



IMSD

**Institut für Medizinische Statistik
und Dokumentation
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz**

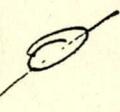
Leiter: Prof. Dr. J. Michaelis

Untersuchung der Häufigkeit
von Krebserkrankungen
im Kindesalter in der Umgebung
westdeutscher kerntechnischer Anlagen
1980-1990

Langenbeckstraße 1
6500 Mainz 1

Telefon: 06131/17-32 52

260 b.

30 

Prof.

IMSD - Technischer Bericht

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation
der Universität Mainz

W

Schw. TF

Sch

L

KU

Wi

Ke

Wah

Fr. D

● Heintze

Prof. He
RQ

Fo -

J-Sch.

Lö

Dr. St

● IK M

XI M

3x XI

3x IX

IKB: Prof. M. ist
mit Vorhoff.
Nerven
 14/2

Untersuchung der Häufigkeit
von Krebserkrankungen
im Kindesalter in der Umgebung
westdeutscher kerntechnischer Anlagen
1980-1990

B. Keller, G. Haaf, P. Kaatsch, J. Michaelis

Mit Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Mainz, Februar 1992

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Literaturübersicht	1
1.2 Fragestellung der Studie	4
2. Methodik	5
2.1 Auswahl der Studienregionen	5
2.2 Bestimmung der Erkrankungshäufigkeit in den Studienregionen	8
2.3 Bevölkerungszahlen	10
2.4 Befragung von Eltern und Angehörigen	11
2.5 Auswertung	13
3. Ergebnisse	15
3.1 Bevölkerung und Struktur der Studienregionen	15
3.1.1 Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen	15
3.1.2 Regionen um geplante Standorte	17
3.2 Beschreibung des Patientenkollektives	17
3.3 Vergleich der Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen mit denen in den Vergleichsregionen	20
3.4 Vergleich der Erkrankungsraten in den Regionen um geplante Standorte mit denen in den Vergleichsregionen	28
3.5 Vergleich der Erkrankungsraten in den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen mit den bundesdurchschnittlichen Erkrankungsraten	30
3.6 Untersuchung der Erkrankungsraten in den Standortgemeinden	31
3.7 Ergebnisse der Elternbefragung	32
3.7.1 Rücklauf der Fragebögen	32
3.7.2 Wohnortanamnese	34
3.7.3 Beruf und berufliche Belastungen der Eltern	34
3.7.4 Sozialstatus	35
3.7.5 Weitere Fragenkomplexe	36
4. Diskussion	37
5. Zusammenfassung	42
6. Literatur	46

Anhänge

Anhang I: Einzeltabellen und Karten

Anhang II: Tabellen zur systematischen Darstellung der Erkrankungsdaten

Anhang III: Kartographische Darstellung der Gemeinden in den
Kernkraftwerksregionen

Anhang IV: Befragungsunterlagen

1. Einleitung

1.1 Literaturübersicht

Seit 1983 das Britische Fernsehen in der vielbeachteten Dokumentation "Windscale - The Nuclear Laundry" über eine Häufung kindlicher Leukämien in der Umgebung von Sellafield berichtete, ist die Diskussion über Leukämiecluster in der Nähe kerntechnischer Anlagen und möglicher Zusammenhänge nicht abgebrochen. Zu dem Thema wurden zahlreiche Untersuchungen aus Großbritannien und anderen Ländern publiziert. Einleitend sollen hier einige der wichtigsten Ergebnisse referiert werden.

Bei den unter 25jährigen Einwohnern der Stadt Seascale, die nahe der kerntechnischen Anlagen von Sellafield liegt, wurden 4 durch Leukämie verursachte Todesfälle in der Zeit von 1968 bis 1978 registriert, während nur 0.25 Todesfälle zu erwarten waren. In der Zeit von 1959-67 ist kein Todesfall aufgetreten (Gardner und Winter 1984). Die Wiederaufbereitungsanlage hat 1950 ihren Betrieb aufgenommen, der von einer Reihe von Störfällen begleitet wurde - insbesondere ist der Brand in der Anlage 1957 zu nennen. Die radioaktiven Emissionen in die Luft wie auch in die irische See sind die höchsten in ganz England.

Die BLACK-Kommission, eine unabhängige Beratergruppe unter der Leitung von Sir Douglas Black, unterstützt vom britischen National Radiological Protection Board, stellte fest, daß die nach offiziellen Berichten aufgetretenen Dosen zu niedrig gewesen seien, um ursächlich für die zusätzlichen Todesfälle an Leukämie gewesen sein zu können (Kommissionsbericht 1984).

Gardner et al. (1987a) fanden eine signifikant erhöhte Leukämiemortalität bei Kindern von Müttern, die zur Zeit der Entbindung in Seascale wohnten. Zu den 4 schon bekannten Todesfällen kam ein weiteres Kind, das im Alter von drei Jahren mit seinen Eltern aus Seascale verzogen war. In der Zeit von der Inbetriebnahme der Wiederaufbereitungsanlage in 1950 bis 1983 stehen somit 5 Todesfälle 0.53 zu erwartenden Todesfällen gegenüber. Keine Erhöhung der Leukämiemortalität fanden Gardner et al. (1987b) bei 1374 Schulkindern aus Seascale, die nicht in Seascale geboren wurden.

1990 veröffentlichten Gardner et al. (1990a,b) die Ergebnisse einer Fall-Kontroll-Studie, in der die berufliche Tätigkeit der Eltern untersucht wurde. Es zeigte sich, daß 4 der 5 Väter Beschäftigte der Anlagen in Sellafield waren. Die Lebensaltersdosis bis zur Konzeption der erkrankten Kinder lag zwischen 97 und 188 mSv.

Es stellt sich die Frage, inwieweit die radioaktive Belastung der Mutter vor und während der Schwangerschaft (Crouch 1987) wie auch eine nicht auszuschließende Schädigung der Keimzellen der Eltern vor der Konzeption (Beral 1990) im ursächlichen Zusammenhang mit der Leukämieerkrankung ihres Kindes steht.

Weitere Häufungen von kindlichen Leukämieerkrankungen in der Umgebung kerntechnischer Anlagen in Großbritannien wurden beobachtet:

- in der Umgebung der Kernwaffenanlagen Aldermaston und Burghfield im West-Berkshire Distrikt und der Anlagen von Harwell in den benachbarten Distrikten Basingstoke und North-Hampshire (Roman et al. 1987). In den 50 Wahlbezirken, die mit mindestens der Hälfte ihrer Fläche innerhalb eines 10km-Radius um eine der drei Anlagen liegen, traten in der Zeit von 1972 bis 1985 41 Leukämieerkrankungen gegenüber 28.6 auf Grund der Daten aus dem nationalen Register von England und Wales zu erwartenden Erkrankungen auf ($p < 0.05$). Bei den unter 5jährigen liegt das Verhältnis bei 29:14.4 und ist auf dem 1 Promille-Niveau signifikant.
- in der Umgebung der schottischen kerntechnischen Anlagen bei Dounreay, die 1958 erstmalig ihren Betrieb aufnahmen (Heasman et al. 1986). Im Zeitraum von 1968 bis 1984 sind in der Altersgruppe der 0-24jährigen in den Kreisscheiben von 12.5km um die Anlagen 5 Leukämiefälle aufgetreten; zu erwarten waren 1.5 Erkrankungen. In die Zeit von 1968 bis 1978 fiel dabei kein Erkrankungsfall.
- in der Umgebung des Kernkraftwerkes Hinckley Point in Somerset (Ewings et al. 1989). Seit der Inbetriebnahme 1964 bis 1986 wurden 19 Leukämieerkrankungen bei den unter 25jährigen beobachtet. Ein Vergleich mit der Leukämierate in ganz England ergab 10.4 und mit Somerset 16.1 zu erwartende Erkrankungsfälle. Alexander et al. (1989) haben darauf hingewiesen, daß die Leukämierate in ganz Somerset erhöht war und lehnten einen Zusammenhang mit dem Kernkraftwerk ab.

Die Arbeitsgruppe um Cook-Mozaffari (Cook-Mozaffari et al. 1987, Forman et al. 1987) untersuchte die Krebsmorbidity und Krebsmortalität von 1959-80 in der Umgebung von 14 kerntechnischen Anlagen in England und Wales, deren Inbetriebnahme zwischen 1946 und 1971 lag. Die bisher erwähnten Anlagen gehören mit Ausnahme von Dounreay zum untersuchten Kollektiv. Es wurden die Krebsraten in Local Authority Areas bestimmt, deren Bevölkerung mindestens zu einem Drittel innerhalb eines 15km-Kreises um die jeweilige kerntechnische Anlage wohnte. Die Mortalitätsraten wurden denen aus Vergleichsarealen mit gleicher Siedlungs- und Sozialstruktur gegenübergestellt und waren in der Altersgruppe der unter 25jährigen bei den lymphoblastischen Leukämien gegenüber den Vergleichsregionen signifikant erhöht. Da die Krebsraten in den Vergleichsarealen unterdurchschnittlich niedrig und eventuelle Erfassungslücken nicht auszuschließen waren, wurde in einer weiteren Studie ein zusätzlicher Vergleich der Krebsmortalitätsraten mit den Raten in England und Wales durchgeführt (Cook-Mozaffari et al. 1989a). Auch dieser Vergleich ergab eine erhöhte Leukämiemortalität, sowie eine erhöhte Mortalität für Morbus Hodgkin bei den unter 25jährigen.

Cook-Mozaffari et al. (1989b) untersuchten darüber hinaus die Krebsmortalität der unter 25jährigen in der Umgebung zweier geplanter kerntechnischer Anlagen, die erst 2 bzw. 3 Jahre nach Ende des Untersuchungszeitraumes von 1969-78 in Betrieb gegangen sind. Die nach der sozialen Klasse, dem ländlichen Status, der Bevölkerungszahl und der 'Regional Health Authority' adjustierten relativen Risiken waren bei den Lymphomen zum 5%-Niveau erhöht ($RR=1.31$). Das relative Risiko bei den Leukämien betrug 1.14 und bei den lymphoblastischen Leukämien 1.09 (beide nicht signifikant erhöht).

Kinlen (1988) stellte fest, daß die Umgebungen von Sellafield und Dounreay ländlich isolierte Regionen mit wahrscheinlich unterdurchschnittlicher Immunität der Bevölkerung gegen weitverbreitete Virusinfektionen waren. Diese Regionen erlebten mit der Errichtung der Anlagen einen starken Bevölkerungszug, der der Ausbreitung von Epidemien förderlich war. Er fand in dem Local Authority District Kirkcaldy DC in Schottland, der eine ähnliche Veränderung der Bevölkerungsstruktur nach früherer isolierter Lage erfuhr, eine ebenfalls erhöhte Leukämierate. Dies führte zu der Hypothese, daß die Veränderung der Bevölkerungsstruktur zu einem Anstieg von Infektionskrankheiten führte, die wiederum ursächlich mit den Leukämieerkrankungen bei Kindern in Zusammenhang stehen könnten.

In den U.S.A. fanden Enstrom (1983) und Crump et al. (1987) keine Erhöhung der Krebsraten in der Umgebung des Kernkraftwerkes San Onofre in San Diego bzw. der Kernwaffenanlage Rocky Flats bei Denver, während Goldsmith (1989) eine signifikant erhöhte Leukämiemortalität in den an die Anlagen Oak Ridge in Tennessee sowie Hanford in Washington angrenzenden Counties fand.

Die Arbeitsgruppe um Jablon et al. (1990, 1991) stellte die Krebsmortalität in den Standort- und Nachbar-Counties von 62 amerikanischen kerntechnischen Anlagen jeweils 3 nach demographischen, sozialen und bevölkerungsstrukturellen Gesichtspunkten ausgewählten Vergleichs-Counties gegenüber. Darüber hinaus wurden Vergleiche der Raten vor und nach der Inbetriebnahme der Anlagen durchgeführt. Es wurden keine allgemein erhöhten Leukämieraten gefunden. Auffällige Einzelergebnisse wurden bei der Vielzahl durchgeführter Vergleiche für einzelne Standorte, Diagnosen und Altersgruppen als zufallsbedingt interpretiert.

Keine Erhöhung der Krebsmortalität insgesamt wie auch der Leukämiemortalität fanden Dousset (1989) sowie Viel und Richardson (1990) in der Umgebung der französischen Wiederaufbereitungsanlage La Hague.

Hill und Laplanche (1990) verglichen jeweils die Krebsmortalität von 1968 bis 1987 in Communes innerhalb eines 16km-Radius um 6 kerntechnische Anlagen in Frankreich mit der Mortalität in einer Commune des gleichen Départements mit möglichst gleicher Bevölkerungszahl. Es zeigte sich keine Erhöhung der Leukämieraten. Auffällig erhöht war die Erkrankungsrate beim Morbus Hodgkin.

In Kanada untersuchten Clarke et al. (1991) die Leukämiemortalität von 1950-1987 und die Morbidität von 1964-1986 der unter 15jährigen in einer 25km-Umgebung der kerntechnischen Anlagen in Ontario. Ausschlaggebend für die Zuordnung zu einer der Untersuchungsregionen war einerseits der Wohnort der Mütter bei Geburt und andererseits der Wohnort des Kindes am Todestag. Verglichen wurden die Raten mit der durchschnittlichen Mortalität in Ontario. Es zeigten sich leichte, aber keine signifikanten Erhöhungen in der Umgebung von Pickering (33 Todesfälle bei 24.6 Erwarteten von 1971-1987) und Douglas Point (3:1.1 von 1967-1987).

Demuth (1989) untersuchte die Leukämieerkrankung von 1980 bis 1987 in der Umgebung des deutschen Kernkraftwerkes Würgassen, das 1971 seinen Betrieb aufgenommen hat. In einem 20km-Umkreis beobachtete er eine erhöhte Inzidenz für Leuk-

ämien bei unter 20jährigen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt, während im 10km-Umkreis keine Erhöhung zu finden war.

Grosche et al. (1987) fanden eine signifikante Erhöhung der Leukämieinzidenzen bei den unter 15jährigen Jungen in der Umgebung der bayerischen kerntechnischen Anlagen Garching und Neuherberg, die bedingt durch die Nachbarschaft der beiden Anlagen auf die gleichen Erkrankungsfälle zurückzuführen sind. In der Umgebung der vier weiteren bayerischen kerntechnischen Anlagen sind keine Erhöhungen gefunden worden.

1.2 Fragestellung der Studie

Im Hinblick auf die zum Teil widersprüchlichen Publikationen wurde 1989 eine umfassende bundesdeutsche Studie, gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, initiiert, die auf dem Kinderkrebsregister am Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation des Klinikums der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz (Kaatsch und Michaelis 1989; Haaf et al. 1991) aufbaut.

Ziel der Studie ist es festzustellen, ob die Krebserkrankungsraten bei Kindern erhöht sind, die in der Umgebung der westdeutschen Kernkraftwerke leben. Dazu wird zu jedem Standort einer kerntechnischen Anlage eine Vergleichsregion mit ähnlicher Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur bestimmt. Die Erkrankungszahlen in der Umgebung einzelner Standorte sind meist sehr klein und damit wenig aussagefähig. Das Konzept dieser Studie sieht die Zusammenfassung mehrerer Standorte vor, um Fallzahlen zu erreichen, die sichere statistische Aussagen ermöglichen. Mit dem gewählten Studiendesign ließe sich eine Erhöhung der Inzidenz aller malignen Erkrankungen in der Umgebung der 20 kerntechnischen Anlagen um 15% und eine Erhöhung der Leukämieinzidenz um 30% auf einem Signifikanzniveau von 5% mit einer Teststärke von 80% sichern.

Darüber hinaus sind explorative Auswertungen nach unterschiedlichen Gesichtspunkten wie z.B. nach dem Alter der Kernkraftwerke oder nach einzelnen Diagnose- und Altersgruppen möglich. Primäre Fragestellungen sind die Überprüfung möglicher Erhöhungen der Erkrankungsraten aller malignen Erkrankungen und der akuten Leukämien der unter 15jährigen in einer 15km-Umgebung um 20 westdeutsche kerntechnische Anlagen im Vergleich zu den Erkrankungsraten in ausgewählten Vergleichsregionen.

2. Methodik

Der methodische Aufbau der hier vorgestellten Arbeit ist an die Studien der Arbeitsgruppe um Cook-Mozaffari (Cook-Mozaffari et al. 1987 und 1989a, Forman et al. 1987) angelehnt, um die Vergleichbarkeit mit den größten britischen Studien zu gewährleisten. Die Krebsinzidenzen innerhalb einer 15km-Region um die westdeutschen Kernkraftwerke bei unter 15jährigen Kindern im Zeitraum von 1980 bis 1990 werden denen in nach bevölkerungs- und siedlungsstrukturellen Gesichtspunkten ausgewählten Vergleichsregionen gegenübergestellt. Die Basis zur Bestimmung der Zahl der Erkrankungen in den ausgewählten Regionen liefert das Mainzer Kinderkrebsregister. Modifikationen gegenüber der Studie der Arbeitsgruppe um Cook-Mozaffari ergeben sich aus den bundesdeutschen Regionalstrukturen und den Rahmenbedingungen des Mainzer Kinderkrebsregisters.

Schwerpunktmäßig sollen insbesondere die Erkrankungsraten bei Leukämien und Lymphomen sowie bei den im frühen Kindesalter auftretenden Neuroblastomen und Nephroblastomen (Wilms-Tumoren) betrachtet werden. Auf Grund der Ergebnisse von Cook-Mozaffari et al. (1989b) werden auch 6 Standorte geplanter kerntechnischer Anlagen in die Studie einbezogen.

Über den Inzidenzvergleich hinaus wurde eine umfangreiche Elternbefragung bei Patienten mit ausgewählten Diagnosen durchgeführt, um den von Gardner et al. (1990a,b) und Kinlen (1988) aufgeworfenen Fragen nach einem Zusammenhang mit der beruflichen Belastung der Eltern sowie der Mobilität und den Infektionskrankheiten der Kinder nachgehen zu können. Weitere Fragenschwerpunkte bilden Wohnverhältnisse, Ausbildungsgrad, Beruf und Lebensweise der Eltern, Familienanamnese, Medikamenteneinnahme, Schwangerschaftsverlauf und Geburt sowie Gesundheit und Entwicklung des Patienten. Hiermit sollten weitere Faktoren erfaßt werden, die im Zusammenhang mit der Ätiologie kindlicher Tumoren diskutiert werden.

2.1 Auswahl der Studienregionen

In die Studie einbezogen werden 20 Standorte kerntechnischer Anlagen in Westdeutschland (18 Kernkraftwerke sowie die Forschungsanlagen Jülich und Karlsruhe; BMU 1989). Die älteste Anlage ist 1960, die jüngste 1988 in Betrieb gegangen (Anhang I, Tab. 1). Mehrere Reaktoren am gleichen Ort werden als ein Standort gewertet und für den Tag der nuklearen Inbetriebnahme der jeweils älteste Reaktor zugrundegelegt. 14 Anlagen nahmen ihren Betrieb vor 1980 auf, d. h. vor Beginn des Untersuchungszeitraumes. Bei den 6 Anlagen, die nach dem 01.01.1980 in Betrieb gegangen sind, wird der Beginn des Untersuchungszeitraumes (Einbeziehung der in diesen Regionen erkrankten Patienten) auf frühestens 1 Jahr nach der Inbetriebnahme festge-

legt. Unabhängig von einer früheren Stilllegung des Reaktors endet der Untersuchungszeitraum am 31.12.1990, da eine eventuell vorhandene Belastung wahrscheinlich über den Zeitpunkt der Stilllegung einer Anlage hinaus wirksam sein würde. Darüber hinaus sind bei allen Reaktoren, die vor 1988 stillgelegt wurden, am gleichen Standort noch weitere Reaktoren im Betrieb, so daß der Untersuchungszeitraum höchstens 2 Jahre über die Stilllegung aller Reaktoren an einem Standort hinausgeht.

Schließlich muß darauf hingewiesen werden, daß die Anlagen, die erst Mitte der achtziger Jahre ihren Betrieb aufnahmen, häufig nur wenige Jahre in Betrieb waren. Bei einigen Anlagen verkürzt sich diese Zeit noch durch längere Betriebsunterbrechungen (z.B. Mülheim-Kärlich).

Um jeden Standort wurden konzentrische Kreise mit den Radien 5, 10 und 15km gezogen. Die äußere Begrenzung von 15km wurde in Anlehnung an den 10 Meilen-Radius in der Studie der Arbeitsgruppe um Cook-Mozaffari gewählt. Da sowohl die Zahlen der Erkrankungsfälle wie auch die Bevölkerungszahlen nur auf Gemeindeebene vorliegen, muß eine Gemeinde jeweils mit ihrem vollständigen Gebiet einer der drei Kreisscheiben zugeordnet werden. Eine Zuordnung wie bei Cook-Mozaffari über den Bevölkerungsanteil ist nicht möglich. Deshalb wird analog zu Grosche et al. (1987) eine Gemeinde der jeweils inneren Kreisscheibe zugeordnet, wenn sie mit mindestens einem Drittel ihrer Fläche innerhalb dieser Kreisscheibe liegt. Dieses Verfahren liefert in Abhängigkeit von der Gemeindegröße eine mehr oder weniger gute Anpassung an die konzentrischen Kreise. Da die durchschnittliche Gemeindegröße zwischen den einzelnen Ländern stark variiert, ist die Güte der Anpassung auch vom jeweiligen Bundesland abhängig. Im Anhang III ist die Zuordnung der einzelnen Gemeinden zu den 3 Abstandsregionen der jeweiligen Kernkraftwerke dargestellt. Die Zuordnung bei Mülheim-Kärlich ist hier ein Beispiel für eine gute Anpassung, während bei Hamm-Uentrop, bedingt durch die großen Flächen der in den Studienregionen gelegenen Städte und Gemeinden, die Anpassung besonders schlecht ist.

Da die Kernkraftwerke in überwiegend ländlichen Regionen liegen, in denen die Inzidenz bei allen malignen Erkrankungen in der Bundesrepublik niedriger liegt als in den Städten (Haaf et al. 1991, Anhang I, Tab. 2), erscheint ein Vergleich der Erkrankungs-raten mit denen Westdeutschlands insgesamt nicht sinnvoll. Deshalb wurden als Vergleichsgrundlage zu jedem Kernkraftwerksstandort Landkreise ausgewählt, die eine ähnliche Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur aufweisen wie der Standortlandkreis. Die ausgewählten Landkreise sollten darüberhinaus möglichst im Einzugsgebiet der jeweils gleichen Kliniken liegen wie die Standortlandkreise der kerntechnischen Anlagen, da nicht davon ausgegangen werden kann, daß alle Kliniken mit gleicher Vollständigkeit Erkrankungsfälle an das Mainzer Kinderkrebsregister gemeldet haben, insbesondere in der Frühphase des Registers. Um einen analogen Aufbau der Regionen zu erhalten, wurde aus diesen Landkreisen jeweils ein Ort als Mittelpunkt der Vergleichsregion zufällig ausgewählt. Um diesen Ort wurden ebenfalls konzentrische Kreise mit den Radien 5, 10 und 15km gezogen und die Gemeinden einer der drei Abstandsregionen zugeordnet.

Die Auswahlkriterien für die Vergleichslandkreise zu jedem Kernkraftwerk wurden wie folgt festgelegt:

- Minimale Entfernung zu einem Kernkraftwerk: 30km.

Damit wird jeder von einem 30km-Kreis um ein Kernkraftwerk berührte Landkreis ausgeschlossen. So wird sichergestellt, daß sich die ausgewählte Vergleichsregion nicht mit einer der Kernkraftwerksregionen überschneidet.

- Maximale Entfernung zum zugehörigen Kernkraftwerk: 100km.

Es werden nur Landkreise, die von einem 100km-Kreis um das zugehörige Kernkraftwerk eingeschlossen oder zumindest durchschnitten werden, ausgewählt. Diese Entfernungsbegrenzung soll mögliche regionsspezifische Strukturen und Einflüsse berücksichtigen.

- Gleicher siedlungsstruktureller Gebietstyp wie der Standortlandkreis.

Die auszuwählenden Vergleichslandkreise müssen zu den gleichen siedlungsstrukturellen Gebietstypen nach der Einteilung der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR 1987) gehören, siehe Anhang I, Tab.3 und Karte 1. Da die Inzidenzen vom siedlungsstrukturellen Gebietstyp abhängen (Haaf et al. 1991), führt diese Auswahl der Vergleichslandkreise zu einer besseren Vergleichbarkeit der Erkrankungsraten in den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen.

- Höchste Abweichung der Bevölkerungsdichte: 50 Einwohner pro qkm.

Die Bevölkerungsdichte des Standortlandkreises und der auszuwählenden Vergleichslandkreise darf höchstens um 50 Einwohner pro qkm voneinander abweichen. Da bei der Bestimmung des siedlungsstrukturellen Gebietstypes eine recht hohe Variation in der Bevölkerungsdichte vorliegt, wird hier dieses Kriterium noch einmal enger gefaßt.

- Standortlandkreis und mögliche Vergleichslandkreise sollten im Einzugsgebiet der jeweils gleichen Kliniken liegen.

Es werden alle Landkreise ausgewählt, deren Patienten zu mindestens 60% aus den gleichen Kliniken gemeldet werden. Da die Vollständigkeit des Kinderkrebsregisters in erster Linie von der freiwilligen Mitarbeit der Kliniken abhängt, sind so mögliche Untererfassungen im Einzugsbereich eventuell unvollständig meldender Kliniken möglichst gleichmäßig über die Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen verteilt.

Nach der Bestimmung aller Landkreise, die für das jeweilige Kernkraftwerk die genannten Kriterien erfüllen, wird aus diesen zufällig eine Gemeinde ausgewählt. Der imaginäre Standort in dieser Gemeinde wird durch zufällige Bestimmung eines Punktes aus der Gemeindefläche bestimmt. Liegt eine Gemeinde näher als 15km an einer Auslandsgrenze bzw. zur ehemaligen DDR oder am Meer, so wird die ausgewählte Gemeinde verworfen, um sicher zu gehen, daß die Vergleichsregion vollständig auf dem Gebiet Westdeutschlands liegt. In diesem Fall wird die Zufallsauswahl wiederholt. Überschneiden sich die Regionen um zwei Kernkraftwerke (bei Brunsbüttel und Brokdorf, Karlsruhe und Philippsburg), so wird durch das beschriebene Verfahren nur ein Mittelpunkt bestimmt. Der zweite Mittelpunkt wird im gleichen Abstand und in der gleichen Him-

melsrichtung zum zufällig ausgewählten Mittelpunkt bestimmt wie die beiden Kernkraftwerke zueinander liegen, so daß sich die Kernkraftwerksregionen und zugehörigen Vergleichsregionen in analoger Weise überschneiden.

In Anhang I, Tab. 4 wird deutlich, daß bei einigen Standorten keine Landkreise existieren, die alle genannten Kriterien erfüllen. In Obrigheim werden deshalb anstelle von Landkreisen mit dem siedlungsstrukturellen Gebietstyp 'Ländliches Umland in Regionen mit hoher Bevölkerungsdichte' Landkreise mit dem Gebietstyp 'Ländliches Umland in Regionen mit niedriger Bevölkerungsdichte' ausgewählt. Wenn bei keinem der ausgewählten Landkreise die Patienten zu mindestens 60% aus der gleichen Klinik wie der Standortlandkreis gemeldet werden, wird der Landkreis mit der höchsten Übereinstimmung gewählt. Diese beträgt bei den ausgewählten Landkreisen von Lingen 59%, Hamm-Uentrop 26% und Krümmel 16%. Bei Karlsruhe-Philippsburg und Biblis existiert kein Landkreis mit einer Übereinstimmung der meldenden Kliniken, so daß die aus dem vorhergehenden Kriterium stammenden Landkreise ausgewählt werden. Anhang I, Tab. 5 listet alle Kernkraftwerke mit der ausgewählten Mittelpunktsgemeinde für die Vergleichsregionen auf. Die geographische Lage der Kernkraftwerksregionen und der Vergleichsregionen ist auf der folgenden Seite dargestellt.

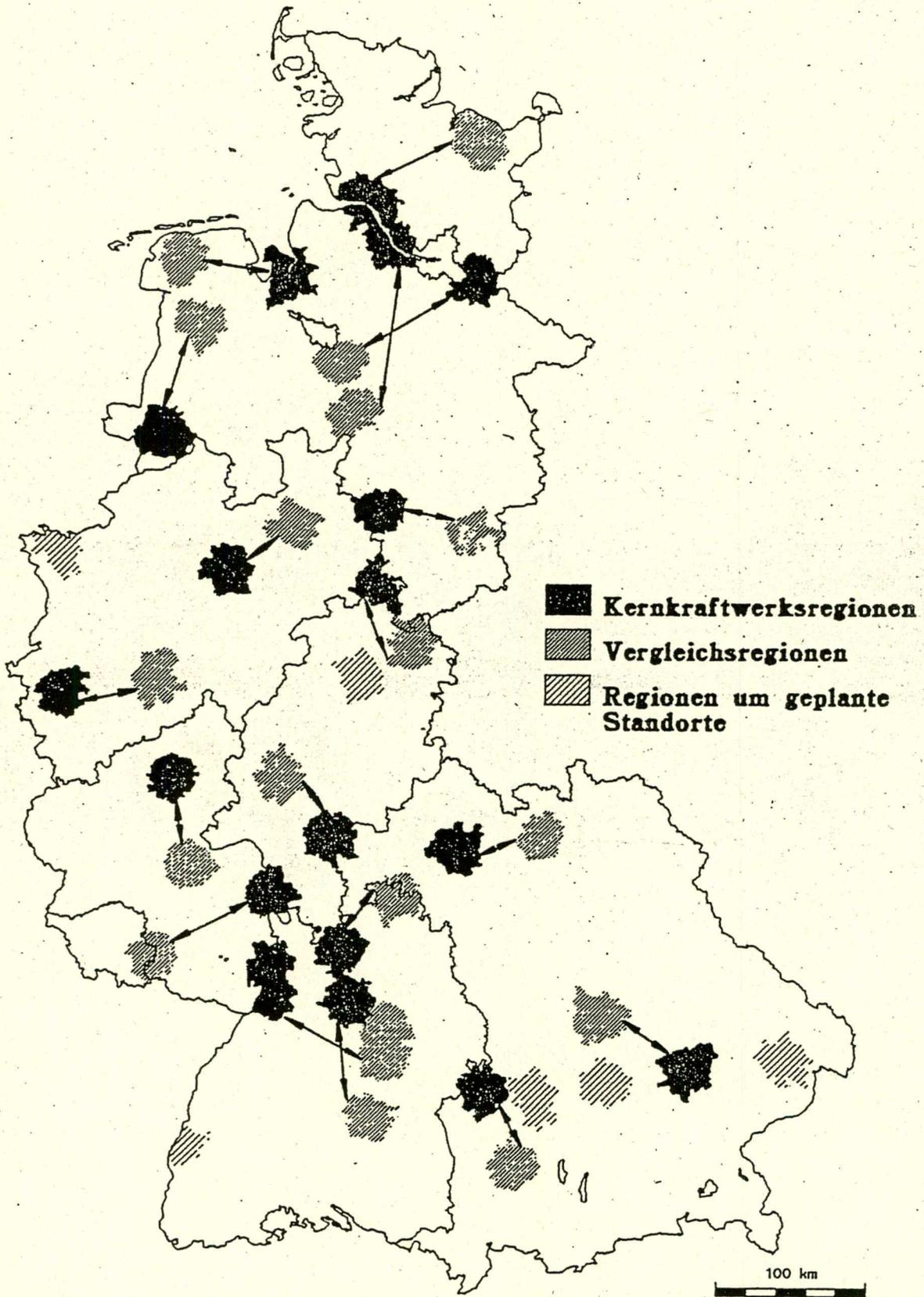
Da bei einigen Kernkraftwerken schon die Bestimmung einer einzigen Vergleichsregion problematisch war, wird davon abgesehen, mehr als eine Vergleichsregion zu jedem Kernkraftwerk zu bestimmen. In Anhang I, Karte 3 wird die Problematik deutlich. Insbesondere im Rhein-Neckar-Gebiet wie auch um Hamburg liegen mehrere Kernkraftwerke nahe beieinander, so daß zum Teil keine geeigneten Landkreise für weitere Vergleichsregionen zu finden sind.

Bei den 6 geplanten Kernkraftwerken (Borken, Rehling, Vilshofen-Pleinting, Wyhl, Pfaffenhofen und Kalkar) werden die drei Abstandsregionen nach dem selben Verfahren wie bei den bestehenden Kernkraftwerken gebildet, aber aus den oben genannten Gründen keine speziellen Vergleichsregionen konstruiert.

2.2 Bestimmung der Erkrankungshäufigkeit in den Studienregionen

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Bestimmung der Zahl der in den Studienregionen erkrankten Kinder auf der Grundlage des Mainzer Kinderkrebsregisters. Das Register erfaßt seit 1980 alle malignen Erkrankungen im Kindesalter (unter 15 Jahre) in Westdeutschland. Im Kinderkrebsregister sind 12 806 Erkrankungen, die bei Kindern im Alter von unter 15 Jahren in der Zeit von 1980 bis 1990 in Westdeutschland an Krebs erkrankt sind, dokumentiert. Da es keine spezielle gesetzliche Grundlage für die Meldung von Krebserkrankungen in Deutschland gibt, erfolgt die Meldung einer Erkrankung mit Einverständnis der Eltern über die behandelnde Klinik. Das Einverständnis liegt von ca. 97% der Eltern vor. Von den übrigen Fällen sind einige wenige anonymisierte Daten im Register gespeichert. Die Vollständigkeit des Registers wird auf etwa 95% geschätzt. Insgesamt arbeiten 108 westdeutsche Kliniken mit dem Register zusammen.

Geographische Lage der Studienregionen



Das Einschlußkriterium für einen Patienten, in diese Studie aufgenommen zu werden, ist das Auftreten einer malignen Erkrankung im Alter von unter 15 Jahren in der Zeit vom 01.01.1980 bis zum 31.12.1990 mit Wohnsitz zur Zeit der Erkrankung in einer der Studienregionen. Gemäß international üblicher Vorgehensweise bei der Registrierung von bösartigen Erkrankungen wurden auch einige pathologisch-anatomisch als gutartig definierte Erkrankungen berücksichtigt, z. B. benigne Hirntumoren und Langerhans-Zell-Histiozytose.

Bei einer vollständigen Meldung durch die Klinik liegen u.a. Name, Geburtsdatum, Geschlecht, Diagnose, Diagnosedatum, Gemeindegrenznummer des Wohnortes bei Diagnosestellung vor. Über diese Daten ist eine eindeutige Zuordnung der Erkrankungsfälle zu den einzelnen Studienregionen möglich. Leider ist nicht von allen Patienten die Gemeindegrenznummer bekannt. Bei 2% der Patienten ist nur die Postleitzahl des Wohnortes bekannt, und bei 4% liegt überhaupt keine Wohnortsangabe vor. Die Postleitzahl ist häufig nicht eindeutig einer Gemeinde und folglich auch nicht eindeutig den Studienregionen zuzuordnen. In beiden Fällen waren umfangreiche Einzelrecherchen zur Klärung des genauen Wohnsitzes notwendig.

Insgesamt gehen 1610 Patienten in die Studie ein. Bei fast 100 Patienten war auf Grund der nicht eindeutig vorhandenen Wohnortsangabe der genaue Wohnort in aufwendigen Einzelrecherchen zu klären. Etwa die Hälfte dieser Patienten hatte ihren Wohnsitz in einer der Studienregionen. Bis auf 3 Patienten waren die Recherchen erfolgreich.

2.3 Bevölkerungszahlen

Zur Bestimmung des Nenners bei der Inzidenzberechnung wird die Zahl der unter 15jährigen für jede Gemeinde aus einer Studienregion für die Jahre 1980 bis 1990 in Einjahresaltersklassen benötigt. So können in die Auswertung beliebige Jahreszeiträume und Altersgruppen einbezogen werden.

Leider sind diese Daten in der gewünschten Untergliederung nicht für alle Länder Westdeutschlands erhältlich.

In *Anhang I, Tab. 6* wird aufgeführt, in welchem Differenzierungsgrad die Daten von den einzelnen Ländern vorliegen. Fehlende Werte werden auf der Grundlage der vorliegenden Daten geschätzt. Dies gilt auch für Bevölkerungszahlen für das Jahr 1990, die zum Zeitpunkt der Auswertung noch nicht vorlagen. In Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Bayern erfolgt die Gliederung in Altersgruppen, die zum Teil nicht mit den üblicherweise in Krebsregistern gebildeten Altersgruppen übereinstimmen und auch nicht ineinander überführbar sind. Deshalb werden die Daten nicht auf eine einheitliche Altersstruktur aggregiert, sondern aus den vorhandenen Werten Einzeljahrgänge geschätzt. Da die Struktur in den Ländern sehr unterschiedlich ist, mußte für die meisten Länder ein gesondertes Schätzverfahren verwandt werden:

Schleswig-Holstein: Auf Gemeindeebene liegen nur Werte von der Volkszählung 1987 vor, so daß die anderen Jahre entsprechend der Bevölkerungsentwicklung des jeweiligen Landkreises geschätzt wurden. Die Einjahresaltersklassen werden gemäß ihres Anteils an der jeweils vorhandenen Altersgruppe im Landkreis bestimmt.

Niedersachsen: Auch hier liegen auf Gemeindeebene nur Volkszählungsdaten vor. Für die übrigen Jahre wurde die Entwicklung in den Samtgemeinden zugrundegelegt. Da für diese wiederum nur Werte in drei Altersgruppen vorliegen, wurden die Einjahresaltersklassen über ihren Anteil an den jeweiligen Altersgruppen zum Zeitpunkt der Volkszählung aus den Werten der jeweiligen Altersgruppen in den Nicht-Volkszählungsjahren geschätzt.

Hamburg: In den Jahren 1980 bis 1983 wurden die Werte für die Einjahresaltersklassen entsprechend ihres Anteils an den unter 15jährigen im Jahr 1984 geschätzt.

Baden-Württemberg: Die Werte für 1980 wurden aus den Daten von 1981 entsprechend der Entwicklung der Gesamtbevölkerung fortgeschrieben.

Bayern: Hier wurde analog zu Schleswig-Holstein verfahren, nur das für 1980-1982 die Daten aus 1983 zugrundegelegt wurden.

Saarland: Aus den auf Gemeindeebene nur für die Volkszählung 1987 vorliegenden Daten wurden die übrigen Jahre entsprechend der Bevölkerungsentwicklung im jeweiligen Landkreis geschätzt.

In Bremen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz und Berlin liegen die Bevölkerungszahlen in der erforderlichen Untergliederung vor.

In diesem Zusammenhang möchten wir dem Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz für die freundliche Unterstützung bei der Koordinierung unserer Datenanforderungen und den einzelnen statistischen Landesämtern für die Datenübermittlung danken.

2.4 Befragung von Eltern und Angehörigen

Über die Inzidenzbestimmung hinaus wurde eine umfangreiche Befragung von Eltern erkrankter Kinder durchgeführt. In erster Linie sollen die Mobilität der Familien und die beruflichen Belastungen der Eltern geklärt werden. Da bei möglichen Unterschieden in den Erkrankungsraten der verschiedenen Regionen nicht auszuschließen ist, daß ein vom Kernkraftwerk unabhängiger Risikofaktor bzw. die Kombination mehrerer Risikofaktoren die Ursache für die Erkrankungshäufung bilden, werden weitere im Zusammenhang mit Kinderkrebs diskutierte Faktoren erfragt. Zusätzlich zu den bisherigen Wohnorten, der Berufstätigkeit und den beruflichen Belastungen wird in der Elternbefragung auf die Lebensumstände und den sozialen Status der Familie, auf die Familienanamnese, auf den Schwangerschaftsverlauf und Geburt sowie die Gesundheit und Entwicklung des Patienten vor der Krebserkrankung eingegangen.

Da das Kinderkrebsregister keinen direkten Kontakt zu den Patienten bzw. deren Eltern hat, wurde die Weiterleitung der Fragebögen über die behandelnden Kliniken or-

ganisiert. Der verwendete Fragebogen (*Anhang IV*) wurde in Anlehnung an einen Fragebogen der Children's Cancer Study Group (CCSG) in den U.S.A. (Hammond 1988) entwickelt und ist in der gleichen bzw. einer ähnlichen Form schon in anderen Studien zum Einsatz gekommen (Studiengruppe Leupa 1990, Michaelis et al. 1991). Die Verwendung eines standardisierten Fragebogens über mehrere Studien hinweg ermöglicht ein Zusammenführen der Daten und somit gemeinsame Auswertungen, die erst zu sicherbaren Aussagen bei seltenen Ereignissen führen. Darüber hinaus erfüllen einige Patienten die Auswahlkriterien gleich mehrerer zeitgleich laufender Studien. Es ist den Eltern nicht zuzumuten, mehrere verschiedene Fragebögen auszufüllen. Durch die Standardisierung der Fragebögen lassen sich die Angaben zu diesen Patienten nach Einholen des Einverständnisses für verschiedene Studien verwenden.

Zur Reduzierung von Erinnerungsfehlern werden nur Eltern von Patienten befragt, die ab dem 01.01.1986 erkrankt sind. Da der Fragebogen auch auf den Schwangerschaftsverlauf eingeht, kann im Extremfall nach Ereignissen gefragt werden, die fast 20 Jahre zurückliegen. Die Befragung beschränkt sich auf die bereits weiter vorne erwähnten Diagnosen, dies sind die Leukämien, die Lymphome (außer Morbus Hodgkin) sowie die im frühen Kindesalter auftretenden Neuroblastome und Nephroblastome.

Es haben uns insgesamt 46 Kliniken bei der Elternbefragung unterstützt, nur 2 Kliniken verweigerten grundsätzlich die Weitergabe der Fragebögen. Am 11.06.1990 wurden die Fragebögen für alle ausgewählten Patienten an die behandelnden Kliniken geschickt. Die Ärzte erhielten neben den Unterlagen für die Patienten ein Anschreiben, in dem die Studie vorgestellt wurde, eine Patientenliste und eine patientenbezogene Rückantwort, auf der uns die Weitergabe der jeweiligen Fragebögen mitgeteilt wurde. Die beiliegenden Patientenunterlagen enthielten neben dem Fragebogen ein Anschreiben an die Eltern im Namen des Kinderkrebsregisters, eine Einverständniserklärung sowie einen vorfrankierten und voradressierten Rückumschlag. Der Fragebogen sollte nach Möglichkeit vom Arzt persönlich an die Eltern weitergegeben werden. Hatten die Ärzte keinen persönlichen Kontakt mehr zu den Eltern, konnten die Unterlagen auch an die Eltern versandt werden. Für diesen Fall haben wir den Ärzten einen Vorschlag für einen Begleitbrief angeboten. Es stand den Ärzten frei, diesen Brief zu verwenden oder ein eigenes Anschreiben zu formulieren. Bei Patienten, die uns nach diesem Versanddatum bis zum Ende des Jahres gemeldet wurden, erhielten die Ärzte jeweils direkt nach der Meldung die Patientenunterlagen. Die Patienten zweier Kliniken wurden, nach Vereinbarung mit den Klinikärzten, zum Teil direkt von uns angeschrieben, um die Ärzte vom Versand der Fragebögen zu entlasten. Die Befragungsunterlagen sind in *Anhang IV* enthalten.

Die Intensität des Kontaktes zu den Kliniken hing vom Anteil der weitergegebenen und zurückgekommenen Fragebögen ab. Im Durchschnitt wurden monatlich alle diejenigen Kliniken angerufen, bei denen noch ein Großteil der Fragebögen ausstand. Im März 1991 wurden die Mahnaktionen mit individuell auf die Weitergabebereitschaft der jeweiligen Kliniken abgestimmten Dankesbriefen, die eine letzte Erinnerung an die noch ausstehenden Fragebögen enthielten, abgeschlossen. Die Eltern der Patienten wurden nicht direkt von uns an die Rücksendung des Fragebogens erinnert. Wir haben lediglich

die behandelnden Ärzte gebeten, die Eltern noch einmal anzusprechen. Als Stichtag für den Eingang der Fragebögen wurde der 01.10.1991 festgesetzt.

2.5 Auswertung

Wie bereits erwähnt, ist das Hauptziel dieser Studie der Vergleich der Erkrankungsraten aller malignen Erkrankungen und der akuten Leukämien innerhalb der Kernkraftwerksregionen mit denen in den Vergleichsregionen. Zusätzlich werden Vergleiche für einzelne Diagnose- und Altersgruppen, für verschiedene Abstandsregionen und nach dem Alter der Kernkraftwerke durchgeführt. Analog werden die Regionen um geplante Standorte den Vergleichsregionen gegenübergestellt.

Darüber hinaus werden die Erkrankungsraten in der Umgebung jedes einzelnen Kernkraftwerkes betrachtet.

Bei der Berechnung von Erwartungswerten für Erkrankungsfälle in den einzelnen Regionen wird der Bevölkerungsaufbau nach verschiedenen Altersgruppen (<1 Jahr, 1 bis unter 5 Jahre, 5 bis unter 10 Jahre, 10 bis unter 15 Jahre) berücksichtigt: Aus den zu erwartenden Erkrankungshäufigkeiten (E_j) in jeder Altersgruppe

$$E_j = BEV_j \cdot (INZBRD_j / 100000) \quad j=1,2,3,4$$

mit BEV_j - Anzahl Personenjahre in der j-ten Altersgruppe in der jeweiligen Region und $INZBRD_j$ - Inzidenz in der BRD in der j-ten Altersgruppe ergibt sich der Erwartungswert für die unter 15jährigen zu

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4.$$

In Tabelle 2.5.1 werden die zugrundegelegten Inzidenzen in Westdeutschland für die einzelnen Alters- und Diagnosegruppen aufgelistet.

