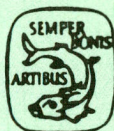


Information und Beteiligung bei Gesundheitsrisiken

am Beispiel eines Radonmeßprogramms

Barbara P. Hazard



Gustav Fischer Verlag · Stuttgart/New York · 1993

Der 1902 gegründete gemeinnützige Verein für Wasser-, Boden- und Luft-hygiene e.V. fördert das gleichnamige Institut des Bundesgesundheitsamtes.

Außerdem tritt er über das Institut mit wissenschaftlichen Veranstaltungen auf den einschlägigen Gebieten der Umwelthygiene und der Gesundheitstechnik an die Öffentlichkeit.

Er gibt für seine Mitglieder die Schriftenreihe und die Literaturberichte über Wasser, Abwasser, Luft und feste Abfallstoffe (Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/ New York) heraus.

Geschäftsführender Vorstand:

Oberstadtdirektor a.D. Hans-Diether Imhoff, Dortmund
Direktor Dr.-Ing. Günther Annen, Essen
Direktor Dr.-Ing. Heinz Tessendorff, Berlin

Geschäftsführung:

Dipl.-Ing. Heiner Nobis-Wicherding,
Postfach 31 14 20, 1000 Berlin 31

Alle Rechte der Übersetzung vorbehalten

© Copyright 1993 by Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene,
Berlin-Wilmersdorf

Printed in Germany

ISBN 3-437-30728-2

Herstellung: Regina-Druck / Gloria-Verlag, Hanshelmut Glökler,

Inh.: Michael Knüppelholz, Friedrichstr. 236, 1000 Berlin 61, Tel.: 030 / 251 10 03

Information und Beteiligung bei Gesundheitsrisiken

am Beispiel eines Radonmeßprogramms

Barbara P. Hazard



Besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. Karl Aurand, dem ehemaligen Leiter des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) des Bundesgesundheitsamtes, der durch seine bereits 1984 aufgenommenen Bemühungen an dem Zustandekommen des Radonmeßprogramms maßgeblich beteiligt war und auch die Aktion in Schlema aktiv mitverfolgte und mir dabei immer wieder wertvolle Anregungen gab.

Herrn Direktor und Professor Dr. Henning Lange-Asschenfeldt, dem Leiter des WaBoLu, Herrn Direktor und Professor Dr. Ingbert Gans, Leiter des Fachgebietes Radioaktivitätsuntersuchungen des WaBoLu (jetzt Leiter des Landesamtes für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow-Gülzow) und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Herrn Dr. Gerhard Seidel, Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Frankfurt/M., seien ebenfalls gedankt.

Herrn Professor Dr. Dr. Helmut Pratzel, Institut für Medizinische Balneologie und Klimatologie der Universität München möchte ich an dieser Stelle ganz besonders danken für sein Interesse an der Fragestellung dieser Arbeit und für die konstruktiven Diskussionen.

Während der Durchführung der Arbeit ist Herr Direktor und Professor Prof. Dr. Johannes-Ludwig Thron, ehemals Leiter der Abteilung Spezielle Umwelthygiene, Humanökologie und Gesundheitstechnik am Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, plötzlich verstorben. In den letzten Monaten seines Lebens hat mir Herr Prof. Thron im Rahmen meiner ärztlichen Tätigkeit im WaBoLu durch seine immer anregende und kritische Diskussion stets zur Seite gestanden. Ich möchte es nicht versäumen, bei der Veröffentlichung dieser Arbeit meinen besonderen Dank zum Ausdruck zu bringen.

Last but not least geht mein Dank an den Bürgermeister von Schlema, Herrn Konrad Barth, der das Projekt von Anfang an tatkräftig unterstützte, sowie an alle beteiligten Lehrer und Schüler in Schlema, ohne deren aktive Mitarbeit ein Erfolg der Meßaktion nicht möglich gewesen wäre.

Die vorliegende Veröffentlichung ist von der Autorin als Dissertation unter dem Titel "Chancen der Gesundheitsförderung bei Erfassung von Gesundheitsrisiken aus der Umwelt am Beispiel eines Radonmeßprogramms" bei der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München eingereicht worden.

INHALTSVERZEICHNIS

1	PROBLEMSTELLUNG	1
1.1	Das "optimale Maß" an Besorgtheit bei individuell beeinflussbaren Gesundheitsrisiken - Problem und Herausforderung für die Gesundheitsförderung	1
1.2	Speziellere Fragestellung der vorliegenden Studie	3
2	ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZU RADON UND SCHLEMA	6
2.1	Überblick	6
2.2	Zu Radon	7
	2.2.1 Entstehung, Vorkommen und biologische Wirksamkeit	
	2.2.2 Ursachen der Schneeberger Lungenkrankheit	
	2.2.3 Radon in Wohnungen - Richtwerte - Sanierungsmaßnahmen	
	2.2.4 Das Lungenkrebsrisiko der Allgemeinbevölkerung	
2.3	Die besondere Lage in Schlema bis zu Beginn der Radonmeßaktion	16
3	AUFBAU DER STUDIE UND METHODIK	19
3.1	Studiendesign	19
3.2	Radonmeßaktion, Probennahmetechnik und Meßmethode	21
3.3	Methodik der Studie	22
	3.3.1 Operationalisierung der Fragestellung	
	3.3.2 Erhebungen	
4	ERGEBNISSE	30
4.1	Strukturdaten der Schlemaer Schüler	30
4.2	Wissensstand, Angst vor Gesundheitsschäden durch Radon und Ursachen dieser Angst vor Beginn der Radonmeßaktion	30

4.2.1	Wissen über Radon als potentiell krankmachendes Agens	
4.2.2	Angst vor Lungenkrebs durch Radon	
4.2.3	Benutzte Informationsquellen und deren Bewertung als Ursachen für die Angst vor Lungenkrebs durch Radon	
4.2.4	Zusammenfassung	
4.3	Wirkungen der Meßaktion auf Wissensstand, Angst vor Gesundheitsschäden durch Radon und radonbezogenes Handeln	43
4.3.1	Änderungen im Wissensstand über Radon	
4.3.2	Änderungen im Stärkegrad der Angst vor Radon	
4.3.3	Meßergebnisse und radonbezogenes Handeln	
4.3.4	Zusammenfassung	
4.4	Hinweise auf Ursachen für den Erfolg der Meßaktion	49
4.4.1	Vergleich der Einstellungen und Einschätzungen der Schlemaer Schüler nach der Meßaktion mit denen der Schneeberger Schüler	
4.4.2	Analyse der Aufsätze der Schlemaer Schüler	
4.4.3	Zusammenfassung	
4.5	Hinweise auf Ursachen für die Abschwächung des Erfolges der Meßaktion nach vier Monaten	65
4.5.1	Die Wirkung der Vermittlung von Meßergebnissen im Zusammenspiel mit den Medienberichten	
4.5.2	Die Wirkung von persönlichen Einstellungen und Verhaltensweisen	
4.5.3	Zusammenfassung	
5	DISKUSSION: ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN INFORMATION UND ANGST VOR RADON	83
5.1	Informationsinhalte mit hohem Angstpotential und Bedingungen erhöhter individueller "Sensibilität" gegenüber diesen Inhalten	83
5.1.1	Informationen mit hohem Angstpotential	
5.1.2	Bedingungen erhöhter individueller "Sensibilität" gegenüber Informationen	
5.2	Risikogruppen mit erhöhter Anfälligkeit für starke Angstreaktionen auf Informationen über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt	88

5.3	Bedingungen der Erzeugung eines "optimalen" Maßes an Besorgtheit gegenüber Gesundheitsrisiken	90
5.3.1	Die gezielte Vermittlung bestimmter risikobezogener Informationen und deren Wirkungsweisen	
5.3.2	Die gezielte Vermittlung bestimmter allgemeiner (nicht direkt risikobezogener) Informationen und deren Wirkungsweisen	
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN: CHANCEN DER GESUNDHEITSFÖRDERUNG	99
6.1	Informationen über und Ängste vor Radon - Problem und Chance für die Gesundheitsförderung	99
6.2	Folgerungen für die Praxis einer präventiv-ausgerichteten Umweltmedizin	100
6.2.1	Direkt risikobezogene Maßnahmen	
6.2.2	Allgemeine (nicht direkt risikobezogene) Maßnahmen	
6.3	Folgerungen für die Forschung	103
6.3.1	Forschungsansätze für die Diagnostik von informationsbedingten gesundheitlich nachteiligen Reaktionen	
6.3.2	Relevante Forschungsansätze für die Therapie und Prävention von informationsbedingten, gesundheitlich nachteiligen Reaktionen	
7	ZUSAMMENFASSUNG	106
	SCHRIFTTUM-VERZEICHNIS	110
	ANHÄNGE:	
Anhang A:	Protokollbögen für die Radonprobennahmen und Briefe an Hausbewohner bei der Mitteilung der Meßergebnisse	125
Anhang B:	Ergänzende Daten der Studie	135
Anhang C:	Fragebögen	143
	SUMMARY	179

1 PROBLEMSTELLUNG

1.1 Das "optimale Maß" an Besorgtheit bei individuell beeinflussbaren Gesundheitsrisiken - Problem und Herausforderung für die Gesundheitsförderung

Bei individuell beeinflussbaren Gesundheitsrisiken ist ein wichtiges Ziel, den Bürger zu motivieren, gesundheitsfördernde bzw. gesundheitserhaltende Verhaltensweisen anzunehmen und diese auch auf lange Sicht einzuhalten. Zur Erreichung dieses Ziels ist es im Rahmen gesundheitsfördernder Maßnahmen erforderlich, zunächst einmal auf die potentielle Gefahr eines Schadstoffes oder eines Fehlverhaltens für die Gesundheit hinzuweisen. Zwei handlungsrelevante Faktoren können der Realisierung dieses Zieles im Wege stehen, nämlich übermäßig starke Ängste einerseits, Verleugnungen oder starke Unterschätzungen der Gefahr andererseits¹. Beide können zur Folge haben, daß gesundheitsfördernde bzw. gesundheits-erhaltende Verhaltensweisen nicht angenommen werden. Darüber hinaus ist sogar die Entstehung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen möglich².

Die Möglichkeit, daß Informationen über Gesundheitsrisiken zu gesundheitlich nachteiligen Reaktionen führen können, macht ein schwer lösbares Dilemma deutlich: Einerseits soll der Bürger auf individuell beeinflussbare Gesundheitsrisiken aufmerksam gemacht werden, damit er sich - aus eigener Initiative - davor schützt. Zugleich soll er jedoch durch die hierzu vermittelten Informationen nicht so weit verunsichert werden, daß er übermäßig stark verängstigt wird oder aber das Gesundheitsrisiko für sich verleugnet bzw. verdrängt.

Gesundheitsfördernde Maßnahmen müssen deswegen darauf abzielen, in jedem konkreten Fall ein "optimales Maß" an Besorgtheit herbeizuführen, welches weder ein "Zuviel" noch ein

¹ Die Gefahrenverleugnung oder grobe Gefahrenunterschätzung wird in der Fachliteratur oft "Risiko-Optimismus" genannt [45;92;170;227]. Daß die Gefahrenverleugnung oder -unterschätzung nicht zum Einüben von angemessenen gesundheitserhaltenden Verhaltensweisen führt, dürfte einleuchten. Auf die Möglichkeit, daß starke Ängste handlungs lähmend wirken können, haben zuerst JANIS & FESHBACH [87] hingewiesen. Das "parallel response"- (dt.: parallele Antwort-) Modell von LEVENTHAL [124;128] bietet eine weitere Erklärung für den Fall an, daß starke Ängste weiter in Gefahrenverleugnung umgewandelt werden: Bei der Konfrontation mit Informationen über eine Gefahr werden zwei parallel, aber voneinander getrennt laufende Prozesse ausgelöst, nämlich "danger control" (Reduzierung der Gefahr) und "fear control" (Reduzierung der Angst). Bei stark angstauslösenden Informationen kann die Art der Angstreduzierung (z.B. bei der Gefahrenverleugnung) nicht zu einer gleichzeitigen Gefahrenreduktion führen. (S. auch: [15] und [218] bezüglich der AIDS-Problematik, sowie [78] des Rauchens.)

² Durch Verdrängung von bestehenden, potentiell angstmachenden Gefahren können psychosomatische und psychovegetative Störungen entstehen. Durch langanhaltende Angstzustände besteht eine Situation chronischen Stresses (im Englischen oft als "psychological distress" näher definiert), der von vielen Autoren - in Anlehnung an dem ursprünglichen Ansatz von SELYE [190] - mit Krankheit in Zusammenhang gebracht wird: [9;18;20;21;43;71;101;102;152]. Übersichten bieten: 95;234). Darüber hinaus wird von einigen Autoren ein noch direkterer Zusammenhang zwischen Gefühlen "negativer Affektivität" (Angst, Angstverleugnung, Wut, Hilflosigkeit) und Krankheit vermutet: [22;23;27;33;56;155;168;201;210;225;226].

"Zuwenig" darstellt³.

Im Umweltbereich steigt die Kenntnis über möglicherweise existierende Gesundheitsgefahren aufgrund der fortschreitenden Entdeckungen durch die Wissenschaft fast tagtäglich an. Es vergeht kaum ein Tag, an dem im Fernsehen, in der Zeitung und in anderen Medien nicht auf diese umweltbedingten Gesundheitsgefahren hingewiesen wird. Angesichts dieser Situation ist die Wahrscheinlichkeit besonders groß, daß starke Angstreaktionen oder Verleugnungs- und Verdrängungsreaktionen aufkommen⁴. Es gibt Hinweise aus der ärztlichen Praxis sowie aus wissenschaftlichen Untersuchungen, daß informationsbedingte gesundheitlich nachteilige Reaktionen auch tatsächlich zunehmen⁵.

Auch bei individuell beeinflussbaren Gesundheitsrisiken aus der Umwelt, können - wie generell bei solchen Gefahren - gesundheitsfördernde Maßnahmen nicht direkt greifen. Hier ist man auf den Bürger angewiesen, die gesundheitsfördernden bzw. gesundheitserhaltenden Verhaltensweisen selbst einzuüben. Dies setzt eine hierfür günstige Motivationslage voraus, die durch gezielte Vermittlung von Information beeinflusst werden kann.

Zuerst muß Einsicht in die mögliche Gesundheitsschädlichkeit des Schadstoffes vorliegen. Darüber hinaus muß der Bürger erkennen, daß er gegenüber diesem Schadstoff tatsächlich exponiert ist. Als "Laie" fühlt er sich jedoch oft nicht in der Lage abzuschätzen, wie hoch das Risiko für ihn persönlich ist. Dies wiederum kann ihn übermäßig stark verunsichern, und somit zu den genannten Reaktionen übermäßig starker Angst einerseits und der Verleugnung der

³ Von einem "optimalen Maß" an Besorgtheit für das Annehmen bzw. das Einüben von gesundheitsfördernden bzw. gesundheitserhaltenden Verhaltensweisen hat zuerst JANIS [86] (später noch ausführlicher in [88]) gesprochen. Entgegen dem ursprünglichen Ansatz von JANIS, der von einem monokausalen Modell des Handelns (d.h. *nur* die Angst ist "treibender Faktor" fürs Handeln - das sog. "fear-drive-model") ausging, wird jetzt ein multifaktorieller Ansatz verwendet, dem sich die Autorin anschließt. Für eine Kritik des monokausalen "fear-drive"-Modells von JANIS s. insbes.: [110;125;127;]. Ein Übersichtsartikel hierzu ist [205]. Für multifaktorielle Ansätze, die Besorgtheit miteingeschlossen, siehe - außer der bereits zitierten Arbeit [125] - [1;12;32;80;123;136;192;196;206;235].

⁴ Diese und andere mögliche Reaktionen auf umweltbedingte Stressoren sind - zusammengefaßt unter dem Begriff "environmental stress" - von BAUM und seinen Mitarbeitern bereits in den 70er Jahren zur wissenschaftlichen Diskussion gestellt worden: [10;11]. Im deutschsprachigen Raum hat AURAND [6] bereits diese Problematik - auch im Hinblick auf die Möglichkeit der reaktiven Risikounterschätzung - explizit angesprochen.

⁵ Da die Diagnose schwer zu stellen ist, bzw. oft als Ausschußdiagnose (Ausschuß von tatsächlich einwirkenden Umweltagenzien) gestellt wird, ist sie allerdings unter manchen Autoren noch strittig (für eine Darstellung der Problematik s. z.B. [54;118;138;159;165]), ob tatsächlich starke Angst- bzw. Verleugnungsreaktionen die Hauptursache für die beobachteten Erkrankungsfälle waren. Beispiele, die dies behaupten, siehe in Presse und Fachpresse, z.B.: Umweltphobie als neue Krankheit, in: Der Spiegel 32/1990, S. 16; Herr Doktor, es juckt mich wahnsinnig - Weder Allergie noch Parasitose. Denken Sie an Dermatozoenwahn!, in: Ärztliche Praxis 52 (30.6.1987), S. 1682ff; Krank vor Angst - im Jahre 5 nach Tschernobyl, in: Ärztliche Praxis 45 (4.6.1991), S. 1 und S. 25; Strahlenangst erst nach der Wende - vorher durften die Schneeberger nichts wissen, in: Freie Presse Aue (26.10.1990). - Wissenschaftliche Arbeiten bzw. Übersichten sind: [2;36a;41;42;50;69;71;72;80;103;104;112;122;138;143;144;145;146;147;158;191;193;194;198;230;231;222;233]

Gefahr andererseits führen. Um diesen Reaktionen vorzubeugen, müssen gesundheitsfördernde Maßnahmen im Rahmen der Umweltmedizin und Umwelthygiene erst recht das Ziel haben, ein dem tatsächlichen Risiko entsprechendes Maß – also, ein "optimales" Maß – an Besorgtheit in der Bevölkerung hervorzurufen.

Da ein "Zuviel" sowie ein "Zuwenig" an Besorgtheit den Zielen der Gesundheitsförderung kontraproduktiv sein können, sind derartige Vorsorgemaßnahmen ebenfalls mit dem bereits genannten Dilemma konfrontiert, einerseits die Bevölkerung vor der Einwirkung von potentiell gesundheitsgefährdenden Umweltkontaminationen zu schützen, sie aber andererseits nicht zu stark zu verunsichern⁶.

Die Frage ist nun, wie ein optimales Maß an Besorgtheit erreicht werden kann: Welche Informationsinhalte sollen der Bevölkerung vermittelt werden, und in welcher Form soll dies geschehen? Welche persönlichen Einstellungen, Einschätzungen und Verhaltensweisen führen zu besonders stark ängstliche Reaktionen?

Bisher besteht zu diesen Fragen ein auffälliges Wissensdefizit⁷. Antworten auf diese Fragen sind von entscheidender Bedeutung für die Planung und Durchführung von gesundheitsfördernden Maßnahmen – nicht nur in bezug auf umweltbedingte, sondern auch auf andere individuell beeinflussbare Gesundheitsrisiken.

1.2 Speziellere Fragestellung der vorliegenden Studie

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einem Sonderfall von informationsbedingten gesundheitlich nachteiligen Reaktionen, bei dem Informationen aus den Medien über die Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit unter der Bevölkerung in einer mit Radon erhöht

⁶ Dieses Dilemma, bezogen auf Radon, ist in einer amerikanischen Studie [31].

⁷ Empirische Studien, die diese Fragen *direkt* gestellt und untersucht haben, gibt es noch relativ wenige. Viele der in Anmerkung 5 zitierten Studien sind Fallstudien, bei denen retrospektiv Hypothesen aufgestellt wurden, so daß diese weiterer Überprüfung bedürfen. Auf dem Gebiet der Risikowahrnehmungsforschung (klassische Arbeiten sind: [57;197]) werden zwar allgemeine Kriterien, wonach Risiken subjektiv hoch oder niedrig eingeschätzt werden, entwickelt – siehe z.B. die Übersichten in [92;170;173] –, diese eher "kognitiv-orientierten" Gesichtspunkte können jedoch nicht ungeprüft auf die weitere "affektive" Verarbeitung von Informationen übernommen werden, welche letztlich zur Entstehung von übermäßig starken Angstreaktionen oder psychosomatischen Störungen führt. Bei der Risikokommunikationsforschung wird insbesondere die Wirkung unterschiedlicher Informationsinhalte untersucht, während die Formen der Informationsvermittlung, und vor allem die Rolle von persönlichen Einstellungen und Verhaltensweisen bei der individuellen Aufnahme und Verarbeitung von Informationen nicht in ausreichendem Maße Berücksichtigung finden. Für die Radonproblematik sind Beispiele dieser Art: [47;199;200]. Die Problematik von unterschiedlichen individuellen Informationsverarbeitungsweisen findet allerdings ansatzweise in [221] Berücksichtigung. Eine Berücksichtigung der affektiven Komponente bezüglich Radon ist in der bereits zitierten Arbeit [31] zu finden. Neuerdings gibt es Anzeichen in der Risikokommunikationsforschung generell für eine stärkere Berücksichtigung sowohl von Formen der Informationsvermittlung (z.B.[231]), als auch von der affektiven Komponente (z.B. [93] – s. auch [38;176]). Eine Kritik des ursprünglichen Ansatzes in der Risikoforschung bezüglich Radon mit Aufstellung eines Alternativmodells sind: [140;141].

belasteten Gegend (früheres Uranbergbaugebiet Südsachsens) der ehemaligen DDR zunächst starke Angstreaktionen ausgelöst hatten. Im Rahmen einer in der Ortschaft Schlema zwischen August 1990 und April 1991 von der Autorin durchgeführten Radonmeßaktion⁸, an der 102 Jugendliche aus den zwei ortsansässigen Schulen im Alter zwischen 13 und 17 Jahren teilgenommen hatten, war es möglich, einerseits die Ängste vor Gesundheitsschäden durch Radon auf ein optimales Maß zurückzuschrauben und andererseits zum Ergreifen von radonbezogenen angemessenen gesundheitsschützenden Maßnahmen zu motivieren.

Mit Hilfe einer begleitenden Studie einerseits, die den Wissensstand zu Radon, die diesbezüglichen Einstellungen sowie radonbezogenes Handeln bei diesen Jugendlichen vor und nach der Meßaktion erfaßte, und einer vergleichenden Studie andererseits, geplant und durchgeführt von der Autorin bei annähernd 600 Schülern in mit Radon erhöht sowie normal⁹ belasteten Gegenden in der ehemaligen DDR und in der BRD, konnte der Frage nach den Zusammenhängen zwischen Informationen über Gesundheitsrisiken und gesundheitsrelevanten Einstellungen und Verhaltensweisen näher nachgegangen werden.

Konkret wurden folgende drei Fragen gestellt:

1. Inwiefern haben die Radonmeßaktion und die begleitende Informationsvermittlung das "doppelte Ziel" der Gesundheitsförderung erreicht, nämlich einerseits ein optimales Maß an Besorgtheit hervorzurufen, und andererseits zu radonbezogenen gesundheitsschützenden Handlungsstrategien zu motivieren?
2. Welche Ursachen können hierfür verantwortlich gemacht werden?
3. Welche Ursachen können darüber hinaus retrospektiv anhand der im Rahmen der Studie gewonnenen Erkenntnisse für die beobachteten übermäßig starken Angstreaktionen vor Beginn der Radonmeßaktion verantwortlich gemacht werden?

Radon stellt eine besondere Herausforderung im Hinblick auf die Realisierung des "doppelten Ziels" von gesundheitsfördernden Maßnahmen dar: Obwohl bei Uranbergbauleuten Radon nachgewiesenermaßen nach langjähriger Exposition Lungenkrebs verursachen kann, ist zum einen bei der nicht im Bergbau tätigen Bevölkerung epidemiologisch bis heute der Beweis noch nicht gesichert, daß bei entsprechend hoher Exposition Lungenkrebs entstehen kann

⁸ Die Arbeit wurde von der Autorin im Rahmen eines vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) geförderten Vorhabens am Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) des Bundesgesundheitsamtes (BGA) in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) durchgeführt (s. [74]). Die in dieser Arbeit vertretene Meinung gibt die Auffassung der Autorin wieder und muß nicht mit der Meinung des BMU übereinstimmen.

⁹ Da Radon überall vorhanden ist - nur die wirksam werdende Dosis ist regional und von Geologie und Wohnungsbauwesen verschieden -, gibt es streng genommen nur "mehr" und "weniger" belastete Gegenden. Deshalb wird hier für die "weniger" belasteten Gegenden die Bezeichnung "Gegenden mit normaler Radonbelastung" oder kurz "normal belastet" verwendet, und für die "mehr" belasteten Gegenden die Bezeichnung "Gegenden mit erhöhter Radonbelastung" oder kurz "erhöht radonbelastet".

[82;185]¹⁰. Informationen über das Ausmaß der potentiellen Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit können deswegen nie so klar und deutlich sein, wie im Idealfall gewünscht.

Zum anderen ist Radon ein unsichtbares und geruchloses Edelgas. Die Tatsache, daß Radon nicht über die Sinne wahrgenommen werden kann, hat zur Folge, daß es leicht ist, die Gefahr durch Radon gedanklich zu "unterdrücken". Ebenso leicht ist es jedoch, sich durch Informationen aus den Medien oder anderen Quellen stark verunsichert zu fühlen, da die Möglichkeit einer direkten Überprüfung dieser Informationen mittels der Sinne nicht gegeben ist [2;29;170;171].

Ein weiterer besonders interessanter Aspekt dieser Studie ist die Tatsache, daß es sich hier um Jugendliche handelt. Nach manchen Studien [219;220] gibt es Hinweise, daß Jugendliche besonders leicht ängstlich auf Informationen über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt reagieren. Da in dieser Studie auch nach personenbezogenen Ursachen für übermäßig stark ängstliche Reaktionen auf Informationen gesucht wird, kann dieser Frage näher nachgegangen werden.

Schließlich liefert diese Studie wichtige Hinweise für die Gestaltung von künftigen umweltbezogenen, gesundheitsfördernden Maßnahmen, die sich auf ehemalige DDR-Bürger beziehen. Aufgrund der dortigen besonderen Verhältnisse - ein relativ hohes Maß an Umweltbelastungen in der Luft, im Boden und im Wasser einerseits, und eine mangelhafte Berichterstattung über diese Situation während des SED-Regimes andererseits - kann vermutet werden, daß nach der Wende im Herbst 1989 die Aufdeckung und Aufklärung über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt für manche DDR-Bürger zu plötzlich und zu unvorbereitet kam¹¹. Darüber hinaus fehlte es den ehemaligen DDR-Bürgern zum Zeitpunkt der hier referierten Arbeit an der Erfahrung, mit kritischer Zurückhaltung Informationen aus den Medien aufzunehmen und zu bewerten. Deshalb müssen diese besonderen Verhältnisse bei der Informationsvermittlung nicht nur im Rahmen von gesundheitsfördernden Maßnahmen, sondern auch bei den wichtigsten Meinungsbildnern unserer Gesellschaft - den Medien - stärker berücksichtigt werden.

¹⁰ Näheres s. unter Kapitel 2.

¹¹ Eine Bestärkung findet diese Vermutung darin, daß inzwischen in den Vereinigten Staaten - nach mehr als zwei Jahrzehnten der Auseinandersetzung und Diskussion über Radon - in der Allgemeinbevölkerung eher Desinteresse herrscht, während zu Anfang öfter starke Angstreaktionen beobachtet wurden: [37;49;58;91;177;195;228;229;230].

2 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZU RADON UND SCHLEMA

2.1 Überblick

Die Situation in der Ortschaft Schlema vor Beginn der geplanten Radonmessungen im September 1990 war gekennzeichnet durch eine starke Beunruhigung der örtlichen Bevölkerung. Seit der "Wende" im November 1989 hatten die südlichen Bezirke der damaligen DDR, zu denen die Ortschaft Schlema gehört, die Aufmerksamkeit der bundesdeutschen und internationalen Presse und des Fernsehens auf sich gezogen wegen des Verdachts, diese Region sei in der Außenluft sowie in Häusern mit erheblichen Radonkonzentrationen belastet, was eine mögliche Gesundheitsgefahr für die dortige Bevölkerung bedeutet. Grund für diesen Verdacht war die Tatsache, daß die Erdkruste in dieser Gegend stark uranhaltig ist. Aus Uran²³⁸ entsteht das radioaktive Metall Radium, aus welchem - nach weiterem radioaktivem Zerfall - Radon entsteht.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde Uran in dieser Region - in manchen Gebieten gab es auch schon früher Uranbergbau - hauptsächlich zur Herstellung der Atombombe gewonnen, zunächst unter der alleinigen Schirmherrschaft der sowjetischen Gesellschaft Wismut AG, später, ab 1954, unter Hinzuziehung der DDR in der Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft (SDAG) Wismut.

Da der Boden auch reich an anderen Erzen ist, wurden hier zuvor - manchenorts bereits im Mittelalter - Silber, Kobalt, Kupfer und Wismut abgebaut. Da hierbei das Uran nicht verwertet wurde, gehörte es zum "Abraum" und lag "über Tage" in sog. Halden, die auch noch heute in dieser Region zu sehen sind.

Nach der Wende Ende 1989 gab es also - durch die Uranhaltigkeit des Bodens sowie durch die zusätzliche Bergbautätigkeit - Grund zu der Annahme, daß die Radonkonzentrationen sowohl in der Außenluft, wie auch in den Häusern höher lagen, als in den übrigen Regionen der damaligen DDR und BRD. Für die DDR wurde das Staatliche Amt für Atomsicherheit (SAAS), für die Bundesrepublik das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und das Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) des Bundesgesundheitsamtes (BGA) benannt. In enger Zusammenarbeit zwischen dem SAAS und dem WaBoLu wurden die Radonmessungen in den südlichen Bezirken der DDR im März 1990 begonnen. Als die ersten "Spitzenmeßwerte" nach Beginn dieser Radonmessungen bekanntgemacht wurden, dauerte es nicht lange, bis sich auch die nationalen und internationalen Medien damit befaßten. Unter der örtlichen Bevölkerung lösten diese Nachrichten und die damit verbundene plötzliche internationale Aufmerksamkeit eine Welle der Aufregung und Beunruhigung aus. Bis zur Wende hatte nämlich die örtliche Bevölkerung von offizieller Seite kaum etwas über die mögliche Gesundheitsgefährdung durch Radon für die nicht im Bergwerk arbeitende örtliche Bevölkerung oder über die vorhandene Höhe der Radonkonzentrationen erfahren. Darüber hinaus waren manche Berichte im Fernsehen und in der Presse unseriös und sensationell

aufgemacht, so daß oft das geschätzte oder suggerierte Ausmaß der Gefährdung der Lokalbevölkerung höher bewertet wurde, als sachliche Hinweise vermuten ließen.

Im September 1990 wollte das WaBoLu in der Ortschaft Schlema mit Radonmessungen beginnen. Im Laufe der vorangegangenen Monate hatte sich die Lage insofern weiter zugespitzt, als die sensationell aufgemachte Berichterstattung nicht nachließ, sondern eher noch zunahm. Gespräche mit besorgten Bürgern aus der Ortschaft im Rahmen einer vom SAAS angebotenen "strahlenmedizinischen Sprechstunde" [203] hatten deutlich gemacht, daß starke Ängste vor den gesundheitlichen Folgen von Radon in weiten Teilen der Bevölkerung grassierten. Angesichts der starken Beunruhigung der Bevölkerung und der zu erwartenden Ermittlung von nicht geringen Radonkonzentrationen ergab sich die Notwendigkeit, eine besonnene und sachliche Vorgehensweise bei der Lösung des Radonproblems zu finden.

Im folgenden werden einige für diese Studie relevante Einzelheiten zu Radon sowie die besondere Lage in Schlema bis zum Beginn der im September 1990 durchgeführten Radonmeßaktion näher erläutert.

2.2 Zu Radon

2.2.1 Entstehung, Vorkommen und biologische Wirksamkeit

Radon ist ein Glied in den drei radioaktiven Zerfallsreihen, die ihren Ausgang von Uran²³⁸, Thorium²³² und Uran²³⁵ nehmen. Während alle sonstigen Glieder dieser Zerfallsreihen Metallisotope sind, handelt es sich bei den drei Radonisotopen Radon²²² in der Uran²³⁸-Reihe, Radon²²⁰ (früher auch Thoron genannt) in der Thorium²³²-Reihe und Radon²¹⁹ (früher auch Aktinon genannt) in der Uran²³⁵-Reihe um Edelgase mit unterschiedlicher Halbwertszeit.

Unter dem Blickwinkel des Strahlenschutzes und natürlicher Strahlenexposition kommt dem Radon²²² angesichts der weiten Verbreitung seines Ausgangselementes Uran eine vorrangige Bedeutung zu. Die nachstehenden Ausführungen beschäftigen sich daher ausschließlich mit Radon²²², im folgenden vereinfacht als Radon bezeichnet.

Der Ursprung des Radons ist das ihm vorangestellte Glied in der Uran-Zerfallsreihe, das Radium²²⁶. Dieses zerfällt mit einer Halbwertszeit von 1617 Jahren, wobei es das gasförmige Radon kontinuierlich freisetzt. Dessen Halbwertszeit beträgt 3,8 Tage. Die Reihe der Zerfallsprodukte nach Radon geht über Polonium²¹⁸, Blei²¹⁴, Wismut²¹⁴, Polonium²¹⁴ und schließlich über Blei²¹⁰, Wismut²¹⁰ und Polonium²¹⁰ zu dem stabilen Endprodukt Blei²⁰⁶ (s. **Abbildung 1**).

Wie aus den Massenzahlen der einzelnen Isotope hervorgeht, handelt es sich bei Radon selbst wie auch bei Polonium²¹⁸, Polonium²¹⁴ und bei Polonium²¹⁰ um Alphastrahler, während alle übrigen Glieder Beta- bzw. Gammastrahler sind. Die Halbwertszeiten der

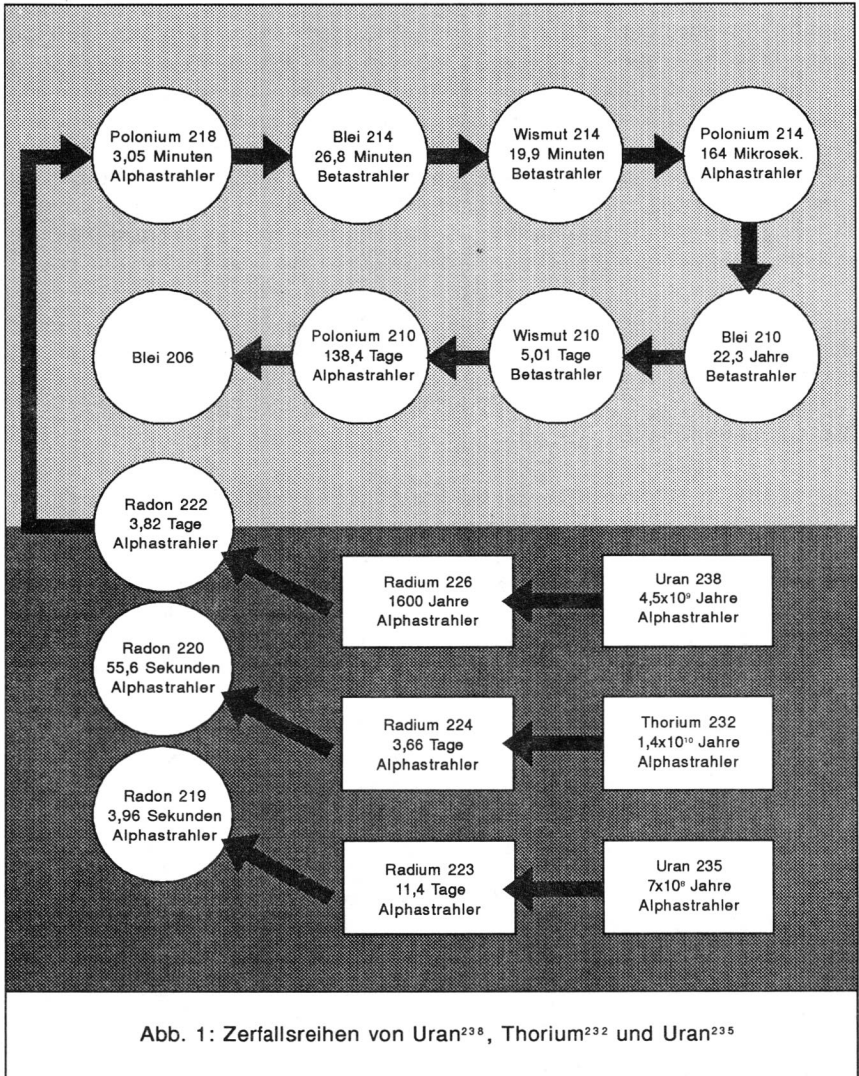


Abb. 1: Zerfallsreihen von Uran²³⁸, Thorium²³² und Uran²³⁵

Radontochterprodukte sind außerordentlich unterschiedlich. Sie variieren zwischen 164 Mikrosekunden (Polonium²¹⁴) und 22,3 Jahren (Blei²¹⁰). Die ersten vier Folgeprodukte des Radons bis zum Polonium²¹⁴ werden als kurzlebige Zerfallsprodukte zusammengefaßt, da die längste Halbwertszeit in dieser Gruppe, nämlich die des Blei²¹⁴, nur 26,8 Minuten, also knapp eine halbe Stunde, beträgt. Die nachfolgenden drei Glieder mit Halbwertszeiten von 22,3 Jahren (Blei²¹⁰), 5 Tagen (Wismut²¹⁰) und 138 Tagen (Polonium²¹⁰) bilden die Gruppe der langlebigen Zerfallsprodukte.

