



**Bericht des Bevölkerungsbezogenen
Krebsregisters Bayern
für die Jahre 1998 und 1999**

Die Aufbauphase des Registers



Für den Inhalt verantwortlich:

Matthias Land
Martina Franzkowiak de Rodriguez
Hans-Peter Haag
Mascha D. Lissowský
Manuela Plischke
Daniela Schneider
Martin Meyer

Rolf Sauer
Peter Heinz Wunsch

Impressum:

Bevölkerungsbezogenes Krebsregister Bayern

Registerstelle
Carl-Thiersch-Str. 7
D-91052 Erlangen

Vertrauensstelle
Klinikum Nürnberg Nord
Prof.-Ernst-Nathan-Str. 1
D-90419 Nürnberg

Kontakt:

Registerstelle
Tel.: (09131) 85-36035
Fax: (09131) 85-34001
E-mail: krebsregister@ekr.med.uni-erlangen.de

Vertrauensstelle
Tel.: (0911) 378-6738
Fax: (0911) 378-7619
E-mail: lissowsky@klinikum-nuernberg.de

<http://www.ekr.med.uni-erlangen.de>

Erlangen/Nürnberg, Oktober 2000



Vorwort

Der vorliegende Bericht beschreibt den während der Aufbauphase des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters im Freistaat Bayern (BKR) seit Beginn des Jahres 1998 erreichten Stand der Krebsregistrierung in einem epidemiologischen Register. Er dokumentiert die Implementierung einer wissenschaftlichen Infrastruktur zur langfristigen Dokumentation des Krebsgeschehens in Bayern und der Erforschung seiner Determinanten. Bedingt durch die kurze Zeit des Aufbaus müssen verlässliche Daten über das Krebsgeschehen in Bayern jedoch zukünftigen Jahresberichten vorbehalten bleiben.

In diesem Sinn wendet sich dieser Bericht nicht allein an andere Krebsregister und Tumorzentren, sondern insbesondere auch an Ministerien, Gesundheitsämter, die Deutsche Krebshilfe e.V., Pathologen, meldende Ärzte, Zahnärzte, Selbsthilfegruppen und andere Organe und Personen, die ein Interesse an der Erforschung von der Verbreitung und den möglichen Ursachen von Krebs mitbringen. Dieser Bericht zeigt die Besonderheiten der bayerischen Krebsregistrierung sowie die damit verbundenen Chancen und Herausforderungen.

Während der Aufbauphase stand die Etablierung der Meldewege im Vordergrund. Die zukünftige Arbeit wird in erster Linie auf die Verbesserung der Melderaten gerichtet sein, um damit eine aussagekräftige Grundlage für die weitergehende Forschung zu erhalten. An dieser Stelle sei all denjenigen gedankt, die in den vergangenen Jahren zur Etablierung einer funktionellen Meldestruktur beigetragen haben. Insbesondere danken wir den Ärztinnen und Ärzten, den Zahnärztinnen und Zahnärzten in den Krankenhäusern und Praxen, den Gesundheitsämtern in Bayern, den fünf bayerischen Tumorzentren sowie der Deutschen Krebshilfe e.V. Mit ihrer Hilfe und der Basisfinanzierung durch das Bayerische Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit wird es uns im Verlauf der kommenden Jahre gelingen, aussagefähige Daten zu einzelnen Krebsneuerkrankungsraten in den epidemiologisch erfassten Regionen Bayerns als Grundlage für eine verbesserte Krebsbekämpfung zu gewinnen.



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Krebsregistrierung in Bayern	5
Meldeweg	9
Wissenschaftlicher Beirat	11
Epidemiologischer Datensatz	11
Epidemiologische Maßzahlen	12
Methoden der Auswertung	15
Aktueller Stand der Krebsregistrierung in Bayern	18
Öffentlichkeitsarbeit	19
Literatur	19
Anhang	21



Krebsregistrierung in Bayern

In Bayern trat am 1. Januar 1998 das Ausführungsgesetz und die Verordnung zur Durchführung des Krebsregistergesetzes in Kraft. Seitdem führt der Freistaat ein bevölkerungsbezogenes Krebsregister, dessen rechtliche Grundlage seit 1. Januar 2000 das "Gesetz über das Bevölkerungsbezogene Krebsregister Bayern" bildet. Der Freistaat Bayern hat dadurch ein modernes Instrument zur Registrierung, Aufarbeitung und Analyse von Daten zu bösartigen Neubildungen und ihren Frühformen geschaffen. Zu den gesetzlich festgelegten Aufgaben des Registers zählen die Generierung verlässlicher Angaben zu Trends sowie zu regionalen und demographischen Aspekten der Häufigkeitsverteilung maligner Erkrankungen und deren statistisch-epidemiologischer Auswertung. Hierdurch werden die quantitativen Grundlagen für präventionsorientierte und kurative Weichenstellungen im Gesundheitswesen und für die epidemiologische Ursachenforschung gelegt.

Gesetzliche Grundlagen

Zum 1. Januar 1995 trat das Krebsregistergesetz des Bundes vom 4. November 1994 in Kraft. Es verpflichtete alle Bundesländer, bis 1999 bevölkerungsbezogene Krebsregister einzurichten. Dieses Gesetz gab allen Ärztinnen, Ärzten, Zahnärztinnen und Zahnärzten das Recht, bösartige Neubildungen aller Stadien an das Register zu melden. Es sah die Information der betroffenen Patienten vor und räumte ihnen das Recht ein, der Meldung zu widersprechen. Das Krebsregistergesetz band die Gesundheitsämter mit ein, die dem Register den Zugang zu Kopien aller Todesbescheinigungen ermöglichen. Für den Schutz der Daten der Patienten und die Wahrung ihres Rechts auf informationelle Selbstbestimmung wurde im Bundesgesetz ein Treuhandmodell vorgegeben, welches die vollständige Trennung

des Registers in eine Vertrauens- und eine Registerstelle beinhaltete. Diesem Modell entsprechend dürfen personenbezogene Meldungen ausschließlich an die Vertrauensstelle des Registers erfolgen. Im Freistaat Bayern ist die Vertrauensstelle am Institut für Pathologie des Klinikums der Stadt Nürnberg, die Registerstelle am Klinikum der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg angesiedelt. Nach einer Chiffrierung lassen die Daten keine personenbezogenen Rückschlüsse mehr zu. In dieser Form werden sie an die Registerstelle übermittelt und dort dauerhaft gespeichert. Das Krebsregistergesetz verpflichtete die Register jährlich Berichte zu erstellen und die epidemiologischen Daten regelmäßig an die beim Robert-Koch-Institut eingerichtete „Dachdokumentation Krebs“ zu übermitteln, wo sie auf Bundesebene analysiert werden.

In Bayern trat das Ausführungsgesetz und die Verordnung zur Durchführung des Krebsregistergesetzes am 1. Januar 1998 in Kraft. Mit Ablauf des Jahres 1999 endete jedoch die bundesgesetzliche Verpflichtung der Länder zur Einrichtung bevölkerungsbezogener Krebsregister. Von Beginn des Jahres 2000 an wird daher das "Gesetz über das Bevölkerungsbezogene Krebsregister Bayern" die rechtliche Grundlage der Krebsregistrierung in Bayern bilden.

