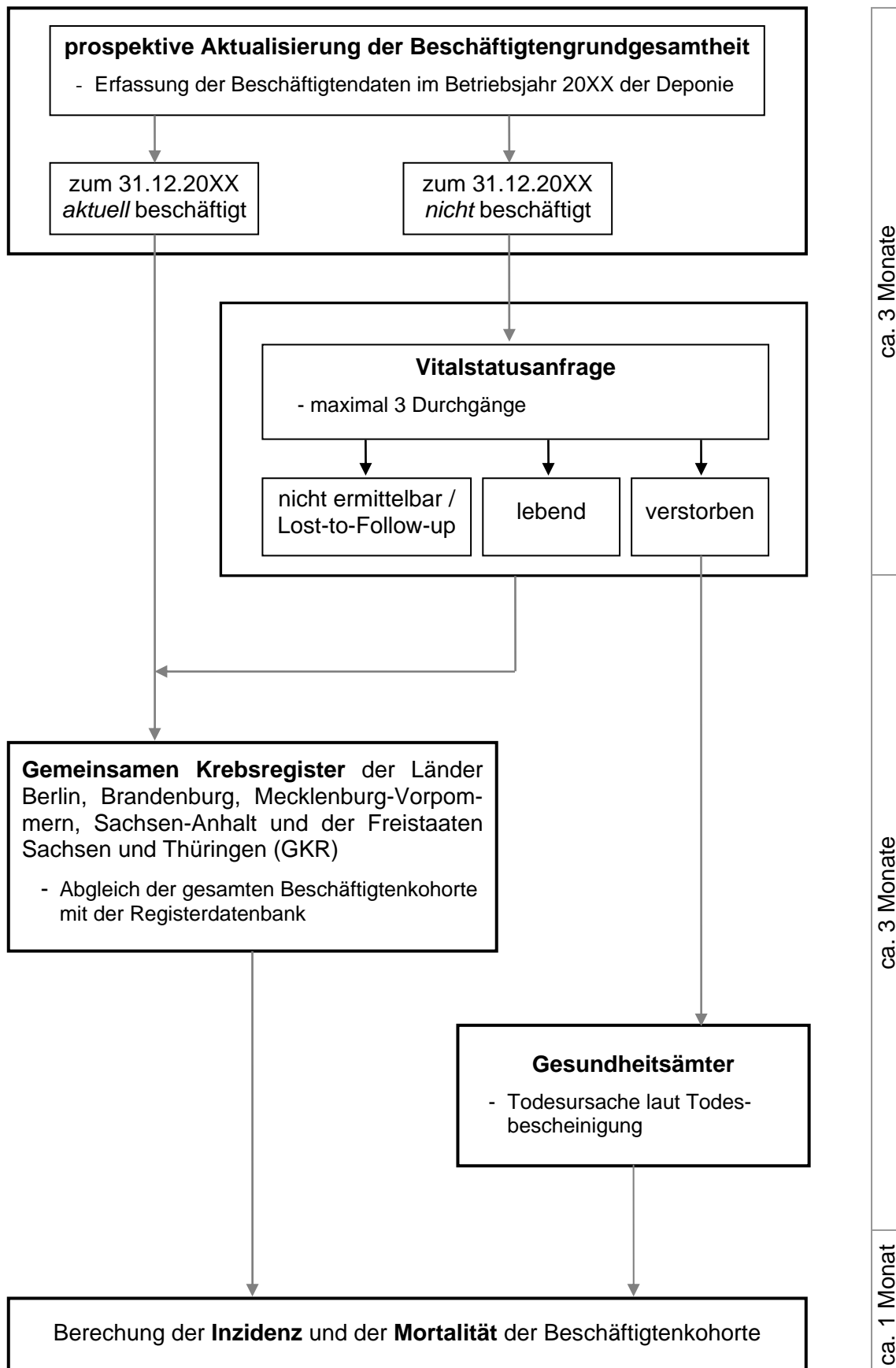


Abbildung 6.: Ablaufschema des Monitorings der Beschäftigtenkohorte der Deponie Ihlenberg. Dargestellt sind die einzelnen Arbeitsschritte und deren Abhängigkeiten (Pfeile) bei der Abarbeitung. Der Balken rechts des Ablaufschemas kennzeichnet den ungefähren Zeitraum der Abarbeitung der einzelnen Schritte. Empfohlene Frequenz: etwa 2 Jahre.

7 DANKSAGUNG

An der Durchführung der Epidemiologische Vorstudie zur Abklärung möglicher ursächlicher Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Tumorerkrankungen und dem Betrieb der Deponie Ihlenberg war ein Vielzahl von Menschen beteiligt, denen wir an dieser Stelle ganz herzlich für die fachliche, engagierte, freundliche sowie persönliche Unterstützung danken möchten.

Unser Dank gilt

der Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Altlasten Mecklenburg-Vorpommern mbH (GAA) für Erteilung des Auftrages zur Durchführung der Epidemiologischen Vorstudie sowie für die Bereitstellung der finanziellen Mittel

dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern, insbesondere Herrn Kai Erichsen und Frau Martina Ocik sowie dem Ministerium für Soziales und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern, insbesondere Herrn Dr. Peter Kruse

der Geschäftsleitung der Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH Herrn Ministerialrat Gerd-Jürgen Bruckschen und Frau Katrin Hase für die Bereitstellung der Mitarbeiterdaten sowie der Personalsachbearbeiterin Frau Carmen Meyer für die persönliche Unterstützung

Frau Dr. Bettina Eisinger und Herrn Roland Stabenow des Gemeinsamen Krebsregisters der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen für die Sonderauswertungen der Neuerkrankungsfälle der Referenzdaten sowie für den Abgleich der Beschäftigtenkohorte

dem Leiter des Registerstelle des Krebsregisters Schleswig-Holstein Herrn PD Dr. Alexander Katalinic für die Sonderauswertungen der Neuerkrankungsfälle der schleswig-holsteinischen Referenzpopulation

der Leiterin des Gemeinsamen Gesundheitsamtes der Hansestadt Wismar und des Landkreises Nordwestmecklenburg Frau Dr. Ute Stahlhacke sowie Frau Karen Steinhauer und allen involvierten Mitarbeitern der weiteren Gesundheitsämter

dem Statistischen Amt Mecklenburg-Vorpommern, insbesondere Herrn Jan Karpinski und Frau Helga Reiß sowie dem Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein für die Bereitstellungen der Bevölkerungsforschreibung und Todesursachenstatistiken

allen an der Epidemiologischen Vorstudie beteiligten Einwohnermeldeämter. Ein besonderer Dank gilt Frau Eva-Kathrein Wustrow vom Amt Schönberger Land.