Die Ausgangselemente des Radons - Uran und dessen Zerfallsprodukt Radium - sind in den Gesteinen der gesamten Erdkruste in unterschiedlichen Mengen diffus enthalten oder punktuell in uranhaltigen Mineralien mehr oder weniger angereichert. Das dem Radium entstammende Radon tritt als Gas in die Bodenluft über und wird mit dieser oder im Grundwasser gelöst an die Erdoberfläche transportiert, an der es nach außen emaniert. Radon ist daher ein obligater Bestandteil der bodennahen Atmosphäre. Die Konzentrationen des Radons in der Luft unterliegen ganz erheblichen örtlichen und zeitlichen Schwankungen, abhängig u.a. von dem Uran-Radium-Gehalt des Untergrundes, von der Beschaffenheit der unterliegenden Gesteine und Erden (Zerklüftung, Porosität, Wasserreichtum usw.), von meteorologischen Faktoren (Temperatur, Luftdruck, Wind) usw.

Die Radonkonzentration in der Luft ist am größten in Hohlräumen, die von der Luftzirkulation abgeschlossen sind und in die große Mengen Radon gelangen können. Beispiele für maximale Konzentrationen liefern unbelüftete Untertage-Formationen von Bergwerken, in denen Uran-Radium-reiche Gesteine anstehen, aber auch in Höhlen.

In Wohn- und Arbeitsräumen können ebenfalls unter besonderen Bedingungen hohe Radonkonzentrationen entstehen. Dabei sind drei Quellen des Radons zu betrachten: Der Uran-Radium-Gehalt des Untergrundes und dessen Emanationsfähigkeit, sowie der Gehalt der Baustoffe (Beton, Ziegel, Natursteine) an den Ausgangselementen. Außerdem kann radonhaltiges Grundwasser als Gebrauchswasser (Wäsche, Bad, Dusche) Radon abgeben. In der Regel spielt unter diesen Quellen der Bauuntergrund in Verbindung mit der Hauskonstruktion, insbesondere der Isolierung zum Untergrund hin, die hauptsächliche Rolle. Reduzierung der Raumventilation, z.B. im Rahmen von Energiesparmaßnahmen, kann zu einer deutlichen Steigerung der Luftkonzentration beitragen.

Das Schicksal der Radonfolgeprodukte in der Luft verlangt besondere Beachtung. Sie sind zum größten Teil an Staub- oder Aerosolpartikel angelagert und verhalten sich dementsprechend wie diese: Sie scheiden auf Raumauskleidung und Gegenstände ab oder werden mit den Luftströmungen - z.B. im Gefolge der Ventilation - fortgetragen. Daraus ergibt sich, daß zwischen den einzelnen Folgeprodukten in der Luft kein Gleichgewicht besteht, sondern die Konzentration wird von Tochter zu Tochter geringer.

Jedes Atom des Radons und seiner Folgeprodukte ist als eine Strahlungsquelle anzusehen. Die resultierend ionisierende Strahlung ist hinsichtlich ihrer biologischen Wirksamkeit zu

bewerten, wenn Menschen radonhaltige Luft einatmen. Dabei ist das Radon selbst nachdrücklich von seinen Folgeprodukten zu unterscheiden: Radon nimmt als Edelgas an keinen Stoffwechselprozessen teil. Es wird nach Inhalation entsprechend physikalischen Gesetzmäßigkeiten in der Lunge resorbiert und mit dem Blutkreislauf transportiert und in den verschiedenen Organen gelöst, um dann schließlich hauptsächlich über die Lungen wieder ausgeschieden zu werden. Dagegen werden die gleichzeitig inhalieren, an Partikel angelagerten kurzlebigen Folgeprodukte auf den Schleimhäuten der Bronchien niedergeschlagen, wo sie die zur Teilung befähigte Zellschicht bestrahlen. Insbesondere die von Polonium²¹⁸ und Polonium²¹⁴ ausgehende Alphastrahlung vermag an diesen Zellen Veränderungen zu verursachen, die zur Entstehung von bösartigen Geschwülsten führen.

Entsprechende Erfahrungen wurden zuerst in Bergwerken gemacht, in denen besonders hohe Radonkonzentrationen in der Grubenluft vorhanden sind. Im Bergbaurevier von Schneeberg im westlichen Erzgebirge - eine Schülergruppe aus diesem Ort ist auch in der vorliegenden Studie miteinbezieht (s. Kap. 3) -, wo seit 1470 Silbererze abgebaut wurden, erkrankten auffallend häufig die Bergleute in relativ jungem Alter an einer regelmäßig tödlich endenden Erkrankung der Atemwege. Wegen der regionalen Auffälligkeit wurde diese Krankheit als "Schneeberger Lungenkrankheit" bezeichnet.

1879 haben zwei Ärzte des Reviers, F.H. Härtig und W. Hesse, anhand von mehr als 20 Sektionen verstorbener Bergleute den Nachweis geführt, daß es sich bei dieser Krankheit um einen malignen Prozeß handelt. Sie deuteten diesen anfangs als Lymphosarkom, später wurde er eindeutig als Lungen- oder Bronchialkarzinom identifiziert. Die "Schneeberger Lungenkrankheit" wurde nunmehr auch als "Schneeberger Lungenkrebs" bezeichnet [185].

2.2.2 Ursachen der Schneeberger Lungenkrankheit

Von jeher haben die sächsischen Bergbauärzte nach den Ursachen der Schneeberger Lungenkrankheit gesucht, besonders nachhaltig, nachdem die Krebsnatur der Krankheit von Härtig und Hesse nachgewiesen worden war. Eine ganze Reihe möglicher Schadfaktoren wurde im Laufe der Jahre in Erwägung gezogen, die als charakteristisch für das Schneeberger Revier angesehen wurden. Angesichts des früher sehr abgeschlossenen Siedlungsraums des Reviers wurde an Erbfaktoren gedacht, die als Inzuchtfolge wirksam werden sollten. Soziale Einflüsse wie ärmliche Lebensverhältnisse, mangelhafte Ernährung, große Kinderzahlen wurden in Erwägung gezogen. Häufige Erkältungen und Atemwegsinfekte wurden als Folge des nassen und zugigen Grubenklimas vermutet. In diesem Zusammenhang wurde nach Krankheitserregern in den Gruben gefahndet.

Mehr und mehr wurden toxische Bestandteile der Erzstäube beachtet. Das Arsen war bereits seit Jahrhunderten als Krankheitsursache im Gespräch, da der reichliche Gehalt der Schneeberger Erze an dem inzwischen als Karzinogen anerkannten Arsen seit langem

bekannt war. Zusätzlich wurden weitere toxische Beimetalle in Betracht gezogen: Kobalt, Nickel, Wismut.

Mit zunehmender Erforschung der Staublungenerkrankungen etwa ab Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde die Wirkung der silikogenen Stäube für den Schneeberger Lungenkrebs verantwortlich gemacht. Bis in die dreißiger Jahre fanden sich Fachleute, die diese Stäube als alleinige oder zumindest als Mitursache auffaßten, zumal bei den Schneeberger Bergleuten neben Krebs auch eindeutige Silikosen gefunden wurden.

Nach der Entdeckung der Radioaktivität und dem Nachweis einer hochgradigen Kontamination der Schneeberger Grubenluft mit Radiumemanation ergab sich ein neuer Gesichtspunkt. Er wurde erstmalig 1913 von dem Zwickauer Bergdirektor H.E. Müller geäußert, der den Lungenkrebs in den Schneeberger Gruben auf die Einwirkung der Radiumemanation zurückgeführt hat [183]. Ausgedehnte Forschungsarbeiten sächsischer Wissenschaftler in den zwanziger und erneut in den dreißiger Jahren haben Müllers Vermutung vollauf bestätigt. Nach dem Zweiten Weltkrieg sind bei dem weltweit expandierenden Uranbergbau die Krebsverursachung durch Radon und seine Folgeprodukte auch international zur Kenntnis genommen worden.

2.2.3 Radon in Wohnungen - Richtwerte - Sanierungsmaßnahmen

Die eingehende Beschäftigung der Strahlenschutzfachleute in allen Uranbergbau betreibenden Ländern der Erde mit den gehäuften Lungenkrebserkrankungen unter den Bergleuten in einem radioaktiven Untertageklima hat Rückschlüsse auf die Größe des mit dieser Tätigkeit verbundenen Risikos möglich gemacht. Aus dem Verhältnis der festgestellten Expositionsdosen zur Erkrankungshäufigkeit wurden sogenannte Dosis-Wirkungs-Kurven gewonnen, aus denen das Risiko pro Doseinheit abgeleitet werden kann. Dieses Risiko gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der ein Bergmann bei einer bestimmten Expositionsdosis an Lungenkrebs erkranken kann.

Seit Anfang des Jahrhunderts war bekannt, daß die Radiumemanation ein obligater Bestandteil der atmosphärischen Luft ist. Sie gelangt dahin aus dem Erdreich, in dem ihr Mutternuklid Radium als Folgeprodukt des Urans in der gesamten Erdrinde gegenwärtig ist. Sehr früh wurde erkannt, daß sich das Radon unter bestimmten Bedingungen in der Luft geschlossener Räume anreichern kann. Angesichts der Erfahrungen mit dem strahlenbedingten Lungenkrebs der Uranbergleute hat die Anwesenheit des Radons in Innenräumen im Laufe der letzten Jahrzehnte zunehmende Beachtung seitens der Hygieniker gefunden [184]. Dabei wurde angenommen, daß der krebsverursachende Mechanismus der Strahlung des Radons und seiner Folgeprodukte im Bergwerk und in den Wohnräumen der gleiche ist. Um die sich aus dem Radongehalt der Wohnraumluft ergebende Strahlenbelastung der Bevölkerung bewerten und das daraus resultierende Risiko einschätzen zu können, muß man sich mittels Aktivitätsmessungen in den Wohnhäusern einer bestimmten Region oder eines ganzen Landes einen Überblick verschaffen.

In der Bundesrepublik Deutschland wurde in den achtziger Jahren in annähernd 6.000 Wohnungen bei mehr als 20.000 Einzelmessungen die Radonkonzentration bestimmt [25;180]. Die mediane Radonkonzentration in Wohnungen betrug 40 Bq/m^3 ; der Mittelwert 50 Bq/m^3 . In etwa 1% der Wohnungen lag der Meßwert über 250 Bq/m^3 und in 0,1% über 500 Bq/m^3 . Werte über 1.000 Bq/m^3 wurden nur in Einzelfällen gemessen.

In den neuen Ländern unterlagen die vorgenommenen Pilotmessungen bis zur Wende der Geheimhaltung. Erste Messungen in der ehemaligen DDR haben 1977 begonnen [121]. Sie wurden in achtundneunzig über das ganze Land verteilten Wohnhäusern vorgenommen. 1988 wurde mit einem größeren regionalen Untersuchungsprogramm begonnen, das nach der Wende in abgeänderter Form fortgesetzt wird, und zwar mit Kurzzeit- und bei gegebenem Anlaß auch mit Langzeitmessungen. Schwerpunkt der laufenden Untersuchungen sind die ehemaligen Bergbau-Regionen der früheren DDR. Diese und auch die von anderer Seite vorgenommenen Messungen haben in der Tat in den Bergbau-Regionen hohe bis extrem hohe Raumluftwerte ergeben - am häufigsten und am höchsten u.a. in der alten Bergbaustadt Schneeberg (Einzelheiten hierzu s. weiter unten). Aber auch in vom Bergbau verschonten Gebieten finden sich angesichts der speziellen geologischen Verhältnisse erhöhte Werte.

Bei der Schätzung des Lungenkrebsrisikos der Bewohner wird aus den Dosis-Wirkung-Beziehungen bei den Bergleuten auf den Dosisbereich in den Wohnräumen extrapoliert. Dabei wird ein lineares Modell zugrundegelegt [81;82;85;150]. Auf der Basis durchschnittlicher Radonkonzentrationen der Wohnraumluft haben Überschlagsrechnungen in der internationalen Literatur weitgehend übereinstimmend ergeben, daß etwa 10% aller Lungenkrebse durch das Radon der Innenräume verursacht sein könnten, wenn die angewendete Extrapolation berechtigt ist [150;182]. 80% bis 90% der Lungenkrebse werden dem Zigarettenrauchen angelastet, wobei der Kombination Radon und Rauchen ein potenzierender Effekt zugesprochen wird.

Angesichts des Lungenkrebsrisikos durch Radon in der Wohnraumluft kommt es darauf an, Häuser mit erhöhten Radonkonzentrationen zu erfassen und bei Vorliegen erhöhter Werte Sanierungsmaßnahmen in die Wege zu leiten. Dafür sind im nationalen und internationalen Rahmen Richtwerte in der Diskussion, vor allem in Ländern, in denen Messungen erhöhte Werte aufgrund besonderer geologischer Verhältnisse ergeben haben oder sonstige Verdachtsmomente bestehen.

In der Bundesrepublik Deutschland hat die Strahlenschutzkommission (SSK) bereits 1985 Empfehlungen herausgegeben, die sie 1988 präzisiert hat [204]. Es wurde ein Normalbereich der Konzentration angenommen, dessen Obergrenze bei 250 Bq/m^3 liegt, dem fünffachen Wert des bei den Messungen der 6.000 Wohnungen gefundenen arithmetischen Mittels von 50 Bq/m^3 . Unterhalb dieses Wertes von 250 Bq/m^3 werden keine Interventionsmaßnahmen als notwendig erachtet.

Sanierungsmaßnahmen werden von der Strahlenschutzkommission empfohlen, wenn der langzeitige Mittelwert der Radonkonzentration im Wohn- und Aufenthaltsbereich oberhalb von 250 Bq/m³ liegt. Dringlichkeit und Umfang der Maßnahmen sind abhängig von der Höhe der Radonkonzentration. Bei zu errichtenden Häusern soll mittels geeigneter Planungsmaßnahmen gewährleistet werden, daß die Konzentration den Normalbereich nicht übersteigt.

1990 hat die SSK im Hinblick auf die Situation in den südlichen Regionen der neuen Länder ihre Empfehlungen überprüft und zwei präzisiert:

- Wenn die Konzentration Werte von 10.000 Bq/m³ übersteigt, sollen Sofortmaßnahmen ergriffen werden, d.h. die Sanierung sollte innerhalb eines Jahres abgeschlossen sein.
- Ist dabei eine Sanierung mit vertretbarem Aufwand nicht möglich, sollte unter Berücksichtigung der gegebenen Verhältnisse eine Empfehlung zur Räumung des Hauses in Betracht gezogen werden [162].

Andere Länder und internationale Organisationen (International Commission for Radiological Protection (ICRP), WHO, EG) haben ebenfalls Empfehlungen für Richtwerte und sog. "action levels" festgelegt, unter denen die Werte der Bundesrepublik in etwa in der Mitte liegen [79;84;105;162].

Mögliche radonreduzierende Maßnahmen für den Innenraum reichen von vermehrtem Belüften von Räumen über Ventilatorsysteme [6] bis hin zu mehr oder wenig aufwendigen Sanierungsmaßnahmen (z.B. Neulegen von Fundamenten, Dichtfolien, Gasdrainage).

2.2.4 Das Lungenkrebsrisiko der Allgemeinbevölkerung

Das vermeintliche Lungenkrebsrisiko durch Radon und seine Folgeprodukte hat - wie angedeutet - international Bemühungen auf den Plan gerufen, die natürliche Anwesenheit von Radon in Wohn- und Arbeitsräumen zu kontrollieren und bei erhöhten Werten durch gezielte Maßnahmen zu reduzieren. Diese Aktivitäten von Behörden und Regierungen basieren auf der Annahme, daß die lungenkrebserzeugende Wirkung des Radons auch in dem zumeist niedrigen Dosisbereich der natürlichen Radonkonzentration vorhanden ist.

Diese Annahme gründet sich auf dem oben erwähnten Konzept einer linearen Dosis-Wirkung-Beziehung der Strahlenkarzinogenese. Aus der epidemiologisch gesicherten Häufigkeitsverteilung des strahlenbedingten Lungenkrebses der Bergleute und den dabei ermittelten oder geschätzten Radonkonzentrationen an ihren Arbeitsplätzen wurde für diesen hohen bis sehr hohen Dosisbereich eine Dosis-Wirkung-Relation abgeleitet und von dieser auf den niedrigen Bereich der natürlichen Radonkonzentrationen in Wohnhäusern extrapoliert.

Auf diese Weise wurde von verschiedenen Stellen mittels bestimmter Modellvorstellungen das vermeintliche Lungenkrebsrisiko im Wohnungsbereich kalkuliert, wobei diese Modelle für die Übertragung der Bergarbeiterdaten auf die Verhältnisse der Wohnbevölkerung eine Reihe von

Korrekturfaktoren einführen. JACOBI gibt beispielsweise an, daß bei einer - relativ hohen - mittleren Konzentration von 500 Bq/m^3 , die im Erzgebirgsraum leicht vorkommen kann, die Lungenkrebshäufigkeit um den Faktor 1,3 bis 2,0 höher sein müßte als in einer Region ohne erhöhten Radongehalt der Raumluft [83].

Die auf der Grundlage der Modellvorstellungen abgeleiteten zu erwartenden Lungenkrebshäufungen infolge der Radoneinwirkungen konnten jedoch bislang mittels epidemiologischer Untersuchungen nicht überzeugend nachgewiesen werden [82;185]. Wenn die theoretischen Risikokalkulationen anhand der linearen Dosis-Wirkung-Beziehungen gelten sollen, müßten in einer Population mit einer nachweislich erhöhten Radonexposition deutlich mehr Lungenkrebsfälle auftreten als in Vergleichskollektiven mit einer niedrigen Exposition. Der Unterschied müßte um so größer ausfallen, je größer die Differenz der Radonbelastung ist. Regionen mit stark erhöhter Radonexposition in den Aufenthaltsräumen sind daher weltweit zu Studienobjekten geworden, an denen mittels epidemiologischer Untersuchungen zur Häufigkeit des Lungenkrebses die Gültigkeit des linearen Dosis-Wirkung-Konzeptes ohne Schwellenwert, und damit die hypothetisch postulierte karzinogene Wirksamkeit selbst kleinster Strahlendosen getestet werden kann.

Die wenigen bisher vorliegenden Resultate einschlägiger Untersuchungen haben für die Gültigkeit dieser Hypothesen keinen Beweis geliefert. COHEN [34] berichtet sogar über widersprüchliche Ergebnisse, indem er in Populationen mit erhöhter Radonbelastung statt der erwarteten erhöhten Lungenkrebsrate eher eine herabgesetzte gefunden hat. In einer ausführlichen Analyse zahlreicher amerikanischer Studien hat der gleiche Autor die widersprüchlichen Ergebnissen seiner eigenen Untersuchungen bestätigt gefunden [35]. Weitere Untersuchungen zur gleichen Thematik laufen gegenwärtig weltweit [174].

Im Zusammenhang mit derartigen epidemiologischen Untersuchungen spielt die Bevölkerung des Erzgebirges eine besondere Rolle. Solange dort die Wismut AG den Uranerzbergbau betrieben hat - also bis 1990 -, durfte das Thema 'Radonbelastungen in Wohnungen' für diese Region nicht angeschnitten werden. Erst mit der Einigung Deutschlands waren Messungen der Radonkonzentration in größerem Umfang möglich. Wie bereits gesagt, ergaben diese regional extrem hohe Werte.

Insbesondere trifft das auf die Region um die alte Bergstadt Schneeberg zu, wo seit 1470 über die Jahrhunderte hinweg Erzbergbau betrieben wurde, anfangs für Silber, später auch für Wolfram, Arsen, Nickel, Wismut, nach 1945 von den Sowjets für Uran. Da das anstehende Gestein von jeher reichlich Uranerze enthält, war die Luft in den Gruben des Reviers stets stark radonhaltig. Die vom früheren Bergbau her bestehende enge Verbindung der bis an die Oberfläche reichenden Grubenbauten mit den Wohnungsbauten begünstigte von jeher die Ausbreitung des Radons.

Entsprechend dieser Situation haben sich bei Messungen in Schneeberg auffallend hohe Werte von Radonkonzentrationen in Wohnräumen ergeben. Bei Kurzzeitmessungen wurde

ein Mittelwert von 290 Bq/m^3 gefunden. 1,2% der Messungen lieferten Werte höher als 15.000 Bq/m^3 ; der Maximalwert von 115.000 Bq/m^3 wurde im Keller eines Wohnhauses ermittelt, der eine Verbindung zu einem auslaufenden Bergwerksstollen hat. Allein in 80 Wohngebäuden fanden sich Radonkonzentrationen von mehr als 6.000 Bq/m^3 , so daß zunächst diese 80 Häuser als vordringlich sanierungsbedürftig eingestuft wurden. In 1.000 weiteren Gebäuden wurden Langzeitmessungen für die endgültige Klärung der Situation als notwendig erachtet [203;161].

Nach der Risikokalkulation auf der Basis einer linearen Dosis-Wirkung-Beziehung müßte sich in der Erzgebirgsregion um Schneeberg eine deutliche Häufung von Lungenkrebs-erkrankungen der Wohnbevölkerung abzeichnen. Am deutlichsten müßte sich dieser Effekt bei der Lungenkrebsinzidenz der weiblichen Bevölkerung nachweisen lassen. Das seit 1953 bestehende landesweite Krebsregister der ehemaligen DDR kann jedoch diese Erwartung nicht bestätigen. Im Bezirksmaßstab fällt der Raum Chemnitz hinsichtlich der Lungenkrebsraten und ihrer zeitlichen Entwicklung nicht aus dem Rahmen [5]. Wo in einzelnen Kreisen vermehrt Lungenkrebs-erkrankungen unter den Männern registriert sind, handelt es sich in der Regel um dort wohnhafte ehemalige Bergleute der Wismut AG. Bei Frauen in Gegenden mit erhöhter Radonbelastung läßt sich - nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung - derzeit noch keine erhöhte Lungenkrebsrate feststellen.

Für die nächste Zeit sind im Erzgebirgsraum weitere gezielte epidemiologische Untersuchungen zur Lungenkrebshäufigkeit vorgesehen bzw. schon im Gange, um weitere Auskünfte über die Validität der linearen Dosis-Wirkung-Relation, und damit letztlich über die Gültigkeit des Konzepts vom stochastischen Strahlenrisiko zu erhalten [185].

Eine Komplikation bei der Einschätzung des Strahlenrisikos infolge der Radonexposition in Wohnungen resultiert allerdings aus der häufig gleichzeitigen Exposition der Zigarettenraucher gegenüber den karzinogenen Inhaltsstoffen des Tabakrauches. Nach international übereinstimmenden Angaben der Epidemiologen werden - wie bereits erwähnt - etwa 80% bis 90% aller Lungenkrebsfälle durch das Zigarettenrauchen verursacht. Neben diesem aktiven Rauchen wird zunehmend auch das Passivrauchen in der Umgebung der Raucher angeschuldigt, wenn auch dessen quantitativer Anteil an der Krebsverursachung noch umstritten ist. Angesichts dieser offensichtlichen Dominanz der Raucherätiologie des Lungenkrebses bereitet es den epidemiologischen Studien zur Frage der Radonwirkung die allergrößte Mühe, die confounder-Wirkung des Rauchens zu erfassen und zu berücksichtigen.

Dabei ergibt sich als zusätzliche Schwierigkeit die weitgehend gesicherte Tatsache, daß es sich bei Rauchen und Radon nicht um eine einfache Addition der karzinogenen Wirkungen handelt, sondern daß ein komplizierter kombinatorischer, sich gegenseitig beeinflussender Effekt vorliegt. Erfahrungen bei rauchenden Bergleuten legen nahe, daß dieser Effekt weit größer als additiv, wenn auch wahrscheinlich geringer als multiplikativ anzusehen ist. Der Effekt spricht für die Zwei-Phasen-Theorie der Karzinogenese: Die Strahlung wirkt als initiierender Faktor, der die maligne Umwandlung der Bronchialzelle verursacht, während dem

Rauchen eine nachfolgende promovierende Rolle zukommt. Die bei Uranbergleuten gewonnenen Erkenntnisse zur Kombinationswirkung von Radon und Rauchen müssen sinngemäß auf die Situation der Strahlenbelastung in Wohnungen übertragen werden; in vorderster Linie bei der Präzisierung von Präventivmaßnahmen: Verzicht auf Rauchen in einer radonbelasteten Wohnung reduziert das theoretische Lungenkrebsrisiko auf ein Zehntel [181].

2.3 Die besondere Lage in Schlema bis zu Beginn der Radonmeßaktion

Unter den Bergbaugemeinden des Erzgebirges verdient der Ort Schlema mit seinen rund 5.000 Einwohnern eine besondere Erwähnung. Er entstand nach 1945 aus der Vereinigung der beiden im Schlematal gelegenen Gemeinden Oberschlema und Unterschlema. Von diesen beiden hat Oberschlema aufgrund der historischen Abläufe die größere Bedeutung.

Das der Bergstadt Schneeberg unmittelbar benachbarte Oberschlema gehörte seit Jahrhunderten zu dem dortigen Erzbergbaurevier. In diesem Revier wurden in den Jahren 1908 bis 1911 wiederholt Messungen der Grubenwässer auf ihren Gehalt an Radiumemanation durchgeführt. Diese Messungen erfolgten im Auftrag des Königlich-Sächsischen Finanzministeriums durch Professor C. Schiffner und Mitarbeiter von der Bergakademie Freiberg im Rahmen einer landesweiten Durchforstung aller sächsischen Quellen in der Absicht, dabei radioaktive Wässer zu entdecken, die - ähnlich wie die Grubenwässer im böhmischen St. Joachimsthal - einträgligen therapeutischen Zwecken zugeführt werden könnten.

Bei diesen Messungen wurden auf Oberschlemaer Flur Grubenwässer mit den weltweit stärksten Radonkonzentrationen festgestellt. Diese Entdeckung gab - in Nachahmung der Entwicklung in St. Joachimsthal - Anlaß zur Gründung eines Kurbades, das noch im Ersten Weltkrieg (Frühjahr 1918) als "Radiumbad Oberschlema" eröffnet wurde [51].

Aufgrund der hohen Radioaktivität seiner Wässer wurde das neue Bad innerhalb kurzer Zeit weltberühmt. Der rasch zunehmende Andrang von Patienten führte zu einem stetigen, großzügigen Ausbau seiner Kureinrichtungen.

Der Aufbau einer Außenstelle Oberschlema des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biophysik in Frankfurt am Main unter der Initiative und Leitung seines Direktors Boris Rajewsky trug in den dreißiger Jahren wesentlich zum wissenschaftlichen Ruf des Heilbades bei. Die Außenstelle diente der Erforschung der lokalen Radioaktivitätsverhältnisse und der mit der Radontherapie verbundenen biophysikalischen und medizinischen Fragestellungen. Dabei hat der Leiter der Außenstelle A. Krebs bereits damals auf die Möglichkeit sogenannter biopositiver, also gesundheitsfördernder Wirkungen der ionisierenden Strahlung im Dosisbereich der therapeutischen Radonanwendung aufmerksam gemacht [187; neuere Arbeiten hierzu: 3;44;130;131;157;160].

Nach dem Zweiten Weltkrieg widerfuhr dem Radiumbad Oberschlema ein schweres Schicksal. Es war einer der ersten Orte, an denen die sowjetische Besatzungsmacht in der von ihr gegründeten Wismut AG ab 1946 mit dem Abbau der sächsischen Uranerze begann, um damit ihr Atombombenprogramm zu realisieren. Innerhalb weniger Jahre führte dieser Bergbau in Oberschlema zum totalen Abriß des gesamten, bis Kriegsanfang großzügig ausgebauten Kurviertels und seiner Umgebung [186;189].

Die Wismut AG war ein Betrieb beträchtlichen Umfangs mit zeitweise bis zu 100.000 Beschäftigten. Sie wurde als "Staat im Staate" bezeichnet, da sie innerhalb der DDR über einen weitgehend eigenständigen wirtschaftlichen, sozialen und medizinischen Apparat verfügte und mit Sonderrechten ausgestattet war. Sie hatte nicht nur eigene Einrichtungen für die technische Überwachung und Instandhaltung der Schächte und Stollen, sondern auch ein vom Staat unabhängiges medizinische Versorgungssystem für ihre Beschäftigten und deren Familienangehörige mit Polikliniken, Krankenhäusern und Erholungssanatorien.

Dank dieser Sonderstellung war es der Wismut AG möglich, auch eine eigenständige Informationspolitik zu betreiben. Weder die Ergebnisse von Messungen über Radonkonzentrationen in Schächten, im Freien und in Häusern noch die Anzahl der an Lungenkrebs durch Radon Erkrankten oder Verstorbenen wurden bekanntgegeben. Die Bevölkerung mußte sich hauptsächlich auf eigene Erfahrungen und Hörensagen stützen. Wie auch aus den in der vorliegenden Studie ermittelten Daten hervorgeht, war der Wissensstand der Bevölkerung in dieser Hinsicht - angesichts der offiziellen Geheimhaltung von Informationen - sehr dürftig. Unter diesen politisch schwierigen Verhältnissen gaben das "Kirchliche Forschungsheim Wittenberg" und der evangelisch geprägte Arbeitskreis "Ärzte für den Frieden - Berlin" 1988 ein Mitteilungsblatt heraus, welches eine mutige und kritische Darstellung der Geschichte des Uranbergbaus und der Interessen der Wismut AG lieferte. Außerdem war es insofern eine bedeutende Schrift, als sie versuchte, über Entstehungsweise und Gesundheitsgefahren von Radon zu informieren. Allerdings war diese Schrift nicht in jeder Hinsicht sachlich richtig - eine nicht überraschende Tatsache, wenn man bedenkt, daß ein Einholen fachlicher Beratung bei der Sammlung von Informationen nicht möglich war.

Nach der Wende konnte die Gemeinde Schlema damit beginnen, die von der Wismut AG angerichteten Verwüstungen, insbesondere die von ihr hinterlassenen Altlasten in Gestalt zahlreicher Abraumhalden, nach und nach zu beseitigen. Gleichzeitig wurden Aktivitäten eingeleitet, die nach wie vor noch vorhandenen hoch radioaktiven Grubenwässer der verbliebenen Gruben erneut therapeutischen Zwecken zuzuführen und damit den früheren weltberühmten Radonkurort Oberschlema wieder auferstehen zu lassen.

Die veränderten politischen Verhältnisse nach der Wende führten außerdem zu einer neuen Informationslage. Nicht nur, daß bisher geheimgehaltene Informationen über das Ausmaß der Radonbelastung in den südlichen Bezirken der ehemaligen DDR jetzt bekanntgegeben wurden, eine freie Presse konnte nun auch uneingeschränkt die bekanntgemachten Radonmeßergebnisse kommentieren und eine eigene Stellungnahme im Hinblick auf die

tatsächlich vorhandene Gesundheitsgefahr für die Bevölkerung abgeben. Vor allem die lokalen Zeitungen und Mitteilungsblätter, die vorwiegend von der ortsansässigen Bevölkerung gelesen werden, äußerten wissenschaftlich unfundierte und nicht nachvollziehbare Meinungen zu den Folgen der erhöhten Radonkonzentrationen für die Gesundheit.

Angesichts der allgemeinen Beunruhigung unter der Bevölkerung in Schlema sowie der Hinweise aufgrund der ersten Meßergebnisse - wonach einerseits punktuell hohe Werte festgestellt wurden, andererseits jedoch zugleich eine große Variationsbreite vorlag - erschien es empfehlenswert, Kurzzeitmessungen in Form eines Screeningprogramms möglichst in allen Häusern und Wohnungen durchzuführen. Zusätzlich kam noch hinzu, daß die Gemeinde das "Radiumbad Oberschlema" wiedererrichten wollte, und hierzu eine flächendeckende Erfassung der Radonbelastung der Ortschaft gewünscht wurde. Auch aus diesem Grund wurde ein flächendeckendes Meßprogramm aufgestellt. Die Art und Weise der Durchführung dieses Meßprogramms wird im nächsten Kapitel näher erläutert.

3 AUFBAU DER STUDIE UND METHODIK

3.1 Studiendesign

Die hier zu referierende Studie besteht aus einem Hauptteil, nämlich einer Pilotstudie in der Ortschaft Schlema, und einem ergänzenden vergleichenden Teil.

Der Schwerpunkt der Studie lag also in der Durchführung der Pilotstudie in der Ortschaft Schlema (ca. 5000 Einwohner) im Kreis Aue/Südsachsen (s. Kap. 2) mit dem Ziel, mit Hilfe von 102 Schülern der 8., 9. und 10. Klasse (Alter: 13 bis 17 Jahre, überwiegend 14 bis 15 Jahre) der zwei dort ansässigen Schulen Radonprobennahmen in möglichst vielen Wohnhäusern des Ortes sowie im Freien durchzuführen. Hierbei sollten die Schüler lernen, direkter und sachbezogener mit dem Radonproblem umzugehen, und bei eventuell vorhandenen übermäßig starken Ängsten vor den Gesundheitsgefahren durch Radon besser mit diesen fertigzuwerden, indem sie diese Ängste in angemessene radonbezogene gesundheitsschützende Verhaltensweisen umsetzten. Man erhoffte sich darüber hinaus, daß während der Durchführung der Probennahmen und der gleichzeitigen Weiterleitung von Informationen die Schüler die erlernten Informationen und Einstellungen im Sinne einer "Multiplikation" an die Bevölkerung weitergeben würden.

Obwohl im Zuge des im Februar 1990 vereinbarten Radonmeßprogramms für die gesamte Region der südlichen Bezirke der ehemaligen DDR (s. Kap. 2) Radonmessungen in allen Ortschaften dieser Gegend vorgenommen werden sollten, unterschied sich die Ortschaft Schlema dadurch, daß hier die Messungen mit Hilfe von Schülern durchgeführt wurden. Diese besondere Vorgehensweise sollte dazu verhelfen, den unter weiten Teilen der Bevölkerung bereits beobachteten starken Ängsten vor Gesundheitsschäden durch Radon besser begegnen zu können.

Zur Überprüfung, ob die Ziele der Radonmeßaktion in Schlema erreicht wurden, lief parallel hierzu eine "Begleitstudie", die den Wissensstand, die benutzten Informationsquellen, die Einstellungen und das Verhalten der teilnehmenden Schüler bezüglich Radon sowie andere gesundheits- und umweltrelevante Fragen erfassen sollte. Hierfür wurden die teilnehmenden Schüler dreimal (einmal vor Beginn und zweimal nach der Probennahmeaktion) schriftlich befragt. Wie aus **Abbildung 2** hervorgeht, wurden die Probennahmen sowie die Erstbefragung Ende September 1990 durchgeführt. Die Zweitbefragung fand zwei Wochen nach dieser Probennahmeaktion statt. Zu diesem Zeitpunkt waren die Meßergebnisse noch nicht bekanntgegeben. Die Drittbefragung wurde im Januar 1991 durchgeführt, und zwar vier Wochen nach Zusendung der Meßergebnisse sowie einer Informationsschrift über einfache und wirksame Maßnahmen zur Reduktion der Radonkonzentrationen in Wohnungen an die einzelnen Hausbewohner. Als abschließender Teil der "Begleitstudie" haben die Schüler im März 1991 - also sechs Monate nach ihrer Teilnahme an der Probennahmeaktion - Aufsätze über ihre Meinungen und noch offene Fragen zu Radon, und zwar nach Vorführung einer

40-minütigen Fernsehendung auf Videofilm zum Thema Radon, zum Uranbergbau der Region, zur Radonmeßaktion in Schlema geschrieben¹².

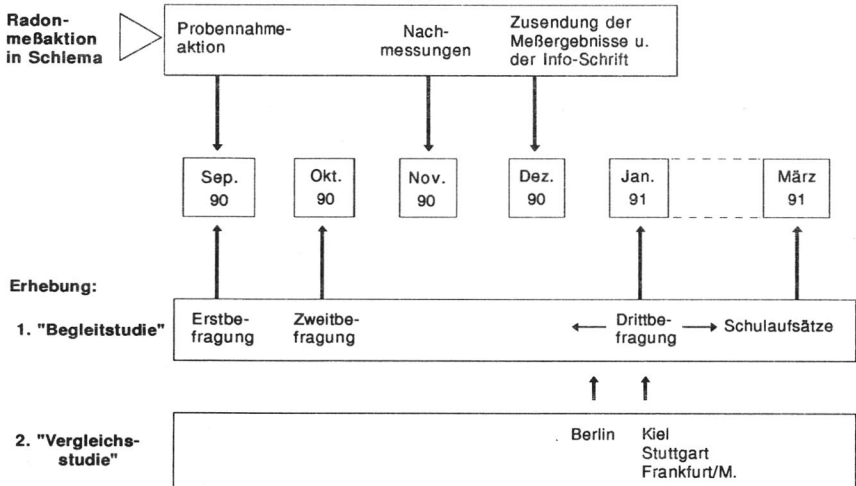


Abb. 2: Aufbau der Studie

In Ergänzung dieses Hauptteils der Studie wurde zusätzlich eine "Vergleichsstudie" angesetzt. Hierbei wurden die bei den Schlemaer Schülern erhobenen Daten mit Daten verglichen, die bei 574 gleichaltrigen Schülern sowohl aus ebenfalls erhöht radonbelasteten Gegenden (154 Schüler aus dem Nachbarort Schneeberg), als auch aus normal belasteten Gegenden in den neuen und alten Bundesländern (420 Schüler aus Berlin-Ost, Berlin-West, Kiel, Stuttgart und Frankfurt/M.) erhoben wurden. Die schriftliche Befragung dieser Schüler wurde im Dezember 1990 in Berlin durchgeführt und im Januar 1991 in Schneeberg, Kiel, Stuttgart und Frankfurt/M. Im März 1991 haben diese Schüler zur gleichen Zeit wie in Schlema Schulaufsätze geschrieben nach Vorführung des genannten Videofilms zum Radonthema.