Demografische Charakterisierung des Einzugsgebietes

Das Einzugsgebiet wurde schon im Bayerischen Ausführungsgesetz genau definiert und auf einen Teil der Fläche Bayerns begrenzt (Abb. 1). Dabei nutzt das bayerische Modell die gewachsenen Strukturen der fünf — teilweise lange vor Inkrafttreten des Krebsregistergesetzes bestehenden — Tumorzentren in Augsburg, Erlangen, München, Regensburg und Würzburg. Diese klinischen Register gingen aus einem interdisziplinären Zusammenschluss aller Ärzte, Kliniken und einschlägigen Einrichtungen



Bevölkerungsbezogenes Krebsregister Bayern



der entsprechenden Regionen hervor. Die Struktur der in diesen Registern geführten Datenbanken lässt die Meldung einer im Bayerischen Krebsregistergesetz klar definierten Teilmenge der Daten an die Vertrauensstelle des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters in Nürnberg zu. Während sich die Einzugsbereiche der Tumorzentren in Augsburg und Regensburg mit den im Bayerischen Ausführungsgesetz festgelegten regionalen Einzugsbereichen des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters decken, sind in den Einzugsgebieten der

Tumorzentren Erlangen, München und Würzburg nur ausgewählte Bereiche für die bevölkerungsbezogene Registrierung durch das Landesgesetz vorgesehen. Eine detaillierte Darstellung der Einzugsbereiche des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters in den Regionen Bayerns ist Abbildung 1 zu entnehmen. Gemäß dem ab dem Jahr 2000 geltenden Gesetz über das bevölkerungsbezogene Krebsregister Bayern wird die Datenerhebung bis spätestens 1. Januar 2002 auf die gesamte Fläche Bayerns ausgedehnt werden.



Abb. 1: Einzugsbereiche des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayern (Stand 31.12.1998)



Das Einzugsgebiet des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters erfasst 59,5% der Landesbevölkerung und deckt 48,7% der Fläche Bayerns ab. Während das nicht durch das BKR erfasste Gebiet eine mittlere Bevölkerungsdichte von etwa 1,3 Einwohnern pro ha aufweist, ist die Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet mit 2,1 Einwohner pro ha um etwa 62% höher. Das

bayerische Erhebungsmodell bevorzugt daher die Rekrutierung von Meldungen aus städtischen Ballungsgebieten und urban geprägten Landkreisen. Dieses Verhältnis tritt besonders deutlich in den Einzugsgebieten Mittelfrankens und Oberbayerns zu Tage. Eine demografische Charakterisierung der Basisbevölkerung der einzelnen Regionen ist den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.

Tab. 1: Landesweites Einzugsgebiet (1998/1999) des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayern

Freistaat Bayern	Durch das BKR erfasst	Nicht durch das BKR erfasst	Bayern gesamt
Einwohner	7.177.963 (59,5%)	4.888.412 (40,5%)	12.066.375 (100%)
Fläche (ha)	3.433.841 (48,7%)	3.621.315 (51,3%)	7.055.156 (100%)
Einwohner/Fläche	2,1	1,3	1,7
Krankenhausbetten	52.887 (63,7%)	30.158 (36,3%)	83.045 (100%)

Tab. 2: Einzugsgebiete in den Regierungsbezirken

Oberbayern	Durch das BKR erfasst	Nicht durch das BKR erfasst	Oberbayern gesamt
Einwohner	2.391.003 (59,9%)	1.600.934 (40,1%)	3.991.937 (100%)
Fläche (ha)	550.353 (31,4%)	1.202.588 (68,6%)	1.752.941 (100%)
Einwohner/Fläche	4,3	1,3	2,3

Das Einzugsgebiet in Oberbayern ist dem Tumorregister München zugewiesen, lediglich der Landkreis Landsberg am Lech wird vom Tumorzentrum Augsburg betreut.

Niederbayern	Durch das BKR erfasst	Nicht durch das BKR erfasst	Niederbayern gesamt
Einwohner	0	1.158.310 (100%)	1.158.310 (100%)
Fläche (ha)	0	1.032.987 (100%)	1.032.987 (100%)
Einwohner/Fläche	-	1,1	1,1

Der Regierungsbezirk Niederbayern wird ab 2002 epidemiologisch erfasst werden.



Bevölkerungsbezogenes Krebsregister Bayern



Oberpfalz	Durch das BKR erfasst	Nicht durch das BKR erfasst	Oberpfalz gesamt
Einwohner	1.064.702 (100%)	0	1.064.702 (100%)
Fläche (ha)	969.083 (100%)	0	969.083 (100%)
Einwohner/Fläche	1,1	-	1,1

Das Einzugsgebiet in der Oberpfalz ist dem Tumorzentrum Regensburg zugewiesen.

Oberfranken	Durch das BKR erfasst	Nicht durch das BKR erfasst	Oberfranken gesamt
Einwohner	0	1.113.674 (100%)	1.113.674 (100%)
Fläche (ha)	0	723.019 (100%)	723.019 (100%)
Einwohner/Fläche	-	1,5	1,5

Der Regierungsbezirk Oberfranken wird ab 2002 epidemiologisch erfasst werden.

Mittelfranken	Durch das BKR erfasst	Nicht durch das BKR erfasst	Mittelfranken gesamt
Einwohner	1.265.248 (75,4%)	412.267 (24,6%)	1.677.515 (100%)
Fläche (ha)	293.527 (40,5%)	431.043 (59,5%)	724.570 (100%)
Einwohner/Fläche	4,3	1,0	2,3

Das Einzugsgebiet in Mittelfranken ist dem Tumorzentrum Erlangen-Nürnberg zugewiesen.

Unterfranken	Durch das BKR erfasst	Nicht durch das BKR erfasst	Unterfranken gesamt
Einwohner	958.135 (72,2%)	369.183 (27,8%)	1.327.318 (100%)
Fläche (ha)	705.379 (82,7%)	147.781 (17,3%)	853.160 (100%)
Einwohner/Fläche	1,4	2,5	1,6

Das Einzugsgebiet in Unterfranken ist dem Tumorzentrum Würzburg zugewiesen.

Schwaben	Durch das BKR erfasst	Nicht durch das BKR erfasst	Schwaben gesamt
Einwohner	1.498.875 (86,5%)	234.044 (13,5%)	1.732.919 (100%)
Fläche (ha)	915.499 (91,6%)	83.898 (8,4%)	999.397 (100%)
Einwohner/Fläche	1,6	2,8	1,7

Das Einzugsgebiet in Schwaben ist dem Tumorzentrum Augsburg zugewiesen.



Meldeweg

Krebsneuerkrankungen und deren Frühformen werden dezentral von den fünf bayrischen Tumorzentren erfasst. Die Daten der Krebspatienten können nach dem Melde-recht über einen Meldebogen von Krankenhäusern sowie niedergelassenen Ärzten und Zahnärzten an das klinische Krebsregister des zuständigen Tumor-zentrums gemeldet oder von den Tumorzentren direkt erfasst werden (Abbildung 2). Im Anhang sind Meldebögen aller Tumorzentren abgedruckt. Darüber hinaus stellen die Gesundheitsämter den klinischen Krebsregistern Kopien der Leichenschauscheine zur Verfügung.

Von den Tumorzentren werden die Meldungen auf Schlüssigkeit und Vollständigkeit überprüft und Doppelmeldungen aus der Region erstmals zusammengeführt. Nach Kodierung der Daten werden diese an die Vertrauensstelle in Nürnberg weitergeleitet. Hier erfolgen erneut Plausibilitätsprüfungen nach den Richtlinien der Arbeitsgemein-

schaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister. Unvollständige Daten werden durch Rückfrage beim zuständigen Tumorzentrum ergänzt. Die personenbezogenen Daten werden anonymisiert, mit einer chiffrierten Kontrollnummer versehen und dann mit den dazugehörigen epidemiologischen Merkmalsausprägungen an die Registerstelle in Erlangen weitergeleitet (Abbildung 3). Eine Dechiffrierung kann in der Registerstelle nicht vorgenommen werden. Auch hier wird eine Qualitätskontrolle nach den Regeln der International Agency for Research on Cancer (IARC) durchgeführt.