Herrn Haat-Hetlef Uilderks für die informativen Gespräche und Anregungen sowie seine Unterstützung und sein Engagement während der Recherchephase.

sowie allen Studien-unterstützenden Bürgerinnen und Bürger für die ausführlichen Hintergrundgespräche und Informationen

8 ANHANG**Tabelle 23.: Altersstruktur der verwendeten Standardbevölkerungen [48].**

Altersklassen	BRD 1987
0 – 4	4.887
5 – 9	4.796
10 – 14	4.894
15 – 19	7.189
20 – 24	8.721
25 – 29	8.044
30 – 34	7.062
35 – 39	6.886
40 – 44	6.161
45 – 49	8.043
50 – 54	6.654
55 – 59	5.920
60 – 64	5.438
65 – 69	4.338
70 – 74	3.801
75 – 79	3.646
80 – 84	2.251
85+	1.269
Gesamt	100.000

Tabelle 24.: Mortalität für Alle Todesursachen (ICD-10 A00-T98) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht. Dargestellt sind die beobachteten Sterbefälle innerhalb der Beschäftigtenkohorte (Fälle), die Grundgesamt der Beschäftigtenkohorte (PY = person years) sowie die Erwartungswerte (Erw), die Standardisierte Mortalitätsratio (SMR) und die entsprechenden 95%-Konfidenzintervalle für die Referenzpopulationen Nordwestmecklenburg, Mecklenburg-Vorpommern und das Saarland.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	32	6423,83	28,3	1,1	0,77	1,60
	Mecklenburg-Vorpommern	32	6423,83	29,2	1,1	0,75	1,55
	Saarland	32	6423,83	24,1	1,3	0,91	1,87
Männer	Nordwestmecklenburg	26	4832,79	31,6	0,8	0,54	1,21
	Mecklenburg-Vorpommern	26	4832,79	32,8	0,8	0,52	1,16
	Saarland	26	4832,79	26,0	1,0	0,65	1,47
Frauen	Nordwestmecklenburg	6	1591,03	3,5	1,7	0,63	3,73
	Mecklenburg-Vorpommern	6	1591,03	3,6	1,7	0,61	3,62
	Saarland	6	1591,03	3,3	1,8	0,67	3,98

Tabelle 25.: Mortalität der Lokalisation Solide Tumoren ohne Haut (ICD-10 C00-C80 o. C44) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	11	6423,83	6,9	1,6	0,79	2,84
	Mecklenburg-Vorpommern	11	6423,83	7,0	1,6	0,78	2,81
	Saarland	11	6423,83	7,2	1,5	0,76	2,72
Männer	Nordwestmecklenburg	10	4832,79	7,2	1,4	0,66	2,54
	Mecklenburg-Vorpommern	10	4832,79	7,2	1,4	0,66	2,54
	Saarland	10	4832,79	7,2	1,4	0,66	2,54
Frauen	Nordwestmecklenburg	1	1591,03	1,0	1,0	0,02	5,36
	Mecklenburg-Vorpommern	1	1591,03	1,1	0,9	0,02	5,21
	Saarland	1	1591,03	1,1	0,9	0,02	4,91

Tabelle 26.: Mortalität der Lokalisation Lippe, Mundhöhle und Pharynx (ICD-10 C00-C14) der Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006 nach Geschlecht.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Gesamt	Nordwestmecklenburg	1	6423,83	0,3	3,6	0,09	19,87
	Mecklenburg-Vorpommern	1	6423,83	0,3	2,9	0,07	16,03
	Saarland	1	6423,83	0,4	2,5	0,06	14,13
Männer	Nordwestmecklenburg	1	4832,79	0,4	2,4	0,06	13,54
	Mecklenburg-Vorpommern	1	4832,79	0,5	1,9	0,05	10,82
	Saarland	1	4832,79	0,6	1,8	0,05	9,97
Frauen	Nordwestmecklenburg	.	1591,03	0,0	.	.	.
	Mecklenburg-Vorpommern	.	1591,03	0,0	.	.	.
	Saarland	.	1591,03	0,0	.	.	.

Tabelle 27.: Mortalität der Lokalisation Männliche Genitalorgane (ICD-10 C60-C63) der männlichen Beschäftigtenkohorte für den Zeitraum 1983-2006.

Geschlecht	Referenzpopulation	Fälle	PY	Erw	SMR	95%-	95%+
Männer	Nordwestmecklenburg	1	4832,79	0,4	2,3	0,06	12,61
	Mecklenburg-Vorpommern	1	4832,79	0,4	2,5	0,06	13,65
	Saarland	1	4832,79	0,4	2,8	0,07	15,73

Tabelle 28.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Solide Tumoren ohne Haut (ICD-10 C00-C80 ohne C44).