Für jede Region werden die SIR's (standardized incidence ratios) aus den Quotienten der beobachteten Erkrankungshäufigkeiten (O) und erwarteten Erkrankungshäufigkeiten (E) berechnet:

$$SIR = O / E.$$

Das relative Risiko (RR) für die Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen (KKW) im Verhältnis zu den Vergleichsregionen (VER) ergibt sich aus dem Quotienten der SIR's in den jeweiligen Regionen:

$$RR = SIR_{KKW} / SIR_{VER}.$$

Die Hypothese eines nicht erhöhten relativen Risikos $H_0: RR \leq 1$ bzw. $p \leq p_0$ gegen die Alternative eines erhöhten relativen Risikos $H_1: RR > 1$ bzw. $p > p_0$ läßt sich prüfen

über die Verteilung der Zahl der Erkrankungen in den Kernkraftwerksregionen, die als binomialverteilt mit den Parametern

$$N = O_{KKW} + O_{VER}$$

und

$$p_0 = E_{KKW} / (E_{KKW} + E_{VER})$$

angenommen wird, ($p = O_{KKW}/N$). Dieses bedingte statistische Testverfahren ist in statistischer Terminologie der gleichmäßig beste unverfälschte Test der Nullhypothese, daß (O_{KKW}, O_{VER}) ein unabhängiges Paar von Poisson-verteilten Variablen ist, deren Erwartungswerte λ und μ der Ungleichung $\lambda/\mu \leq p_0/(1-p_0)$ genügen. Die entsprechende Alternativhypothese lautet $\lambda/\mu > p_0/(1-p_0)$. Für p wurden jeweils exakte Konfidenzintervalle berechnet und daraus Konfidenzintervalle für das relative Risiko gebildet, unter Berücksichtigung des Zusammenhangs

$$RR = \frac{p / (1-p)}{p_0 / (1-p_0)}$$

Tab. 2.5.1: Inzidenz bösartiger Erkrankungen in Westdeutschland von 1980 bis 1990 (pro 100.000 Kinder in der jeweiligen Altersgruppe)

	Alter in Jahren			
	< 0-	1-4	5-9	10-14
Alle Malignome	21.4	18.2	9.9	8.4
Akute Leukämien	2.6	7.8	3.6	2.3
Andere Leukämien	0.6	0.3	0.2	0.2
Lymphome (ohne MH)	0.1	0.6	1.0	0.9
Neuroblastome	5.5	1.8	0.3	0.1
Nephroblastome	1.8	1.9	0.4	0.1

MH = Morbus Hodgkin

3. Ergebnisse

3.1 Bevölkerung und Struktur der Studienregionen

Im folgenden werden zunächst die Bevölkerungs und Siedlungsstruktur der einzelnen Studienregionen dargestellt. Aufgrund des Auswahlverfahrens der Vergleichsregionen (vgl. *Kapitel 2.1*) sind keine größeren Unterschiede in der Struktur der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen zu erwarten. Trotzdem treten bei einigen Standorten Differenzen auf, deren mögliche Auswirkungen auf die Inzidenzen in diesen Regionen berücksichtigt werden müssen.

3.1.1 Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen

In den Kernkraftwerksregionen leben durchschnittlich jährlich 679 916 unter 15jährige, während es in den Vergleichsregionen nur 540 228 sind (*Tabelle 3.1.1*). Damit wohnen in den Kernkraftwerksregionen fast 140 000 Kinder mehr als in den Vergleichsregionen. Trotz der zentrumsbezogenen Auswahl (vgl. *Kapitel 2.1*) der Vergleichsregionen besteht diese ungleiche Verteilung bereits in der 5km- bzw. 10km-Umgebung.

Tab. 3.1.1: Durchschnittliche jährliche Anzahl unter 15jähriger in den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen von 1980 bis 1990

	< 5km	<10km	<15km
Kernkraftwerksregion	63770 56%	333860 56%	679916 56%
Vergleichsregion	51047 44%	257809 44%	540228 44%

Die Fläche, die von den Regionen überdeckt wird, ist mit 15 974.3 qkm in den Kernkraftwerksregionen und 15 696.5 qkm in den Vergleichsregionen ähnlich groß; in der 5km-Region überdecken die Vergleichsregionen eine größere Fläche als die Kernkraftwerksregionen (*Anhang I, Tab. 7*). Der Bevölkerungsunterschied läßt sich somit nicht durch unterschiedlich große Gebiete erklären. Vielmehr weicht die Bevölkerungsdichte (hier die Zahl der unter 15jährigen pro qkm) in den beiden Regionen voneinander ab. In der 5km-Region leben in der Kernkraftwerksregion etwa 12 Kinder pro qkm mehr als in der Vergleichsregion; in der 15km-Region beträgt die Differenz 8 Kinder. Ein Vergleich der einzelnen Standorte zeigt eine starke Streuung bezüglich der Bevölkerungsdichte,

die in der 15km-Region zwischen 6.9 und 129.4 unter 15jährige pro qkm schwankt (*Anhang I, Tab. 8*). Entsprechend treten auch größere Schwankungen in der Differenz der Bevölkerungsdichte zwischen den einzelnen Kernkraftwerksregionen und deren Vergleichsregionen auf. Herausragend sind die Abweichungen bei Neckarwestheim (Differenz=64.7) und Kahl (Differenz=80.6). Absolut gesehen beträgt diese Differenz durchschnittlich jährlich 53 000 Kinder bei Neckarwestheim und 75 000 Kinder bei Kahl, so daß sich durch diese beiden Standorte allein ein Großteil der Bevölkerungsdifferenz erklärt.

Ein weiteres Kriterium für die Auswahl der Vergleichsregionen ist der siedlungsstrukturelle Gebietstyp. *Anhang I, Tab. 9* gibt den Flächenanteil der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen an. In Anbetracht des zentrumsbezogenen Auswahlverfahrens liegt eine relativ ähnliche Verteilung vor. Die Kernkraftwerksregionen zeigen einen höheren Anteil an den städtischen bzw. hochverdichteten Regionen aber auch an den ländlichen Regionen, während die Vergleichsregionen einen größeren Anteil am ländlichen Umland aufweisen. Aussagekräftiger als der Flächenanteil zur Beurteilung eines möglichen Einflusses auf die Inzidenz ist der Bevölkerungsanteil der Kinder an den jeweiligen Gebietstypen. Diese Anteile sind in der 5km-Region der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen nahezu gleich, während sie in den äußeren Bereichen insbesondere in den städtischen und hochverdichteten Regionen stärker voneinander abweichen (*Anhang I, Tab. 10*). Da in den Kernstädten mit hoher Bevölkerungsdichte die Inzidenz für alle Malignome gegenüber dem Bundesdurchschnitt erhöht ist, muß dieser Unterschied bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Die geringen Abweichungen in der 5km-Region werden verursacht durch Unterschiede in den Bevölkerungsanteilen der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen von Brunsbüttel, Brokdorf, Gundremmingen sowie durch die Standorte Unterweser, Lingen und Hamm, bei denen im Gegensatz zu den Vergleichsregionen keine Gemeinde mit mindestens einem Drittel ihrer Fläche innerhalb des 5km-Kreises liegt (*Anhang III*). In *Anhang I, Tab. 11* sind alle Standorte, deren Bevölkerungsanteil an den Gebietstypen sich zwischen Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen unterscheiden, aufgelistet. Da sich nur in den Kernstädten mit hoher Bevölkerungsdichte und den 'Ländlichen Regionen' die Inzidenzen stärker vom Bundesdurchschnitt absetzen, werden alle übrigen Regionen zusammengefaßt. Die Bevölkerungsanteile der nicht aufgeführten Standorte (Grohnde, Würgassen, Jülich, Mülheim-Kärlich, Biblis, Obrigheim, Philippsburg) gehören sowohl in den Kernkraftwerksregionen wie auch in den Vergleichsregionen zu 100% zu den nicht weiter aufgeschlüsselten 'übrigen Regionen'. Einen höheren Anteil der Kernkraftwerksregionen an den Kernstädten findet man in Karlsruhe und Kahl und nicht in Neckarwestheim - wie eigentlich auf Grund der höheren Bevölkerungsdichte zu erwarten war (*Anhang I, Tab. 8*). Bei Karlsruhe hingegen weist die Kernkraftwerksregion sogar eine niedrigere Bevölkerungsdichte als die Vergleichsregion auf. Damit wird deutlich, daß der siedlungsstrukturelle Gebietstyp nicht unmittelbar mit der Bevölkerungsdichte zusammenhängt, insbesondere da die Siedlungsstruktur jeweils für einen vollständigen Landkreis vergeben wird, während die Studienregionen nur einen Teil der

Landkreise überdecken. Die Kernkraftwerksregionen von Brunsbüttel und Brokdorf haben einen wesentlich höheren Anteil an den ländlichen Regionen als die Vergleichsregionen, während bei Unterweser dieses Verhältnis gerade umgekehrt ist.

Die Altersverteilung der unter 15jährigen Bevölkerung ist bei den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen nahezu gleich (Anhang I, Tab. 12). Da aber die Inzidenzen in der Bundesrepublik in den einzelnen Altersgruppen erheblich schwanken (Tabelle 2.5.1), erscheint trotzdem eine Altersstandardisierung sinnvoll.

3.1.2 Regionen um geplante Standorte

Im Untersuchungszeitraum leben durchschnittlich jährlich 142 366 Kinder in den Planungsregionen (Anhang I, Tab. 13). Die Anzahl der unter 15jährigen in der 5km-Region beträgt 27.6 pro qkm und in der 15km-Region 33.8 pro qkm und entspricht somit der Bevölkerungsdichte in den Vergleichsregionen (Anhang I, Tab. 7). Die Schwankungsbreite über die einzelnen geplanten Standorte liegt zwischen 18.6 und 67.7 unter 15jährigen pro qkm in der 15km-Region und bei 23.7 bis 32.8 in der 5km-Region. Damit zeigen die Planungsregionen im Gegensatz zu den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen eine relativ einheitliche Struktur in der Bevölkerungsdichte (Anhang I, Tab. 14).

Ein Vergleich mit den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen zeigt insbesondere in der 5km-Region der Planungsregionen mit 44.1% zu 13.4% bzw. 13.7% einen größeren Anteil der in 'Ländlichen Regionen' lebenden Bevölkerung (vgl. Anhang I, Tab. 15 mit Tab. 10).

Die Verteilung der Altersgruppen in den Planungsregionen zeigt in der 15km-Region mit 25.6% zu 25.2% bzw. 24.7% einen leicht höheren Anteil der 1-4jährigen gegenüber den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen (vgl. Anhang I, Tab. 16 mit Tab. 12), der durch die Altersstandardisierung beim Vergleich der Regionen aufgefangen wird.

3.2 Beschreibung des Patientenkollektives

In der Zeit von 1980 bis einschließlich 1990 sind 1610 unter 15jährige mit Wohnsitz in einer der Studienregionen dem Mainzer Kinderkrebsregister gemeldet worden.

Die Altersverteilung (Tabelle 3.2.1) wie auch die Diagnosenverteilung (Tabelle 3.2.2) entsprechen im wesentlichen den Verteilungen in Westdeutschland, so daß auch in den Studienregionen die unter 5jährigen rund die Hälfte der Erkrankungen stellen. Mit 33.9% aller Patienten bilden die akuten Leukämien die häufigste Einzeldiagnose. Die Lymphome (ohne Morbus-Hodgkin), die Neuroblastome und Wilms-Tumoren stellen jeweils einen Anteil von 6.1-6.8% und die 'anderen Leukämien' einen Anteil von 2.2%. Daher erfaßt die Elternbefragung, die nur auf diese Diagnosegruppen beschränkt wird, jeweils ca. 55 % eines Jahrgangs der im Studiengebiet erkrankten Patienten.

Tab. 3.2.1: Häufigkeit der Studienpatienten nach deren Alter bei Diagnosestellung im Vergleich zur Häufigkeitsverteilung aller in Deutschland erkrankten Kindern

Alter in Jahren	Anzahl Studienpat.	Anteil Studienpat.	Anteil in der BRD
0	180	11.2%	11.1%
1	157	9.8%	9.5%
2	178	11.1%	10.5%
3	163	10.1%	9.4%
4	129	8.0%	8.0%
5	96	6.0%	6.3%
6	82	5.1%	5.0%
7	79	4.9%	4.7%
8	78	4.8%	4.7%
9	68	4.2%	4.5%
10	84	5.2%	4.6%
11	78	4.8%	4.9%
12	79	4.9%	5.0%
13	83	5.2%	5.9%
14	76	4.7%	5.9%
Summe	1610	100.0%	100.0%

Tab. 3.2.2: Diagnosenverteilung der Studienpatienten im Vergleich zu Westdeutschland

Diagnosen	Anzahl Studienpat.	Anteil Studienpat.	Anteil in der BRD
Akute Leukämien	545	33.9%	32.9%
Andere Leukämien	36	2.2%	2.0%
Lymphome ⁽¹⁾	98	6.1%	6.5%
Neuroblastome	100	6.2%	7.2%
Wilms-Tumoren	109	6.8%	6.1%
Andere Erkrank.	722	44.8%	45.4%

(1) ohne Morbus Hodgkin

Die *Tabelle 3.2.3* vergleicht zunächst die jährlichen Inzidenzen aller Malignome in den Studienregionen mit denen in Westdeutschland. Erkennbar ist ein Anstieg der Inzidenzen in Westdeutschland von 10.0 pro 100.000 im Jahr 1980 auf 14.1 pro 100.000 in den Jahren 1987 und 1990. Es kann davon ausgegangen werden, daß der Anstieg bis 1987 vorwiegend erfassungstechnisch bedingt ist. Auch in den Studienregionen steigen die Inzidenzen an, allerdings nicht in völlig analoger Form. Die Inzidenzen in den Vergleichsregionen liegen 1980 und 1981 sehr niedrig und steigen 1982 deutlich an. In 8 Jahren des Beobachtungszeitraumes liegt die Inzidenz in den Kernkraftwerksregionen unter den Werten für die Bundesrepublik. Nur in den Jahren 1980, 1981 und 1985 war die Inzidenz in den Kernkraftwerksregionen höher als in den Vergleichsregionen. Die Inzidenzen in den Planungsregionen basieren auf nur geringen Erkrankungszahlen, die zwischen 15 und 22 Erkrankungen pro Jahr schwanken. Dies erklärt die zum Teil unregelmäßigen Schwankungen in der Entwicklung der Erkrankungsraten.

Tab. 3.2.3: Jährliche Inzidenzen (pro 100.000 unter 15jährige) in den Studienregionen im Vergleich mit der Inzidenz in Westdeutschland für alle Malignome

Erkrankungs- jahr	Inzidenz			
	KKW	VER	PLA	BRD
1980	9.3	8.4	12.7	10.0
1981	11.1	9.9	10.9	10.5
1982	11.1	12.4	14.5	10.6
1983	10.6	12.0	11.8	11.8
1984	10.7	12.3	11.6	11.8
1985	12.2	11.2	12.2	13.0
1986	13.7	15.4	11.1	13.3
1987	13.2	15.0	11.1	14.1
1988	11.7	14.7	15.9	13.9
1989	12.2	12.4	11.7	13.4
1990	12.9	14.1	14.4	14.1

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion, PLA = Planungsregion

In *Tabelle 3.2.4* sind in gleicher Weise Inzidenzen für die akuten Leukämien dargestellt. In 7 Jahren liegt die Inzidenz für die Kernkraftwerksregionen unter der Inzidenz für die Bundesrepublik insgesamt, in einem Jahr ist sie gleich groß. In 5 Jahren liegt die Inzidenz für die Kernkraftwerksregionen unter der für die Vergleichsregionen, 6mal liegt sie darüber.

Tab. 3.2.4: Jährliche Inzidenzen (pro 100.000 unter 15jährige) in den Studienregionen im Vergleich mit der Inzidenz in Westdeutschland für die akuten Leukämien

Erkrankungs- jahr	Inzidenz			
	KKW	VER	PLA	BRD
1980	2.9	2.7	4.6	3.8
1981	4.5	3.0	5.3	3.6
1982	3.8	3.6	8.8	3.8
1983	3.2	3.8	3.4	4.2
1984	3.3	4.6	5.7	3.9
1985	3.7	2.1	2.2	4.2
1986	4.0	4.2	3.7	4.2
1987	3.8	5.6	4.4	4.3
1988	3.0	3.6	5.1	4.3
1989	5.3	3.5	4.9	4.2
1990	5.7	4.3	8.4	4.5

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion, PLA = Planungsregion

3.3 Vergleich der Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen mit denen in den Vergleichsregionen

Die Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen werden denen in den Vergleichsregionen insgesamt sowie für verschiedene Altersgruppen und Diagnosegruppen über alle Standorte gegenübergestellt. Darüber hinaus werden die Ergebnisse eines Vergleichs nach dem Alter der Kernkraftwerke vorgestellt. Schließlich werden Auswertungen für einzelne Standorte durchgeführt.

Die kerntechnischen Anlagen insgesamt:

Tabelle 3.3.1 zeigt den Vergleich der Erkrankungsraten in Kernkraftwerks- und Vergleichsregion. Für **alle malignen Erkrankungen** der unter 15jährigen ergibt sich ein relatives Risiko von 0.97 bei 805 Erkrankungsfällen in der Kernkraftwerksregion und 611 in der Vergleichsregion, so daß keine Erhöhung in der 15km-Region vorliegt. Die Erkrankungsraten in beiden Regionen bleiben mit einem SIR_{KKW} von 0.92 und einem SIR_{VER} von 0.95 unter denen Westdeutschlands. Eine leichte Erhöhung der Erkrankungsrate bei allen Malignomen ist in der 5km-Region der Kernkraftwerksregionen mit einem relativen Risiko von 1.13 zu beobachten, die aber mit einem P-Wert von 0.272 statistisch nicht auffällig ist.

In der Gruppe der '**Ausgewählten Diagnosen**' (Leukämien, Lymphome ohne Morbus Hodgkin, Neuroblastome und Nephroblastome) liegt mit $RR=1.14$ insgesamt eine Erhöhung des Risikos (P-Wert=0.042) in den Kernkraftwerksregionen gegenüber den

Tab. 3.3.1: Vergleich der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen über alle Standorte bei den unter 15jährigen

	O _{KKW}	SIR _{KKW}	O _{VER}	SIR _{VER}	RR	95%-KI	P-Wert
Alle Malignome							
< 5km	81	0.99	59	0.88	1.13	0.81 - 1.60	0.272
<10km	427	0.98	306	1.02	0.97	0.84 - 1.12	0.689
<15km	805	0.92*	611	0.95	0.97	0.87 - 1.08	0.736
Akute Leukämien							
< 5km	30	1.10	17	0.76	1.44	0.81 - 2.79	0.143
<10km	143	0.98	99	0.98	1.00	0.78 - 1.31	0.523
<15km	274	0.93	190	0.88*	1.06	0.88 - 1.28	0.285
Lymphome⁽¹⁾							
< 5km	4	0.78	2	0.47	1.67	0.33 - 18.48	0.431
<10km	33	1.20	10	0.52*	2.29	1.19 - 5.21	0.012
<15km	59	1.06	26	0.63*	1.67	1.07 - 2.76	0.017
Ausgew. Diagn.⁽²⁾							
< 5km	41	0.89	31	0.83	1.08	0.68 - 1.78	0.421
<10km	247	1.01	154	0.91	1.11	0.91 - 1.37	0.165
<15km	471	0.96	304	0.84*	1.14	0.99 - 1.32	0.042
Alle Malig. ohne 'Ausgew. Diagn.'							
< 5km	40	1.12	28	0.95	1.18	0.73 - 1.98	0.293
<10km	180	0.94	152	1.15	0.82	0.66 - 1.03	0.968
<15km	334	0.86*	307	1.08	0.80*	0.69 - 0.94	0.998

O = beobachtete Fälle, SIR = standardisierte Inzidenzrate, RR = relatives Risiko, KI = Konfidenzintervall, KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion, * = statistisch auffällig erniedrigte Werte, (1) ohne Morbus Hodgkin, (2) Leukämien, Lymphome (ohne Morbus Hodgkin), Neuroblastome, Nephroblastome

Vergleichsregionen vor, die in der 5km-Region mit einem relativen Risiko von 1.08 nur schwach ausgeprägt ist.

Bei den **akuten Leukämien** ist für die unter 15jährigen in der 15km-Region keine auffällige Erhöhung des Risikos ($RR=1.06$) gegeben, während sich in der 5km-Region mit einem relativen Risiko von 1.44 und einem P-Wert von 0.143 eine Erhöhung abzeichnet. Es ist zu bemerken, daß das relative Risiko von 1.44 sich durch das Zusammentreffen einer leichteren Erhöhung der Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen ($SIR_{KKW}=1.10$) und einer deutlicheren Erniedrigung in den Vergleichsregionen ($SIR_{VER}=0.76$) gegenüber Westdeutschland ergibt (vgl. *Kapitel 3.5*).

Betrachtet man die Erkrankungsraten bei den akuten Leukämien nach den 3 Altersgruppen <5 Jahre, 5-9 Jahre und 10-14 Jahre, so zeigt sich, daß die Raten in der 5km-Region der Kernkraftwerksregion im Vergleich zur Vergleichsregion bei den unter 5jährigen und 5-9jährigen erhöht, während sie bei den älteren Kindern erniedrigt sind. Die Erhöhung bei den unter 5jährigen ist mit einem relativen Risiko von 3.01 und einem P-Wert von 0.015 auffällig (siehe *Tabelle 3.3.2*). In der Gruppe der 5-9jährigen ist $RR=1.48$ und in der Gruppe der 10-14jährigen 0.43 (*Anhang II/1*). Für die 10km-Region fand sich bei den unter 5jährigen in unserer Studie kein auffällig erhöhtes relatives Risiko im Gegensatz zu einer britischen Studie (Roman et al. 1987). Das in unserer Studie ermittelte Konfidenzintervall schließt den aus der britischen Untersuchung mitgeteilten Wert nicht ein.

Neben den akuten Leukämien sind die relativen Risiken bei den **Lymphomen** (ohne Morbus Hodgkin) erhöht. In der 10km-Region beträgt das relative Risiko 2.29 (P-Wert=0.012), in der 5km-Region wie auch in der 15km-Region beträgt es 1.67, hierbei sind in der 5km-Region die Erkrankungszahlen mit insgesamt 6 Erkrankungen zu klein, um die Erhöhung statistisch sichern zu können (*Tabelle 3.3.1*), für die 15km-Region ergibt sich ein deskriptiver P-Wert von 0.017.

Da bei den **Neuroblastomen** mit $RR=0.4$ und den **Wilms-Tumoren** mit $RR=0.54$ erniedrigte Risiken vorliegen, ergibt sich trotz der Erhöhungen bei den akuten Leukämien und Lymphomen keine auffällige Erhöhung bei den 'Ausgewählten Diagnosen' in der 5km-Region.

Betrachtet man die relativen Risiken bei **allen übrigen Erkrankungen**, die nicht in die Gruppe der 'Ausgewählten Diagnosen' aufgenommen wurden, so zeigt sich, daß diese in der 10- und 15km-Region auffällig erniedrigt sind (*Tabelle 3.3.1*). Das relative Risiko beträgt hier nur 0.82 und 0.80, für die 15km-Region reicht das 95%-Konfidenzintervall nur bis 0.94.

Die Erhöhung beim **Morbus Hodgkin**, die die Arbeitsgruppe um Cook-Mozaffari festgestellt hatte, kann in unserer Studie nicht bestätigt werden (*Tabelle 3.3.3*), allerdings schließt das von uns ermittelte Konfidenzintervall den dort mitgeteilten Wert ein. Eine zusätzlich für die Tumoren des zentralen Nervensystems (**ZNS-Tumoren**) durchgeführte Auswertung zeigt insgesamt keine Erhöhung der Erkrankungsraten. Nur in der 5km-Region liegt mit 1.37 ein leicht, statistisch nicht auffällig erhöhtes relatives Risiko vor (*Tabelle 3.3.3*).

Tab. 3.3.2: Vergleich der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen über alle Standorte bei den unter 5jährigen

	O _{KKW}	SIR _{KKW}	O _{VER}	SIR _{VER}	RR	95%-KI	P-Wert
Alle Malignome							
< 5km	45	1.05	25	0.74*	1.43	0.89 - 2.43	0.093
<10km	220	0.99	150	0.97	1.01	0.83 - 1.26	0.466
<15km	420	0.93	289	0.88*	1.06	0.92 - 1.24	0.219
Akute Leukämien							
< 5km	19	1.26	5	0.42*	3.01	1.25 - 10.31	0.015
<10km	82	1.05	48	0.88	1.18	0.84 - 1.73	0.199
<15km	152	0.96	87	0.75*	1.28	0.99 - 1.69	0.037
Lymphome (1)							
< 5km	1	0.90	0	0.00	.	.	0.558
<10km	2	0.35	0	0.00	.	.	0.348
<15km	7	0.60	2	0.23*	2.57	0.66 - 25.32	0.191
Ausgew. Diagn. (2)							
< 5km	26	0.97	13	0.61	1.59	0.84 - 3.36	0.112
<10km	143	1.02	83	0.86	1.19	0.91 - 1.58	0.112
<15km	271	0.96	152	0.73*	1.31	1.07 - 1.60	0.005
Alle Malig. ohne 'Ausgew. Diagn.'							
< 5km	19	1.20	12	0.95	1.26	0.62 - 2.85	0.330
<10km	77	0.93	67	1.17	0.79	0.57 - 1.12	0.928
<15km	149	0.89	137	1.12	0.80	0.63 - 1.01	0.976

O = beobachtete Fälle, SIR = standardisierte Inzidenzrate, RR = relatives Risiko, KI = Konfidenzintervall, KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion, * = statistisch auffällig erniedrigte Werte, (1) ohne Morbus Hodgkin, (2) Leukämien, Lymphome (ohne Morbus Hodgkin), Neuroblastome, Nephroblastome

Tab. 3.3.3: Vergleich der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen über alle Standorte für Morbus Hodgkin und ZNS-Tumoren bei den unter 15jährigen

	O _{KKW}	SIR _{KKW}	O _{VER}	SIR _{VER}	RR	95%-KI	P-Wert
Morbus Hodgkin							
< 5km	3	0.93	3	1.10	0.85	0.15 - 6.31	0.743
<10km	16	0.92	14	0.99	0.93	0.39 - 1.76	0.797
<15km	32	0.91	30	1.01	0.90	0.48 - 1.34	0.860
ZNS-Tumoren							
< 5km	15	1.24	9	0.90	1.37	0.62 - 3.56	0.293
<10km	69	1.07	55	1.23	0.87	0.61 - 1.26	0.808
<15km	127	0.97	110	1.14	0.85	0.66 - 1.11	0.907

O = beobachtete Fälle, SIR = standardisierte Inzidenzrate, RR = relatives Risiko, KI = Konfidenzintervall, KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Alle kerntechnischen Anlagen unter Ausschluß von Kahl und Neckarwestheim:

In Kapitel 3.1.1 wird darauf hingewiesen, daß der Unterschied in den Bevölkerungszahlen zwischen Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen im wesentlichen auf die Unterschiede bei Kahl und Neckarwestheim zurückzuführen sind. Aus diesem Grunde wird eine Auswertung unter Ausschluß dieser beiden Standorte und ihrer zugehörigen Vergleichsregionen durchgeführt. Für die Gesamtregionen verändern sich die meisten Werte für das relative Risiko praktisch nur wenig, nur bei den Lymphomen zeigt sich ein deutlicherer Anstieg von 1.67 auf 1.92.

Für die 5km-Region ist bei den unter 5jährigen ein Anstieg des relativen Risikos von 1.43 auf 1.71 zu beobachten. Dementsprechend verändert sich der P-Wert von 0.093 auf 0.027. Diese Veränderung ist fast ausschließlich auf die akuten Leukämien zurückzuführen, für die das relative Risiko in der 5km-Region bei den unter 5jährigen von 3.01 auf 4.37 steigt. Der P-Wert reduziert sich dabei von 0.015 auf 0.003; die Inzidenzrate für die Kernkraftwerksregionen erhöht sich ohne Einbeziehung von Kahl und Neckarwestheim von 1.26 auf 1.50. In der Vergleichsregion ist ein gegenläufiger Trend zu beobachten; die Inzidenzrate fällt von 0.42 auf 0.34. Die Ergebnisse ohne Einbeziehung von Kahl und Neckarwestheim sind im einzelnen im Tabellenanhang II/2 aufgeführt.

Untergliederung der kerntechnischen Anlagen nach dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme:

Für weitere Untersuchungen werden die kerntechnischen Anlagen nach dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme (vgl. Anhang I, Tab. 1) in drei Gruppen unterteilt: die erste Gruppe bilden die ältesten Anlagen, deren nukleare Inbetriebnahme vor 1970 lag, die zweite Gruppe die Anlagen mit Inbetriebnahme zwischen 1970 und 1980 und schließlich die Gruppe der neueren Anlagen, die ihren Betrieb erst nach 1980 aufnahmen.

Bei **allen Malignomen** treten für die unter 15jährigen keine Erhöhungen mit einem P-Wert unter 5% auf. Das höchste relative Risiko findet sich in der 5km-Region der alten Anlagen mit $RR=1.21$, während in der 5km-Region um die neueren Anlagen mit $RR=0.75$ ein erniedrigtes Risiko vorliegt (Tabelle 3.3.4).

Bei den **akuten Leukämien** ist in der Umgebung der ältesten Anlagen eine Erhöhung der Erkrankungsrate in den Kernkraftwerksregionen gegenüber den Vergleichsregionen in allen drei Abstandsregionen zu finden (Tabelle 3.3.4). Diese Erhöhungen lassen sich weitgehend auf die Altersgruppe der unter 5jährigen zurückführen. Das höchste relative Risiko mit $RR=7.09$ findet sich in dieser Altersgruppe in der 5km-Region um die älteren Standorte. Dieser Wert ergibt sich aus einer leicht erhöhten Inzidenz in den Kernkraftwerksregionen und einer sehr stark erniedrigten Inzidenz in den Vergleichsregionen, in denen nur ein einziger Erkrankungsfall auftrat (vgl. Kapitel 3.5).

Tab. 3.3.4 : Vergleich der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen über alle Standorte nach dem Alter der Kernkraftwerke

	Zeitpunkt der Inbetriebnahme								
	vor 1970			1970 bis 1980			nach 1980		
	SIR_{KKW} O_{KKW}	SIR_{VER} O_{VER}	RR P-Wert	SIR_{KKW} O_{KKW}	SIR_{VER} O_{VER}	RR P-Wert	SIR_{KKW} O_{KKW}	SIR_{VER} O_{VER}	RR P-Wert
Alle Malignome 0-14 Jahre									
< 5km	1.03 45	0.86 22	1.21 0.277	0.78 28	0.83 30	0.94 0.649	0.82 10	1.09 10	0.75 0.808
<10km	0.92 173	0.91 119	1.01 0.492	0.87 159	0.75 118	1.15 0.140	1.05 100	1.18 87	0.89 0.817
<15km	0.89 371	0.89 296	1.00 0.521	0.80 315	0.72 211	1.12 0.110	0.94 138	1.09 143	0.86 0.899
Akute Leukämien 0-14 Jahre									
< 5km	1.31 19	0.58 5	2.25 0.071	0.50 6	1.00 12	0.50 0.952	1.43 6	0.32 1	4.45 0.127
<10km	0.96 60	0.74 32	1.30 0.134	0.86 53	0.88 46	0.98 0.578	1.02 33	1.05 26	0.98 0.590
<15km	0.90 125	0.81 89	1.12 0.223	0.83 109	0.75 74	1.10 0.280	0.97 48	0.90 40	1.07 0.413
Akute Leukämien 0-4 Jahre									
< 5km	1.58 12	0.22 1	7.09 0.021	0.61 4	0.63 4	0.97 0.653	1.14 3	0.00 0	- 0.217
<10km	1.03 34	0.57 13	1.81 0.043	0.89 29	0.78 22	1.13 0.383	1.09 20	1.01 14	1.08 0.480
<15km	0.96 70	0.78 45	1.23 0.160	0.81 57	0.57 30	1.43 0.068	0.97 28	0.75 19	1.30 0.234
Ausgew.Diagn. (1) 0-14 Jahre									
< 5km	1.07 26	0.70 10	1.54 0.161	0.50 10	0.85 17	0.59 0.940	0.85 6	1.15 6	0.74 0.795
<10km	0.91 96	0.74 54	1.23 0.123	0.90 92	0.78 68	1.15 0.208	1.13 61	1.01 42	1.12 0.328
<15km	0.87 202	0.80 148	1.09 0.239	0.85 187	0.69 113	1.24 0.039	1.07 89	0.89 66	1.20 0.143

O = beobachtete Fälle, SIR = standardisierte Inzidenzrate, RR = relatives Risiko,
KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion,

(1) Leukämien, Lymphome (ohne Morbus Hodgkin), Neuroblastome, Nephroblastome

Berechnet man für die entsprechende Kernkraftwerksregion das 95%-Konfidenzintervall für den berechneten SIR-Wert von 1.58, so ergibt sich ein Bereich von 0.82 bis 2.76, der den Vergleich mit der Bundesrepublik insgesamt charakterisiert. Das im Anhang II/3 ausgedruckte Konfidenzintervall für das relative Risiko reicht von 1.64 bis 303 und veranschaulicht auch auf diese Weise die geringe Aussagefähigkeit der zugrundeliegenden kleinen Fallzahl. Auch für andere Untergruppenvergleiche treffen erhöhte relative Risiken immer auf besonders niedrige Erkrankungsraten in den Vergleichsregionen. In der Umgebung der neueren Anlagen weisen die Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen Erhöhungen gegenüber den Vergleichsregionen auf. Am größten ist hier das relative Risiko von 4.45 für die 5km-Region der neueren Anlagen, das jedoch statistisch nicht auffällig ist ($P=0.127$).

Bei den **'Ausgewählten Diagnosen'** in der 15km-Umgebung der Anlagen, die von 1970 bis 1980 in Betrieb gegangen sind, beträgt das relative Risiko 1.24 bei einem P-Wert von 0.039. Diese Erhöhung findet man nicht in der 5km-Region, in der mit $RR=0.59$ die Kernkraftwerksregionen gegenüber den Vergleichsregionen erniedrigt sind. Einen gegenläufigen Trend sieht man in der Umgebung der älteren Anlagen: Hier steigt das relative Risiko von 1.09 in der 15km-Umgebung auf 1.54 in der 5km-Umgebung an. Diese Entwicklung geht mit einem Anstieg der SIR_{KKW} 's und einem Abfall der SIR_{VER} 's einher, und ihr stehen die mit zunehmender Entfernung steigenden Risiken in der Umgebung der neueren Anlagen gegenüber. Die einzelnen, in Tabelle 3.3.4 dargestellten Ergebnisse zeigen also für die Gesamtheit aller Erkrankungen und für die betrachteten Untergruppen in räumlicher und zeitlicher Hinsicht keine konsistenten Trends.

Betrachtung einzelner kerntechnischer Anlagen:

Tabelle 17 (Anhang I) zeigt die für **alle Malignome** beobachteten relativen Risiken für die einzelnen Kernkraftwerksstandorte. Für die 15km-Umgebung ergeben sich 8 Werte, die über 1 liegen, und 10 Werte unter 1, in zwei Fällen beträgt das relative Risiko genau 1. Die Schwankungsbreite ist relativ gering mit einem Maximum von 1.4 und einem Minimum von 0.5. Keiner der P-Werte für den einseitigen Test auf Erhöhung des relativen Risikos unterschreitet die 5 %-Grenze. Für die 10km-Regionen streuen die Werte aufgrund der kleineren Fallzahlen etwas stärker; sie liegen 12mal unter 1 und 8mal über 1. Der höchste Wert ergibt sich mit 2.4 für Würzgassen mit einem P-Wert von 0.162. Für die 5km-Regionen lassen sich wegen der geringen Fallzahlen 9mal keine Werte für das relative Risiko angeben, der höchste Wert ergibt sich mit 2.2 für Würzgassen ($P=0.279$), der niedrigste Wert mit 0.3 für Krümmel. Für den letzten Standort ist im Hinblick auf aktuelle Pressemeldungen zu bemerken, daß zwei in 1991 aufgetretene Erkrankungsfälle definitionsgemäß nicht in unserer Studie enthalten sind, ebenso wie weitere Erkrankungsfälle der Region, die vor der Inbetriebnahme des Kraftwerkes aufgetreten sind.

Für die **akuten Leukämien** sind die relativen Risiken für die einzelnen Kernkraftwerksregionen in Tabelle 18 (Anhang I) dargestellt. Sie schwanken für die 15km-Regionen zwischen 0.6 und 1.7. Nur 6mal wird der Wert von 1 überschritten, kein P-Wert liegt un-

ter 10 %. Für die 10- und 5km-Regionen ergeben sich wiederum aufgrund der kleineren Fallzahlen größere Streuungen der relativen Risiken, ohne daß sich P-Werte unter 5 % finden.

Die *Karten 4-9 (Anhang I)* zeigen die Inzidenz aller malignen Erkrankungen in den einzelnen Studiengemeinden der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen. Häufungen benachbarter Gemeinden mit hohen Inzidenzen sind sowohl in den Kernkraftwerks- wie auch in den Vergleichsregionen zu finden. Darüberhinaus sind keine gleichmäßigen Häufungen in bestimmten Himmelsrichtungen erkennbar.

3.4 Vergleich der Erkrankungsraten in den Regionen um geplante Standorte mit denen in den Vergleichsregionen

Wie bereits erwähnt, fanden Cook-Mozaffari et al. (1989b) in England und Wales eine Erhöhung der Risiken in der Umgebung von kerntechnischen Anlagen, die erst nach Ende des Untersuchungszeitraumes ihren Betrieb aufgenommen haben. Deshalb wurden auch sechs Standorte geplanter kerntechnischer Anlagen in die Studie einbezogen, die bis heute ihren Betrieb nicht aufgenommen haben bzw. deren Bau erst gar nicht begonnen wurde.

In *Kapitel 3.1.2* wird gezeigt, daß die Bevölkerungsdichte in den Planungsregionen nur wenig von den Vergleichsregionen abweicht. Der Bevölkerungsanteil der 'Ländlichen Regionen' ist in den Planungsregionen aber höher, so daß für sie leicht niedrigere Erkrankungsraten als für die Vergleichsregionen zu erwarten sind (*Anhang I, Tab. 15*).

Tabelle 3.4.1 zeigt die Erkrankungsraten in der Umgebung der sechs geplanten Anlagen im Vergleich zu den Erkrankungsraten in den Vergleichsregionen. Während bei allen malignen Erkrankungen keine Erhöhungen vorliegen, sind die relativen Risiken bei den akuten Leukämien für die 5km-Region (RR=1.61, P-Wert=0.185) wie auch für die 15km-Region (RR=1.42, P-Wert=0.006) erhöht. Diese Erhöhungen sind bei den unter 5jährigen noch stärker ausgeprägt. Hier beträgt das Risiko für die 5km-Region 4.16 (P-Wert=0.020), für die 10km-Region 1.21 (P-Wert=0.317) und für die 15km-Region 1.91 (P-Wert <0.001). Somit lassen sich bei den akuten Leukämien in der Umgebung geplanter Standorte, ähnlich wie in England und Wales, erhöhte relative Risiken beobachten, die nominell höhere Werte aufweisen als für die Kernkraftwerksregionen.

Eine weitere Erhöhung des relativen Risikos findet sich für die 15km-Region bei den 'Ausgewählten Diagnosen' mit RR=1.24 und einem P-Wert von 0.031. Mit zunehmender Nähe zu den Zentren liegt diese Erhöhung nicht mehr vor.

Tab. 3.4.1: Vergleich der Regionen um geplante Standorte mit den Vergleichsregionen

	O _{PLA}	SIR _{PLA}	O _{VER}	SIR _{VER}	RR	95%-KI	P-Wert
Alle Malignome 0-14 Jahre							
< 5km	13	0.67	59	0.88	0.76	0.38 - 1.39	0.856
<10km	57	0.82	306	1.02	0.81	0.60 - 1.08	0.938
<15km	194	1.00	611	0.95	1.05	0.89 - 1.24	0.273
Akute Leukämien 0-14 Jahre							
< 5km	8	1.23	17	0.76	1.61	0.63 - 3.94	0.185
<10km	22	0.95	99	0.98	0.97	0.59 - 1.55	0.588
<15km	81	1.25+	190	0.88*	1.42	1.09 - 1.85	0.006
Akute Leukämien 0-4 Jahre							
< 5km	6	1.75	5	0.42*	4.16	1.23 - 17.23	0.020
<10km	13	1.07	48	0.88	1.21	0.61 - 2.27	0.317
<15km	49	1.43+	87	0.75*	1.91	1.33 - 2.75	0.000
Ausgew. Diagn. (1) 0-14 Jahre							
< 5km	8	0.73	31	0.83	0.89	0.36 - 1.97	0.681
<10km	31	0.80	154	0.91	0.88	0.58 - 1.30	0.768
<15km	113	1.04	304	0.84*	1.24	0.99 - 1.54	0.031

O = beobachtete Fälle, SIR = standardisierte Inzidenzrate, RR = relatives Risiko, KI = Konfidenzintervall,
 PLA = Planungsregion, VER = Vergleichsregion, * = statistisch auffällig erniedrigte Werte, + = statistisch auffällig erhöhte Werte,
 (1) Leukämien, Lymphome (ohne Morbus Hodgkin), Neuroblastome, Nephroblastome

3.5 Vergleich der Erkrankungsraten in den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen mit den bundesdurchschnittlichen Erkrankungsraten

Die SIR's in den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen nehmen insbesondere in den Vergleichsregionen häufig Werte unter 1 an. Dies deutet darauf hin, daß die Studienregionen aufgrund ihrer besonderen regionalen Strukturen geringere Erkrankungsraten aufweisen als andere Gebiete in Westdeutschland. Zur Überprüfung, ob in einer der Studienregionen eine auffällig niedrige Erkrankungsrate vorliegt, wurden systematisch Poisson-Tests auf Abweichung der Erkrankungsraten in den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen vom Bundesdurchschnitt berechnet.

Bei allen Malignomen der unter 15jährigen liegen die Inzidenzen der Kernkraftwerks- wie auch der Vergleichsregionen in der 15km-Region unter dem Bundesdurchschnitt, wobei die standardisierte Inzidenzrate in der Kernkraftwerksregion 0.92 beträgt ($P=0.011$) und in der Vergleichsregion 0.95 ($P=0.168$). Damit sind die Erkrankungsraten für alle Malignome in den Kernkraftwerksregionen gegenüber denen Westdeutschlands etwas stärker erniedrigt als die der Vergleichsregionen.

In der Altersgruppe 0-4 Jahre sind hingegen die Erkrankungsraten in den Vergleichsregionen stärker gegenüber dem Bundesdurchschnitt erniedrigt: SIR_{VER} ist 0.88 mit einem P-Wert von 0.020, und SIR_{KKW} ist 0.93 mit einem P-Wert von 0.139. Der Unterschied der SIR's verstärkt sich bei den akuten Leukämien mit $SIR_{VER}=0.75$ ($P\text{-Wert}=0.004$) und $SIR_{KKW}=0.96$ ($P\text{-Wert}=0.587$). Auch bei den nach Tabelle 3.3.4 auffälligen Ergebnissen für die Regionen mit den älteren Kernkraftwerken sind die niedrigen Inzidenzraten in den Vergleichsregionen durch niedrige P-Werte charakterisiert.

Während sowohl in den Kernkraftwerksregionen wie auch in den Vergleichsregionen viele Erkrankungsraten in den unterschiedlichsten Alters- und Diagnosegruppen sowie Entfernungsregionen, die unter dem Bundesdurchschnitt liegen, einen P-Wert unter 5% aufweisen, gibt es nur sehr wenige Erkrankungsraten, die über dem Bundesdurchschnitt liegen und einen P-Wert von unter 5% aufweisen. Die wenigen erhöhten Erkrankungsraten sind nicht erkennbar konsistent: Sie liegen nicht in denselben Abstandsregionen bzw. Diagnose- und Altersgruppen wie die erhöhten relativen Risiken aus der Gegenüberstellung der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen.

Da die Inzidenzraten für alle Malignome insgesamt in den Vergleichsregionen nicht niedriger als diejenigen in den Kernkraftwerksregionen sind, kann davon ausgegangen werden, daß eine mögliche Untererfassung in den Vergleichsregionen nicht höher ausfällt als in den Kernkraftwerksregionen. Darüber hinaus ist im Register insgesamt die Vollständigkeit bei den akuten Leukämien besonders hoch, da schon zu Beginn der Registertätigkeit auf Daten bestehender Therapiestudien zurückgegriffen werden konnte.

Die Unterschiede in den Erkrankungsraten in der 5km-Region lassen sich auch nicht durch eine unterschiedliche Siedlungsstruktur erklären, da sich dort die Anteile an den

siedlungsstrukturellen Gebietstypen der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen kaum unterscheiden (*Anhang I, Tab. 10*).