In der Registerstelle werden die anonymisierten Daten zusammengeführt. Aus eventuellen Doppelmeldungen wird das Maximum an verfügbarer Information über einen Tumor generiert und in einen "best of"-Datensatz überführt. Häufig ist die Frage nach der Multiplizität einer Meldung nicht zweifelsfrei auf der Basis der anonymisierten Daten zu klären. In Zweifelsfällen ist die Registerstelle daher berechtigt, innerhalb

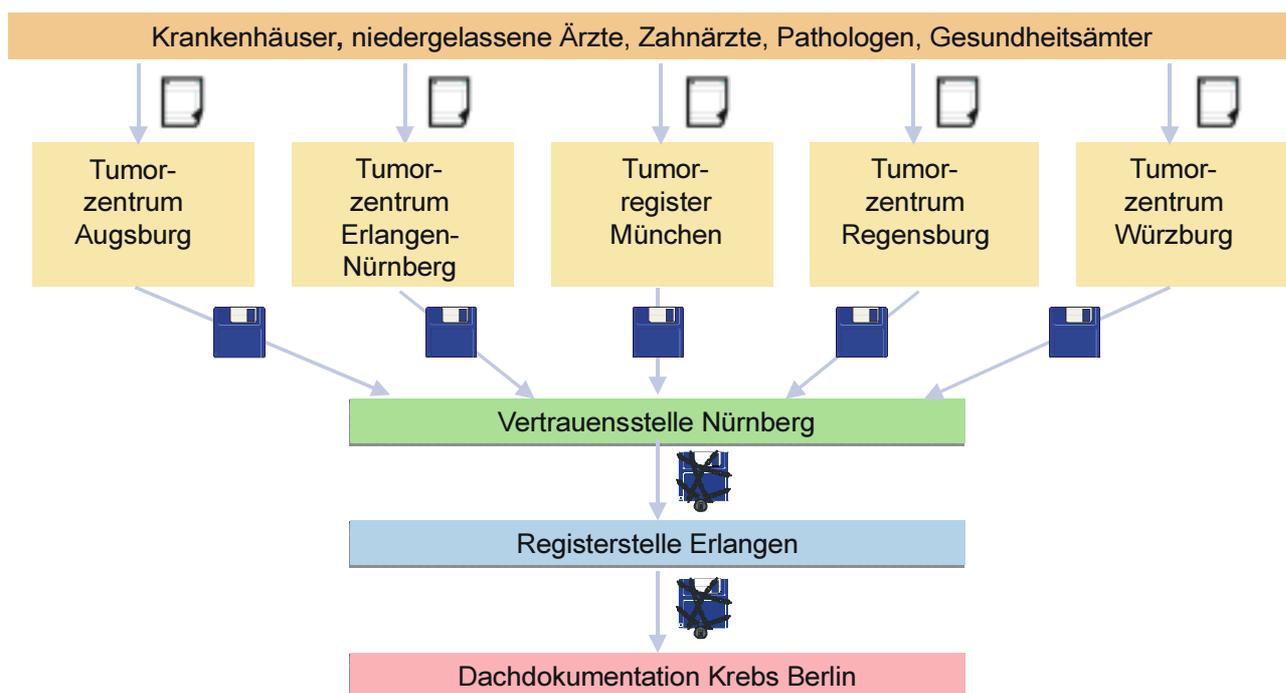


Abb. 2: Meldeweg des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters in Bayern



Bevölkerungsbezogenes Krebsregister Bayern

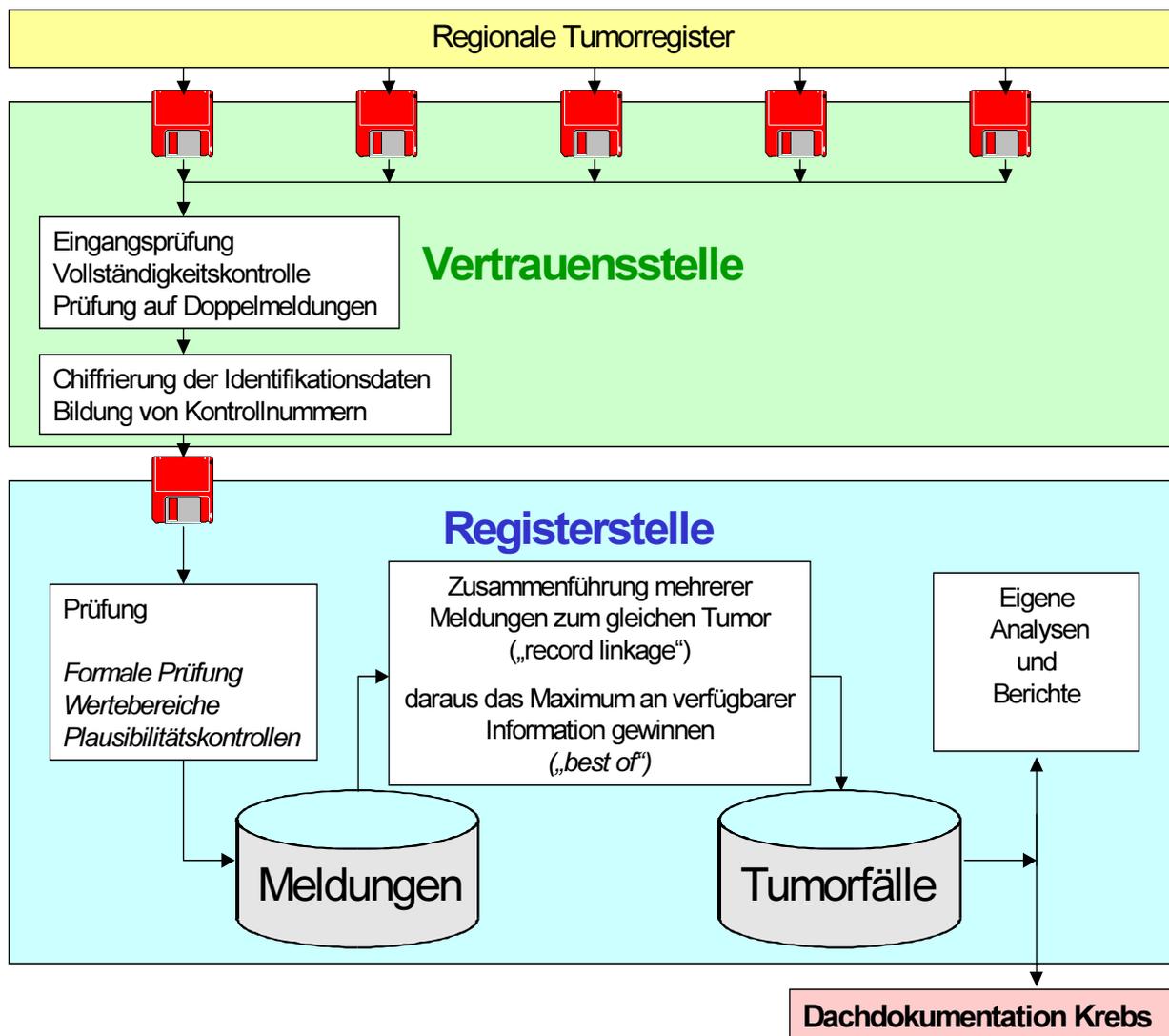


Abb. 3: Prüfung und Bearbeitung der Daten in Vertrauensstelle und Registerstelle

der ersten drei Monate nach Eingang der Meldung Rückfragen an die Vertrauensstelle zu richten, die dann direkt mit der meldenden Stelle Kontakt aufnimmt. Nach Ablauf der dreimonatigen Rückfragefrist werden die personenbezogenen und epidemiologischen Daten in der Vertrauensstelle gelöscht. Die anonymisierten, geprüften und gegebenenfalls bereinigten epidemiologischen Daten werden in der Registerstelle permanent gespeichert, ausgewertet und jährlich an die Dachdokumentation Krebs im Robert-Koch-Institut in Berlin weitergeleitet.