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	15	5596,82	9,5	1,6	0,88	2,61
		Männer	14	4234,19	8,7	1,6	0,88	2,71
		Frauen	1	1362,64	1,7	0,6	0,01	3,20
	MV	Gesamt	15	5596,82	11,1	1,3	0,75	2,22
		Männer	14	4234,19	9,4	1,5	0,81	2,49
		Frauen	1	1362,64	2,2	0,4	0,01	2,50
	Saarland	Gesamt	15	5596,82	13,5	1,1	0,62	1,83
		Männer	14	4234,19	11,5	1,2	0,67	2,05
		Frauen	1	1362,64	2,6	0,4	0,01	2,11
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	12	4274,24	7,7	1,6	0,80	2,71
		Männer	12	3333,79	7,1	1,7	0,88	2,97
		Frauen	.	940,45	1,4	.	.	.
	MV	Gesamt	12	4274,24	9,0	1,3	0,69	2,32
		Männer	12	3333,79	7,7	1,6	0,81	2,73
		Frauen	.	940,45	1,8	.	.	.
	Saarland	Gesamt	12	4274,24	11,0	1,1	0,56	1,91
		Männer	12	3333,79	9,3	1,3	0,66	2,25
		Frauen	.	940,45	2,1	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	3	1322,58	1,7	1,8	0,37	5,22
		Männer	2	900,39	1,6	1,3	0,15	4,60
		Frauen	1	422,19	0,3	3,3	0,08	18,33
	MV	Gesamt	3	1322,58	2,1	1,5	0,30	4,24
		Männer	2	900,39	1,8	1,1	0,14	4,11
		Frauen	1	422,19	0,4	2,3	0,06	13,05
	Saarland	Gesamt	3	1322,58	2,6	1,1	0,24	3,35
		Männer	2	900,39	2,2	0,9	0,11	3,34
		Frauen	1	422,19	0,5	1,9	0,05	10,41
1983 – 2006	NWM	Gesamt	17	6361,38	11,5	1,5	0,86	2,36
		Männer	15	4779,35	10,7	1,4	0,79	2,32
		Frauen	2	1582,03	2,1	0,9	0,11	3,40
	MV	Gesamt	17	6361,38	13,6	1,2	0,73	2,00
		Männer	15	4779,35	11,7	1,3	0,72	2,11
		Frauen	2	1582,03	2,7	0,7	0,09	2,64
	Saarland	Gesamt	17	6361,38	17,6	1,0	0,56	1,55
		Männer	15	4779,35	15,1	1,0	0,56	1,64
		Frauen	2	1582,03	3,4	0,6	0,07	2,09

Tabelle 29.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Lippe, Mundhöhle und Pharynx (ICD-10 C00-C14).

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	2	5596,82	0,5	4,0	0,48	14,39
		Männer	1	4234,19	0,7	1,4	0,03	7,57
		Frauen	1	1362,64	0,0	41,1	1,04	228,74
	MV	Gesamt	2	5596,82	0,6	3,5	0,42	12,54
		Männer	1	4234,19	0,8	1,2	0,03	6,69
		Frauen	1	1362,64	0,0	35,3	0,89	196,53
	Saarland	Gesamt	2	5596,82	0,8	2,4	0,29	8,70
		Männer	1	4234,19	1,1	0,9	0,02	4,91
		Frauen	1	1362,64	0,1	18,6	0,47	103,38
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	1	4274,24	0,4	2,5	0,06	13,95
		Männer	1	3333,79	0,6	1,7	0,04	9,55
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	1	4274,24	0,5	2,2	0,06	12,18
		Männer	1	3333,79	0,7	1,5	0,04	8,42
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	4274,24	0,7	1,5	0,04	8,45
		Männer	1	3333,79	0,9	1,1	0,03	6,19
		Frauen	.	940,45	0,0	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	1	1322,58	0,1	9,3	0,24	51,87
		Männer	.	900,39	0,2	.	.	.
		Frauen	1	422,19	0,0	137,4	3,48	765,28
	MV	Gesamt	1	1322,58	0,1	7,7	0,19	42,89
		Männer	.	900,39	0,2	.	.	.
		Frauen	1	422,19	0,0	146,9	3,72	818,29
	Saarland	Gesamt	1	1322,58	0,2	5,6	0,14	31,12
		Männer	.	900,39	0,2	.	.	.
		Frauen	1	422,19	0,0	81,8	2,07	455,87
1983 – 2006	NWM	Gesamt	2	6361,38	0,6	3,3	0,40	11,95
		Männer	1	4779,35	0,9	1,1	0,03	6,30
		Frauen	1	1582,03	0,0	35,8	0,91	199,57
	MV	Gesamt	2	6361,38	0,7	2,8	0,34	10,21
		Männer	1	4779,35	1,0	1,0	0,03	5,52
		Frauen	1	1582,03	0,0	27,2	0,69	151,57
	Saarland	Gesamt	2	6361,38	2,5	0,8	0,10	2,90
		Männer	1	4779,35	2,6	0,4	0,01	2,12
		Frauen	1	1582,03	0,4	2,7	0,07	15,31

Tabelle 30.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Männliche Genitalorgane (ICD-10 C60-C63).

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Männer	5	4234,19	1,5	3,2	1,05	7,54
	MV	Männer	5	4234,19	1,5	3,3	1,08	7,77
	Saarland	Männer	5	4234,19	1,9	2,7	0,86	6,21
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Männer	4	3333,79	1,3	3,1	0,85	7,98
	MV	Männer	4	3333,79	1,2	3,2	0,88	8,24
	Saarland	Männer	4	3333,79	1,6	2,6	0,70	6,59
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Männer	1	900,39	0,3	3,3	0,08	18,53
	MV	Männer	1	900,39	0,3	3,5	0,09	19,38
	Saarland	Männer	1	900,39	0,4	2,7	0,07	14,91
1983 – 2006	NWM	Männer	5	4779,35	2,0	2,5	0,82	5,90
	MV	Männer	5	4779,35	2,0	2,5	0,82	5,92
	Saarland	Männer	5	4779,35	2,2	2,2	0,73	5,22

Tabelle 31.: Sensitivitätsanalyse der Inzidenz für die Lokalisation Harnorgane (ICD-10 C64-C68).