Ziel dieser Vergleichsstudie war es, einige der von den Schülern in Schlema festgestellten Ergebnisse im Hinblick auf mögliche Zusammenhänge zwischen Information über Radon und der Angst davor mit denen bei anderen Schülergruppen mit unterschiedlichen Erfahrungs- und

¹² Titel der Sendung: "Die Angst im Nacken", aus der Reihe "Klartext" (ehem. DDR-Fernsehen).

Informationslagen bezüglich Radon zu vergleichen. Hierbei wurde insbesondere die Schülergruppe aus Schneeberg herangezogen, da sie einerseits den gleichen Informationen über Radon aus den Medien ausgesetzt war und ebenfalls unmittelbar mit dem Radonproblem umgehen mußte wie die Schüler in Schlema. Andererseits hatte sie jedoch an keiner Radonmeßaktion teilgenommen. Einzelheiten zu der genaueren Vorgehensweise sowie zu methodischen Erwägungen werden weiter unten (s. Kap. 3.3) erläutert. Für keine der untersuchten Schülergruppen wurde nach einem randomisierten Verfahren vorgegangen. In Schlema sollten alle Schüler des Ortes der 9. und 10. Klasse sowie einige aus der 8. Klasse erfaßt werden. In der Vergleichsstudie wurden Schülergruppen aufgrund von bereits bestehenden Kontakten ausgesucht. Dies erschien zweckmäßig, da es nicht darum ging, eine repräsentative Stichprobe für die BRD oder für die einzelnen Orte zu haben, sondern um einen Vergleich von Jugendlichen aus Gegenden mit erhöhter und mit normaler Radonbelastung. Die Bezeichnung der Schülergruppen durch ihre Ortsnamen dient lediglich der Identifizierung der Gruppe und sagt nichts aus über Jugendliche generell in diesen Orten. Strukturdaten über die einzelnen Schülergruppen sind in **Anhang B (Tab. 1 bis 3)** zusammengefaßt. Auf die Strukturdaten der Schlemaer Schüler wird in Abschnitt 4.1 näher eingegangen.

3.2 Radonmeßaktion, Probennahmetechnik und Meßmethode

Um das Ziel einer flächendeckenden Erfassung möglichst in allen Häusern und Wohnungen zu erreichen, wurde ein Probennahme- und Meßverfahren verwendet, das im WaBoLu als Screeningverfahren entwickelt und im Sommer 1988 erstmals im Feldeinsatz erprobt wurde. Die Probennahme- und Meßmethode baut auf die Adsorption von Radon in der Luft an Aktivkohle auf, wobei die Messung mittels Flüssigkeits-Szintillations-Spektrometrie durchgeführt wird.

Es werden in 20-ml-Meßfläschchen, wie für die Flüssigkeits-Szintillations-Spektrometrie gebräuchlich, 2,5 g Aktivkohle über 24 Stunden der auszumessenden Innen- bzw. Außenluft ausgesetzt. Hierbei soll die Aktivkohle vor Nässe geschützt werden. In Innenräumen werden die Fenster über diesen Zeitraum geschlossen gehalten.

Im Laboratorium wird in einer toluolhaltigen Szintillatorlösung das in der Aktivkohle adsorbierte Radon gelöst und anschließend gemessen. Wegen des relativ geringen Aufwandes bei der Vorbereitung der Probenahme, der geringen Kosten und der Möglichkeit, die auf großen Probendurchsatz ausgelegten Probenwechsler der Flüssigkeitsszintillations-Spektrometer für die Messung zu nutzen, ist das Verfahren besonders gut geeignet, umfangreiche Meßreihen zu bewältigen und somit dem Anspruch einer flächendeckenden Erfassung der Exposition in Häusern und Wohnungen gerecht zu werden (für weitere Radonmeßmethoden siehe:[156]). Im Schulunterricht wurden - nach einer kurzen Erklärung über Entstehungsweise und Vorkommen von Radon - das Prinzip der Probennahmemethode und die Probennahmetechnik erläutert. Jeder Schüler wurde dann mit der Aufgabe betraut, Probennahmen in vier verschiedenen Häusern bzw. Wohnungen seiner Wahl durchzuführen. Hierunter zählte im

Normalfall auch sein Elternhaus. In jedem Haus sollte jeweils ein Meßfläschchen im Keller, im Wohnraum und in einem der Schlafzimmer in etwa 1 Meter Höhe über dem Boden aufgestellt werden. Ein viertes Fläschchen sollte draußen - geschützt vor Nässe - in der Nähe des Hauses aufgestellt werden. Datum und Uhrzeit der Aufstellung der Fläschchen war auf einem beigegebenem Protokollbogen (s. **Anhang A**) genau einzutragen. Zudem enthielt dieser Bogen Fragen zur Bauart des Hauses und zum verwendeten Bau- und Fenstermaterial. Die vier Probefläschchen pro Haus waren samt Protokollbogen in einen Versandbeutel gepackt, so daß jeder Schüler vier Versandbeutel mit insgesamt 16 Probefläschchen erhielt.

Die Probennahmedurchführung sollte für alle Häuser gleichzeitig ablaufen. Dies hatte den Vorteil, daß die in den Probennahmefläschchen enthaltene Aktivkohle denselben Wetterbedingungen ausgesetzt war und hierdurch die Vergleichbarkeit der Meßwerte gesteigert werden konnte. Aus diesem Grunde wurden die Probefläschchen an alle teilnehmenden Schüler an einem einzigen Tag, Ende September 1990, im Rahmen des Schulunterrichts verteilt. Noch am selben Nachmittag stellten die Schüler die Probennahmefläschchen in allen vier der von ihnen besuchten Häusern auf. Am darauffolgenden Nachmittag - nach 24 Stunden also - sammelten die Schüler die Fläschchen wieder ein und brachten die exponierten Probenahmefläschchen am nächsten Vormittag wieder mit in die Schule. Von dort aus wurden sie nach Berlin zur Bestimmung ins Labor für Radioaktivitätsuntersuchungen des WaBoLu transportiert.

Nach Ermittlung der ersten Meßergebnisse - sie wurden den Hausbewohnern noch nicht mitgeteilt - wurden in einigen Häusern Nachmessungen durchgeführt zur näheren Aufklärung möglicher Quellen für erhöhte Radonkonzentrationen sowie zur Nachkontrolle bei unplausibel erscheinenden Meßwerten. Die Probennahmen wurden in diesen Fällen von denselben Schülern vorgenommen, die auch das erste Mal in diesen Häusern Probennahmen durchgeführt hatten.

Ende Dezember 1990 wurden alle Meßergebnisse den Hausbewohnern gleichzeitig bekanntgegeben. Jeder Hausbewohner erhielt einen Brief mit den in seinem Haus bzw. seiner Wohnung gefundenen Meßwerten und mit Empfehlungen für das weitere Vorgehen (Brief s. **Anhang A**). Zusammen mit den Meßergebnissen wurde eine Informationsschrift über mögliche Maßnahmen zur Reduktion des Radongehalts in Innenräumen [6] beigegeben.

3.3 Methodik der Studie

3.3.1 Operationalisierung der Fragestellung

Die Studie stellte - wie in Kapitel 1 bereits aufgeführt - drei Hauptfragen:

1. Inwiefern war die Radonmeßaktion in der Realisierung des "doppelten Ziels" - nämlich einerseits die Bevölkerung zu gesundheitsschützenden Maßnahmen zu motivieren, und

andererseits ein "optimales Maß" an Besorgtheit unter den Schülern hervorzurufen - erfolgreich?

2. Welche Ursachen können hierfür verantwortlich gemacht werden?
3. Welche Gründe kommen umgekehrt für die beobachteten übermäßig starken Angstreaktionen vor Beginn der Meßaktion in Frage?

Im folgenden wird erläutert, wie diese Fragen operationalisiert wurden, welche methodischen Erwägungen hierbei relevant sind und welche Vorgehensweise demgemäß bei der Darstellung der Daten zweckmäßig erscheint.

Messung des "Erfolgs" der Meßaktion

Der "Erfolg" des Pilotprojekts in Schlema sollte anhand des für die Meßaktion gesetzten Zieles gemessen werden, welches - im Einklang mit der für gesundheitsfördernde Maßnahmen generell geltenden "doppelten Zielsetzung" (s. Kap. 1) - oben aufgeführt wurde. Zur Überprüfung der Wirkungen der Meßaktion in dieser Hinsicht wurden zum einen vier Wochen nach Bekanntgabe der Meßergebnisse die teilnehmenden Schüler befragt, ob ihre Familien bereits Schritte unternommen hätten oder in Erwägung zögen, die Radonkonzentrationen in ihren Wohnungen zu reduzieren.

Zum anderen wurden die Schüler dreimal - vor der Aktion, zwei Wochen nachher und vier Monate nachher - nach dem Ausmaß ihrer Angst vor potentiellen Gesundheitsschäden durch Radon als potentielle Gesundheitsgefahr befragt. Hierzu wurde eine vierstufige Angstskala, von "überhaupt keine Angst" bis "sehr starke Angst" reichend, verwendet, wobei nicht nur die Angst vor Radon, sondern auch andere potentielle Angstmotive aus verschiedenen Lebensbereichen erfragt wurden.

In der vorliegenden Arbeit wird davon ausgegangen, daß sich das "optimale Maß" an Besorgtheit möglichst mit dem objektiven Ausmaß der tatsächlichen Gefährdung für die Gesundheit decken soll. Dieses Maß an Besorgtheit ist dementsprechend für jedes Umwelttags und jede konkrete Situation (gekennzeichnet durch die jeweils vorliegende Konzentration, Expositionsdauer und Expositionsform) verschieden.

In Anbetracht der in Kapitel 2 dargelegten besonderen Verhältnisse im ehemaligen Uranbergbauggebiet sowie des gegenwärtigen Standes der Forschung im Hinblick auf die Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit für die nicht im Bergwerk tätige ortsansässige Bevölkerung wäre das in diesem Fall gerechtfertigte Maß an Besorgtheit auf der besagten vierstufigen Angstskala etwa in die mittleren zwei Kategorien zu projizieren (s. "optimale Verteilung" in **Abbildung 3**).

Als ein Maß für den "Erfolg" der Radonmeßaktion im Hinblick auf die Herbeiführung eines so definierten "optimalen" Maßes an Besorgtheit gegenüber Radon kann jede nach der Meßaktion beobachtete Änderung gegenüber dem Stand vor Beginn der Aktion angesehen

Theoretische rel. Häufigkeit

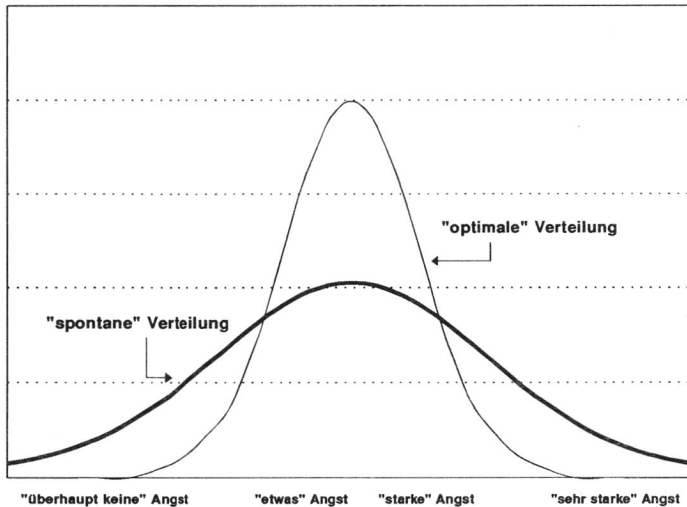


Abb. 3: "Spontane" und "optimale" Verteilung der Angst
vor den gesundheitlichen Folgen von Radon

werden, bei der die mittleren Kategorien nach der Aktion stärker, und damit zusammenhängend eine oder beide der Extreme "überhaupt keine Angst" und "sehr starke Angst" schwächer besetzt sind als vorher. Diese Konzentrierung auf die mittleren Kategorien - kurz "Zentrierung" genannt - kann als Indikator dafür genommen werden, daß die Radonmeßaktion den teilnehmenden Schülern dazu verholfen hat, sachbezogener mit dem Radonproblem umzugehen, denn sie stellt einen Hinweis für eine stärkere Realitätsbezogenheit der Angst vor Radon dar. Da die Erreichung eines "optimalen Maßes" an Besorgtheit eine Grundvoraussetzung für das künftige Ergreifen und Einhalten von radonbezogenen gesundheitsschützenden Maßnahmen ist (s. Kap. 1), trägt diese Änderung dazu bei, daß eine günstigere Motivationslage für gesundheitsgerechtes Handeln geschaffen wird.

Der "Erfolg" der Meßaktion in diesem Sinne wurde über einen Zeitraum von insgesamt vier Monaten geprüft. Bei der letzten Prüfung vier Monate nach der Probenahmeaktion wurde die Verteilung der Angst-Antworten nicht nur mit dem Stand vor Beginn der Probenahmeaktion verglichen, sondern auch mit dem ersten Meßzeitpunkt zwei Wochen nach der Aktion. Eine tendenzielle "Abflachung" der Angstverteilung gegenüber einer zunächst - zwei Wochen nach der Aktion - beobachteten "Zentrierung" der Verteilung wurde als Hinweis dafür genommen,

daß die Ziele der Meßaktion nicht mehr in so starkem Maße wie zunächst beobachtet, erreicht werden konnten.

Erfassung der Ursachen

Ein weiteres Ziel der Studie war es, nach den Ursachen für jede nach der Meßaktion beobachtete Änderung in der Verteilung der Angst-Antworten - egal ob diese Änderung in Richtung einer "Zentrierung" oder in Richtung einer "Abflachung" der Verteilung zeigte - zu suchen. Hierbei wurde grundsätzlich unterschieden zwischen "informationsbedingten" Ursachen einerseits und "personenbezogenen" Ursachen andererseits. Die dieser Arbeit zugrundeliegende Vorstellung vom Zusammenwirken dieser zwei Ursachenkomplexe bedarf einer kurzen Erläuterung.

Unter "informationsbedingten" Ursachen werden alle diejenigen Ursachen verstanden, die sich entweder auf vermittelte Informationsinhalte oder auf Formen der Vermittlung dieser Informationen beziehen. Informationsinhalte sowie die Form der Informationsvermittlung können als "Risikofaktoren" insofern angesehen werden, als sie das Potential innehaben, gesundheitlich nachteilige Reaktionen (z.B. Dauerangstzustände; psychosomatische und psychovegetative Störungen - s. Kap. 1) hervorzurufen. Da sich die vorliegende Arbeit auf starke Angstreaktionen konzentriert, die potentiell in medizinisch relevante Reaktionen ausarten können, wird also der Frage nachgegangen: Welche Informationsinhalte in Zusammenhang mit welchen Formen der Vermittlung scheinen ein besonders hohes "Angstpotential" aufzuweisen und welche scheinen umgekehrt eher "angstbewältigend" bzw. "angstregulierend" zu wirken?

Jedoch nicht jeder wird auf Informationsinhalte mit hohem "Angstpotential" tatsächlich mit starker Angst reagieren. Dies hängt auch von der individuellen "Disposition" ab. Es ist nachvollziehbar, daß eine Person mit einem relativ hohen "Sensibilitätsgrad" gegenüber Informationen über umweltbedingte Gesundheitsgefahren leichter ängstlich reagieren wird, als eine Person mit relativ niedrigem Sensibilitätsgrad. **Abbildung 4** zeigt eine schematische Darstellung des Zusammenspiels zwischen Informationen als *potentieller* Risikofaktor und der individuellen Art der Aufnahme und Verarbeitung dieser Informationen.

Es fragt sich nun, welche persönlichen Einstellungen, Einschätzungen, Erfahrungen oder Verhaltensweisen - "personenbezogene" Ursachen also - zu einem höheren und welche zu einem niedrigeren Grad der "Sensibilität" gegenüber Informationen der genannten Art beitragen. Im Hinblick auf die Erforschung dieser Frage gibt es bisher wenige Arbeiten. In der vorliegenden Arbeit sind folgende Dimensionen, bei denen vermutet wurde, daß sie bei der Verarbeitung von derartigen Informationen eine Rolle spielen, untersucht worden:

- Einschätzung der Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit;
- Art der Informationsbeschaffung und -bewertung von Informationsquellen;

- Art des Umgangs mit widersprüchlichen oder anderen mangelhaften Informationen über Gesundheits- und Umweltthemen;
- Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins" und des gesundheitsrelevanten Verhaltens, insbesondere das Ausmaß der Besorgtheit um die eigene Gesundheit generell;
- Einschätzung des persönlichen "Kommunikationsbedürfnisses" in bezug auf gesundheits- und umweltbezogene Ängste;
- allgemeine Angst vor der Zukunft, sowie vor anderen, nicht direkt gesundheitsbezogenen Themen (z.B. Arbeitslosigkeit, Berufswahl, schlechte Leistung im Schulunterricht).

Bei der Suche nach personenbezogenen Ursachen wurden Analysen sowohl innerhalb als auch zwischen Gruppen vorgenommen. Innerhalb der jeweiligen Schülergruppe wurde eine Varianzanalyse durchgeführt, um festzustellen, ob und in welchem Maße die einzelnen eben aufgeführten Parameter die Varianz des Stärkegrades der Angst vor potentiellen

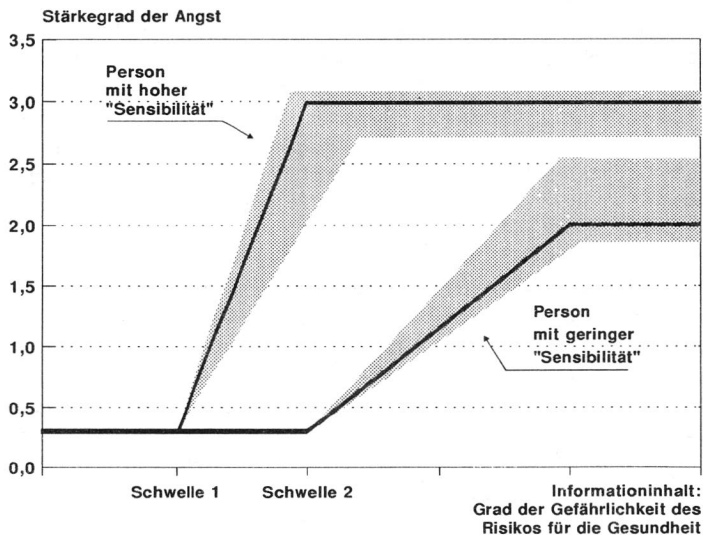


Abb. 4: Beziehung zwischen Informationen über eine Gesundheitsgefahr aus der Umwelt und individueller Disposition bei der Entstehung von Angst

Gesundheitsschäden durch Radon - kurz "Angst vor Radon" - erklären konnten. Zusätzlich wurde auch zwischen Schülergruppen verglichen, wenn diese deutlich unterschiedliche Verteilungen der Antworten über die Angst vor Radon oder der geprüften personenbezogenen Parameter aufwiesen.

Bei der Suche nach den informationsbezogenen Ursachen wurde ähnlich zweigleisig vorgegangen, indem sowohl intra- wie auch inter-Gruppen-Vergleiche angestellt wurden. Innerhalb der Schlemaer Schülergruppe wurden die vermittelten Informationsinhalte und Formen der Vermittlung vor und nach der Meßaktion verglichen. Auch die Aussagen der Schüler in den Schüleraufsätzen wurden in die Analyse miteinbezogen, obwohl davon ausgegangen werden kann, daß sich die meisten Schüler nur teilweise bewußt waren, was ihnen im Rahmen der Teilnahme an der Meßaktion bei der Bewältigung ihrer Ängste geholfen hat.

Am hilfreichsten war ein Vergleich der Schlemaer Schüler nach der Meßaktion mit den Schneeberger Schülern, die an keiner Meßaktion teilgenommen hatten. Nach Prüfung der möglichen Wirkungen von anderen beobachteten Unterschieden zwischen den beiden Schülergruppen konnte davon ausgegangen werden, daß beobachtete Unterschiede zwischen den beiden Schülergruppen im Hinblick auf Einstellungen zu Radon auf die unterschiedlichen Informations- und Erfahrungslagen, die durch die Meßaktion stark beeinflußt wurden, zurückgeführt werden konnten.

Bei der Überprüfung der Wirkungen anderer beobachteter Unterschiede zwischen den beiden Schülergruppen fiel insbesondere auf, daß das durchschnittliche Bildungsniveau der Eltern der Schneeberger Schüler höher lag als bei den Schlemaer Schülern (s. **Anhang B**). Die Ergebnisse zeigen, daß weniger Schüler in Schneeberg als in Schlema vor der Meßaktion angaben, "sehr starke Angst" - die höchste Angststufe - vor Radon zu haben (20% gegenüber 28% bei den Schlemaer Schülern). Dieses Ergebnis entspricht der Erwartung, daß höheres Bildungsniveau - über intervenierende Variablen - zu einer besseren Angstbewältigung beitragen kann [19;23;52;117;133;134;166]. Die dafür in Frage kommenden möglichen "intervenierenden Variablen" werden auch in Kapitel 4.2 dargelegt.

Trotzdem muß zugleich konstatiert werden, daß der Anteil von Schneeberger Schülern, der die höchste Angstkategorie angab, immerhin noch 20% betrug - also ein Fünftel aller befragten Schneeberger Schüler. Dies war mehr als doppelt so viel als der Anteil von Schülern in Schlema (nur 9%), der nach der Meßaktion diese Antwort angab. Ferner ließ sich aus den Schulaufsätzen feststellen, daß einige der Schneeberger Schüler dazu neigten, das Gesundheitsrisiko durch Radon für sich zu verleugnen oder stark zu unterschätzen.

Aus diesen Gründen erscheint die Schlußfolgerung berechtigt, daß zwar das Bildungsniveau der Eltern einen gewissen Einfluß auf die Angstbewältigung bezüglich Radon als Gesundheitsrisiko ausübte, der Einfluß der Meßaktion jedoch wesentlich stärker war. Somit wurde es für zulässig erachtet, beobachtete radonbezogene Unterschiede zwischen den beiden Schülergruppen hauptsächlich auf Wirkungen bzw. fehlende Wirkungen der Radonmeßaktion zurückzuführen.

Die Darstellung der Ergebnisse der Studie trägt der Komplexität und dem methodischen Vorgehen bei der Suche nach den Ursachen für beobachtete Änderungen in der Verteilung

der Angst-Antworten insofern Rechnung, als dort an der Stelle, wo bei Vergleichen zwischen Schülergruppen relevante Unterschiede in dieser Hinsicht festgestellt werden, kurze Erläuterungen vorgenommen werden, um den vermuteten Bezug zwischen "Ursachen" und "Wirkung" deutlicher zu machen. Zwangsläufig läßt sich aus diesem Grunde nicht vermeiden, daß bei der Darstellung von Ergebnissen, die für die Frage nach möglichen Ursachen von Relevanz sind, kurze Erläuterungen im Sinne einer "spezielleren Diskussion" vorgenommen werden müssen. In Kapitel 5 werden Verbindungen zwischen den einzelnen bereits angedeuteten Zusammenhängen hergestellt und unter Berücksichtigung der einschlägigen Literatur auf die möglichen "Wirkmechanismen" für beobachtete und vermutete Zusammenhänge eingegangen.

3.3.2 Erhebungen

Die Befragungen

Die Fragebögen (s. **Anhang C**) enthielten hauptsächlich geschlossene Fragen. Einige offene Fragen wurden jedoch außerdem gestellt. Die Fragebögen der Vergleichsstudie enthielten weitgehend dieselben Fragen, die in den Fragebögen für die Schlemaer Schüler gestellt wurden. Für die Schülergruppen in den normal belasteten Gegenden wurde allerdings die Frage nach der Benutzung und Bewertung von Informationsquellen über Radon nicht gestellt, da diese Schüler in den meisten Fällen bis zu der Befragung noch nie etwas von Radon gehört hatten.

Die Fragebögen wurden im Rahmen des Schulunterrichts ausgefüllt. Ziel dieser Vorgehensweise war es, eine 100%ige Rücklaufquote zu erzielen, damit auch gering motivierte bzw. gegenüber der Radonmeßaktion zurückhaltend eingestellte Schüler miteinfaßt werden konnten.

Während des Ausfüllens wurden keine Gespräche unter den Schülern erlaubt. Den Schülern wurde erklärt, daß es sich bei den meisten Fragen nicht um "richtige" oder "falsche" Antworten handele, sondern um Meinungen und Gefühle, und daß deswegen eine Beratung untereinander die Ergebnisse verfälschen würde. Das Ausfüllen der Fragebögen dauerte für alle Schülergruppen - mit Ausnahme der Schneeberger Schüler - jeweils 20 bis 30 Minuten. Die Schneeberger Schüler haben für ihren längeren Fragebogen 50 bis 60 Minuten gebraucht. Da die Schlemaer Schüler mehrmals befragt wurden, schwankte die Teilnehmerzahl wegen Krankheit oder sonstiger Verhinderung zwischen 90 und 102.

Die Ergebnisse der Befragungen wurden mit Hilfe des statistischen Programmsystems SAS ausgewertet. Bei der Überprüfung der statistischen Signifikanz von beobachteten Unterschieden wurde der Chi Quadrat-Test verwendet. Das Konfidenzintervall wurde beidseitig auf 90% festgelegt.

Die Schulaufsätze

Nach Vorführung eines 40-minütigen Filmes über Radon, den Uranbergbau in der Region und mögliche gesundheitliche Folgen der Exposition gegenüber Radon haben die Schüler in der darauffolgenden Unterrichtsstunde Aufsätze geschrieben.

Drei Fragen, die als Leitfaden für die Aufsätze dienen sollten, wurden gestellt:

- *"Was hast Du aus dem Film gelernt?"*
- *"Zu welchen Gedanken hat Dich der Film angeregt?"*
- *"Worüber möchtest Du mehr wissen?"*

Es blieb den Schülern überlassen, wie sie ihre Ausführungen strukturieren wollten.

Die Aufsätze wurden qualitativ und - für bestimmte Fragestellungen - quantitativ ausgewertet. Der quantitativen Analyse blieben Grenzen gesetzt, da die Anzahl von Schülern, die jeweils das gleiche Thema anschnitt, meistens relativ klein war. Darüber hinaus konnten aufgrund organisatorischer Schwierigkeiten bei den Schneeberger Schülern nicht alle, die an der Befragung teilgenommen hatten, auch die Schulaufsätze schreiben.

4 ERGEBNISSE

Wie bereits erläutert, werden in dieser Arbeit hauptsächlich die Ergebnisse der "Begleitstudie" dargelegt und im Hinblick auf die in Kapitel 3 gestellten Fragen der Untersuchung ausgewertet. Ergebnisse der "Vergleichsstudie" werden nur herangezogen, um vermutete Zusammenhänge näher zu überprüfen. Um dem Leser die Einordnung der Ergebnisse zu erleichtern, werden einige Ergebnisse gleich diskutiert. Die in Kapitel 5 geführte allgemeinere Diskussion befaßt sich mit der Frage der möglichen Wirkungsweisen der hier festgestellten Zusammenhänge. Sie setzt somit die hier geführte speziellere Diskussion voraus.

4.1 Strukturdaten der Schlemaer Schüler

Von den an der Radonmeßaktion teilgenommenen Schülern besuchten ein Drittel die ortsansässige Schule im Ortsteil Oberschlema und zwei Drittel die Schule im Ortsteil Niederschlema. Das Alter reichte von 13 bis 17 Jahren, wobei die Mehrzahl (73%) der Schüler 14- und 15-jährig waren. Die beiden Geschlechter waren jeweils mit 51% (Jungen) und 49% (Mädchen) in gleichem Maße vertreten (**Anhang B**).

Die Väter der Schüler waren überwiegend als Arbeiter (67,8%), die Mütter als Angestellte (73,4%) tätig. 9,5% der Mütter waren Hausfrauen. 8,4% der Schüler hatten mindestens einen Elternteil, der arbeitslos war. 19% der Schüler hatten mindestens einen Elternteil mit Hochschul- oder Fachhochschulabschluß, 15% mit Erweitertem Oberschulabschluß als höchsten Schulabschluß (entspricht Abitur in den alten Bundesländern), 53% mit Oberschulabschluß (entspricht Realschulabschluß) und 12% mit Grundschulabschluß.

Zum Zeitpunkt der Erstbefragung im September 1990 gaben 64% der Schüler an, Familienangehörige oder nähere Verwandte und Bekannte zu haben, die zur Zeit bei der SDAG Wismut (s. Kap. 2) arbeiteten bzw. gearbeitet hatten. Davon arbeiteten knapp zwei Drittel "unter Tage".

90% der Schüler lebten mindestens 10 Jahre in Schlema. 47% gaben an, daß ihre Familien über 20 Jahre - einige über mehrere Generationen - in Schlema lebten.

4.2 Wissensstand, Angst vor Gesundheitsschäden durch Radon und Ursachen dieser Angst vor Beginn der Radonmeßaktion

4.2.1 Wissen über Radon als potentiell krankmachendes Agens

Gefragt, welche Krankheiten Radon verursachen kann, meinten 82% der Schüler fälschlicherweise, daß Radon Kopfschmerzen verursacht; 68% hatten die falsche Vorstellung, daß es Herz- und Kreislaufstörungen bewirkt und fast die Hälfte hat Radon auch für Haarausfall, Hautkrebs und Gelenkrheuma verantwortlich gemacht. Knapp unter 80% wußten,

daß Radon Lungenkrebs verursachen kann. Die "weiß-nicht"-Antworten schwankten jeweils für die einzelnen erfragten Krankheiten zwischen 5% und 35% (s. **Abbildung 5**).

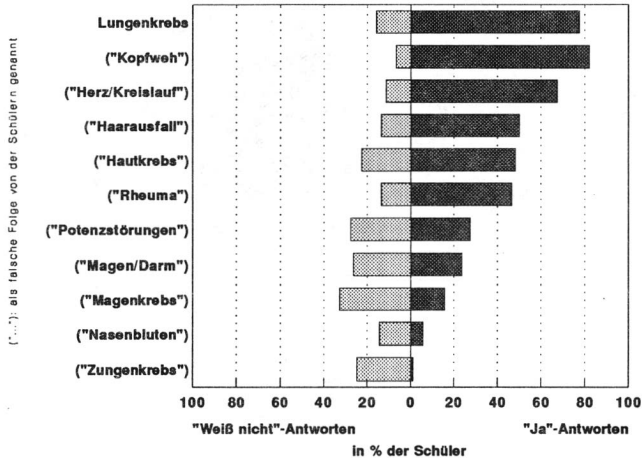


Abb. 5: "Verursacht Radon die Krankheit?"
Schlema September 1990

4.2.2 Angst vor Lungenkrebs durch Radon

Vor Beginn der Probennahmeaktion gab mehr als ein Viertel der Schüler (28%) die höchste Angststufe "sehr starke" Angst vor Lungenkrebs durch Radon an (s. **Abbildung 6**). Hierbei gab mehr als ein Drittel (38%) der Mädchen gegenüber 20% der Jungen diese Antwort an (s. **Abbildung 7**).

Demgegenüber gaben insgesamt 19% der Schüler die niedrigste Angstkategorie "überhaupt keine" Angst an, und zwar 31% der Jungen gegenüber 8% der Mädchen.

Die zwei mittleren Kategorien der Angst ("etwas", "starke" Angst) - nach den in Kapitel 3 aufgeführten Erwägungen als das "optimale" Maß an Angst anzusehen - gaben knapp über die Hälfte (53%) aller Schüler an. Auch eingeteilt nach Geschlecht waren es ebenfalls jeweils etwa die Hälfte der Jungen und Mädchen.

Umgekehrt hat fast die Hälfte der Schüler eine Kategorie der Angst angegeben, die nach den genannten Kriterien als ein nicht optimales Maß an Angst anzusehen ist (nämlich "überhaupt keine" und "sehr starke" Angst).

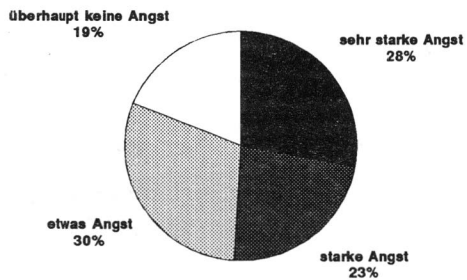


Abb. 6: Angst vor Lungenkrebs durch Radon
Schiema September 1990
(Angaben in Prozent der Schüler)

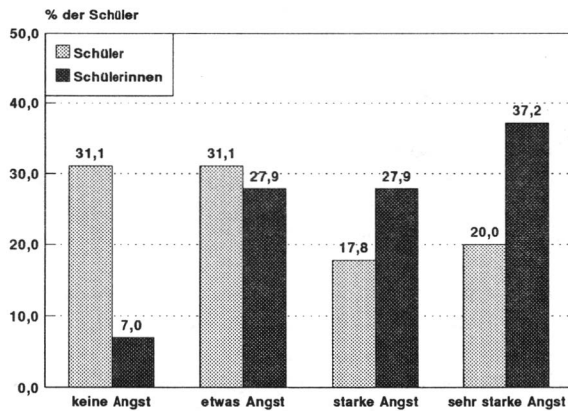


Abb. 7: Angst vor Lungenkrebs durch Radon
nach Geschlecht
(Schiema September 1990)

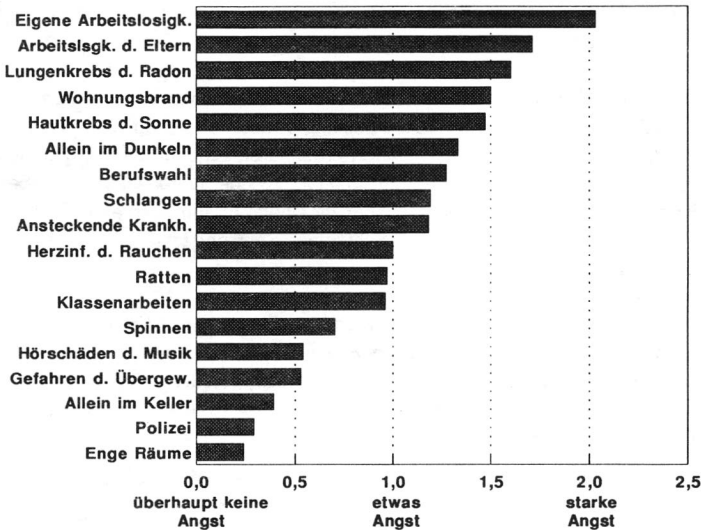


Abb. 8: "Wovor hast du Angst und wie stark?"
 Schiema September 1990
 (Mittelwerte)

Der für alle Schüler ermittelte Durchschnittswert der "Angst vor Lungenkrebs durch Radon" lag im Verhältnis zu 17 anderen erfragten Angstmotiven in der Rangfolge relativ hoch, und zwar an dritter Stelle nach der "Angst vor der eigenen Arbeitslosigkeit" und der "Arbeitslosigkeit der Eltern" (s. **Abbildung 8**). In dieser gleichen Aufstellung rangierte die "Angst vor Lungenkrebs durch Radon" an erster Stelle von insgesamt 6 erfragten Ängsten vor verschiedenen Krankheiten (außer "Lungenkrebs durch Radon": "Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung", "ansteckende Krankheiten", "Herzinfarkt durch Rauchen", "Hörschäden durch laute Musik" und "Gesundheitsgefahren durch Übergewicht").

Eine ähnliche Reihenfolge im mittleren Stärkegrad der erfragten Ängste konnte unter den Schülern im ebenfalls radonbelasteten Nachbarort Schneeberg beobachtet werden. Im Gegensatz hierzu war die Reihenfolge bei den untersuchten Schülergruppen in den normal belasteten Gegenden auffällig anders: Für die Schülergruppen in dieser Gegend lag - mit Ausnahme der untersuchten Schülergruppen in Berlin-Ost - die "Angst vor Hautkrebs durch übermäßige Sonnenstrahlung" an erster Stelle aller erfragten Angstmotive. In Berlin-Ost lag diese Angst zwar hinter der Angst vor der "eigenen Arbeitslosigkeit" und der "Arbeitslosigkeit der Eltern", aber vor allen anderen erfragten Krankheitsängsten (s. **Abbildungen 1 - 3, Anhang B**).