Der direkte Kontakt mit den meldenden Stellen und die eigentliche Dokumentation erfolgen peripher in den unterschiedlich organisierten Tumorzentren. Abweichend von anderen Registern haben die Vertrauens- und die Registerstelle des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayerns auch die Aufgabe, diese gewachsenen unterschiedlichen Strukturen mit dem Ziel einer formal und inhaltlich einheitlichen epidemiologischen Erfassung und Dokumentation zu harmonisieren.



Wissenschaftlicher Beirat

Der Wissenschaftliche Beirat wurde gegründet, um die Arbeit des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayern zu unterstützen.

Der Beirat setzt sich aus je einem Vertreter der folgenden Institutionen zusammen:

- Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit
- Bayerische Landesärztekammer
- Kassenärztliche Vereinigung Bayerns
- Krankenkassen in Bayern
- Bayerische Krankenhausgesellschaft
- Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung
- Vertrauensstelle und Registerstelle des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayern
- die fünf bayerischen Tumorzentren.

Zu den Aufgaben des Wissenschaftlichen Beirates zählt es, die Kooperation zwischen dem Bevölkerungsbezogenen Krebsregister Bayern und den fünf bayerischen Tumorzentren zu fördern. Darüber hinaus wird der Wissenschaftliche Beirat den Stand des Aufbaus des Registers regelmäßig evaluieren und gegebenenfalls Empfehlungen zur Optimierung der Vorgehensweisen erarbeiten. Der Beirat unterstützt das Register in der Öffentlichkeitsarbeit. Er bewertet wissenschaftliche Fragestellungen an das Register und gibt Empfehlungen hinsichtlich ihrer Beantwortung. Zudem bereitet der Wissenschaftliche Beirat die regionale Ausweitung des Einzugsbereichs des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters vor.

Epidemiologischer Datensatz

Durch die Aufteilung des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayerns in eine Vertrauens- und eine Registerstelle wird

garantiert, dass die Daten registrierter Personen getrennt nach personenbezogenen Angaben und Erkrankungsdaten aufbewahrt werden. In beiden Stellen sind die Daten durch wirkungsvolle Datensicherungsmaßnahmen, wie zum Beispiel Alarmanlage, Safes, Passwortschutz und Verschlüsselung der Daten vor unbefugtem Zugriff geschützt.

Der dauerhaft gespeicherte epidemiologische Datensatz enthält die folgenden Angaben:

- Kontrollnummern (Kontrollnummern sind Zeichenfolgen, die aus den Identitätsdaten gewonnen werden, ohne dass eine Wiedergewinnung der Identitätsdaten möglich ist.)
- Chiffrierte personenbezogene Daten
- Geschlecht
- Geburtsmonat und -jahr
- Gemeindegrenznummer
- Staatsangehörigkeit
- Mehrlingseigenschaft
- Angaben zur längsten ausgeübten Berufstätigkeit (Dauer, Klassifikation)
- Angaben zur zuletzt ausgeübten Berufstätigkeit (Dauer, Klassifikation)
- Diagnosemonat und -jahr
- Tumordiagnose (ICD-9 / ICD-10)
- Tumorphistologie (ICD-O)
- Grading
- Zelltyp
- Tumorlokalisierung, einschließlich der Angabe der Seite bei paarigen Organen
- Tumorausbreitung
- Frühere Tumoren
- Stadium der Erkrankung (insbesondere TNM)
- Therapieform
- Sterbemonat und -jahr
- Todesursache (ICD-9 / ICD-10)
- Grunderkrankung (ICD-9 / ICD-10, Quelle der Angaben)
- Meldestatus (Erstmeldung / Folgemeldung)
- Meldendes Tumorzentrum



Nur Krebsneuerkrankungen, d.h. nur Fälle erstmaligen Auftretens einer bösartigen Tumorerkrankung einschließlich ihrer Frühformen fallen unter das Krebsregistergesetz. Rezidive, Metastasen oder fakultative Präkanzerosen werden nicht registriert.

Die Dokumentation erfolgt entsprechend der Richtlinien des *European Network of Cancer Registries* (ENCR) und der Arbeitsgemeinschaft bevölkerungsbezogener Krebsregister Deutschlands. Nähere Informationen zu den verwendeten Dokumentationskatalogen sind bei der Registerstelle des BKR erhältlich.

Epidemiologische Maßzahlen

Zukünftige Jahresberichte werden für das jeweils vorangegangene Kalenderjahr alle zwischen dem 1. Januar und dem 31. Dezember des betreffenden Jahres diagnostizierten und bis zum 30. Juni in der Registerstelle gemeldeten und verifizierten Neuerkrankungen einbeziehen. Deskriptive Analysen beziehen sich stets auf das gesamte Erfassungsgebiet des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayerns, beziehungsweise auf die epidemiologischen Einzugsgebiete der fünf meldenden Tumorzentren in separaten Darstellungen (in ausgewählten Tabellen) sowie auf die dem Einzugsgebiet zugrunde liegenden Kreise und kreisfreien Städte (Standard in grafischen Darstellungen).

Rohe Mortalitäts- und Inzidenzraten

Das Verhältnis der Anzahl der während eines Jahres in einer Region an einem Tumor neu erkrankten Personen zum Umfang der im betreffenden Zeitraum in der Region lebenden Bevölkerung wird als "rohe" Inzidenzrate bezeichnet. Entsprechend wird das Verhältnis aus der absoluten Anzahl der tumorspezifischen Sterbefälle einer Region zu der Anzahl ihrer Einwohner als rohe

Mortalitätsrate bezeichnet. Diese Raten werden üblicherweise auf 100.000 Personen bezogen. Eine Region mit 20.000 Einwohnern und 22 Neuerkrankungen an Krebs der Verdauungsorgane (ICD-9: 150–159) im Berichtszeitraum hätte beispielsweise bezüglich der angesprochenen Tumorarten eine Inzidenzrate von 110 Fällen pro Jahr und 100.000 Einwohnern. Derartige Raten werden als "roh" bezeichnet, da sie als nicht aufbereitete Absolutangaben keinen sinnvollen Vergleich mit einer entsprechenden Rate in einer anderen Region zulassen, sofern die Vergleichsregion keine ähnliche Populationscharakteristik aufweist.

Altersstandardisierte Mortalitäts- und Inzidenzraten

Da die Krebsmortalität und das Neuerkrankungsrisiko stark vom Lebensalter abhängen, trägt die sogenannte "Altersstandardisierung" der Inzidenz- und der Mortalitätsrate eine besondere Bedeutung hinsichtlich der Herstellung einer Vergleichbarkeit von Raten aus unterschiedlichen Regionen. Hierzu werden zunächst die beobachteten Raten in allen Altersklassen (und je nach Fragestellung separat für beide Geschlechter) getrennt berechnet. Das Alter der Patienten bei Erstdiagnose wird dabei in Intervalle mit einer Länge von fünf Jahren eingeteilt (0–4, 5–9, 10–14, ... , 80–84, mindestens 85 abgeschlossene Lebensjahre). Die altersstandardisierte Rate ergibt sich dann aus der Übertragung der alters- und geschlechtsspezifischen Raten auf die Altersverteilung in der Referenzbevölkerung (Methode der direkten Altersstandardisierung):