Beobachtungs- zeitraum	Referenz- population	Geschlecht	Fälle	PY	Erw	SIR	95%-	95%+
1983 – 2004	NWM	Gesamt	1	5596,82	0,8	1,3	0,03	7,05
		Männer	1	4234,19	0,9	1,1	0,03	5,99
		Frauen	.	1362,64	0,1	.	.	.
	MV	Gesamt	1	5596,82	0,9	1,2	0,03	6,55
		Männer	1	4234,19	1,0	1,0	0,02	5,39
		Frauen	.	1362,64	0,1	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	5596,82	0,8	1,2	0,03	6,57
		Männer	1	4234,19	1,0	1,0	0,02	5,34
		Frauen	.	1362,64	0,1	.	.	.
1983 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1983 und 1989)	NWM	Gesamt	1	4274,24	0,6	1,5	0,04	8,62
		Männer	1	3333,79	0,8	1,3	0,03	7,34
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
	MV	Gesamt	1	4274,24	0,7	1,4	0,04	7,97
		Männer	1	3333,79	0,8	1,2	0,03	6,61
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	4274,24	0,7	1,4	0,04	7,97
		Männer	1	3333,79	0,9	1,2	0,03	6,54
		Frauen	.	940,45	0,1	.	.	.
1990 – 2004 (Beginn der Anstellung zw. 1990 und 2004)	NWM	Gesamt	.	1322,58	0,1	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,2	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	MV	Gesamt	.	1322,58	0,2	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,2	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
	Saarland	Gesamt	.	1322,58	0,1	.	.	.
		Männer	.	900,39	0,2	.	.	.
		Frauen	.	422,19	0,0	.	.	.
1983 – 2006	NWM	Gesamt	1	6361,38	0,9	1,1	0,03	6,01
		Männer	1	4779,35	1,1	0,9	0,02	5,14
		Frauen	.	1582,03	0,1	.	.	.
	MV	Gesamt	1	6361,38	1,1	0,9	0,02	5,28
		Männer	1	4779,35	1,3	0,8	0,02	4,34
		Frauen	.	1582,03	0,1	.	.	.
	Saarland	Gesamt	1	6361,38	1,0	1,0	0,02	5,37
		Männer	1	4779,35	1,3	0,8	0,02	4,38
		Frauen	.	1582,03	0,1	.	.	.

Tabelle 34.: Personenjahre für die Mortalitätsbetrachtung der Deponiebeschäftigten (Männer und Frauen) nach Beobachtungsjahren.

Alters- gruppe																								Gesamt		
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		2006	
Männer																										
0-14
15-19	3,8	7,6	9,6	11,8	12,8	16,6	16,0	13,7	10,0	4,7	2,3	4,2	7,5	10,8	11,6	11,7	10,7	7,0	5,0	6,4	5,9	4,6	3,6	6,5	204,4	
20-24	15,2	19,3	19,6	25,3	26,3	23,4	23,3	25,7	23,8	26,0	27,3	23,6	19,7	18,5	16,5	17,6	21,1	24,9	26,1	23,1	18,4	14,9	14,7	12,7	506,9	
25-29	14,7	19,7	27,3	28,2	34,4	41,8	44,4	43,2	42,4	37,0	31,9	32,4	31,6	30,0	30,7	31,2	24,9	23,7	19,3	18,0	22,4	29,3	31,8	30,1	720,4	
30-34	15,1	19,8	21,9	26,8	35,2	40,9	43,7	48,4	45,2	46,1	49,7	54,8	53,1	52,0	46,3	39,5	37,7	38,6	37,0	39,8	43,2	36,9	31,5	28,8	932,0	
35-39	6,3	11,1	15,0	21,1	25,1	29,2	30,7	36,3	44,6	54,2	55,5	50,3	51,1	50,7	55,3	62,8	67,5	61,1	58,0	54,1	47,1	44,8	48,1	48,5	1028,5	
40-44	5,4	7,9	10,7	15,3	15,2	14,8	18,5	19,1	21,6	28,3	36,3	39,0	45,1	52,6	56,9	58,3	55,9	58,4	62,6	65,7	72,4	76,1	68,5	65,1	969,3	
45-49	7,7	10,0	11,4	10,4	11,3	15,4	15,8	17,9	16,7	16,3	15,7	20,1	20,7	23,6	28,7	35,9	40,8	47,1	55,2	60,4	64,0	60,5	64,5	68,7	739,1	
50-54	7,2	9,0	8,0	8,9	10,9	10,0	12,9	16,1	18,2	20,3	20,8	23,4	23,2	21,7	19,9	17,3	20,1	22,3	24,6	29,6	40,0	46,1	52,7	57,5	540,8	
55-59	2,0	2,3	2,6	4,1	7,2	9,3	10,0	8,8	7,2	8,9	11,0	15,0	18,3	21,3	19,7	21,2	23,3	21,6	19,8	19,0	16,6	19,2	23,2	28,4	340,1	
60-64	.	.	0,8	1,0	1,2	2,0	2,6	3,6	5,9	7,1	8,6	9,0	9,0	7,3	11,0	12,2	14,9	18,6	19,6	17,7	18,8	21,2	21,9	18,8	232,9	
65-69	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,2	2,0	2,6	3,6	5,7	7,0	8,0	9,0	8,1	8,1	10,0	11,2	13,0	15,8	18,0	125,1
70-74	0,5	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,2	2,0	2,6	3,2	4,9	6,0	6,6	6,9	6,0	5,4	50,7
75-79	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,2	2,0	2,6	3,2	4,8	20,6
80-84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	0,8	0,8	.	6,6
85+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	.	.	.	6,4
0-85+	77,7	107,6	128,1	154,0	180,8	204,5	218,8	234,7	237,8	251,1	262,1	275,4	284,7	296,1	305,9	318,8	329,5	336,3	342,1	352,1	369,5	376,2	386,2	394,0	6423,8	

Tabelle 36.: Personenjahre für die Mortalitätsbetrachtung der weiblichen Deponiebeschäftigten nach Beobachtungsjahren.