4.2.3 Benutzte Informationsquellen und deren Bewertung als Ursachen für die Angst vor Lungenkrebs durch Radon

Es stellt sich nun die Frage, woher die Informationen über Radon, die den Wissensstand und die Angst vor Radon als Gesundheitsgefahr beeinflusst haben, stammen. Informationen können aus einer Vielzahl von Quellen beschafft werden. Für Jugendliche können neben den Massenmedien auch Gespräche in der Familie oder mit anderen Verwandten und Bekannten, Diskussionen im Schulunterricht oder auch direkte eigene Erfahrungen eine Rolle spielen. Es ist zu klären, welche Quellen von den Schlemaer Schülern tatsächlich benutzt bzw. für besonders wichtig gehalten wurden.

Nach Angaben der Schüler kamen die Informationen über die Krankheiten, die Radon verursachen kann, hauptsächlich von den Medien. **Abbildung 9** zeigt die relativen Häufigkeiten, mit denen verschiedene Informationsquellen von den Schülern - aufgeschlüsselt nach den erfragten vermeintlich durch Radon verursachten Krankheiten - angegeben wurden (Mehrfachnennungen waren möglich).

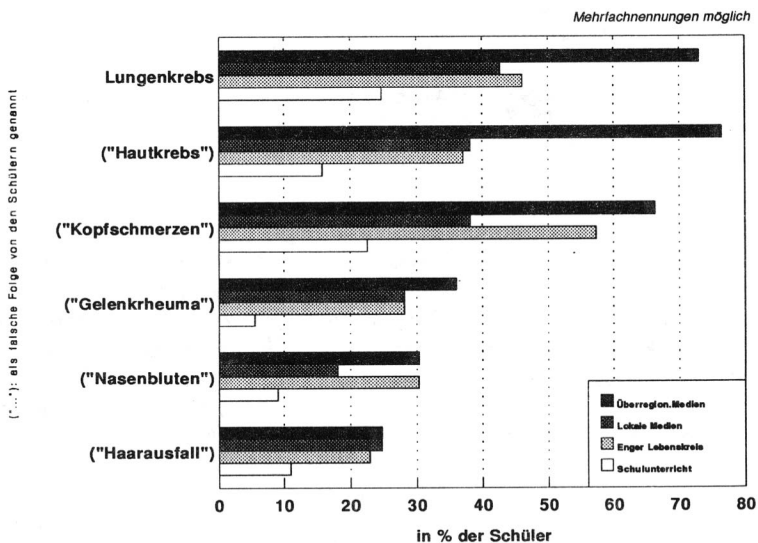


Abb. 9: Benutzte Informationsquellen zu Thema Radon als krankmachendes Agens

Durchgehend werden Quellen aus der Kategorie "überregionale öffentliche Medien" (Fernsehen, Rundfunk und überregionale Presse) an erster Stelle genannt. Hierunter wird das

Fernsehen weitaus am häufigsten genannt. An zweiter Stelle stehen - je nach erfragter Krankheit - Informationen aus dem "engeren Lebenskreis" (Gespräche in der Familie, mit Verwandten und Bekannten, sowie eigene Erfahrungen) und Informationsquellen aus den "lokalen Medien" (lokale Presse; Mitteilungsblätter der Kirche, von Sportvereinen u.ä.). In der Kategorie "lokale Medien" wird hauptsächlich die lokale Presse benannt.

Die Medien wurden von den Schülern nicht nur häufiger als andere Informationsquellen *benutzt*, sie wurden auch *für wichtiger gehalten*. Gefragt, welche von den 12 angebotenen Informationsquellen die "wichtigste" für Informationen über Radon sei, haben fast 70% das Fernsehen angegeben. Neben dieser Quelle rangierten aber auch zwei andere Medien, nämlich die "lokale Presse" und "der Rundfunk" vor "Gespräche in der Familie" oder "Gespräche im Schulunterricht".

Abbildung 10 zeigt einen Vergleich der relativen Häufigkeit der *Benutzung* der auf dem Fragebogen erfragten 12 Informationsquellen (*links*) mit der Häufigkeit der *Benennung* der jeweiligen Quelle als "*wichtigste*" Quelle (*rechts*). Obwohl 60% der Schüler angeben,

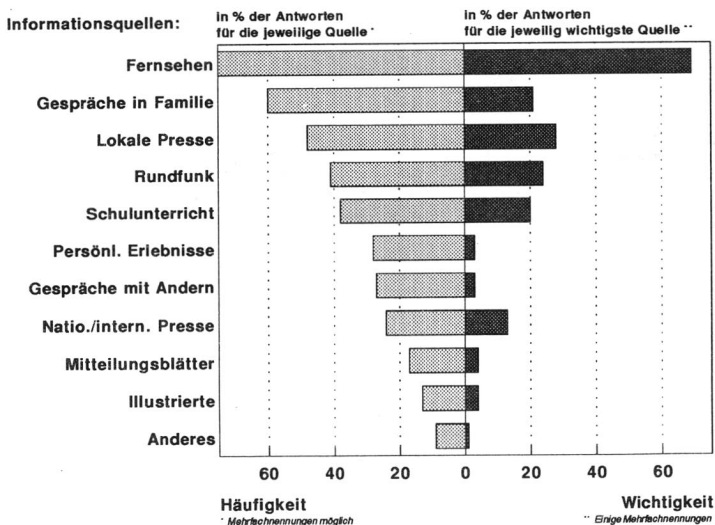


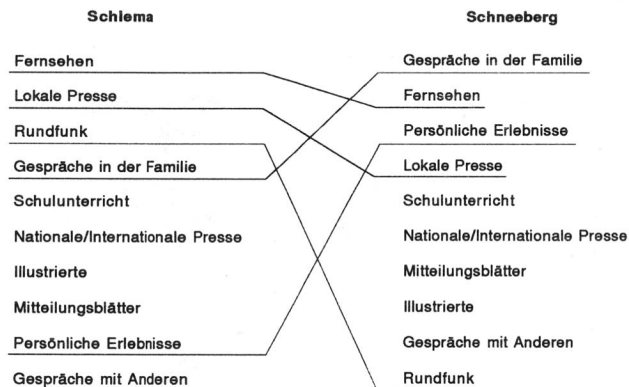
Abb. 10: Informationsquellen über Radon in Schlema
Vergleich der angegebenen Häufigkeit
mit der Bewertung der jeweiligen Quelle

"Gespräche in der Familie" als Quelle für Informationen über Radon benutzt zu haben, nennen weniger als 20% der Schüler diese Quelle als die "*wichtigste Quelle*". Demgegenüber gibt ein relativ hoher Anteil der Schüler die zu den Medien gehörenden Quellen "lokale Presse" und

"Rundfunk" als "wichtigste Quelle" an, obwohl sie diese Quellen weniger häufig benutzt haben als die Quelle "Gespräche in der Familie".

Vergleich mit den Schneeberger Daten

Da die Schneeberger Schüler den gleichen Inhalten der Medien ausgesetzt waren wie die Schlemaer Schüler, ist ein Vergleich mit diesen besonders lehrreich: Bei fast gleicher Rangfolge in der relativen Häufigkeit der Beschaffung von Informationen aus den Medien und der Familie zeigt **Abbildung 11** einen frappierenden Unterschied: Alle Quellen aus dem engeren Lebenskreis (Gespräche in der Familie, mit Verwandten und Bekannten sowie eigene Erfahrungen) werden unter den Schneeberger Schülern für wichtiger gehalten als die Medien Fernsehen, Rundfunk und lokale Presse. Nur die überregionale Presse liegt in der Rangfolge auf gleicher Höhe wie bei den Schlemaer Schülern.



**Abb. 11: Rangfolge der Wichtigkeit von Informationsquellen,
die zum Radonthema herangezogen wurden
Vergleich der Schülerantworten in Schlema und Schneeberg**

Ein weiterer Unterschied zwischen den Schlemaer und Schneeberger Schülern lässt sich im Hinblick auf die erfragte "Angst vor Lungenkrebs durch Radon" feststellen. Der Anteil von Schneeberger Schülern, der die Antwort "sehr starke" Angst angegeben hat war mit 20% etwas geringer als in Schlema. Die Verteilungen der Angst-Antworten in den zwei Schülergruppen waren voneinander schwach signifikant verschieden ($p < 0,05$) (s. **Abbildung 4 - 5, Anhang B**).

Diese Beobachtungen legen die Vermutung nahe, daß die in Schneeberg beobachtete höhere Bewertung derjenigen Informationsquellen, die aus dem engeren Lebensbereich stammen, eine gewisse "protektive" Wirkung gegenüber den potentiell angstausslösenden Informationen über Radon aus den Medien ausgeübt hat¹³. Umgekehrt führte die relativ niedrige Bewertung durch die Schlemaer Schüler derselben Quellen dazu, daß Informationen aus den Medien einen stärkeren Einfluß auf sie ausüben konnten.

Vergleich mit den Daten aus den normal belasteten Gegenden

Eine weitere Bekräftigung findet diese Vermutung bei einem Vergleich mit den Ergebnissen aus den normal belasteten Gegenden. Trotz der dort geringeren gesundheitlichen Gefährdung der Allgemeinbevölkerung durch Radon lag der Stärkegrad der Angst vor Radon bei diesen Schülern im Schnitt etwas (aber nicht signifikant) höher als bei den Schülern in Schneeberg. Wenn die Verteilung der Antworten dieser Schüler auf die einzelnen Angstkategorien mit der zusammengefaßten Verteilung für die erhöht radonbelasteten Orte Schneeberg und Schlema vor der Meßaktion verglichen wird (s. **Abbildung 12**), so zeigt sich, daß die Kategorie "sehr starke Angst" in den normal belasteten Gegenden gleich stark besetzt ist wie in den erhöht belasteten Gegenden (27% bzw. 24%). Wenn die Werte für Schlema *nach* der Meßaktion genommen werden (s. **Abbildung 13**), ist die höchste Angstkategorie in den normal belasteten Gegenden sogar stärker besetzt als in den erhöht belasteten (27% gegenüber 15%). Der Anteil von Schülern, der ein "optimales" Maß an Angst vor Radon aufweist, ist nur 34 % (Zusammenfassung der zwei mittleren Angstkategorien - s. Kap. 3). Dieser Anteil ist wesentlich geringer als in den erhöht belasteten Gegenden - mit 54% *vor* (s. **Abbildung 12**) und 64% *nach* der Aktion (s. **Abbildung 13**).

Nach dem Fernsehfilm zum Radonthema ist aus den Schulaufsätzen zu entnehmen, daß nicht die Schüler in den erhöht belasteten Gegenden die Gefährlichkeit von Radon am höchsten und am dramatischsten geschildert haben, sondern die Schüler aus den normal belasteten Gegenden. Hier einige Beispiele:

"... und jetzt kommt heraus, daß eigentlich ganz Schneeberg eine einzige Giftmüllhalde ist, auf der viele unschuldige Menschen leben." (Mädchen, 15 Jahre)

¹³ Mit dem Wort "protektiv" soll zum Ausdruck gebracht werden, daß Informationen und Argumente über Radon aus dem Familien- und Bekanntenkreis eine "schützende" Funktion gegenüber Informationen aus den Medien haben können, indem letztere abgelehnt bzw. für nicht so ernst genommen werden. Es wird dabei nicht angenommen, daß die in der Familie zu diesem Zweck benutzten Gegenargumente unbedingt sachlich richtig sind. Im Gegenteil: In Kapitel 4.4 wird festgestellt, daß bei einem Teil der Schneeberger Schüler gerade solche unsachlichen Argumente zur Relativierung des Gesundheitsrisikos durch Radon beitragen. Obwohl es wahrscheinlich ist, daß der durchschnittlich höhere Bildungsgrad der Eltern bei den Schneeberger Schülern zur dort beobachteten relativ höheren Bewertung von Gesprächen in der Familie geführt hat, "stört" dieser Faktor bei dem hier vorgenommenen Vergleich zwischen den Schneeberger und Schlemaer Schülergruppen nicht, denn es geht hier um die *unmittelbaren* Ursachen für den in Schlema beobachteten höheren mittleren Stärkegrad der Angst vor Radon.

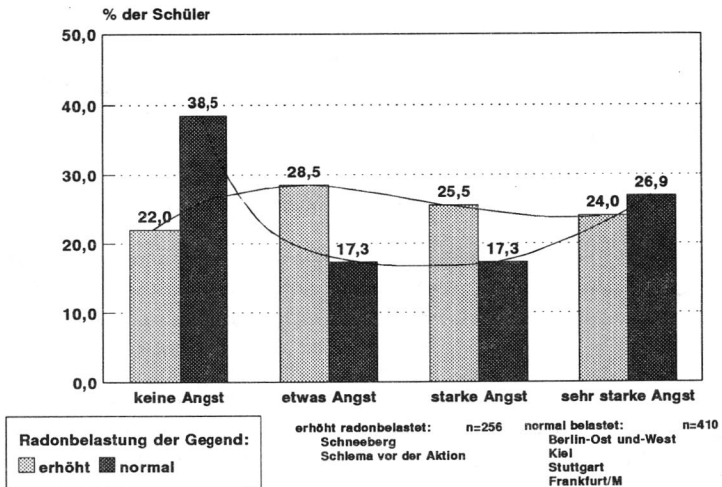


Abb. 12: Verteilungen der Angst vor Radon in Gegenden mit erhöhter und normaler Radonbelastung (I)

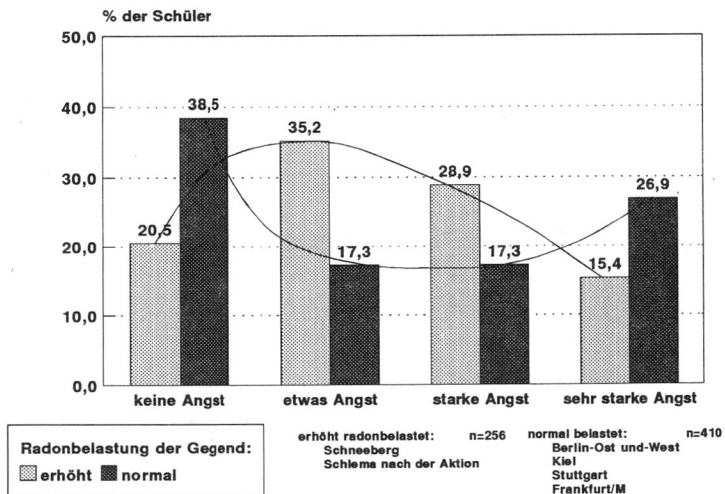


Abb. 13: Verteilungen der Angst vor Radon in Gegenden mit erhöhter und normaler Radonbelastung (II)

"... und die meisten Männer, die in den Uranbergwerken gearbeitet haben, sind fast alle krank." (Mädchen, 15 Jahre)

"Die Leute von der Wismut, die jetzt so feige und grausam sind, müßte man auch mal dieser Bestrahlung des Radons für einige Monate aussetzen; mal sehen, was sie dann für Meinungen vertreten!" (Mädchen, 15 Jahre)

Es stellt sich die Frage, wie diese relativ starken Angstreaktionen - beobachtet unter einem beträchtlichen Teil der Schüler in Gegenden mit normaler Radonbelastung - zu erklären sind. Eine Ursache liegt darin, daß für die meisten dieser Schüler das Wort "Radon" bis zum Ausfüllen des Fragebogens unbekannt war. Im Fragebogen wurde Radon dreimal erwähnt. In allen drei Zusammenhängen wurde auf eine mögliche Gefährdung der Gesundheit Bezug genommen¹⁴. Angesichts dieser indirekten Hinweise sowie der Tatsache, daß die Schüler vorher keine Kenntnisse über Radon hatten, ist es nachvollziehbar, daß einige stark ängstlich reagierten.

Darüber hinaus scheint die Tatsache mitgewirkt zu haben, daß diese Schüler keine Möglichkeit hatten, die im Fragebogen vermittelten Informationen mit vor Ort gewonnenen Informationen zu vergleichen. Das heißt, die Benutzung von Informationsquellen aus dem engeren Lebensbereich als örtliche Informationsquellen, die den Schneeberger und Schlemaer Schülern prinzipiell möglich war, kam für die Schüler in den normal belasteten Gegenden nicht in Frage. Die Folge war, daß letztere die im Fragebogen indirekt vermittelten Informationen über Radon keiner "Realitätsprüfung" unterziehen konnten. Dadurch war es leichter möglich, daß übermäßig starke Ängste aufkommen konnten.

Geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Benutzung und Bewertung von Informationsquellen

Wenn die Art der Benutzung und der Bewertung von Informationsquellen - wie die vorhergehenden Daten angedeutet haben - einen Einfluß auf die Wahrscheinlichkeit auszuüben scheint, ob übermäßig starke Ängste aufkommen werden, so ist es bezeichnend, daß in dieser Hinsicht die Schlemaer Mädchen Besonderheiten aufzeigten. Zugleich haben sie wesentlich häufiger als die Jungen die höchste Kategorie der "Angst vor Radon" angegeben.

¹⁴ Die Zusammenhänge waren wie folgt: (1) Es wurde nach dem Stärkegrad der Angst bei 18 Angstmotiven gefragt, worunter auch das Radon war. (2) Es wurden 14 verschiedene Gesundheitsrisiken aufgezählt und die Schüler gebeten, den jeweiligen Grad der Gefährlichkeit auf einer vierstufigen Skala einzutragen. Darunter war auch das Radon. (3) Es wurde nach den Krankheiten, die Radon verursachen kann, gefragt. Darunter waren auch verschiedene Krebskrankheiten aufgezählt. Die Suggestierung einer gesundheitlichen Gefährdung durch Radon war zwar nicht beabsichtigt. Das Beispiel zeigt jedoch, daß unvermeidlich jede Befragung "Informationen" vermittelt und somit die Befragten beeinflusst.

Die Art der Benutzung von Informationsquellen:

Tabelle 1 zeigt eine Aufstellung der Anzahl von Informationsquellen, die für die verschiedenen erfragten Krankheiten, die Radon verursachen soll, die Mädchen und Jungen - jeweils unterteilt in zwei Altersgruppen - angegeben haben.

	Schüler		Schülerinnen	
	1	3 oder mehr Quelle(n)	1	3 oder mehr Quelle(n)
Jüngere (13-14 Jahre)				
Kopfschmerzen	2	10	4	6
Nasenbluten	1	3	9	0
Gelenkrheuma	5	2	7	2
Haarausfall	2	5	6	0
Lungenkrebs	4	11	4	7
Hautkrebs	1	7	5	6
Insgesamt	15	38	35	21
Ältere (15-16 Jahre)				
Kopfschmerzen	4	9	2	15
Nasenbluten	4	4	2	6
Gelenkrheuma	1	5	5	3
Haarausfall	4	6	4	2
Lungenkrebs	6	6	7	7
Hautkrebs	2	7	5	10
Insgesamt	21	37	25	34

Tab. 1: Zahl der zitierten Quellen nach Alter und Geschlecht
(Schlema September 1990)

Es fällt auf, daß die jüngeren Mädchen (13- und 14jährigen) erheblich häufiger als die gleichaltrigen Jungen nur eine Quelle angegeben haben¹⁵. Dieser geschlechtsspezifische Unterschied wird zwar in den höheren Altersgruppen (15- und 16jährige) kleiner, er hebt sich jedoch nicht ganz auf.

Diese Beobachtungen legen die Vermutung nahe, daß sich Mädchen schneller mit Informationen aus nur einer Quelle begnügen und diesen Glauben schenken als die Jungen.

¹⁵ Es können nur Absolutzahlen angegeben werden, da die Schüler in den meisten Fällen die Frage nach benutzten Informationsquellen für alle erfragten Krankheiten beantwortet haben. Es geht also hier streng genommen um Nennungshäufigkeiten. Die Absolutzahlen lassen sich jedoch relativ leicht interpretieren, da die Gruppen der Mädchen und Jungen fast gleich stark besetzt waren.

Wenn falsche Informationen - wie im vorliegenden Fall - darunter sind, so ist es möglich, daß sich Mädchen in dieser Altersgruppe hierdurch leichter verunsichern lassen als Jungen.

Die unterschiedliche Bewertung von Informationen:

Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen lassen sich auch feststellen im Hinblick auf den beigemessenen Grad der Wichtigkeit von Informationsquellen. In der Drittbefragung (s. Kap. 3) wurden die Schüler gebeten, die oben bereits genannten 12 Informationsquellen im Hinblick auf ihre Wichtigkeit als Quellen für Umwelt- und Gesundheitsfragen auf einer sechsstufigen Skala von "unwichtig" bis "sehr wichtig" zu bewerten. Hierbei zeigten sich auffällige Unterschiede nicht so sehr in der *Rangfolge* der Wichtigkeit der Quellen als im *Ausmaß* der Wichtigkeit (s. **Abbildung 14**): Die Mädchen haben durchweg allen Informationsquellen (außer der "lokalen Presse") einen höheren Wert auf der Wichtigkeitsskala beigemessen als die Jungen ($p < 0,01$). Diese Beobachtung regt zu dem Gedanken an, daß Mädchen in diesem Alter möglicherweise Informationen - egal aus welcher Quelle - mit weniger Vorsicht und unkritischer aufnehmen als Jungen. Höhere Werte bei der Bewertung von Informationsquellen assoziierten nämlich generell mit höheren Stärkegraden der Angst vor Radon ($p < 0,01$).

Schüler	Schülerinnen
Fernsehen (4,00±1,47)	Fernsehen (4,62±1,39)
Gespräche in Familie (3,38±1,47)	Rundfunk (3,87±1,24)
Rundfunk (3,13±1,62)	Gespräche in Familie (3,85±1,59)
Lokale Presse (3,12±1,55)	Schulunterricht (3,60±1,36)
Nat./Intern. Presse (2,94±1,64)	Gespräche m. Anderen (3,55±1,78)
Schulunterricht (2,85±1,43)	Nat./Intern. Presse (3,36±1,42)
Illustrierte (2,46±1,11)	Persönliche Erlebnisse (3,13±1,68)
Gespräche m. Anderen (2,36±1,57)	Lokale Presse (2,94±1,41)
Persönliche Erlebnisse (2,21±1,40)	Illustrierte (2,83±1,36)
Mitteilungsblätter (1,81±1,21)	Mitteilungsblätter (2,09±1,25)

Skala:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1 = unwichtig | 4 = ziemlich wichtig |
| 2 = weniger wichtig | 5 = wirklich wichtig |
| 3 = etwas wichtig | 6 = sehr wichtig |

**Abb. 14: Bewertung von Informationsquellen nach Geschlecht
Schlema Jan. 1991**

4.2.4 Zusammenfassung

Vor Beginn der Radonmeßaktion war das Wissen über Radon als potentiell krankmachendes Agens unter den Schlemaer Schülern im allgemeinen mangelhaft. Es herrschten falsche Vorstellungen über die Krankheiten, die Radon verursachen kann. Im Hinblick auf die erfragte "Angst vor Lungenkrebs durch Radon" gab mehr als ein Viertel (28%) der Schüler die höchste Angstkategorie "sehr starke" Angst an. Bei dieser Angabe überwogen deutlich die Mädchen. Fast ein Fünftel (19%) dagegen gab "überhaupt keine" Angst an, wobei hier die Jungen deutlich überwogen. Die zwei mittleren Kategorien auf der Angstskala - in dieser Arbeit als Maßstab für ein "optimales" Maß an Besorgtheit gegenüber Radon genommen - gab knapp über die Hälfte (53%) der Schüler an.

Im Verhältnis zu Mittelwerten von 17 anderen erfragten Angstmotiven rangierte die "Angst vor Lungenkrebs durch Radon" an dritter Stelle, und zwar vor allen anderen erfragten krankheitsbezogenen Ängsten und nur hinter der "Angst vor der eigenen Arbeitslosigkeit" und der "Arbeitslosigkeit der Eltern". Diese Reihenfolge kontrastierte mit derjenigen bei Schülern in den untersuchten normal belasteten Gegenden, wo die "Angst vor Radon" hinter der "Angst vor Hautkrebs durch übermäßige Sonnenstrahlung" rangierte.

Unter Berücksichtigung der Daten aus der Vergleichsstudie geben die Ergebnisse den Hinweis, daß eine Ursache für das beobachtete relativ hohe Maß an Angst unter den Schlemaer Schülern vor Beginn der Probennahmeaktion die *besondere Art der Benutzung und vor allem der Bewertung von Informationsquellen* war. Die Schüler werteten Informationen über Radon aus den Medien besonders hoch und Informationen, die sie aus Gesprächen in der Familie und aus ihrem engeren Lebensbereich entnommen hatten, besonders niedrig. Aufgrund dieser Wertung waren sie möglicherweise empfänglicher für die sensationell aufgemachten Informationen aus den Medien als etwa die Schneeberger Schüler. In Übereinstimmung hiermit konnte bei den Schülern in den normal belasteten Gegenden beobachtet werden, die über keinerlei örtliche Informationsquellen verfügten, daß hier der Anteil von Schülern in der höchsten Angstkategorie am größten war.

Unter den Schlemaer Schülern wiesen insbesondere die jüngeren (13- bis 14jährigen) Mädchen Arten der Informationsbeschaffung und -bewertung auf, die sie wahrscheinlich besonders empfänglich für potentiell angstauslösende Informationen über Radon aus den Medien machten: begnügten sich häufiger mit Informationen aus nur einer Quelle als die Jungen und bewerteten ferner alle Informationsquellen höher. Bei den Mädchen war auch der Anteil, der die höchste Kategorie der Angst vor Radon angegeben hat, wesentlich höher als bei den Jungen.

4.3 Wirkungen der Meßaktion auf Wissensstand, Angst vor Gesundheitsschäden durch Radon und radonbezogenes Handeln

Die Rücklaufquote der an die Schüler verteilten Probebeutel belief sich auf 100%. Mit nur wenigen Ausnahmen wurden alle Protokollbögen sachgerecht ausgefüllt. Nach Angaben der Schüler zeigten 79% der besuchten Hausbewohner "spontane Bereitschaft", bei der Meßaktion mitzumachen. Darunter zählten - mit einer Ausnahme - alle Eltern der Schüler. Weitere 15% zeigten sich nach Angaben der Schüler "zurückhaltend", 3 Hausbewohner sollen eine "fast ablehnende" Haltung gezeigt haben. Darunter waren keine Eltern der Schüler. Gefragt, ob sie nochmals an einer solchen Radonmeßaktion teilnehmen würden, haben 87% "sehr gern" oder "gern" angegeben; 92% haben ihre Bereitschaft bekundet, "sehr gern" oder "gern" an einer anderen umweltbezogenen Aktion teilzunehmen.

Im folgenden werden die Ergebnisse der Meßaktion im Hinblick auf die Frage ausgewertet, inwiefern das "doppelte Ziel" der Aktion (s. Kap. 1 und 3) zwei Wochen (Zweitbefragung) und vier Monate (Drittbefragung) nach der Durchführung der Probennahmen erreicht worden ist. Eine Auswertung der sechs Monate nach der Probennahmeaktion geschriebenen Aufsätze im Hinblick auf die Frage nach den Ursachen für den beobachteten Erfolg der Aktion erfolgt in Kapitel 4.4.

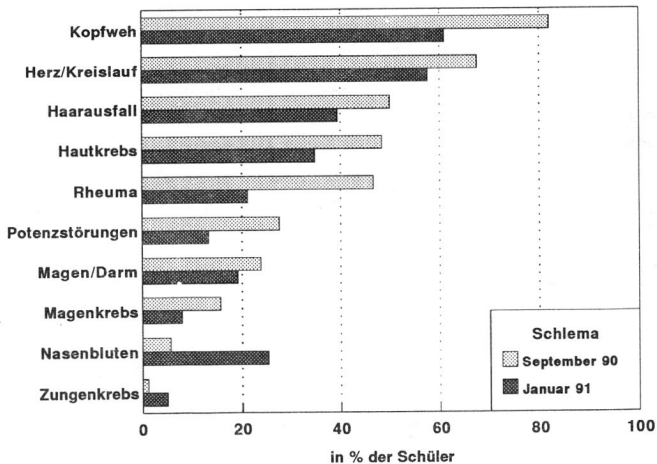


Abb. 15: "Verursacht Radon die Krankheit?"
Rückgang der falschen "Ja"-Antworten
nach der Meßaktion in Schlema

4.3.1 Änderungen im Wissensstand über Radon

Zwei Wochen nach der Aktion waren 83% der Schüler der Meinung, daß sie durch die Aktion etwas über Radon gelernt hatten. Im Hinblick auf unzutreffende Vorstellungen über Krankheiten, die Radon verursachen kann, zeigten sich vier Monate nach der Meßaktion in den meisten Fällen erhebliche Rückgänge (s. **Abbildung 15**). Für die ursprünglich am häufigsten angegebene Krankheit "Kopfschmerzen" war ein Rückgang der unzutreffenden "Ja"-Antworten um 25% zu verzeichnen. Für "Rheuma" verminderte sich die Zahl von unzutreffenden Antworten um die Hälfte. Nur bei "Nasenbluten" und "Zungenkrebs" läßt sich kein Rückgang feststellen¹⁶.

Diese Änderungen im Wissensstand der Schüler über Radon müssen vor dem Hintergrund gesehen werden, daß bis zu diesem Zeitpunkt die Schüler im Rahmen des Schulunterrichts noch keine Aufklärung über diese Fragen erhalten hatten. Eine Aufklärung hierüber fand erst nach der Drittbefragung im Januar 1991 statt. Dies legt die Vermutung nahe, daß die Wissenserweiterung durch Eigeninitiative der Schüler zustandegekommen ist. Bestärkt wird diese Vermutung durch Angaben der Schüler selbst: 76% gaben an, "durch die Aktion neugierig" auf Wissen über Radon geworden zu sein.

4.3.2 Änderungen im Stärkegrad der Angst vor Radon

"Zentrierung" der Angstverteilung zwei Wochen nach der Probennahmeaktion

Zwei Wochen nach der Probennahmeaktion zeigte sich eine "Zentrierung" der Angst-Antworten auf die zwei mittleren Kategorien (s. **Abbildung 16**): Der Anteil von Schülern, der eine dieser zwei Kategorien zu diesem Zeitpunkt gewählt hat, ist von ursprünglich 53% (vor der Aktion) auf nunmehr 77% angestiegen. Hierbei ist der Anteil von Schülern, der "sehr starke" Angst vor Radon angab, von ursprünglich 28% auf 9% zurückgegangen. Der Anteil von Schülern, der vor Beginn der Meßaktion "überhaupt keine" Angst angab, ist etwas zurückgegangen (von ursprünglich 19% auf 14%). Die Verteilungen sind signifikant verschieden ($p < 0,02$).

¹⁶ Aufgrund der geringen Anzahl von Zungenkrebsbenennungen ist es nicht möglich, eine Bewegungsrichtung festzustellen. Hinsichtlich "Nasenbluten" ist nach Aussagen der Schüler kurz zuvor in einem lokalen Mitteilungsblatt auf die Möglichkeit hingewiesen worden, daß Radon dies verursachen kann.

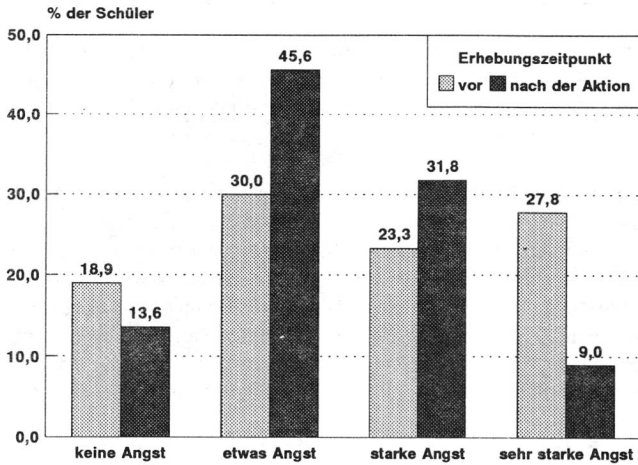


Abb. 16: Veränderungen in der Verteilung der Angst vor Lungenkrebs durch Radon vor und nach der Meßaktion in Schlema

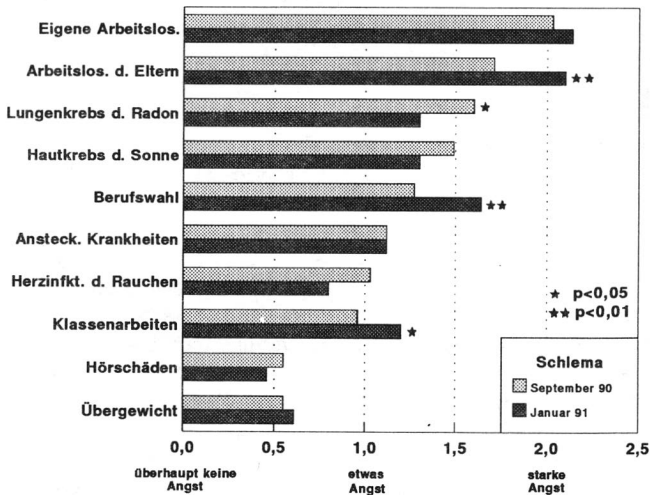


Abb. 17: "Wovor hast Du Angst und wie stark?" Vergleich vor und nach der Meßaktion in Schlema (Mittelwerte)

"Abflachung" der Angstverteilung vier Monate nach der Probenahmeaktion

Vier Monate nach der Probenahmeaktion zeigte sich - bei keiner signifikanten Änderung des Mittelwertes des Stärkegrades der anderen erfragten krankheitsbezogenen Ängste¹⁷ - ein spezifischer und statistisch signifikanter Rückgang ($p < 0,05$) des mittleren Stärkegrades der "Angst vor Radon" (s. **Abbildung 17**).

Trotzdem zeigt die Verteilung der Angst vor Radon auf den einzelnen Angststufen eine gegenüber dem Zeitpunkt zwei Wochen nach der Aktion tendenzielle "Abflachung" der ursprünglichen "Zentrierung" (s. **Abbildung 18**): Der Anteil von Schülern, der zwei Wochen nach der Aktion "sehr starke" Angst vor Radon angegeben hatte, steigt nun wieder an, erreicht jedoch nicht den Ausgangswert vor Beginn der Aktion. Der Anteil von Schülern, der nun die Kategorie "überhaupt keine" Angst vier Monate später angibt, steigt sogar über den Ausgangswert hinaus. Es sind aber immer noch mehr Schüler (64%) als vor Beginn der Probenahmeaktion (53%), die eine der mittleren Kategorien der Angst angeben.

4.3.3 Meßergebnisse und radonbezogenes Handeln

Tabelle 2 zeigt die radonbezogenen Verhaltensänderungen auf, die vier Wochen nach Mitteilung der Meßergebnisse und vier Monate nach der Probenahmeaktion im Elternhaus der Schüler eingetreten sind. Insgesamt haben 36% der Schüler von Verhaltensänderungen berichtet. Diese teilen sich folgendermaßen auf: Mehr als die Hälfte der Änderungen (58%) bezieht sich auf eine stärkere Belüftung der Räume. In dem relativ kurzen Zeitraum von vier Wochen hatten 5,6% (zwei Familien) bereits Sanierungsmaßnahmen vorgenommen; 36% hatten diesbezüglich eine fachmännische Beratung eingeholt.

Eine Beurteilung, ob radonbezogene Verhaltensänderungen bei einem Anteil von 36% den Verhältnissen in Schlema angemessen sind, erfordert einen Vergleich mit den tatsächlich vorgefundenen Meßwerten. Aufgrund des Datenschutzes ist es nicht möglich, die Meßwerte den einzelnen Familien der Schüler zuzuordnen. Eine Beurteilung ist jedoch möglich aufgrund folgender Überlegungen.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die in Schlema vorgefundenen Meßwerte. Wie bereits in Kapitel 2 erläutert, empfiehlt die Strahlenschutzkommission (SSK) bei Werten in Wohnräumen über 250 Bq/m^3 radonreduzierende Maßnahmen vorzunehmen. Die Tabelle zeigt, daß 25% der gemessenen Kellerräume und weniger als 10% der gemessenen Wohnräume Radonkonzentrationen aufweisen, die höher als dieser Wert liegen.

¹⁷ Die in Abbildung 16 ersichtlichen statistisch signifikanten Zunahmen im Stärkegrad der Angst vor "Arbeitslosigkeit der Eltern", vor der "Berufswahl" sowie vor "Klassenarbeiten" läßt sich erklären durch die in diesem Zeitraum stattgefundene Einigung Deutschlands und die damit zusammenhängende Ungewißheit über die Zukunft.