$$I_{\varphi}^{std} = \sum_i w_{i\varphi}^* I_{i\varphi},$$

$$M_{\varphi}^{std} = \sum_i w_{i\varphi}^* M_{i\varphi},$$



$$I_{i\sigma}^{std} = \sum_i w_{i\sigma}^* I_{i\sigma} ,$$

$$M_{i\sigma}^{std} = \sum_i w_{i\sigma}^* M_{i\sigma} ,$$

$w_{i\varphi}^*$ bzw. $w_{i\sigma}^*$ sind die relativen Anteile weiblicher bzw. männlicher Personen im Altersintervall i aller Personen entsprechenden Geschlechts in der Standardpopulation. $I_{i\varphi}$, $I_{i\sigma}$, $M_{i\varphi}$ bzw. $M_{i\sigma}$ sind die beobachteten Inzidenzen bzw. Mortalitäten in den betreffenden Altersklassen. Als Referenz dienen verschiedene Standardpopulationen, die in jedem Jahresbericht exakt spezifiziert werden. Die altersstandardisierte Inzidenzrate gibt die Zahl der Neuerkrankungen an, die pro Jahr und pro 100.000 Einwohnern zu erwarten wäre, wenn die Bezugsregion die Alters- und Geschlechtsverteilung der Referenzpopulation aufweisen würde. Die auf denselben Standard bezogenen Inzidenz- und Mortalitätsraten verschiedener Regionen können direkt miteinander verglichen werden. Im Vergleich der Inzidenz- und Mortalitätsrate im gesamten Bundesland Bayern mit den Raten anderer Bundesländer wird auch häufig eine Standardisierung entsprechend der Verteilung des Urbanisierungsgrades im Bundesland durchgeführt. Im Gegensatz zu der "rohen" Inzidenzrate haben standardisierte Raten jedoch keinen direkten Bezug zur tatsächlichen Erkrankungshäufigkeit in der Region.

Indirekt standardisierte Mortalitäts- und Inzidenzrate

Diese epidemiologischen Maßzahlen quantifizieren die zu erwartende Höhe der Mortalitäts- oder Inzidenzrate in einer Region, wenn bei fester Alters- und Geschlechtsstruktur der betreffenden Region an Stelle der tatsächlich beobachteten Fälle, die verfügbaren alters- und geschlechtsspezifischen Mortalitäts- und Inzidenzraten einer Vergleichspopulation vorgelegen hätten:

$$I_{i\varphi}^{erw} = \sum_i w_{i\varphi} I_{i\varphi}^* ,$$

$$M_{i\varphi}^{erw} = \sum_i w_{i\varphi} M_{i\varphi}^* ,$$

$$I_{i\sigma}^{erw} = \sum_i w_{i\sigma} I_{i\sigma}^* ,$$

$$M_{i\sigma}^{erw} = \sum_i w_{i\sigma} M_{i\sigma}^* ,$$

$w_{i\varphi}$ bzw. $w_{i\sigma}$ sind die relativen Anteile weiblicher bzw. männlicher Personen im Altersintervall i aller Personen entsprechenden Geschlechts im interessierenden Teil des Einzugsgebiets des BKR. $I_{i\varphi}^*$, $I_{i\sigma}^*$, $M_{i\varphi}^*$ bzw. $M_{i\sigma}^*$ sind die beobachteten Inzidenzen bzw. Mortalitäten in den betreffenden Altersklassen der Vergleichspopulation. Als Vergleichspopulation wird die Bevölkerung des Freistaates Bayern, bezogen auf den Berichtszeitraum (siehe Abbildung 4), sowie für Vollständigkeitsabschätzungen auch die Bevölkerung des Saarlandes, bezogen auf das letzte Jahr mit vollständig verfügbaren Inzidenz- und Mortalitätsangaben, dienen.

Standardisiertes Inzidenz- und Mortalitätsverhältnis (SIR bzw. SMR)

Diese Maßzahlen geben das Verhältnis der tatsächlichen (rohen) zu der in derselben Region unter Annahme der Erkrankungs-raten einer Vergleichsbevölkerung zu erwartenden (indirekt standardisierten) Inzidenz bzw. Mortalität an. Ein SIR von 1,20 (Standardbevölkerung Bayern) in einer bestimmten Region Bayerns würde bedeuten, dass im Berichtszeitraum die tatsächliche Neuerkrankungsrate der Region um 20% über der Rate liegt, die auf der Basis der demografischen Struktur der Region unter Annahme der alters- und geschlechtsspezifischen gesamt-bayerischen Inzidenzen zu erwarten gewesen wäre. Standardisierte Raten sind generell nur unter der sogenannten "Pro-



Bevölkerungsbezogenes Krebsregister Bayern

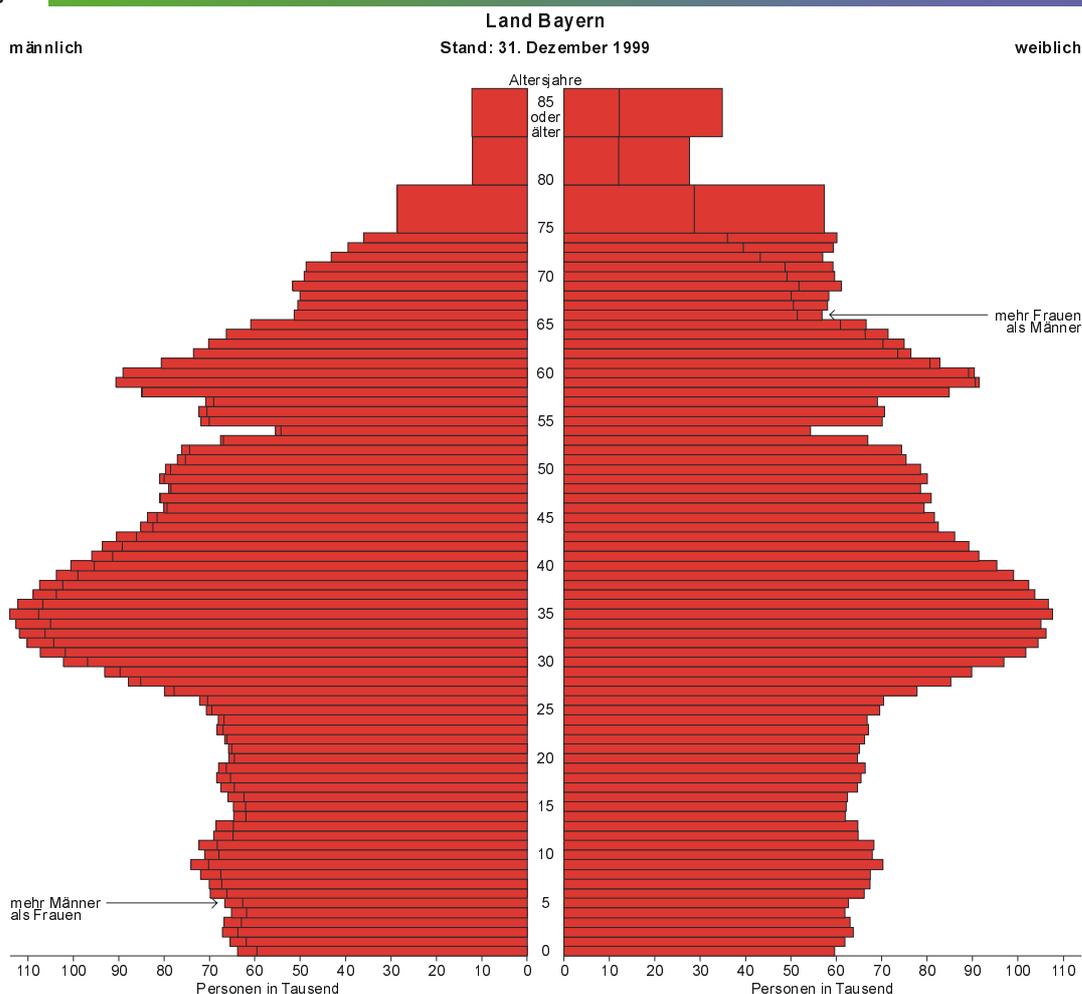


Abb. 4: Altersaufbau der Bevölkerung Bayerns

portionalitätsannahme" sinnvoll zu interpretieren. Dies setzt voraus, dass für beide Geschlechter in den einzelnen Regionen Bayerns und in der Vergleichsbevölkerung das Verhältnis von der Inzidenz- oder Mortalitätsrate einer beliebigen Altersklasse zu der Rate jeder anderen Altersklasse als identisch angenommen werden kann.