Damit bleiben die Ursachen für die sehr niedrigen Erkrankungsrate der akuten Leukämien in der 5km-Umgebung der Vergleichsregionen nach unseren Studiendaten bisher ungeklärt (vgl. *Kapitel 4*).

Tab. 3.6.1: Vergleich der Gemeinden, die Standort kerntechnischer Anlagen sind, mit den Mittelpunktsgemeinden der Vergleichsregionen (für Westdeutschland insgesamt und Bayern, unter 15jährige)

Westdeutschland	O_{KKW}	SIR_{KKW}	O_{VER}	SIR_{VER}	RR	P-Wert
Alle Malignome	75	0.89	80	1.11	0.80	0.931
Akute Leukämien	24	0.85	22	0.91	0.93	0.661
Ausgew.Diagn. (1)	40	0.84	35	0.86	0.98	0.597

Bayern	O_{KKW}	SIR_{KKW}	O_{VER}	SIR_{VER}	RR	P-Wert
Alle Malignome	11	3.86	1	0.31	12.27	0.002
Akute Leukämien	6	6.30	0	0.00	-	0.011
Ausgew.Diagn. (1)	6	3.76	0	0.00	-	0.011

O = beobachtete Fälle, SIR = standardisierte Inzidenzrate, RR = relatives Risiko,
 KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion,
 (1) Leukämien, Lymphome (ohne Morbus Hodgkin), Neuroblastome, Nephroblastome

3.6 Untersuchung der Erkrankungsrate in den Standortgemeinden

Nachdem Grosche in bayerischen Gemeinden, die Standort kerntechnischer Anlagen sind, eine erhöhte Leukämierate bei Kindern gefunden hat (persönliche Mitteilung), haben wir die 20 Standortgemeinden aller westdeutschen Anlagen den Mittelpunktsgemeinden der Vergleichsregionen gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß in den westdeutschen Standortgemeinden keine erhöhten Erkrankungsrate vorliegen (*Tabelle 3.6.1*). Die Erkrankungsrate für alle Malignome in den bayerischen Standortgemeinden sind sowohl im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt ($SIR_{KKW}=3.86$) wie auch im Vergleich mit den Erkrankungsrate in den Mittelpunktsgemeinden der Vergleichsregionen ($RR=12.27$) erhöht. Dieser Erhöhung liegt allerdings nur ein Erkrankungsfall in den Mittelpunktsgemeinden der Vergleichsregionen zugrunde. Es gibt keine Erkrankungen an akuter Leukämie in den Mittelpunktsgemeinden der Vergleichsregionen. Im

Vergleich zu Westdeutschland beträgt $SIR_{KKW}=6.30$. Lymphome sind weder in den Mittelpunktsgemeinden der Vergleichsregionen noch in den bayerischen Standortgemeinden aufgetreten.

Dies bestätigt das Ergebnis von Grosche für die bayerischen Gemeinden. Da die Arbeit von Grosche das Datenmaterial des Kinderkrebsregisters verwendet, war diese Übereinstimmung auch zu erwarten. Die Erhöhung der Erkrankungsraten in den bayerischen Standortgemeinden kann aber nicht durch eine Erhöhung in allen westdeutschen Standortgemeinden repliziert werden.

3.7 Ergebnisse der Elternbefragung

Die Ergebnisse der Elternbefragung werden für die einzelnen Studienregionen und ausgewählte Fragestellungen dargestellt. Dabei stehen die Wohnortanamnese und die beruflichen Belastungen der Eltern im Vordergrund.

Wie bereits erwähnt, wurde die Befragung der Eltern auf Patienten beschränkt, die in der Zeit von 1986 bis 1990 an einer der 'Ausgewählten Diagnosen' (Leukämien, Lymphome ohne M. Hodgkin, Neuroblastome, Wilms-Tumoren) erkrankt sind. Es stellt sich die Frage, inwieweit die Ergebnisse auf die Zeit von 1980 bis 1985 übertragbar sind.

Zur Überprüfung, ob sich die Erkrankungsraten in diesen beiden Zeiträumen unterscheiden, wird jeweils für die Jahre 1980-1985 und 1986-1990 ein Vergleich für die 'Ausgewählten Diagnosen' und die akuten Leukämien in den Kernkraftwerksregionen und Vergleichsregionen durchgeführt. Aus *Anhang I, Tab. 19* geht hervor, daß die relativen Risiken für die 'Ausgewählten Diagnosen' in beiden Zeiträumen erhöht sind. Diese Erhöhungen fallen im ersten Zeitraum von 1980-1985 höher aus als im zweiten Zeitraum. In der 15km-Region beträgt für die unter 15jährigen das relative Risiko 1.22 für 1980-1985 und 1.08 für 1986-1990. Bei den unter 5jährigen, für die die relativen Risiken im allgemeinen höher liegen als bei den unter 15jährigen, beträgt das relative Risiko 1.63 für 1980-1985 und 1.12 für 1986-1990.

Bei den akuten Leukämien unterscheiden sich für die unter 15jährigen die relativen Risiken mit 1.09 und 1.04 nur wenig (*Anhang I, Tab. 20*). In der Altersgruppe 0-4 Jahre sind ähnlich wie bei den 'Ausgewählten Diagnosen' die relativen Risiken im ersten Zeitraum von 1980-85 höher als im zweiten Zeitraum.

3.7.1 Rücklauf der Fragebögen

Es wurden 517 Fragebögen an Patienten, die für die Elternbefragung ausgewählt wurden (vgl. *Abschnitt 2.4*), verschickt. 250 dieser Patienten hatten ihren Wohnsitz in einer

Kernkraftwerksregion, 181 in einer Vergleichsregion und 49 in einer Planungsregion. Der Anteil der Patienten aus einer Kernkraftwerksregion an den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen beträgt in unserer Studie insgesamt 58%. Der Bevölkerungsanteil der Kernkraftwerksregionen an diesen beiden Regionen beträgt 56% (*Tabelle 3.1.1*). Da die Erkrankungsraten der 'Ausgewählten Diagnosen' in den Kernkraftwerksregionen über denen in den Vergleichsregionen liegen (*Anhang I, Tab. 19*), hat sich der Anteil der Patienten aus den Kernkraftwerksregionen, die für die Elternbefragung ausgewählt wurden, noch einmal erhöht. Darüberhinaus wurden 37 Fragebögen an Eltern von Patienten geschickt, die in keiner der Studienregionen bei Diagnosestellung wohnten. Bei diesen Patienten war der genaue Wohnort zunächst unbekannt, aber aufgrund der vorhandenen Informationen ein Wohnort innerhalb der Studienregionen nicht auszuschließen gewesen. Durch die Informationen aus dem Elternfragebogen und durch weitere unabhängige Recherchen, bei denen uns die behandelnden Kliniken unterstützt haben, konnte mit Ausnahme von 3 Patienten eindeutig geklärt werden, daß diese Patienten ihren Wohnort nicht in einer der Studienregionen hatten.

Wie bereits erwähnt, wurden die Fragebögen meist nicht direkt von uns an die Eltern der Patienten versandt. Wir haben vielmehr die behandelnden Ärzte um die Weitergabe der Fragebögen gebeten. Insgesamt wurden 427 Fragebögen an die Eltern weitergegeben. Das sind 83% der 517 ausgewählten Patienten (*Anhang I, Tab. 21*). Diese 'Weitergabequote' ist für die Patienten aus den Kernkraftwerksregionen mit 86% höher (214 der 250 Fragebögen wurden weitergegeben) als für die Patienten aus den Vergleichsregionen mit 78% (bei 141 weitergegebenen Fragebögen von insgesamt 181). Es ist schwierig, eine Erklärung für die höhere Quote in den Kernkraftwerksregionen zu finden. Den Ärzten wurde nicht mitgeteilt, aus welcher Studienregion der jeweilige Patient stammt. Da aber die Ärzte i.a. sowohl den Standort kerntechnischer Anlagen wie auch den Wohnort ihrer Patienten kennen, konnten sie eine solche Zuordnung meist selbst durchführen. Somit ist eine höhere Motivation bei der Weitergabe von Fragebögen an Patienten aus Kernkraftwerksregionen nicht auszuschließen. Bei den durchgeführten Mahnungen lag den Mitarbeitern des Institutes keine Informationen darüber vor, ob der jeweilige Patient zu einer Kernkraftwerks- bzw. Vergleichsregion gehört. Die 'Weitergabequote' bei Patienten, die in Planungsregionen lebten, ist mit 82% (40 von 49 Fragebögen weitergegeben) ebenfalls höher als die Quote in den Vergleichsregionen.

Insgesamt liegen uns 324 auswertbare Fragebögen vor. Das sind 63% der an die Kliniken versandten und 76% der weitergegebenen Fragebögen (*Anhang I, Tab. 22*). Aus den Kernkraftwerksregionen liegen uns 168 Fragebögen vor (Rücklaufquote insgesamt: 67%; Rücklaufquote der weitergegebenen Fragebögen: 79%), aus den Vergleichsregionen sind es 107 Fragebögen (Rücklaufquote insgesamt: 59%; Rücklaufquote der weitergegebenen Fragebögen: 76%). Die Rücklaufquote für die 49 Patienten aus Planungsregionen ist 61% insgesamt und 75% der weitergegebenen Fragebögen; insgesamt sind 30 Elternfragebögen eingegangen. Damit war die Bereitschaft der Eltern zur Beantwortung unseres Fragebogens in den Kernkraftwerksregionen geringfügig höher als in den Vergleichsregionen. Alle genannten Faktoren führen zu der ungleichen

Verteilung von 168 vorliegenden Fragebögen aus den Kernkraftwerksregionen und nur 107 aus den Vergleichsregionen.

3.7.2 Wohnortanamnese

Die für den Vergleich der Erkrankungsraten durchgeführten Auswertungen beziehen sich auf den Wohnort bei Diagnosestellung. Dabei wurde also nicht berücksichtigt, ob dies der ständige Wohnsitz der Patienten war oder, ob diese vielleicht erst kurz vor der Erkrankung dort hingezogen sind. Dementsprechend werden Patienten, die kurz vor der Erkrankung aus einer Region verzogen sind, nicht berücksichtigt. Da routinemäßig im Kinderkrebsregister der Wohnort bei Diagnosestellung erfaßt wird, können i.a. frühere Wohnorte der Patienten in die Auswertungen nicht mit einbezogen werden.

Aus diesem Grunde und zur Überprüfung, ob sich die Mobilität in den Kernkraftwerksregionen und Vergleichsregionen unterscheidet, werden im Fragebogen die früheren Wohnorte der Patienten erfragt. Da uns nicht von allen Patienten ein Fragebogen vorliegt, können die Antworten bei der Bestimmung der Erkrankungsraten nicht berücksichtigt werden. Es sind aber Aussagen über die Mobilität der Patienten in den einzelnen Studienregionen möglich.

Aus *Anhang I, Tab. 23* geht hervor, daß 76% der Patienten aus den Kernkraftwerksregionen und 71% aus den Vergleichsregionen nur einen Wohnsitz bis zur Diagnosestellung hatten. Damit sind ca. 25% der befragten Patienten mindestens einmal in der Zeit vor der Erkrankung umgezogen. Es haben 152 Patienten (90%) aus den Kernkraftwerksregionen und 91 Patienten (85%) aus den Vergleichsregionen überwiegend am Wohnort der Diagnosestellung gelebt. Durchschnittlich haben die Patienten in den einzelnen Regionen 87% ihres Lebens am Wohnort der Diagnosestellung gelebt. Damit kann davon ausgegangen werden, daß insbesondere in den Kernkraftwerksregionen der Wohnort bei Diagnosestellung zumeist den Wohnort bestimmt, an dem ein Großteil der Patienten die meiste Zeit ihres Lebens gewohnt hat, und daß keine wesentlichen Unterschiede in der Mobilität der befragten Familien zwischen Kernkraftwerksregionen und Vergleichsregionen zu beobachten sind.

3.7.3 Beruf und berufliche Belastungen der Eltern

In *Anhang I, Tab. 24* sind die längsten beruflichen Tätigkeiten der Eltern nach Berufsbereichen aufgeschlüsselt. In fast allen Regionen nimmt der Dienstleistungsbereich den größten Anteil an, bei den Müttern gefolgt von den Hausfrauen. Die Fertigungsberufe haben in den Kernkraftwerksregionen mit 32.6% bei den Vätern und 10.1% bei den Müttern einen höheren Anteil als in den Vergleichsregionen (Väter: 25.8%; Mütter 4.6%). In den Vergleichsregionen nimmt der Dienstleistungsbereich einen entsprechend grö-

Beren Stellenwert ein. Eine Aufschlüsselung in weitere kleinere Berufsgruppen wird, da die Fallzahlen in den einzelnen Berufsgruppen zu klein sind, nicht dargestellt.

Die Frage nach einer Tätigkeit in einer kerntechnischen Anlage haben 11 Väter und 1 Mutter mit 'Ja' beantwortet. Der Wohnsitz lag 11mal in einer Kernkraftwerksregion und bei einem Elternteil in einer Vergleichsregion. Die Kinder sind in 9 Fällen an einer akuten lymphoblastischen Leukämie, in 2 Fällen an einem Neuroblastom und in einem Fall an einem Nephroblastom erkrankt. Alle Kinder sind jünger als 7 Jahre. Mit Ausnahme eines Vaters lagen alle Tätigkeiten vor der Geburt des Kindes und erstreckten sich über Zeiträume von nur wenigen Tagen bis zu fast 10 Jahren. Drei Väter und die eine Mutter waren im Kontrollbereich tätig. Hier betrug die Lebensaltersdosis bis zur Zeugung des Kindes bei einem Vater und der Mutter weniger als 0.2 mSv, bei den anderen beiden Vätern 22.6 mSv und 30.9 mSv.

Bei Fragen zum beruflichen Kontakt mit ausgewählten Substanzen wurden in den Kernkraftwerksregionen häufig mehr Angaben gemacht als in den Vergleichsregionen (*Anhang I, Tab. 25*). Der größte Unterschied zwischen den Regionen ergibt sich bei den Lösungsmitteln (Väter). Auffällig ist auch, daß 8 Väter aus den Kernkraftwerksregionen eine Strahlenbelastung angeben, während aus der Vergleichsregion keine solche Angabe vorliegt. Fünf dieser Väter gehören zu der Gruppe, die eine berufliche Tätigkeit in kerntechnischen Anlagen angegeben hat; zwei sind Ärzte und haben Expositionen gegenüber Röntgenstrahlen angegeben. Bei den Müttern ergeben sich gleichhäufige Angaben zur Strahlenbelastung.

3.7.4 Sozialstatus

Da wir das Familieneinkommen nicht erfragen wollten, muß der soziale Status aus dem Ausbildungsgrad der Eltern hergeleitet werden. Dieser unterscheidet sich nicht wesentlich zwischen den einzelnen Regionen. In der Kernkraftwerksregion haben 48 Väter Abitur oder einen Fachoberschulabschluß. Dies sind 4 Väter weniger als bei einer unabhängigen Verteilung über die Kernkraftwerks- oder Vergleichsregionen zu erwarten wäre. Entsprechend größer ist mit 66% der Anteil der Väter mit Haupt- und Real-schulabschluß, der in den Vergleichsregionen 59% beträgt. Bei den Müttern zeigt sich ein ähnliches Bild, nur daß hier der Anteil mit Fachoberschulabschluß bzw. Abitur insgesamt nur etwa halb so groß ist wie bei den Vätern (*Anhang I, Tab. 26*).

Auch bei der Berufsausbildung finden sich nur geringe Unterschiede im Ausbildungsgrad zwischen den einzelnen Regionen. Der Anteil mit Fachhoch- und Hochschulabschluß ist in den Kernkraftwerksregionen niedriger als in den Vergleichsregionen (*Anhang I, Tab. 27*). Damit ist der Ausbildungsgrad in den Kernkraftwerksregionen insgesamt etwas niedriger als in den Vergleichsregionen. Hier spiegelt sich auch der höhere Anteil an Vätern mit Fertigungsberufen in den Kernkraftwerksregionen wider (siehe *Abschnitt 3.7.3*).

3.7.5 Weitere Fragenkomplexe

Ein Vergleich der Antworten auf die weiteren Fragen des Fragebogens ergab meist keine größeren Unterschiede zwischen den Regionen. Bei den insgesamt 51 Fragen traten auffällige Unterschiede bei den angeborenen Krankheiten und Mißbildungen in der Familie, bei den Rauchgewohnheiten der Väter und bei der Medikamenteneinnahme der Mütter vor und während der Schwangerschaft auf.

Bei den angeborenen Krankheiten und Mißbildungen in der Familie ergibt sich bei einem Chi-Quadrat-Test auf Unabhängigkeit zwischen den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen ein P-Wert von 0.017, wobei in der Vergleichsregion 8 Personen mehr eine angeborene Krankheit oder Mißbildung angaben als bei Unabhängigkeit zu erwarten gewesen wäre (*Anhang I, Tab. 28*). Eine weitere Analyse, ob die unterschiedliche Verteilung in den beiden Regionen durch eine bestimmte Erkrankung verursacht wird, brachte keine eindeutigen Ergebnisse. Nur bei den angeborenen Fehlbildungen der Gliedmaßen der Väter ergibt sich ein Unterschied zwischen den Regionen. Während 4 Väter in den Vergleichsregionen eine solche Fehlbildung angegeben haben, liegt aus den Kernkraftwerksregionen keine Angabe vor. Der P-Wert des zweiseitigen exakten Tests von Fisher auf Unabhängigkeit beträgt 0.089.

Bei den Rauchgewohnheiten der Väter drei Monate vor, während und drei Monate nach der Schwangerschaft ergibt sich ein höherer Anteil rauchender Väter in den Kernkraftwerksregionen (*Anhang I, Tab. 29*). Der P-Wert des Chi-Quadrat-Testes beträgt 0.018. Der Anteil der rauchenden Mütter in den Kernkraftwerksregionen ist ebenfalls höher als in den Vergleichsregionen; die Unterschiede sind aber nicht so ausgeprägt wie bei den Vätern (P-Wert=0.24).

Bei der Medikamenteneinnahme der Mütter vor und während der Schwangerschaft haben die Mütter aus den Vergleichsregionen mehr Angaben gemacht als die Mütter aus den Kernkraftwerksregionen. In den Vergleichsregionen haben 75% der Mütter eine Angabe zu den Medikamenten gemacht; in den Kernkraftwerksregionen beträgt dieser Anteil 61% (P-Wert=0.022, Chi-Quadrat-Test). Auch hier läßt sich diese ungleichmäßige Verteilung auf kein einzelnes Medikament bzw. auf keine Medikamentengruppe zurückführen. Insgesamt wurden am häufigsten Vitamine, Eisen und Leberpräparate genannt (99 Mütter), 49 Mütter nannten die 'Anti-Baby-Pille', 29 Hormone und 25 Mittel gegen Grippe oder Erkältung.

Damit zeigen sich nur wenige strukturelle Unterschiede in der Analyse der Elternbefragung. In Anbetracht der Vielzahl der gestellten Fragen und folglich auch durchgeführten Vergleiche zwischen den Regionen erscheinen die wenigen erwähnten Unterschiede als nicht sehr bedeutsam. Es ist keine Struktur erkennbar, die für einen relevanten Unterschied der beiden Regionen für die im Fragebogen aufgeführten Einflußfaktoren spricht.

4. Diskussion

In die vorgelegte Untersuchung gehen alle Patienten ein, bei denen im Alter von unter 15 Jahren zwischen 1980 und 1990 eine bösartige Erkrankung aufgetreten ist und die ihren ständigen Wohnsitz zum Zeitpunkt der Erkrankung in einer der insgesamt 46 Studienregionen hatten. Diese bereits vor Studienbeginn festgelegten Kriterien ergaben sich unter anderem aus den am Mainzer Kinderkrebsregister verfügbaren Daten, die die Grundlage für die Untersuchung darstellen. Die in der Öffentlichkeit diskutierten Erkrankungszahlen in der Umgebung einzelner Kernkraftwerke beinhalten häufig auch Patienten, die nicht die genannten Kriterien erfüllen, da sie beispielsweise bei Diagnosestellung bereits 15 Jahre oder älter waren, zum Zeitpunkt der Erkrankung nicht mehr oder noch nicht in der gewählten Region lebten oder auch außerhalb des Untersuchungszeitraums erkrankten. Daher kann eine Studie, wie wir sie durchgeführt haben, nicht in jedem Fall einen Bezug zur Tagesaktualität haben.

Gemäß dem primär gewählten Studiendesign können zum Beispiel zwei Anfang 1991 in der Umgebung des Kernkraftwerks Krümmel aufgetretene Erkrankungsfälle nicht mitberücksichtigt werden. Eine Verlängerung des Studienzeitraums aufgrund der aufgetretenen Einzelfälle wäre aus methodischer Sicht problematisch gewesen und hätte unter praktischen Aspekten einen unangemessenen Zusatzaufwand wegen der dann ebenfalls in allen übrigen Studienregionen durchzuführenden zusätzlichen Recherchen erfordert. Die hierfür benötigten, vollständigen Registerdaten für 1991 werden erfahrungsgemäß frühestens ab Mitte 1992 vorliegen.

Es ist auch nicht gewährleistet, daß sich beispielsweise eine auffällige Erkrankungsrate in einer einzelnen, in unmittelbarer Nähe zu einer kerntechnischen Anlage gelegenen Gemeinde in der gesamten 5km-Region um das Kernkraftwerk widerspiegelt. Es ist ein grundsätzliches Problem regionaler Analysen, daß bei der Zusammenfassung mehrerer Regionen mögliche solitäre Effekte nicht mehr in jedem Fall erkennbar sein müssen. Andererseits sind insbesondere bei der Seltenheit von Krebserkrankungen im Kindesalter sehr kleine zugrundeliegende geographische Einheiten viel stärker zufälligen Schwankungen unterworfen als größere Gebiete.

Bei den Kernkraftwerken, die nicht schon vor Beginn des Untersuchungszeitraums in Betrieb waren, wurden nur die Patienten aus den jeweiligen Studienregionen einbezogen, deren Erkrankung frühestens 1 Jahr nach der ersten Kritikalität der kerntechnischen Anlage aufgetreten ist. Da keine endgültig gesicherten, validen Informationen darüber vorliegen, wann eine mögliche, im Zusammenhang mit kerntechnischen Anlagen diskutierte Erhöhung von Erkrankungsraten auftreten könnte, wurde bewußt nicht berücksichtigt, ob und wann ein Kernkraftwerk stillgelegt wurde. Das heißt, der Beobachtungszeitraum reicht bei jeder Anlage bis zum 31.12.1990.

Die in der Studie überprüfte Hypothese einer Erhöhung der Krebserkrankungsraten für alle Malignome bei Kindern, die zum Zeitpunkt der Erkrankung in der Umgebung der 20

westdeutschen kerntechnischen Anlagen wohnten, kann nicht bestätigt werden. Die Überprüfung der zweiten Haupthypothese, einer Erhöhung bei den akuten Leukämien, zeigte ebenfalls keine erhöhten relativen Risiken in der 15km-Umgebung um die kerntechnischen Anlagen. Die engen Konfidenzintervalle belegen, daß aufgrund der großen Fallzahl mit unserer Studie auch relativ geringfügige Erhöhungen des relativen Risikos statistisch als auffällig erkannt worden wären (vgl. Kapitel 1.2).

Über diese Fragestellungen hinaus wurde eine Vielzahl weiterer explorativer Vergleiche für einzelne Diagnosen, Altersgruppen, Abstandsregionen und Gruppierungen der kerntechnischen Anlagen durchgeführt, die zum großen Teil nicht voneinander unabhängig sind. So bestimmte P-Werte werden üblicherweise nur deskriptiv interpretiert und zur Generierung neuer Hypothesen verwendet.

Im Gegensatz zur Studie von Cook-Mozaffari et al. (1989) war das relative Risiko für den Morbus Hodgkin in allen Abstandsregionen und für ZNS-Tumoren in den 10- und 15km-Umgebungen erniedrigt. Bemerkenswert ist weiterhin, daß darüber hinaus für alle Erkrankungen, die nicht zu den von uns vor Studienbeginn ausgewählten Diagnosen gehören, das relative Risiko insgesamt deutlich erniedrigt ist.

Während für einige Erkrankungen die relativen Risiken mit der Entfernung von den kerntechnischen Anlagen zunehmen, fallen sie für andere Erkrankungen ab (vgl. Tabellen 3.3.1 bis 3.3.3). Von Cook-Mozaffari et al. (1989 a) war kein Trend der relativen Risiken mit zunehmender Entfernung von den Kernkraftwerksstandorten beobachtet worden, in ihrer Studie fanden sich nur erhöhte relative Risiken für die Gesamtregionen. Die Befunde der englischen Studie ließen sich damit von uns für die bundesdeutsche Situation nicht reproduzieren, wie auch die bei uns beobachteten Auffälligkeiten keine Entsprechung in den englischen Daten haben. Eine in einer anderen britischen Studie (Roman et al. 1987) beschriebene Erhöhung der Leukämie-Erkrankungsrate bei Kindern unter 5 Jahren in einem 10km-Umkreis um kerntechnische Anlagen ließ sich in unserer Studie nicht beobachten.

Ähnlich inkonsistent wie die Trends bezüglich der Entfernung verhalten sich in unserer Studie die Erkrankungsraten und relativen Risiken bei den Auswertungen nach dem Alter der kerntechnischen Anlagen. So fand sich z. B. das höchste relative Risiko für alle Malignome in der mittleren Gruppe, für die akuten Leukämien für die 5km-Region in der jüngsten Gruppe und bei den unter 5jährigen in der ältesten Gruppe.

Ein wichtiger Aspekt bei einer Inzidenzstudie der vorgelegten Art ist eine die Vergleichbarkeit möglichst gut gewährleistende Auswahl der Vergleichsregionen. In der Studie wurden zur Gegenüberstellung der in den Kernkraftwerksregionen beobachteten Erkrankungsraten Vergleichsregionen nach definierten Kriterien ausgewählt, die insbesondere auch siedlungsstrukturelle Vergleichbarkeit gewährleisten. Dies ist zum Beispiel im Hinblick darauf relevant, daß Unterschiede in der Häufigkeit von bösartigen Erkrankungen im Kindesalter zwischen ländlichen und städtischen Regionen vorliegen (Haaf et al. 1991). Ein Verzicht auf die Definition spezieller Vergleichsregionen und der ausschließliche Bezug auf die bundesdeutsche durchschnittliche Inzidenz hätte diesem Aspekt nicht genügend Rechnung getragen. Dennoch wurden die in Vergleichs- und

Kernkraftwerksregionen beobachteten Erkrankungsraten systematisch auch den für das gesamte westliche Bundesgebiet vom Kinderkrebsregister ermittelten Erkrankungsraten gegenübergestellt. Hierbei fiel insbesondere auf, daß die Vergleichsregionen zum Teil stark erniedrigte Inzidenzraten besitzen.

Erhöhte relative Risiken gehen in unserer Studie im allgemeinen mit leicht erhöhten SIR's (standardized incidence ratios) in den Kernkraftwerksregionen und stark erniedrigten SIR's in den Vergleichsregionen einher. Bei allen Malignomen zusammen liegen die Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen deutlich und in den Vergleichsregionen leicht unter dem Bundesdurchschnitt. Bei den akuten Leukämien in der 5km-Region ändert sich dieses Bild. Hier liegen die Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen über dem Bundesdurchschnitt, während diejenigen in den Vergleichsregionen noch stärker als bei allen Malignomen erniedrigt sind. Da die Erniedrigungen bei allen Malignomen in beiden Studienregionen annähernd gleich ausfallen, gehen wir davon aus, daß für die Krebsregistrierung in den beiden Regionen keine systematischen Unterschiede bestehen. Da der Vollständigkeitsgrad im Kinderkrebsregister gerade bei den akuten Leukämien besonders hoch ist und diese Erkrankungen von den gleichen Kliniken gemeldet werden wie die anderen Diagnosen, lassen sich die niedrigen Erkrankungsraten bei den akuten Leukämien in den Vergleichsregionen mit großer Wahrscheinlichkeit nicht auf eine regionale Untererfassung zurückführen. Wir haben also keinen Hinweis auf ein "selective underreporting" gefunden, können es aber letztlich auch nicht ausschließen.

Die gewählten Kriterien zur Definition der Vergleichsregionen erscheinen uns auch nach der in Kapitel 3.1.1 dargestellten kritischen Analyse geeignet. Auf den die Vergleichbarkeit möglicherweise erschwerenden Effekt, der sich aus der Konstellation heraus ergab, daß zwei Kernkraftwerksregionen (Kahl und Neckarwestheim) gegenüber ihren Vergleichsregionen einen zu hohen Anteil an städtischen Gebieten aufwiesen, wurde ausführlich bereits in Kapitel 3.3 eingegangen. Es ergaben sich in einer separaten Auswertung ohne die entsprechenden Regionen keine wesentlichen Veränderungen.

Aufgrund der genannten Überlegungen könnte die niedrige Erkrankungsrate bei den akuten Leukämien in den Vergleichsregionen am ehesten zufallsbedingt sein. Daneben sind mögliche strukturelle Gegebenheiten in diesen Regionen denkbar, die zu der besonders niedrigen Erkrankungsrate an akuten Leukämien geführt haben könnten. Über die Art solcher eventuellen Einflüsse kann nach heutigem Kenntnisstand nichts ausgesagt werden. Damit läßt sich auch nicht überprüfen, ob solche Einflüsse auch in den Kernkraftwerksregionen vorliegen.

Da in den Regionen um die geplanten Standorte ähnliche Erhöhungen der Erkrankungsraten wie in den Kernkraftwerksregionen zu finden sind, könnte auch vermutet werden, daß Regionen, die als Standort einer kerntechnischen Anlage geeignet sind, bestimmte Einflußfaktoren aufweisen, die erhöhte Erkrankungsraten für akute Leukämien bedingen. Konkrete Hinweise auf solche hypothetischen Einflußgrößen konnten wir aus unserer Studie nicht erkennen. Die erhöhten relativen Risiken in den Planungsregionen sprechen jedenfalls nach unserer Einschätzung dagegen, daß die in der Stu-

die für Untergruppen beobachteten Erhöhungen der relativen Risiken in den Kernkraftwerksregionen mit dem Betrieb der kerntechnischen Anlagen in ursächlichem Zusammenhang stehen. Die regelmäßig publizierten Emissionswerte für radioaktive Stoffe aus den kerntechnischen Anlagen können nach derzeitiger strahlenbiologischer Kenntnis nicht eine Erhöhung des relativen Risikos in dem beobachteten Umfang bewirken.

Weiteren Aufschluß darüber, ob in den Kernkraftwerksregionen - bereits bedingt durch die Auswahlkriterien für Standorte kerntechnischer Anlagen - grundsätzlich erhöhte Krebserkrankungsraten vorliegen, könnte ein Vergleich der Erkrankungsraten vor und nach der Inbetriebnahme der Anlagen liefern. Da das Kinderkrebsregister in Mainz seine Tätigkeit erst 1980 aufgenommen hat und es nur 6 Standorte gibt, deren älteste kerntechnische Anlage ihren Betrieb erst nach 1980 aufgenommen hat (Grafenrheinfeld 1981, Hamm-Uentrop und Krümmel 1983, Grohnde 1984, Mülheim-Kärlich und Brokdorf 1986), sind jedoch keine stabilen Schätzungen für die Erkrankungsraten vor der Inbetriebnahme der Anlagen auf der Grundlage des Kinderkrebsregisters möglich.

Durch die Auswahl der Vergleichsregionen lassen sich siedlungs- und bevölkerungsstrukturelle Einflüsse weitgehend als Ursache der unterschiedlichen Erkrankungsraten ausschließen. Auch die die Lebensverhältnisse der Familien untersuchende Befragung der Eltern zeigte in den meisten Punkten keine größeren Unterschiede auf. Unterschiedlich häufige Angaben bei den angeborenen Krankheiten und Mißbildungen in der Familie, bei den Rauchgewohnheiten der Väter und bei der Medikamenteneinnahme der Mütter vor und während der Schwangerschaft können bei der Vielzahl der durchgeführten Vergleiche am ehesten als zufällige Unterschiede betrachtet werden. 12 Eltern arbeiteten in kerntechnischen Anlagen. Kein Elternteil, der im Kontrollbereich tätig war, hat eine Dosis über 100mSv, die von Gardner et al. (1990a) als möglicherweise relevant diskutiert werden, angegeben. Auch auf den von Kinlen (1988) diskutierten, möglichen Einfluß von Bevölkerungsmigrationen ergab sich aus den Fragen nach der Wohnortmobilität der Eltern kein Hinweis.

Bei der Bewertung dieser Feststellungen muß berücksichtigt werden, daß im Rahmen der Studie die Elternbefragung lediglich für einige ausgewählte Erkrankungen erfolgte und auch nur in Familien, deren Kinder in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums erkrankten. Die letztere Begrenzung erfolgte zur Vermeidung einer zeitlich zu weit zurückliegenden Befragung und der damit verbundenen weniger hohen Akzeptanz bei den beteiligten Kliniken und Eltern. Auch das verstärkte Auftreten von Erinnerungsfehlern sollte dadurch vermieden werden. In *Anhang I, Tab. 19* ist dargestellt, daß die beobachteten Unterschiede in den Erkrankungsraten vornehmlich in den ersten Jahren des Beobachtungszeitraumes zu verzeichnen sind, für den die Elternfragebögen gerade nicht eingesetzt wurden. Das Ergebnis der Studie, daß die Befragung der Eltern keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen erbrachte, ist aus diesem Grund zu relativieren, und die Beschaffung weiterer Informationen durch Interviews der nicht befragten Patienten und deren Angehörigen erscheint erforderlich.

Darüber hinaus soll in einer weiterführenden Fall-Kontroll-Studie den Hinweisen auf mögliche Erhöhungen in bestimmten Untergruppen, insbesondere den Erkrankungen an akuter Leukämie unter 5 Jahren, nachgegangen werden.

5. Zusammenfassung

Seit 1984 ist eine große Zahl von Veröffentlichungen zur Frage der Häufung von Krebserkrankungen in der Umgebung kerntechnischer Anlagen erschienen. Die in der wissenschaftlichen Literatur dargestellten Ergebnisse sind nicht eindeutig, zum Teil widersprüchlich. Insbesondere aus Großbritannien wurde über das gehäufte Auftreten von Leukämien bei Kindern und Jugendlichen berichtet, aber auch andere Erkrankungen (z.B. Hirntumoren, Lymphdrüsenkrebs) werden in diesem Zusammenhang genannt. Amerikanische und französische Studien kamen zu negativen Ergebnissen. Auch aus der Bundesrepublik wurde über Erkrankungshäufungen berichtet.

Vor diesem Hintergrund schien es erforderlich, eine umfassende wissenschaftliche Untersuchung für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland durchzuführen. Mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wurde im Jahre 1989 auf der Basis des Mainzer Kinderkrebsregisters die Studie begonnen, deren Planung, Durchführung und Ergebnisse in dem jetzt vorgelegten Bericht beschrieben werden.

In der Umgebung von 20 westdeutschen kerntechnischen Anlagen und in Regionen, die nach Kriterien für die Vergleichbarkeit von Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur ausgewählt wurden, bestimmten wir die Erkrankungsraten für Krebs bei Kindern unter 15 Jahren. Ferner wurden auch 6 Regionen in die Studie mit einbezogen, in denen der Bau weiterer Kernkraftwerke geplant war. Die Untersuchung umfaßt den Zeitraum von 1980 bis 1990, in dem insgesamt 1.610 Kinder in den Studienregionen erkrankten. Mit dieser großen Fallzahl hat die Studie eine große statistische Teststärke, das heißt, auch kleine Erhöhungen von relativen Risiken können mit großer Wahrscheinlichkeit als statistisch bedeutsam erkannt werden.

In Anlehnung an die größten englischen Studien war die Hauptfragestellung vor Beginn der Untersuchung, ob Erkrankungsraten für alle Krebsformen und insbesondere für die akuten Leukämien in einem Umkreis von 15 km um kerntechnische Anlagen in Westdeutschland erhöht sind. Zusätzlich wurden zahlreiche Untergruppen-Auswertungen für einzelne Erkrankungen, verschiedene Altersklassen, verschiedene Abstandsregionen, für einzelne Kernkraftwerke und Gruppen von Kernkraftwerken durchgeführt.

Für eine ausgewählte Gruppe von Erkrankungen, die vor allem in der frühen Kindheit auftreten, wurde für den Erkrankungszeitraum 1986 bis 1990 eine umfangreiche Befragung der Eltern durchgeführt, um zusätzliche Faktoren zu erfassen, die als mögliche Einflußgrößen für das Auftreten von Krebserkrankungen im Kindesalter diskutiert werden.

In der 15km-Region beträgt das relative Risiko für alle bösartigen Erkrankungen der unter 15jährigen 0.97. Dies bedeutet, daß keine Erhöhung der Krebserkrankungen in

den Kernkraftwerksregionen gegenüber den Vergleichsregionen feststellbar war (ein relatives Risiko von 1 entspricht identischen Erkrankungsraten, Werte über 1 beschreiben ein erhöhtes Risiko). Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt waren die Erkrankungsraten in den Studienregionen insgesamt erniedrigt, besonders deutlich in den Kernkraftwerksregionen.

Für die akuten Leukämien beträgt das relative Risiko in der 15km-Region 1.06 und zeigt damit ebenfalls keine auffällig erhöhten Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen an ($P = 0.285$). Für die Leukämien waren die Erkrankungsraten in den Studienregionen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt noch deutlicher als die Gesamterkrankungszahlen erniedrigt, hier insbesondere für die Vergleichsregionen. Somit sind die beiden Hauptfragestellungen unserer Studie negativ beantwortet.

Neben diesen zentralen Studienausswertungen wurden von uns zahlreiche Subgruppenanalysen durchgeführt. Solche Zusatzauswertungen haben eine geringere Aussagekraft, unter anderem, weil sie auf kleineren Fallzahlen beruhen und weil mit der Zahl der durchgeführten Auswertungen die Wahrscheinlichkeit dafür ansteigt, zufallsbedingte Unterschiede zu beobachten. Trotz dieser Einschränkungen ist es sinnvoll und erforderlich, derartige ergänzende Auswertungen vorzunehmen, um die mit großem Aufwand erhobenen Daten möglichst umfassend zu beschreiben und daraus möglicherweise neue Forschungsziele abzuleiten.

Für die Gruppe der von uns vor Studienbeginn ausgewählten Erkrankungen, die besonders im frühen Kindesalter auftreten (Leukämien, Lymphome - ohne Morbus Hodgkin -, Neuroblastome und Nephroblastome), fand sich in der 15km-Region eine leichte Erhöhung des relativen Risikos ($RR = 1.14$, $P = 0.042$). Innerhalb dieser Gruppe war die Erhöhung des relativen Risikos für die Lymphome mit 1.67 stärker ausgeprägt ($P = 0.017$).

Betrachtet man nur die Kinder unter 5 Jahren, so beträgt das relative Risiko für alle bösartigen Erkrankungen 1.06 ($P = 0.219$) und ist damit ebenso unauffällig wie für alle Altersklassen gemeinsam. Für alle bösartigen Erkrankungen, die im 5km-Umkreis aufgetreten waren, fand sich ein leicht erhöhtes relatives Risiko von 1.13 ($P = 0.272$), das im wesentlichen auf eine relative Erhöhung der Leukämiefälle ($RR = 1.44$, $P = 0.143$) und der Lymphome ($RR = 1.67$, $P = 0.431$) zurückzuführen ist. Betrachtet man in der 5 km-Region nur die im Alter unter 5 Jahren aufgetretenen Leukämien, so ergibt sich auf der Basis sehr kleiner Fallzahlen ein relatives Risiko von 3.01 ($P = 0.015$).

Neben den 5- und 15km-Regionen wurden auch noch 10km-Regionen untersucht. Die Ergebnisse all dieser Untersuchungen sind nicht unabhängig, da jeweils die Fälle einer kleineren Region in der größeren Region mit enthalten sind. Mit diesem Auswertungsansatz wären jedoch grundsätzlich Trends der relativen Risiken mit zunehmendem Abstand von den kerntechnischen Anlagen zu erkennen. Solche Trends sind in unserer Studie in allgemeiner Form nicht nachweisbar, für einzelne Diagnosegruppen ergeben sich gegenläufige Trends.

Unterteilt man die kerntechnischen Anlagen nach dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme in drei Gruppen, so sind die relativen Risiken für die Umgebung der Anlagen, die vor 1970

in Betrieb gegangen sind, im allgemeinen höher als für die Umgebung der neueren Anlagen. Die größte Erhöhung des relativen Risikos trat bei den unter 5jährigen für die akuten Leukämien im 5km-Umkreis um die älteren Anlagen auf. Auch diese Beobachtung beruht nur auf kleinen Fallzahlen ($RR = 7.09$, $P = 0.021$). Es zeigte sich jedoch kein einheitlicher zeitlicher Trend, für mehrere Untergruppen ergaben sich die niedrigsten relativen Risiken für Regionen um die von 1970 bis 1980 in Betrieb genommenen Anlagen, für einige Untergruppen traten die höchsten relativen Risiken erst für Regionen um die jüngsten Anlagen auf.

Rechnerisch ergibt sich die Erhöhung der relativen Risiken in den meisten der vorgeannten Fälle aus einer im Vergleich zum Bundesdurchschnitt mäßig erhöhten Inzidenz in den Kernkraftwerksregionen und einer stark erniedrigten Inzidenz in den Vergleichsregionen. In einigen Fällen war auch bei erhöhtem relativen Risiko die Inzidenz in den Kernkraftwerksregionen niedriger als im Bundesdurchschnitt. Trotz einer großen Zahl von Zusatzuntersuchungen ließ sich ein Grund für die unerwartet niedrige Erkrankungsrate in den Vergleichsregionen nicht finden, insbesondere ergab sich auch kein Hinweis auf eine selektive Untererfassung.

Auch für die Regionen um die 6 geplanten Kernkraftwerke ergaben sich erhöhte relative Risiken für einzelne Untergruppen, mit einem größten Wert von 4.16 für Leukämien unter 5 Jahren in der 5km-Region ($P=0.020$). Auch diese Ergebnisse beruhen vorwiegend auf den niedrigen Inzidenzen derselben Vergleichsregionen.

Neben der Betrachtung der Kernkraftwerksregionen insgesamt und der Zusammenfassung zu Gruppen nach dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme wurden auch Auswertungen auf der Ebene der einzelnen kerntechnischen Anlagen durchgeführt. Diese überwiegend nur auf kleinen Fallzahlen beruhenden Analysen erbrachten keine statistisch auffälligen Befunde, nominell erhöhte relative Risiken waren etwa gleichhäufig zu beobachten wie erniedrigte Werte. Eine regionale Betrachtung der beobachteten Erkrankungsraten unter dem Aspekt der vorherrschenden Windrichtung zeigte keine erkennbaren Auffälligkeiten.

Die Elternbefragung erbrachte keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Studienregionen. Die geringe Zahl beobachteter Einzelunterschiede ist im Hinblick auf die Vielzahl der durchgeführten Vergleiche am ehesten als zufallsbedingt einzuschätzen. Es ergaben sich hieraus auch keine Hinweise zur Bestätigung verschiedener Hypothesen, z. B. weder zur Verursachung kindlicher Leukämien durch Wohnungswechsel der Eltern noch zur Strahlenbelastung der Eltern vor der Zeugung des erkrankten Kindes.