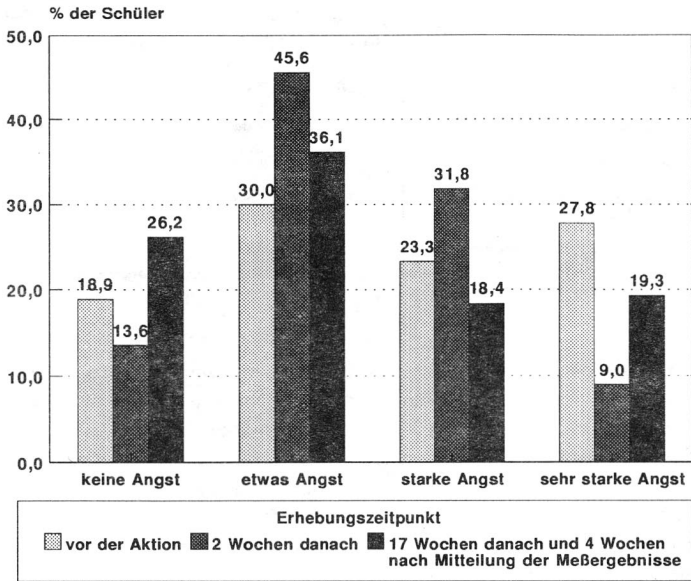


Abb. 18: Vergleich der Verteilung der Angst vor Lungenkrebs durch Radon vor und nach der Meßaktion in Schlema

Verhaltens- änderungen	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit (%)
Stärkere Belüftung der Räume	21	58,3
Beratung eingeholt	13	36,1
Sanierungsmaßnahmen bereits vorgenommen	2	5,6
Insgesamt	36	100,0

Tab. 2: Radonbezogene Verhaltensänderungen im Elternhaus
4 Wochen nach Mitteilung der Meßergebnisse

	Anzahl	Median (Bq/m ³)	Maximum (Bq/m ³)	% der Werte (Bq/m ³)	
				>250	>1.000
Keller	306	100	7.800	25,0	6,0
Wohnzimmer	310	70	2.800	10,0	1,3
Schlafzimmer	309	51	1.400	9,0	1,0
Wohn- + Schlafzimmer	619	63	2.800	9,4	1,1

Tab. 3: Radonmessungen des WaBoLu in Schlema
[ausgeschlossen sind Meßwerte, die nicht plausibel erscheinen]
(September/Oktober 1990)

Gehen wir nun von dem Fall aus, daß sämtliche Räume mit Werten höher als 250 Bq/m³ den Familien der an der Probennahmeaktion beteiligten Schüler gehören - also keine bei der restlichen Bevölkerung zu finden sind¹⁸. Nehmen wir ferner an, daß jede dieser Familien nur einen Raum mit einem solchen Wert hat. Unter diesen Umständen würden sich die obengenannten Prozentsätze ausschließlich auf die Familien der beteiligten Schüler beziehen und obendrein eine Höchstzahl dieser Familien betreffen. Wenn der von der SSK empfohlene Richtwert von 250 Bq/m³ angesetzt wird, müßten wir erwarten, daß alle Haushalte mit mindestens einem betroffenen Raum entsprechende Verhaltensänderungen bzw. Maßnahmen getroffen hätten oder im Begriff wären, dies zu tun. Der zu erwartende Anteil wäre dann 35%. In der Tat berichten - wie gesagt - 36% der Schüler, daß bereits Maßnahmen getroffen worden sind (23% der Schüler) oder in Erwägung gezogen wurden (13% der Schüler). Dies entspricht dem erwarteten Anteil. Wenn man berücksichtigt, daß die tatsächliche Verteilung der Meßwerte auf die einzelnen Haushalte wahrscheinlich nicht diesem Extremfall entspricht, kann dieser Anteil als den Verhältnissen angemessen angesehen werden.

4.3.4 Zusammenfassung

Die Ergebnisse weisen darauf hin, daß das "doppelte Ziel" der Radonmeßaktion, einerseits die Bevölkerung zum Ergreifen von gesundheitsschützenden Maßnahmen zu motivieren, andererseits sie weder "zuviel" noch "zuwenig" zu beunruhigen, im großen und ganzen erreicht worden ist.

Eine deutliche "Zentrierung" der Angst-Antworten auf die mittleren zwei Kategorien ließ sich bereits zwei Wochen nach Durchführung der Probennahmeaktion beobachten. Vier Monate nach der Meßaktion ließ sich zwar eine erneute "Abflachung" feststellen, der Mittelwert im Stärkegrad der Angst vor Radon lag jedoch immer noch niedriger als vor Beginn der Aktion.

¹⁸ Jeder Schüler hat außer in dem Haus bzw. in der Wohnung seiner eigenen Familie noch in drei anderen Häusern bzw. Wohnungen Probennahmen durchgeführt (s. Kap. 3).

Darüber hinaus gab es Anzeichen dafür, daß gesundheitsschützende Maßnahmen in angemessenem Maße ergriffen worden sind.

4.4 Hinweise auf Ursachen für den Erfolg der Meßaktion

4.4.1 Vergleich der Einstellungen und Einschätzungen der Schlemaer Schüler nach der Meßaktion mit denen der Schneeberger Schüler

Im folgenden wird der Frage nachgegangen, welche Hinweise ein Vergleich der Schlemaer mit den Schneeberger Schülern geben kann über mögliche Ursachen für die bei den Schlemaer Schülern beobachtete "Zentrierung" der Angst-Antworten. Wie bereits erläutert (s. Kap. 3), kann die Schneeberger Schülergruppe insofern als Kontrollgruppe angesehen werden, als sie einerseits den gleichen Informationen aus den Medien über Radon ausgesetzt war wie die Schlemaer Schüler, andererseits jedoch nicht an der Radonmeßaktion teilgenommen hat.

Anhand der **Abbildung 19** kann zunächst festgestellt werden, daß bei signifikant verschiedenen Verteilungen der Angst vor Radon ($p < 0,05$) der Anteil von Schneeberger Schülern, der eine der mittleren Kategorien der Angst vor Radon angegeben hat, geringer ist,

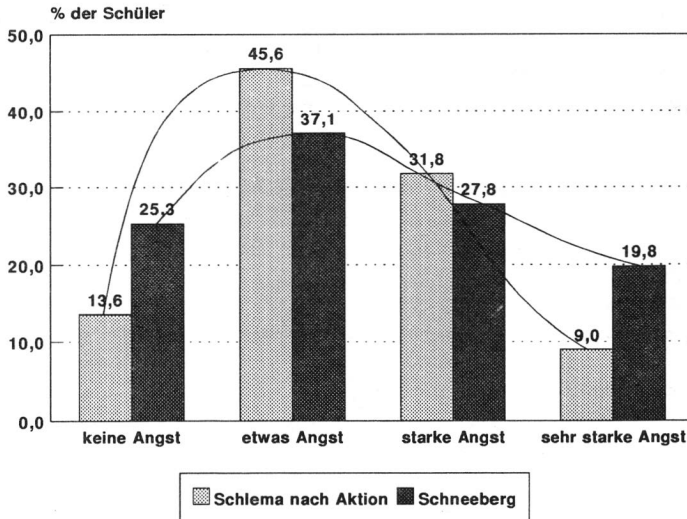


Abb. 19: Verteilungen der Angst vor Radon
Vergleich von Schlema nach der Meßaktion
mit Schneeberg

als bei den Schlemaer Schülern (65% gegenüber 77%). Der Anteil von Schneeberger Schülern, der die höchste Angstkategorie ("sehr starke Angst") angegeben hat, ist mehr als doppelt so hoch wie bei den Schlemaer Schülern (20% gegenüber 9%). Auszüge aus den Aufsätzen belegen, daß sich einige Schneeberger Schüler stark verängstigt fühlen:

"Auch in unserer Familie starb jemand an den Folgen seiner jahrelangen Arbeit im Schacht an Lungenkrebs. Ich kannte zwar den Mann nicht persönlich, aber wenn man hört, wie die Leute oft qualvoll sterben, habe ich immer ein richtig komisches Gefühl im Bauch." (Mädchen, 16 J.)

"Als ich heute morgen von meinem Schrank den Staub wegwischte und einige der aufgewirbelten Partikelchen einatmete, kam mir angesichts der vielen Horrormeldungen der Gedanke, ob der Staub nicht gefährlich für mich sein könnte. Immerhin las ich, auch in einschlägiger Literatur, daß sogar der normale Luftstaub durch radioaktive Strahlung in unserem Gebiet verseucht ist.(...) Die Art und Weise, in der die Bewohner von Schlema und Schneeberg und Umgebung aufgeklärt wurden, löste nur Panik und Unmut aus." (Mädchen, 16 J.)

"Ich möchte wissen, ob man die Natur 'in den Griff' bekommt. Die Welt soll nicht untergehen" (Mädchen, 13 J.)

Die Angstverteilung bei den Schneeberger Schülern zeigt auch eine besonders hohe Besetzung der Kategorie "überhaupt keine Angst" (25% gegenüber 14%). Aussagen aus den Aufsätzen geben den Hinweis, daß manche Schüler das Gesundheitsrisiko durch Radon eher verleugnen wollten. **Abbildung 20** zeigt einen Vergleich der Argumente, die die Schlemaer und Schneeberger Schüler zur Relativierung des Gesundheitsrisikos durch Radon angegeben haben¹⁹.

Es fällt auf, daß die Schneeberger Schüler wesentlich häufiger als die Schlemaer Schüler Argumente benutzen, bei denen sie sich persönlich von Gesundheitsschäden durch Radon ausnehmen. Am häufigsten - und im Gegensatz zu den Schlemaer Schülern, bei denen diese Äußerung überhaupt nicht vorkam - rangiert das Argument, "meine Familie ist/ich selbst bin gesund." Dies wird als Beweis angeführt, daß die eigenen Widerstandskräfte dafür sorgen, daß man nicht erkrankt. Weitere ähnlich ausgerichtete Aussagen sind:

"Unsere Körper haben sich daran gewöhnt",

"Nur die Bergleute sind davon betroffen", oder

"Nur ältere Leute sind betroffen".

¹⁹ Wie in Kapitel 3 erläutert, ist grundsätzlich die Anzahl von Schülern, die zu irgendeinem Thema eine Meinung oder Aussage geäußert hat, relativ klein, da die Schüler selbst die von ihnen angesprochenen Themen bestimmt haben. Die Prozente in Klammern in der Abbildung sind in diesem Sinne zu werten. Sie dienen hier lediglich der Orientierung, um die Größenordnung der festgestellten Unterschiede aufzuzeigen.

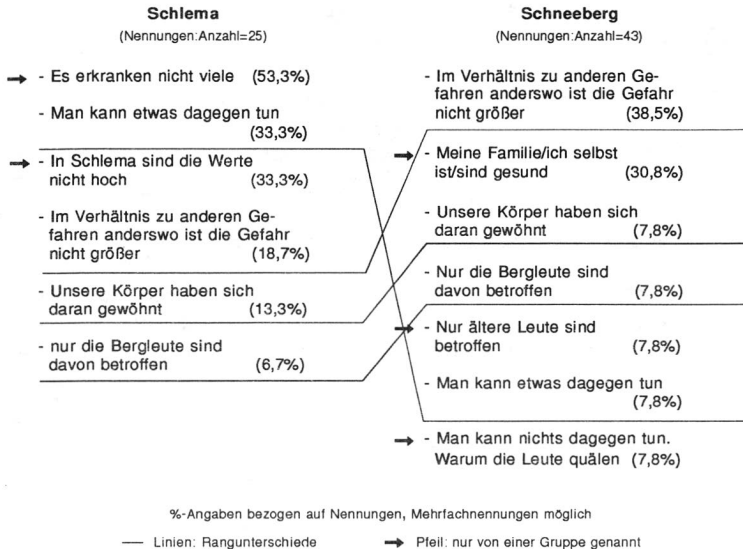


Abb. 20: Bewältigung des Gesundheitsrisikos Radon (Aufsätze)
(Schlema vs. Schneeberg)

Auch die letzte Äußerung kommt bei den Schlemaer Schülern überhaupt nicht vor.

Im Gegensatz hierzu geben die Schlemaer Schüler wesentlich häufiger als die Schneeberger Schüler das Argument an, "man kann etwas dagegen tun". Ferner zeigen die Schlemaer Schüler, daß sie das persönliche Risiko durch Radon häufiger durch Begründungen relativieren, die einen empirischen Bezug haben. ("Es erkranken nicht viele"; "In Schlema sind die Werte nicht hoch")²⁰.

Diese Beobachtungen legen die Vermutung nahe, daß die gesundheitliche Gefährdung durch Radon gedanklich und emotional besser "ertragen" wird, wenn gleichzeitig Handlungsmöglichkeiten in Betracht gezogen werden, die einen wirksamen Schutz vor Radon gewährleisten. Unter diesen Umständen scheint es außerdem leichter zu sein, das Gesundheitsrisiko durch Radon sachlich richtig einzuschätzen. Die bei den Schneeberger Schülern beobachtete Risiko-Verleugnung bzw. -Unterschätzung ist demzufolge

²⁰ Die Frage, ob die Meßwerte in Schlema tatsächlich als "nicht hoch" zu bezeichnen sind, sei dahingestellt. Es geht hier darum, festzustellen, daß die Schlemaer Schüler sich auf empirische Ergebnisse für ihre Argumente berufen, während dies bei den Argumenten, die häufiger von den Schneeberger Schülern gebracht werden, nicht der Fall ist.

möglicherweise als eine Abwehrreaktion auf ursprünglich besonders starke Angstempfindungen zu deuten.

Die Vermutung, daß ein Zusammenhang besteht zwischen dem Ausmaß der Angst vor Radon und der Einschätzung, daß Handlungsmöglichkeiten zum wirksamen Schutz vor Radon vorliegen, wird bekräftigt durch die nachstehenden Ergebnisse aus den Befragungen und den Schulaufsätzen.

Einschätzung der Handlungsmöglichkeiten und des persönlichen Risikos

Abbildung 21 zeigt einen Vergleich der Antworten auf die im Fragebogen gestellte offene Frage: "Welche Maßnahme(n) ist/sind Deiner Meinung nach besonders geeignet, den Radongehalt in Wohnungen zu reduzieren?" Am häufigsten ist in beiden Schülergruppen die

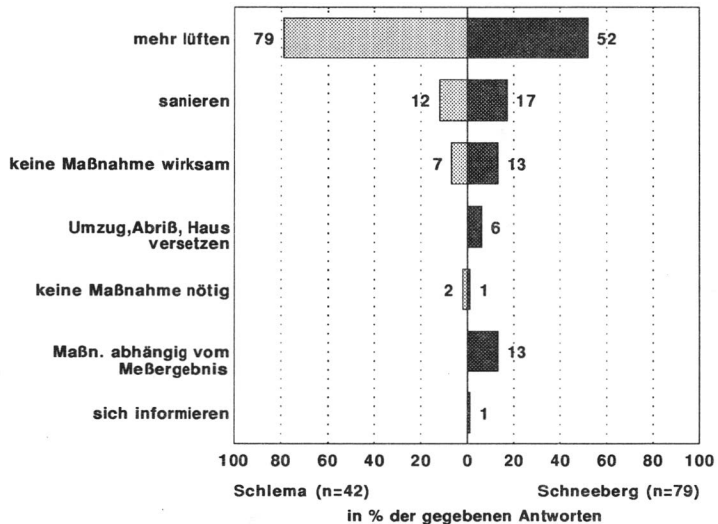


Abb. 21: "Geeignete Maßnahmen" gegen Radon in Wohnräumen aus Schülersicht (Fragebogen)
Vergleich von Schlema mit Schneeberg

Antwort "Mehr lüften" - allerdings ist sie bei den Schneeberger Schülern etwas seltener als bei den Schlemaer Schülern. "Sanieren" wird in beiden Schülergruppen etwa gleich häufig genannt.

Auffällig unterschiedlich sind jedoch zwei anderen Antworten:

- 13% der Schneeberger Schüler geben an, daß "keine Maßnahmen" notwendig seien. Keiner der Schlemaer Schüler gibt diese Antwort. Hiermit kommt nochmals die Neigung einiger Schneeberger Schüler zum Ausdruck, die gesundheitliche Gefährdung durch Radon verleugnen zu wollen.
- Fast doppelt so häufig wie die Schlemaer Schüler geben die Schneeberger Schüler die Antwort an, es gebe *keine wirksamen* Maßnahmen, um mit dem bestehenden Radonproblem fertigzuwerden (13% gegenüber 7%)²¹.

Nachstehend aufgeführte Äußerungen verdeutlichen das:

"Maßnahmen dagegen gibt es nicht, da hier Radon überall ist",

"Radon ist vorhanden. Wir können nichts mehr machen.",

"Was sollen ein paar Millionen Mark, die der Stadt (Schneeberg) geschenkt wurden²², ausrichten können?"

Es fragt sich, warum die Schneeberger Schüler dieser Auffassung sind. Aus den Schulaufsätzen lassen sich zwei Gründe erkennen:

1. Die Radonbelastung wird höher eingeschätzt, als sie tatsächlich ist:

Einige Schneeberger Schüler gehen davon aus, daß die Radonbelastungen in Wohnungen sehr hoch sind - z.B. wird der in der Zeitung zitierte Spitzenwert von 30.000 Bq/m³ genannt. Sie stellen die Frage, ob bei diesen hohen Werten Maßnahmen wie Lüften überhaupt wirksam sein können; beispielsweise:

"Was tun, wenn in einem Raum 30.000 Bq/m³ gemessen werden?"

"Was tun, wenn die Werte das dreifache der Norm betragen?"

2. Als Möglichkeiten zur Lösung des Radonproblems werden nur radikale Lösungen gesehen, die selten praktikabel sind:

Einige Schüler sehen nur "Wegzug" oder "Hausabriß" als mögliche Lösungen des Radonproblems an. Andere Handlungsmöglichkeiten werden nicht gesehen, oder - wie

²¹ Obwohl der Anteil von 13% auf dem ersten Blick nicht hoch zu sein scheint, sei nochmals darauf hingewiesen, daß diese Ansicht **von sich aus** - also frei, ohne vorgegebene Antwortmöglichkeiten - geäußert wurde.

²² 6 Mio. DM sind der Stadt Schneeberg vom BMU für die Sanierung von stark radonbelasteten Häusern zur Verfügung gestellt worden.

beim obigen Beispiel - sie werden für unwirksam gehalten. Da derartige Lösungen selten realisierbar sind, sehen diese Schüler wenige "wirksame" Maßnahmen zur Bewältigung des Radonproblems. Beispiele aus den Befragungen sind:

"Wie soll es nun weitergehen? Soll hier unser ganzes Gebiet umgestülpt werden? Soll jedes Haus noch einmal gebaut werden? Sollen wir nicht gleich alle in ein anderes Gebiet ziehen?" (Mädchen, 16 J.);

"Man müßte das Haus abreißen oder versetzen. Das geht aber nicht." (Junge, 15 J.).

Zusammenfassend zeigen diese Ausführungen, daß einige Schneeberger Schüler die gesundheitliche Gefährdung durch Radon sehr hoch veranschlagen. Aus diesem Grund zweifeln sie an der Wirksamkeit von *einfachen* Maßnahmen, die die Radonkonzentrationen in Wohnungen reduzieren sollen. Als Folge dieser Einschätzungen kommen starke Angst- oder Verleugnungsreaktionen auf. Eine weitere Ursache für diese Reaktionen wird im folgenden Abschnitt besprochen.

Einschätzung der eigenen Handlungskompetenz

*"Ich kenne keine Maßnahmen. Ich denke, **der einzelne** kann sowieso nichts tun. Das Problem ist so nicht aus der Welt zu schaffen."* (Hervorhebung durch die Autorin.)

Diese Aussage einer Schülerin ist typisch für viele Schneeberger Schüler. Sie macht deutlich, daß die persönliche Handlungskompetenz sehr niedrig eingeschätzt wird.

Im Gegensatz hierzu zeigen die Aussagen der Schlemaer Schüler eindrucksvoll, daß sie ihre persönlichen Möglichkeiten, selbst etwas zu unternehmen, besonders hoch einschätzen:

*"Ich möchte wissen, **was man direkt dagegen tun kann**. Vom Zuschauen allein wird ja nichts."* (Mädchen, 16 J.)

*"Wir sollten nicht nur zusehen, wie etwas geschieht, **wir sollten etwas dafür tun**. Das kann schon im kleinen anfangen."* (Junge, 13 J.)

*"Wir **müssen uns alle** für jeden und alles **einsetzen**."* (Junge, 13 J.)

*"Ich möchte mehr wissen über die Zukunft unseres Gebietes und **wie jeder selbst mit anpacken kann**...."* (Mädchen, 13 J.)

*"Die Sendung regt mich dazu an, **wie ich selbst etwas gegen Radon tun kann**."* (Junge, 13 J.)

*"Das regt mich dazu an, daß **man etwas selber tun muß**. Das giftige Gas Radon muß weg, es muß gestoppt werden."* (Junge, 13 J.)
(Hervorhebungen durch die Autorin)

Abbildung 22 zeigt eine Zusammenfassung der relativen Häufigkeiten, mit denen verschiedene Aussagen aus den Schulaufsätzen im Hinblick auf radonbezogenes gesundheitsschützendes Handeln von den Schülern geäußert wurden. Hier wird nochmals deutlich, daß die Schlemaer Schüler wesentlich häufiger als die Schneeberger Schüler Aussagen machen, die auf eine hohe Einschätzung der eigenen persönlichen

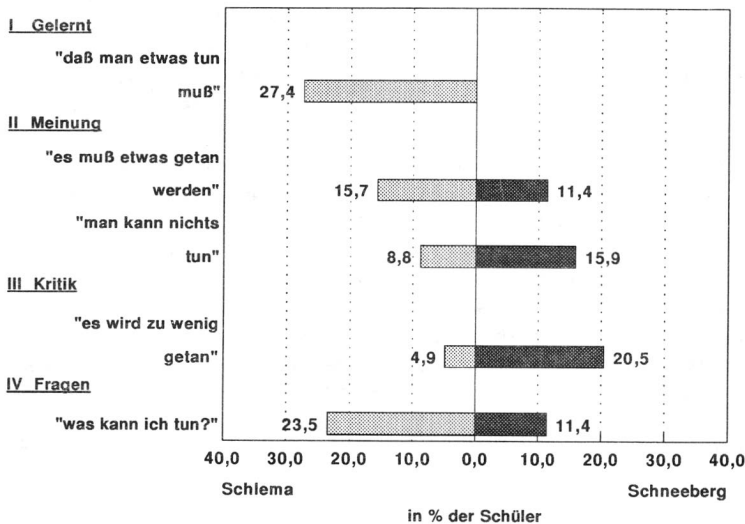


Abb. 22: Einstellungen zu radonbezogenem Handeln
(nach den Aufsätzen)
Vergleich von Schlema mit Schneeberg

Handlungskompetenz hinweisen. Gruppiert nach den Stichworten: "Von der Sendung gelernt", "bereits bestehende Meinung", "Kritik" und "weitere Fragen"²³ haben 27% der Schlemaer Schüler aus dem Film "gelernt", daß sie "etwas tun müssen", 16% haben dieselbe Aussage

²³ Im einzelnen wurden die in den Schulaufsätzen vermittelten Inhalte in vier Gruppen eingeteilt:
1. Angaben, die aus der Fernsehsendung **etwas gelernt** haben,
2. Angaben, die eine **Meinung** vertreten ohne Bezugnahme auf die Fernsehsendung,
3. Angaben, die eine **Kritik** zum Ausdruck bringen mit Bezugnahme auf lokale Verhältnisse und
4. Angaben, die eine **Frage** stellen. Prozentsätze sind jeweils für die einzelnen Gruppen berechnet worden, so daß in diesen Prozentsätzen derselbe Schüler möglicherweise mehr als einmal enthalten ist.

als bereits bestehende Meinung formuliert und 24% haben die sinnngemäße Frage gestellt: "Was kann ich tun?".

Im Gegensatz hierzu hat keiner der Schüler in Schneeberg "gelernt", daß er "etwas tun muß". Obwohl 11% der Schneeberger Schüler diese Aussage als bereits bestehende "Meinung" angaben, haben demgegenüber 16% die gegenteilige Meinung ("man kann nichts tun") vertreten. Die Frage, "was kann ich tun?" haben nur 11% gestellt.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen über Zusammenhänge zwischen Information und Angst vor Radon

Die Folge der bei den Schneeberger Schülern beobachteten Unterschätzungen sowohl der prinzipiell zur Verfügung stehenden Handlungsmöglichkeiten, als auch der eigenen Handlungskompetenz ist, daß das Annehmen von gesundheitsschützenden Verhaltensweisen unwahrscheinlich gemacht wird. Denn die Schneeberger Schüler schätzen ihre persönlichen Handlungsmöglichkeiten zum Schutz vor Radon sehr gering ein. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß jedes wirksame risikoreduzierende Handeln eine gleichzeitige Reduktion der Angst vor der anstehenden Gesundheitsgefahr herbeiführt, so kann umgekehrt angenommen werden, daß Einstellungen und Einschätzungen, die das Annehmen von gesundheitsschützenden Verhaltensweisen unwahrscheinlich machen (Beispiel: Schneeberger Schüler), nicht nur zu keiner Angstreduktion, sondern sogar zu einer Angststeigerung führen können. Eine "Regulierung" der Angst auf ein für das Handeln "optimales" Maß wird unter diesen Umständen um so unwahrscheinlicher. Ein Vergleich der Ergebnisse der Schneeberger und Schlemaer Daten legt die Vermutung nahe, daß insbesondere drei Informationen den Schneeberger Schülern gefehlt haben, um sachlicher und realitätsbezogener mit der Angst vor Radon umzugehen.

Es sind:

1. Informationen über die tatsächliche Höhe der Radonbelastungen in ihren Wohnungen²⁴,
2. Informationen über prinzipiell vorhandene, einfache, wirksame und praktikable Handlungsmöglichkeiten, die Radonkonzentrationen in Wohnungen zu reduzieren und
3. Informationen über persönlich mögliche und wirksame gesundheitsschützende Handlungsstrategien.

Im Gegensatz zu der diesbezüglichen mangelhaften Informationslage der Schneeberger Schüler hat die Aktion in Schlema gerade diese Informationsinhalte gezielt vermittelt:

²⁴ Zu diesem Zeitpunkt waren zwar Radonmessungen in Wohnungen (von behördlicher Seite initiiert) durchgeführt. Nur knapp 20% der Schneeberger Schüler gaben jedoch an, Meßergebnisse im Rahmen dieses Meßprogramms bereits erhalten zu haben.

1. Die Probennahmeaktion hat die tatsächlichen Radonkonzentrationen in den Häusern aufgeklärt.
2. und
3. Informationen über prinzipiell sowie persönlich verfügbare Handlungsmöglichkeiten:
 - a) Durch die Meßaktion wurden Handlungsmöglichkeiten zur Aufklärung der tatsächlichen Radonkonzentrationen in Wohnungen demonstriert und selbst ausgeführt.
 - b) Bei der Bekanntgabe der Meßergebnisse wurden Informationen über radonreduzierende Handlungsmöglichkeiten vermittelt.

Indirekt geben die Schneeberger Schüler selbst an, daß ihnen Informationen über Handlungsmöglichkeiten fehlten. Auf dem Fragebogen wurde die Frage gestellt: "Worüber möchtest Du mehr wissen?"

Drei Antworten wurden angeboten (Mehrfachnennungen waren möglich) :

1. "mehr über die Erkrankungen, die Radon verursachen kann"
2. "mehr darüber, was man persönlich dagegen tun kann" und
3. "mehr darüber, was die Gemeinde dagegen tun kann".

67% der Schüler gaben an, mehr über die persönlichen Handlungsmöglichkeiten wissen zu wollen; 42% wollten mehr über Handlungsmöglichkeiten, die der Gemeinde zur Verfügung stehen, wissen. Dies zeigt, daß das Bedürfnis der Schüler, mehr über *persönliche* Handlungsmöglichkeiten zu erfahren, besonders groß war.

Nicht nur der Wunsch, über Handlungsmöglichkeiten informiert zu werden, war bei den Schneeberger Schülern groß. Auch die persönliche Bereitschaft, etwas zu tun, lag vor. Auf die Frage: "Möchtest Du an einer umweltbezogenen Aktion teilnehmen?" gaben 94% die Antwort "sehr gern" oder "gern" an; nur 6% antworteten mit "ungern".

Die durch die Ergebnisse in diesem Abschnitt bestärkte Vermutung, daß ein Zusammenhang besteht zwischen übermäßig starken Angst- und Abwehrreaktionen einerseits und dem Fehlen von Informationen über das persönliche Risiko sowie über die prinzipiell und persönlich verfügbaren Handlungsmöglichkeiten andererseits wird weiter bekräftigt durch die nachstehende Analyse der Schlemaer Daten.

4.4.2 Analyse der Aufsätze der Schlemaer Schüler

In den Schulaufsätzen wurde von den Schülern verschiedentlich erwähnt, welche Aspekte der Meßaktion ihnen besonders gut gefallen hatten. Fünf Aspekte der Meßaktion sind von den

Schülern am häufigsten für gut befunden worden. Sie können sinngemäß so zusammengefaßt werden:

"Es wird etwas getan." (n = 16)

"Ich habe das Gefühl, mich für eine gute Sache eingesetzt zu haben und möchte nun wissen, wie ich weiter helfen kann." (n = 11)

"Jetzt weiß ich, wie hoch die Radonkonzentrationen wirklich sind." (n = 7)

"Ich finde es gut, daß andere uns helfen wollen." (n = 6)

"Ich habe etwas über Radon gelernt." (n = 5)

"Es wird etwas getan"

Diese Aussage wurde am häufigsten erwähnt²⁵; wir müssen sie also besonders ernst nehmen. In Anbetracht der im vorhergehenden Abschnitt gewonnenen Erkenntnisse ist diese Aussage in Beziehung zu setzen mit den Informationen über Handlungsmöglichkeiten zur Lösung des Radonproblems, die während der Aktion geliefert wurden. Die unmittelbare Aufgabe der Aktion, die Probenahmen durchzuführen, hat den Schülern gezeigt, daß Handlungsmöglichkeiten zur Aufklärung der Situation bezüglich Radon existieren. Die später zugesandte Informationsschrift lieferte weiter Informationen über Handlungsmöglichkeiten zur Reduktion des Gesundheitsrisikos durch Radon.

Wie bereits festgestellt, fehlten den Schneeberger Schülern gerade diese Informationen. Die Folge waren Formen der "Bewältigung" der Angst vor Radon (Risikoverleugnung bzw. -unterschätzung), die das Ergreifen von gezielten und wirksamen Handlungsweisen unwahrscheinlich machten. Eine "Angstregulation" auf ein "optimales" Maß an Besorgtheit wurde dadurch erschwert.

Aussagen der Schlemaer Schüler deuten an, wie wichtig Kenntnisse über Handlungsmöglichkeiten sind - gerade im Hinblick auf die Bewältigung von Angst:

"Mein erster Gedanke zu dieser (der Radon-) Frage war: Wo soll man bloß mit dem Sanieren und dem Umweltschutz anfangen? Überall wäre es nötig! In diesen 40 Jahren hat sich so viel angehäuft, daß ich ziemlich ratlos war(..) jetzt denke ich, daß ich einen Weg gefunden habe." (Junge, 13 J.)

"Ich habe wirklich keine Lust, mich noch weiter verseuchen zu lassen. Sicher ist es nicht einfach, etwas dagegen zu tun. Aber irgendetwas muß jetzt doch endlich passieren!" (Mädchen, 16 J.)

"..ich habe gelernt, daß Radon sehr gefährlich sein kann, und daß wir endlich was tun müssen." (Junge, 13 J.)

²⁵ Ein Schüler bzw. eine Schülerin hat möglicherweise mehr als eine Aussage gemacht. Die Zahlen in Klammern beziehen sich demgemäß auf die Anzahl der Nennungen.

Auffällig in diesem Zusammenhang ist auch folgendes Ergebnis: Nach einer Aufteilung der Schlemaer Schüler in diejenigen, die die Informationsschrift über radonreduzierende Maßnahmen gelesen hatten, und diejenigen, die sie nicht gelesen hatten, ergaben sich signifikante Unterschiede ($p < 0,02$): Diejenigen, die die Schrift gelesen hatten, gaben wesentlich seltener die Kategorie "sehr starke Angst" an als diejenigen, die sie nicht gelesen hatten (s. **Abbildung 23**).

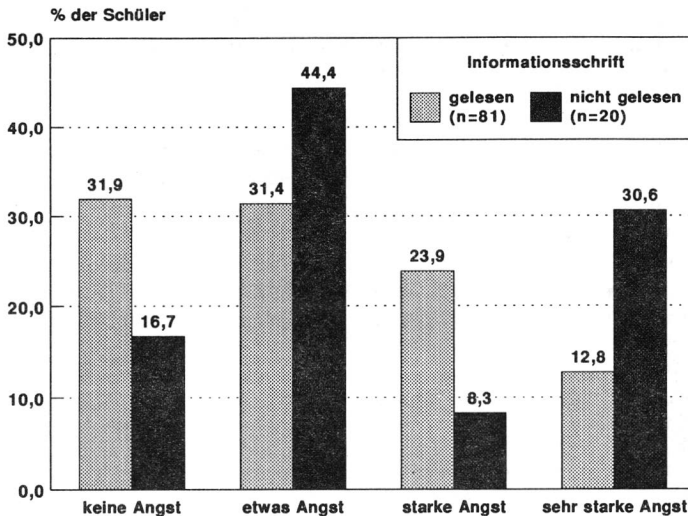


Abb. 23: Informationsverhalten und Angst vor Lungenkrebs durch Radon

"Ich habe das Gefühl, mich für eine gute Sache eingesetzt zu haben, und möchte nun wissen, wie ich weiter helfen kann."

Diese Aussage wurde von den Schülern fast genauso häufig angegeben wie die vorhergehende und verdient deswegen eine besonders hohe Wertigkeit. Die Aussage drückt zweierlei aus: Einmal, das Gefühl, etwas Wichtiges und Sinnvolles für die Gemeinde getan zu haben, und zum anderen das Gefühl, für die Zukunft des Ortes mitverantwortlich zu sein. Diese zwei Gefühle hängen eng miteinander zusammen, wie im folgenden deutlich wird.

"Jeder sollte sich einsetzen und nicht noch mehr kaputt machen. Wenn jeder mit sein Bestes (sic.) gibt, wird Schlema (...) bestimmt wieder ein sauberer²⁶ Ort. Es sollte sich jeder mit diesem Problem befassen und nachdenken, was er dazu machen kann. Es fängt bei den einfachsten Dingen an." (Mädchen, 13 J.)

Eine andere Schülerin macht deutlich, daß auch beim Angebot von Hilfe "von außen" die Einwohner des Ortes letztlich selbst für die Zukunft Schlemas verantwortlich sind:

"Viele Menschen setzen sich dafür ein, daß in Schlema das Radiumbad wieder aufgebaut wird. Es liegt jedoch nicht nur an dem Staat und an diesen Leuten, wie z.B. Professor Aurand und Frau Dr. Hazard. Jeder Mensch muß seinen Teil tun." (Mädchen, 13 J.)

Die Vorstellungen der Schüler, wie sie in Zukunft helfen wollen, beziehen sich auf das im Rahmen der Aktion bereits Erlebte. Als vordergründiges Ziel wird von den Schülern die Aufklärung der Bevölkerung gesehen. Wir können daraus schließen, daß diese Arbeit, die die Schüler während der Durchführung der Probennahmen in den einzelnen Häusern durchgeführt haben, ihnen nicht nur Spaß gemacht, sondern auch das Gefühl vermittelt hat, "sich für eine gute Sache" eingesetzt zu haben. Auf diese Erfahrung aufbauend scheinen sich die Schüler ihrer Rolle als "Multiplikator" auch für die Zukunft bewußt zu sein. Exemplarisch für andere:

"Ich habe gelernt, die Gefahren von Radon richtig einzuschätzen, und will versuchen, daß ich andere Mitbewohner von Schlema über dieses Thema aufklären kann, um möglichen Gefahren vorzubeugen (...) Ich will Menschen von dem Radon berichten und sie darüber aufklären, um Angst und Schrecken zu vermeiden. Ich will auch mit meinen Gedanken, die ich habe, mit den Bewohnern von Schlema eine Diskussionsrunde anfangen, um die Gedanken der anderen mit meinen auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Und mit diesen einheitlichen Gedanken kann man viel anfangen, z.B. die Angst in dem Ort bekämpfen, um Platz für neue Ideen zur Gestaltung des Ortes zu haben, und um diese in die Wirklichkeit umzusetzen(...) Ich möchte anderen Menschen in Schlema helfen, die Angst, die sie in sich haben, zu mindern." (Junge, 16 J.)

Die Bedeutung dieser und ähnlicher Aussagen ist nicht nur in der dadurch deutlicher gewordenen allgemeinen Handlungsbereitschaft der Schüler zu sehen, sondern auch in der Tatsache, daß die Schüler im Rahmen der Radonmeßaktion erfahren haben, daß sie einen sinnvollen und wichtigen Beitrag zur Aufklärung der Bevölkerung der Gemeinde leisten können. Die oben gemachte Erkenntnis, daß die Vermittlung von Informationen über Handlungsmöglichkeiten und deren Wirksamkeit eine zentrale Voraussetzung für die Angstbewältigung darstellt, kann nun ergänzt werden: Bei der Vermittlung von Informationen

²⁶ Unter "sauber" wird auch eine "von Radon gereinigte" Luft verstanden. Die sächsische Bevölkerung zählt nämlich auch Radon zur "Luftverschmutzung."