Konfidenzintervalle

Die absolute Anzahl registrierter Neuerkrankungen und tumorspezifischer Todesfälle in einer Region wird durch zahlreiche Zufallsprozesse während eines Jahres beeinflusst. Selbst wenn das theoretische Risiko einer Krebserkrankung in einer anderen demografisch identisch aufgebauten Region mit dem Risiko in der betreffenden Region übereinstimmen würde, würden Zufallseinflüsse die sich tatsächlich manifestie-

rende Anzahl von Neuerkrankungen und somit auch die beobachtete Rate beeinflussen. Unterschiede in beobachteten Raten zwischen verschiedenen Regionen lassen also nicht allein den Rückschluss auf tatsächlich unterschiedliche Neuerkrankungsrisiken zu. Aus diesem Grunde werden Raten und Ratenverhältnisse in den Berichten der folgenden Jahre grundsätzlich mit sogenannten "95%-Konfidenzintervallen" angegeben. Diese Intervalle werden in der Form "[untere Grenze; obere Grenze]" notiert. Ihre Ränder grenzen einen quantitativen Bereich ein, in dem mit 95-prozentiger Sicherheit die theoretische Rate bzw. das theoretische Ratenverhältnis liegt. Konfidenzintervalle lassen jedoch keinen Rückschluss auf die verbleibende Unsicherheit in der Einschätzung einer Rate oder eines Ratenverhältnisses durch unvollständige Erfassung im Einzugsgebiet zu.



Methoden der Auswertung

Tabellen und Karten

Die jährliche Berichterstattung wird rohe Inzidenz- und Mortalitätsraten für jede Krebsdiagnose nach Geschlecht und Alter bei Erstdiagnose mit 95%-Konfidenzintervallen auflisten. Standardisierte Raten sowie standardisierte Ratenverhältnisse (SIR bzw. SMR) werden nach Geschlecht und Urbanisierungsgrad differenziert samt 95%-Konfidenzintervall angegeben. Zudem wird die regionale Verteilung der standardisierten Ratenverhältnisse in den Kreisen und den kreisfreien Städten des Erfassungsgebietes des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters in farbigen Tafeln dargestellt.

Zahlreiche ältere Krebsatlanten sahen in ihren Farbtafeln für jede Tumorlokalisierung dieselbe Gesamtzahl von Regionen bestimmter Farbgebung vor (etwa eine dunkelrote Färbung für die 2,5 % der Regionen mit dem höchsten standardisierten Inzidenz- bzw. Mortalitätsverhältnis, eine grüne Färbung für die 2,5 % der Regionen mit den niedrigsten Ratenverhältnissen). Bei diesem Prinzip variieren die Farbskalen in ihrer numerischen Bedeutung von Karte zu Karte. Dieses Verfahren ist mittlerweile äußerst umstritten, da es, unabhängig von der Höhe und dem Grad der Heterogenität der Ratenverhältnisse unter den Kreisen und kreisfreien Städten, dazu führt, dass stets die gleiche Zahl von Gebieten von den Lesern als Gebiete mit angeblich erhöhtem Risiko identifiziert werden – auch dann, wenn eigentlich gar kein relevanter Unterschied zwischen den regionalen Ratenverhältnissen besteht. Statt dessen liegt zukünftigen Jahresberichten eine feste Skala mit mindestens zwanzig Farbstufen dem gesamten Bericht zugrunde. Dies erlaubt einen optischen Vergleich der Ratenverhältnisse zwischen verschiedenen Krebslokalisationen und Regionen gleichermaßen.

Für Krebsarten, die gezielten Hypothesen folgend auf regionale Häufungen ihrer Verteilung untersucht werden sollen, wird auch der sogenannte "Mischverteilungsansatz" zur Einfärbung der Karten Verwendung finden. In diesem Ansatz basiert eine Krebskarte auf einer Farbskala, deren absolute Zahl verschiedener Farben genau der Anzahl statistisch identifizierter Risikoklassen in der Erfassungsregion entspricht. Eine einfarbige Karte steht in diesem Modell für regionale Homogenität der Inzidenz- bzw. Mortalitätsraten, die Mehrfarbigkeit einer Karte bedeutet, dass die Verteilung der Raten im Erfassungsgebiet am besten durch die Existenz unterschiedlicher Risikokategorien erklärt werden kann.

Monitoring

Zu den Aufgaben des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayerns zählt die systematische Beobachtung und statistische Bewertung von "ungewöhnlichen" Häufungen (Clustern) von Krebsneuerkrankungen in bestimmten Regionen des Erfassungsgebietes oder in bestimmten Zeitabschnitten des Erfassungszeitraumes. Eine ungezielte Untersuchung lokaler Krebshäufungen führt zu einer großen Anzahl statistischer Tests. Da jeder einzelne dieser Tests mit einer festgelegten Wahrscheinlichkeit behaftet ist, zufällige Schwankungen der Neuerkrankungsraten fehlerhaft als systematische Clusterungen zu interpretieren, führt dieses Verfahren mit großer Sicherheit zu einigen falschen Clustermeldungen. Eine aktive Clustersuche wird daher im Bevölkerungsbezogenen Krebsregister Bayerns nur erfolgen, wenn gezielte Hypothesen anderweitig spezifiziert wurden. In dem Fall wird zunächst auf der Basis eines globalen Tests für ein bestimmtes Gebiet getestet, ob das Muster der standardisierten Inzidenzraten bzw. der Mortalitätsraten in den verschiedenen Kreisen und kreisfreien Städten des Gebietes insgesamt auch das zufällige Ergebnis einer "in Wahr-



heit“ im gesamten Gebiet homogenen Risikostruktur sein kann, oder ob statt dessen eine nicht allein durch statistische Effekte begründbare Clusterung von Erkrankungsfällen in irgendeinem Kreis der betreffenden Region anzunehmen ist. Für alle Kreise und kreisfreien Städte, deren rohe Inzidenzrate den “erwarteten” Anteil von Erkrankungsbzw. Todesfällen um mehr als einen vorzugehenden Prozentsatz übersteigt, werden fokussierte Clusteranalysen mit dem Ziel der Identifizierung potentieller Häufungszentren durchgeführt.

Bei der Interpretation derartiger Clusteruntersuchungen ist jedoch zu beachten, dass sie lediglich Aussagen über den Grad der statistischen Ungewöhnlichkeit einer Häufung, nicht jedoch über einen potentiell kausalen Zusammenhang zwischen Exposition und Erkrankung generieren können. Hypothesen über derartige Zusammenhänge können zwar in gewissem Rahmen durch Untersuchungen der Korrelation zwischen Inzidenzraten und regionalspezifischen Ausprägungen bestimmter potentiell kanzerogener Expositionen (sogenannte “ökologische Studien”) generiert werden, ihre statistische Prüfung bleibt jedoch allein gezielten analytisch-epidemiologischen Studien vorbehalten.