Abschließend ist festzustellen, daß die in anderen Studien beobachteten Häufungen von Krebserkrankungen im Kindesalter durch die Antworten auf die für die bundesdeutsche Studie formulierten Hauptfragestellungen nicht bestätigt werden konnten. In einer Reihe von zusätzlichen Untergruppenauswertungen fanden sich allerdings erhöhte relative Risiken, vor allem für akute Leukämien und Lymphome, die in dieser Form jedoch in anderen Studien nicht beschrieben wurden. Rechnerisch ergaben sich diese erhöhten relativen Risiken überwiegend aus einer unerwartet niedrigen Erkrankungsrate in den ausgewählten Vergleichsregionen, für die eine befriedigende Erklä-

6. Literatur

- Alexander, F.E.; Cartwright, R.A.; McKinney, P.A.; Ricketts, T.J. (1989)
Incidence of leukaemia in vicinity of Hinckley Point nuclear power station.
Br.Med.J. 299, 565
- Baron, J.A. (1984)
Cancer mortality in small areas around nuclear facilities in England and Wales.
Br.J.Cancer 50, 815-824
- Barton, C.J.; Roman, E.; Ryder, H.M.; Watson A. (1985)
Childhood leukaemia in West Berkshire. Lancet ii, 1248-49
- Beral, V. (1990)
Leukaemia and nuclear installations. Br.Med.J. 300, 411-412
- BfLR - Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (1987)
Informationen zur Raumentwicklung. Aktuelle Daten und Prognosen zur räumlichen Entwicklung, Heft 11/12. Selbstverlag der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumplanung, Bonn
- BMU - Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1989)
Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland. Informationsmaterial zur Sicherheit der Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn
- BMU - Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Bericht über Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Jährliche Berichte, Bonn
- Clarke, E.A.; McLaughlin, J.; Anderson, T.W. (1991)
Childhood leukaemia around Canadian nuclear facilities - Phase II. Final Report. Atomic Energy Control Board. Ottawa, Canada. K1P 5S9
- Cook-Mozaffari, P.J.; Ashwood, F.L.; Vincent, T.; Forman, D.; Alderson, M. (1987)
Cancer incidence and mortality in the vicinity of nuclear installations; England and Wales, 1959-80. HM Stationary Office, London
- Cook-Mozaffari, P.J.; Darby, S.C.; Doll, R.; Forman, D.; Hermon, C.; Pike, M.C.; Vincent, T. (1989a)
Geographical variation in mortality from leukaemia and other cancers in England and Wales in relation to proximity to nuclear installations, 1969-78. Br.J.Cancer 59, 476-485
- Cook-Mozaffari, P.; Darby, S.; Doll, R. (1989b)
Cancer near potential sites of nuclear installations. Lancet, 1145-1147
- Craft, A.W.; Openshaw, S.; Birch, J. (1984)
Apparent clusters of childhood lymphoid malignancy in Northern England. Lancet 2, 96-97
- Crouch, D. (1987)
Children born in Seascale. Br.Med.J. 295, 1066

- Crump, K.S.; Ng, T-H.; Cuddihy, R.G. (1987)
Cancer incidence patterns in the Denver metropolitan area in relation to the Rocky Flats plant. *Am.J.Epidemiol.* 126, 127-135
- Demuth, M. (1989)
Leukämieerkrankung bei Kindern und Jugendlichen in der Umgebung des Kernkraftwerkes Würgassen. 2. Auflage, Selbstverlag, Kassel
- Demuth, M. (1991)
Leukämieerkrankung bei Kindern in der direkten Umgebung des Kernkraftwerkes Krümmel, Selbstverlag, Kassel
- Dousset, M. (1989)
Cancer mortality around la Hague nuclear facilities. *Health Phys.* 56, 875-884
- Enstrom, J.E. (1983)
Cancer mortality patterns around the San Onofre nuclear power plant, 1960-78. *Am.J.Pub.Hlth.* 73, 83-92
- Ewings, P.D.; Bowie, C.; Phillips, M.J.; Johnson, S.A. (1989)
Incidence of leukaemia in young people in the vicinity of Hinkley Point nuclear power station, 1959-86. *Br.Med.J.* 299, 289-293
- Forman, D.; Cook-Mozaffari, P.; Darby, S.; Davey, G.; Stratton, I.; Doll, R.; Pike, M. (1987)
Cancer near nuclear installations. *Nature* 329, 499-505
- Gardner, M.J.; Winter, P.D. (1984)
Mortality in Cumberland during 1959-78 with reference to cancer in young people around Windscale. *Lancet*, 216-217
- Gardner, M.J.; Hall, A.J.; Downes, S.; Terrell, J.D. (1987a)
Follow up study of children born to mothers resident in Seascale, West Cumbria (birth cohort). *Br.Med.J.* 295, 822-827
- Gardner, M.J.; Hall, A.J.; Downes, S.; Terrell, J.D. (1987b)
Follow up study of children born elsewhere but attending schools in Seascale, West Cumbria (schools cohort). *Br.Med.J.* 295, 819-822
- Gardner, M.J. (1989)
Review of reported increases of childhood cancer rates in the vicinity of nuclear installations in the UK.
J.R. Statist. Soc. A 152, 307-325
- Gardner, M.J.; Snee, M.P.; Hall, A.J.; Powell, C.A.; Downes, S.; Terrell, J.D. (1990a)
Results of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria. *Br.Med.J.* 300, 423-429
- Gardner, M.J.; Hall, A.J.; Snee, M.P.; Downes, S.; Powell, C.A.; Terrell, J.D. (1990b)
Methods and basic data of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria. *Br.Med.J.* 300, 429-434
- Goldsmith, J.R. (1989)
Childhood leukaemia mortality before 1970 among populations near two US nuclear installations. *Lancet* 1, 793

- Grosche, B.; Hinz, G.; Kaul, A.; Tsavachidis, C. (1987)
Analyse der Leukämieorbidity in Bayern in den Jahren 1976-1981. Institut für Strahlenhygiene. ISH-Heft 73/76
- Haaf, H.G.; Kaatsch, P.; Keller, B.; Michaelis, J. (1991)
Jahresbericht 1990 des Kinderkrebsregisters Mainz. Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation, Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- Hammond, D. (1988)
Children's Cancer Study Group: Study Committee Reports. Manuscript, St. Louis
- Hatch, M.C.; Beyea, J.; Nieves, J.W.; Susser, M. (1990)
Cancer near the three mile island nuclear plant: Radiation emissions. Am. J. Epid. 132, 397-417
- Heasman, M.A.; Kemp, I.W.; Urquhart, J.D. Black, R. (1986)
Childhood leukaemia in northern Scotland. Lancet 1, 266
- Hill, C.; Laplanche, A. (1990)
Overall mortality and cancer mortality around French nuclear sites. Nature 347, 755-757
- Investigation of the possible increased incidence of cancer in West Cumbria. Report of the Independent Advisory Group. Chairman: Sir Douglas Black. HM Stationary Office, London (1984)
- Jablón, S.; Hrubec, Z.; Boice, J.D.; Stone, B.J. (1990)
Cancer in Populations Living Near Nuclear Facilities. Vol. 1. Report and Summary. NIH Publication No. 90-874
- Jablón, S.; Hrubec, Z.; Boice, J.D. (1991)
Cancer in Populations Living Near Nuclear Facilities. A Survey of Mortality Nationwide and Incidence in Two States. J.Am.Med.Ass. 265, No. 11, 1403-1408
- Kaatsch, P.; Michaelis, J. (1989)
Das Kinderkrebsregister der Bundesrepublik Deutschland. In Schön, D.; Bertz, J.; Hoffmeister, H. (Hrsg.): Bevölkerungsbezogene Krebsregister in der Bundesrepublik Deutschland. Band 2, Medizin Verlag, München, 29-34
- Kaatsch, P.; Keller, B.; Michaelis, J. (1990)
Epidemiologische Studie zur Häufigkeit von Krebserkrankungen im Kindesalter in der Region um Ellweiler. Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation, Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- Kinlen, L. (1988)
Evidence for an infective cause of childhood leukaemia: Comparison of a Scottish new town with nuclear reprocessing sites in Britain. Lancet, 1323-1326
- Koelzer, W. (1988)
Lexikon zur Kernenergie. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
- Michaelis J.; Keller B.; Kaatsch P. (1991)
Epidemiologische Regionalstudie in Rheinland-Pfalz und im Saarland - erhöhte Krebserkrankungsraten in der Umgebung von Ellweiler? Ärzteblatt Rheinland-Pfalz 44, Jg. Nr. 11, 513-520

- Roman, E.; Beral, V.; Carpenter, L.; Watson, A.; Barton, C.; Ryder, H.; Aston, D.L. (1987)
Childhood leukaemia in the West Berkshire and Basingstoke and North Hampshire District Health Authorities in relation to nuclear establishments in the vicinity. *Br.Med.J.* 294, 597-602
- Studiengruppe LEUPA (1990)
Einfluß von Parvovirus-Infektionen auf kindliche Leukämien: eine epidemiologisch-virulogische Studie. Informationen über Hintergrund, Ziele und Vorgehensweise. Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg
- Urquart, J.; Palmer, M.; Cutler, J. (1984)
Mortality in Cumberland during 1959-1978 with reference to cancer in young people around Windscale. *Lancet*, 217-218
- Urquart, J.D.; Black, R.J.; Muirhead, M.J.; Sharp, L.; Maxwell, M.; Eden, O.B.; Jones, D.A. (1991)
Case-control study of leukaemia and non-Hodgkin's lymphoma in children in Caithness near the Dounreay nuclear installation. *Br.Med.J.* 302, 687-92
- Viel, J.F.; Richardson, S.T. (1990)
Childhood leukaemia around the La Hague nuclear waste reprocessing plant. *Br.Med.J.* 300, 580-581

Anhang I

Einzel Tabellen und Karten

Tabelle 1: Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland

Tabelle 2: Inzidenzen für alle Malignome insgesamt und für ausgewählte Diagnosen in Westdeutschland nach der Siedlungsstruktur

Tabelle 3: Einteilung der westdeutschen Landkreise in siedlungsstrukturelle Gebietstypen

Tabelle 4: Anzahl der Vergleichslandkreise, die schrittweise die Auswahlkriterien erfüllen

Tabelle 5: Die 20 Kernkraftwerksstandorte und ihre zugehörigen Mittelpunktsgemeinden der Vergleichsregionen

Tabelle 6: Aufbau der vorhandenen amtlichen Bevölkerungszahlen für unter 15jährige auf Gemeindeebene

Tabelle 7: Anzahl der unter 15jährigen pro qkm und Fläche der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen

Tabelle 8: Anzahl unter 15jähriger pro qkm in Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen sowie die Differenz zwischen beiden Regionen

Tabelle 9: Flächenanteil der Studienregionen an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen

Tabelle 10: Bevölkerungsanteil (unter 15 Jahre) der Studienregionen an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen

Tabelle 11: Anteil der Bevölkerung an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen in der 15km-Region um die Kernkraftwerke im Vergleich zu den zugehörigen Vergleichsregionen

Tabelle 12: Verteilung der Altersgruppen in den 3 Abstandsregionen der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen

Tabelle 13: Durchschnittliche jährliche Anzahl unter 15jähriger bzw. die Anzahl pro qkm sowie die Fläche der Regionen um geplante Standorte

Tabelle 14: Durchschnittliche jährliche Anzahl unter 15jähriger pro qkm in Regionen um geplante Standorte

Tabelle 15: Bevölkerungs- und Flächenanteile der Planungsregionen an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen

Tabelle 16: Verteilung der Altersgruppen in den Planungsregionen

Tabelle 17: Vergleich der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen nach Standorten für alle Malignome

Tabelle 18: Vergleich der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen nach Standorten für alle akuten Leukämien

- Tabelle 19: Vergleich der Erkrankungsraten in Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen für die 'Ausgewählten Diagnosen' für die Erkrankungsjahre 1980-1985 und 1986-1990
- Tabelle 20: Vergleich der Erkrankungsraten in Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen für die akuten Leukämien und die Erkrankungsjahre 1980-1985 und 1986-1990
- Tabelle 21: Anzahl der an die Eltern weitergegebenen Fragebögen
- Tabelle 22: Anzahl der ausgefüllt eingegangenen Fragebögen
- Tabelle 23: Anzahl der Patienten, die überwiegend bzw. ausschließlich von der Geburt bis zur Erkrankung am Wohnort der Diagnosestellung gelebt haben
- Tabelle 24: Längste Tätigkeit der Eltern nach Berufsbereichen im Zeitraum von 2 Jahren vor Geburt bis zur Erkrankung des Patienten
- Tabelle 25: Beruflicher Kontakt der Eltern mit ausgewählten Substanzen und anderen möglichen Einflußgrößen in der Zeit vor und während der Schwangerschaft
- Tabelle 26: Schulabschluß der Eltern
- Tabelle 27: Berufsausbildung der Eltern
- Tabelle 28: Anzahl der Familien, in denen angeborene Krankheiten und/oder Mißbildungen auftraten
- Tabelle 29: Anzahl der Väter, die in den 3 Monaten vor, während und in den 3 Monaten nach der Schwangerschaft geraucht haben.
- Karte 1: Siedlungsstrukturelle Gebietstypen
- Karte 2: Geographische Lage der Studienregionen
- Karte 3: Landkreise mit Kernkraftwerksstandort
- Karten 4-9: Inzidenzen in den Studiengemeinden

Tabelle 1: Kernkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland (BMU 1989)

Kernkraftwerk, Land	nukleare Inbetriebnahme	Stilllegung
VAK Kahl, Bayern	13.11.1960	05.05.1988
MZFR KNKII Karlsruhe, Bad.-Würt.	29.09.1965 10.10.1977	17.11.1987
KRBI KRBIIB Gundremmingen, Bayern KRBIIC	14.08.1966 09.03.1984 26.10.1984	26.05.1983
AVR Jülich, Nordrh.-Westf.	26.08.1966	
KWL Lingen, KKE Emsland, Niedersachsen	31.01.1968 14.04.1988	21.11.1985
KWO Obrigheim, Bad.-Würt.	22.09.1968	
KWW Würgassen, Nordrh.-Westf.	20.10.1971	
KKS Stade, Niedersachsen	08.01.1972	
KKN Niederaichbach, Bayern KKI1 Isar, Bayern KKI2 Isar, Bayern	17.12.1972 20.11.1977 15.01.1988	21.10.1975
Biblis A, Biblis B, Hessen	16.07.1974 25.03.1976	
GKNI GKNII Neckarwestheim, Bad.-Würt.	26.05.1976 29.12.1988	
KKB Brunsbüttel, Schl.-Holst.	23.06.1976	
KKU Unterweser, Niedersachsen	16.09.1978	
KKPI KRPII Philippsburg, Bad.-Würt.	09.03.1979 13.12.1984	
KKG Grafenrheinfeld, Bayern	06.12.1981	
THTR-300 Hamm-Uentrop, Nordrh.-W.	13.09.1983	
KKK Krümmel, Schl.-Holst.	14.09.1983	
KWG Grohnde, Niedersachsen	01.09.1984	
Mülheim-Kärlich, Rheinl.-Pfalz	01.03.1986	
KBR Brokdorf, Schl.-Holst.	08.10.1986	

Tabelle 2: Inzidenzen für alle Malignome insgesamt und für ausgewählte Diagnosen in Westdeutschland nach der Siedlungsstruktur (entnommen aus Haaf et al. 1991)

Diagnosengruppe	Kernstädte in Regionen mit		Hochver- dichtetes Umland	ländliches Umland in Regionen mit		ländlich	BRD insgesamt
	hoher Bev.-dichte	niedriger Bev.-dichte		hoher Bev.-dichte	niedriger Bev.-dichte		
Leukämien insgesamt	4,5	4,3	4,3	4,5	4,4	4,2	4,4
ZNS-Tumoren	2,1	2,2	2,2	2,5	2,2	1,6	2,1
Tumoren des symp. NS	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0
Retinoblastome	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3
Nierentumoren	0,9	1,0	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
Lebertumoren	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Knochentumoren	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6
Weichteiltumoren	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9
Keimzelltumoren	0,7	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
Alle Malignome	13,7	13,0	12,9	13,3	12,8	11,3	12,8

Tabelle 3: Einteilung der westdeutschen Landkreise in siedlungsstrukturelle Gebietstypen
(entnommen aus Haaf et al. 1991)

Siedlungsstrukturelle Gebietstypen	Abgrenzungskriterien	Anzahl der Kreise	Fläche 1985 qkm	Bevölkerung insgesamt 1985 in 1000	Bevölkerungsdichte 1985 E/qkm	unter 15jährige 1985 in 1000
Regionen mit großen Verdichtungsräumen:	über 300 E/qkm und/oder OZ* über 300.000 E	119	67563 (27.2%)	33858 (55.5%)	501	4768 (52.2%)
- Kernstädte	Kreisfreie Städte mit über 100.000 E	40	7727	16292	2108	2041
- Hochverdichtetes Umland	Umlandkreise mit einem höheren	49	28275	12300	435	1898
- Ländliches Umland	bzw. niedrigeren Verdichtungsgrad als der Durchschnitt aller Umlandkreise des Regionstyps	30	31561	5266	167	829
Regionen mit Verdichtungsansätzen:	Durchschnittlich über 150 E/qkm und i.d. R. ein OZ* über 100.000 E	119	96253 (38.7%)	17522 (28.7%)	182	2753 (30.2%)
- Kernstädte	Kreisfreie Städte mit über 100.000 E	21	2884	3302	1145	414
- Ländliches Umland	Umlandkreise	98	93369	14220	152	2339
Ländlich geprägte Regionen	Geringe Verdichtung (ca 100 E/qkm) und kein OZ* über 100.000 E	90	84862 (34.1%)	9640 (15.8%)	114	1611 (17.6%)
Bundesgebiet		328	248678 (100%)	61020 (100%)	245	9132 (100%)

*OZ = Oberzentrum

Tabelle 4: Anzahl der Vergleichslandkreise, die schrittweise die Auswahlkriterien erfüllen

Kernkraftwerk	Abstand ≥30km ∩ ≤100km	gleicher siedl.str. Gebietstyp	Bev.dichte ≤50E/qkm	Pat. gleicher Kliniken ≥60%
Kahl	11	7	5	2
Karlsruhe Philippsburg	15	4	2	0
Gundremmingen	25	7	4	2
Jülich	9	2	2	1
Lingen	11	1	1	0
Obrigheim	11	7 ⁽¹⁾	3	1
Würgassen	13	9	5	4
Stade	9	3	3	1
Niederaichbach	25	16	13	9
Biblis	12	2	1	0
Neckarwestheim	14	7	3	2
Brunsbüttel Brokdorf	7	4	3	3
Unterweser	9	3	3	1
Grafenrheinfeld	17	12	11	4
Hamm-Uentrop	16	15	2 ⁽²⁾	0
Krümmel	7	1	1	0
Grohnde	15	7	4	3
Mülheim-Kärlich	17	9	9	3

(1) benachbarter siedlungsstruktureller Gebietstyp, da kein Landkreis mit gleichem Gebietstyp existiert

(2) Abweichung bis 500E/qkm zugelassen, da bei Stadtkreisen die Bevölkerungsdichte stärker variiert

Tabelle 5: Die 20 Kernkraftwerksstandorte und ihre zugehörigen
Mittelpunktsgemeinden der Vergleichsregionen

Kernkraftwerk	Mittelpunktsgemeinde des Vergleichslandkreises
Kahl	Waldsolms, Lahn-Dill-Kreis, Hessen
Karlsruhe Philippsburg	Ebersbach, Göppingen, Bad.-Würt. Rudersberg, Rems-Murr-Kreis, Bad.-Würt.
Gundremmingen	Amberg, Unterallgäu, Bayern
Jülich	Lindlar, Oberbergischer Kreis, Nordrh.-Westf.
Lingen	Ostrhauderfehn, Leer, Niedersachsen
Obrigheim	Werbach, Main-Tauber-Kreis, Bad.-Würt.
Würgassen	Großalmerode, Werra-Meißner-Kreis, Hessen
Stade	Nienburg, Nienburg, Niedersachsen
Niederaichbach	Denkendorf, Eichstätt, Bayern
Biblis	Homburg, Saar-Pfalz-Kreis, Saarland
Neckarwestheim	Hohenstein, Reutlingen, Bad.-Würt.
Brunsbüttel Brokdorf	Rastorf, Plön, Schl.-Holst. Grebin, Plön, Schl.-Holst.
Unterweser	Eversmeer, Wittmund, Niedersachsen
Grafenrheinfeld	Ebensfeld, Lichtenfels, Bayern
Hamm-Uentrop	Bielefeld, Bielefeld, Nordrh.-Westf.
Krümmel	Thedinghausen, Verden, Niedersachsen
Grohnde	Goslar, Goslar, Niedersachsen
Mülheim-Kärlich	Spall, Bad Kreuznach, Rheinl.-Pfalz

Tabelle 6: Aufbau der vorhandenen amtlichen Bevölkerungszahlen für unter 15jährige auf Gemeindeebene

Land	Jahre	Region	Altersklassen
Schleswig-Holstein	81-86	Landkreise	Einjahresaltersklassen
	80-88	Landkreise	Gesamtbevölkerung
	87	Gemeinden	0-2, 3-4, 5, 6-9, 10-14 J.
Niedersachsen	80-89	Samtgemeinden	0-4, 5-9, 10-14 J.
	87	Gemeinden	Einjahresaltersklassen
Hamburg	80-83		0-14 J.
	84-89		Einjahresaltersklassen
Bremen	80-89	Gemeinden	Einjahresaltersklassen
Nordrhein-Westfalen	80-89	Gemeinden	Einjahresaltersklassen
Hessen	80-89	Gemeinden	Einjahresaltersklassen
Rheinland-Pfalz	80-89	Gemeinden	Einjahresaltersklassen
Baden-Württemberg	81-89	Gemeinden	Einjahresaltersklassen
	80	Gemeinden	Gesamtbevölkerung
Bayern	83-89	Landkreise	Einjahresaltersklassen
	87	Gemeinden	0-2, 3-5, 6-9, 10-14 J.
Saarland	80-89	Landkreise	Einjahresaltersklassen
	87	Gemeinden	Einjahresaltersklassen
Berlin	80-89	-	Einjahresaltersklassen

Tabelle 7: Anzahl der unter 15jährigen pro qkm und Fläche der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen

		Anzahl pro qkm	Fläche in qkm
< 5km	Kernkraftwerksregion	41.6	1534.7 47%
	Vergleichsregion	29.2	1748.7 53%
<15km	Kernkraftwerksregion	42.6	15974.3 50%
	Vergleichsregion	34.4	15696.5 50%

Tabelle 8: Anzahl unter 15jähriger pro qkm in Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen sowie die Differenz zwischen beiden Regionen

	< 5km			<15km		
	KKW	VER	DIF	KKW	VER	DIF
Brunsbuettel	51.0	15.4	35.6	21.7	31.5	- 9.8
Brokdorf	4.2	3.3	0.9	7.9	6.9	1.0
Kruemmel	23.6	8.6	15.0	17.9	15.5	2.4
Stade	24.8	39.0	-14.2	32.0	14.5	17.5
Unterweser	-	23.0	-23.0	38.8	24.3	14.5
Lingen	-	31.7	-31.7	28.0	26.9	1.1
Grohnde	6.6	8.8	-2.2	11.3	17.6	-6.3
Wuergassen	28.9	23.2	5.7	15.5	19.2	-3.7
Hamm	-	33.5	-33.5	39.9	56.9	-17.0
Juelich	47.9	38.6	9.3	63.8	62.9	0.9
Muelheim-Kaerlich	39.1	3.5	35.6	22.5	9.1	13.4
Biblis	29.7	60.4	-30.7	55.5	45.0	10.5
Philippsburg	65.7	63.2	2.5	84.5	90.6	-6.1
Obrigheim	50.0	13.8	36.2	28.6	18.5	10.1
Neckarwestheim	65.4	10.5	54.9	83.0	18.3	64.7
Karlsruhe	90.6	102.4	-11.8	107.7	129.4	-21.7
Kahl	96.7	15.0	81.7	113.9	33.3	80.6
Grafenrheinfeld	23.9	13.8	10.1	22.3	17.1	5.2
Niederaichbach	18.0	13.2	4.8	23.2	14.9	8.3
Gundremmingen	26.4	25.5	0.9	25.8	22.7	3.1

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion, DIF = Differenz zwischen beiden Regionen

Tabelle 9: Flächenanteil der Studienregionen an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen (in %)

	< 5km		<10km		<15km	
	KKW	VER	KKW	VER	KKW	VER
Kernstadt hohe Bevd.	-	-	5.4	3.6	2.9	1.7
Kernstadt niedr. Bevd.	-	-	-	-	1.2	-
Hochverdicht. Umland	24.2	16.9	18.9	15.3	19.5	17.9
Ländl. Umland hohe Bevd.	25.8	24.6	16.5	15.1	14.9	17.9
Ländl. Umland niedr. Bevd.	35.7	38.1	35.8	44.0	35.6	43.8
Ländliche Region	14.3	20.4	23.3	21.9	26.0	18.7

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Tabelle 10: Bevölkerungsanteil (unter 15 Jahre) der Studienregionen an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen (in %)

	< 5km		<10km		<15km	
	KKW	VER	KKW	VER	KKW	VER
Kernstadt hohe Bevd.	-	-	14.5	9.3	9.3	4.4
Kernstadt niedr. Bevd.	-	-	-	-	5.2	-
Hochverdicht. Umland	41.5	42.3	34.2	42.2	36.0	46.3
Ländl. Uml. hohe Bevd.	23.6	23.0	11.5	10.0	10.8	11.4
Ländl. Uml. niedr. Bev.d.	21.5	21.0	26.5	26.8	23.5	26.7
Ländliche Region	13.4	13.7	13.2	11.6	15.1	11.2

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Tabelle 11: Anteil der Bevölkerung an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen in der 15km-Region um die Kernkraftwerke im Vergleich zu den zugehörigen Vergleichsregionen⁽¹⁾

		Kernstadt hohe Bevd.	übrige Regionen	ländl. Region
Brunsbuettel	KKW	-	15.8	84.2
	VER	-	100.0	-
Brokdorf	KKW	-	7.5	92.5
	VER	-	100.0	-
Kruemmel	KKW	-	83.2	16.8
	VER	-	100.0	-
Stade	KKW	-	98.3	1.7
	VER	-	100.0	-
Unterweser	KKW	-	100.0	-
	VER	-	10.6	89.4
Lingen	KKW	-	-	100.0
	VER	-	28.2	71.8
Hamm	KKW	48.4	25.8	25.8
	VER	55.7	44.3	-
Neckarwestheim	KKW	-	100.0	-
	VER	-	91.1	8.9
Karlsruhe	KKW	41.2	58.8	-
	VER	-	100.0	-
Kahl	KKW	15.0	85.0	-
	VER	-	100.0	-
Grafenrheinfeld	KKW	-	17.0	83.0
	VER	-	-	100.0
Niederaichbach	KKW	-	-	100.0
	VER	-	22.7	77.3
Gundremmingen	KKW	-	89.2	10.8
	VER	-	74.3	25.7

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

(1) Auswahl der Kernkraftwerke, deren Anteile an den Kernstädten bzw. ländlichen Regionen sich von den zugehörigen Vergleichsregionen unterscheiden

Tabelle 12: Verteilung der Altersgruppen in den 3 Abstandsregionen der Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen (in %)

		Alter in Jahren			
		< 1	1 - 4	5 - 9	10 -14
<5km	KKW	6.7	25.2	31.3	36.7
	VER	6.7	25.3	31.2	36.8
<10km	KKW	6.7	25.2	31.3	36.8
	VER	6.6	25.0	31.2	37.2
<15km	KKW	6.7	25.2	31.3	36.8
	VER	6.7	24.7	31.2	37.2

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Tabelle 13: Durchschnittliche jährliche Anzahl unter 15jähriger bzw. die Anzahl pro qkm sowie die Fläche der Regionen um geplante Standorte

	< 5km	<15km
Anzahl	14273	142366
Anzahl pro qkm	27.6	33.8
Fläche in qkm	516.9	4206.6

Tabelle 14: Durchschnittliche jährliche Anzahl unter 15jähriger pro qkm in den Regionen um geplante Standorte

Standort	< 5km	<15km
Borken	30.7	22.3
Rehling	26.6	67.7
Kalkar	23.7	38.6
Pfaffenhofen	32.8	18.6
Wyhl	23.7	36.6
Vilshofen	27.3	19.5

Tabelle 15: Bevölkerungs- und Flächenanteile der Planungsregionen an den siedlungsstrukturellen Gebietstypen

	Flächenanteil			Bevölkerungsanteil		
	< 5km	<10km	<15km	< 5km	<10km	<15km
Kernstadt niedr. Bevd.	-	-	3.5	-	-	22.5
Hochverdicht. Umland	-	4.0	7.3	-	5.6	4.6
Ländl. Umland hohe Bevd.	17.1	15.2	11.8	14.6	16.4	14.1
Ländl. Umland niedr. Bevd.	42.0	41.6	43.7	41.3	45.7	39.3
Ländliche Region	41.0	39.2	33.6	44.1	32.3	19.4

Tabelle 16: Verteilung der Altersgruppen in den Planungsregionen (in %)

	Alter in Jahren			
	< 1	1-4	5-9	10-14
<5km	6.6	25.7	31.8	35.9
<10km	6.5	25.5	31.4	36.5
<15km	6.6	25.6	31.2	36.6

Tabelle 17: Vergleich der Kernkrafts- und Vergleichsregionen nach Standorten für alle Malignome (0-14 Jahre)

Standort	< 15 km				< 10 km				< 5 km			
	RR	P-Wert	Fälle KKW	VER	RR	P-Wert	Fälle KKW	VER	RR	P-Wert	Fälle KKW	VER
Brunsbüttel	0.7	0.83	6	13	0.5	0.90	3	8	-	0.56	2	0
Brokdorf	0.7	0.81	2	3	0.5	0.86	1	2	-	-	0	0
Krümmel	0.5	0.99	14	22	0.6	0.94	7	8	0.3	0.99	3	3
Stade	0.9	0.71	30	13	0.9	0.70	12	9	1.8	0.46	1	6
Unterweser	1.4	0.16	38	16	1.4	0.23	16	14	-	-	-	2
Lingen	1.4	0.18	28	15	2.3	0.10	14	4	-	-	-	1
Grohnde	1.1	0.44	16	15	1.4	0.34	11	8	-	0.96	2	0
Würgassen	1.1	0.44	11	16	2.4	0.16	7	3	2.2	0.28	5	2
Hamm	0.9	0.81	45	69	0.9	0.74	38	51	-	-	-	3
Jülich	0.7	0.99	54	90	0.5	0.99	12	29	0.9	0.70	5	3
Mülh.-Kärlich	1.0	0.55	28	12	0.7	0.86	20	5	-	-	0	0
Biblis	0.8	0.96	59	64	0.7	0.95	54	38	0.6	0.88	3	13
Philippsburg	1.0	0.49	47	56	0.9	0.70	20	34	0.7	0.83	3	5
Obrigheim	1.1	0.38	39	21	1.5	0.17	24	14	-	0.19	10	0
Neckarwestheim	1.1	0.38	85	15	1.7	0.16	41	5	0.5	0.92	11	2
Karlsruhe	1.1	0.24	85	100	1.1	0.32	54	40	1.3	0.32	14	11
Kahl	0.8	0.86	138	44	0.9	0.75	58	20	0.9	0.77	11	1
Grafenrheinfeld	0.8	0.83	34	24	0.7	0.88	24	14	1.0	0.66	5	4
Niederaichbach	1.4	0.13	39	18	1.1	0.53	6	7	-	0.14	3	0
Gündremmingen	0.9	0.70	27	26	0.8	0.82	11	12	0.7	0.81	5	6

RR = relatives Risiko, KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Tabelle 18: Vergleich der Kernkrafts- und Vergleichsregionen nach Standorten für akute Leukämien (0-14 Jahre)

Standort	< 15 km				< 10 km				< 5 km			
	RR	P-Wert	Fälle KKW	VER	RR	P-Wert	Fälle KKW	VER	RR	P-Wert	Fälle KKW	VER
Brunsbüttel	0.6	0.84	2	5	-	-	0	3	-	-	0	0
Brokdorf	-	-	0	1	-	-	0	0	-	-	0	0
Krümmel	1.1	0.63	8	6	0.8	0.77	4	3	-	-	0	0
Stade	0.8	0.78	8	4	0.8	0.74	5	4	-	0.54	3	0
Unterweser	1.0	0.65	8	5	0.6	0.83	2	4	5.5	0.23	1	2
Lingen	1.7	0.25	11	5	2.0	0.32	6	2	-	-	-	1
Grohnde	0.8	0.78	5	7	1.0	0.65	4	4	-	-	-	1
Würgassen	0.7	0.81	2	5	-	-	0	2	-	0.98	1	0
Hamm	0.8	0.80	8	14	0.6	0.90	6	12	-	-	0	2
Jülich	1.0	0.60	20	23	1.2	0.51	6	6	-	-	-	0
Mülh.-Kärlich	1.2	0.46	14	5	0.6	0.87	11	3	-	0.41	2	0
Biblis	0.7	0.87	21	23	0.6	0.95	19	16	-	-	0	0
Philippsburg	0.9	0.65	16	21	0.8	0.74	7	13	-	-	0	4
Obrigheim	1.3	0.35	17	8	2.5	0.08	12	4	1.1	0.65	2	2
Neckarwestheim	1.6	0.21	40	5	2.0	0.26	19	2	-	0.43	5	0
Karlsruhe	0.9	0.69	24	35	1.0	0.60	13	11	0.2	0.98	2	1
Kahl	1.0	0.54	46	12	0.9	0.73	20	7	2.6	0.22	5	2
Grafenrheinfeld	0.9	0.66	13	8	0.8	0.74	8	4	-	0.67	5	0
Niederaichbach	1.3	0.37	12	6	0.7	0.82	1	2	1.5	0.60	2	1
Gundremmingen	1.0	0.60	7	6	1.2	0.60	3	2	-	0.52	1	0
									0.8	0.75	2	2

RR = relatives Risiko, KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Tabelle 19: Vergleich der Erkrankungsraten in Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen für die 'Ausgewählten Diagnosen'⁽¹⁾ und die Erkrankungsjahre 1980-1985 und 1986-1990

Ausgew. Diagnosen	O _{KKW}	SIR _{KKW}	O _{VER}	SIR _{VER}	RR	95% KI	P-Wert
0-14 Jahre:							
1980-1985							
< 5km	20	0.93	15	0.82	1.14	0.59 - 2.40	0.415
<10km	109	0.98	63	0.83	1.17	0.87 - 1.63	0.176
<15km	219	0.93	128	0.77	1.22	0.98 - 1.53	0.041
1986-1990							
< 5km	21	0.87	16	0.85	1.02	0.54 - 2.10	0.540
<10km	138	1.05	91	0.98	1.07	0.82 - 1.41	0.335
<15km	252	0.98	176	0.91	1.08	0.89 - 1.32	0.233
0-4 Jahre:							
1980-1985							
< 5km	12	1.02	5	0.50	2.07	0.78 - 7.50	0.124
<10km	66	1.08	28	0.68	1.60	1.04 - 2.58	0.022
<15km	126	0.98	55	0.60	1.63	1.19 - 2.27	0.001
1986-1990							
< 5km	14	0.93	8	0.71	1.30	0.56 - 3.57	0.359
<10km	77	0.98	55	0.99	0.99	0.70 - 1.42	0.567
<15km	145	0.94	97	0.83	1.12	0.87 - 1.47	0.205

O = beobachtete Fälle, SIR = standardisierte Inzidenzrate, RR = relatives Risiko, KI = Konfidenzintervall, KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

(1) Leukämien, Lymphome (ohne Morbus Hodgkin), Neuroblastome, Nephroblastome

Tabelle 20: Vergleich der Erkrankungsraten in Kernkraftwerks- und Vergleichsregionen für die akuten Leukämien und die Erkrankungsjahre 1980-1985 und 1986-1990

Akute Leukämien	O _{KKW}	SIR _{KKW}	O _{VER}	SIR _{VER}	RR	95%-KI	P-Wert
0-14 Jahre:							
1980-1985							
< 5km	14	1.08	9	0.81	1.33	0.59 - 3.49	0.323
<10km	61	0.91	38	0.84	1.09	0.73 - 1.68	0.381
<15km	124	0.88	81	0.81	1.09	0.83 - 1.46	0.295
1986-1990							
< 5km	16	1.11	14	0.71	1.56	0.70 - 4.22	0.202
<10km	82	1.04	79	1.10	0.95	0.68 - 1.35	0.655
<15km	150	0.98	154	0.94	1.04	0.81 - 1.34	0.406
0-4 Jahre:							
1980-1985							
< 5km	8	1.23	2	0.36	3.45	0.93 - 33.33	0.086
<10km	36	1.06	13	0.56	1.88	1.03 - 3.85	0.031
<15km	67	0.94	32	0.63	1.48	0.99 - 2.34	0.039
1986-1990							
< 5km	11	1.29	3	0.48	2.71	0.89 - 15.12	0.090
<10km	46	1.04	35	1.12	0.93	0.60 - 1.48	0.674
<15km	85	0.98	55	0.84	1.16	0.83 - 1.66	0.214

O = beobachtete Fälle, SIR = standardisierte Inzidenzrate, RR = relatives Risiko
 KI = Konfidenzintervall, KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Tabelle 21: Anzahl der an die Eltern weitergegebenen Fragebögen

Wohnort in	Fragebögen an die Kliniken versandt	Fragebögen an die Eltern weitergegeben	
Kernkraftwerksreg.	250	214	86%
Vergleichsregion	181	141	78%
Planungsregion	49	40	82%
außerhalb	37	32	86%
Summe	517	427	83%

Tabelle 22: Anzahl der ausgefüllt eingegangenen Fragebögen

Wohnort in	Fragebögen an die Eltern weitergegeben	Fragebogen liegt ausgefüllt vor	
Kernkraftwerksreg.	214	168	79%
Vergleichsregion	141	107	76%
Planungsregion	40	30	75%
außerhalb	32	19	59%
Summe	427	324	76%

Tabelle 23: Anzahl der Patienten, die überwiegend bzw. ausschließlich von der Geburt bis zur Erkrankung am Wohnort der Diagnosestellung gelebt haben.

	überwiegend	ausschließlich
Ausgew. Diagnosen ⁽¹⁾ :		
Kernkraftwerksregion	152 (90%)	127 (76%)
Vergleichsregion	91 (85%)	76 (71%)
Planungsregion	26 (87%)	23 (77%)
Akute Leukämien:		
Kernkraftwerksregion	99 (88%)	78 (70%)
Vergleichsregion	65 (88%)	53 (72%)
Planungsregion	20 (83%)	18 (75%)

(1) Leukämien, Lymphome (ohne Morbus Hodgkin), Neuroblastome, Nephroblastome

Tabelle 24: Längste Tätigkeit der Eltern nach Berufsbereichen im Zeitraum von 2 Jahren vor Geburt bis zur Erkrankung des Patienten (Anzahl und Prozentanteile, Mehrfachnennungen möglich)

Berufsbereich	Vater			MUTTER		
	KKW	VER	PLA	KKW	VER	PLA
Pflanzenbauer Tierzüchter	5 3.5%	6 6.2%	2 6.9%	2 1.4%	2 2.3%	3 9.7%
Bergleute Mineralgewinner	1 0.7%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
Fertigungs- berufe	46 32.6%	25 25.8%	13 44.8%	14 10.1%	4 4.5%	4 12.9%
Technische Berufe	28 19.9%	18 18.6%	2 6.9%	3 2.2%	1 1.1%	1 3.2%
Dienstlei- stungsberufe	55 39.0%	44 45.4%	11 37.9%	61 43.9%	46 52.3%	12 38.7%
Hausfrau Hausmann	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	59 42.4%	33 37.5%	11 35.5%
Sonstiges	6 4.3%	4 4.1%	1 3.4%	0 0.0%	2 2.3%	0 0.0%

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion, PLA = Planungsregion

Tabelle 25: Beruflicher Kontakt der Eltern mit ausgewählten Substanzen und anderen möglichen Einflußgrößen in der Zeit vor und während der Schwangerschaft

Substanz, mögliche Ein- flußgrößen	Vater				MUTTER			
	KKW		VER		KKW		VER	
	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.	Anz.	Proz.
Lösungsmittel	22	13.1	7	6.5	8	4.8	7	6.5
Farben, Lacke, Färbemittel, Fleckenentferner	22	13.1	12	11.2	5	3.0	6	5.6
Erdölprodukte	22	13.1	10	9.4	3	1.8	1	0.9
Reinigungsmittel	11	6.6	5	4.7	7	4.2	8	7.5
Insekten-, Unkraut-, Pilz- vernichtungsm.	6	3.6	4	3.7	4	2.4	2	1.9
Andere Chemikalien	12	7.1	7	6.5	6	3.6	6	5.6
Plastik- oder Harzdämpfe	8	4.8	4	3.7	3	1.8	0	0.0
Motorabgase	19	11.3	9	8.4	4	2.4	1	0.9
Staubbelastung	21	12.5	9	8.4	2	1.2	4	3.7
geschmolzenes Metall	13	7.7	11	10.3	5	3.0	3	2.8
Andere Gase	12	7.1	2	1.9	3	1.8	2	1.9
Nutztiere	4	2.4	3	2.8	4	2.4	4	3.7
Strahlung	8	4.8	0	0.0	6	3.6	4	3.7

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Tabelle 26: Schulabschluß der Eltern

	Kein Abschluß	Haupt-/Real- schulabschluß	Fachobersch. Abitur	Sonstige	Summe
Vater:					
KKW	3 2%	111 66%	48 29%	6 4%	168
VER	5 5%	63 59%	37 35%	2 2%	107
PLA	0 0%	20 67%	8 27%	2 7%	30
Summe	8 3%	194 64%	93 30%	10 3%	305
Mutter:					
KKW	8 5%	133 79%	25 15%	2 1%	168
VER	5 5%	82 77%	18 17%	2 2%	107
PLA	1 3%	25 83%	4 13%	0 0%	30
Summe	14 5%	240 79%	47 15%	4 1%	305

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion, PLA = Planungsregion

Tabelle 27: Berufsausbildung der Eltern

	Keine Ausbild.	Lehre Fachschule	Fachhochsch. Hochschule	Sonstige	Summe
Vater:					
KKW	7 4%	112 67%	39 23%	10 6%	168
VER	7 7%	61 57%	30 28%	9 8%	107
PLA	1 3%	16 53%	8 27%	5 17%	30
Summe	15 5%	189 62%	77 25%	24 8%	305
Mutter:					
KKW	37 22%	107 64%	17 10%	7 4%	168
VER	22 21%	66 62%	12 11%	7 7%	107
PLA	8 27%	17 57%	2 7%	3 10%	30
Summe	67 22%	190 62%	31 10%	17 6%	305

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion, PLA = Planungsregion

Tabelle 28: Anzahl der Familien, in denen angeborene Krankheiten und/oder Mißbildungen auftraten

Region	Angeborene Krankheiten, Mißbildungen				Summe
	ja		nein		
KKW	28	17%	133	83%	161
VER	30	30%	70	70%	100
Summe	58	22%	203	78%	261

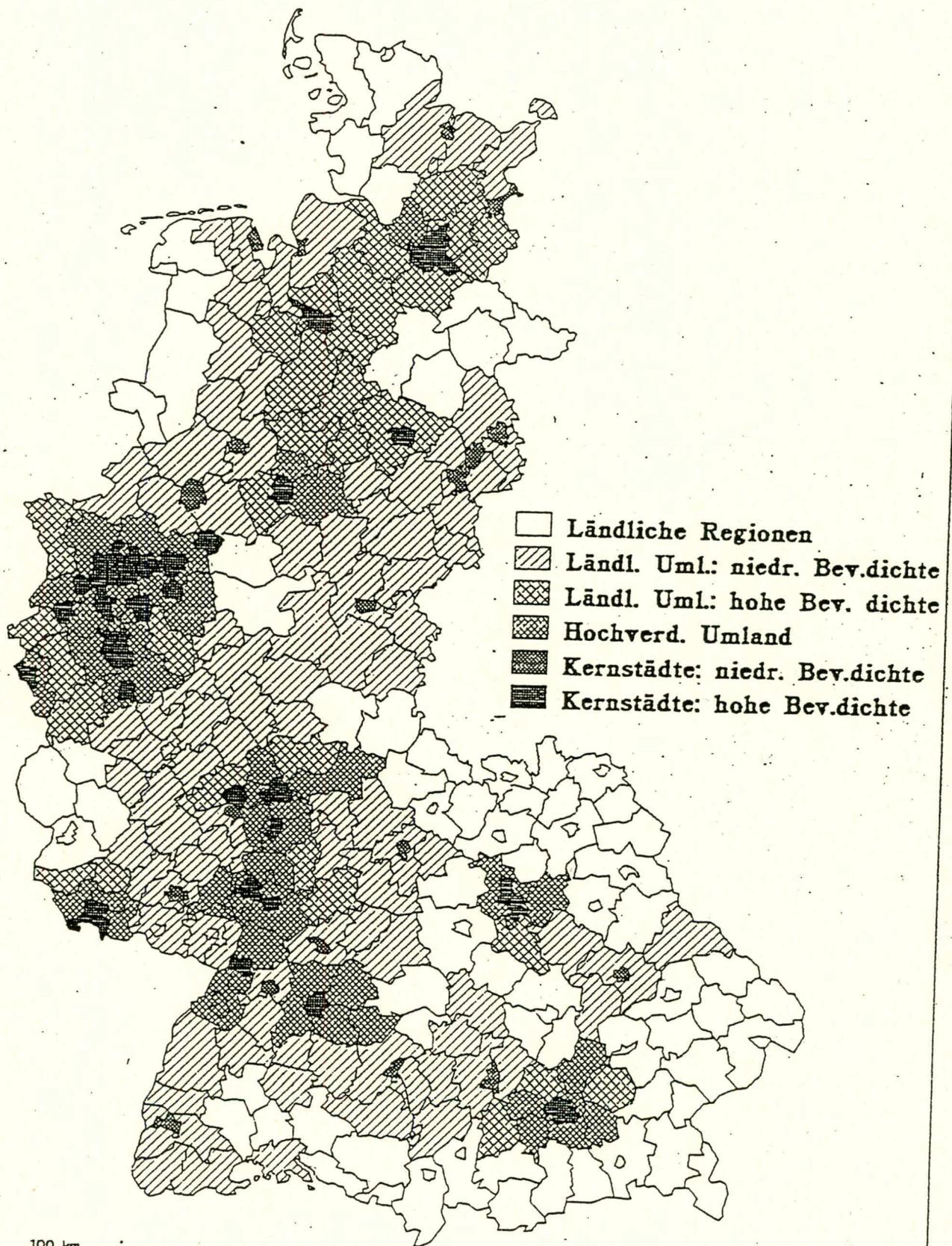
KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

Tabelle 29: Anzahl der Väter, die in den 3 Monaten vor, während und in den 3 Monaten nach der Schwangerschaft geraucht haben

Region	Rauchen				Summe
	ja		nein		
KKW	93	57%	71	43%	164
VER	44	42%	61	58%	105
Summe	137	51%	132	49%	269