über die Wirksamkeit von radonbezogenen Handlungsmöglichkeiten ist nicht nur die Demonstration der Wirksamkeit generell wichtig, sondern auch das *persönliche Erlebnis*, selbst fähig und "kompetent" dafür zu sein, die genannten "wirksamen" Handlungsmöglichkeiten mit Erfolg auszuführen. Dieses unter dem Begriff der "persönlichen Handlungskompetenz" zusammengefaßte Erlebnis kann nur über die aktive Teilnahme der Betroffenen entwickelt und gestärkt werden.

"Jetzt weiß ich, wie hoch die Radonkonzentrationen wirklich sind."

Ein Beispiel für diese Meinung ist folgendes:

"Mir hat gefallen, daß unter der Bevölkerung Radonmessungen vorgenommen wurden, und besonders, daß die Bewohner der Häuser, in denen gemessen wurde, benachrichtigt wurden über die Radonwerte in ihrer Wohnung, und nicht wie früher, daß nur ein 'errechneter Durchschnittswert' genannt wurde." (Mädchen, 16 J.)

Die Aussagen in dieser Gruppe bestätigen nochmals die im vorhergehenden Abschnitt aus dem Vergleich mit den Schneeberger Schülern abgeleitete Feststellung, daß die Aufklärung über die tatsächlich vorhandenen Radonkonzentrationen zur Beruhigung der örtlichen Bevölkerung beigetragen hat. Gleichzeitig vermitteln sie, daß die Schüler hierbei auch gelernt haben, wie wichtig die Aufklärung der tatsächlichen Verhältnisse in jeder unklaren Situation ist. Einige Zitate aus den Aufsätzen mögen dies belegen:

"Früher lebten die Menschen auch hier, genauso wie heute, aber mit weniger 'eingeredeter' Angst. Es war, wie so vieles andere, typisch für den Sozialismus, daß das, was wirklich dem Interesse des Volkes entspricht, verschwiegen wurde. Das ist auf jeden Fall falsch..." (Mädchen, 16 J.)

"Für die Zukunft wünsche ich mir, daß wir über die Umweltbelastung im Zusammenhang mit Radon nur noch von fachkundiger Seite informiert werden." (Junge, 16 J.)

"...meine ich, daß man auf dem Grund der Tatsachen bleiben sollte und das Radon als natürlich radioaktives Gas (zwar) nicht auf die leichte Schulter nimmt, aber auch keinesfalls in Panik verfällt. Durch eine gründliche Aufklärung ist es am besten möglich, an die Lösung des Problems heranzugehen. Mich würden die anderen Meßergebnisse auch in Nachbarorten sowie der aktuelle Stand der Nachforschungen interessieren." (Junge, 16 J.)

"Die Aktion und diese Sendung haben alle Meinungen der Leute und auch die Gerüchte und das Geheime aufgedeckt. Jetzt sind wir dran, etwas tun zu müssen." (Mädchen, 15 J.)

"Ich finde es gut, daß uns andere helfen wollen."

Diese Aussage bringt zum Ausdruck, daß die Unterstützung durch "auswärtige" Fachleute geschätzt wurde. Es werden zwei Gründe angeführt, warum Hilfe "von auswärts" besonders geschätzt wird: Zum einen wird darauf hingewiesen, daß die Region durch die in den Medien oft sensationell aufgemachten Berichte über die dortige Radonbelastung stigmatisiert worden ist:

"Um dieses Gebiet Schlema, Schneeberg usw. wird sich trotz des schlechten Rufes auch gekümmert. Man versucht zumindest, das Beste daraus zu machen und den Leuten hier auch Mut zu machen." (Junge, 13 J.)

Der zweite Grund hängt mit den Erfahrungen vor der "Wende" zusammen:

"Die Leute sind einige Zeit ihres Lebens betrogen worden und demzufolge allem gegenüber sehr mißtrauisch - auch solchen 'Enthüllungen' gegenüber. Vielleicht wäre es eine Alternative, etwas mehr zu helfen, anstatt zu reden!" (Junge, 16 J.)

"Ich habe etwas über Radon gelernt."

Diese Aussage bezieht sich vor allem auf Wissen über die Entstehungsweise, das Vorkommen von Radon, und die Wirkungen von Radon auf die Gesundheit. Selbstverständlich ist solches Wissen notwendig, sowohl für eine sachgerechte Beurteilung des persönlichen Risikos, als auch für das Verständnis der Wirkungsweise der im Rahmen der Aktion vermittelten Handlungsmöglichkeiten. Es stellt somit eine wichtige Voraussetzung für die konstruktive Angstbewältigung bzw. für die Schaffung einer günstigen Motivationslage für einen konstruktiven Umgang mit dem Radonproblem dar. Die relative Seltenheit jedoch, mit der diese Aussage vorkommt, legt die Vermutung nahe, daß Wissen über Radon *allein* nur eine geringe Bedeutung für die "Angstregulierung" hat.

Zusammenfassend haben die Schüler anhand ihrer Aussagen die folgenden, im Rahmen des Schulprojekts vermittelten Informationsinhalte für gut befunden:

- Informationen zur Ermittlung des **"persönlichen Risiko"** (Aufklärung der Radonmeßwerte in den einzelnen Häusern);
- Informationen über **Handlungsmöglichkeiten** zur Aufklärung sowie zur Reduktion der tatsächlich vorhandenen Radonkonzentrationen;
- Die "Information", daß man persönlich **"handlungskompetent"** ist;
- Die Information, daß qualifizierte Fachkräfte **technischen und sozialen Rückhalt** anbieten.

Obwohl nicht direkt von den Schülern so ausgedrückt, gibt es Hinweise, daß diese Informationsinhalte eine "angstregulierende" Wirkung im Sinne einer stärkeren Annäherung

an das "optimale" Maß an Besorgtheit ausübten. Somit war es den Schülern möglich, auch trotz der sich fortsetzenden Dissemination von "Schreckensmeldungen" in den Medien im Hinblick auf Radon nun diese Informationen anders zu verarbeiten und zu werten, als vor Beginn der Radonmeßaktion oder als bei den Schneeberger Schülern. Dieser Effekt wurde weiter verstärkt durch die Tatsache, daß die Schüler diese Informationen auch zu Hause und bei den Nachbarn (als "Multiplikatoren") weitergegeben haben, so daß auch im informellen Informationsnetz die im Schulunterricht vermittelten Informationen Unterstützung gefunden haben.

Abgesehen von den Aussagen der Schüler in den Aufsätzen können drei weitere Hinweise angeführt werden, die für einen Zusammenhang zwischen den genannten Informationsinhalten und einer "angstregulierenden" Wirkung sprechen würden: Der wichtigste Hinweis ist das zeitliche Zusammentreffen der genannten Änderungen in der Angstverteilung mit der Durchführung der Probennahmen durch die Schüler. Zwischen der vor Beginn der Meßaktion beobachteten Angstverteilung und den beobachteten signifikanten Änderungen in der Angstverteilung lag ein Zeitraum von nur zwei Wochen. In dieser Zeitspanne haben die Schüler die Probennahmen durchgeführt und ihre "Multiplikator"-Rolle wahrgenommen. Die Meßergebnisse lagen noch nicht vor. Das heißt, es sind in diesem Zeitraum hauptsächlich Handlungsmöglichkeiten zur Aufklärung des persönlichen Risikos sowie die persönliche "Handlungskompetenz" vermittelt worden. Diese Informationsinhalte stimmen mit den oben von den Schülern am häufigsten geäußerten Aussagen überein.

Der zweite Hinweis bezieht sich auf die zugesandte Informationsschrift über radonreduzierende Handlungsmöglichkeiten. Hierbei konnte - wie bereits dargelegt - ein signifikanter Unterschied im Grad des Angstempfindens festgestellt werden zwischen denen, die die Schrift gelesen hatten, und denen, die sie nicht gelesen hatten. Die Tatsache, daß die Mitteilung der Meßergebnisse (Grundlage für die Ermittlung des persönlichen Risikos) *zusammen* mit der Mitteilung von Handlungsmöglichkeiten zur Bewältigung eines eventuell vorliegenden Radonproblems kombiniert wurde, konnte somit dazu beitragen, daß konstruktiv und ohne Entwicklung übermäßig starker Ängste Lösungen gefunden wurden.

Ein dritter Hinweis ist die Beobachtung, daß dort, wo weder Handlungsmöglichkeiten, noch Handlungskompetenz vermittelt wurden, der Anteil von Schülern, der die mittleren Angstkategorien angegeben hatte, weitaus geringer war als bei den Schlemaer Schülern. Die Verteilung der Angst-Antworten unter den Schneeberger Schülern ist eben dargelegt worden. Aber auch in den normal belasteten Gegenden lag der Anteil, der "sehr starke" Angst vor Radon angab, mit fast 30% weitaus höher als bei den Schülern in Schlema nach der Aktion. Der Anteil von Schülern, der die mittleren zwei Angstkategorien angab, belief sich mit 47% auf weniger als die Hälfte der Schüler. In dem Fragebogen, den diese Schüler ausfüllten, wurde einerseits suggeriert, daß Radon gesundheitsschädlich ist; andererseits wurden keine Handlungsmöglichkeiten zum wirksamen Schutz vor Radon erwähnt. Da die Schüler an keiner Radonmeßaktion teilnahmen, wurde auch keine Handlungskompetenz vermittelt (s. Kap. 4.2).

4.4.3 Zusammenfassung

Obwohl die ursprünglich bei den Schlemaer Schülern angstausslösenden Informationen über Radon aus Presse und Fernsehen noch weiter bestanden, konnte zwei Wochen nach der Radonmeßaktion beobachtet werden, daß die Angst vor Radon trotzdem zurückging und sich auf ein für das Annehmen von gesundheitsschützenden Verhaltensweisen "optimales" Maß an Besorgtheit (zur Definition dieses Maßes s. Kap. 3) "zentrierte". Dieses Maß reichte aus zum Ergreifen von gesundheitsschützenden Maßnahmen. Die Gründe, die in diesem Kapitel hierfür verantwortlich gemacht werden konnten, liegen hauptsächlich in der Informationsvermittlung im Rahmen der Radonmeßaktion.

Da ist zum einen die **Vermittlung von bestimmten Informationsinhalten**, nämlich von Informationen

1. über das persönliche - und nicht nur das allgemeine - Risiko,
2. über die Handlungsmöglichkeiten, sich vor möglichen gesundheitlichen Schäden durch Radon zu schützen und
3. über die persönliche Handlungskompetenz.

Zum anderen ist eine **bestimmte Form der Vermittlung** notwendig, die die Schüler aktiv - durch Betrauen mit konkreten Aufgaben in bezug auf diese Handlungsmöglichkeiten - miteinbezieht. Hierbei werden auch die Eltern im Rahmen der "Multiplikator"-Rolle der Schüler einbezogen, so daß eine Regulierung des Grades der Angst auf ein sachlich richtiges Maß einerseits und eine Umsetzung dieser Angst in gesundheitsschützendes Handeln andererseits zusätzlich unterstützt werden konnten.

Ohne diese Informationen wird eine konstruktive, in zielgerichtetes, wirksames Handeln umsetzende Angstbewältigung erschwert. Bei den Schneeberger Schülern schlug sich dies in übermäßig starken Angstreaktionen sowie in Tendenzen der Risiko-Verleugnung nieder.

Eine Analyse der Aussagen der Schlemaer Schüler im Rahmen der Schulaufsätze bestätigt die Erkenntnis, daß insbesondere drei Informationsinhalte, die während der Meßaktion vermittelt wurden, eine "angstregulierende" Wirkung ausübten. Darüber hinaus lassen sich aus der Analyse die Bedingungen für eine konstruktive Angstbewältigung, die eine günstige motivationale Grundlage für das Ergreifen von gesundheitsschützenden Verhaltensweisen darstellt, herausarbeiten:

1. Informationen über Gesundheitsrisiken sollen **gleichzeitig** mit Informationen über Handlungsmöglichkeiten zum Gesundheitsschutz kombiniert werden.
2. Informationen über Handlungsmöglichkeiten sollten mitenthalten:
 - a) Informationen über und Demonstration von der Wirksamkeit von Handlungsmöglichkeiten;

- b) Möglichkeiten der aktiven Selbstbeteiligung, damit die persönliche Handlungskompetenz erlebt werden kann;
- c) Möglichkeiten des Rückgriffs auf Fachpersonal zur weiteren Vertiefung des Wissens, bzw. um "Mut zu geben".

4.5 Hinweise auf Ursachen für die Abschwächung des Erfolgs der Meßaktion nach vier Monaten

Vier Monate nach der Radonmeßaktion ließ sich eine "Abflachung" in der Angstverteilung gegenüber der Verteilung zwei Wochen nach der Aktion feststellen (s. Kap. 4.3): Sowohl der Anteil von Schülern, der "überhaupt keine Angst", als auch der Anteil von Schülern, der "sehr starke Angst" angab, stieg wieder an. Diese "Abflachung" in der Angstverteilung weist darauf hin, daß vier Monate nach der Aktion der ursprünglich erzielte Erfolg der Meßaktion nachgelassen hat (s. Kap. 3.3.1).

Es fragt sich nun, welche Ursachen für diese Entwicklung in Frage kommen. Die möglichen "informationsbezogenen" (s. Kap.4.5.1) und "personenbezogenen" Ursachen (s. Kap. 4.5.2) werden nachstehend dargelegt.

4.5.1 Die Wirkung der Vermittlung von Meßergebnissen im Zusammenspiel mit den Medienberichten

Zwischen der Zweitbefragung (zwei Wochen nach der Meßaktion) und der Drittbefragung (vier Monate später) sind die Meßergebnisse an die einzelnen Hausbewohner verschickt worden. Wie bereits aufgeführt, wiesen 10% der in den Wohnräumen gemessenen Werte über 250 Bq/m³ auf; zwei Meßwerte lagen über 1000 Bq/m³ (s. Kap. 4.3.4). In demselben Zeitraum wurden in verschiedenen Medienberichten Spitzenwerte von 34.000 Bq/m³ bis zu 700.000 Bq/m³ genannt²⁷.

Ergebnisse der Befragung deuten an, daß einige Schüler die ihren Eltern übersandten Meßwerte für ihre Wohnung mit den in der Presse genannten Spitzenwerten verglichen haben. Folge war, daß sie das persönliche Risiko geringer eingeschätzt haben, als sachlich richtig gewesen wäre. Aus der Neigung heraus, das eigene Gesundheitsrisiko unverhältnismäßig niedrig einzuschätzen - auch "Risikooptimismus" genannt [45;92;170;228] - ergab sich möglicherweise die in der letzten Befragung beobachtete Zunahme von Schülern, die "überhaupt keine Angst" vor Radon angegeben hatten.

²⁷ z.B.: "Dozent Keller: 'So gefährlich wie in einem Uranbergwerk'", in: Chemnitzer Morgenpost, 21.12.1990, S. 5; "Schneeberg, Sachsen: Höchste Radioaktivität", in: Sachsenpost, 20.12.1990; "Leben mit dem Todeswind", in: taz, 5.9.1990.

Hierfür sprechen die folgenden Ergebnisse: Die Schüler wurden gefragt, wie hoch die Meßwerte für ihre Wohnungen waren. Nur ein Drittel der Schüler konnte - vier Wochen nach Zusendung der Meßergebnisse - einen ungefähren Zahlenwert angeben. Oft wurde einfach geantwortet "sehr niedrig" oder "niedriger als die meisten". In den 32 Fällen, bei denen Zahlenwerte angegeben wurden (s. **Tabelle 4**), fällt auf, daß nur in zwei Fällen die angegebenen Meßwerte über 250 Bq/m³ lagen, obwohl in Schlema insgesamt 25% der gemessenen Kellerräume und 10% der gemessenen Wohnräume über diesem Wert lagen. Darüber hinaus wurde *kein* Wert über 1000 Bq/m³ angegeben. Dies überrascht um so mehr, denn zumindest die verhältnismäßig höher liegenden Werte dürften erinnerlich bleiben.

Wertebereich (Bq/m ³)	Absolute Häufigkeit
15 - 19	4
20 - 49	13
50 - 99	11
100 - 249	2
250 - 499	1
500 - 999	1
1000	0
Gesamt	32

**Tab. 4: Angegebene Meßwerte durch die Schüler
4 Wochen nach Mitteilung der Meßergebnisse**

Es fragt sich, was zu diesen Unterschätzungen des persönlichen Risikos beigetragen hat. Zwei Schwächen in der Informationsvermittlung im Rahmen dieser Phase der Meßaktion können angeführt werden:

1. Bei der Zusendung der Meßergebnisse wurde ein Begleitbrief beigelegt, in dem die Meßwerte erläutert wurden (s. **Anhang A**). Hierbei wurden die Werte sowohl mit den von der Strahlenschutzkommission (SSK) empfohlenen Richtwerte (s. Kap. 2), als auch mit den Durchschnittswerten der Region verglichen. Da der letztere Vergleich auch "spontan" von den Einwohnern vorgenommen wird, und für sie - da unmittelbar - auch vordergründig ist, wurde diese "spontane" - also bereits vorhandene - Tendenz möglicherweise durch den Inhalt des Briefes bestärkt.
2. Die Radonmeßaktion hat nur über einen relativ kurzen Zeitraum Informationen über das Gesundheitsrisiko durch Radon sowie über gesundheitsschützende Handlungsmöglichkeiten vermittelt. Zur Verhinderung des Aufkommens von spontanen Tendenzen des "Risikooptimismus" ist es möglicherweise erforderlich, daß

kontinuierlich über längere Zeit auf die Ernsthaftigkeit des Risikos einerseits, sowie auf die Möglichkeiten des Gesundheitsschutzes andererseits hingewiesen wird.

Hieraus kann folgendes geschlossen werden: Medienberichte, die nur Spitzenwerte zitieren und somit "risikoübertreibende" Informationsinhalte vermitteln, haben potentiell nicht nur zur Folge, starke Ängste auszulösen (Beispiel: Schlemaer Schüler vor Beginn der Meßaktion), sondern auch, *wenn Meßergebnisse vorliegen, die umgekehrte Reaktion einer Risikounterschätzung.* Grund für diese letztere Wirkung ist, daß die örtliche Bevölkerung bei Kenntnis der tatsächlich vorliegenden Werte, diese mit den in den Medien angegebenen Spitzenwerten vergleicht und sie somit als "nicht so schlimm" einstuft. **Abbildung 24** stellt die möglichen Zusammenhänge graphisch dar: Wenn keine Meßergebnisse vorliegen, lösen risikoübertreibende Medienberichte übermäßig starke Angstreaktionen aus. Liegen jedoch Meßergebnisse vor, rufen sie umgekehrt persönliche *Risikounterschätzungen* spontane Tendenzen des "Risikooptimismus" hervor.

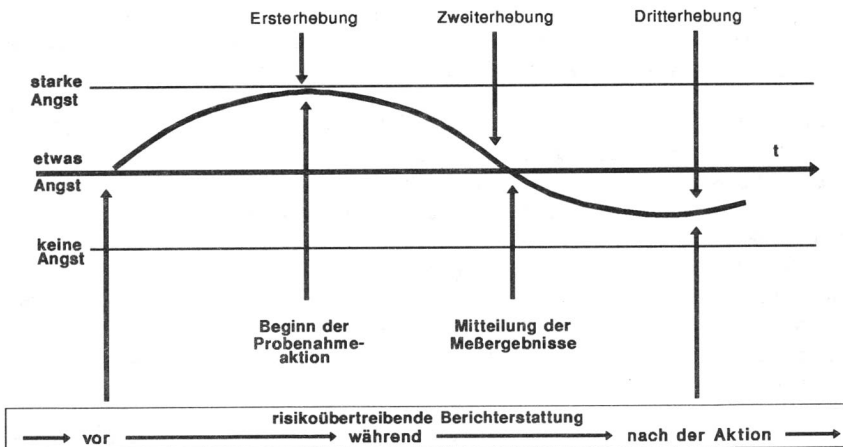


Abb. 24: Zusammenhänge zwischen risikoübertreibenden Medienberichten, Meßergebnissen und der Angst vor Radon

Risikoübertreibende Berichte können somit potentiell nicht nur eine, sondern zwei Wirkungen haben: Wenn Meßergebnisse für die eigenen Räume *nicht* vorliegen, wirken diese Berichte stark angstauslösend. Wenn diesbezügliche Meßergebnisse *doch* vorliegen und diese tiefer liegen, als die in den Berichten angegebenen Werte, *wirken dieselben Berichte nicht stark*

angstauslösend, sondern stark angstvermindernd. Der Grad an Besorgtheit des Hausbewohners kann sogar unter das sachlich angemessene Maß sinken.

4.5.2 Die Wirkung von persönlichen Einstellungen und Verhaltensweisen

Die oben dargestellte Wirkung vom Zusammenspiel zwischen den Meßergebnissen und risikoübertreibenden Medienberichten kann nur einen Teil der beobachteten "Abflachung" der Verteilung der Angst-Antworten erklären, nämlich die Zunahme von Schülern vier Monate nach der Aktion, die "überhaupt keine" Angst angegeben haben. In diesem Abschnitt geht es darum, auch die beobachtete Zunahme von Schülern mit "sehr starker Angst" zu erklären.

Wie im Kapitel 3 erläutert, können persönliche Einstellungen und Verhaltensweisen die individuelle Art der Aufnahme und Verarbeitung von Informationen über Gesundheitsgefahren beeinflussen und somit zu unterschiedlichen "Sensibilitätsgraden" bezüglich dieser Informationen bzw. - in unserem konkreten Fall - zu unterschiedlichen Graden der "Anfälligkeit" für starke Angstreaktionen führen. Um zu prüfen, welche personenbezogenen Faktoren zur "Abschwächung" der ursprünglich beobachteten "Zentrierung" der Angstverteilung beigetragen haben, wurden Varianzanalysen über Daten der Schlemaer Schüler (Daten der Drittbefragung im Januar 1991), wie auch der Schneeberger Schüler (Befragung im Januar 1991) vorgenommen.

Die in der Varianzanalyse geprüften Variablen sind in **Abbildung 25** aufgeführt. Von diesen neun Variablen bzw. Variablengruppen erwiesen sich fünf bei einem Signifikanzniveau von $p < 0,01$ als wichtige Einflußfaktoren auf den Stärkegrad der Angst vor Radon jeweils für die Schlemaer und Schneeberger Schüler. Für beide Schülergruppen konnten diese Variablen bzw. Variablengruppen mehr als 50% der Varianz des Stärkegrads der "Angst vor Radon" erklären (für Schlema, $R^2 = 0,52$; für Schneeberg, $R^2 = 0,54$). Mit einer Ausnahme (s. weiter unten) waren es dieselben Variablen bei beiden Schülergruppen. Auch der jeweilige relative Beitrag der einzelnen Variablen ähnelte sich in den beiden Schülergruppen stark. Für die Schlemaer Schüler waren die Variablen wie folgt (die jeweiligen relativen Beiträge sind in Klammern gesetzt) :

1. Einschätzung des Ausmaßes der Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit (0,2860) - zu einem erheblich kleineren Teil auch von "radioaktiver Strahlung aus Kernkraftwerken" (0,0416)²⁸;
2. geprüfte Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins" (0,0676);

²⁸ Der Beitrag der Einschätzung der Gefährlichkeit der "radioaktiven Strahlung aus Kernkraftwerken" zur Erklärung der Varianz des Stärkegrades der Angst vor Radon verweist auf mangelnde Kenntnisse über die durch Radon bzw. durch Kernkraftwerke abgegebenen Strahlungsarten. Da der relative Beitrag sehr klein war, wird diese Variable hier nicht weiter besprochen.

3. Art des Umgangs mit widersprüchlichen oder auf andere Art mangelhaften Informationen über Gesundheitsthemen (0,0884);
4. subjektives Bedürfnis, mehr über seine Ängste reden zu können (0,0208);
5. Geschlecht (0,0312).

Für die Schneeberger Schüler war nicht das Geschlecht, sondern der Bildungsgrad der Eltern die fünfte Variable (0,0540).

Geprüfte Variablen:

- Einschätzung der Gefährlichkeit von Radon und verwandten Umwelttoxinen
- Gesprächshäufigkeit über Radon in der Familie
- Dimensionen des Gesundheitsbewußtseins
- Umgang mit
 - mangelhaften Informationen über Gesundheitsrisiken aus der Umwelt
 - Angst (z.B. Kommunikationsbedürfnis)
- Allgemeine diffuse Ängstlichkeit
- persönliche Erlebnisse mit Erkrankten
- Geschlecht
- Bildung der Eltern

Abb. 25: Mögliche Einflußvariablen bei der Angstenstehung

Einschätzung der Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit

Je gefährlicher Radon für die Gesundheit eingeschätzt wird - eine vierstufige Skala von "ungefährlich" bis "sehr gefährlich" wurde verwendet -, desto stärker ist auch die Angst vor Gesundheitsschäden durch Radon. Der geschätzte Grad der Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit leistet im Verhältnis zu den anderen geprüften Variablen den größten Beitrag zur Erklärung des Stärkegrades der Angst vor Radon. Wenn der Gesamterklärungswert der Variablen zu 100% gesetzt wird, beträgt er 55% der Gesamtheit der erklärten Varianz.

Der beobachtete relativ hohe Beitrag zur Erklärung des Stärkegrades der Angst vor Radon überrascht nicht, denn man darf annehmen, daß emotionale Reaktionen auf Informationen

über eine Gesundheitsgefahr aus der Umwelt zum Teil auf der subjektiven Einschätzung der Gefahr für die Gesundheit beruhen. Es fragt sich nun, welche persönlichen Einstellungen, Einschätzungen oder Verhaltensweisen bei der Meinungsbildung über die Gefährlichkeit von Radon mitgewirkt haben.

Von den in der Varianzanalyse festgestellten signifikant beitragenden Variablen kommen insbesondere die Art des Umgangs mit widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen (der relative Beitrag zur Gesamtvarianz betrug 17%) sowie einige Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins" (der relative Beitrag zur Gesamtvarianz für die Schlemaer Schülern betrug 13%) in Frage.

Art des Umgangs mit widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen

Informationen, die widersprüchlich, lückenhaft oder auf sonstige Art mangelhaft sind, werden bei Themen, die einen persönlich betreffen, als unangenehm empfunden. Auf den Verdacht hin, daß die Art des *allgemeinen* Umgangs mit widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt die Art der Reaktion auf unangenehme Informationen über Radon beeinflusst, wurde die Frage gestellt: "Wenn Du widersprüchliche oder sonst mangelhafte Informationen über ein Gesundheits- oder Umweltthema bekommst, wie reagierst Du?". Drei Antwortmöglichkeiten wurden angeboten:

1. *"Ich hole mir weitere Informationen ein."*
2. *"Ich bleibe bei der Meinung, die ich mir schon gebildet habe."*
3. *"Ich finde das verwirrend und/oder beängstigend."*

Sowohl bei den Schlemaer als auch bei den Schneeberger Schülern ließ sich feststellen, daß *höhere* Stufen der Angst vor Radon mit der dritten Antwort - "Ich finde das verwirrend und/oder beängstigend" - vermehrt auftrat, während *niedrigere* Stufen mit der zweiten Antwort - "Ich bleibe bei meiner Meinung" - verknüpft war. Schüler, die eine der mittleren zwei Kategorien der Angst angegeben hatten, haben am häufigsten die Antwort 1 - "Ich hole weitere Informationen ein" - gewählt. Diese Verhältnisse sind besonders deutlich anhand der Schneeberger Daten zu sehen (s. **Abbildung 26**).

Zwischen den Schlemaer und Schneeberger Schüler zeigten sich tendenzielle Unterschiede ($p = 0,073$) im Hinblick auf die Verteilung der Antworten auf die Fragen nach typischen Reaktionsmustern auf widersprüchliche Informationen (s. **Abbildung 27**). Fast doppelt so viele Schneeberger wie Schlemaer Schüler haben die Antwort 3 - "verwirrend oder beängstigend" - (23% gegenüber 12%), während umgekehrt erheblich mehr Schlemaer als Schneeberger Schüler die Antwort 2 - "Ich bleibe bei meiner Meinung" - (34% gegenüber 26%) angegeben.

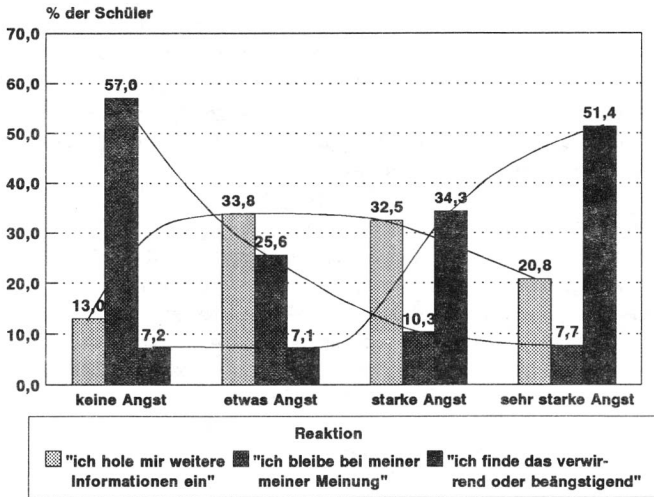


Abb. 26: Zusammenhang zwischen Reaktionsmustern auf widersprüchliche/mangelhafte Informationen und Angst vor Lungenkrebs in Schneeberg

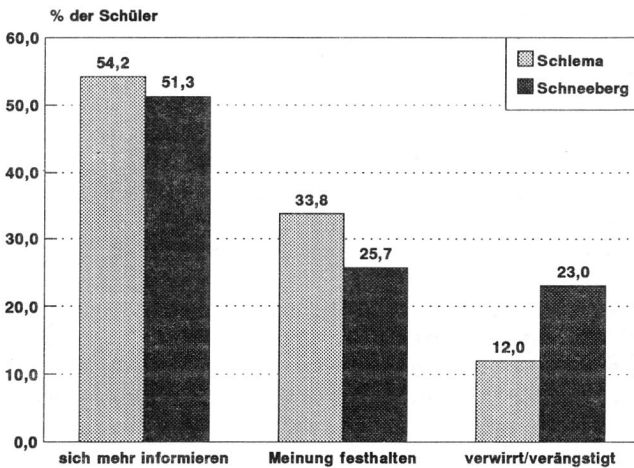


Abb. 27: Reaktionsmuster auf widersprüchliche und mangelhafte Informationen in Schlema und Schneeberg

Unterschiede ließen sich auch im Hinblick auf die Verteilung der Antworten nach Geschlecht beobachten. Während bei den Schlemaer Schülern keine signifikanten geschlechts-spezifischen Unterschiede festgestellt werden konnten, waren diese Unterschiede in Schneeberg hoch signifikant ($p < 0,01$). Mehr als doppelt so viele Schülerinnen wie Schüler haben die Antwort 3 - "verwirrend oder beängstigend" - angegeben (28% gegenüber 12%), während fast dreimal so viele Schüler wie Schülerinnen die Antwort 2 - "ich bleibe bei meiner Meinung" - gewählt haben (42% gegenüber 18%).

Die beobachteten Unterschiede zwischen den zwei Schülergruppen legt die Vermutung nahe, daß die Teilnahme der Schlemaer Schüler an der Radonmeßaktion zu einem sachlicheren Umgang mit widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt geführt hat. Da es - wie die Schneeberger Daten zeigen - wahrscheinlich ursprünglich die *Schülerinnen* waren, die besonders ängstlich auf solche Informationen reagiert haben, wäre es nicht verwunderlich, wenn der Einfluß der Meßaktion in dieser Hinsicht gerade bei diesen am stärksten war²⁹.

Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins"

Insgesamt wurden vier Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins" geprüft:

1. Wie oft man sich um die eigene Gesundheit Sorgen macht (vierstufige Skala von "nie" bis "oft");
2. wieviel Interesse an Gesundheitsberichten besteht (vierstufige Skala von "kein" bis "viel" Interesse);
3. ob geraucht wird und
4. ob man sich aus Angst vor Hautkrebs im letzten Sommer vor der Sonne mehr geschützt hat.

Hierbei zeigte sich in der Varianzanalyse - sowohl bei den Schlemaer, wie auch bei den Schneeberger Schülern -, daß die ersten zwei Variablen signifikant zur Varianz des Stärkegrades der "Angst vor Radon" beitrugen: Ein höheres Maß an Besorgtheit um die eigene Gesundheit und ein stärkeres Maß an Interesse für Gesundheitsberichte waren mit einem höheren Stärkegrad der Angst vor Radon verknüpft.

Beide Merkmalsausprägungen haben zur Folge, daß der Wert, der auf die Gesundheit gelegt wird, hoch ist. Somit weisen diese Ergebnisse darauf hin, daß das Maß an Angst vor Radon nicht nur aus *speziellen*, radonbezogenen Erwägungen (z.B. Einschätzung der Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit), sondern auch aus *generellen* Einstellungen zur Gesundheit resultiert.

²⁹ Da diese Frage nicht in der Erstbefragung vor Beginn der Meßaktion den Schlemaer Schülern gestellt wurde, ist ein direkter Vergleich der Antworten auf diese Frage vor und nach der Aktion leider nicht möglich.

Zwischen den beiden Schülergruppen zeigten sich Unterschiede im Hinblick auf die Verteilung der Antworten in allen vier geprüften Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins". 26% der Schneeberger Schüler gaben an, sich "oft" (die höchste Antwortkategorie) Sorgen um ihre Gesundheit zu machen, gegenüber 17% der Schlemaer Schüler ($p = 0,0752$). 28% gaben an, "viel" (ebenfalls die höchste Kategorie) Interesse an Gesundheitsberichten zu haben, gegenüber 14% der Schlemaer Schüler ($p < 0,001$). 14% der Schneeberger gegenüber 21% der Schlemaer Schüler rauchten ($p = 0,097$), und 29% der Schneeberger Schüler hatten im letzten Sommer aus gesundheitlichen Gründen die Sonne gemieden, gegenüber 17% der Schlemaer Schüler ($p = 0,078$)³⁰ (s. **Abbildung 28**).

Die Schneeberger Schüler zeigten außerdem durchweg signifikant höhere Mittelwerte bei den Einschätzungen der Gefährlichkeit für die Gesundheit von insgesamt 12 erfragten Gesundheitsrisiken (für alle Werte $p < 0,05$), wie in **Abbildung 29** dargestellt wird.

Diese Beobachtungen legen die Vermutung nahe, daß das Gefühl der gesundheitlichen Gefährdung oder Bedrohung durch Radon zu einem Gefühl der *generellen* gesundheitlichen Bedrohung führen kann, wenn keine entgegenwirkenden Maßnahmen - wie etwa die Radonmeßaktion - intervenieren.

Sollte diese Vermutung stimmen, dann könnte es umgekehrt sein, daß gesundheitsfördernde Maßnahmen, die ein unverhältnismäßig hohes Maß an Besorgtheit gegenüber *einem* Umweltagens mit Erfolg reduzieren, zugleich auch das *allgemeine* Maß an Besorgtheit um die eigene Gesundheit bzw. das *allgemeine* Gefühl der gesundheitlichen Bedrohung durch Umweltfaktoren *generell* nach unten senken. Die Frage, ob die Radonmeßaktion tatsächlich diesen Einfluß auf die Schlemaer Schüler ausgeübt hat, kann nicht direkt beantwortet werden, da die hier dargestellten Dimensionen nicht vor Beginn der Meßaktion erfaßt wurden. Indirekt jedoch könnte hierfür die Beobachtung sprechen, daß im Vergleich zu vor der Meßaktion die Gesprächshäufigkeit *nach* der Aktion nicht nur über Radon signifikant zurückging, sondern auch über das Thema "Ernährung und Gesundheit", welches als ein *allgemeines* gesundheitsbezogenes Thema angesehen werden kann (in beiden Fällen: $p < 0,001$).

Aus diesen Ausführungen wird deutlich, daß eine Wechselbeziehung zwischen den geprüften Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins" einerseits und der "Angst vor Radon" andererseits besteht. Der hier in der Varianzanalyse festgestellte Beitrag des "Gesundheitsbewußtseins" zur Erklärung der Varianz des Stärkegrades der Angst vor Radon muß deshalb mit dem Vorbehalt versehen werden, daß sich "Ursache" und "Wirkung" eigentlich wechselseitig bedingen.

³⁰ Diese Unterschiede zwischen den Schlemaer und Schneeberger Schülern sind ebenfalls nicht auf den unterschiedlichen durchschnittlichen Bildungsgrad der Eltern in beiden Schülergruppen zurückzuführen. Im Gegenteil! Es erwies sich in Schneeberg, daß höherer Bildungsgrad der Eltern tendenziell sogar mit *niedrigeren* Werten für die items "Sorge", "Interesse" und "Sonne" sowie mit *höheren* Werten für die Ausprägung "Rauchen" korrelierte (s. hierzu weiter unten).