Vollständigkeitsindikatoren

Angaben eines bevölkerungsbezogenen Registers sind erst ab einem Erfassungsgrad von etwa 90% aller Krebsneuerkrankungen in der Registerpopulation sinnvoll zu interpretieren. Gerade in der Aufbauphase eines Registers ist es daher von besonderer Bedeutung, die zeitliche Entwicklung der Vollständigkeit der Erfassung für jede Tumolokalisation zu kontrollieren. Da die “wahre” Anzahl von Krebsneuerkrankungen im Berichtszeitraum nicht erfasst werden kann, werden üblicherweise Surrogatmaße zur Schätzung des Erfassungsgrades eines

Registers herangezogen. Die nachfolgend beschriebenen Surrogatmaße werden in den ersten Jahren der Krebsregistrierung in Bayern jährlich berechnet und dokumentiert. So soll die Entwicklung der Meldebereitschaft in der Aufbauphase des bevölkerungsbezogenen Krebsregisters überwacht werden.

Die DCO-Rate (Death Certificate Only) quantifiziert den Anteil der Fälle, die dem Register nur über die routinemäßige Sichtung von Todesbescheinigungen bekannt wurden. Da DCO-Fälle dem Register nicht mit dem Zeitpunkt der Neuerkrankung, sondern erst mit dem Todeszeitpunkt bekannt werden, kommt es je nach Letalität der Krebskrankheit und in Abhängigkeit von der zeitlichen Veränderungsrate der Inzidenz bzw. der Mortalität zu einer mehr oder weniger starken Unterschätzung der wahren Inzidenz: bei günstigeren Überlebenseinsichten ist die Unterschätzung der wahren Inzidenz durch Addition der DCO-Fälle zu den regulär gemeldeten Fällen stärker, die DCO-Rate somit weniger valide als bei Krankheiten mit schlechten Überlebenseinsichten. Langfristig wird in der bayerischen Krebsregistrierung eine DCO-Rate unter 10% angestrebt.

Als M/I-Index bezeichnet man das Verhältnis aus Mortalität zu Inzidenz. Dieses Maß wird neben dem Vollständigkeitsgrad auch durch die regionale Verteilung von Diagnostik, Therapie und Früherkennung sowie durch die Qualität der Todesursachenstatistik bestimmt. Bei Krebsarten mit schlechter Prognose liegt dieser Index nahe bei einem Wert von Eins, während er bei guter Prognose zum Teil weit unter Eins liegen kann. Bei zusammenfassender Betrachtung aller Krebsarten ist nicht damit zu rechnen, dass ein Wert von etwa 0.6 überschritten werden kann.

Unter der Annahme, dass der M/I-Index für die einzelnen Krebsarten nicht stark zwi-



schen verschiedenen Bundesländern variiert, lässt sich eine für die Altersklasse i zu erwartende Inzidenz $I_{i\varphi}^{erw}$ bzw. $I_{i\sigma}^{erw}$ aus Mortalitätsangaben für Bayern ($M_{i\varphi}, M_{i\sigma}$) und Mortalitäts- sowie Inzidenzangaben eines Vergleichsregisters ($M_{i\varphi}^*, M_{i\sigma}^*$ bzw. $I_{i\varphi}^*, I_{i\sigma}^*$) über die Beziehung

$$I_{i\varphi}^{erw} = I_{i\varphi}^* \cdot M_{i\varphi} / M_{i\varphi}^*$$

$$I_{i\sigma}^{erw} = I_{i\sigma}^* \cdot M_{i\sigma} / M_{i\sigma}^*$$

$$I_{\varphi}^{erw} = \sum_i w_{i\varphi} I_{i\varphi}^{erw},$$

$$I_{\sigma}^{erw} = \sum_i w_{i\sigma} I_{i\sigma}^{erw},$$

berechnen. Die Verhältnisse der tatsächlichen Inzidenzraten in Bayern (I_{φ} und I_{σ}) zu den erwarteten Raten (I_{φ}^{erw} und I_{σ}^{erw}) sind dann Maße für die geschlechtsspezifische Vollständigkeit der Krebsregistrierung in Bayern, sofern die Therapie- und Diagnosestandards in Bayern denen des Erfassungsbereiches des Vergleichsregisters ähneln.

Die Berechnung einer zu erwartenden (indirekt standardisierten) Inzidenz auf der Basis der bayerischen Altersstruktur und der altersspezifischen Inzidenzangaben eines Vergleichsregisters (meistens des Saarländischen Krebsregisters) ist weit verbreitet und wird neben den zuvor genannten Verfahren daher auch in zukünftigen Berichten dieses Registers Verwendung finden. Das Verfahren führt jedoch nur dann zu einer validen Schätzung der Vollständigkeit, wenn angenommen werden darf, dass die wahren Inzidenzraten einer Krebsart in allen Altersklassen in beiden Regionen vergleichbar sind. Hierin liegt der Hauptunterschied zu der sich an Therapie- und Diagnosestandards orientierenden Vergleichbarkeit des zuvor beschriebenen Verfahrens.

Neben den zuvor beschriebenen Verfahren werden in Zukunft auch Capture-Recapture-Verfahren zur Abschätzung der Vollständigkeit der Krebsregistrierung herangezogen. Hierbei wird die Anzahl der tatsächlichen Neuerkrankungsfälle im Erfassungsgebiet durch die Anzahlen und den Grad der Überlappung von Meldungen aus unterschiedlichen Quellen in statistischen (log-linearen) Modellrechnungen geschätzt. Die systematische Umsetzung solcher Verfahren in künftigen Jahresberichten erfordert jedoch die Generierung zusätzlichen Wissens über die Korrelation der Meldequoten aus unterschiedlichen Meldequellen.

Zukünftige Auswertungen

Die Untersuchung von Trends in der Entwicklung von Inzidenz- und Mortalitätsraten sowie die Einschätzung von medianen Überlebenszeiten, von 5-Jahres-, 10-Jahres- und 20-Jahres-Überlebensraten und von sogenannten Überlebenszeitfunktionen erfordert die Erfassung valider Krebsdaten mit ausreichendem Erfassungsgrad über einen längeren Zeitraum. Diese Analysen bleiben somit den Jahresberichten vorbehalten, die sich an die Aufbauphase des Registers anschließen.



Aktueller Stand der Krebsregistrierung in Bayern

Während der Aufbauphase des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters stand die Etablierung der Meldewege sowohl

- im Hinblick auf die Kommunikation zwischen den zahlreichen am Meldeverfahren beteiligten Einrichtungen als auch
- hinsichtlich der Umsetzung geeigneter Informatikwerkzeuge zur Organisation des Austausches, der Prüfung und der Aufbereitung epidemiologischer Daten

im Vordergrund. Als Früchte der Aufbauarbeit konnten bereits in der ersten Aufbauphase 9452 Datensätze für das Jahr 1998 und weitere 4228 Fälle für das Jahr 1999 registriert werden. Die korrekte Meldezahl für 1999 läßt sich durch die speziellen Betriebsabläufe in Kliniken, Praxen, Tumorzentren und den verschiedenen Stellen des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters bedingt, erst im Verlauf des Jahres 2000 bestimmen. Diese Form der organisatorisch bedingten Meldeverspätung ist aus anderen Registern wohlbekannt. Auf der Grundlage dieser Erfahrungen zeichnet sich bereits jetzt für das erste Erfassungsjahr eine Erfassungsrate von etwa 40% aller tatsächlichen Krebsneuerkrankungen im Einzugsgebiet ab.