KKW = Kernkraftwerksregion, VER = Vergleichsregion

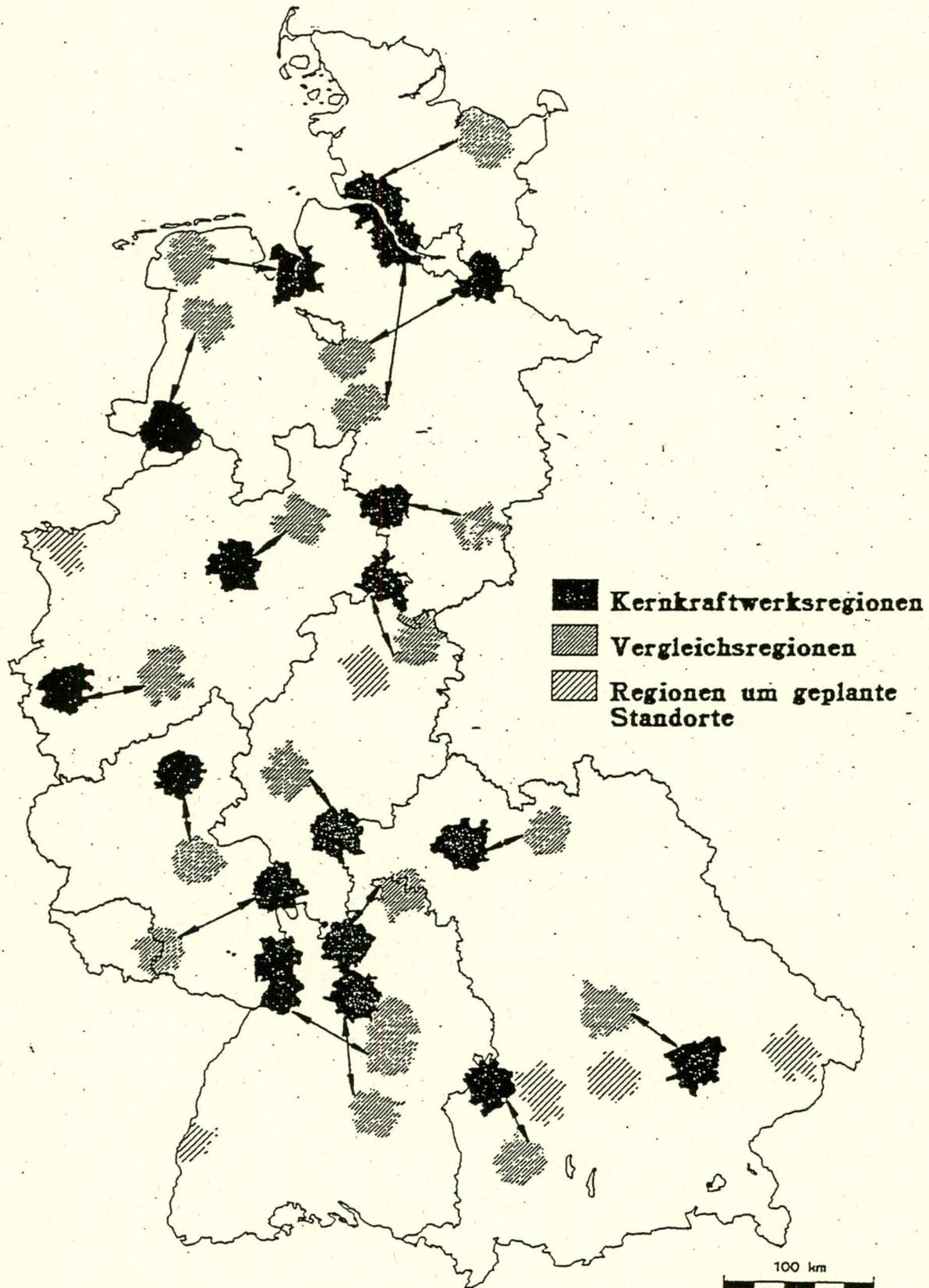
Siedlungsstrukturelle Gebietstypen



100 km

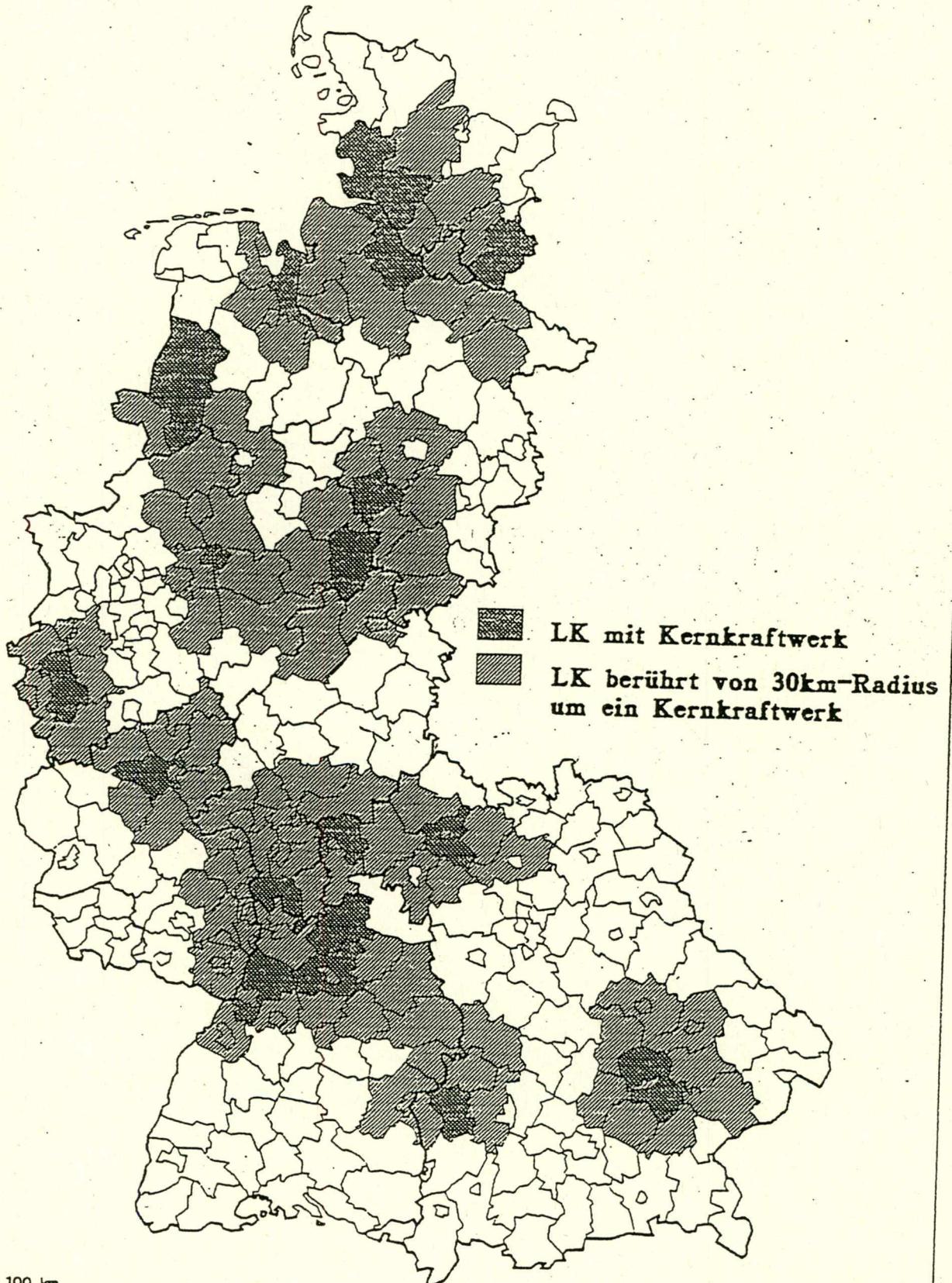
Karte 1

Geographische Lage der Studienregionen



Karte 2

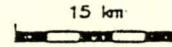
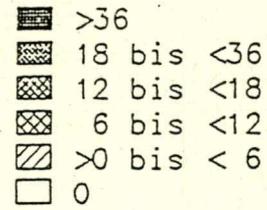
Landkreise mit Kernkraftwerksstandort



Karte 3

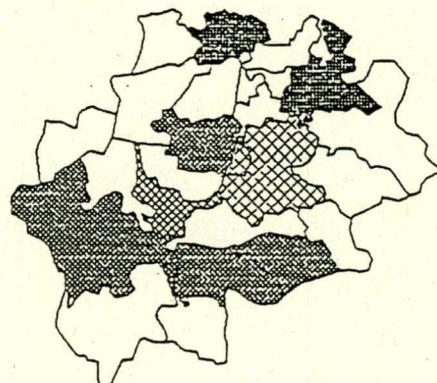
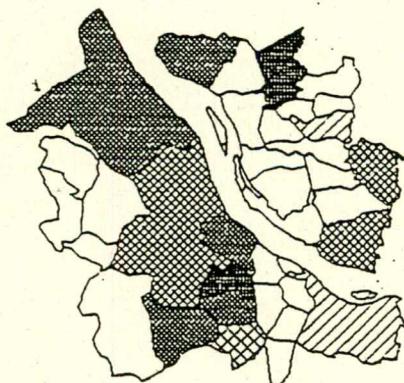
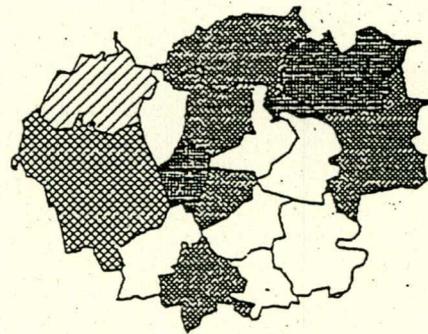
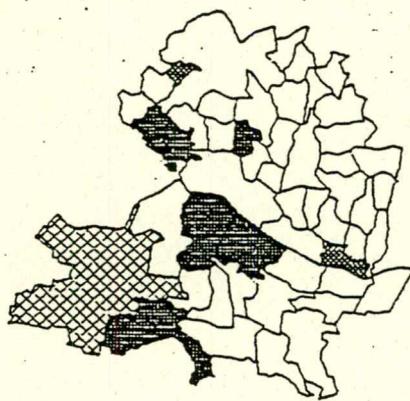
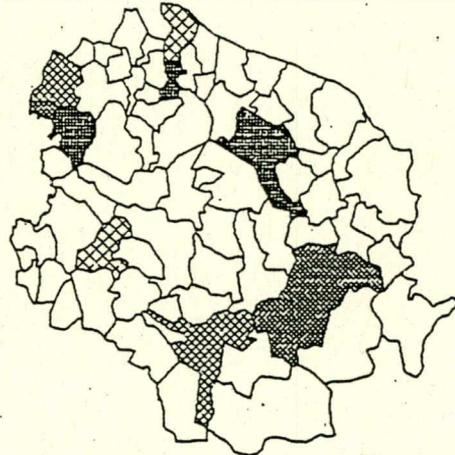
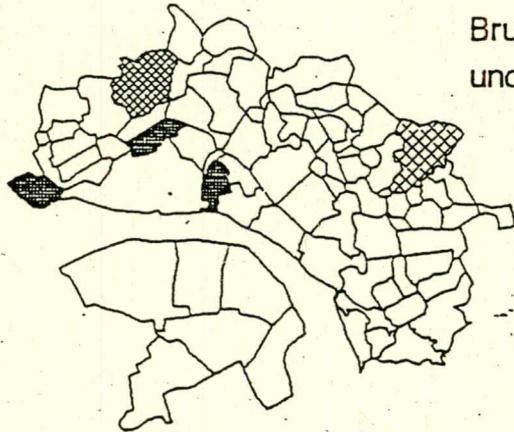
Inzidenzen in den Studiengemeinden

Alle Malignome - <15 Jahre



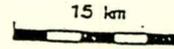
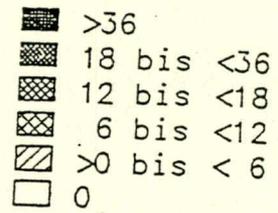
Kernkraftwerksregion

Vergleichsregion



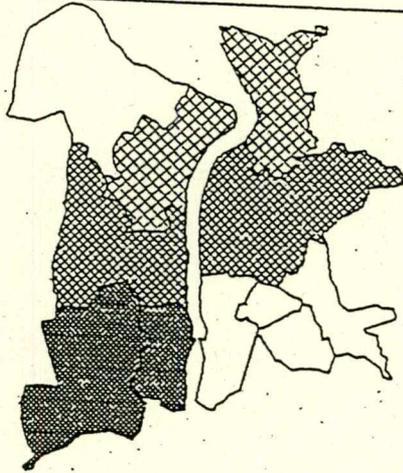
Inzidenzen in den Studiengemeinden

Alle Malignome - <15 Jahre

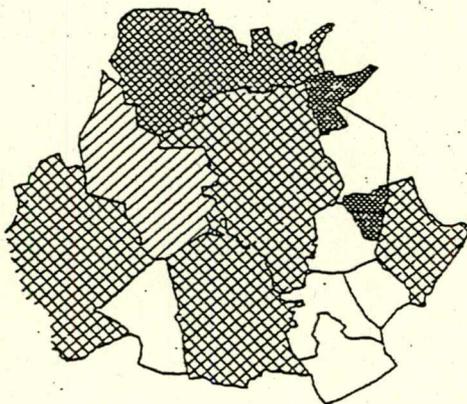


Kernkraftwerksregion

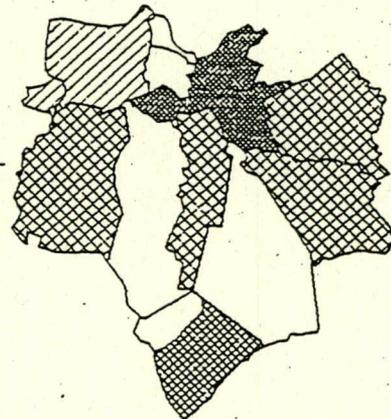
Vergleichsregion



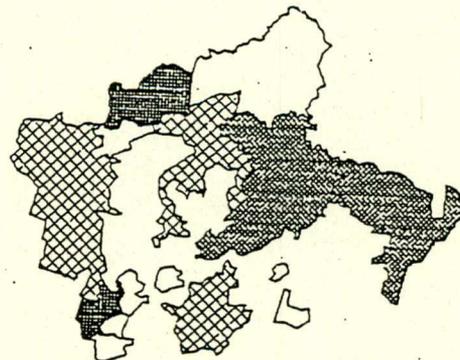
Unterweser



Lingen

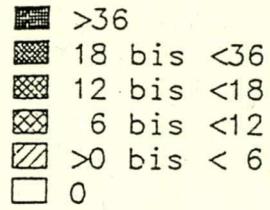


Grohnde



Inzidenzen in den Studiengemeinden

Alle Malignome - <15 Jahre

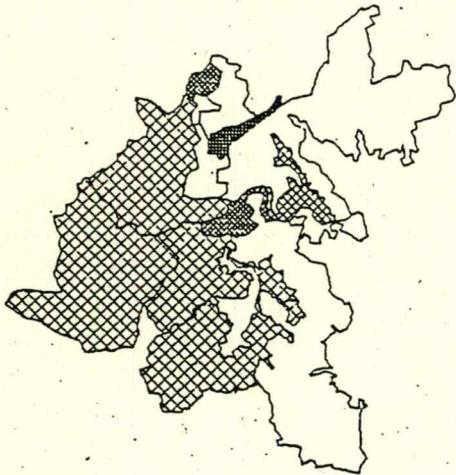


15 km

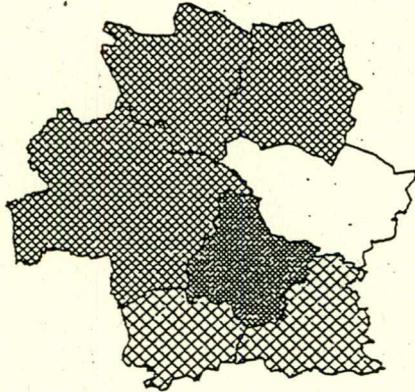
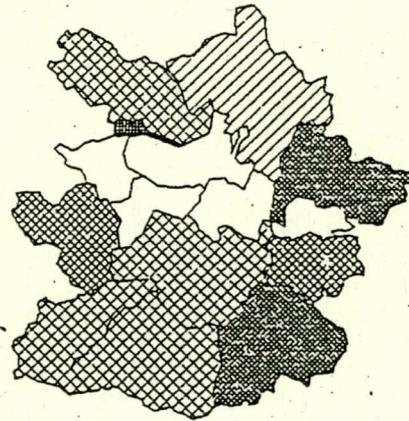


Kernkraftwerksregion

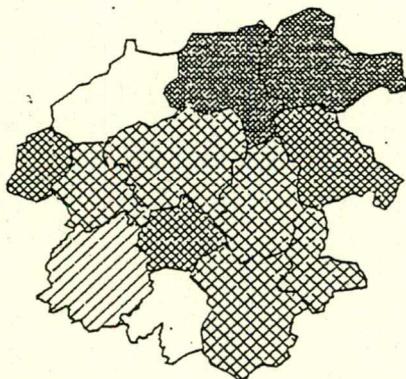
Vergleichsregion



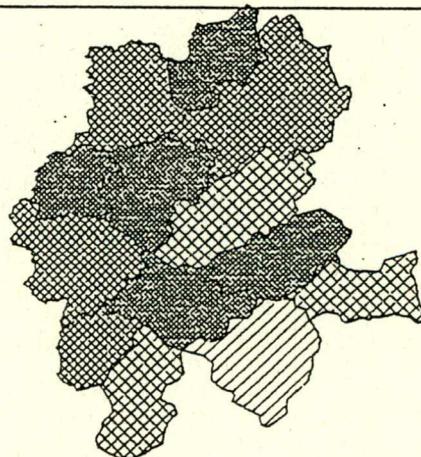
Würgassen



Hamm-Uentrop

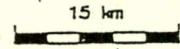
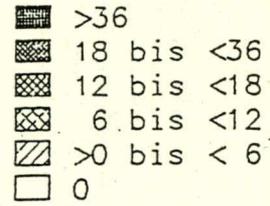


Jülich



Inzidenzen in den Studiengemeinden

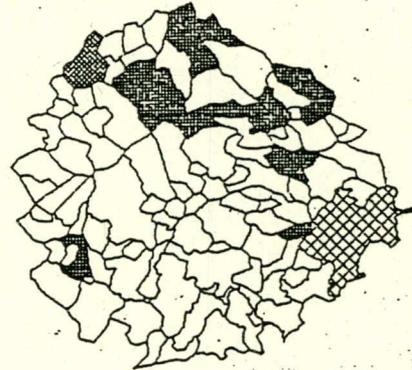
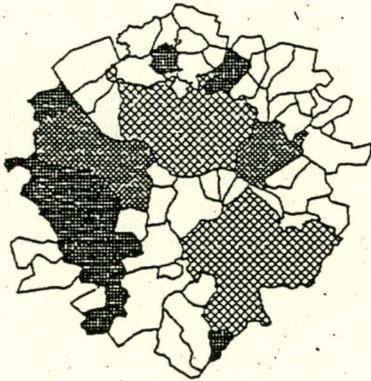
Alle Malignome - <15 Jahre



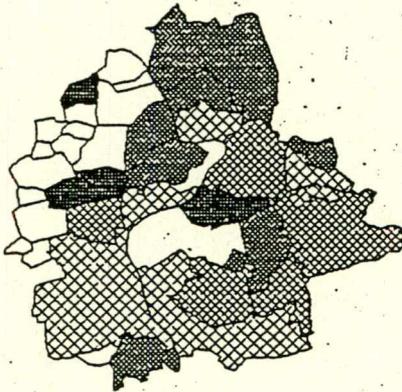
Kernkraftwerksregion

Vergleichsregion

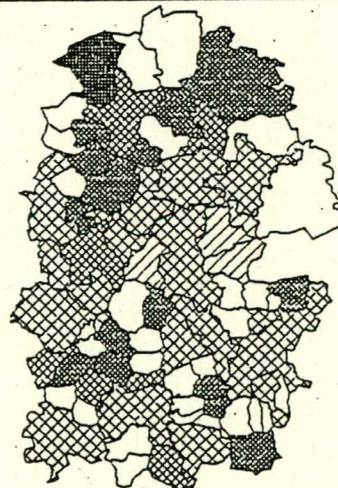
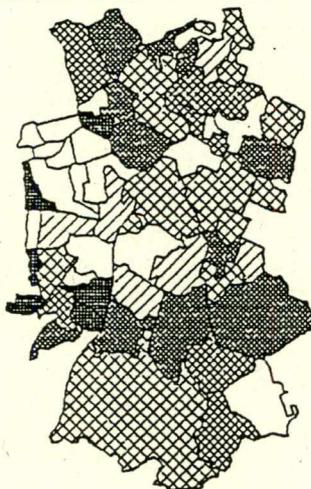
Mülh.-Kärlich



Biblis

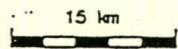
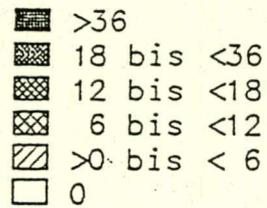


Philippsburg
Karlsruhe



Inzidenzen in den Studiengemeinden

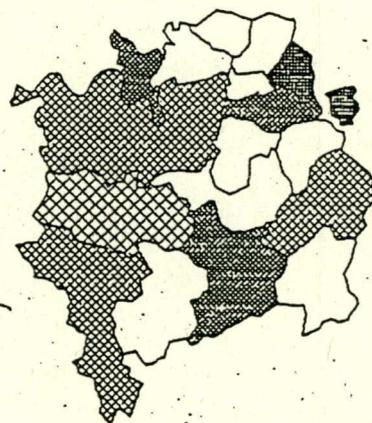
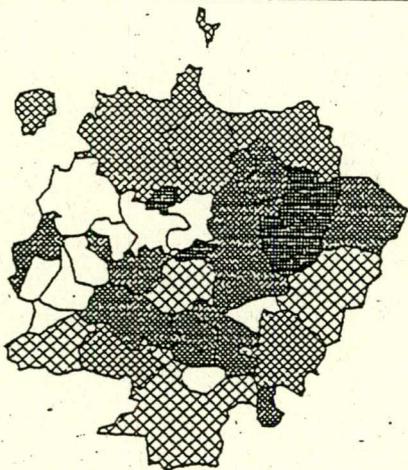
Alle Malignome - <15 Jahre



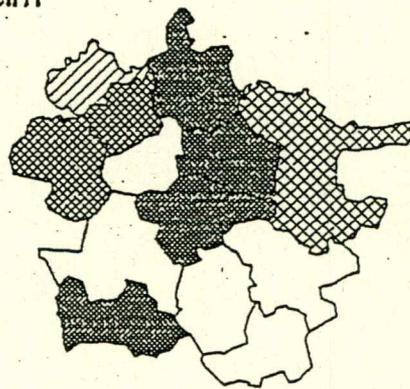
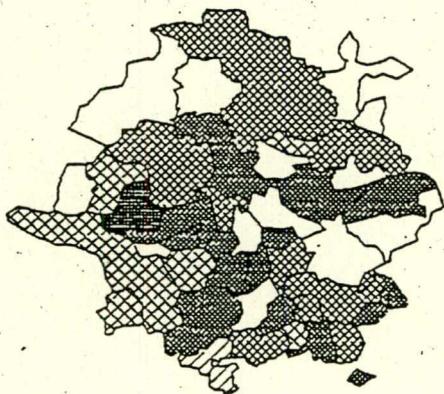
Kernkraftwerksregion

Vergleichsregion

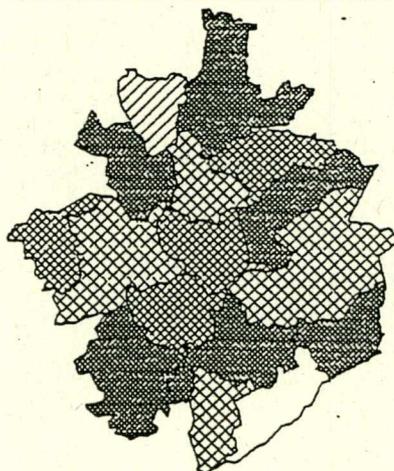
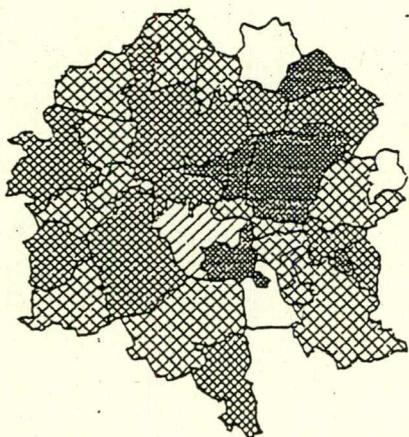
Obrigheim



Neckarwestheim

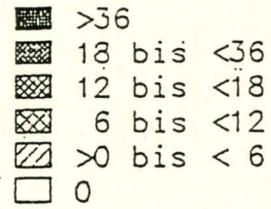


Kahl



Inzidenzen in den Studiengemeinden

Alle Malignome - <15 Jahre



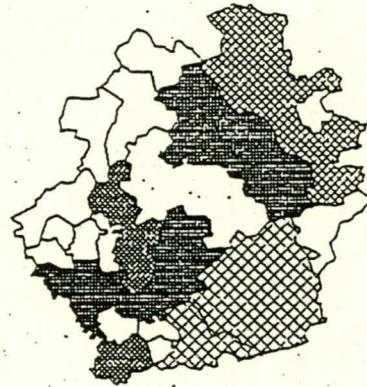
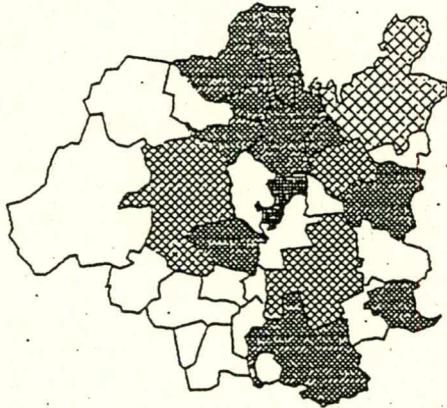
15 km



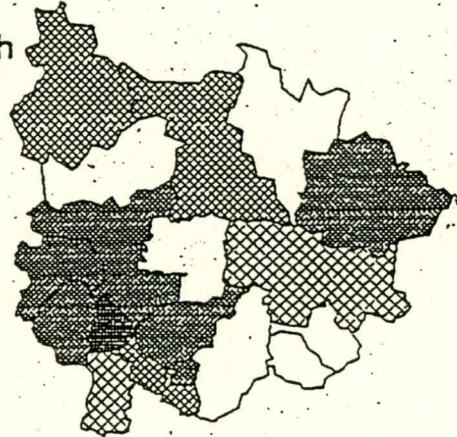
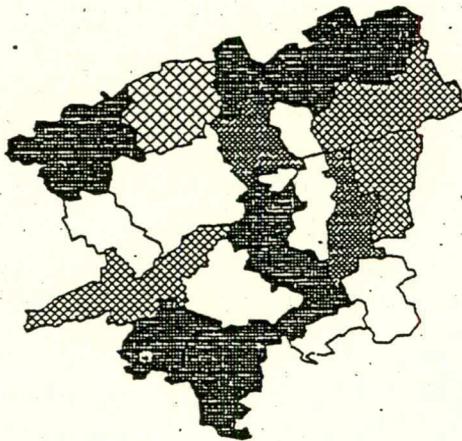
Kernkraftwerksregion

Vergleichsregion

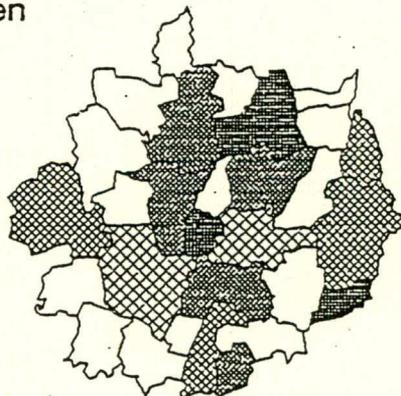
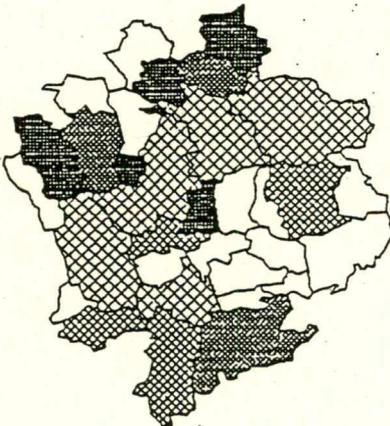
Grafenrheinfeld



Niederaichbach



Gundremmingen



Anhang II

Tabellen zur systematischen Darstellung der Erkrankungsdaten

Anhang II/1: Kerntechnische Anlagen insgesamt:	2
Alle Malignome	2
Akute Leukämien	4
Leukämien, Lymphome, Neuro- und Nephroblastome	6
Lymphome	8
Alle Malignome ohne "Ausgewählte Diagnosen"	10
Anhang II/2: Kerntechnische Anlagen unter Ausschluß von Kahl und Neckarwestheim:	12
Alle Malignome	12
Akute Leukämien	14
Leukämien, Lymphome, Neuro- und Nephroblastome	16
Anhang II/3: Kerntechnische Anlagen nach Kritikalität:	18
Alle Malignome	18
Akute Leukämien	24
Leukämien, Lymphome, Neuro- und Nephroblastome	30
Anhang II/4: Einzelne kerntechnische Anlagen:	36
Alle Malignome	36
Akute Leukämien	40

Abkürzungen:

KKW = Kernkraftwerksregionen

VER = Vergleichsregionen

O = beobachtete Fälle

E = erwartete Fälle

SIR = standardisierte Inzidenzrate

RR = relatives Risiko

P, p_0 , P-Wert: Siehe Kapitel 2.5

Alle Malignome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	81	82	59	67	0.99	0.88	1.13	0.808	1.602	0.579	0.549	0.272
5-10km	346	354	247	234	0.98	1.05	0.93	0.790	1.098	0.583	0.601	0.823
10-15km	378	444	305	345	0.85	0.88	0.96	0.828	1.122	0.553	0.563	0.706
0-10km	427	435	306	301	0.98	1.02	0.97	0.835	1.123	0.583	0.591	0.689
0-15km	805	879	611	646	0.92	0.95	0.97	0.872	1.077	0.569	0.576	0.736

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	45	43	25	34	1.05	0.74	1.43	0.888	2.433	0.643	0.557	0.093
5-10km	175	180	125	120	0.97	1.04	0.93	0.744	1.186	0.583	0.600	0.738
10-15km	200	228	139	176	0.88	0.79	1.11	0.896	1.389	0.590	0.564	0.186
0-10km	220	223	150	154	0.99	0.97	1.01	0.826	1.258	0.595	0.591	0.466
0-15km	420	451	289	330	0.93	0.88	1.06	0.917	1.240	0.592	0.577	0.219

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	9	10	10	8	0.92	1.27	0.73	0.261	1.987	0.474	0.554	0.824
5-10km	43	42	31	28	1.02	1.12	0.91	0.560	1.493	0.581	0.604	0.701
10-15km	46	53	28	41	0.87	0.69	1.27	0.776	2.108	0.622	0.564	0.190
0-10km	52	52	41	36	1.00	1.15	0.87	0.565	1.340	0.559	0.594	0.785
0-15km	98	105	69	76	0.93	0.90	1.03	0.752	1.429	0.587	0.579	0.447

Alle Malignome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	36	33	15	26	1.09	0.58	1.90	1.014	3.731	0.706	0.558	0.022
5-10km	132	138	94	93	0.96	1.02	0.94	0.718	1.242	0.584	0.598	0.694
10-15km	154	175	111	135	0.88	0.82	1.07	0.833	1.379	0.581	0.565	0.315
0-10km	168	171	109	119	0.98	0.92	1.07	0.836	1.375	0.606	0.590	0.312
0-15km	322	346	220	254	0.93	0.87	1.07	0.902	1.280	0.594	0.577	0.222

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	20	20	13	17	1.02	0.78	1.30	0.615	2.844	0.606	0.542	0.288
5-10km	76	88	55	58	0.86	0.95	0.91	0.632	1.306	0.580	0.604	0.742
10-15km	93	109	96	85	0.85	1.13	0.75	0.560	1.012	0.492	0.563	0.979
0-10km	96	108	68	74	0.89	0.91	0.97	0.707	1.350	0.585	0.592	0.597
0-15km	189	217	164	159	0.87	1.03	0.85	0.683	1.049	0.535	0.577	0.948

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	16	19	21	16	0.83	1.28	0.65	0.317	1.305	0.432	0.540	0.930
5-10km	95	85	67	56	1.11	1.19	0.94	0.679	1.302	0.586	0.602	0.687
10-15km	85	107	70	84	0.79	0.83	0.95	0.687	1.328	0.548	0.560	0.647
0-10km	111	105	88	73	1.06	1.21	0.88	0.658	1.176	0.558	0.589	0.836
0-15km	196	212	158	157	0.93	1.01	0.92	0.742	1.142	0.554	0.574	0.799

Akute Leukämien

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	30	27	17	22	1.10	0.76	1.44	0.809	2.787	0.638	0.550	0.143
5-10km	113	118	82	78	0.96	1.05	0.92	0.691	1.232	0.579	0.601	0.752
10-15km	131	149	91	115	0.88	0.79	1.12	0.857	1.475	0.590	0.563	0.230
0-10km	143	145	99	101	0.98	0.98	1.00	0.777	1.307	0.591	0.591	0.523
0-15km	274	294	190	216	0.93	0.88	1.06	0.882	1.282	0.591	0.576	0.285

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	19	15	5	12	1.26	0.42	3.01	1.250	10.313	0.792	0.558	0.015
5-10km	63	63	43	42	1.00	1.02	0.98	0.670	1.482	0.594	0.599	0.578
10-15km	70	80	39	62	0.87	0.63	1.38	0.944	2.104	0.642	0.565	0.061
0-10km	82	78	48	54	1.05	0.88	1.18	0.835	1.729	0.631	0.590	0.199
0-15km	152	158	87	116	0.96	0.75	1.28	0.988	1.687	0.636	0.577	0.037

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	1	0	1	2.55	.	.	.	1.000	0.554	0.170	
5-10km	3	5	4	3	0.59	1.20	0.49	0.072	2.907	0.429	0.604	0.908
10-15km	7	6	2	5	1.10	0.41	2.70	0.515	26.663	0.778	0.564	0.171
0-10km	6	6	4	4	0.96	0.93	1.03	0.243	4.943	0.600	0.594	0.618
0-15km	13	13	6	9	1.03	0.65	1.58	0.560	5.063	0.684	0.579	0.245

Akute Leukämien

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	16	14	5	11	1.15	0.46	2.53	0.886	8.833	0.762	0.558	0.046
5-10km	60	58	39	39	1.03	1.00	1.03	0.679	1.588	0.606	0.598	0.480
10-15km	63	74	37	57	0.85	0.65	1.31	0.862	2.028	0.630	0.565	0.111
0-10km	76	72	44	50	1.06	0.88	1.20	0.817	1.781	0.633	0.590	0.193
0-15km	139	146	81	107	0.95	0.76	1.26	0.950	1.676	0.632	0.577	0.056

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	7	7	4	6	0.98	0.66	1.48	0.376	6.889	0.636	0.542	0.376
5-10km	27	32	19	21	0.84	0.90	0.93	0.499	1.773	0.587	0.604	0.653
10-15km	36	40	34	31	0.91	1.10	0.82	0.500	1.355	0.514	0.563	0.826
0-10km	34	39	23	27	0.87	0.85	1.02	0.584	1.814	0.596	0.592	0.527
0-15km	70	79	57	58	0.89	0.98	0.90	0.626	1.302	0.551	0.577	0.750

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	4	5	8	4	0.77	1.82	0.43	0.094	1.589	0.333	0.540	0.959
5-10km	23	23	20	15	1.01	1.33	0.76	0.399	1.460	0.535	0.602	0.854
10-15km	25	29	18	22	0.87	0.80	1.09	0.572	2.122	0.581	0.560	0.452
0-10km	27	28	28	19	0.96	1.44	0.67	0.381	1.182	0.491	0.589	0.947
0-15km	52	57	46	42	0.92	1.10	0.84	0.553	1.275	0.531	0.574	0.835

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	41	46	31	37	0.89	0.83	1.08	0.680	1.780	0.569	0.551	0.421
5-10km	206	198	123	131	1.04	0.94	1.11	0.892	1.402	0.626	0.601	0.190
10-15km	224	249	150	193	0.90	0.78	1.16	0.943	1.433	0.599	0.563	0.090
0-10km	247	244	154	169	1.01	0.91	1.11	0.910	1.368	0.616	0.591	0.165
0-15km	471	492	304	362	0.96	0.84	1.14	0.986	1.319	0.608	0.577	0.042

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	26	27	13	21	0.97	0.61	1.59	0.838	3.364	0.667	0.558	0.112
5-10km	117	113	70	76	1.03	0.93	1.12	0.835	1.525	0.626	0.599	0.255
10-15km	128	143	69	111	0.89	0.62	1.43	1.074	1.947	0.650	0.564	0.009
0-10km	143	140	83	97	1.02	0.86	1.19	0.914	1.583	0.633	0.591	0.112
0-15km	271	283	152	208	0.96	0.73	1.31	1.073	1.604	0.641	0.577	0.005

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	5	5	5	4	1.04	1.29	0.81	0.186	3.503	0.500	0.554	0.746
5-10km	15	21	14	14	0.72	1.03	0.70	0.316	1.571	0.517	0.604	0.873
10-15km	24	26	12	20	0.93	0.60	1.54	0.743	3.389	0.667	0.564	0.142
0-10km	20	26	19	17	0.78	1.09	0.72	0.365	1.426	0.513	0.594	0.883
0-15km	44	51	31	37	0.86	0.83	1.03	0.638	1.693	0.587	0.579	0.493

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	21	22	8	17	0.95	0.46	2.08	0.883	5.419	0.724	0.558	0.052
5-10km	102	92	56	62	1.10	0.90	1.22	0.874	1.726	0.646	0.598	0.129
10-15km	104	117	57	91	0.89	0.63	1.41	1.009	1.980	0.646	0.565	0.022
0-10km	123	114	64	79	1.08	0.81	1.33	0.979	1.835	0.658	0.590	0.035
0-15km	227	232	121	170	0.98	0.71	1.38	1.099	1.730	0.652	0.577	0.002

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	10	11	6	9	0.92	0.65	1.41	0.464	4.715	0.625	0.542	0.342
5-10km	45	49	27	32	0.92	0.84	1.09	0.664	1.832	0.625	0.604	0.406
10-15km	58	61	51	47	0.96	1.08	0.88	0.596	1.313	0.532	0.563	0.771
0-10km	55	60	33	41	0.92	0.80	1.15	0.734	1.829	0.625	0.592	0.300
0-15km	113	121	84	88	0.94	0.95	0.99	0.738	1.325	0.574	0.577	0.565

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	5	8	12	7	0.62	1.74	0.35	0.098	1.082	0.294	0.540	0.989
5-10km	44	36	26	24	1.23	1.10	1.12	0.674	1.894	0.629	0.602	0.372
10-15km	38	45	30	35	0.85	0.85	0.99	0.600	1.663	0.559	0.560	0.559
0-10km	49	44	38	31	1.12	1.25	0.90	0.576	1.410	0.563	0.589	0.729
0-15km	87	89	68	66	0.98	1.03	0.95	0.683	1.323	0.561	0.574	0.659

Lymphome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	4	5	2	4	0.78	0.47	1.67	0.331	18.484	0.667	0.545	0.431
5-10km	29	22	8	15	1.29	0.54	2.40	1.174	6.067	0.784	0.602	0.016
10-15km	26	28	16	22	0.92	0.73	1.27	0.689	2.526	0.619	0.562	0.280
0-10km	33	28	10	19	1.20	0.52	2.29	1.191	5.206	0.767	0.590	0.012
0-15km	59	56	26	41	1.06	0.63	1.67	1.072	2.764	0.694	0.576	0.017

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	1	1	0	1	0.90	0.00	.	.	.	1.000	0.558	0.558
5-10km	1	5	0	3	0.21	0.00	.	.	.	1.000	0.599	0.599
10-15km	5	6	2	5	0.84	0.44	1.93	0.432	20.252	0.714	0.565	0.345
0-10km	2	6	0	4	0.35	0.00	.	.	.	1.000	0.590	0.348
0-15km	7	12	2	9	0.60	0.23	2.57	0.659	25.318	0.778	0.577	0.191

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert
0-5km	0	0	0	0	0.00	0.00	.	.	.	0.554	.
5-10km	0	0	0	0	0.00	0.00	.	.	.	0.604	.
10-15km	0	0	0	0	0.00	0.00	.	.	.	0.564	.
0-10km	0	0	0	0	0.00	0.00	.	.	.	0.594	.
0-15km	0	0	0	0	0.00	0.00	.	.	.	0.579	.