Alters- gruppe																								Gesamt	
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		2006
Männer																									
0-14
15-19	1,0	2,0	2,3	2,7	3,5	4,4	5,7	3,7	2,3		0,3	0,9	2,9	4,9	4,9	4,4	4,8	2,6	2,0	3,2	2,5	1,7	0,7	1,3	
20-24	3,7	5,3	5,9	6,6	5,5	5,0	4,2	5,3	5,7	7,2	7,0	7,4	5,9	5,6	6,0	7,2	8,5	11,2	11,8	9,9	7,5	6,1	5,3	4,0	
25-29	1,9	5,5	7,9	8,1	11,4	11,4	12,2	11,8	9,9	7,8	7,2	7,5	9,4	10,6	9,7	9,5	8,4	8,0	6,6	6,5	9,4	12,4	13,7	13,1	
30-34	3,5	3,7	4,5	6,0	6,3	8,8	12,4	12,9	11,6	13,8	13,8	16,0	15,1	14,0	12,7	12,7	11,6	13,9	13,6	14,8	14,4	13,2	11,7	10,0	
35-39	.	0,7	1,0	1,0	2,6	4,5	4,7	6,2	10,7	11,7	13,1	14,8	14,2	13,4	18,8	18,7	19,0	19,0	16,9	18,0	19,3	17,3	18,5	18,4	
40-44	0,6	1,0	1,3	1,9	1,4	2,0	2,0	1,3	1,0	3,1	5,5	5,5	8,6	13,4	12,7	13,9	15,9	15,6	17,4	21,0	21,7	23,5	22,0	21,6	
45-49	1,0	1,0	1,0	0,2	1,7	2,0	2,7	2,9	2,9	2,0	2,0	3,9	3,3	3,0	3,6	6,2	6,5	9,2	13,4	12,7	14,4	15,9	17,8	18,7	
50-54	.	1,0	1,0	1,9	1,4	2,0	2,0	2,9	2,2	2,6	2,0	2,7	2,9	2,9	3,0	3,0	3,9	3,3	2,9	3,6	6,2	6,5	9,2	13,6	
55-59	1,0	1,0	0,2	0,1	1,2	2,0	1,7	1,0	1,9	2,3	2,0	2,0	2,9	3,1	2,6	2,0	2,7	2,1	1,9	2,0	2,0	2,9	3,9	3,9	
60-64	.	.	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,1	1,1	2,0	1,7	1,0	1,0	1,4	2,0	2,0	2,9	2,2	2,6	2,0	2,7	2,1	1,9	
65-69	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,0	2,0	2,0	1,7	1,0	1,7	1,4	2,0	2,0	2,9	2,2
70-74	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0
75-79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	0,9
80-84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	0,8
85+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0-85+	12,7	21,2	26,1	29,3	36,0	43,3	48,9	49,9	50,2	52,5	56,0	63,7	68,0	73,9	78,4	82,5	86,3	90,8	92,5	97,6	103,4	106,3	109,9	111,5	

Tabelle 37.: Personenjahre für die Inzidenzbetrachtung der Deponiebeschäftigten (Männer und Frauen) nach Beobachtungsjahren.

Alters- gruppe																									Gesamt
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Männer																									
0-14
15-19	3,8	7,6	9,6	11,8	12,8	16,6	16,0	13,7	10,0	4,7	2,3	4,2	7,5	10,8	11,6	11,7	10,7	7,0	5,0	6,4	5,9	4,6	3,6	6,5	
20-24	15,2	19,3	19,6	25,3	26,3	23,4	23,3	25,7	23,8	26,0	27,3	23,6	19,7	18,5	16,5	17,6	21,1	24,9	26,1	22,1	17,4	13,9	14,3	12,7	
25-29	14,7	19,7	27,3	28,2	34,4	41,8	44,4	43,2	42,4	37,0	31,9	32,4	31,6	30,0	30,7	31,2	24,9	23,7	19,3	18,0	22,4	29,3	31,2	29,1	
30-34	15,1	19,8	21,9	26,8	35,2	40,9	43,7	48,4	45,2	46,1	49,7	54,8	53,1	52,0	46,3	39,5	37,7	38,6	37,0	39,8	43,2	36,9	31,5	28,8	
35-39	6,3	11,1	15,0	21,1	25,1	29,2	30,7	36,3	44,6	54,2	55,2	49,3	50,7	50,7	55,3	61,8	66,5	60,1	57,0	53,6	46,4	44,5	48,1	48,5	
40-44	5,4	7,9	10,7	15,3	15,2	14,8	17,8	19,0	21,6	28,3	36,3	39,0	44,5	51,6	55,9	56,3	54,3	57,9	62,6	65,2	71,4	74,4	66,5	63,1	
45-49	7,7	10,0	11,4	10,4	11,3	15,4	15,8	17,9	16,7	16,3	15,7	20,1	20,7	23,6	28,7	35,9	40,4	45,5	53,2	58,3	61,0	58,8	64,0	68,7	
50-54	7,2	9,0	8,0	8,9	10,9	10,0	12,9	16,1	18,2	20,3	20,8	23,4	23,2	21,3	18,9	16,6	20,1	22,3	24,6	28,8	39,0	44,7	50,1	54,9	
55-59	2,0	2,3	2,6	4,1	7,2	9,3	10,0	8,8	7,2	8,9	11,0	15,0	18,3	21,3	19,7	21,2	23,3	21,7	19,8	19,0	16,6	18,3	22,2	27,4	
60-64	.	.	0,8	1,0	1,2	2,0	2,6	3,6	5,9	7,1	7,8	8,0	8,5	7,3	11,0	12,2	14,9	18,0	19,1	17,1	18,7	21,2	21,9	18,8	
65-69	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,2	2,0	2,6	3,2	4,9	7,0	8,0	9,0	8,1	8,1	10,0	11,2	13,0	15,8	18,0
70-74	0,5	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,2	2,0	2,6	3,2	4,1	5,0	5,6	6,2	6,0	5,4
75-79	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,2	2,0	2,3	2,2	3,8
80-84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	0,8	0,8	.
85+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	.	.	.
0-85+	77,7	107,6	128,1	154,0	180,8	204,5	218,1	234,6	237,8	251,1	261,0	273,4	282,7	294,0	303,8	315,1	326,5	332,8	337,8	345,6	361,7	368,2	378,2	386,4	

Anmerkung: Unterschiede zu Tabelle 34 (Personenjahre für die Mortalität) aufgrund der definierten Endpunkt bei der Ermittlung der Personenjahre (siehe Abschnitt 3.11.5)

Tabelle 38.: Personenjahre für die Inzidenzbetrachtung der männlichen Deponiebeschäftigten nach Beobachtungsjahren.