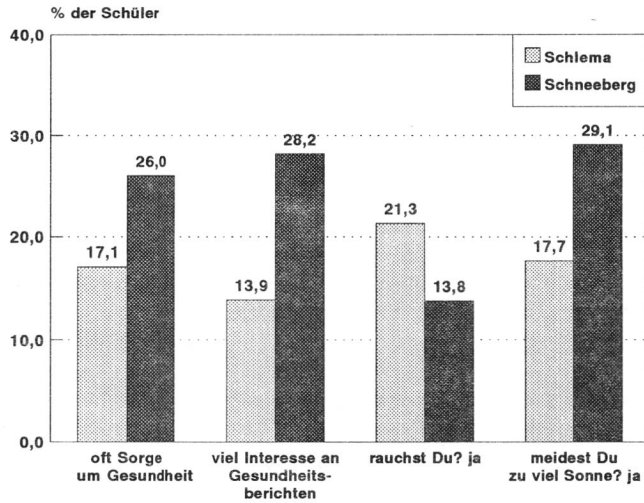


Abb. 28: Dimensionen des Gesundheitsbewusstseins und -verhaltens in Schneeberg und Schlema

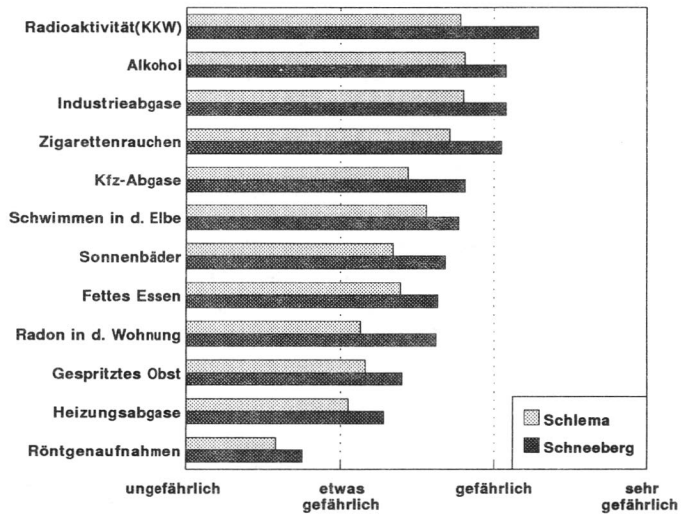


Abb. 29: Einschätzungen der Gefährlichkeit für die Gesundheit in Schlema und Schneeberg (Mittelwerte)

Das Kommunikationsbedürfnis über gesundheits- und umweltbezogene Ängste

Nach den Ergebnissen der Varianzanalyse trug der Wunsch, mehr über umweltbezogene Ängste reden zu können, zu einem kleinen Teil sowohl bei den Schlemaer als auch bei den Schneeberger Schülern zum Stärkegrad der Angst vor Radon bei. Bezogen auf den erfaßten Gesamterklärungswert lag dieser Beitrag für die Schlemaer Schüler bei 4% und für die Schneeberger Schüler bei 6%.

Bei beiden Schülergruppen ließ sich beobachten, daß im Verhältnis zu den anderen erfragten Gesundheits- und Umweltthemen relativ selten über Radon als Gesundheitsgefahr gesprochen wurde, sei es in der Familie, im Freundeskreis oder im Schulunterricht. Auf einer fünfstufigen Skala der Gesprächshäufigkeit von "nie" bis "sehr häufig" betrug die mittlere Gesprächshäufigkeit in der Familie zum Thema Radon in beiden Schülergruppen nur "sehr selten" (zweitunterste Antwortkategorie). Demgegenüber wurde in der Familie "häufig" (zweithöchste Antwortkategorie) über die Themen "Ernährung und Gesundheit" und "manchmal" (mittlere Kategorie) über die Themen "Gefahren vom Rauchen und Alkohol", "Umweltberichte", "Klimaveränderungen" sowie "Fragen der Kernenergie" gesprochen.

Es fragt sich nun, ob ein tatsächlicher Mangel an Kommunikation über das Thema Radon mit einem stärkeren Maß an Angst vor Radon verknüpft ist. Ein tendenzieller Zusammenhang konnte hier für beide Schülergruppen festgestellt werden (für Schlema: $p = 0,111$; für Schneeberg: $p = 0,0666$). **Abbildung 30** zeigt für die Schlemaer Schüler nachstehende Ergebnisse: Wenn häufig über Lungenkrebs durch Radon zu Hause gesprochen wird, gibt nur ein Viertel dieser Schüler an, starke Angst vor Lungenkrebs durch Radon zu haben. Die meisten geben an, entweder "keine" (37%) oder nur "etwas" (37%) Angst zu haben. Demgegenüber gibt die Hälfte der Schüler, die nicht häufig darüber reden, an, "starke" Angst vor Radon zu haben.

Im Hinblick auf mögliche Auswirkungen der Maßaktion auf diese Zusammenhänge fallen einige Unterschiede im Vergleich zu den Schneeberger Daten auf. Unter den Schülern, die zu Hause häufig über das Thema redeten, gab - im Gegensatz zu den Schlemaer Schülern - nicht der größte, sondern der kleinste Anteil der Schüler an, "keine Angst" zu haben (17%). Fast die Hälfte (44%) gab sogar "starke Angst" an. Bei den Schülern, die nicht häufig über Lungenkrebs durch Radon redeten, zeigte sich eine U-förmige Verteilung, bei der zwar auch fast die Hälfte (49%) "starke Angst", jedoch noch fast ein Drittel "keine Angst" angaben (**Abbildung 31**).

Eine plausible Erklärung für die beobachteten Unterschiede im Hinblick auf die Beziehungen zwischen der Variable "häufig darüber reden" und der "Angst vor Radon" kann gefunden werden, wenn man sich vergegenwärtigt, daß das häufige Reden über Ängste *allein* nicht unbedingt zur besseren Bewältigung dieser Ängste beiträgt, sondern erst dann, wenn dies mit *bestimmten Inhalten* kombiniert werden. Wie bereits erläutert, ist es möglich, daß die

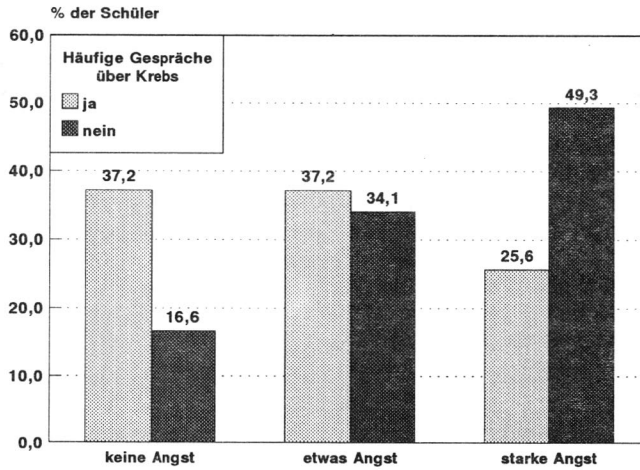


Abb. 30: Zusammenhänge zwischen Kommunikation über Lungenkrebs und die Angst vor Radon in Schlema

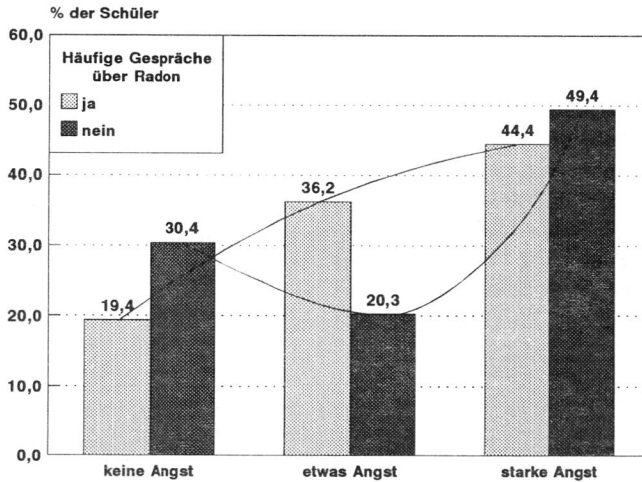


Abb. 31: Zusammenhänge zwischen Kommunikation über Lungenkrebs und die Angst vor Radon in Schneeberg

Meßaktion den Schlemaer Schülern dazu verholfen hat, sachbezogener über das Thema Radon zu reden als die Schneeberger Schüler oder die Bevölkerung generell.

Bei der Variable "nicht häufigem" Reden über das Thema - hier spielen freilich die eben erwähnten Kommunikationsinhalte *keine* Rolle - kann festgestellt werden, daß in beiden Schülergruppen ungefähr die Hälfte angab, "starke Angst" vor Radon zu haben. Diese Beobachtung steht im Einklang mit der eben dargestellten Erklärung. Die Beobachtung, daß unter denjenigen Schneeberger Schülern, die nicht häufig über das Thema reden, ein höherer Anteil als in Schlema angaben, "keine" Angst zu haben (30% gegenüber 17% bei den Schlemaer Schülern), kann dadurch erklärt werden, daß bei dieser Schülergruppe Tendenzen der Risikoverleugnung (s. Kap. 4.4.1) festzustellen waren. Im Einklang mit der bereits angeführten Erklärung kann auch diese Beobachtung auf die Tatsache zurückgeführt werden, daß die Schneeberger Schüler an keiner Radonmeßaktion teilgenommen haben.

Geschlechtsunterschiede bei den Schlemaer Schülern

Sowohl bei der Schlemaer als auch bei der Schneeberger Schülergruppe zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Hinblick auf die Angst vor Gesundheitsschäden durch Radon (für beide Gruppen: $p < 0,01$). Fast doppelt so viele Schülerinnen wie Schüler haben die Kategorie "sehr starke" Angst angegeben. Die Verhältnisse waren umgekehrt für die Kategorie "überhaupt keine Angst" (s. **Abbildung 6 in Anhang B**).

Zum Teil liegt dieser Unterschied daran, daß Mädchen - den sozialen Normen entsprechend - Ängste leichter eingestehen als Jungen. Darüber hinaus haben aber die Mädchen - mit einer Ausnahme bei der Schlemaer Gruppe (s. weiter unten) - höhere Werte gezeigt auch bei allen anderen, nach der Varianzanalyse zur Angst vor Radon beitragenden Variablen. Die Unterschiede waren bei mindestens $p < 0,05$ signifikant (s. **Abbildungen 8 bis 11 in Anhang B**). Die Ergebnisse in der Schlema Schülergruppe waren folgende:

- Mädchen haben im Schnitt sowohl Radon als auch alle anderen erfragten Gesundheitsrisiken als gefährlicher für die Gesundheit eingeschätzt
- Mädchen haben sich öfter Sorgen um ihre Gesundheit gemacht (23% der Mädchen gaben die höchste Kategorie "oft" an, gegenüber 12% bei den Jungen);
- Mädchen haben wesentlich häufiger als Jungen gemeint, daß man mehr über umwelt- und gesundheitsbezogene Ängste reden soll (66,7% der Mädchen gegenüber 33,3% der Jungen).

Wie bereits erwähnt, waren bei der Schlemaer Schülergruppe keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede im Hinblick auf Reaktionsweisen gegenüber widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen zu beobachten. In Schneeberg (s. **Abbildung 32**) haben jedoch die Mädchen mehr als doppelt so häufig wie die Jungen geantwortet, widersprüchliche Informationen "verwirrend oder beängstigend" zu finden (28%

gegenüber 12%), während die Jungen mehr als dreimal häufiger als die Mädchen die Antwort "ich bleibe bei meiner Meinung" wählten (42% gegenüber 18%) ($p < 0,01$).

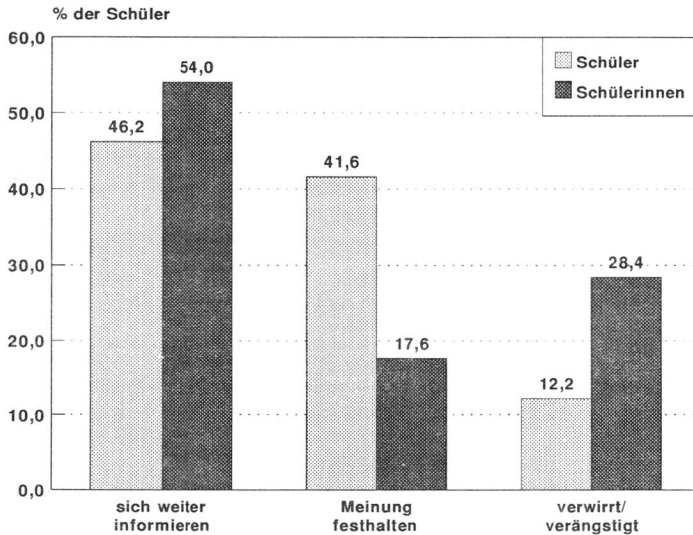


Abb. 32: Reaktionsmuster auf widersprüchliche und mangelhafte Information nach Geschlecht in Schneeberg

Die Rolle des Bildungsgrades der Eltern bei den Schneeberger Schülern

In der Varianzanalyse trug der Bildungsgrad der Eltern nur bei den Schneeberger Schülern signifikant zur Varianz des Stärkegrades der Angst vor Radon bei. Schüler aus Familien mit mindestens einem Elternteil mit Hochschul- oder Fachhochschulabschluß zeigten einen signifikant geringeren Grad an Angst vor Radon als Schüler aus Familien ohne diesen Abschluß, wenn die oberen zwei Kategorien der Angst - "starke" und "sehr starke" Angst - zusammengefaßt werden (s. **Abbildung 33**) ($p < 0,01$). Es fragt sich nun, auf welche Weise ein höherer Bildungsgrad der Eltern ein geringeres Maß an Angst herbeiführen kann.

Der Bildungsgrad der Eltern war - wie bereits erwähnt - tendenziell mit den Reaktionsweisen auf widersprüchliche oder sonst mangelhafte Informationen verknüpft ($p = 0,079$). Ein höherer Bildungsgrad der Eltern assoziierte mit einem weniger ängstlichen (Antwort 3: "Ich finde das verwirrend und/oder beängstigend"), sowie mit einem sachlicheren (Antwort 1: "Ich hole mir weitere Informationen ein") Umgang mit derartigen Informationen. **Abbildung 34** zeigt, daß

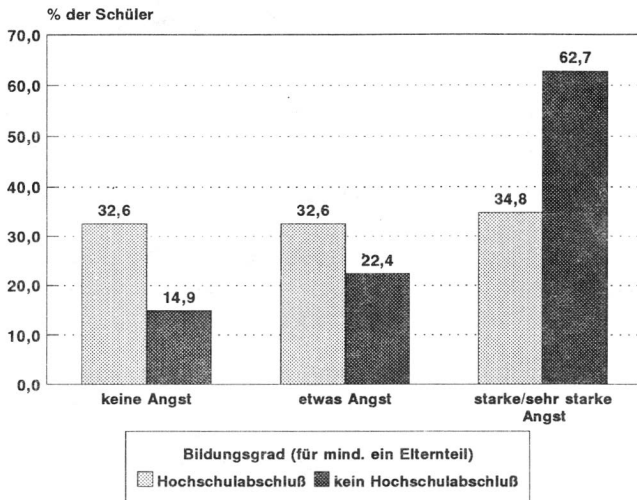


Abb. 33: Zusammenhang zwischen Bildungsgrad der Eltern und Angst vor Radon in Schneeberg

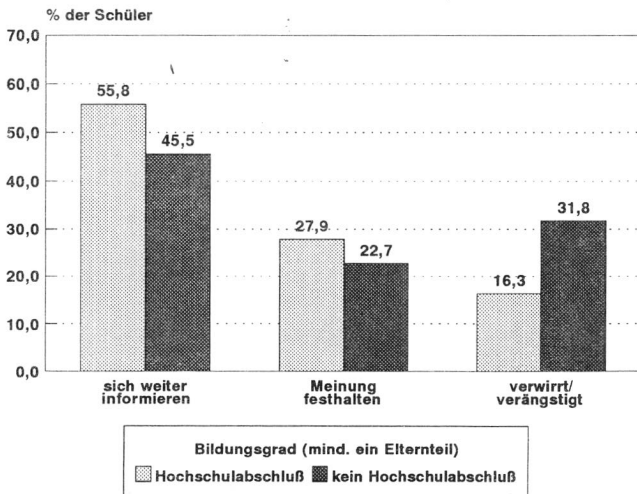


Abb. 34: Zusammenhang zwischen Bildungsgrad der Eltern und Reaktionsmustern auf widersprüchlichen/mangelhaften Informationen in Schneeberg

nur 16% der Schüler mit mindestens einem Elternteil mit Hochschulabschluß die Antwort 3 - "verwirrt und verängstigt" - angegeben haben, während es 32% der Schüler ohne einen Elternteil mit diesem Abschluß waren.

Für die anderen geprüften Dimensionen zeigten sich keine anderen signifikanten Unterschiede zwischen Schülern von Eltern mit oder ohne Hochschulabschluß. In der Tendenz jedoch war ein höherer Bildungsgrad der Eltern - entgegen üblichen Vorstellungen über Zusammenhänge zwischen Bildungsgrad und "Gesundheitsbewußtsein" - schwach mit einer *geringeren* Häufigkeit an Besorgtheit um die eigene Gesundheit ($p = 0,247$) und mit einem *geringerem* "Interesse an Gesundheitsberichten" ($p = 0,064$) verknüpft. Diese etwas "gelassene" Einstellung gegenüber der Gesundheit könnte auch zu dem beobachteten, generell niedrigeren Stärkegrad der Angst vor Radon beigetragen haben.

Eine plausible Erklärung für den ungewöhnlichen Zusammenhang zwischen "Bildungsgrad" und "Gesundheitsbewußtsein" stützt sich auf Hinweise, die oben bereits aufgeführt wurden: Das "Gesundheitsbewußtsein" beeinflusst nicht nur den Stärkegrad der Angst vor Radon; umgekehrt wird es selbst beeinflusst durch das Ausmaß des empfundenen Gefühls der gesundheitlichen Bedrohung durch Radon. Die beiden Variablen bedingen einander. Wenn eine etwas "gelassene" Einstellung gegenüber Radon als Gesundheitsgefahr bei den Schülern von Eltern mit höherem Bildungsgrad beobachtet wird, ist es demzufolge möglich, daß sich diese Einstellung auch auf Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins" niederschlägt.

Die "gelassene" Einstellung gegenüber Radon kann zum Teil durch den allgemein sachlicheren Umgang der Schüler aus Familien mit höherem Bildungsgrad mit widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen erklärt werden. Darüber hinaus könnten Familien mit höherem Bildungsgrad über mehr zwar scheinbar logische, aber nicht immer sachlich richtige Argumente zur Relativierung des Risikos durch Radon verfügen als Familien mit niedrigerem Bildungsgrad. In Abschnitt 4.4.1 wurden Argumente dieser Art häufiger bei den Schneeberger als bei den Schlemaer Schülern beobachtet³¹.

4.5.3 Zusammenfassung

Die Abschwächung der "Zentrierung" der Angstverteilung vier Monate nach der Aktion kann auf zwei Gruppen von Variablen zurückgeführt werden:

1. auf die Interaktion bestimmter Informationen, die sowohl von den Medien als auch im Rahmen der Meßaktion vermittelt wurden, und

³¹ Dies steht *nicht* im Widerspruch zu der in Kapitel 4.2 geäußerten Vermutung, daß sich die Schneeberger Schüler besser als die Schlemaer Schüler vor der Meßaktion vor potentiell angstausslösenden Informationen über Radon aus den Medien schützen konnten, weil sie Gespräche innerhalb der Familie höher bewerteten als die Schlemaer Schüler. Die hierdurch gewonnene "protektive" Wirkung muß nicht unbedingt auf sachlich richtigen Argumenten beruhen, wie in Kapitel 4.4.1 gezeigt wurde.

2. auf den Einfluß bestimmter persönlicher Einstellungen und Verhaltensweisen über die Gesundheit sowie über den Umgang mit Informationen.

1. Die Interaktion bestimmter Informationen

Die Meßergebnisse wurden von einem Teil der Schüler nicht mit dem von der Strahlenschutzkommission (SSK) empfohlenen Richtwert von 250 Bq/m^3 , sondern mit Spitzenwerten, die in der Presse bekanntgegeben wurden, verglichen. Als Folge hiervon erschienen die in Schlema tatsächlich vorgefundenen Werte belanglos. Dieser Vergleich mit sachlich nicht korrekten "Referenzwerten" wurde wahrscheinlich durch "spontane" Tendenzen zum "Risikooptimismus" verstärkt. "Risikooptimismus" ist die Neigung, das Risiko für sich persönlich niedriger einzuschätzen als sachlich gerechtfertigt.

Die Schlußfolgerung hieraus ist: Mit der Übersendung der Meßergebnisse an die betroffenen Hausbesitzer bzw. Wohnungsinhaber hätte man ihnen mehr sachdienliche Hinweise zur Deutung der Ergebnisse an die Hand geben müssen. Das einmalige Erwähnen in dem Begleitbrief der von der SSK empfohlenen Richtwerte scheint - angesichts der weiterhin andauernden sensationell aufgemachten Pressemeldungen - nicht ausgereicht zu haben, um Tendenzen zum "Risikooptimismus" wirksam entgegenzutreten. Langfristig muß auf kontinuierlicher Basis sowohl auf die Ernsthaftigkeit des Risikos, als auch auf die Möglichkeiten zum Gesundheitsschutz hingewiesen werden.

2. Persönliche Einstellungen und Verhaltensweisen

Unabhängig von der Meßaktion beeinflussen bestimmte persönliche Einstellungen und Verhaltensweisen die Art und Weise, wie Informationen aufgenommen und "weiterverarbeitet" werden. Ein hohes Maß an Sorge um die eigene Gesundheit, ein besonders ängstlicher und unselbstständiger Umgang mit unangenehmen Informationen sowie ein Bedürfnis, mehr über die Angst vor Radon oder über andere gesundheitsbezogene Ängste zu reden, erhöhen die Wahrscheinlichkeit, auf Informationen über Radon mit starker Angst zu reagieren. Mädchen zeigten alle diese Ausprägungen erheblich häufiger als Jungen.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Varianzanalyse der Schneeberger Schülergruppe zeigt, daß dort, mit nur einer Ausnahme, dieselben personenbezogenen Merkmale zum Stärkegrad der Angst vor Radon beigetragen haben wie in Schlema. Daraus läßt sich schließen, daß die in Schlema beobachtete "Abschwächung" der ursprünglichen Zentrierung der Angst vor Radon Ausdruck eines stärkeren Wirkens von bereits vor der Aktion "spontan" in der Bevölkerung bestehenden personenbezogenen Faktoren darstellt.

Der Vergleich zeigt jedoch zugleich, daß die Radonmeßaktion eine gewisse Wirkung auch nach vier Monaten auf bestimmte persönliche Einstellungen und Verhaltensweisen noch ausübte. Diese Wirkung bezog sich auf Einschätzungen der Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit, allgemeinere Einstellungen zur Gesundheit, auf den Umgang mit

widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen über Gesundheits- und Umweltthemen sowie auf die Art und Weise, wie zu Hause über die gesundheitlichen Folgen von Radon gesprochen wurde: Die Schlemaer Schüler schätzten die Gefährlichkeit von Radon niedriger ein als die Schneeberger Schüler; sie waren dementsprechend weniger besorgt um ihre Gesundheit, und sie zeigten sich "standhafter" und weniger "verwirrt und verängstigt" durch "widersprüchliche Informationen".

5 DISKUSSION: ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN INFORMATION UND ANGST VOR RADON

Die Ergebnisse der Studie haben gezeigt, daß Informationen über ein umweltbedingtes Gesundheitsrisiko zwar einerseits übermäßig starke Angstreaktionen sowie eine Gefahrenunterschätzung bzw. -verleugnung hervorrufen können, andererseits jedoch auch sachbezogene Risikoeinschätzungen und Befindlichkeiten, die in gezieltes, wirksames risikoreduzierendes Handeln münden können. In der Diskussion wird nun - unter Berücksichtigung der Ergebnisse anderer Studien - die Frage diskutiert, welche Informationsinhalte wirken auf welche Weise stark angstausslösend einerseits und konstruktiv risiko- bzw. angstbewältigend andererseits. Aus den dadurch gewonnenen Erkenntnissen können Schlußfolgerungen für die Gesundheitsförderung abgeleitet werden (s. Kap. 6).

5.1 Informationsinhalte mit hohem Angstpotential und Bedingungen erhöhter individueller "Sensibilität" gegenüber diesen Inhalten

5.1.1 Informationen mit hohem Angstpotential

Vor Beginn der Aktion zeigte fast ein Drittel (28%) der Schlemaer Schüler übermäßig starke Angstreaktionen auf Informationen über die Gesundheitsgefährlichkeit von Radon, die in den vorhergehenden Monaten, insbesondere durch die Medien, vermittelt worden waren. In einer Schülergruppe des Nachbarortes Schneeberg, die denselben Informationen ausgesetzt und ebenfalls potentiell durch Radon betroffen war, zeigte sich zwar ein etwas geringerer Anteil von Schülern (20%) mit übermäßig starken Angstreaktionen, aber es gab dort mehr Hinweise für eine Unterschätzung bzw. für eine Verleugnung des Risikos. Bei den untersuchten Schülergruppen in normal belasteten Gegenden zeigte sich ein überraschend hoher Anteil von Schülern (27%), der übermäßig starke Angstreaktionen aufwies.

Diese Beobachtungen bekräftigen die in Kapitel 1 geäußerte Vermutung, daß Informationen über ein Gesundheitsrisiko die Möglichkeit haben, nicht nur nicht erfolgreich zu sein im Hinblick auf die Motivierung zum Ergreifen von gesundheitsschützenden Verhaltensweisen. Sie können auch *selbst* ein Gesundheitsrisiko darstellen. Einer präventiv-ausgerichteten Umweltmedizin sowie der Umwelthygiene wird demzufolge die Aufgabe gestellt, nicht nur bei den "klassischen" Umweltfaktoren (physikalische, chemische und biologische Umwelt-agenzien), sondern auch bei Informationen hierüber die Frage zu klären, unter welchen Bedingungen Gesundheitsschäden auftreten. Für Informationen heißt dies: Welche Informationsinhalte erhöhen die Wahrscheinlichkeit, daß negative Folgen für die Gesundheit hervorgerufen werden? Wann also werden Informationen als "Risikofaktor" wirksam?

Eine Beantwortung dieser Frage im Rahmen der vorliegenden Studie wird erleichtert durch den Vergleich der in Schlema und in Schneeberg in den Medien vermittelten Informationen mit denjenigen, die den Schülern aus den normal belasteten Gegenden im Rahmen der

Fragebogenaktion angeboten wurden (s. Kap. 4.2). Hierbei stellt sich ein gemeinsames Merkmal heraus: Es ist *das Fehlen von Informationen über angemessene und wirksame risikoaufklärende und risikoreduzierende Handlungsmöglichkeiten*. Bei den in dem Fragebogen für die Schüler aus den normal belasteten Gegenden vermittelten Informationen fehlten diesbezügliche Informationen vollkommen: In den drei Zusammenhängen, in denen Radon genannt wurde, ist nur auf die Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit hingewiesen worden und nicht auf Handlungsmöglichkeiten.

Bei den Informationen, die in den radonbelasteten Gegenden in den Medien vermittelt wurden, waren zwar Handlungsmöglichkeiten punktuell erwähnt, die Häufigkeit der Besprechung dieser Möglichkeiten war jedoch wesentlich seltener als die Erwähnung des durch Radon bedingten Gesundheitsrisikos. Noch wichtiger, es wurden - wenn erwähnt - hauptsächlich radikale "Lösungen" vorgeschlagen, wie etwa die Evakuierung der Häuser oder das Verlassen der Gegend. Solche Handlungsmöglichkeiten sind mit hohen persönlichen Kosten verbunden. Insofern wurden sie von den Einwohnern in der Regel nicht als ernstzunehmende Lösungen, und somit auch nicht als "geeignete" Maßnahmen angesehen. Der mangelnde Glaube an die *Wirksamkeit* von Handlungsmöglichkeiten konnte auch bei den Schneeberger Schülern beobachtet werden (s. Kap. 4.4.1). Die Vermutung, daß ein Zusammenhang zwischen diesem und starken Ängsten vor Gesundheitsrisiken besteht, ist auch in anderen Studie geäußert worden [2;70].

Eine Erklärung dafür, warum Informationen, die einerseits das Risiko überbetonen, andererseits die Handlungsmöglichkeiten zur Risikoaufklärung und -reduktion vernachlässigen, ein so hohes "Angstpotential" aufweisen, kann in Ergebnissen der Lern-, Streß- sowie in der sozialepidemiologischen Forschung gefunden werden. Es handelt sich um den - bewußten oder unbewußten - Wunsch eines jeden, insbesondere unangenehme (Streß-)Situationen zugunsten seiner Interessenlage zu beeinflussen (engl.: "control"). Da dieser Wirkmechanismus ausführlich bei der Besprechung der Merkmale von Informationen abgehandelt wird, die erfolgreich ein "optimales" Maß an Besorgtheit erzeugt haben, genügt es hier lediglich festzuhalten, daß *selbst wenn in den vermittelten Informationen das Ausmaß des potentiellen Gesundheitsrisikos sachlich korrekt dargestellt wird, das mangelnde Angebot an Informationen über praktikable Handlungsmöglichkeiten die Wahrscheinlichkeit erhöht, daß starke Ängste aufkommen*.

5.1.2 Bedingungen erhöhter individueller "Sensibilität" gegenüber Informationen

Die Ergebnisse der Studie deuten an, daß es bestimmte individuelle Informationslagen, Formen der Beschaffung und der Verarbeitung von Informationen sowie bestimmte Inhalte des "Gesundheitsbewußtseins" gibt, die die "Sensibilität" eines Individuums gegenüber potentiell angstaussendenden Informationen (s. Kap. 3) beeinflussen. Sie können wie folgt zusammengefaßt werden.

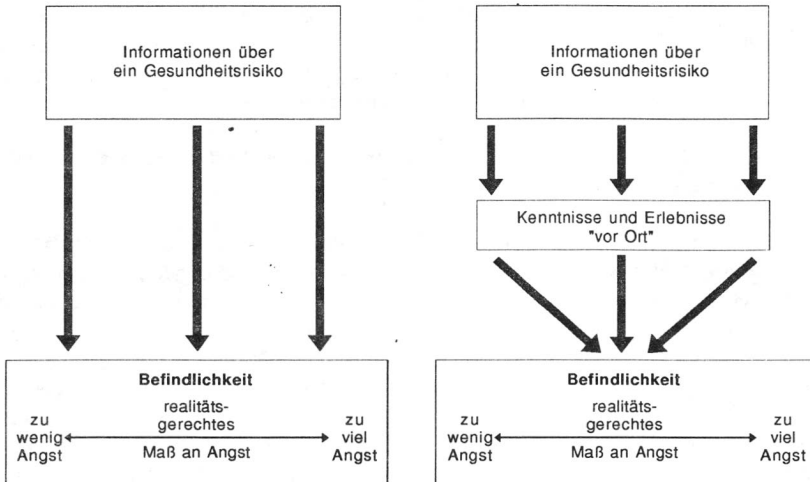


Abb. 35: Meinungsbildung bei unterschiedlichem Informationsangebot
Die Wirkung von Kenntnissen und Erlebnissen "vor Ort"

1. Die Art der Informationsbeschaffung und -bewertung:

a) Das Fehlen örtlicher Informationsmöglichkeiten:

In den normal belasteten Gegenden verfügten die Schüler über keine örtlichen Informationsquellen (z.B. Beobachtungen, persönliche Erfahrungen und Gespräche mit Einwohnern der Gegend). Dies machte es ihnen nicht möglich, die in dem Fragebogen oder in dem vorgeführten Film enthaltenen Informationen über die Gesundheitsgefährlichkeit von Radon einer "Realitätsprüfung" zu unterziehen.

Abbildung 35 zeigt schematisch die in Kapitel 4.2 dargelegten vermuteten Folgen: Sowohl die Risikoeinschätzung als auch die diesbezügliche Befindlichkeit (nur letztere ist in der Abbildung dargestellt) werden stärker die jeweils vermittelten Inhalte widerspiegeln, als dies der Fall wäre, wenn Informationen aus unmittelbar erlebbaren

Quellen zur Bewertung dieser Informationen hinzugezogen werden könnten³². Obwohl, wie im Bild dargestellt, die Reaktionen im Prinzip - je nach den konkret vermittelten Informationsinhalten - sowohl zu einer Unterschätzung, als auch zu einer Überschätzung des Risikos führen können, kommt bei Informationen aus den öffentlichen Medien wegen des "Sachzwangs", "interessante" Nachrichten bringen zu müssen, der letztere Fall in der Regel häufiger vor.

- b) Eine stärkere Betonung von Informationen aus den Medien als aus unmittelbar erlebbaren örtlichen Informationsquellen:

Auch in den Orten, wo Informationen aus örtlichen Quellen prinzipiell zur Verfügung standen - das war in der vorliegenden Studie in den erhöht radonbelasteten Orten Schlema und Schneeberg der Fall -, können diese Quellen bei der Verarbeitung von Informationen in unterschiedlichem Maße ins Gewicht fallen. Wie in Kapitel 4.2 festgestellt, benutzten zwar die Schlemaer Schüler Informationen aus dem engeren Lebensbereich (Gespräche innerhalb der Familie, im Freundeskreis sowie persönliche Erlebnisse) etwa gleich häufig wie die Schneeberger Schüler; erstere hielten diese Quellen jedoch für wesentlich weniger wichtig als Informationen aus den Medien. Die hohe Bewertung der Medieninformation durch die Schlemaer Schüler trug möglicherweise zum dort beobachteten verhältnismäßig hohen Anteil von Schülern vor der Meßaktion, der starke Angst vor Radon angab, bei.

- c) Die Anzahl der tatsächlich benutzten Informationsquellen:

Unter den Schlemaer Schülern haben insbesondere die jüngeren Schülerinnen (13- bis 14-jährig) wesentlich häufiger nur eine Quelle für ihre Informationen benannt als die gleichaltrigen Schüler. Dies mag mit der Beobachtung im Zusammenhang stehen, daß die Mädchen auch wesentlich häufiger übermäßig starke Angstreaktionen auf Informationen aus den Medien zu Radon aufwiesen (s. Kap. 4.2).

- d) "Verwirrte oder ängstliche" Reaktionen auf widersprüchliche oder sonst mangelhafte Informationen über Gesundheitsrisiken:

Wie mehrfach gezeigt, assoziierte - für Schüler wie auch für Schülerinnen - die Antwort, widersprüchliche Informationen über Gesundheitsrisiken "verwirrend oder beängstigend" zu finden, mit der Antwort "sehr starke" Angst vor Radon zu haben.

³² In der Risikokommunikationsforschung wird konstatiert, daß *Unbekanntheit* eines Risikos zu einer höheren subjektiven Risikoeinschätzung führt [171;173]. Obwohl diese Situation bei den Schülern in den normal belasteten Gegenden bis zum Zeitpunkt der Befragung vorlag, deuten die Ergebnisse darauf hin, daß zusätzlich auch die *Struktur der verfügbaren Informationsquellen* sowie *individuelle Formen der Benutzung und der Bewertung dieser Quellen* mit in Betracht gezogen werden müssen. Dieser Aspekt hat in der Risikokommunikationsforschung bisher zu wenig Beachtung gefunden.

Schüler aus Familien mit höherem Bildungsgrad gaben die Antwort, "verwirrt oder verängstigt" seltener an, als Schüler aus Familien mit niedrigerem Bildungsgrad. Sie gaben tendenziell häufiger an, bei der Konfrontation mit derartigen Informationen "sich weitere Informationen einzuholen" (s. Kap. 4.5).

2. Besorgtheit um die eigene Gesundheit:

Besorgtheit um die eigene Gesundheit assoziierte mit höheren Stärkegraden der Angst vor Gesundheitsschäden durch Radon (s. Kap. 4.5). Ergebnisse der Studie legen die Vermutung nahe, daß Einwohner in Gegenden, die im Hinblick auf einen bestimmten Umweltschadstoff als stark "umweltbelastet" gelten, dazu neigen, sich nicht nur durch diesen betreffenden Umweltfaktor gesundheitlich gefährdet zu fühlen, sondern auch durch Gesundheitsrisiken generell (s. Kap. 4.5). Ähnliche "Generalisierungstendenzen" sind auch in anderen Studien beobachtet worden [2]. Der Neigung zur "Generalisierung" könnte der Gedanke zugrunde liegen, daß die Gesundheit durch die vorliegende gesundheitliche Gefährdung bereits "vorbelastet" und somit nun weniger in der Lage ist, sich vor *anderen* Gesundheitsrisiken zu schützen. Folge ist, daß ein sich selbst verstärkender "Teufelskreis" entstehen kann, bei dem die Information, in einer "umweltbelasteten" Gegend zu leben über den Zwischenschritt eines gesteigerten Maßes an Besorgtheit um die eigene Gesundheit wiederum zu noch stärkeren Ängsten vor der gegebenen "Umweltbelastung" führt.