Nach der Anschaffung von Hard- und Software konnte im Laufe des Jahres 1999 bereits mit der Umsetzung des Datenverarbeitungskonzeptes begonnen werden. Erste Versionen eines maßgeschneiderten Softwarepakets mit Bearbeitungsmasken, Schnittstellen, Best-of-Generierungsroutinen, Plausibilitäts- und Qualitätskontrollen, Konformitätsanalysen und dynamisch aktualisierbaren Dokumentationskatalogen wurden bereits programmiert und validiert, so dass mittlerweile die Annahme und die Prüfung der eingehenden Daten informationstechnologisch umgesetzt wurde. In Zukunft werden die folgenden Aufgaben anstehen:

- Aktualisierung der ersten Version des Softwarepakets zur Umsetzung der praktischen Erfahrungen aus der Aufbauphase des Registers. Diesbezüglich ist insbesondere an eine Verfeinerung der Plausibilitäts- und Qualitätskontrollen gedacht. Das Krebsregister nimmt diese entsprechend der Richtlinien der *International Agency for Research on Cancer* vor. Für den reibungslosen Datenaustausch zwischen dem Krebsregister und den Tumorzentren in der Zukunft ist es daher von wesentlicher Bedeutung, die in der Registerstelle erworbenen Kenntnisse über eine international standardisierte Kategorisierung von Krebsfällen an die bayerischen Tumorzentren weiterzugeben. Hierfür sind geeignete Programme und Dokumentationskataloge zu erstellen.
- Für die anfallenden Arbeiten im Krebsregister ist es notwendig, die bisher erstellten Arbeitswerkzeuge mit benutzerfreundlichen Oberflächen zu versehen. Dies soll den Mitarbeitern des Krebsregisters, aber auch Epidemiologen und anderen interessierten Forschern der Medizinischen Einrichtungen in Bayern die Bearbeitung und Analyse der großen Datenmengen im Routinebetrieb ermöglichen.
- Zur effizienten Extraktion und Analyse der Daten bedarf es permanent aktueller, leistungsfähiger Werkzeuge. Derart maßgeschneiderte Software wird nicht kommerziell angeboten. Sie ist daher regelmäßig im Krebsregister zu entwickeln.
- Die kleinräumige Analyse von Krebserkrankungsdaten ist von zunehmender Bedeutung in der Risikokommunikation zwischen Registern, Behörden und Bürgern. Bei diesen Analyseformen werden regionale Auffälligkeiten in der Häufigkeitsverteilung daraufhin untersucht, ob sie sich allein durch die natürlich auftre-



tende zeitliche und räumliche Variabilität von Krebserkrankungen, oder stattdessen auch durch systematisch-strukturelle Unterschiede zwischen den Regionen erklären lassen. Derartige Analysen verlangen nach geographischen Daten, die nur durch intensive Kooperation mit städtischen Behörden in Spezialauswertungen des Registers einfließen können. Hierfür sind geeignete Schnittstellen zu den regionalen Datenbanken von Behörden zu programmieren. Die Aussagekraft verschiedener geographischer Datenqualitäten, die in unterschiedlichem Umfang für das Erfassungsgebiet des Registers zur Verfügung stehen, sind jeweils ausführlich zu prüfen. Darüber hinaus sind leistungsfähige geographische Auswertungsprogramme mit entsprechenden statistisch-analytischen Auswertungs- und Screeningkonzepten zur Auffindung "auffälliger" Regionen zu entwickeln.

- Zur Erhöhung der Vollständigkeit der Erfassung muss die Zusammenarbeit mit den Krebsregistern aller anderen Bundesländer intensiviert werden, um auch Meldungen von Neuerkrankungen zu erhalten, die in Krankenhäusern außerhalb Bayerns behandelt werden.

Literatur

Alexander, F.E. und Boyle, P.: *Methods for Investigating Localized Clustering of Disease*. IARC Scientific Publications 135, Lyon, 1996.

Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister Deutschlands (Hrsg.): *Krebs in Deutschland – Häufigkeiten und Trends*. Broschüre, 2. aktualisierte Auflage, Saarbrücken, 1999.

Breslow, N.E. und Day, N.E.: *Statistical Methods in Cancer Research. Vol. II – The Design and Analysis of Cohort Studies*. IARC Scientific Publications 82, Lyon, 1987.

Besag, J. und Newell, J.: *The Detection of Clusters in Rare Diseases*. Journal of the Royal Statistical Society, 154, 143-155, 1991.

Öffentlichkeitsarbeit

In Zusammenarbeit mit den bayerischen Tumorzentren wurden viele Informations- und Fortbildungsveranstaltungen zur Krebsregistrierung in Bayern durchgeführt. Bei interessierten Kliniken und ärztlichen Verbänden wurden die Aufgaben und Ziele des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters und der Weg der epidemiologischen Meldungen vorgestellt. Für weitere Veranstaltungen stehen die Mitarbeiter von Vertrauens- und Registerstelle gerne zur Verfügung. Nur bei hoher Motivation der meldenden Ärzte, Zahnärzte, Pathologen, Kliniken und Praxen wird es möglich sein, wissenschaftlich anerkannte Erfassungsraten zu erreichen.

Informationsfaltblätter mit allgemeinen Informationen zum Bevölkerungsbezogenen Krebsregister Bayern und mit Informationen für Patienten wurden in den beiden Berichtsjahren in großer Stückzahl verteilt. Sie können weiterhin jederzeit kostenlos bei Register- oder Vertrauensstelle angefordert werden.



Brenner, H., Stegmaier, C. und Ziegler, A.: *Estimating Completeness of Cancer Registration in Saarland/Germany with Capture-Recapture Methods*. European Journal of Cancer, 30a, 1659-1663, 1994.

Becker, N. und Wahrendorf, J.: *Krebsatlas der Bundesrepublik Deutschland 1981-1990*, 3. Auflage, Springer, Berlin, 1998.

Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI): *ICD-10 – Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und Verwandter Gesundheitsprobleme*, 10. Revision. Urban&Schwarzenberg, München, 1994.

Grundmann, E., Hermanek, P. und Wagner, G.: *Tumorhistologieschlüssel*, 2. Auflage. Springer, Berlin, 1997.

Hermanek, O. (Hrsg.): *TNM-Klassifikation maligner Tumoren*, 4. Auflage, 2. Revision. Springer, Berlin, 1997.

Hoffmann, H. (Hrsg.): *Bevölkerungsbezogene Krebsregister in der BRD*. MMV Medizin Verlag, München, 1997.

Hölzel, D., Klamert, A. und Schmidt, M.: *Krebs*. Zuckschwerdt Verlag, München, 1996.

Jensen, O.M., Parkin, D.M., MacLennan, R., Muir, C.S., Skeet, R.G.: *Cancer Registration: Principles and Methods*. IARC Scientific Publications 95, International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, 1991.

Manikowsky, S.V., Baumgardt-Elms, C., Schümann, M., Haartje, U.: Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Hamburg (Hrsg.): *Methoden Regionalisierter Beschreibung und Analyse von Krebsregisterdaten*, Ed. Temmen, Bremen, 1997.

Parkin, D., Chen, V., Ferlay, J., Galceran, J., Storm, H., Whelan, S.: *Comparability and Quality Control in Cancer Registration*. Technischer Bericht 19, International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, 1992.

Schön, D., Bertz, J. und Hoffmeister, H.: *Bevölkerungsbezogene Krebsregister in der Bundesrepublik Deutschland, Band 2*. MMV Medizin Verlag, Berlin, 1989.

Schön, D., Bertz, J. und Hoffmeister, H.: *Bevölkerungsbezogene Krebsregister in der Bundesrepublik Deutschland, Band 3*. MMV Medizin Verlag, München, 1995.

Schlattmann, P.: *Statistische Methoden zur Darstellung der räumlichen Verteilung von Krankheiten unter besonderer Berücksichtigung von Mischverteilungen*. Dissertation, Freie Universität Berlin, 1993.

Statistisches Landesamt Saarland: *Morbidität und Mortalität an Bösartigen Neubildungen im Saarland 1994 und 1995 – Sonderheft 191*. Saarbrücken, 1998.

Wagner, G. (Hrsg.): *Tumorklassifikationsschlüssel – ICD-O*, Springer, Berlin, 1993.

Wittekind, C. und Wagner, G. (Hrsg.): *TNM-Klassifikation maligner Tumoren*, Springer, Berlin, 1997.