Alters- gruppe																								Gesamt	
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		2006
Männer																									
0-14
15-19	2,8	5,6	7,3	9,1	9,4	12,1	10,3	10,0	7,8	4,7	2,1	3,3	4,7	5,9	6,7	7,3	5,9	4,4	3,0	3,3	3,4	3,0	2,9	5,2	
20-24	11,5	13,9	13,6	18,7	20,8	18,4	19,1	20,4	18,1	18,8	20,3	16,2	13,8	12,9	10,5	10,4	12,6	13,7	14,2	12,2	9,9	7,7	9,0	8,7	
25-29	12,8	14,2	19,4	20,2	23,0	30,4	32,2	31,3	32,5	29,2	24,7	24,9	22,2	19,4	20,9	21,7	16,4	15,7	12,7	11,6	13,0	16,9	17,5	16,1	
30-34	11,6	16,1	17,4	20,8	28,9	32,1	31,2	35,6	33,6	32,3	35,9	38,9	38,0	37,9	33,6	26,8	26,2	24,8	23,4	25,0	28,8	23,7	19,7	18,7	
35-39	6,3	10,4	14,0	20,1	22,5	24,7	26,0	30,0	33,9	42,5	42,1	34,5	36,5	37,4	36,5	43,1	47,6	41,2	40,1	35,5	27,1	27,3	29,5	30,1	
40-44	4,8	6,9	9,4	13,4	13,8	12,8	15,7	17,8	20,6	25,2	30,7	33,5	35,9	38,2	43,2	43,5	39,0	42,3	45,2	44,2	49,6	50,8	44,6	41,5	
45-49	6,7	9,0	10,4	10,3	9,6	13,4	13,1	15,0	13,9	14,3	13,7	16,2	17,5	20,6	25,2	29,7	34,3	37,3	40,8	46,6	47,6	43,5	46,2	50,0	
50-54	7,2	8,0	7,0	7,0	9,5	8,0	10,9	13,3	16,1	17,8	18,8	20,6	20,3	18,5	15,9	13,6	16,2	18,9	21,6	25,2	32,9	38,6	41,9	42,2	
55-59	1,0	1,3	2,5	4,0	6,0	7,3	8,3	7,8	5,3	6,5	9,0	13,0	15,4	18,1	17,1	19,2	20,6	19,6	17,9	17,0	14,6	15,4	18,3	23,5	
60-64	.	.	.	.	0,2	1,0	1,3	2,5	4,9	6,0	5,8	6,3	7,5	6,3	9,5	10,2	12,9	15,1	17,0	14,5	16,7	18,5	19,7	16,9
65-69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	1,0	1,3	2,0	3,9	5,0	6,0	7,3	7,1	6,4	8,6	9,2	11,0	12,9	15,8
70-74	0,5	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	1,0	1,3	2,0	3,1	4,0	4,6	5,5	6,0	4,4
75-79	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	1,0	1,0	1,0	2,9
80-84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
85+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	.	.	.
0-85+	65,1	86,3	102,0	124,7	144,8	161,2	169,2	184,7	187,6	198,6	205,1	209,6	214,6	220,1	225,4	233,6	241,2	243,0	246,4	249,0	259,3	262,9	269,3	275,9	
																									4779,3

Anmerkung: Unterschiede zu Tabelle 34 (Personenjahre für die Mortalität) aufgrund der definierten Endpunkt bei der Ermittlung der Personenjahre (siehe Abschnitt 3.11.5)

Tabelle 39.: Personenjahre für die Inzidenzbetrachtung der weiblichen Deponiebeschäftigten nach Beobachtungsjahren.

Alters- gruppe																								Gesamt	
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		2006
Männer																									
0-14
15-19	1,0	2,0	2,3	2,7	3,5	4,4	5,7	3,7	2,3		0,3	0,9	2,9	4,9	4,9	4,4	4,8	2,6	2,0	3,2	2,5	1,7	0,7	1,3	
20-24	3,7	5,3	5,9	6,6	5,5	5,0	4,2	5,3	5,7	7,2	7,0	7,4	5,9	5,6	6,0	7,2	8,5	11,2	11,8	9,9	7,5	6,1	5,3	4,0	
25-29	1,9	5,5	7,9	8,1	11,4	11,4	12,2	11,8	9,9	7,8	7,2	7,5	9,4	10,6	9,7	9,5	8,4	8,0	6,6	6,5	9,4	12,4	13,7	13,1	
30-34	3,5	3,7	4,5	6,0	6,3	8,8	12,4	12,9	11,6	13,8	13,8	16,0	15,1	14,0	12,7	12,7	11,6	13,9	13,6	14,8	14,4	13,2	11,7	10,0	
35-39	.	0,7	1,0	1,0	2,6	4,5	4,7	6,2	10,7	11,7	13,1	14,8	14,2	13,4	18,8	18,7	19,0	19,0	16,9	18,0	19,3	17,3	18,5	18,4	
40-44	0,6	1,0	1,3	1,9	1,4	2,0	2,0	1,3	1,0	3,1	5,5	5,5	8,6	13,4	12,7	12,9	15,3	15,6	17,4	21,0	21,7	23,5	22,0	21,6	
45-49	1,0	1,0	1,0	0,2	1,7	2,0	2,7	2,9	2,9	2,0	2,0	3,9	3,3	3,0	3,6	6,2	6,1	8,2	12,4	11,7	13,4	15,3	17,8	18,7	
50-54	.	1,0	1,0	1,9	1,4	2,0	2,0	2,9	2,2	2,6	2,0	2,7	2,9	2,9	3,0	3,0	3,9	3,3	2,9	3,6	6,2	6,1	8,2	12,6	
55-59	1,0	1,0	0,2	0,1	1,2	2,0	1,7	1,0	1,9	2,3	2,0	2,0	2,9	3,1	2,6	2,0	2,7	2,1	1,9	2,0	2,0	2,9	3,9	3,9	
60-64	.	.	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,1	1,1	2,0	1,7	1,0	1,0	1,4	2,0	2,0	2,9	2,2	2,6	2,0	2,7	2,1	1,9	
65-69	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,0	2,0	2,0	1,7	1,0	1,7	1,4	2,0	2,0	2,9	2,2
70-74	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0
75-79	0,8	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	0,9
80-84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	0,8
85+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0-85+	12,7	21,2	26,1	29,3	36,0	43,3	48,9	49,9	50,2	52,5	56,0	63,7	68,0	73,9	78,4	81,5	85,3	89,8	91,5	96,6	102,4	105,3	108,9	110,5	

Anmerkung: Unterschiede zu Tabelle 34 (Personenjahre für die Mortalität) aufgrund der definierten Endpunkt bei der Ermittlung der Personenjahre (siehe Abschnitt 3.11.5)

Anfrage zum Vitalstatus

LfdNr.: 999

Angaben zur Person

Mustermann, Erika
Name, Vorname

12 08 1964
Geburtsdatum

weiblich
Geschlecht

Letzte Anschrift:

Heidestraße, 17
Straße, Hausnummer

81739 München
Postleitzahl Ort

Landeshauptstadt München
zuständiges Meldeamt

Eintragungen behördlicher Daten(Bitte zutreffendes ankreuzen und ausfüllen)

Anschrift ist heute noch korrekt

Person ist verzogen (Bitte neue Adresse eintragen:)

Straße, Hausnummer

Postleitzahl Ort

Ab-/Ungemeldet seit (Bitte Datum eintragen): _____._____._____

Person ist verstorben

Sterbedatum: _____._____._____

Sterbeort: _____

Sterbebuch-Nr: _____

Zuletzt bekannte Adresse:

Straße, Hausnummer

Postleitzahl Ort

Bemerkungen:

Amt _____ Sachbearbeiter/in _____

Bearbeitet am: _____._____._____

Abbildung 7.: Musterbeispiel eines Formblattes zur Ermittlung des Vitalstatus (erweiterte Melderegisterauskunft) eines jeden ehemaligen Beschäftigten der Deponie Ihlenberg.

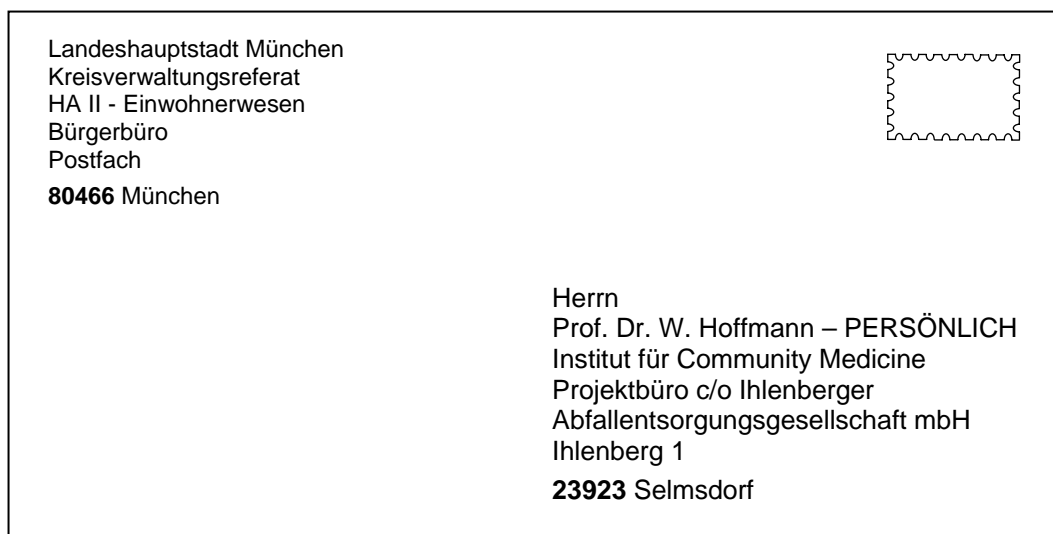


Abbildung 8.: Musterumschlag eines Rückumschlages der erweiterten Melderegisterauskunft.

9 LITERATUR

1. Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH. IAG - Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH. [Internet]. 2004 [zitiert 20.06.2005]; URL: <http://www.ihlenberg.de/>.
2. Weiß S, Hoffmann W. Epidemiologische Vorstudie zur Abklärung möglicher ursächlicher Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Tumorerkrankungen und dem Betrieb der Deponie Ihlenberg - Bericht über das erste Studienmodul (präzisierte Fassung). Greifswald; 2006.
3. Weiß S, Hoffmann W. Epidemiologische Vorstudie zur Abklärung möglicher ursächlicher Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Tumorerkrankungen und dem Betrieb der Deponie Ihlenberg - Bericht über das dritte Studienmodul. Greifswald; 2007.
4. Ihlenberger Abfallentsorgungsgesellschaft mbH. Standorthistorie der IAG. [Internet]. 2008 [zitiert 21.01.2008]; URL: http://www.ihlenberg.de/deutsch/entsorgung/derstandort/fr_mitte_historie.html.
5. Fender H, Wolf G. Cytogenetic investigations in employees from waste disposal sites. *Toxicol Lett.* 1998;96-97:149-54.
6. Hartmann A, Fender H, Speit G. Comparative biomonitoring study of workers at a waste disposal site using cytogenetic tests and the comet (single-cell gel) assay. *Environ Mol Mutagen.* 1998;32(1):17-24.
7. Gonsebatt ME, et al. Genotoxic monitoring of workers at a hazardous waste disposal site in Mexico. *Environ Health Perspect.* 1995;103 Suppl 1:111-3.
8. Johnson BL. A review of the effects of hazardous waste on reproductive health. *Am J Obstet Gynecol.* 1999;181(1):S12-S16.
9. Najem GR, Voyce LK. Health effects of a thorium waste disposal site. *Am J Public Health.* 1990;80(4):478-80.
10. Berry M, Bove F. Birth weight reduction associated with residence near a hazardous waste landfill. *Environ Health Perspect.* 1997;105(8):856-61.
11. Dolk H, et al. Risk of congenital anomalies near hazardous-waste landfill sites in Europe: the EUROHAZCON study. *Lancet.* 1998;352(9126):423-7.
12. Kharrazi M, et al. A community-based study of adverse pregnancy outcomes near a large hazardous waste landfill in California. *Toxicol Ind Health.* 1997;13(2-3):299-310.
13. Goldberg MS, Goulet L, Riberdy H, Bonvalot Y. Low birth weight and preterm births among infants born to women living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Environ Res.* 1995;69(1):37-50.
14. Geschwind SA, et al. Risk of congenital malformations associated with proximity to hazardous waste sites. *Am J Epidemiol.* 1992;135(11):1197-207.
15. Croen LA, Shaw GM, Sanbonmatsu L, Selvin S, Buffler PA. Maternal residential proximity to hazardous waste sites and risk for selected congenital malformations. *Epidemiology.* 1997;8(4):347-54.