Lymphome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	P ₀	P-Wert
0-5km	1	1	0	1	0.94	0.00	.	.	1.000	0.558	0.558
5-10km	1	4	0	3	0.22	0.00	.	.	1.000	0.598	0.598
10-15km	5	6	2	4	0.88	0.46	1.93	0.316|20.251	0.714	0.565	0.345
0-10km	2	6	0	4	0.36	0.00	.	.	1.000	0.590	0.348
0-15km	7	11	2	8	0.62	0.24	2.57	0.489|25.326	0.778	0.577	0.191

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	P ₀	P-Wert
0-5km	2	2	0	2	1.01	0.00	.	.	1.000	0.542	0.294
5-10km	11	9	4	6	1.24	0.69	1.80	0.534|7.766	0.733	0.604	0.227
10-15km	14	11	6	9	1.27	0.70	1.81	0.654|5.755	0.700	0.563	0.156
0-10km	13	11	4	8	1.19	0.53	2.24	0.693|9.446	0.765	0.592	0.112
0-15km	27	22	10	16	1.23	0.62	1.98	0.930|4.588	0.730	0.577	0.041

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	P ₀	P-Wert
0-5km	1	2	2	2	0.49	1.16	0.43	0.007|8.179	0.333	0.540	0.903
5-10km	17	9	4	6	1.90	0.68	2.81	0.917|11.483	0.810	0.602	0.038
10-15km	7	11	8	9	0.62	0.91	0.69	0.212|2.169	0.467	0.560	0.839
0-10km	18	11	6	8	1.64	0.79	2.09	0.795|6.430	0.750	0.589	0.079
0-15km	25	22	14	16	1.13	0.85	1.32	0.662|2.755	0.641	0.574	0.249

Alle Malignome ohne Leukämien, Lymphome, Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	40	36	28	30	1.12	0.95	1.18	0.732	1.984	0.588	0.548	0.293
5-10km	140	156	124	103	0.90	1.20	0.75	0.587	0.960	0.530	0.602	0.992
10-15km	154	195	155	152	0.79	1.02	0.77	0.618	0.972	0.498	0.563	0.990
0-10km	180	192	152	133	0.94	1.15	0.82	0.661	1.025	0.542	0.591	0.968
0-15km	334	387	307	285	0.86	1.08	0.80	0.685	0.937	0.521	0.576	0.998

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	19	16	12	13	1.20	0.95	1.26	0.622	2.846	0.613	0.557	0.330
5-10km	58	67	55	45	0.87	1.23	0.70	0.485	1.035	0.513	0.600	0.975
10-15km	72	85	70	65	0.85	1.07	0.79	0.571	1.119	0.507	0.564	0.928
0-10km	77	83	67	57	0.93	1.17	-0.79	0.573	1.119	0.535	0.591	0.928
0-15km	149	167	137	123	0.89	1.12	0.80	0.631	1.011	0.521	0.577	0.976

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	4	5	5	4	0.80	1.25	0.65	0.128	2.997	0.444	0.554	0.840
5-10km	28	22	17	14	1.30	1.20	1.08	0.571	2.103	0.622	0.604	0.465
10-15km	22	27	16	21	0.82	0.77	1.06	0.533	2.163	0.579	0.564	0.495
0-10km	32	27	22	18	1.21	1.21	0.99	0.560	1.797	0.593	0.594	0.566
0-15km	54	53	38	39	1.01	0.98	1.03	0.671	1.611	0.587	0.579	0.480

Alle Malignome ohne Leukämien, Lymphome, Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	15	11	7	9	1.38	0.82	1.69	0.650	4.913	0.682	0.558	0.171
5-10km	30	45	38	31	0.66	1.25	0.53	0.317	0.879	0.441	0.598	0.997
10-15km	50	58	54	45	0.87	1.21	0.71	0.476	1.069	0.481	0.565	0.965
0-10km	45	56	45	39	0.80	1.15	0.69	0.449	1.074	0.500	0.590	0.967
0-15km	95	114	99	84	0.83	1.18	0.70	0.525	0.942	0.490	0.577	0.994

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	10	9	7	7	1.15	0.95	1.21	0.415	3.737	0.588	0.542	0.448
5-10km	31	39	28	26	0.79	1.09	0.73	0.421	1.256	0.525	0.604	0.913
10-15km	35	49	45	38	0.72	1.19	0.60	0.377	0.961	0.438	0.563	0.991
0-10km	41	48	35	33	0.86	1.06	0.81	0.502	1.308	0.539	0.592	0.851
0-15km	76	96	80	71	0.79	1.13	0.70	0.503	0.967	0.487	0.577	0.990

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	11	11	9	10	0.98	0.94	1.04	0.392	2.842	0.550	0.540	0.556
5-10km	51	50	41	33	1.03	1.25	0.82	0.535	1.273	0.554	0.602	0.850
10-15km	47	62	40	49	0.75	0.82	0.92	0.592	1.444	0.540	0.560	0.686
0-10km	62	61	50	42	1.02	1.18	0.86	0.585	1.280	0.554	0.589	0.808
0-15km	109	123	90	91	0.89	0.99	0.90	0.673	1.201	0.548	0.574	0.796

Alle Malignome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	61	60	58	65	1.01	0.89	1.13	0.790	1.652	0.513	0.481	0.278
5-10km	276	288	225	213	0.96	1.06	0.91	0.762	1.088	0.551	0.574	0.867
10-15km	257	299	274	312	0.86	0.88	0.98	0.825	1.165	0.484	0.489	0.614
0-10km	337	348	283	278	0.97	1.02	0.95	0.813	1.119	0.544	0.556	0.744
0-15km	594	647	557	590	0.92	0.94	0.97	0.866	1.094	0.516	0.523	0.692

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	38	32	23	33	1.19	0.70	1.71	1.029	3.000	0.623	0.492	0.027
5-10km	140	147	113	110	0.95	1.03	0.92	0.721	1.194	0.553	0.573	0.757
10-15km	140	154	131	160	0.91	0.82	1.11	0.871	1.413	0.517	0.492	0.223
0-10km	178	179	136	143	0.99	0.95	1.04	0.835	1.313	0.567	0.557	0.379
0-15km	318	334	267	302	0.95	0.88	1.08	0.918	1.275	0.544	0.525	0.189

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	6	7	9	8	0.83	1.17	0.71	0.208	2.229	0.400	0.485	0.819
5-10km	39	35	25	25	1.13	0.99	1.14	0.672	1.965	0.609	0.578	0.353
10-15km	34	35	26	37	0.97	0.70	1.37	0.801	2.386	0.567	0.487	0.136
0-10km	45	42	34	33	1.08	1.03	1.04	0.653	1.679	0.570	0.559	0.473
0-15km	79	77	60	70	1.03	0.86	1.20	0.844	1.702	0.568	0.524	0.169

Alle Malignome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	32	25	14	25	1.29	0.55	2.34	1.214	4.748	0.696	0.494	0.005
5-10km	101	113	88	84	0.90	1.04	0.86	0.640	1.159	0.534	0.571	0.865
10-15km	106	119	105	123	0.89	0.86	1.04	0.786	1.374	0.502	0.493	0.418
0-10km	133	137	102	110	0.97	0.93	1.04	0.799	1.362	0.566	0.556	0.403
0-15km	239	257	207	233	0.93	0.89	1.05	0.865	1.266	0.536	0.525	0.335

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	12	14	13	16	0.83	0.81	1.03	0.430	2.451	0.480	0.472	0.548
5-10km	62	71	50	52	0.87	0.95	0.91	0.617	1.348	0.554	0.577	0.725
10-15km	61	73	82	77	0.84	1.07	0.78	0.550	1.100	0.427	0.488	0.941
0-10km	74	86	63	69	0.86	0.92	0.94	0.661	1.333	0.540	0.556	0.679
0-15km	135	159	145	145	0.85	1.00	0.85	0.667	1.082	0.482	0.523	0.922

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	11	14	22	16	0.78	1.38	0.57	0.249	1.224	0.333	0.468	0.959
5-10km	74	69	62	51	1.07	1.22	0.88	0.620	1.256	0.544	0.575	0.795
10-15km	56	71	61	76	0.78	0.81	0.97	0.664	1.421	0.479	0.486	0.597
0-10km	85	83	84	67	1.02	1.25	0.82	0.596	1.116	0.503	0.554	0.920
0-15km	141	155	145	143	0.91	1.02	0.90	0.707	1.139	0.493	0.520	0.835

Akute Leukämien

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	23	20	16	22	1.13	0.74	1.54	0.821	3.117	0.590	0.483	0.120
5-10km	81	96	74	71	0.84	1.04	0.81	0.593	1.129	0.523	0.574	0.915
10-15km	84	100	83	104	0.84	0.80	1.05	0.777	1.444	0.503	0.490	0.398
0-10km	104	116	90	93	0.89	0.97	0.92	0.697	1.239	0.536	0.556	0.733
0-15km	188	217	173	197	0.87	0.88	0.99	0.806	1.224	0.521	0.523	0.558

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	17	11	4	12	1.50	0.34	4.37	1.683	17.831	0.810	0.493	0.003
5-10km	44	52	38	39	0.85	0.98	0.87	0.562	1.374	0.537	0.572	0.777
10-15km	44	55	38	56	0.81	0.68	1.19	0.774	1.893	0.537	0.492	0.245
0-10km	61	63	42	50	0.97	0.84	1.16	0.787	1.761	0.592	0.556	0.262
0-15km	105	118	80	106	0.89	0.75	1.19	0.891	1.611	0.568	0.525	0.136

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	1	0	1	3.45	0.00	.	.	.	1.000	0.485	0.114
5-10km	2	4	3	3	0.48	0.99	0.49	0.041	4.252	0.400	0.578	0.895
10-15km	4	4	2	4	0.95	0.45	2.10	0.301	23.245	0.667	0.487	0.321
0-10km	5	5	3	4	0.99	0.76	1.31	0.256	8.457	0.625	0.559	0.499
0-15km	9	9	5	8	0.97	0.59	1.63	0.492	6.209	0.643	0.524	0.269

Akute Leukämien

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert
0- 5km	14	10	4	11	1.34	0.37	3.58	1.126|14.954	0.778	0.494	0.014
5-10km	42	48	35	36	0.88	0.98	0.90	0.561| 1.452	0.545	0.571	0.719
10-15km	40	50	36	52	0.80	0.70	1.14	0.710| 1.846	0.526	0.493	0.320
0-10km	56	58	39	46	0.97	0.84	1.15	0.749| 1.774	0.589	0.556	0.290
0-15km	96	108	75	98	0.89	0.76	1.16	0.848| 1.590	0.561	0.525	0.188

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert
0- 5km	4	5	4	6	0.76	0.68	1.12	0.208| 5.997	0.500	0.472	0.575
5-10km	20	26	17	19	0.77	0.89	0.86	0.429| 1.754	0.541	0.577	0.732
10-15km	24	27	29	28	0.90	1.04	0.87	0.483| 1.543	0.453	0.488	0.743
0-10km	24	31	21	25	0.77	0.84	0.91	0.487| 1.723	0.533	0.556	0.678
0-15km	48	58	50	53	0.83	0.95	0.88	0.577| 1.329	0.490	0.523	0.775

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert
0- 5km	2	4	8	4	0.53	1.87	0.28	0.029| 1.425	0.200	0.468	0.982
5-10km	17	18	19	14	0.92	1.39	0.66	0.323| 1.342	0.472	0.575	0.921
10-15km	16	19	16	20	0.84	0.79	1.06	0.496| 2.262	0.500	0.486	0.505
0-10km	19	22	27	18	0.85	1.51	0.57	0.298| 1.058	0.413	0.554	0.980
0-15km	35	41	43	38	0.85	1.13	0.75	0.467| 1.202	0.449	0.520	0.915

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	32	34	29	36	0.94	0.80	1.18	0.713	2.022	0.525	0.483	0.302
5-10km	155	161	111	119	0.96	0.93	1.04	0.813	1.334	0.583	0.574	0.414
10-15km	149	168	134	175	0.89	0.77	1.16	0.917	1.473	0.527	0.490	0.120
0-10km	187	195	140	156	0.96	0.90	1.07	0.858	1.338	0.572	0.556	0.300
0-15km	336	363	274	331	0.93	0.83	1.12	0.953	1.315	0.551	0.523	0.093

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	23	20	11	21	1.14	0.53	2.16	1.085	4.898	0.676	0.492	0.023
5-10km	88	92	61	69	0.95	0.88	1.08	0.780	1.518	0.591	0.573	0.361
10-15km	87	97	67	100	0.90	0.67	1.34	0.977	1.873	0.565	0.492	0.042
0-10km	111	113	72	90	0.99	0.80	1.23	0.917	1.677	0.607	0.556	0.098
0-15km	198	210	139	190	0.94	0.73	1.29	1.041	1.616	0.588	0.525	0.012

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	4	4	4	4	1.13	1.06	1.06	0.198	5.707	0.500	0.485	0.603
5-10km	11	17	10	12	0.65	0.81	0.80	0.310	2.111	0.524	0.578	0.766
10-15km	16	17	11	18	0.93	0.61	1.53	0.666	3.644	0.593	0.487	0.184
0-10km	15	21	14	16	0.73	0.87	0.84	0.380	1.888	0.517	0.559	0.741
0-15km	31	38	25	34	0.82	0.73	1.13	0.643	1.989	0.554	0.524	0.380

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	19	17	7	17	1.14	0.41	2.78	1.119	7.825	0.731	0.494	0.012
5-10km	77	76	51	57	1.02	0.90	1.13	0.785	1.646	0.602	0.571	0.276
10-15km	71	80	56	82	0.89	0.68	1.30	0.906	1.886	0.559	0.493	0.080
0-10km	96	92	58	74	1.04	0.79	1.32	0.945	1.866	0.623	0.556	0.053
0-15km	167	172	114	156	0.97	0.73	1.33	1.040	1.699	0.594	0.525	0.011

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	6	8	6	9	0.75	0.67	1.12	0.299	4.178	0.500	0.472	0.536
5-10km	34	40	25	29	0.86	0.86	1.00	0.578	1.744	0.576	0.577	0.558
10-15km	38	41	41	43	0.94	0.96	0.97	0.608	1.549	0.481	0.488	0.595
0-10km	40	48	31	38	0.84	0.81	1.03	0.628	1.703	0.563	0.556	0.500
0-15km	78	88	72	81	0.88	0.89	0.99	0.709	1.382	0.520	0.523	0.559

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	6	12	7	0.51	1.79	0.28	0.052	1.054	0.200	0.468	0.993
5-10km	33	29	25	21	1.14	1.17	0.97	0.562	1.710	0.569	0.575	0.593
10-15km	24	30	26	32	0.80	0.82	0.98	0.537	1.771	0.480	0.486	0.587
0-10km	36	35	37	28	1.03	1.32	0.78	0.482	1.276	0.493	0.554	0.877
0-15km	60	65	63	60	0.93	1.05	0.88	0.607	1.272	0.488	0.520	0.790

Alle Malignome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	45	44	22	26	1.03	0.86	1.21	0.672	0.553	0.772	0.629	0.198
5-10km	128	145	97	105	0.88	0.92	0.96	0.569	0.504	0.632	0.579	0.600
10-15km	198	228	177	201	0.87	0.88	0.99	0.528	0.477	0.578	0.531	0.533
0-10km	173	188	119	131	0.92	0.91	1.01	0.592	0.535	0.647	0.590	0.445
0-15km	371	416	296	332	0.89	0.89	1.00	0.556	0.518	0.593	0.556	0.490

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	25	22	9	13	1.15	0.70	1.64	0.807	3.996	0.735	0.629	0.132
5-10km	72	73	50	52	0.99	0.95	1.03	0.724	1.516	0.590	0.582	0.464
10-15km	98	114	92	100	0.86	0.92	0.94	0.705	1.259	0.516	0.532	0.700
0-10km	97	95	59	65	1.02	0.90	1.13	0.824	1.594	0.622	0.592	0.250
0-15km	195	209	151	166	0.93	0.91	1.02	0.829	1.275	0.564	0.558	0.435

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	2	5	2	3	0.38	0.64	0.59	0.043	8.161	0.500	0.628	0.852
5-10km	19	18	19	13	1.07	1.50	0.71	0.357	1.420	0.500	0.584	0.888
10-15km	27	27	18	24	1.01	0.74	1.35	0.718	2.609	0.600	0.526	0.198
0-10km	21	23	21	16	0.91	1.33	0.68	0.356	1.317	0.500	0.594	0.917
0-15km	48	50	39	40	0.96	0.98	0.99	0.633	1.546	0.552	0.555	0.569

Alle Malignome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	23	17	7	10	1.39	0.72	1.94	0.806	5.355	0.767	0.629	0.082
5-10km	53	55	31	40	0.96	0.78	1.23	0.777	1.986	0.631	0.581	0.208
10-15km	71	87	74	76	0.81	0.97	0.84	0.596	1.175	0.490	0.534	0.876
0-10km	76	72	38	50	1.06	0.77	1.38	0.924	2.097	0.667	0.591	0.061
0-15km	147	159	112	126	0.92	0.89	1.04	0.806	1.339	0.568	0.559	0.409

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	10	11	2	7	0.92	0.31	3.00	0.640	28.172	0.833	0.625	0.113
5-10km	24	36	20	26	0.66	0.76	0.88	0.464	1.673	0.545	0.578	0.724
10-15km	46	57	55	50	0.80	1.10	0.73	0.483	1.101	0.455	0.534	0.953
0-10km	34	47	22	33	0.72	0.67	1.08	0.615	1.942	0.607	0.588	0.442
0-15km	80	104	77	83	0.77	0.93	0.83	0.597	1.145	0.510	0.557	0.899

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	10	11	11	6	0.92	1.75	0.53	0.200	1.365	0.476	0.633	0.955
5-10km	32	36	27	26	0.90	1.03	0.87	0.507	1.516	0.542	0.576	0.743
10-15km	54	57	30	51	0.95	0.59	1.61	1.012	2.605	0.643	0.528	0.022
0-10km	42	47	38	33	0.90	1.17	0.77	0.487	1.233	0.525	0.588	0.896
0-15km	96	103	68	83	0.93	0.82	1.14	0.826	1.577	0.585	0.554	0.230

Alle Malignome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	28	36	30	36	0.78	0.83	0.94	0.555	1.622	0.483	0.499	0.649
5-10km	131	148	88	121	0.89	0.73	1.21	0.929	1.609	0.598	0.551	0.090
10-15km	156	208	93	137	0.75	0.68	1.11	0.859	1.446	0.627	0.603	0.241
0-10km	159	184	118	157	0.87	0.75	1.15	0.906	1.470	0.574	0.540	0.140
0-15km	315	392	211	294	0.80	0.72	1.12	0.942	1.339	0.599	0.571	0.110

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	14	19	12	18	0.75	0.66	1.14	0.523	2.688	0.538	0.507	0.450
5-10km	60	74	41	62	0.81	0.66	1.22	0.823	1.858	0.594	0.546	0.191
10-15km	84	106	31	70	0.79	0.44	1.78	1.198	2.779	0.730	0.604	0.003
0-10km	74	93	53	80	0.80	0.66	1.20	0.847	1.743	0.583	0.538	0.176
0-15km	158	199	84	150	0.79	0.56	1.41	1.090	1.865	0.653	0.571	0.006

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	5	4	6	4	1.18	1.44	0.82	0.199	3.239	0.455	0.503	0.732
5-10km	17	17	7	14	0.98	0.48	2.03	0.799	5.780	0.708	0.545	0.079
10-15km	17	25	5	16	0.68	0.31	2.21	0.781	7.648	0.773	0.606	0.081
0-10km	22	22	13	19	1.02	0.70	1.46	0.705	3.162	0.629	0.536	0.178
0-15km	39	47	18	35	0.84	0.52	1.62	0.906	3.013	0.684	0.572	0.055

Alle Malignome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	9	14	6	14	0.63	0.43	1.45	0.462	4.963	0.600	0.508	0.326
5-10km	43	57	34	47	0.76	0.72	1.05	0.655	1.700	0.558	0.546	0.460
10-15km	67	81	26	54	0.82	0.48	1.70	1.065	2.782	0.720	0.603	0.012
0-10km	52	71	40	61	0.73	0.65	1.12	0.725	1.731	0.565	0.538	0.338
0-15km	119	153	66	115	0.78	0.57	1.36	0.996	1.861	0.643	0.571	0.027

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	9	9	8	9	1.03	0.90	1.14	0.389	3.385	0.529	0.497	0.492
5-10km	29	37	24	29	0.79	0.82	0.96	0.539	1.721	0.547	0.558	0.616
10-15km	42	51	28	34	0.82	0.83	0.99	0.600	1.659	0.600	0.602	0.568
0-10km	38	46	32	38	0.83	0.84	0.99	0.603	1.640	0.543	0.545	0.563
0-15km	80	97	60	72	0.83	0.84	0.99	0.700	1.408	0.571	0.574	0.558

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	5	9	10	9	0.58	1.10	0.53	0.142	1.702	0.333	0.485	0.926
5-10km	42	37	23	29	1.15	0.78	1.47	0.863	2.557	0.646	0.554	0.085
10-15km	30	51	34	34	0.59	1.01	0.59	0.347	0.987	0.469	0.601	0.988
0-10km	47	45	33	39	1.04	0.86	1.21	0.762	1.956	0.588	0.540	0.229
0-15km	77	96	67	72	0.80	0.93	0.87	0.616	1.219	0.535	0.570	0.829

Alle Malignome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	10	12	10	9	0.82	1.09	0.75	0.305	2.011	0.500	0.571	0.808
5-10km	90	83	77	64	1.08	1.19	0.90	0.667	1.242	0.539	0.564	0.767
10-15km	38	51	56	58	0.74	0.97	0.77	0.503	1.179	0.404	0.469	0.915
0-10km	100	96	87	74	1.05	1.18	0.89	0.665	1.194	0.535	0.565	0.817
0-15km	138	147	143	131	0.94	1.09	0.86	0.684	1.101	0.491	0.527	0.899

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	6	7	5	5	0.81	1.02	0.80	0.238	3.323	0.545	0.599	0.752
5-10km	45	44	40	34	1.02	1.17	0.87	0.569	1.368	0.529	0.564	0.773
10-15km	25	29	27	32	0.86	0.85	1.01	0.583	1.814	0.481	0.477	0.536
0-10km	51	52	45	39	0.99	1.15	0.86	0.576	1.314	0.531	0.568	0.800
0-15km	76	81	72	71	0.94	1.01	0.93	0.673	1.301	0.514	0.532	0.703

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	2	2	2	1	1.28	1.84	0.69	0.050	9.553	0.500	0.591	0.810
5-10km	7	10	7	8	0.70	0.90	0.77	0.231	2.580	0.500	0.564	0.776
10-15km	3	6	7	7	0.48	1.00	0.48	0.080	2.103	0.300	0.472	0.922
0-10km	9	12	9	9	0.78	1.02	0.76	0.268	2.165	0.500	0.568	0.794
0-15km	12	18	16	16	0.67	1.01	0.66	0.287	1.498	0.429	0.530	0.897

Alle Malignome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	4	6	3	4	0.69	0.78	0.88	0.149	6.025	0.571	0.602	0.713
5-10km	38	34	33	27	1.11	1.24	0.89	0.545	1.468	0.535	0.563	0.727
10-15km	22	23	20	25	0.96	0.80	1.20	0.623	2.310	0.524	0.479	0.335
0-10km	42	40	36	30	1.05	1.18	0.88	0.553	1.421	0.538	0.569	0.744
0-15km	64	63	56	55	1.02	1.01	1.00	0.690	1.463	0.533	0.532	0.529

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	3	4	2	1.15	1.77	0.65	0.095	3.836	0.429	0.536	0.828
5-10km	24	21	16	16	1.16	1.01	1.15	0.585	2.312	0.600	0.567	0.397
10-15km	9	12	18	14	0.77	1.31	0.58	0.231	1.368	0.333	0.461	0.938
0-10km	27	23	20	18	1.16	1.11	1.05	0.566	1.971	0.574	0.563	0.498
0-15km	36	35	38	32	1.03	1.20	0.86	0.530	1.393	0.486	0.524	0.778

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	2	1	2	0.45	0.50	0.89	0.011	69.829	0.500	0.529	0.778
5-10km	21	18	21	14	1.14	1.46	0.78	0.406	1.503	0.500	0.561	0.831
10-15km	4	10	11	12	0.39	0.90	0.43	0.101	1.465	0.267	0.456	0.961
0-10km	22	21	22	16	1.07	1.35	0.79	0.419	1.501	0.500	0.558	0.822
0-15km	26	31	33	29	0.84	1.16	0.73	0.419	1.257	0.441	0.519	0.910

Akute Leukämien

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	19	14	5	9	1.31	0.58	2.25	0.933	7.695	0.792	0.629	0.071
5-10km	41	48	27	35	0.85	0.77	1.10	0.684	1.864	0.603	0.579	0.395
10-15km	65	76	57	67	0.85	0.85	1.00	0.702	1.455	0.533	0.532	0.533
0-10km	60	63	32	43	0.96	0.74	1.30	0.858	2.069	0.652	0.590	0.134
0-15km	125	139	89	110	0.90	0.81	1.12	0.853	1.483	0.584	0.557	0.233

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	12	8	1	4	1.58	0.22	7.09	1.641	303.02	0.923	0.629	0.021
5-10km	22	25	12	18	0.87	0.66	1.32	0.669	2.927	0.647	0.581	0.276
10-15km	36	40	32	35	0.90	0.91	0.98	0.611	1.637	0.529	0.533	0.575
0-10km	34	33	13	23	1.03	0.57	1.81	0.988	3.728	0.723	0.592	0.043
0-15km	70	73	45	58	0.96	0.78	1.23	0.851	1.832	0.609	0.558	0.160

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	1	0	0	1.58	0.00	.	.	1.000	0.628	0.628	
5-10km	2	2	1	2	0.94	0.66	1.42	0.074	83.971	0.667	0.584	0.625
10-15km	4	3	3	3	1.24	1.03	1.20	0.204	8.212	0.571	0.526	0.556
0-10km	3	3	1	2	1.08	0.53	2.05	0.165	107.75	0.750	0.594	0.464
0-15km	7	6	4	5	1.17	0.83	1.40	0.357	6.534	0.636	0.555	0.411

Akute Leukämien

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	11	7	1	4	1.58	0.24	6.50	0.944	279.65	0.917	0.629	0.031
5-10km	20	23	11	17	0.86	0.66	1.31	0.599	3.029	0.645	0.581	0.297
10-15km	32	37	29	32	0.87	0.90	0.96	0.564	1.650	0.525	0.534	0.610
0-10km	31	30	12	21	1.02	0.57	1.78	0.891	3.816	0.721	0.591	0.056
0-15km	63	67	41	53	0.94	0.77	1.21	0.807	1.846	0.606	0.559	0.192

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	4	4	0	2	1.01	0.00	.	.	.	1.000	0.625	0.152
5-10km	12	13	8	10	0.91	0.83	1.10	0.412	3.089	0.600	0.578	0.515
10-15km	16	21	16	18	0.77	0.88	0.87	0.409	1.865	0.500	0.534	0.713
0-10km	16	17	8	12	0.94	0.67	1.40	0.565	3.780	0.667	0.588	0.286
0-15km	32	38	24	30	0.84	0.79	1.06	0.605	1.882	0.571	0.557	0.469

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	3	4	2	1.03	2.37	0.43	0.064	2.566	0.429	0.633	0.933
5-10km	7	10	7	7	0.73	1.00	0.74	0.221	2.463	0.500	0.576	0.801
10-15km	13	15	9	14	0.86	0.66	1.29	0.511	3.423	0.591	0.528	0.355
0-10km	10	12	11	9	0.80	1.26	0.64	0.242	1.651	0.476	0.588	0.896
0-15km	23	28	20	22	0.83	0.90	0.93	0.487	1.781	0.535	0.554	0.657

Akute Leukämien

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	6	12	12	12	0.50	1.00	0.50	0.165	1.437	0.333	0.500	0.952
5-10km	47	49	34	40	0.95	0.84	1.13	0.729	1.808	0.580	0.551	0.338
10-15km	56	69	28	46	0.81	0.61	1.32	0.850	2.158	0.667	0.602	0.137
0-10km	53	61	46	52	0.86	0.88	0.98	0.661	1.489	0.535	0.540	0.578
0-15km	109	131	74	98	0.83	0.75	1.10	0.825	1.505	0.596	0.571	0.280

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	4	7	4	6	0.61	0.63	0.97	0.219	5.211	0.500	0.507	0.653
5-10km	25	26	18	22	0.96	0.83	1.16	0.635	2.247	0.581	0.546	0.379
10-15km	28	37	8	25	0.75	0.33	2.30	1.123	5.847	0.778	0.603	0.022
0-10km	29	33	22	28	0.89	0.78	1.13	0.654	2.070	0.569	0.538	0.383
0-15km	57	70	30	53	0.81	0.57	1.43	0.930	2.303	0.655	0.571	0.068

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	1	0	1	1.97	0.00	.	.	.	1.000	0.503	0.503
5-10km	0	2	2	2	0.00	1.15	0.00	.	4.443	0.000	0.545	.
10-15km	3	3	0	2	1.00	0.00	.	.	.	1.000	0.606	0.223
0-10km	1	3	2	2	0.39	0.89	0.43	0.007	8.304	0.333	0.536	0.900
0-15km	4	6	2	4	0.71	0.48	1.50	0.215	16.555	0.667	0.572	0.486

Akute Leukämien

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	6	4	6	0.49	0.68	0.73	0.106	4.296	0.429	0.508	0.786
5-10km	25	24	16	20	1.04	0.80	1.30	0.667	2.604	0.610	0.546	0.255
10-15km	25	34	8	23	0.73	0.35	2.06	0.900	5.280	0.758	0.603	0.048
0-10km	28	30	20	26	0.93	0.77	1.20	0.654	2.252	0.583	0.538	0.314
0-15km	53	64	28	48	0.82	0.58	1.42	0.885	2.338	0.654	0.571	0.078

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	3	3	3	0.31	0.93	0.34	0.006	4.194	0.250	0.497	0.936
5-10km	9	13	7	11	0.67	0.66	1.02	0.338	3.224	0.563	0.558	0.587
10-15km	17	19	11	12	0.92	0.90	1.02	0.451	2.410	0.607	0.602	0.561
0-10km	10	17	10	14	0.60	0.72	0.84	0.312	2.236	0.500	0.545	0.736
0-15km	27	35	21	26	0.77	0.80	0.96	0.520	1.777	0.563	0.574	0.622

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	2	5	2	0.44	2.06	0.21	0.004	1.895	0.167	0.485	0.981
5-10km	13	10	9	8	1.33	1.14	1.16	0.459	3.078	0.591	0.554	0.452
10-15km	11	14	9	9	0.81	1.00	0.81	0.306	2.218	0.550	0.601	0.757
0-10km	14	12	14	10	1.16	1.36	0.85	0.377	1.929	0.500	0.540	0.731
0-15km	25	26	23	19	0.97	1.19	0.82	0.446	1.510	0.521	0.570	0.800

Akute Leukämien

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	6	4	1	3	1.43	0.32	4.45	0.874	204.82	0.857	0.574	0.127
5-10km	27	28	25	22	0.96	1.15	0.83	0.483	1.500	0.519	0.564	0.786
10-15km	15	17	14	20	0.86	0.71	1.21	0.576	2.695	0.517	0.471	0.375
0-10km	33	32	26	25	1.02	1.05	0.98	0.586	1.700	0.559	0.565	0.590
0-15km	48	50	40	44	0.97	0.90	1.07	0.706	1.675	0.545	0.528	0.413

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	3	0	2	1.14	0.00	.	.	.	1.000	0.601	0.217
5-10km	17	16	14	12	1.09	1.15	0.94	0.463	2.061	0.548	0.564	0.640
10-15km	8	10	5	11	0.77	0.44	1.74	0.584	6.773	0.615	0.479	0.239
0-10km	20	18	14	14	1.09	1.01	1.08	0.552	2.319	0.588	0.569	0.480
0-15km	28	29	19	25	0.97	0.75	1.30	0.730	2.454	0.596	0.532	0.234

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	0	0	0	5.30	0.00	.	.	.	1.000	0.591	0.591
5-10km	1	1	1	1	0.83	1.07	0.77	0.010	60.606	0.500	0.564	0.810
10-15km	0	1	0	1	0.00	0.00	.	.	.	.	0.472	.
0-10km	2	1	1	1	1.43	0.94	1.52	0.079	89.834	0.667	0.568	0.601
0-15km	2	2	1	2	0.93	0.53	1.77	0.092	104.61	0.667	0.530	0.545

Akute Leukämien

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert
0- 5km	2	2	0	2	0.82	0.00	.	.	1.000	0.602	0.362
5-10km	16	14	13	11	1.11	1.16	0.95	0.430	2.155	0.552	0.626
10-15km	8	10	5	11	0.83	0.47	1.74	0.502	6.758	0.615	0.479
0-10km	18	17	13	13	1.07	1.01	1.05	0.486	2.331	0.581	0.522
0-15km	26	27	18	23	0.98	0.77	1.27	0.669	2.456	0.591	0.532

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert
0- 5km	3	1	1	1	3.16	1.22	2.60	0.208	136.27	0.750	0.536
5-10km	7	8	5	6	0.93	0.87	1.07	0.293	4.280	0.583	0.574
10-15km	5	4	7	5	1.17	1.40	0.83	0.209	3.052	0.417	0.723
0-10km	10	8	6	7	1.18	0.91	1.29	0.426	4.331	0.625	0.406
0-15km	15	13	13	12	1.18	1.13	1.05	0.465	2.391	0.536	0.528

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert
0- 5km	0	1	0	1	0.00	0.00	.	.	.	0.529	.
5-10km	3	5	6	4	0.61	1.56	0.39	0.063	1.829	0.333	0.957
10-15km	2	3	2	3	0.73	0.61	1.19	0.087	16.472	0.500	0.618
0-10km	3	6	6	4	0.54	1.37	0.40	0.064	1.856	0.333	0.955
0-15km	5	8	8	8	0.61	1.05	0.58	0.149	2.006	0.385	0.895

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	26	24	10	14	1.07	0.70	1.54	0.775	3.570	0.722	0.629	0.161
5-10km	70	81	44	59	0.87	0.75	1.15	0.796	1.723	0.614	0.580	0.259
10-15km	106	127	94	112	0.83	0.84	0.99	0.752	1.324	0.530	0.532	0.551
0-10km	96	105	54	73	0.91	0.74	1.23	0.890	1.756	0.640	0.590	0.123
0-15km	202	232	148	185	0.87	0.80	1.09	0.880	1.352	0.577	0.557	0.239

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	17	14	3	8	1.24	0.37	3.35	1.192	17.831	0.850	0.629	0.029
5-10km	41	46	23	33	0.90	0.70	1.28	0.780	2.238	0.641	0.582	0.204
10-15km	56	72	50	63	0.78	0.80	0.98	0.672	1.470	0.528	0.532	0.574
0-10km	58	59	26	41	0.98	0.63	1.54	0.985	2.546	0.690	0.592	0.040
0-15km	114	131	76	104	0.87	0.73	1.19	0.892	1.611	0.600	0.558	0.136

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	3	1	2	0.39	0.65	0.59	0.008	46.433	0.500	0.628	0.862
5-10km	7	9	7	6	0.80	1.13	0.71	0.213	2.378	0.500	0.584	0.819
10-15km	13	13	8	12	0.99	0.67	1.47	0.563	4.080	0.619	0.526	0.263
0-10km	8	11	8	8	0.71	1.04	0.68	0.224	2.091	0.500	0.594	0.846
0-15km	21	24	16	20	0.86	0.82	1.05	0.523	2.156	0.568	0.555	0.508

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	16	11	2	7	1.44	0.31	4.73	1.111	42.361	0.889	0.629	0.015
5-10km	34	37	16	27	0.92	0.60	1.53	0.823	2.972	0.680	0.581	0.100
10-15km	43	58	42	51	0.74	0.82	0.89	0.570	1.401	0.506	0.534	0.736
0-10km	50	48	18	33	1.04	0.54	1.92	1.100	3.495	0.735	0.591	0.010
0-15km	93	107	60	84	0.87	0.71	1.23	0.876	1.725	0.608	0.559	0.125

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	6	6	0	4	1.00	0.00	.	.	1.000	0.625	0.060	
5-10km	15	20	11	15	0.75	0.75	1.00	0.427	2.397	0.577	0.578	0.587
10-15km	27	32	29	28	0.85	1.04	0.81	0.463	1.423	0.482	0.534	0.818
0-10km	21	26	11	18	0.80	0.60	1.34	0.616	3.070	0.656	0.588	0.276
0-15km	48	58	40	46	0.83	0.87	0.95	0.614	1.490	0.545	0.557	0.628

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	5	7	3	0.66	2.65	0.25	0.041	1.087	0.300	0.633	0.993
5-10km	14	15	10	11	0.94	0.91	1.03	0.426	2.597	0.583	0.576	0.556
10-15km	23	24	15	21	0.97	0.71	1.37	0.685	2.825	0.605	0.528	0.215
0-10km	17	19	17	14	0.87	1.25	0.70	0.336	1.459	0.500	0.588	0.888
0-15km	40	43	32	35	0.93	0.92	1.01	0.618	1.658	0.556	0.554	0.535

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	10	20	17	20	0.50	0.85	0.59	0.253	1.356	0.370	0.501	0.940
5-10km	82	83	51	67	0.99	0.76	1.31	0.932	1.902	0.617	0.550	0.073
10-15km	95	116	45	77	0.82	0.59	1.39	0.985	2.031	0.679	0.603	0.039
0-10km	92	103	68	88	0.90	0.78	1.15	0.845	1.602	0.575	0.540	0.208
0-15km	187	219	113	164	0.85	0.69	1.24	0.985	1.581	0.623	0.571	0.039

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	6	12	8	11	0.51	0.70	0.73	0.231	2.397	0.429	0.507	0.803
5-10km	43	47	30	39	0.92	0.77	1.19	0.753	1.969	0.589	0.546	0.267
10-15km	56	67	15	44	0.84	0.34	2.45	1.444	4.669	0.789	0.604	0.001
0-10km	49	58	38	50	0.84	0.76	1.11	0.728	1.741	0.563	0.538	0.356
0-15km	105	125	53	94	0.84	0.56	1.49	1.079	2.113	0.665	0.571	0.010

Altersgruppe: 0 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	2	3	2	1.45	1.46	0.99	0.132	7.378	0.500	0.503	0.662
5-10km	5	9	3	7	0.59	0.42	1.39	0.271	8.956	0.625	0.545	0.466
10-15km	10	12	1	8	0.82	0.13	6.49	0.923	281.60	0.909	0.606	0.033
0-10km	8	11	6	9	0.76	0.66	1.15	0.351	4.031	0.571	0.536	0.504
0-15km	18	23	7	17	0.79	0.41	1.93	0.767	5.454	0.720	0.572	0.096

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	3	10	5	9	0.31	0.54	0.58	0.090	2.989	0.375	0.508	0.866
5-10km	38	38	27	32	1.00	0.85	1.17	0.696	1.993	0.585	0.546	0.310
10-15km	46	55	14	36	0.84	0.39	2.16	1.169	4.263	0.767	0.603	0.006
0-10km	41	48	32	41	0.86	0.78	1.10	0.676	1.806	0.562	0.538	0.387
0-15km	87	102	46	77	0.85	0.60	1.42	0.984	2.081	0.654	0.571	0.031

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	2	5	3	5	0.41	0.61	0.67	0.056	5.879	0.400	0.497	0.809
5-10km	20	21	11	16	0.97	0.68	1.44	0.659	3.334	0.645	0.558	0.212
10-15km	26	28	14	19	0.92	0.75	1.23	0.617	2.540	0.650	0.602	0.328
0-10km	22	25	14	21	0.87	0.66	1.31	0.642	2.774	0.611	0.545	0.266
0-15km	48	54	28	40	0.89	0.70	1.27	0.783	2.108	0.632	0.574	0.183

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0-5km	2	4	6	4	0.56	1.58	0.35	0.035	1.976	0.250	0.485	0.958
5-10km	19	15	10	12	1.24	0.81	1.53	0.676	3.677	0.655	0.554	0.183
10-15km	13	21	16	14	0.61	1.13	0.54	0.239	1.197	0.448	0.601	0.968
0-10km	21	19	16	16	1.11	0.99	1.12	0.556	2.293	0.568	0.540	0.433
0-15km	34	40	32	30	0.85	1.06	0.80	0.479	1.340	0.515	0.570	0.849

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 0-14 Jahre

	O_{KKW}	E_{KKW}	O_{VER}	E_{VER}	SIR_{KKW}	SIR_{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p_0	P-Wert	
0-5km	6	7	6	5	0.85	1.15	0.74	0.225	2.759	0.500	0.576	0.795
5-10km	55	47	36	36	1.17	0.99	1.18	0.781	1.851	0.604	0.564	0.252
10-15km	28	29	24	33	0.96	0.73	1.31	0.760	2.364	0.538	0.471	0.201
0-10km	61	54	42	42	1.13	1.01	1.12	0.757	1.695	0.592	0.565	0.328
0-15km	89	83	66	74	1.07	0.89	1.20	0.878	1.682	0.574	0.528	0.143

Altersgruppe: 0-4 Jahre

	O_{KKW}	E_{KKW}	O_{VER}	E_{VER}	SIR_{KKW}	SIR_{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p_0	P-Wert	
0-5km	3	5	3	3	0.64	0.97	0.67	0.115	4.980	0.500	0.600	0.821
5-10km	33	28	20	22	1.18	0.93	1.28	0.743	2.349	0.623	0.564	0.234
10-15km	18	18	11	20	0.98	0.55	1.79	0.861	4.189	0.621	0.478	0.088
0-10km	36	33	23	25	1.11	0.93	1.19	0.711	2.100	0.610	0.569	0.305
0-15km	54	51	34	45	1.06	0.76	1.40	0.917	2.213	0.614	0.532	0.076

Altersgruppe: 0 Jahre

	O_{KKW}	E_{KKW}	O_{VER}	E_{VER}	SIR_{KKW}	SIR_{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p_0	P-Wert	
0-5km	1	1	1	1	1.30	1.88	0.69	0.009	54.357	0.500	0.591	0.833
5-10km	2	5	4	4	0.41	1.05	0.39	0.035	2.694	0.333	0.564	0.940
10-15km	1	3	4	3	0.33	1.17	0.28	0.006	2.830	0.200	0.472	0.959
0-10km	3	6	5	4	0.53	1.15	0.46	0.071	2.348	0.375	0.568	0.927
0-15km	4	9	9	8	0.46	1.16	0.39	0.089	1.412	0.308	0.530	0.971

Leukämien, Lymphome (ohne M.Hodgkin), Neuroblastome und Nephroblastome

Altersgruppe: 1-4 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	2	4	2	3	0.51	0.78	0.66	0.048	9.132	0.500	0.602	0.823
5-10km	31	23	16	18	1.35	0.90	1.50	0.796	2.938	0.660	0.563	0.118
10-15km	17	15	7	17	1.10	0.42	2.64	1.041	7.531	0.708	0.479	0.020
0-10km	33	27	18	20	1.23	0.88	1.39	0.760	2.623	0.647	0.569	0.162
0-15km	50	42	25	37	1.18	0.67	1.76	1.066	2.963	0.667	0.532	0.013

Altersgruppe: 5-9 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	1	3	1	2.07	2.39	0.87	0.116	6.460	0.500	0.536	0.721
5-10km	11	11	8	9	0.96	0.91	1.05	0.385	3.012	0.579	0.567	0.553
10-15km	7	7	11	8	1.07	1.44	0.74	0.244	2.099	0.389	0.461	0.802
0-10km	14	13	11	10	1.08	1.10	0.99	0.417	2.405	0.560	0.563	0.594
0-15km	21	19	22	18	1.08	1.25	0.87	0.453	1.652	0.488	0.524	0.734

Altersgruppe: 10-14 Jahre

	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	p	p ₀	P-Wert	
0- 5km	0	1	0	1	0.00	0.00	.	.	.	.	0.529	.
5-10km	11	8	8	6	1.43	1.33	1.07	0.393	3.076	0.579	0.561	0.535
10-15km	3	4	2	5	0.70	0.39	1.79	0.205	21.442	0.600	0.456	0.418
0-10km	11	9	8	7	1.28	1.17	1.09	0.399	3.122	0.579	0.558	0.521
0-15km	14	13	10	12	1.09	0.84	1.30	0.535	3.261	0.583	0.519	0.337

Alle Malignome (0-14 Jahre)

Brunsbüttel	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	2	8	0	3	0.24	0.00	.	.	1.000	0.747	0.557	
0-10km	3	13	8	19	0.23	0.43	0.54	0.102	2.235	0.273	0.411	0.896
0-15km	6	25	13	39	0.24	0.34	0.70	0.233	1.973	0.316	0.397	0.832

Brokdorf	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	0	1	0	1	0.00	0.00	.	.	.	0.537	.	
0-10km	1	6	2	6	0.17	0.31	0.54	0.014	10.346	0.333	0.481	0.861
0-15km	2	16	3	16	0.12	0.18	0.67	0.073	5.883	0.400	0.497	0.809

Krümml	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	6	3	1	0.54	2.30	0.23	0.040	1.736	0.500	0.811	0.986
0-10km	7	10	8	6	0.68	1.32	0.52	0.177	1.637	0.467	0.628	0.938
0-15km	14	22	22	16	0.64	1.36	0.47	0.232	0.963	0.389	0.575	0.992

Stade	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	1	6	7	1.48	0.81	1.82	0.046	15.024	0.143	0.084	0.458
0-10km	12	16	9	10	0.76	0.87	0.88	0.372	2.365	0.571	0.602	0.699
0-15km	30	41	13	16	0.73	0.83	0.88	0.476	1.848	0.698	0.723	0.711

Unterweser	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	.	.	2	3	.	0.69	.	.	.	.	.
0-10km	16	15	14	19	1.05	0.74	1.42	0.689	3.139	0.533	0.446	0.218
0-15km	38	45	16	27	0.85	0.60	1.42	0.814	2.728	0.704	0.626	0.148

Alle Malignome (0-14 Jahre)

Lingen	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	.	.	1	2	.	0.46	.	.	.	.	.
0-10km	14	18	4	12	0.78	0.34	2.32	0.864	9.685	0.778	0.601	0.096
0-15km	28	37	15	28	0.76	0.54	1.40	0.766	2.830	0.651	0.571	0.181

Grohnde	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	2	1	0	0	1.94	0.00	.	.	.	1.000	0.979	0.959
0-10km	11	7	8	7	1.62	1.20	1.35	0.548	3.879	0.579	0.504	0.336
0-15km	16	11	15	12	1.41	1.25	1.13	0.553	2.451	0.516	0.486	0.437

Würgassen	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	5	5	2	4	1.00	0.45	2.23	0.498	23.377	0.714	0.529	0.277
0-10km	7	7	3	7	1.06	0.44	2.39	0.683	14.330	0.700	0.494	0.162
0-15km	11	13	16	22	0.84	0.73	1.14	0.506	2.620	0.407	0.376	0.438

Hamm	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	.	.	3	5	.	0.66	.	.	.	.	.
0-10km	38	36	51	43	1.04	1.17	0.89	0.579	1.380	0.427	0.456	0.743
0-15km	45	45	69	60	0.99	1.16	0.86	0.585	1.269	0.395	0.431	0.812

Jülich	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	5	8	3	5	0.62	0.67	0.93	0.228	5.970	0.625	0.643	0.690
0-10km	12	16	29	18	0.76	1.60	0.48	0.230	0.968	0.293	0.463	0.992
0-15km	54	67	90	75	0.80	1.21	0.67	0.472	0.945	0.375	0.474	0.993

GNO b: Vergleich mit Deunth - St. A. 1.

Alle Malignome (0-14 Jahre)

Mülheim	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0- 5km	0	2	0	0	0.00	0.00	.	.	.	0.813	.
0-10km	20	18	5	3	1.10	1.63	0.68	0.284	2.309	0.800	0.855
0-15km	28	23	12	10	1.23	1.21	1.02	0.537	2.203	0.700	0.696

Biblis	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0- 5km	3	4	13	9	0.86	1.48	0.58	0.113	2.102	0.188	0.285
0-10km	54	54	38	27	1.00	1.38	0.73	0.482	1.130	0.587	0.662
0-15km	59	59	64	48	1.00	1.33	0.75	0.524	1.083	0.480	0.552

Philippsburg	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0- 5km	3	7	5	8	0.43	0.66	0.65	0.120	3.360	0.375	0.479
0-10km	20	38	34	58	0.53	0.59	0.90	0.504	1.610	0.370	0.395
0-15km	47	83	56	102	0.56	0.55	1.02	0.691	1.537	0.456	0.450

Obrigheim	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0- 5km	10	7	0	1	1.38	0.00	.	.	.	1.000	0.846
0-10km	24	15	14	13	1.62	1.12	1.45	0.763	3.029	0.632	0.542
0-15km	39	32	21	19	1.23	1.09	1.13	0.677	2.028	0.650	0.621

Neckarwestheim	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0- 5km	11	10	2	1	1.09	2.33	0.47	0.136	4.334	0.846	0.922
0-10km	41	34	5	7	1.22	0.71	1.74	0.786	5.628	0.891	0.825
0-15km	85	91	15	18	0.93	0.82	1.14	0.688	2.120	0.850	0.833

Alle Malignome (0-14 Jahre)

Karlsruhe	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	14	12	11	12	1.19	0.90	1.31	0.597	3.196	0.560	0.492	0.316
0-10km	54	73	40	61	0.74	0.65	1.13	0.752	1.742	0.574	0.545	0.319
0-15km	85	109	100	145	0.78	0.69	1.12	0.839	1.516	0.459	0.431	0.236

Altersgruppe: 0-14 Jahre

Kahl	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	11	11	1	1	1.02	1.12	0.91	0.209	39.342	0.917	0.923	0.766
0-10km	58	52	20	16	1.11	1.27	0.87	0.538	1.529	0.744	0.769	0.752
0-15km	138	138	44	37	1.00	1.19	0.84	0.607	1.210	0.758	0.788	0.862

Grafenrheinfeld	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	5	2	4	2	2.03	2.13	0.95	0.247	4.807	0.556	0.567	0.661
0-10km	24	17	14	7	1.43	2.01	0.71	0.376	1.490	0.632	0.706	0.882
0-15km	34	28	24	16	1.24	1.53	0.81	0.483	1.425	0.586	0.637	0.826

Niederaichbach	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	3	1	0	1	3.15	0.00	.	.	.	1.000	0.524	0.144
0-10km	6	6	7	7	1.06	0.95	1.12	0.348	3.877	0.462	0.434	0.528
0-15km	39	29	18	20	1.33	0.92	1.44	0.845	2.682	0.684	0.600	0.122

Grundremmingen	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	5	5	6	4	0.97	1.39	0.70	0.193	2.754	0.455	0.543	0.814
0-10km	11	12	12	10	0.93	1.24	0.75	0.320	1.847	0.478	0.551	0.820
0-15km	27	28	26	24	0.97	1.07	0.91	0.527	1.618	0.509	0.534	0.689

Akute Leukämien (0-14 Jahre)

Brunsbüttel	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0-5km	0	3	0	1	0.00	0.00	.	.	.	0.747	.	
0-10km	0	4	3	6	0.00	0.48	0.00	3.462	0.000	0.411	.	
0-15km	2	9	5	13	0.23	0.38	0.61	0.069	3.703	0.286	0.398	0.838

Brokdorf	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	0	0	0	0	0.00	0.00	.	.	.	0.537	.
0-10km	0	2	0	2	0.00	0.00	.	.	.	0.481	.
0-15km	0	6	1	6	0.00	0.18	0.00	39.452	0.000	0.497	.