16. Budnick LD, Sokal DC, Falk H, Logue JN, Fox JM. Cancer and birth defects near the Drake superfund site, Pennsylvania. *Arch Environ Health*. 1984;39(6):409-13.
17. Williams A, Jalaludin B. Cancer incidence and mortality around a hazardous waste depot. *Aust N Z J Public Health*. 1998;22 Suppl 3:342-6.
18. Najem GR, Louria DB, Lavenhar MA, Feuerman M. Clusters of cancer mortality in New Jersey municipalities; with special reference to chemical toxic waste disposal sites and per capita income. *Int J Epidemiol*. 1985;14(4):528-37.
19. Griffith J, Duncan RC, Riggan WB, Pellom AC. Cancer mortality in U.S. counties with hazardous waste sites and ground water pollution. *Arch Environ Health*. 1989;44(2):69-74.
20. Goldberg MS, Siemiatycki J, Dewar R, Desy M, Riberdy H. Risks of developing cancer relative to living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec, Canada. *Arch Environ Health*. 1999;54(4):291-6.
21. Goldberg MS, Al Homsy N, Goulet L, Riberdy H. Incidence of Cancer among Persons living near a municipal solid waste Landfill Site in Montreal, Quebec. *Arch Environ Health*. 1995;50, No.6:416-24.
22. Polednak AP, Janerich DT. Lung cancer in relation to residence in census tracts with toxic-waste disposal sites: a case-control study in Niagara County, New York. *Environ Res*. 1989;48:29-41.
23. Greiser E, Lotz I, Hoffmann W, Schill W, Hilbig K. Nähe zu einer Sondermülldeponie und andere Risikofaktoren für die Entstehung von Leukämien, malignen Lymphomen und multiplen Myelomen. Bremen: Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS); 1995.
24. Ministerium für Justiz GuS. Krebsregister Saarland. [Internet]. 2007 [zitiert 07.06.2007]; URL: <http://www.krebsregister.saarland.de/>.
25. Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI). Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten, Verletzungen und Todesursachen 9. Revision. [Internet]. 24.05.2006 [zitiert 28.06.2007]; URL: <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/diagnosen/alt/icd-9-das.htm>.
26. Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI). ICD-10-GM Version 2006 - Systematisches Verzeichnis. MMI - Der Wissensverlag; 2005.
27. Statistisches Bundesamt. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. [Internet]. 2006 [zitiert 16.05.2008]; URL: <http://www.gbe-bund.de/>.
28. Gemeinsames Krebsregister (GKR) der Länder Berlin BM-VS-AudFSuT. Gemeinsames Krebsregister (GKR) der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen. [Internet]. 2004 URL: <http://www.krebsregister-berlin.de/>.
29. Staatsvertrag über das Gemeinsame Krebsregister der Länder Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern Sachsen-Anhalt und der Freistaaten Sachsen und Thüringen, Ministerium für Arbeit SGuFB vom 24.11.1997.
30. Gesetz über Krebsregister (Krebsregistergesetz - KRG), Bundesministerium für Gesundheit vom 4.11.1994, BGBl I S. 3351.

31. Gesetz zur Ausführung des Krebsregistergesetzes (Krebsregisterausführungsgesetz - KrebsRAG M-V), Landtag von Mecklenburg-Vorpommern vom 29.5.1998, GS Meckl.-Vorp. Gl. Nr. 2126 - 2.
32. Checkoway H, Pearce N, Kriebel D. Research methods in occupational epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press, Inc.; 2004.
33. Armitage P, Berry G, Matthews JNS. Statistical methods in medical research. 4th ed. Blackwell Science; 2002.
34. Rothmann KJ, Boice Jr. JD. Epidemiologic analysis with a programmable calculator. 2nd ed. Newton, MA: Epidemiology Resources Inc.; 1982.
35. Becker N, Wahrendorf J. Krebsatlas der Bundesrepublik Deutschland 1981-1990. 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 1998.
36. Krebs in Deutschland. 5. überarbeitete, aktualisierte Ausgabe. Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. und das RKI. Saarbrücken, 2006.
37. Das Rote Buch - Hämatologie und internistische Onkologie. Landsberg/Lech: ecomed; 1997.
38. World Health Organization. Tobacco Smoking. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans and their supplements. Vol. 38, Lyon, France: IARC, 1986.
39. World Health Organization. Alcohol Drinking. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans and their supplements.I. Vol. 44, Lyon, France: IARC, 1988.
40. World Health Organization. Overall evaluations of carcinogenicity: an updating of IARC monographs volumes 1 to 42. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans and their supplements. Vol. Suppl 7, Lyon, France: IARC, 1987.
41. World Health Organization. Some industrial chemicals and dyestuffs. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans and their supplements. Vol. 29, Lyon, France: IARC, 1982.
42. Gesetz zur Ausführung des Krebsregistergesetzes (Krebsregisterausführungsgesetz - KrebsRAG M-V), Landtag von Mecklenburg-Vorpommern vom 29.5.1998, GS Meckl.-Vorp. Gl. Nr. 2126 - 2.
43. Eisinger B, Mustroph P, Richter D, Stabenow R, Streller B. Krebsinzidenz 2001 und 2002 - im Erfassungsgebiet des Gemeinsamen Krebsregisters - Jahresbericht. Berlin: 2005.
44. Giersiepen K, Eberle A. Kleinräumige Analyse der Krebsneuerkrankungen in einer ausgewählten Region (um die Bremer Wollkämmerei, BWK) im Vergleich zum übrigen Bremer Stadtgebiet. Bremen: Registerstelle des Bremer Krebsregisters BIPS - Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin; 2004.
45. Straif K, et al. Exposures to nitrosamines, carbon black, asbestos, and talc and mortality from stomach, lung, and laryngeal cancer in a cohort of rubber workers. *Am J Epidemiol.* 2000;152(4):297-306.
46. Forastiere F, Valesini S, Salimei E, Magliola ME, Perucci CA. Respiratory cancer among soap production workers. *Scand J Work Environ Health.* 1987;13(3):258-60.

47. Armenian HK, Lilienfeld AM. Incubation period of disease. *Epidemiol Rev.* 1983;5:1-15.
48. Kieschke J, Wellmann I, Urbschat I, Rohde M, Panienski K. Krebs in Niedersachsen - Bericht über die Erprobungsphase des EKN mit den Daten von 1996-1999. Oldenburg: Prull-Druck GmbH & Co. KG; 2003.