Krümmel	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0-5km	3	2	0	0	1.58	0.00	.	.	1.000	0.813	0.538	
0-10km	4	3	3	2	1.15	1.48	0.78	0.168	5.328	0.571	0.631	0.767
0-15km	8	7	6	5	1.09	1.11	0.98	0.339	3.421	0.571	0.577	0.626

Stade	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0-5km	1	0	2	2	4.43	0.81	5.47	0.139	105.08	0.333	0.084	0.231
0-10km	5	5	4	3	0.95	1.15	0.82	0.214	4.149	0.556	0.603	0.740
0-15km	8	14	4	5	0.58	0.76	0.76	0.244	3.464	0.667	0.724	0.784

Unterweser	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0-5km	.	.	1	1	.	1.03	.	.	.	.	.
0-10km	2	5	4	6	0.39	0.63	0.62	0.069	4.336	0.333	0.446	0.831
0-15km	8	15	5	9	0.54	0.56	0.96	0.321	3.721	0.615	0.626	0.649

6106: vpl. in. De wuth - Stwolie

Akute Leukämien (0-14 Jahre)

Lingen	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	.	.	1	1	.	1.38	.	.	.	.	.
0-10km	6	6	2	4	1.00	0.50	1.99	0.483	20.149	0.750	0.601	0.318
0-15km	11	12	5	9	0.89	0.54	1.66	0.613	6.080	0.688	0.571	0.247

Grohnde	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	1	0	0	0	2.90	0.00	.	.	.	1.000	0.979	0.979
0-10km	4	2	4	2	1.76	1.79	0.98	0.222	5.282	0.500	0.504	0.646
0-15km	5	4	7	4	1.32	1.75	0.76	0.213	2.766	0.417	0.486	0.778

Würgassen	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	0	2	2	1	0.00	1.35	0.00	.	4.743	0.000	0.529	.
0-10km	0	2	2	2	0.00	0.89	0.00	.	5.456	0.000	0.494	.
0-15km	2	4	5	7	0.46	0.69	0.66	0.075	4.056	0.286	0.376	0.808

Hamm	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	.	.	0	2	.	0.00	.	.	.	.	.
0-10km	6	12	12	15	0.49	0.83	0.60	0.198	1.720	0.333	0.456	0.901
0-15km	8	15	14	20	0.53	0.70	0.75	0.292	1.925	0.364	0.431	0.803

Jülich	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert	
0- 5km	2	3	0	2	0.74	0.00	.	.	.	1.000	0.642	0.412
0-10km	6	5	6	6	1.15	0.99	1.16	0.353	4.332	0.500	0.463	0.511
0-15km	20	22	23	25	0.89	0.92	0.97	0.523	1.840	0.465	0.474	0.603

Akute Leukämien (0-14 Jahre)

Mülheim	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	0	1	0	0	0.00	0.00	.	.	.	0.813	.
0-10km	11	6	3	1	1.81	2.92	0.62	0.203	3.460	0.786	0.868
0-15km	14	8	5	3	1.84	1.51	1.22	0.480	4.342	0.737	0.458

Biblis	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	0	1	4	3	0.00	1.36	0.00	.	3.802	0.000	0.285
0-10km	19	18	16	9	1.06	1.74	0.61	0.312	1.261	0.543	0.950
0-15km	21	20	23	16	1.06	1.44	0.74	0.405	1.401	0.477	0.874

Philippsburg	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	2	2	2	3	0.86	0.79	1.09	0.114	15.066	0.500	0.478
0-10km	7	13	13	19	0.55	0.67	0.82	0.298	2.224	0.350	0.395
0-15km	16	28	21	34	0.58	0.62	0.93	0.473	1.871	0.432	0.450

Obrigheim	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	5	2	0	0	2.07	0.00	.	.	.	1.000	0.846
0-10km	12	5	4	4	2.43	0.96	2.54	0.913	10.792	0.750	0.542
0-15km	17	11	8	6	1.61	1.24	1.30	0.584	3.474	0.680	0.621

Neckarwestheim	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	2	3	1	0	0.59	3.49	0.17	0.016	9.977	0.667	0.922
0-10km	19	11	2	2	1.70	0.84	2.01	0.639	17.783	0.905	0.825
0-15km	40	30	5	6	1.31	0.82	1.60	0.725	5.208	0.889	0.833

Akute Leukämien (0-14 Jahre)

Karlsruhe	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	5	4	2	4	1.27	0.49	2.58	0.576|27.046	0.714	0.493	0.215
0-10km	13	25	11	20	0.53	0.54	0.99	0.439|2.431	0.542	0.545	0.597
0-15km	24	37	35	48	0.66	0.72	0.91	0.529|1.567	0.407	0.431	0.691

Akute Leukämien

Altersgruppe: 0-14 Jahre

Kahl	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	5	4	0	0	1.39	0.00	.	.	1.000	0.923	0.671
0-10km	20	17	7	5	1.15	1.34	0.86	0.388|2.401	0.741	0.769	0.727
0-15km	46	46	12	12	1.00	0.97	1.03	0.572|2.130	0.793	0.789	0.544

Grafenrheinfeld	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	2	1	1	1	2.43	1.59	1.52	0.143|89.880	0.667	0.568	0.601
0-10km	8	6	4	2	1.43	1.72	0.83	0.266|3.771	0.667	0.706	0.741
0-15km	13	9	8	5	1.41	1.52	0.93	0.393|2.579	0.619	0.637	0.660

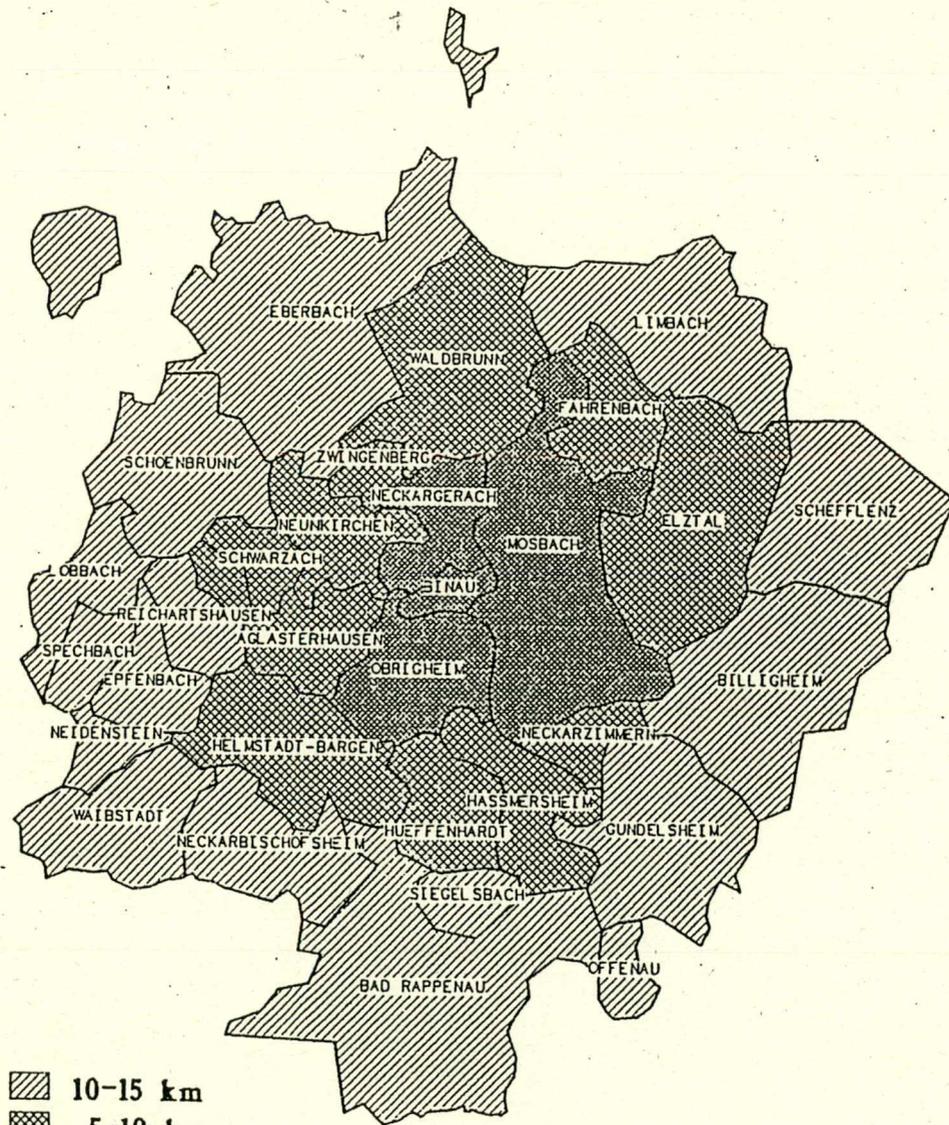
Niederaichbach	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	1	0	0	0	3.14	0.00	.	.	1.000	0.524	0.524
0-10km	1	2	2	2	0.53	0.81	0.65	0.017|12.523	0.333	0.434	0.819
0-15km	12	10	6	7	1.23	0.92	1.34	0.525|4.335	0.667	0.600	0.373

Grundremmingen	O _{KKW}	E _{KKW}	O _{VER}	E _{VER}	SIR _{KKW}	SIR _{VER}	RR	Konfidenzint.	P	p ₀	P-Wert
0-5km	2	2	2	1	1.16	1.39	0.84	0.088|11.598	0.500	0.543	0.749
0-10km	3	4	2	3	0.76	0.62	1.22	0.196|14.614	0.600	0.551	0.596
0-15km	7	9	6	8	0.76	0.74	1.02	0.334|3.673	0.538	0.534	0.598

Anhang III

**Kartographische Darstellung der Gemeinden in den
Kernkraftwerksregionen**

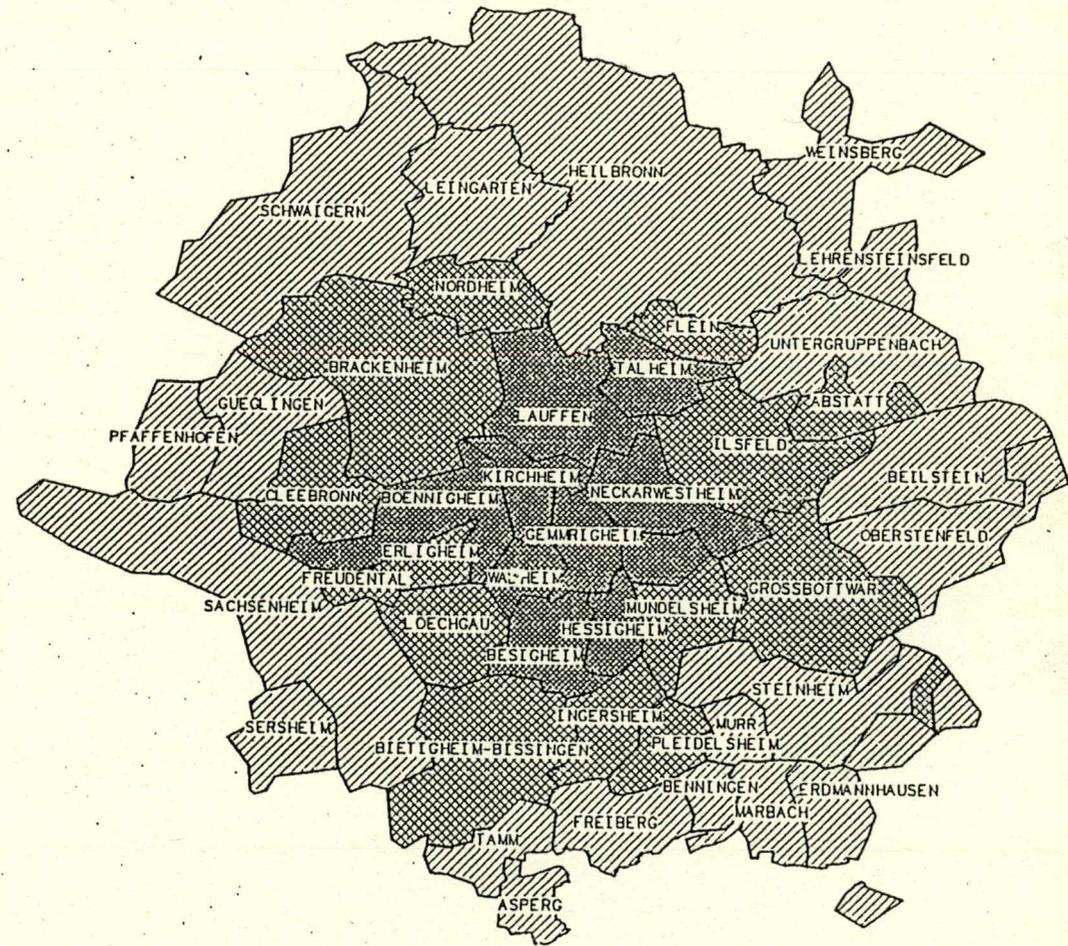
Ausgewählte Gemeinden um Obrigheim



-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km

5 km

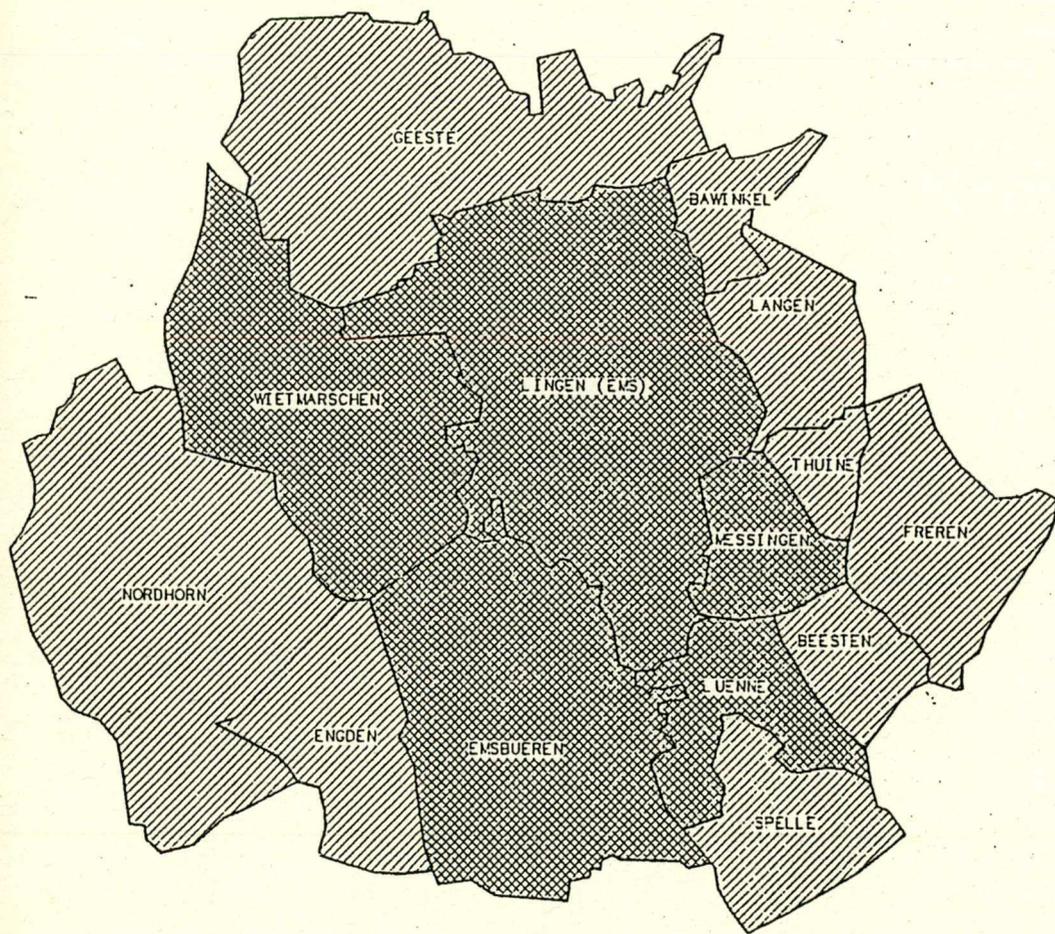
Ausgewählte Gemeinden um Neckarwestheim



-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km

5 km

Ausgewählte Gemeinden um Lingen

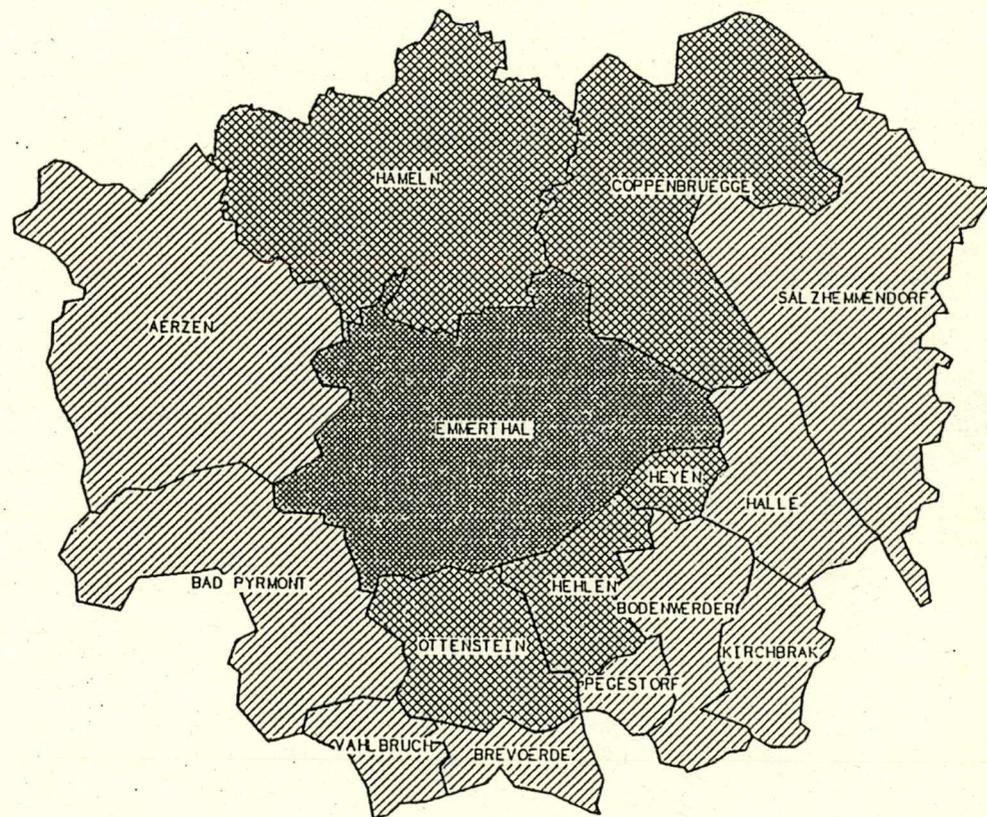


-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km

5 km



Ausgewählte Gemeinden um Grohnde



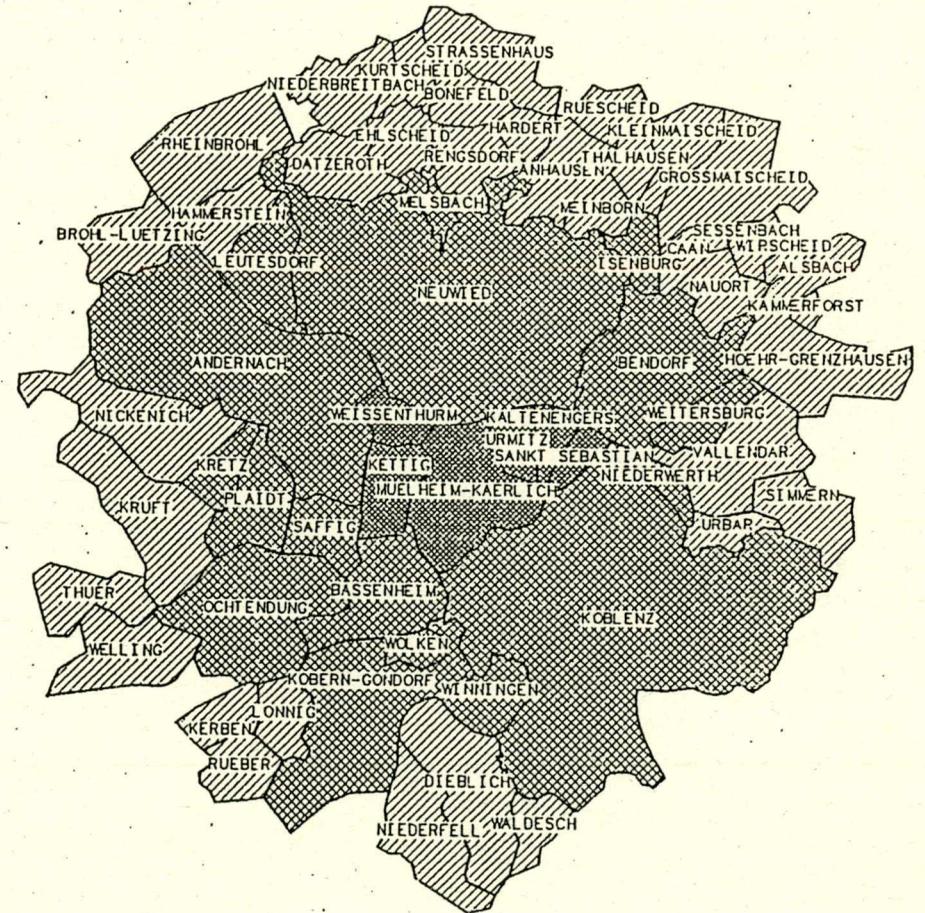
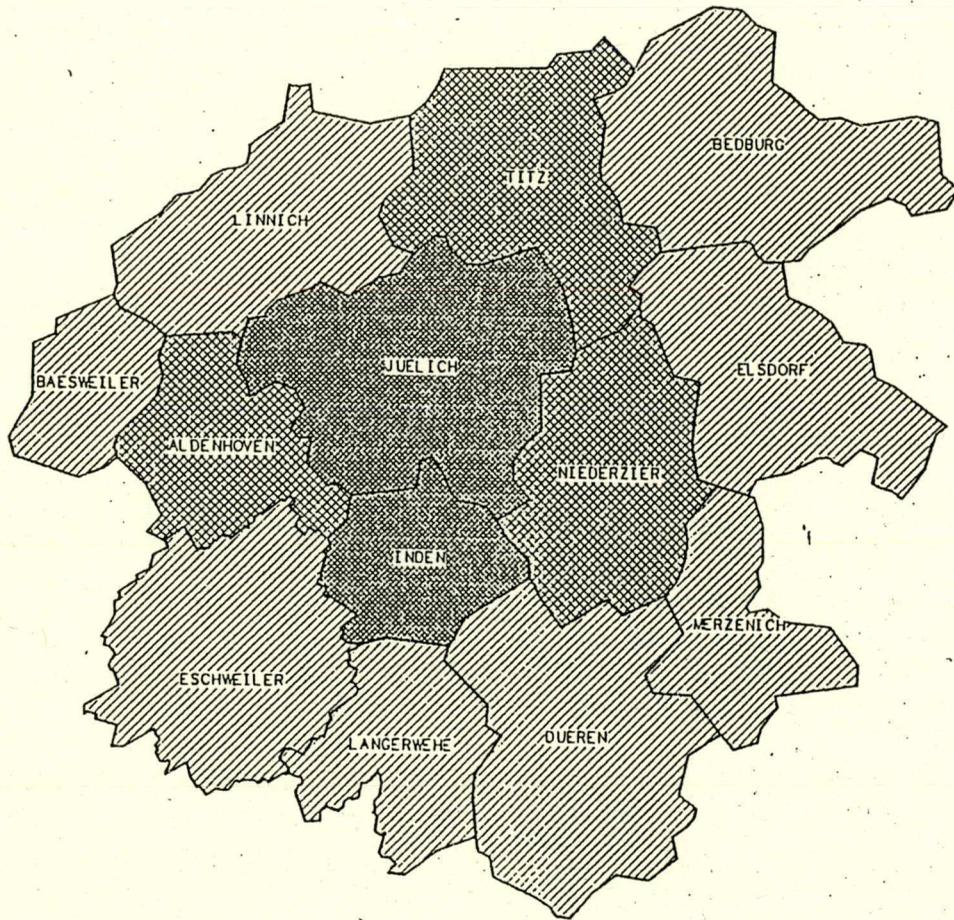
-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km

5 km

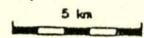


Ausgewählte Gemeinden um Jülich

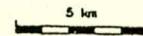
Ausgewählte Gemeinden um Mülheim-Kärlich



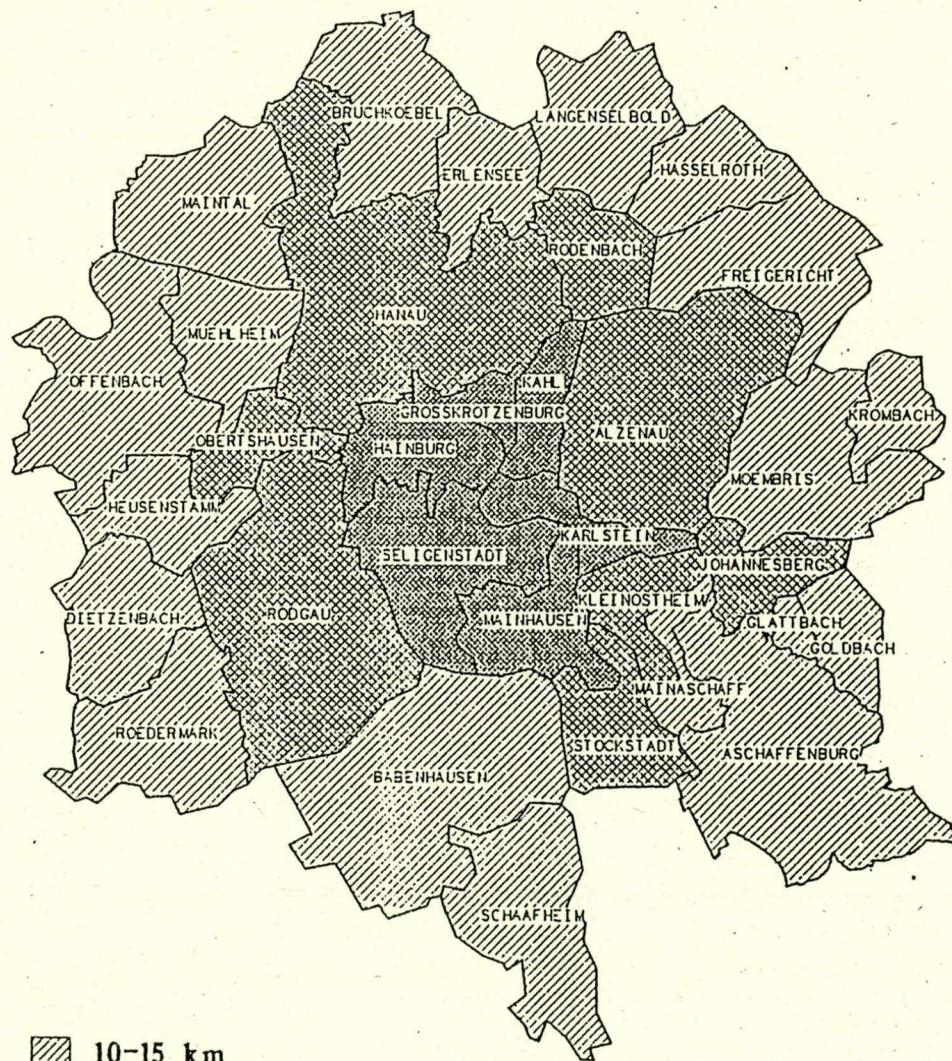
-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km



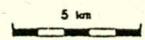
-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km



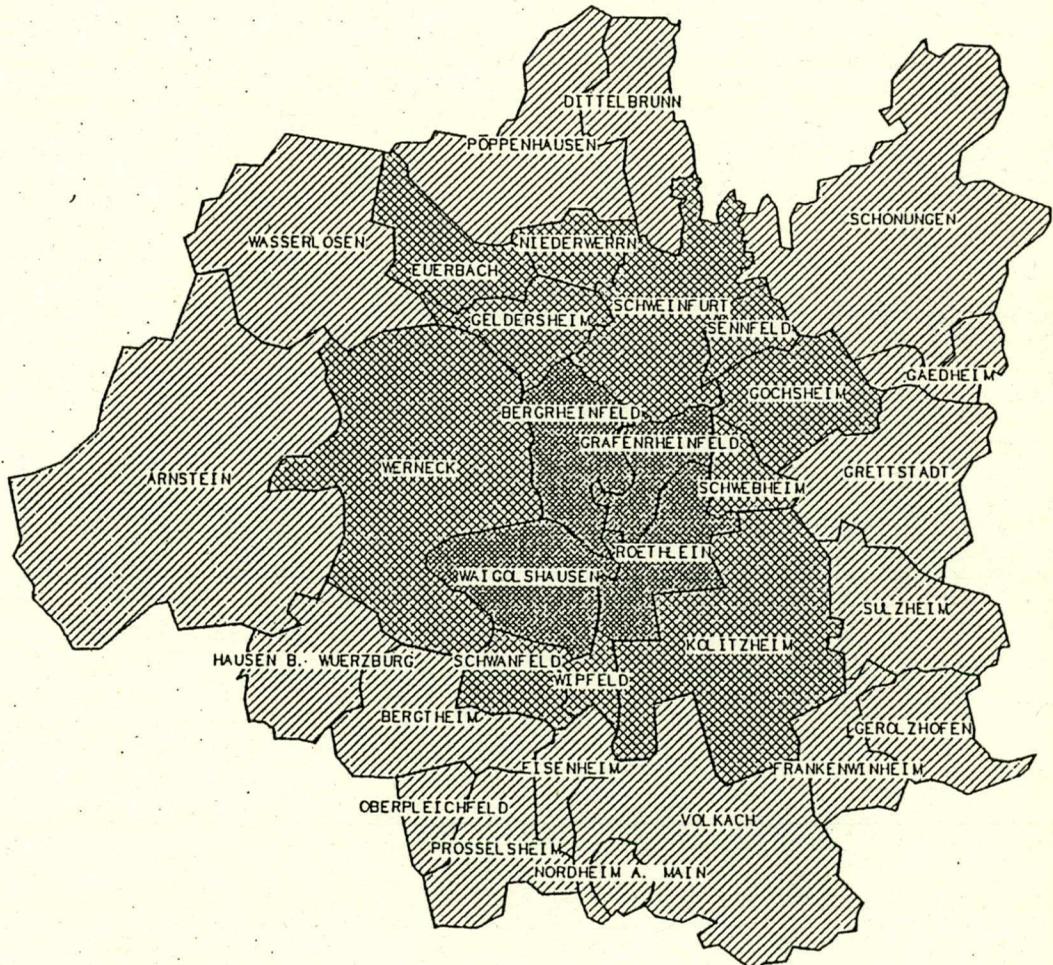
Ausgewählte Gemeinden um Kahl



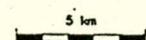
-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km



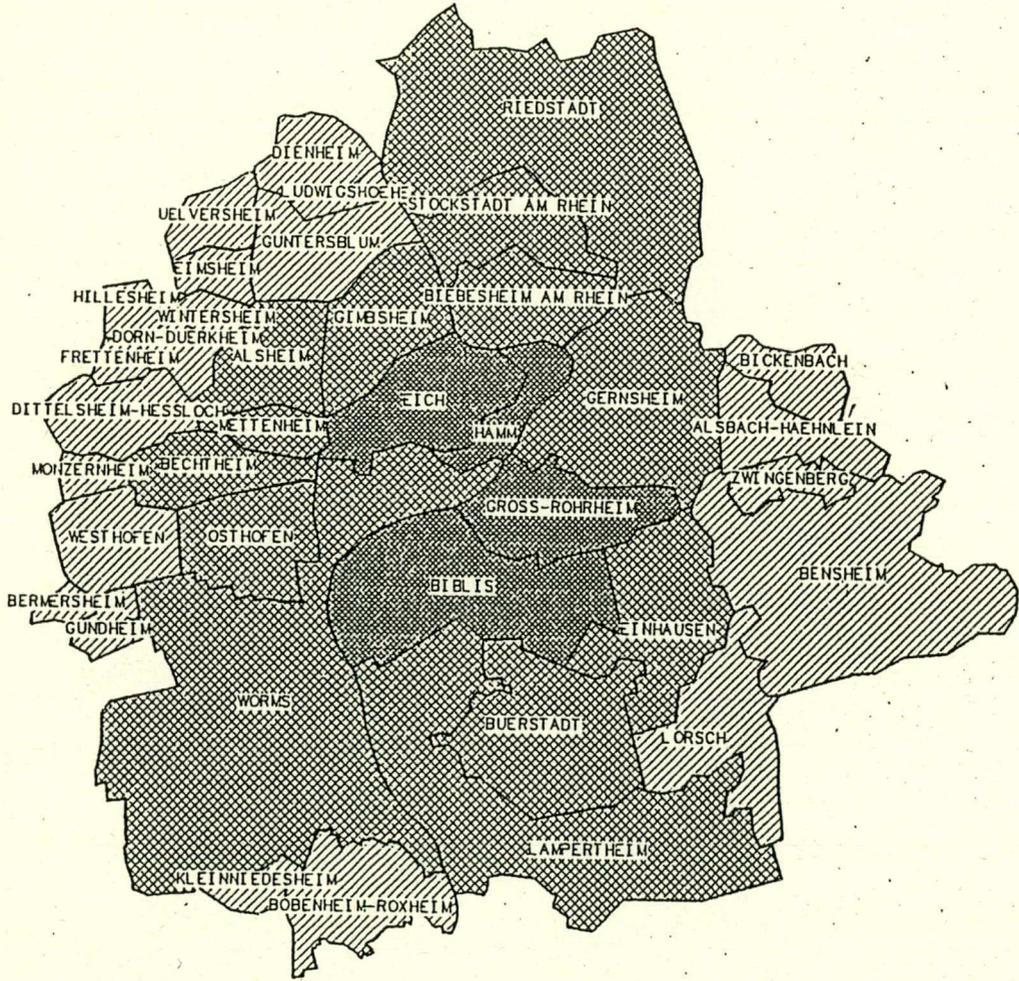
Ausgewählte Gemeinden um Grafenrheinfeld



-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km



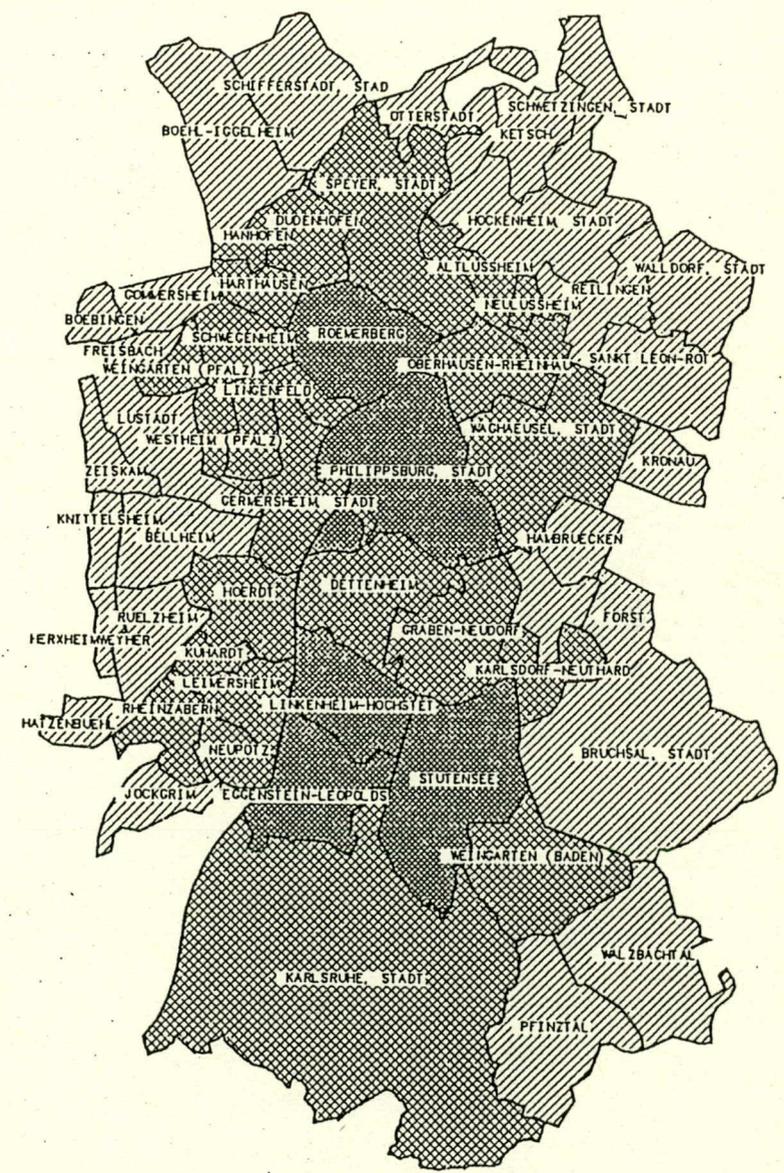
Ausgewählte Gemeinden um Biblis



- 10-15 km
- 5-10 km
- 0-5 km

5 km

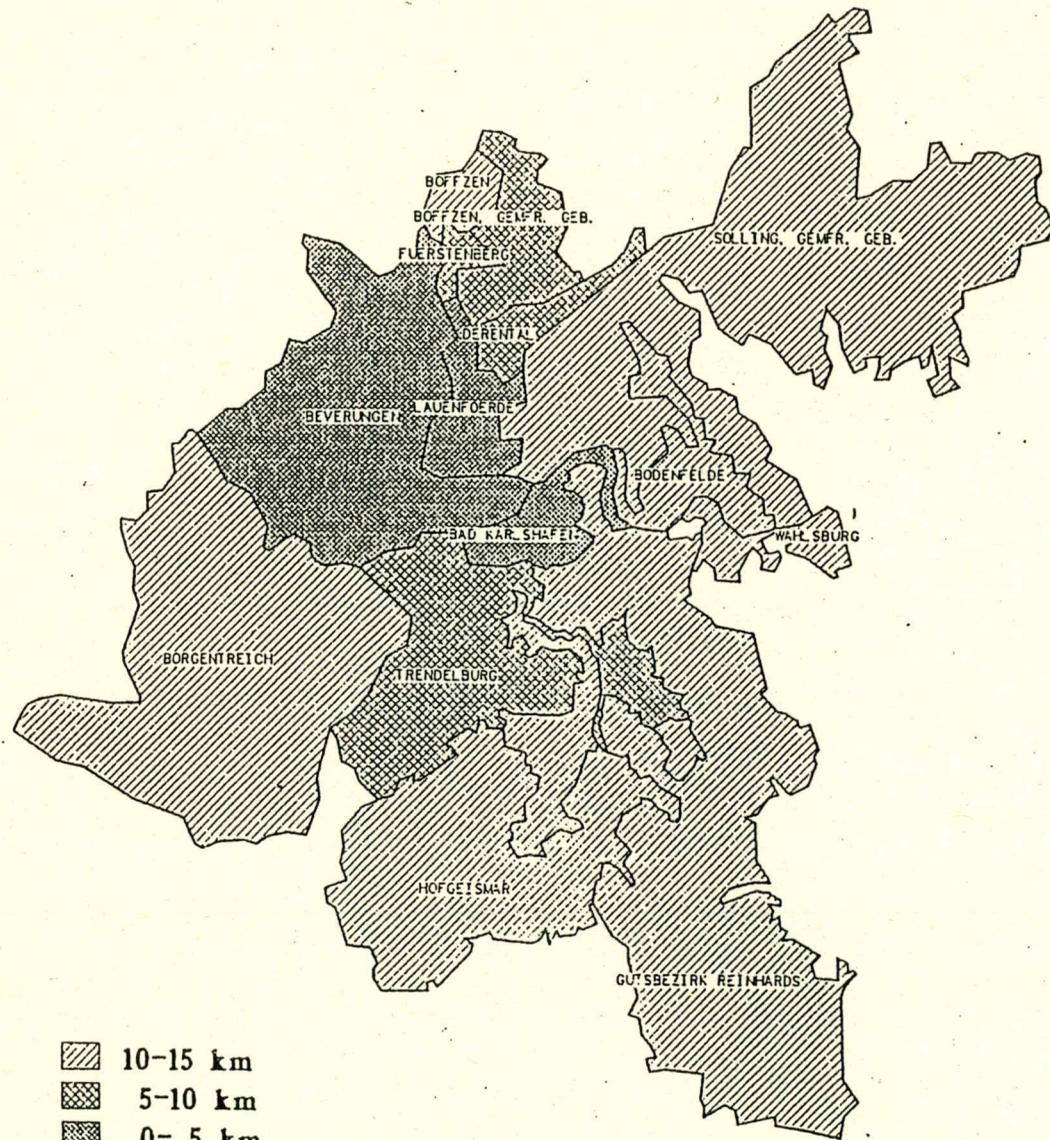
Ausgewählte Gemeinden um Philippsburg und Karlsruhe



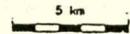
- 10-15 km
- 5-10 km
- 0-5 km

5 km

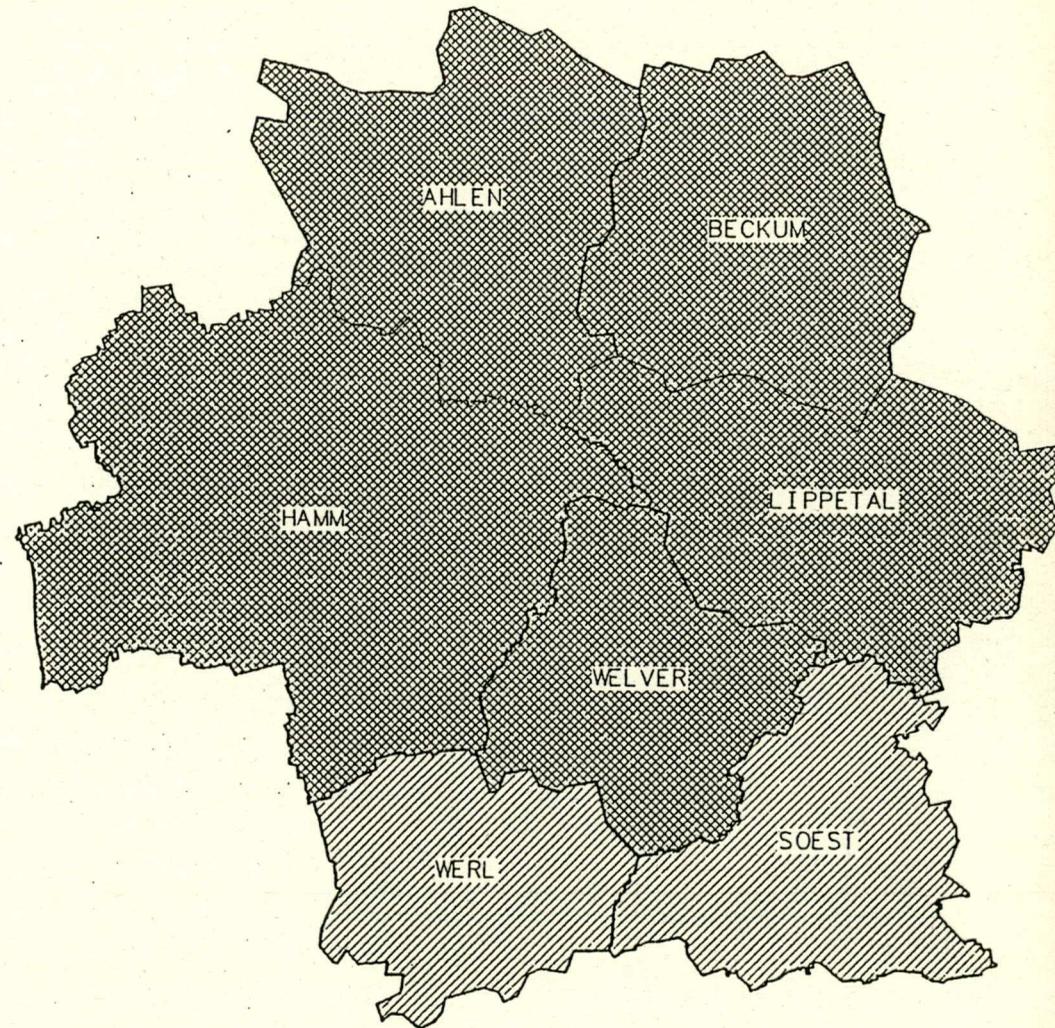
Ausgewählte Gemeinden um Würgassen



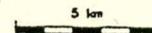
-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km



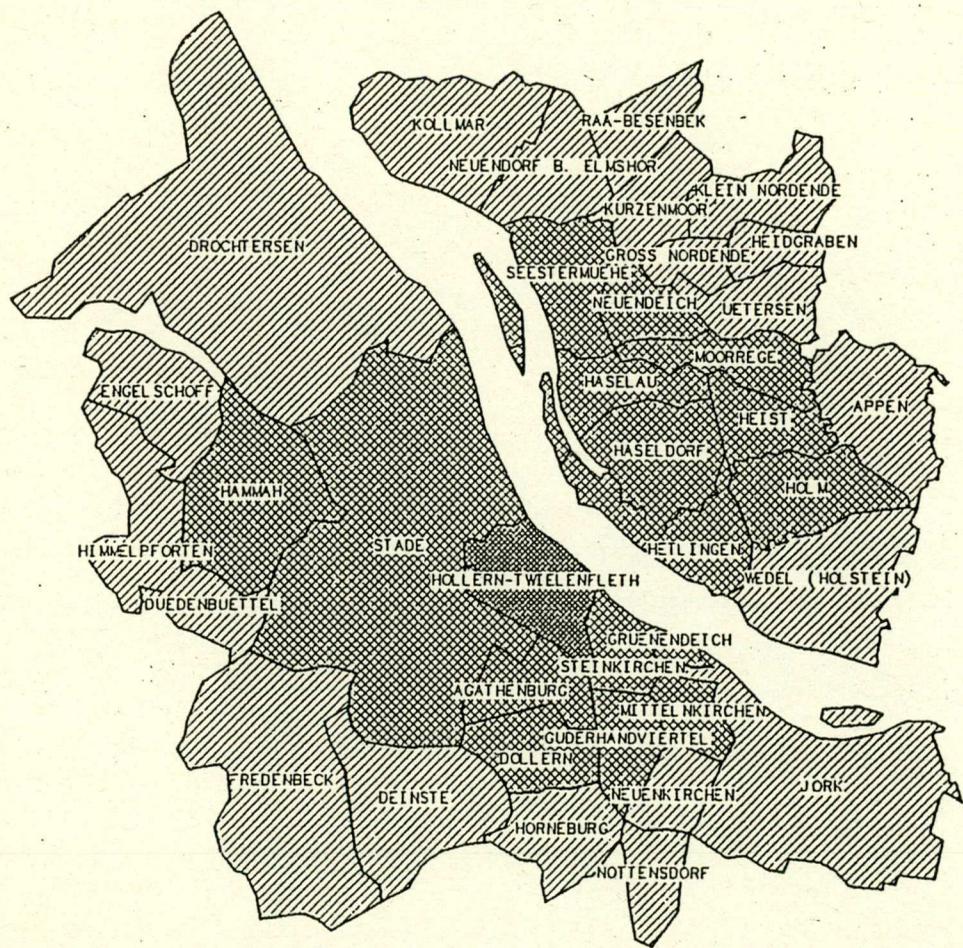
Ausgewählte Gemeinden um Hamm



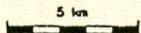
-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km



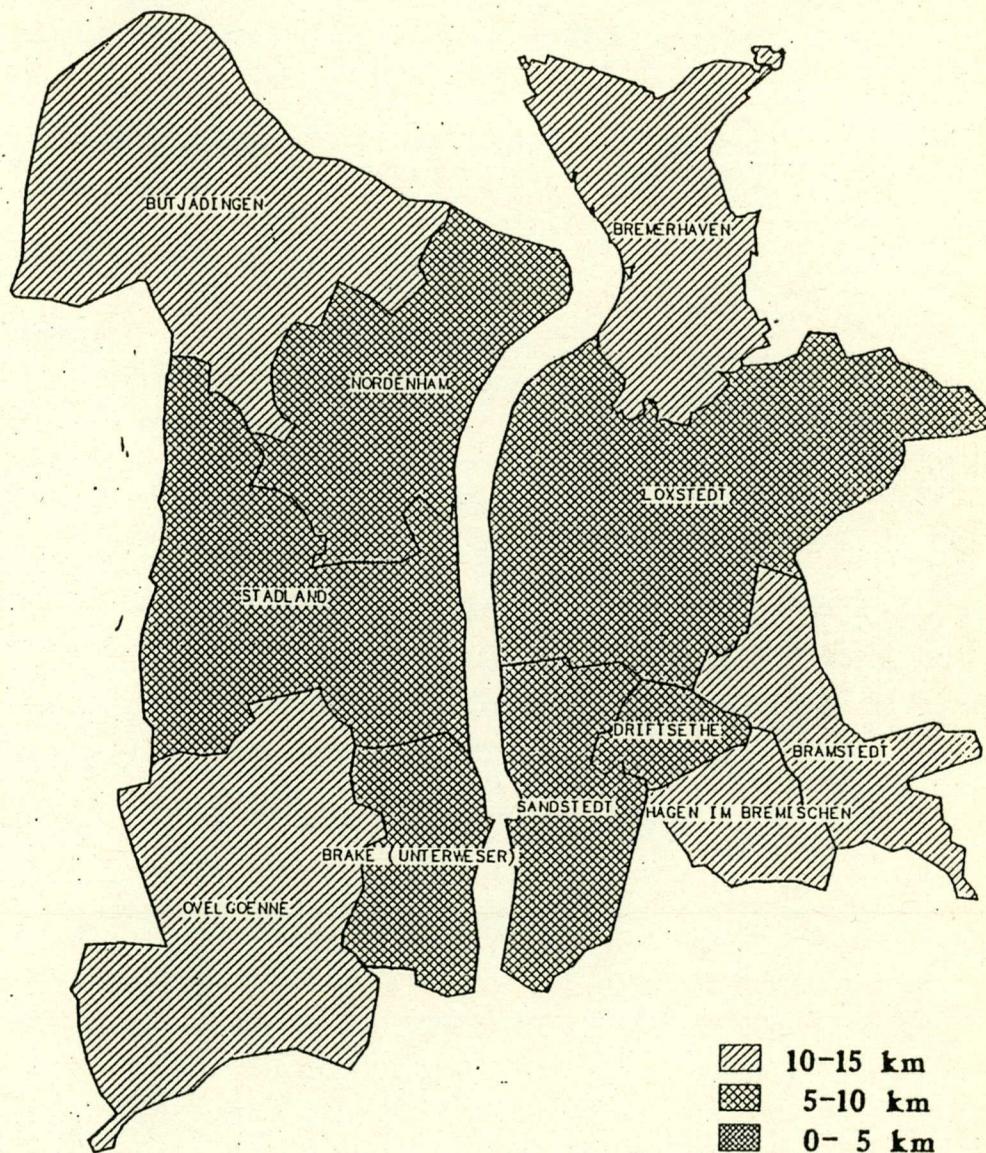
Ausgewählte Gemeinden um Stade



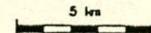
-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km



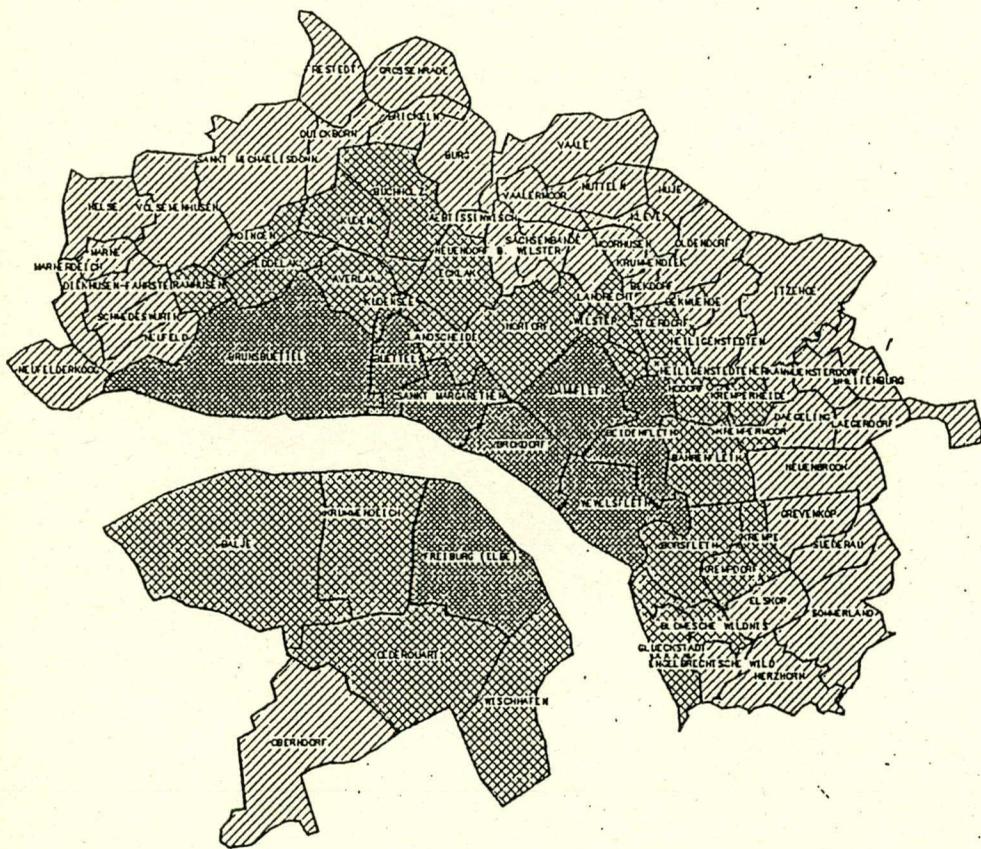
Ausgewählte Gemeinden um Unterweser



-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km

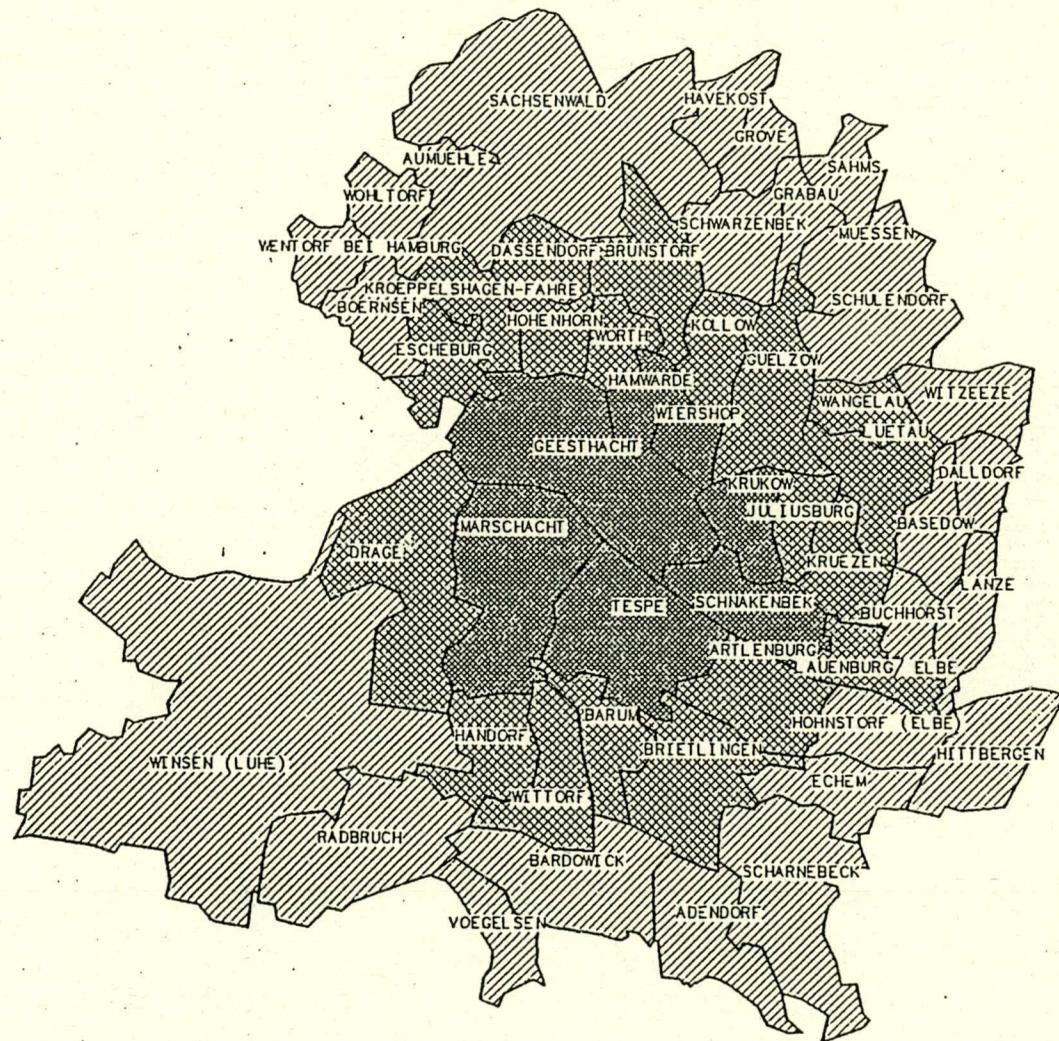


Ausgewählte Gemeinden um Brunsbüttel und Brokdorf



-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km

Ausgewählte Gemeinden um Krümmel



-  10-15 km
-  5-10 km
-  0-5 km

Anhang IV

Befragungsunterlagen

Studie über mögliche Zusammenhänge zwischen Umwelteinflüssen und Krebserkrankungen im Kindesalter

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz, Langenbeckstr. 1,
6500 Mainz, Tel.: 06131/17-3227

ELTERNFRAGEBOGEN

Bei der Gestaltung des Erhebungsbogens haben wir darauf geachtet, daß er für Sie einfach auszufüllen ist. Die Fragen können durch Ankreuzen, Text oder Zahlenangaben beantwortet werden. Sollten Sie einige medizinische Ausdrücke nicht verstehen, wird Ihnen sicher Ihr betreuender Arzt behilflich sein.

Wir bitten Sie, den Elternfragebogen sorgfältig auszufüllen. Falls bei einer entsprechenden Frage Ihre Antwort "Nein" lautet oder der Sachverhalt gänzlich unbekannt ist, ist es wichtig, daß Sie das entsprechende "Nein" - bzw. "Unbekannt" - Kästchen ankreuzen; nur so können wir sicher sein, daß Sie die Frage nicht übersehen haben. Wenn Sie mit Ihrem Arzt vereinbart haben, den Bogen über ihn an unser Institut weiterzuleiten, sind wir gerne damit einverstanden und würden uns bei Rückfragen an ihn wenden. Falls Sie den Bogen aber direkt an uns schicken möchten, wären wir Ihnen dankbar, wenn Sie uns auch Ihre Adresse angeben könnten, damit wir gegebenenfalls direkt mit Ihnen Kontakt aufnehmen können.

Die Anonymität der Auswertung ist auch in diesem Fall sichergestellt, weil in die Auswertung Ihr Name und Ihre Adresse auf keinen Fall miteinbezogen werden.

Vielen Dank!

Die Fragen 6-10 beziehen sich jeweils auf die Wohnung, in der der Patient die meiste Zeit gewohnt hat.

6. Beschreibung des Wohnortes:

- a) Ort (unter 2.500 Einwohner)
 - Ort (2.500-10.000 EW)
 - Stadt (10.000-50.000 EW)
 - Stadt (50.000-100.000 EW)
 - Großstadt (über 100.000EW)
- b) Stadtkern
 - Vorort
 - Ländlich: überwiegend Ackerbau
 - überwiegend Viehzucht
 - unbekannt

7. Welche der folgenden Aussagen beschreibt die Wohnverhältnisse des Patienten am besten?

- (Bitte nur eine Antwort ankreuzen)
- Einfamilienhaus
 - Mehrfamilienhaus mit bis zu 5 Parteien
 - Mehrfamilienhaus mit mehr als 5 Parteien
 - Andere (Bitte nähere Ang.): _____

8. Gab es im Haushalt Haustiere?

- Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, bitte nähere Angaben: _____

Verwenden Sie für Ihr Tier Halsbänder oder ähnliches gegen Fliegen oder Zecken?

- Ja Nein Unbekannt

9. Gab es im Haushalt Nutztiere (Kühe, Schafe etc.)?

- Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, bitte nähere Angaben: _____

10. Traten in der Nähe der Wohnung (im Umkreis von 5 km) außergewöhnliche Umweltbelastungen auf?

- Nein
- Ja, Luftverschmutzung (Abgase, Rauch, unangenehme Gerüche, Staubwolken etc.)
- Ja, Wasserverschmutzung (Verfärbung, Geruch, Abfälle im Wasser)
- Ja, andere

Wenn ja, bitte nähere Angaben: _____

11. Wurde die Wohnung zur Insekten- oder Schädlingsbekämpfung von Fachleuten (Kammerjäger) desinfiziert?

	während der Schwangerschaft (mit dem Patienten)	im vergangenen Jahr
Nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, weniger als 5mal im Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, 5mal und häufiger im Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Wurde Ihr Garten gegen Schädlinge oder Unkraut gespritzt?

	während der Schwangerschaft (mit dem Patienten)	im vergangenen Jahr
Nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, weniger als 5mal im Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, 5mal und häufiger im Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Falls ja, wer spritzte den Garten üblicherweise: Vater Mutter Patient Andere

13. Wurde Insektenspray verwendet?

	während der Schwangerschaft (mit dem Patienten)	im vergangenen Jahr
Nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, weniger als 5mal im Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ja, häufiger als 5mal im Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbekannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Bitte geben Sie den höchsten Schulabschluß der Eltern¹⁾ des Kindes an:

	Mutter	Vater
kein Schulabschluß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grund- bzw. Hauptschulabschluß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mittlere Reife (Realschulabschluß)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachhochschulreife	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abitur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige: _____	/	

15. Welche Berufsausbildung haben die Eltern¹⁾ des Kindes?

	Mutter	Vater
Keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
abgeschlossene Berufsausbildung (Lehre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachschulabschluß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachhochschulabschluß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochschulabschluß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	/	

Erlerner Beruf der Mutter: _____

Erlerner Beruf des Vaters: _____

16. Bitte geben Sie alle bisherigen beruflichen sowie andere Haupt- und Nebentätigkeiten der Eltern¹⁾ an (Angabe des Kalenderjahres genügt):

Mutter:

	von	bis	Tätigkeit
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

bitte ggf. Rückseite benutzen

Vater:

	von	bis	Tätigkeit
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

bitte ggf. Rückseite benutzen

17. Gehörten zu den Arbeitsplätzen der Eltern¹⁾ des Kindes kerntechnische Anlagen wie z.B. Kernkraftwerke? Hierunter zählen auch kurzfristige Tätigkeiten im Rahmen von Auftragsarbeiten. Bitte geben Sie genau den Zeitraum, die Art der Tätigkeit sowie den Namen des Betriebes an.

Mutter:

	von (Monat/Jahr)	bis (Monat/Jahr)	Tätigkeitsbeschreibung/Betrieb
	___/___	___/___	
	___/___	___/___	

Vater:

	von (Monat/Jahr)	bis (Monat/Jahr)	Tätigkeitsbeschreibung/Betrieb
	___/___	___/___	
	___/___	___/___	

¹⁾ Falls der Patient nicht zusammen mit seinen Eltern aufgewachsen ist, machen Sie in den Fragen 14-17 die Angaben bitte für die entsprechenden Bezugspersonen.

Familiiäre Krankheitsgeschichte

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Krankheiten, die der Patient bis zum Zeitpunkt der Diagnose der jetzigen Erkrankung hatte, sowie auf Krankheiten seiner leiblichen Eltern und Großeltern sowie seiner Geschwister. Kreuzen Sie immer dann ein Feld an, wenn das betreffende Familienmitglied die Krankheit hatte, sonst lassen Sie das Feld leer.

18. Welche Krankheiten gab es bisher in der Familie des Patienten?

Angeborene Krankheit/ Mißbildungen

(eine Krankheit gilt dann als angeboren, wenn sie bei der Geburt schon vorhanden war):

Geschwister Mutter Vater Großeltern Patient

a. Angeborene Fehlbildungen von Herz oder Lunge
(z.B. ein Loch in der Herzscheidewand)

<input checked="" type="checkbox"/>					
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

b. Lippen- (Hasenscharte) oder Gaumenspalte

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

c. Angeborene Fehlbildungen der Glieder
(z.B. Hüftfehlstellungen, Klumpfuß, zusätzlicher Finger)

<input checked="" type="checkbox"/>					
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

d. Angeborene Fehlbildungen der Nieren, Harnwege oder Geschlechtsorgane

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

e. Angeborene Fehlbildungen der Verdauungsorgane

<input checked="" type="checkbox"/>					
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

f. Fehlbildungen von Kopf- oder Wirbelsäule
(z.B. Hydrozephalus bzw. Wasserkopf, nicht völlig geschlossener Rückenmarkskanal, d.h. Spina bifida)

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

g. Angeborene Blutkrankheiten
(z.B. Sichelzellanämie, Bluterkrankheit)

<input checked="" type="checkbox"/>					
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

h. Zystische Fibrose (Mukoviszidose)

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

i. Mongolismus (Morbus Down, Trisomie 21)

<input checked="" type="checkbox"/>					
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

j. Turner-Syndrom od. andere Chromosomenveränderungen

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

k. Lähmungen

<input checked="" type="checkbox"/>					
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

l. Geistige Behinderung

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

m. Angeborene Blindheit oder Augenabnormalitäten

<input checked="" type="checkbox"/>					
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

n. Angeborene Schwerhörigkeit oder Hörschädigung

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

o. Andere angeborene Krankheiten oder Mißbildungen:

<input checked="" type="checkbox"/>					
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

<input type="checkbox"/>					
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

p. Keine der genannten Krankheiten oder Mißbildungen trat in der Familie auf

Andere Krankheiten (durch einen Arzt festgestellt):

	Geschwister	Mutter	Vater	Großeltern	Patient (vor Diagnosestellung)
a. Blutkrankheiten (z.B. Blutarmut, Eisenverwertungsstörungen)	<input type="checkbox"/>				
b. Seh- oder Hörstörungen (z.B. Blindheit, Taubheit, Glaukom bzw. grüner Star)	<input checked="" type="checkbox"/>				
c. Lungenkrankheiten (z.B. Emphysem, Sarkoidose)	<input type="checkbox"/>				
d. Herz-Kreislaufferkrankungen (z.B. hoher Blutdruck, Herzinfarkt, Himschlag)	<input checked="" type="checkbox"/>				
e. Leberkrankheiten (Hepatitis, Leberzirrhose)	<input type="checkbox"/>				
f. Erkrankungen der Verdauungsorgane (z.B. Divertikulose, Morbus Crohn, Colitis ulcerosa)	<input checked="" type="checkbox"/>				
g. Nierenerkrankungen (z.B. chronische Niereninfektion, Nierenentzündung)	<input type="checkbox"/>				
h. Knochen- oder Gelenkerkrankungen (z.B. Rheuma, Arthritis, Morbus Paget)	<input checked="" type="checkbox"/>				
i. Störung der Schilddrüsenfunktion	<input type="checkbox"/>				
j. Zuckerkrankheit (Diabetes)	<input checked="" type="checkbox"/>				
k. Epilepsie oder Krampfanfälle	<input type="checkbox"/>				
l. Erkrankungen des Nervensystems (z. B. Multiple Sklerose, Morbus Parkinson bzw. Schüttellähmung)	<input checked="" type="checkbox"/>				
m. Hautkrankheiten (z.B. Ekzeme, Psoriasis bzw. Schuppenflechte)	<input type="checkbox"/>				
n. Geistige oder gefühlsmäßige Störungen (z.B. Lernschwierigkeiten, Depressionen, Angst)	<input checked="" type="checkbox"/>				
o. Alkoholismus oder Drogensucht	<input type="checkbox"/>				
p. Allergien (z.B. Nesselsucht, Asthma, Heuschnupfen, Nahrungsmittel- oder Arzneimittelallergie)	<input checked="" type="checkbox"/>				
q. Gutartige Wucherungen ("Schwellungen", Zysten)	<input type="checkbox"/>				
r. Andere schwerwiegende Erkrankungen (z.B. Lupus erythematoses, Dermatomyositis, Sklerodermie; Krebserkrankungen siehe nächste Frage)	<input checked="" type="checkbox"/>				
_____	<input type="checkbox"/>				
_____	<input checked="" type="checkbox"/>				
s. Keine der genannten Krankheiten trat in der Familie auf <input type="checkbox"/>					

19. Hatte jemand dieser Familienangehörigen Krebs (auch Leukämie)?

	Ja	Nein	Unbe- kannt	Krebsart	Alter bei Diagnose- stellung (in Jahren)		
Leibliche Mutter:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>		
Leiblicher Vater:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>		
Großmutter mütterlicherseits:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>		
Großvater mütterlicherseits:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>		
Großmutter väterlicherseits:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>		
Großvater väterlicherseits:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>		
Geschwister des Patienten:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>		

20. Bitte zählen Sie alle Schwangerschaften (auch Fehlgeburten, Totgeburten, Abbruch) der leiblichen Mutter des Patienten auf. Beginnen Sie mit dem ältesten Kind, und führen Sie zuletzt das jüngste Kind auf. Den Patienten führen Sie bitte mit auf.

Schwangerschaften: Geben Sie den Vornamen des Kindes an, oder schreiben Sie Totgeburt, Fehlgeburt usw	Geburtstag bzw. Monat/Jahr der Fehlgeburt	Schwanger- schaftsdauer (in Wochen)*	Geburts- gewicht

*Normale Schwangerschaftsdauer: 40 Wochen

Lebensgewohnheiten und Ereignisse vor und während der Schwangerschaft

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Lebensgewohnheiten und Ereignisse vor und während der Schwangerschaft. Dabei ist generell die Schwangerschaft gemeint, die sich auf den Patienten bezieht; Angaben zu anderen Schwangerschaften (bezogen auf Geschwister) sollen nicht gemacht werden.

21. Hat die leibliche Mutter in den letzten drei Monaten vor der Schwangerschaft, während oder in den drei Monaten nach der Schwangerschaft geraucht?

- Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, wieviele Zigaretten hat sie pro Tag geraucht:

vor der Schwangerschaft: Zigaretten pro Tag

während d. Schwangerschaft: Zigaretten pro Tag

nach der Schwangerschaft: Zigaretten pro Tag

andere Rauchgewohnheiten (z.B. Zigarillos): _____

22. Hat der leibliche Vater in den letzten drei Monaten vor der Schwangerschaft, während oder in den drei Monaten nach der Schwangerschaft geraucht?

- Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, wieviele Zigaretten hat er pro Tag geraucht:

vor der Schwangerschaft: Zigaretten pro Tag

während d. Schwangerschaft: Zigaretten pro Tag

nach der Schwangerschaft: Zigaretten pro Tag

andere Rauchgewohnheiten (z.B. Zigarillos): _____

23. Wieviel der folgenden Getränke hat die leibliche Mutter während oder in den letzten drei Monaten vor der Schwangerschaft getrunken?

	vor der Schwangerschaft	während der Schwangerschaft
koffeinfreier Kaffee:	<input type="text"/> <input type="text"/> Tassen pro Tag	<input type="text"/> <input type="text"/> Tassen pro Tag
normaler Kaffee od. schwarzer Tee:	<input type="text"/> <input type="text"/> Tassen pro Tag	<input type="text"/> <input type="text"/> Tassen pro Tag
Bier:	<input type="text"/> <input type="text"/> Gläser pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Gläser pro Woche
Wein:	<input type="text"/> <input type="text"/> Gläser pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Gläser pro Woche
Spirituosen (Likör, Schnaps etc.):	<input type="text"/> <input type="text"/> Gläser pro Woche	<input type="text"/> <input type="text"/> Gläser pro Woche

24. Hat die leibliche Mutter künstliche Süßstoffe (z. B. Natreen) verwendet?

- Ja, mindestens einmal die Woche Nein
 Ja, weniger als einmal die Woche Unbekannt

Wenn ja, bitte die eingenommenen Medikamente angeben:

Medikamentenname
bitte angeben

Ja Nein Unbe-
 kannt

Zeitpunkt der Einnahme
in den 3 M. vor der während der Schwangersch.
Schwangerschaft 1-3 M. 4-6 M. 7-9 M.

"Anti-Baby-Pille":

Andere Verhütungsmittel:

Hormone (Schilddrüsen-
hormone, Kortison, Insulin,
Östrogene, Gestagene etc.):

Vitamine, Eisen, Leber-
präparate:

Medikamente gegen
Schwindel und Erbrechen:

Diuretika (Wassertabletten):

Blutdruckmedikamente:

Antiepileptika (Mittel gegen
Epilepsie):

Schlafmittel, Beruhigungs-
mittel od. Muskelrelaxantien:

Schmerzmittel:

Antibiotika (z.B. Penicillin):

Diätpillen, Abführmittel:

Mittel gegen Grippe od. Erkältung:

Nicht verschreibungs-
pflichtige Medikamente:

Sonstiges, bitte nähere Angaben:

30. Für die Auswertung der Untersuchung ist es wichtig zu wissen, ob die leiblichen Eltern an Ihrem Arbeitsplatz einer oder mehreren der unten aufgeführten Substanzen ausgesetzt waren. (Falls die Eltern zu Hause diesen Substanzen ausgesetzt sind, geben Sie dies nur an, wenn auch der Arbeitsplatz zu Hause ist.) Bitte geben Sie an, um welche Substanzen es sich handelte und ob mit den Substanzen unmittelbar gearbeitet wurde oder diese nur an einem benachbarten Arbeitsplatz benötigt wurden.

Erläuterung: v = vor der Schwangerschaft, w = während der Schwangerschaft, n = nach der Schwangerschaft

a. Angaben für den Vater:

Chemikalien:	Vater arbeitet mit der Substanz	Substanz wird in seiner Nähe benötigt	v	w	n
Lösungsmittel (z. B. Azeton, TCE, Benzol):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farben, Lacke, Färbemittel, Fleckentferner:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erdölprodukte (z. B. Öl, Propan, Teer, Benzin):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigungsmittel (z. B. Bleichmittel, Waschmittel, Ammoniak, Borax):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insekten-, Unkraut- oder Pilzvernichtungsmittel:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Chemikalien:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Staub und Rauch:					
Plastik- oder Harzdämpfe:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motorabgase:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Staubbelastung (z. B. Kohlen-, Holz-, Silikon-, Asbest- oder Talkstaub):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geschmolzenes Metall (z. B. Blei, Zink, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Aluminium, Lötmetall):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Gase (z. B. Ammoniak, Chlor, Nitrosegase):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere:					
Nutztiere:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strahlung (z. B. Röntgenstrahlen, Radium, Uran, Mikrowellen; bitte auch Strahlungsquelle angeben):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine der genannten Substanzen	<input type="checkbox"/>				

Erläuterung: v = vor der Schwangerschaft, w = während der Schwangerschaft, n = nach der Schwangerschaft

b. Angaben für die Mutter:

Chemikalien:

Lösungsmittel (z. B. Azeton, TCE, Benzol):

Mutter arbeitet mit
der Substanz

Substanz wird in
ihrer Nähe benötigt

v w n

Farben, Lacke, Färbemittel, Fleckentferner:

Erdölprodukte (z. B. Öl, Propan, Teer, Benzin):

Reinigungsmittel (z. B. Bleichmittel, Waschmittel,
Ammoniak, Borax):

Insekten-, Unkraut- oder Pilzvernichtungsmittel:

Andere Chemikalien:

Staub und Rauch:

Plastik- oder Harzdämpfe:

Motorabgase:

Staubbelastung (z. B. Kohlen-, Holz-, Silikon-,
Asbest- oder Talkstaub):

Geschmolzenes Metall (z. B. Blei, Zink, Kupfer,
Quecksilber, Nickel, Aluminium, Lötmetall):

Andere Gase (z. B. Ammoniak, Chlor, Nitrosegase):

Andere:

Nutztiere:

Strahlung (z. B. Röntgenstrahlen, Radium, Uran,
Mikrowellen; bitte auch Strahlungsquelle angeben):

Keine der genannten Substanzen

31. Haben sich für die Eltern des Kindes in den letzten 12 Monaten vor der Zeugung außerhalb des Berufes Strahlungsbelastungen (z.B. Röntgenstrahlen, Radium, Uran) ergeben?

Mutter: Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, bitte nähere Angaben: _____

Vater: Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, bitte nähere Angaben: _____

33. Wie lange dauerte die Schwangerschaft? (Eine Schwangerschaft dauert normalerweise 40 Wochen.)

Wochen

34. Geburtsort und Geburtsland des Patienten:

Postleitzahl

Ort

Land (falls im Ausland geboren)

Nationalität

35. Geburtsgewicht des Patienten:

Gramm

36. Hatte der Patient bei der Geburt oder in den ersten 6 Lebensmonaten eine der folgenden Komplikationen?

	Ja	Nein	Unbekannt
Gelbsucht (Ikterus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infektion, welche: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchfall und/oder Erbrechen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ernährungsschwierigkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bitte nähere Angaben (auch über Häufigkeit): _____

37. Erhielt der Patient während der Geburt oder in den ersten 6 Lebensmonaten eine der folgenden Behandlungen?

	Ja	Nein	Unbekannt
Lichtbehandlung wegen Gelbsucht (Ikterus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sauerstoff oder Beatmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bluttransfusionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medikamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bitte nähere Angaben (auch über Häufigkeit): _____

38. Wurde der Patient gestillt?

Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, für wie lange?

Monate

Entwicklung und Gesundheit des Patienten vor der jetzigen Erkrankung

Die folgenden Fragen sollen evtl. Störungen der Entwicklung des Patienten aufzeigen.

39. In welchem Alter konnte der Patient zum ersten Mal ohne Unterstützung laufen?

Monate

40. Besuchte der Patient vor der Diagnose eine Schule?

Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, geben Sie bitte die höchste abgeschlossene Klassenstufe zum Zeitpunkt der Diagnosestellung an.
Klassenstufe: _____

41. Erhielt der Patient vor der Diagnose Nachhilfeunterricht von Nachhilfelehrern?

Ja Nein Unbekannt

42. Besuchte der Patient eine Sonderschule (oder ähnliche Einrichtung) wegen Lern- oder Verhaltensstörungen?

Ja Nein Unbekannt

43. Erhielt der Patient vor der Diagnosestellung eine der folgenden Therapien?

	Ja	Nein	Unbekannt
Sprachtherapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physikalische Therapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Psychologische Therapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstiges: _____

44. Hatte der Patient jemals eine der unten aufgeführten Infektionen vor dem Zeitpunkt der Diagnose?

	Ja	Nein	Unbe- kannt	Falls ja, Alter in Jahren
Diphtherie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Keuchhusten (Pertussis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wundstarrkrampf (Tetanus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Röteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Masern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kinderlähmung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Windpocken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bläschen um den Mund (Herpes labialis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rheumatisches Fieber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Leberentzündung (Hepatitis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pfeiffersches Drüsenfieber (Infektiöse Mononukleose)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ringelröteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ungeklärter Hautausschlag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Andere: (Bitte nähere Angaben) _____

45. Wurde der Patient jemals gegen eine der unten aufgeführten Infektionen vor dem Zeitpunkt der Diagnose geimpft?

	Ja	Nein	Unbe- kannt
DPT (Diphtherie, Pertussis (=Keuchhusten), Tetanus (=Wundstarrkrampf); auch einzeln)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MMR (Masern, Mumps, Röteln; auch einzeln)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabin- und Salk-Impfungen (gegen Kinderlähmung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Echte Pocken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46. Ist der Patient in seinen ersten zwei Lebensjahren aus diagnostischen Gründen geröntgt worden (z. B. Röntgenuntersuchung der Lunge oder der Knochen)?

 Ja Nein UnbekanntHäufigkeit: mal

Wenn ja, bitte nähere Angaben: _____

47. Erhielt der Patient vor dem Zeitpunkt der Diagnosestellung eine Strahlentherapie?

 Ja Nein Unbekannt

Wenn ja, bitte nähere Angaben: _____

Bei den beiden folgenden Fragen sollen Operationen zur Diagnosestellung oder zur Therapie der jetzigen Krankheit nicht angegeben werden.

48. Wurden die Gaumen- oder Rachenmandeln des Patienten vor dem Zeitpunkt der Diagnose entfernt?

 Ja Nein Unbekannt

49. Wurde der Blinddarm des Patienten vor dem Zeitpunkt der Diagnose entfernt?

 Ja Nein Unbekannt

KLINIKUM DER JOHANNES GUTENBERG - UNIVERSITÄT

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation

Direktor: Prof. Dr. med. J. Michaelis

Postfach 3960
Langenbeckstr. 1
6500 Mainz
Telefon (06131) 17-3252

Frau
Dr. Mustermann
Muster-Mann-Klinik
Karl-Fritz-Weg 2

1234 Manna

Aktenzeichen /li

Tel.-Durchwahl 17-

Datum 11.06.90

Sehr geehrte Frau Dr. Mustermann,

wie in unserem letzten Jahresbericht erwähnt, führen wir zur Zeit eine Studie über die Häufigkeit von Krebserkrankungen in Regionen um Kernkraftwerksstandorte durch. Ein Ausgangspunkt dieser Untersuchung sind englische Arbeiten, in denen über erhöhte Erkrankungs-raten - insbesondere für kindliche Leukämien - in der näheren Umge-bung von kerntechnischen Anlagen berichtet wurde.

Für unsere vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reak-torsicherheit geförderte Studie haben wir den Ansatz gewählt, Er-krankungsraten aus Gebieten in der Nähe von kerntechnischen Anlagen solchen aus geeigneten Vergleichsregionen gegenüberzustellen. In der Studie gehen Patienten mit folgenden Diagnosen ein: ALL, AML, Lymphom, Wilms tumor und Neuroblastom. Aufgrund der kleinen jährli-chen Fallzahlen in den Studienregionen ist ein Erhebungszeitraum von 5 Jahren (1.1.86 bis 31.12.90) vorgesehen. Die entsprechenden Erkrankungsfälle, die bisher aus ihrer Klinik gemeldet wurden, sind in der beiliegenden Liste zusammengestellt.

Ein wesentlicher Bestandteil unserer Studie ist die detaillierte Befragung der Eltern betroffener Kinder zu ihren Lebensumständen. Mit Hilfe solcher Informationen erscheint es möglich, den potenti-ellen Einfluß kerntechnischer Anlagen auf die Krebsinzidenz von anderen möglichen Risikofaktoren zu trennen. Der dabei verwendete Fragebogen wurde in der Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie der GPO abgestimmt und ist von uns schon mehrfach eingesetzt worden, u. a.

im Rahmen der LEUPA-Studie (möglicher Einfluß von Parvoviren auf die Entstehung von Leukämien).

In den nächsten Tagen werden wir Ihnen die Fragebögen für Ihre Patienten zusenden. Wir bitten Sie, den Eltern, die Sie in den nächsten 2 Monaten sehen werden, die Fragebögen mit einem von mir unterzeichneten Informationsschreiben sowie die erforderlichen Einverständniserklärungen persönlich auszuhändigen. Für die übrigen Studienteilnehmern bitten wir Sie darum, die Unterlagen den Eltern zuzusenden. Um Ihnen Ihre Mitarbeit etwas zu erleichtern, haben wir einen kurzen Begleitbrief vorformuliert, auf den Sie ggf. ganz oder in Abschnitten zurückgreifen können. Den Eltern sollte jeweils offenstehen, die Studienunterlagen entweder Ihnen zukommen zu lassen oder direkt an uns zurückzusenden.

Sollten im Laufe dieses Jahres aus Ihrer Klinik weitere Patienten gemeldet werden, die die Einschlußkriterien der Studie erfüllen, werden wir Ihnen dementsprechend weitere Studienunterlagen zusenden.

Für Fragen und Anmerkungen stehe ich gerne zur Verfügung und bedanke mich schon jetzt herzlich für Ihre Kooperation.

Mit freundlichen Grüßen

(Prof. Dr. J. Michaelis)

Anlagen

- Patientenliste
- Muster des Fragebogens mit Informationsschreiben und Einverständniserklärung
- Vorschlag für einen Begleitbrief an die Eltern

Studie über mögliche Zusammenhänge zwischen Umwelteinflüssen und Krebserkrankungen im Kindesalter

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz, Langenbeckstr. 1,
6500 Mainz, Tel.: 06131/17-3227

Liebe Eltern,

das Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Johannes Gutenberg-Universität Mainz führt zur Zeit eine Untersuchung über das Auftreten von Krebserkrankungen in einzelnen Regionen der Bundesrepublik durch. Ausgangspunkt ist dabei die aktuelle wissenschaftliche Diskussion über mögliche Einflüsse von Umweltfaktoren auf die Häufigkeit von Krebserkrankungen im Kindesalter; zu den Umweltfaktoren zählen dabei u.a. Luftverunreinigungen, Umgang mit möglichen Schadstoffen, Wohnen in der Nähe von Kernkraftwerken oder anderen Großindustrieanlagen. Für diese Untersuchung ist es notwendig, die Eltern betroffener Kinder zu befragen. Der beiliegende Fragebogen enthält außerdem Fragen zu Bereichen, die ganz allgemein für die Entwicklung eines Kindes von Bedeutung sein können. Da über die Entstehung von Krebs im Kindesalter nur sehr wenig bekannt ist, sollen mit dem Fragebogen möglichst viele Informationen über die jeweiligen Lebensbedingungen gewonnen werden, ohne daß über mögliche Einflüsse auf Krebserkrankungen irgendwelche gesicherten Forschungsergebnisse vorliegen.

Die Angaben betroffener Eltern stellen einen wesentlichen Teil der Untersuchung dar. Deshalb bitten wir Sie um Ihre Mitarbeit und wären Ihnen dankbar, wenn Sie die Fragen so vollständig und genau wie möglich beantworten könnten. Für Ihre Mitarbeit benötigen wir außerdem Ihr schriftliches Einverständnis. Wir bitten Sie, uns dieses durch Ihre Unterschrift auf der beiliegenden Erklärung zu geben. Die Einverständniserklärung und den ausgefüllten Fragebogen können Sie Ihrem Klinikarzt aushändigen oder in dem vorfrankierten, adressierten Umschlag an das Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz senden.

Für weitere Verarbeitung werden die mit dem Fragebogen erhobenen Daten in unserem Institut gespeichert. Diese Datenspeicherung erfolgt unter strikter Beachtung des Datenschutzes. Eine Weitergabe der Daten an Dritte erfolgt nicht. Die Resultate der Untersuchung werden ebenfalls vertraulich behandelt und nur in Form von zusammenfassenden Statistiken dargestellt, die keinerlei Rückschlüsse auf Einzelpersonen zulassen.

Durch Ihre Mitarbeit tragen Sie dazu bei, die Zusammenhänge zwischen Krebserkrankungen und Umweltfaktoren zu erforschen. Je mehr wir über diese Zusammenhänge wissen, umso mehr Möglichkeiten haben wir, Vorsorge zu treffen und den Krebs zu bekämpfen. Bitte unterstützen Sie unser Vorhaben, indem Sie die Einverständniserklärung und den Fragebogen ausfüllen.

Für Ihre Mitarbeit bedanke ich mich schon im voraus herzlich bei Ihnen und verbleibe

mit freundlichen Grüßen

(Prof. Dr. med. J. Michaelis)

Studie über mögliche Zusammenhänge zwischen Umwelteinflüssen und Krebserkrankungen im Kindesalter

Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz, Langenbeckstr. 1,
6500 Mainz, Tel.: 06131/17-3227

Betrifft das Kind:

Ich habe das Schreiben über die Ziele und Vorgehensweise der Studie über mögliche Zusammenhänge zwischen Umwelteinflüssen und Krebserkrankungen im Kindesalter zur Kenntnis genommen.

Ich erteile hiermit mein Einverständnis zur Teilnahme an der Studie und zur Übermittlung personenbezogener Daten an das Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Universität Mainz sowie zur dortigen Speicherung und wissenschaftlichen Auswertung dieser Daten.

Die Auswertungen erfolgen unter voller Wahrung der ärztlichen Schweigepflicht und des Datenschutzes. Das Einverständnis zur Datenverarbeitung ist freiwillig. Selbstverständlich entstehen wegen einer Verweigerung der Einwilligung keinerlei Nachteile. Das Einverständnis kann jederzeit widerrufen werden.

Ort, Datum

Unterschrift des Sorgeberechtigten

gegebenenfalls

Unterschrift des Patienten