Zusammenfassende Schlußfolgerungen:

Die Ergebnisse der Arbeit weisen darauf hin, daß sowohl bestimmte Informationsinhalte, als auch bestimmte Formen der individuellen Informationsaufnahme und -verarbeitung die Wahrscheinlichkeit erhöhen, daß übermäßig starke Angstreaktionen auf Informationen über Gesundheitsrisiken aufkommen. Die von manchen Autoren geäußerte Meinung, daß Personen, die zu derartigen Angst- oder psychosomatischen Reaktionen neigen, in der Regel emotional labil oder "psychiatrische Fälle" seien [167;202;212], kann so nicht stehengelassen werden. Obwohl solche Fälle nicht ausgeschlossen werden können, zeigen die Ergebnisse dieser Studie doch, daß auch unter der Allgemeinbevölkerung solche Reaktionen möglich sind. Die oben aufgeführte eingeschränkte Verfügung über Informationsquellen in den "nicht betroffenen" (normal belasteten) Gegenden, sowie das verallgemeinerte und somit auch verstärkte Gefühl der gesundheitlichen Bedrohung durch Gesundheitsrisiken sind Beispiele dafür, wie auch regional bedingte Faktoren auf die Informations- und Erfahrungslage Einfluß nehmen können.

Auch bei den in dieser Arbeit festgestellten gesundheitsrelevanten "personenbezogenen" Faktoren gibt es Hinweise, daß diese Einstellungen und Verhaltensweisen durch Informationen modifiziert werden können, und somit nicht unbedingt als tief verankerte "Persönlichkeitsmerkmale" angesehen werden sollen. Die Möglichkeit der Beeinflussbarkeit dieser Merkmale wird weiter unten in Kapitel 5.3 diskutiert. Zunächst werden jedoch die

Risikogruppen bezüglich erhöhter Anfälligkeit für übermäßig starke Angstreaktionen auf Informationen über umweltbezogene Gesundheitsrisiken dargestellt.

5.2 Risikogruppen mit erhöhter Anfälligkeit für starke Angstreaktionen auf Informationen über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt

Aus den oben diskutierten Faktoren, die in dieser Arbeit zu einem erhöhten "Sensibilitätsgrad" gegenüber Informationen geführt haben, können die folgenden Risikogruppen abgeleitet werden. Wie deutlich wird, schließen sich die Gruppen nicht gegenseitig aus.

1. Regional definierbare Risikogruppen:

- a) *Personen in "nicht betroffenen" Gegenden*, aufgrund der besonderen Informationsstruktur (Fehlen örtlicher Informationsmöglichkeiten);
- b) *Personen in "betroffenen" Gegenden*, aufgrund der Tatsache, daß das Gefühl des "Betroffenseins" zu einem Gefühl der allgemeinen gesundheitlichen Bedrohung führt;
- c) *Personen, die in der ehemaligen DDR gelebt haben*, da davon ausgegangen werden kann, daß sie weniger Erfahrung im Umgang mit den westlichen Medien haben und dazu neigen, Informationen aus solchen "Westquellen" besonders ernstzunehmen und höher zu bewerten als andere Quellen³³.

2. Sozial definierbare Risikogruppen:

- a) *Jugendliche:*
 - Jugendliche befinden sich in einer Lebensphase, in der sie zum ersten Mal versuchen, sich eigenständig Informationen zu beschaffen und zu verarbeiten. Bei der Konfrontation mit widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen sind sie oft noch nicht geschult genug, um in diesem Fall der Frage sachbezogen nachzugehen und reagieren somit leichter "verwirrt oder verängstigt" [70;209]³⁴.

³³ Dies gilt freilich nur für eine gewisse Zeit, d.h. bis die ehemaligen DDR-Bürger eine kritische Zurückhaltung gegenüber den "Westmedien" zu üben gelernt haben.

³⁴ Eine weitere Bekräftigung findet diese Vermutung in der Beobachtung, daß bei einem Vergleich mit den Antworten von Erwachsenen auf dieselbe Frage nach typischen Reaktionsmustern auf widersprüchliche Informationen 76% der Erwachsenen angaben, "sich weiter zu informieren", während es bei den in dieser Studie untersuchten Jugendlichen 52% waren. Darüber hinaus haben nur 3% der Erwachsenen angegeben, sich "verwirrt oder verängstigt" zu fühlen, während es bei diesen Jugendlichen 21% waren [73].

- Im Streben nach Selbständigkeit neigen Jugendliche möglicherweise eher dazu, die Informationsquelle "Familie" niedrig zu schätzen, und Informationsquellen zu bevorzugen, die außerhalb des Familienhauses liegen (z.B. Medien). Die kritische und besonnene Zurückhaltung im Umgang mit Informationen aus solchen Eltern-unabhängigen Quellen muß aber noch erlernt werden³⁵.
- Wenn Jugendliche Informationen über eine bisher unbekannte Gesundheitsgefahr aus der Umwelt bekommen und über keine örtlichen Informationsmöglichkeiten verfügen, sind sie möglicherweise noch weniger in der Lage als Erwachsene, die vermittelten Informationen zumindest einer "gedanklichen Realitätsprüfung" zu unterziehen, da ihnen die "Grundkenntnisse" hierzu fehlen.
- Möglicherweise neigen Jugendliche mehr als Erwachsene dazu, ihre Handlungskompetenz - und somit auch ihre persönlichen Handlungsmöglichkeiten - gering zu schätzen, weil sie noch weniger als Erwachsene Erfahrungen im Hinblick auf eine Erprobung und Entwicklung ihrer Handlungskompetenz gesammelt haben.

b) *Mädchen:*

Die Mädchen - und insbesondere die jüngeren (13- und 14-jährigen Mädchen) - wiesen in dieser Studie viele der festgestellten Merkmalsausprägungen für erhöhte "Sensibilität" gegenüber Informationen über Gesundheitsrisiken auf. Sie waren leichter zu verunsichern bei widersprüchlichen Informationen (verängstigte Reaktionen), und schienen leichtgläubiger zu sein (häufiger nur eine Informationsquelle benutzt; höhere Bewertung der Wichtigkeit aller Informationsquellen). Außerdem waren sie besorgter um ihre Gesundheit als die Jungen³⁶.

³⁵ Hiermit übereinstimmende Meinungen: [70]; "Eigenständiges Lernen - Ein Projekt der Pädagogischen Hochschule St. Gallen", in: Neue Zürcher Zeitung 245 (23.10.90), S. 45. Der generelle (nicht auf Jugendliche bezogene) Ansatz, daß die Familie möglicherweise als "Torhüter" (engl.: "gatekeeper") fungiert gegenüber Informationen aus den Medien, ist eine Modifizierung des ursprünglichen Ansatzes von KATZ & LAZARFELD. Siehe [97;96;114]. Übersichten in [65;163].

³⁶ Hierfür sprechen andere Ergebnisse: [98;125 - letzteres allerdings unter Laborbedingungen]. Siehe auch [62].

- c) *Personen mit niedrigerem Bildungsgrad bzw. Jugendliche mit niedrigerem Bildungsgrad der Eltern:*

Die Art des Umgangs mit Informationen zeigte in dieser Arbeit einen Zusammenhang mit dem Bildungsgrad. Personen mit höherem Bildungsgrad gingen sachlicher mit widersprüchlichen Informationen um, als Personen mit niedrigerem Bildungsgrad³⁷.

5.3 Bedingungen der Erzeugung eines "optimalen" Maßes an Besorgtheit gegenüber Gesundheitsrisiken

Die Radonmeßaktion hatte das Ziel, ein "optimales" Maß an Besorgtheit hervorzurufen, damit eine günstige Motivationslage für das Annehmen und Einhalten von radonbezogenen gesundheitserhaltenden Verhaltensweisen geschaffen werden konnte. Nach diesem Maßstab konnte festgestellt werden, daß das Ziel in der Hauptsache erreicht wurde (s. Kap. 4.4). Der Frage ist bereits nachgegangen worden, welche Ursachen für den beobachteten Erfolg sowie für dessen "Abschwächung" vier Monate nach Durchführung der Probennahmeaktion in Frage kamen. Bestimmte Informationsinhalte sowie Formen der Informationsvermittlung wurden festgestellt, die besonders förderlich für eine konstruktive Bewältigung von radonbezogenen Ängsten zu sein schienen. Noch ist jedoch die Frage zu klären, warum die Informationsinhalte und Formen der Informationsvermittlung diese Wirkung haben konnten. Ohne die "Wirkungsweisen" zu verstehen, ist es nicht möglich, die konkreten Implikationen im Hinblick auf die Gestaltung künftiger gesundheitsfördernder Projekte herauszuarbeiten. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse anderer Studien werden im folgenden die vermuteten "Wirkmechanismen" diskutiert.

5.3.1 Die gezielte Vermittlung bestimmter risikobezogener Informationen und deren Wirkungsweisen

In Kapitel 4.4 wurden die Aussagen der Schlemaer Schüler im Hinblick auf die Meßaktion aufgelistet. In Anbetracht der Tatsache, daß nach der Meßaktion eine stärkere Annäherung an ein "optimales" Maß an Besorgtheit gegenüber Radon beobachtet wurden ("Zentrierung" der Angstverteilung), stellt sich nun die Frage, *warum* die Schüler die genannten Aspekte der Meßaktion "für gut" befunden haben.

³⁷ Die folgenden Arbeiten haben entweder direkt dem Bildungsgrad, oder indirekt der Schichtzugehörigkeit (und somit auch dem Bildungsgrad, der ein Kriterium der Schichtzuordnung ist) Gesundheitsrelevanz zugewiesen: [19;23;52;117;133;134;166]

Die Vermittlung von Informationen über das "persönliche Risiko"

Auf dem Hintergrund der Spekulationen, die vor allem in der Presse über die Höhe der Radonkonzentrationen in Wohnungen angestellt wurden, haben die Schüler als besonders positiv angesehen, daß nun diese Frage durch die Durchführung von Radonmessungen geklärt werden konnte.

In der Risikoforschung wird davon ausgegangen, daß "antizipierte" Angst weniger erträglich ist als "reale" Angst. Unter "antizipierter" Angst wird die Situation verstanden, bei der noch nicht klar ist, ob die betreffende Gefahr eintreten wird bzw. für das Individuum zutrifft. In einem solchen Fall ist der Fantasie freien Lauf gegeben. Hierzu disponierte Personen stellen sich eine "worst case" Situation vor, die sie auf sich beziehen. Die "reale" Angst ist die Angst, die beim Vorliegen von konkreten Informationen über das persönliche Risiko bestehen kann. Wenn solche Informationen zur Verfügung stehen, sind - im Gegensatz zu der Informationslage bei antizipierter Angst - fantasiereichen Vorstellungen enge Grenzen gesetzt [75;148;]³⁸.

Die Ergebnisse dieser Arbeit unterstützen diese These:

In den "nicht betroffenen" (normal belasteten) Gegenden, wo die Schüler keine konkreten Informationen über das Risiko durch Radon erhalten hatten, wurde dieses Risiko nach Vorführung des Videofilms zu Radon in vielen Fällen übertrieben hoch eingeschätzt. Ein Schüler schrieb, "fast alle" Bergarbeiter würden an Lungenkrebs sterben (s. Kap. 4.2). Eine solche (falsche) Aussage wäre für einen Schlemaer oder Schneeberger Schüler, der über örtliche Kenntnisse verfügt, kaum möglich.

Die weniger erträgliche "antizipierte" Angst existierte jedoch nicht nur bei den Schülern in den nicht betroffenen Gebieten, die also ihr persönliches Risiko nicht kannten. Sie existierte auch in den "betroffenen" Gegenden, und zwar bis zum Zeitpunkt des Beginns der Radonmeßaktion:

- In den erhöht radonbelasteten Gegenden wollten die Schüler in den Schulaufsätzen Informationen nicht nur über das Gesundheitsrisiko durch Radon generell haben, sondern vor allem über ihre *persönliche* Lage. Sie wollten die Frage beantwortet haben: "Bin ich persönlich betroffen?" Bereits die *Erwartung*, daß diese Informationen bald vorliegen würden, beruhigte die Schüler. Die Radonmessungen konnten

³⁸ Beispiele dieser Art sind: [2;147;193].

"antizipierte" in "reale" Angst umwandeln. Ähnliche Aussagen für die Bevölkerung der Region generell sind auch in der lokalen Presse zu finden³⁹.

- Vier Wochen nach Mitteilung der Meßergebnisse zeigte sich, daß der Anteil von Schülern, der "sehr starke" oder "überhaupt keine" Angst angab, wieder zunahm ("Abflachung" der ursprünglich beobachteten "Zentrierung" der Angstverteilung - s. Kap. 4.5). Die Vermutung wurde angestellt, daß dies u.a. auf ein unzureichendes Angebot an Informationen über *Bewertungsmaßstäbe* für die Beurteilung der Meßergebnisse zurückzuführen war. Sollte diese Vermutung stimmen, so kann daraus der Schluß gezogen werden, daß sich die Frage "Bin ich persönlich betroffen?" nicht nur auf das reine *Ausmaß der Exposition*, sondern auch und insbesondere auf das sich daraus ergebende *Ausmaß des persönlichen Risikos* bezieht⁴⁰.

Im Fall von Radon ist allerdings die Frage der Klärung des persönlichen Risikos - wie in Kapitel 2 erläutert - nicht einfach zu beantworten. Wie in Kapitel 4.4 herausgearbeitet, scheint jedoch für die Erzeugung eines sachbezogenen, "optimalen" Maßes an Besorgtheit *der entscheidende Faktor - auch bei nicht ganz klarem persönlichem Risiko - die Vermittlung von Informationen über Handlungsmöglichkeiten* zur konstruktiven Bewältigung des Radonproblems zu sein. Daß eine "Zentrierung" der Angstverteilung möglich war, ohne daß die Meßergebnisse vorlagen, und ohne daß das genaue persönliche Risiko bekannt war, zeigt, welchen hohen Stellenwert die Vermittlung dieser Informationen hat. Auf die Frage, warum die Vermittlung dieser Informationen eine solche Zentrierung bewirken konnte, wird nun näher eingegangen.

Die Vermittlung von Handlungsmöglichkeiten als Mittel zur Stärkung der "Kontrollüberzeugung"

In der Streß-, und im weiteren Sinne in der "Bewältigungs"-forschung (engl.: "coping") wird davon ausgegangen, daß *Stressoren erst dann als solche erlebt werden, wenn die*

³⁹ "Bergbau-Tabus sind nunmehr gelüftet", in: Lokalanzeiger vom 2.8.1990; "Lange unerwünscht - endlich veröffentlicht", in: Der Morgen vom 24.7.1990; "Gründlich gemessen, was Bürger lange beunruhigte", in: Freie Presse vom 13.7.1990.

⁴⁰ Ein Leserbrief von einem Bürger an die lokale Presse drückt aus, wie wichtig für ihn nicht nur die in seiner Wohnung gefundenen Radonkonzentrationen sind, sondern auch die sachgerechte "Anleitung" zu einer korrekten Interpretation im Hinblick auf sein "persönliches Risiko" ist: "Ich wohne in einem der radongefährdeten Häuser. Deshalb verfolge ich alles, was in den Medien über dieses Thema veröffentlicht wird, mit großem Interesse. Sie berichten, wie eine andere örtliche Zeitungen, über die öffentliche Stadtverordnetenversammlung in Schneeberg zu diesem Problem. Dabei wird die Normalbelastung mit 500 Bq/m³ im Wohnbereich angegeben.(...) In der beiliegenden Information [zur Mitteilung der Meßergebnisse in seiner Wohnung], die ich erhielt, wird aber ab einem langfristigen Mittelwert von 250 Bq/m³ empfohlen, und zwar von der Internationalen (sic.) Strahlenschutzkommission, besondere Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration in Wohnräumen vorzunehmen. Als Laie kann ich mir natürlich auf diesen Unterschied keinen Reim machen. Zur Sicherheit beim Umgang mit dem Problem der Radonbelastung trägt dies allerdings nicht bei...". "Leserreaktion zu einem Beitrag", Freie Presse, 9.8.1990.

Einschätzung vorliegt, daß keine wirksamen Strategien zur Reduzierung des Stressors vorliegen [116]. Umgekehrt wird in der sozialedpidemiologischen Forschung in letzter Zeit zunehmend festgestellt, daß "Kontrollüberzeugung" (engl.: "sense of control") ein zentraler Faktor für die Genesung bzw. für die Verhinderung von Krankheit ist. Unter diesem Begriff wird die Überzeugung verstanden, daß man die Situation durch wirksame Handlungsmöglichkeiten beeinflussen - also "kontrollieren" - kann. Ein Mensch, der grundsätzlich dazu neigt, den "Schwerpunkt" der Kontrolle (engl.: "locus of control") über sein Leben "außerhalb" sich selbst zu sehen, d.h. der seinen persönlichen Einfluß auf sein Leben gering einschätzt, wird mit größerer Wahrscheinlichkeit an schwerwiegenden Krankheiten erkranken, als jemand, der seinen "Schwerpunkt der Kontrolle" bei sich selbst sieht [4;20;39;40;46;107;115;119;120;149;151;175;207;211]. Auch das Wort "Autonomie", bezogen auf die Persönlichkeitsstruktur, kommt in diesem Zusammenhang vor [66;67;167].

In der Lernforschung wird die "Kontrollüberzeugung" als wichtige Voraussetzung für das Erlernen von neuen Verhaltensweisen angesehen. Es müssen z.B. neue Einflußmöglichkeiten eingeübt, bevor erwartet bzw. verlangt werden kann, daß alte Verhaltensweisen aufgegeben werden [7;8;106;135;136236]⁴¹.

Wenn auch auf indirekte Weise und zum Teil unbewußt, haben die Schlemaer Schüler in ihren Aufsätzen klargemacht, daß es für sie wichtig war, zu erfahren, "was man gegen Radon tun kann". Die Frage wird implizit gestellt: "Welche Einflußmöglichkeiten habe *ich*, um mich gesundheitlich besser zu schützen?" Eine für den einzelnen befriedigende Antwort auf diese Frage scheint - wie bereits oben gesagt - ein bestehendes Gesundheitsrisiko gedanklich und emotional "erträglicher" zu machen. Auch die Kenntnis einer relativ hohen Exposition in der Vergangenheit scheint hierdurch besser erträglich, wenn an die Aussicht geglaubt wird, daß in Zukunft diese Exposition reduziert werden kann.

Demgegenüber ging aus der Analyse der Schneeberger Daten hervor, daß die dort beobachteten Fälle sowohl von übermäßig starken Ängsten vor Radon einerseits, als auch von Gefahrenverleugung andererseits auf ein *mangelndes Angebot* an Informationen über wirksame gesundheitsschützende Handlungsmöglichkeiten zurückzuführen waren (s. Kap. 4.4).

Diese Erkenntnisse zusammen legen die Vermutung nahe, daß, wenn Informationen über die tatsächliche Höhe des persönlichen Risikos *gleichzeitig* mit Informationen über solche gesundheitsschützenden Handlungsmöglichkeiten *kombiniert werden*, dies somit nicht nur die "Erträglichkeit" der bestehenden Gefahr erhöht, sondern auch die Wahrscheinlichkeit, daß das Risiko sachlich richtig eingeschätzt wird.

⁴¹ Der Ansatz findet auch in der Verhaltensmedizin Anwendung. Siehe hierfür: [139;142;216;217].

Sollte diese Vermutung stimmen, so muß der Schluß gezogen werden, daß die "Kontrollüberzeugung" auch in bezug auf den Umgang mit Gesundheitsgefahren aus der Umwelt eine wichtige Komponente bei der Bewältigung von damit verbundenen Ängsten darstellt.

Aktive Beteiligung an sozial wichtigen Aufgaben als Mittel zur Stärkung der "Kompetenzüberzeugung"

Die Ergebnisse dieser Arbeit haben deutlich gemacht, daß gesundheitsschützende Handlungsmöglichkeiten erst dann als solche erkannt werden, wenn geglaubt wird, daß man sie selbst durchführen kann (s. Kap. 4.4). Die von den Schülern implizit gestellte Frage "Was kann ich tun?" beinhaltet also nicht nur die Frage nach *prinzipiell verfügbaren* Handlungsmöglichkeiten, sondern insbesondere die Frage "*Bin ich persönlich in der Lage, etwas dagegen zu tun?*"⁴². Bei dieser Frage geht es vornehmlich um die "Handlungskompetenz". Unter dem Begriff der "Kompetenzüberzeugung" - im englischen "self-efficacy" - wird verstanden, daß man sich selbst für fähig und in der Lage einschätzt, die entsprechende Verhaltensweise anzunehmen [7;8].

Gerade bei Jugendlichen darf die Bedeutung der Kompetenzüberzeugung nicht unterschätzt werden. Auffällig ist, daß alle Schüler in dem Fragebogen angaben, durch die Teilnahme an der Meßaktion "sich für eine gute Sache eingesetzt zu haben." Ein Schüler - in Kapitel 4.4 zitiert - meinte gelernt zu haben, daß Aufklärung ein wichtiger erster Schritt zur Bewältigung einer unangenehmen und unklaren Situation ist, und daß er selbst fähig und kompetent genug sei, sich dieser Aufgabe zu stellen. Ein anderer Schüler schlägt vor, daß sich Schulklassen in Zukunft mehr einsetzen sollten. Dabei findet er es besonders wichtig, daß mehr Kritik an den Medienberichten - z.B. mittels Leserbriefe - geübt werden sollte. Auch diese Erkenntnis, daß es möglich ist, sich unabhängig von einzelnen Informationsquellen bzw. einzelnen Berichten ein sachliches Bild von einem Problem zu machen, scheint zu dem Gefühl beizutragen, handlungsfähig und handlungskompetent zu sein.

Die Einübung von "sozialen Fertigkeiten" im Sinne von "social learning" ist ein Ansatz, der unter Jugendlichen gern eingesetzt wird - z.B. zur Abgewöhnung bzw. zur Verhinderung von Rauchen [68;90]⁴³. "Selbstwirksamkeitstraining" wird inzwischen mit großem Erfolg bei Rheuma- und jugendlichen Asthmakranken [94;154] durchgeführt. Es wurde nämlich in den letzten Jahren im Rahmen sozialepidemiologischer Forschungsergebnisse immer mehr erkannt, daß sehr viele Kranke zwar prinzipiell um Handlungsmöglichkeiten zur besseren

⁴² Diese zweite Frage entspricht dem von LAZARUS & FOLKMAN 1984 verwendeten Begriff "secondary appraisal" (sekundäre Bewertung).

⁴³ Für die Anwendung bei der Prävention von Rauchen siehe [53]; für den Einsatz der Kompetenzüberzeugung bei der politischen Sozialisation von Jugendlichen siehe [108].

Bewältigung ihrer Krankheit wissen, sie sich jedoch nicht in der Lage fühlen, diese Handlungsmöglichkeiten auszuführen. Die "Karriere" der Krankheit hat zu Gefühlen der Hilflosigkeit, zum Verlust des Selbstwertgefühls und zu sozialer Abhängigkeit geführt. Durch gezieltes Einüben von wirksamen Handlungsstrategien können diese Menschen wieder erleben, daß sie sich selbst helfen können. Somit werden sie von Abhängigkeiten gedanklich sowie tatsächlich befreit und erleben dann häufig nebenher auch eine Verbesserung ihres Gesundheitszustandes.

Kompetenzüberzeugung kann nicht direkt durch Worte vermittelt werden. Es ist die *Form* der Informationsvermittlung, die es versteht, ob Handlungskompetenz erlebt wird. In der Radonmeßaktion in Schlema hat sich das Konzept - wie die Aussagen in den Aufsätzen deutlich machen - besonders bewährt, den Jugendlichen die Aufgabe zuteil werden zu lassen, nicht nur die Probenahmen durchzuführen, sondern auch dabei die Hausbewohner über Radon und Radonmessungen aufzuklären (die erzielte "Multiplikation" von Informationen). Sie konnten in ihrer Tätigkeit als Informationsvermittler erleben, was es heißt, über die "Handlungskompetenz" hinaus "sachkompetent" zu sein, d.h. für andere als "Experte" zu fungieren. Auf die psychologische und psychologisch-gesundheitliche Bedeutung dieses Rollenerlebens haben einige Autoren hingewiesen [132].

Fachliche Beratung als Mittel zur Stärkung des "sozialen Rückhaltes"

Die Schlemaer Schüler haben in ihren Aufsätzen deutlich gemacht, daß sie dankbar dafür sind, daß sich auswärtige Fachleute für ihre Situation interessieren und ihnen helfen wollen. Hierbei wurde explizit auf die Stigmatisierung der Gegend durch Presseberichte über die hohen Radonbelastungen und die damit verbundene Gefährdung der Gesundheit hingewiesen. Die Schüler reagierten auf die auswärtige Hilfe nicht mit einer passiven Haltung, sondern sie machten deutlich, daß ihnen diese Hilfe Mut machte (s. Kap. 4.4).

In der sozialepidemiologischen Forschung wird auf vielfältigste Art und Weise nachgewiesen, daß das soziale Umfeld ein hohes Maß an Gesundheitsrelevanz besitzt [16;17;36;48;55;59;63;113;178;188;208;213. Für eine Übersicht s.:223;224]. Es kann sowohl positiv als auch negativ auf den Gesundheitszustand Einfluß nehmen. Der Begriff "sozialer Rückhalt" ("social support") umfaßt verschiedene Aspekte und Qualitäten des sozialen Umfeldes, die gesundheits-schützend bzw. krankheitsbewältigend wirken sollen. Er wird inzwischen in Konzepte zur Prävention eingebaut [28;111].

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß insbesondere drei Gruppen von Informationsinhalten dafür verantwortlich waren, daß sowohl eine sachgerechte Einschätzung des Risikos durch Radon erleichtert wurde, als auch übermäßig starke Angstreaktionen verhindert bzw. reduziert werden konnten. Diese Informationsinhalte waren:

1. Informationen über das persönliche Risiko, die die implizit gestellte Frage beantwortet: "Bin ich betroffen?";

2. Informationen über prinzipiell zur Verfügung stehende Handlungsmöglichkeiten und
3. Informationen über die eigene Handlungskompetenz.

Die letzten zwei Informationsinhalte haben die implizit gestellte Frage beantwortet: "Was kann ich dagegen tun?"

Durch die Vermittlung dieser Inhalte konnten Gefühle der "Kontroll-" sowie der "Kompetenzüberzeugung" vermittelt bzw. gestärkt werden. Ergänzend hierzu konnte auch ein Gefühl des "sozialen Rückhalts" vermittelt werden.

Im Hinblick auf den Umgang mit individuell beeinflussbaren Gesundheitsrisiken *generell* können folgende **Schlußfolgerungen** gezogen werden: Bei der Konfrontation mit der Information, daß prinzipiell ein bestimmtes Risiko für die Gesundheit besteht, ergeben sich für den einzelnen - bewußt oder unbewußt - zwei Fragen:

1. "Bin ich persönlich betroffen?" und
2. "Wenn ich betroffen bin, was kann ich dagegen tun?".

Wir können diese zwei Fragen als zentrale "*Informationsbedürfnisse*" des Bürgers ansehen [s.auch:164;232].

Wenn die gegebenen Antworten auf diese Fragen sachbezogen sind, so macht dies wahrscheinlicher, daß sowohl das persönliche Risiko sachgerechter eingeschätzt wird, als auch das Ausmaß der empfundenen Besorgtheit sich dem "Optimum" nähert. Die Vermittlung von derartigen gezielten, "bedarfsgerechten" Informationen wird - in Anlehnung an andere Arbeiten⁴⁴ - "informative Unterstützung" (engl.: "informational support") - genannt. Die vermuteten Zusammenhänge sind schematisch in **Abbildung 36** dargestellt.

Wenn umgekehrt keine "informative Unterstützung" angeboten wird, steigt die Wahrscheinlichkeit, daß die Bevölkerung ein unangemessenes Maß an Besorgtheit gegenüber der betreffenden Gesundheitsgefahr aufweisen wird. Dieser Fall war gegeben sowohl bei den Schneeberger Schülern, als auch bei den Schülern aus den normal belasteten Gegenden. Dort wurden "flachere" Verteilungen der Angst-Antworten beobachtet mit einer wesentlich stärkeren Besetzung der zwei extremen Kategorien "überhaupt keine" und "sehr starke" Angst (s. **Abbildungen 13** und **19**).

⁴⁴ Implizit oder explizit wird von "informativer Unterstützung" als gezielter, *bedarfsgerechter* Information in den folgenden Arbeiten gesprochen. Der Begriff "informative Unterstützung" hat sich jedoch noch nicht fest "eingebürgert". Siehe: [55;76;100;113;120].

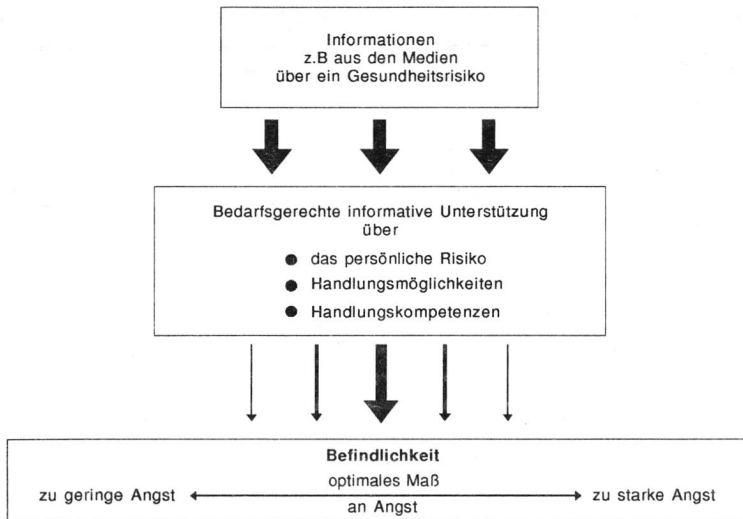


Abb. 36: Risikoeinschätzung und Befindlichkeit bei der Mitwirkung von informativer Unterstützung ("informational support")

5.3.2 Die gezielte Vermittlung bestimmter allgemeiner (nicht direkt risikobezogener) Informationen und deren Wirkungsweisen

Die Ergebnisse der Studie haben Hinweise dafür gegeben, daß nicht nur Informationen direkt bezogen auf die betreffende Gesundheitsgefahr, sondern auch allgemeinere Informationen zu einem realitätsgerechteren Maß an Besorgtheit gegenüber dieser Gefahr beitragen können. Die vorliegende Arbeit befaßte sich in der letzteren Hinsicht vor allem mit zwei Bereichen, nämlich mit Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins" einerseits, und mit Reaktionsformen auf widersprüchliche oder sonst mangelhafte Informationen andererseits. Die Ergebnisse der Studie weisen darauf hin, daß die Teilnahme an der Meßaktion relevante Informationen auch im Hinblick auf diese zwei allgemeineren Aspekte vermittelt hat (s. Kap. 4.5). Eine Folge hiervon scheint zu sein, daß die Angst vor Radon nicht nur wegen der radonbezogenen Informationen zurückging, sondern auch, weil einerseits die Schüler gelernt haben, *generell* sachlicher und weniger ängstlich mit widersprüchlichen Informationen umzugehen, und sie andererseits weniger besorgt um ihre Gesundheit waren als vor Beginn der Meßaktion.

Sollten diese Zusammenhänge tatsächlich wirksam gewesen sein, so würde das die bereits geäußerte Vermutung bekräftigen, daß die in dieser Studie festgestellten Bedingungen erhöhter "Sensibilität" gegenüber Informationen über umweltbezogene Gesundheitsrisiken

nicht so tief in der Persönlichkeitsstruktur liegen, daß sie nicht abänderbar wären. Die Vermutung, daß eine bewußte hierauf abgezielte und aktive Auseinandersetzung mit diesen Einstellungen und Verhaltensweisen eine Herabsetzung des allgemeinen Sensibilitätsgrades gegenüber diesbezüglichen Informationen erzielen könnte, bedarf jedoch weiterer wissenschaftlicher Überprüfung.

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN: CHANCEN DER GESUNDHEITSFÖRDERUNG

6.1 Informationen über und Ängste vor Gesundheitsgefahren - Problem und Chance für die Gesundheitsförderung

Diese Arbeit hat gezeigt, daß Informationen über Gesundheitsrisiken auch selbst ein Gesundheitsrisiko darstellen können. Darüber hinaus geben die Ergebnisse Hinweise, daß Jugendliche im Hinblick auf die Neigung, übermäßig stark ängstlich auf Informationen über Gesundheitsrisiken zu reagieren, als eine Risikogruppe angesehen werden sollten. Es wäre wünschenswert, wenn Ärzte sowie Auszubildende im schulischen und außerschulischen Bereich auf das bei dieser Gruppe besonders hohe latente Angstpotential aufmerksam gemacht werden könnten, um den damit verbundenen Problemen gezielter und wirksamer begegnen zu können.

Dem potentiellen Problem, daß unangemessen starke Ängste aufgrund von Informationen über Gesundheitsrisiken aus der Umwelt entstehen können, steht eine besondere Chance für eine präventiv-ausgerichtete Umweltmedizin gegenüber: Wie in Kapitel 5.3 gezeigt, kann die gezielte Vermittlung von bestimmten Informationen in einer bestimmten Form sowohl speziellere, direkt risiko- bzw. noxenbezogene, als auch allgemeinere, nicht direkt risikobezogene Einstellungen und Verhaltensweisen im Sinne einer Realisierung des "doppelten Ziels" der Gesundheitsförderung bezüglich individuell beeinflussbaren Gesundheitsrisiken günstig beeinflussen. Die Ergebnisse zeigen ferner, daß die Einflußfaktoren, die unterschiedliche "Sensibilitätsgrade" gegenüber diesen Informationen bewirken, selbst beeinflussbar sind.

Obwohl Jugendliche als Risikogruppe angesehen werden können, zeigen die Ergebnisse zugleich auch, daß die Möglichkeiten der Beeinflussung gesundheitsrelevanter Einstellungen und Verhaltensweisen bei Jugendlichen besonders groß sind. Selbst die Schneeberger Schüler, die zum Teil Zeichen der Risikoverleugung aufwiesen, zeigten ein starkes Interesse, sowohl an umweltbezogenen Aktionen teilzunehmen, als auch mehr zu erfahren über die Handlungsmöglichkeiten zur Bewältigung des Radonproblems (s. Kap. 4.4).

Die Frage ist nun, wie kann man gewährleisten, daß in Zukunft dieses Potential tatsächlich erkannt und mobilisiert wird? Die Anforderungen, die an künftige gesundheitsfördernde Maßnahmen im Rahmen der umweltmedizinischen Praxis und der Forschung zu stellen sind, werden nachstehend - insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit Jugendlichen - besprochen. Die Folgerungen werden allgemein formuliert, weil sie zu einem großen Teil auch für andere individuell beeinflussbare Gesundheitsrisiken gelten. Besonderen Bezug wird jedoch auf die Fälle genommen, bei denen es sich - wie im vorliegenden Fall - um ein örtliches, umweltbedingtes Gesundheitsproblem handelt.

6.2 Folgerungen für die Praxis einer präventiv-ausgerichteten Umweltmedizin

6.2.1 Direkt risikobezogene Maßnahmen

1. Wenn auf ein Gesundheitsrisiko aus der Umwelt aufmerksam gemacht wird, soll so schnell wie möglich auch über das *individuelle Risiko* aufgeklärt werden. Wenn hierfür Messungen notwendig sind, sollen mit den Ergebnissen auch Anleitungen zur Bewertung des Risikos angeboten werden.
2. Die Mitteilung von Informationen über das allgemeine sowie über das persönliche Risiko sollte nicht zeitlich getrennt werden von der Mitteilung von Informationen über einfache und kosteneffektive Handlungsmöglichkeiten zur Expositionsminde- rung. Die *gleichzeitige Kommunikation über das Risiko einerseits und die Handlungsmöglichkeiten zu Risikominderung andererseits* hilft dem Betroffenen, mit seinen Ängsten fertig zu werden. Hierbei soll die Wirksamkeit der Handlungsmöglichkeiten nicht nur demonstriert, sondern möglichst vom Betroffenen selbst *erfahren* werden (Stärkung der "Kompetenzüberzeugung").
3. Die Form der Informationsvermittlung:
 - Die betroffene Bevölkerung soll in Programmen sowohl zur Expositions- aufklärung, als auch zur Expositionsminde- rung *aktiv miteinbezogen werden*, damit sie nicht nur mit den verwendeten Methoden vertraut gemacht wird, sondern auch und vor allem, damit sie ihre eigene Handlungskompetenz persönlich erlebt. Außer der Kompetenzüberzeugung werden auch Gefühle der Eigenverantwortlichkeit vermittelt und passive Haltungen überwunden.
 - Interventionsmaßnahmen sollen nicht mit "einem Schlag" aufhören. Um zu verhindern, daß sich "spontane" Tendenzen wieder stark machen - diese können in Richtung sowohl einer Risikounter- als auch einer Risikoüber- schätzung gehen - sollte die genannte kombinierte Vermittlung von Informationen über Risiken und Handlungsmöglichkeiten *auf lange Sicht fortgesetzt werden*.
 - Der Bevölkerung müßten ihre "Informationsbedürfnisse" ("Bin ich persönlich betroffen?"; "Was kann ich dagegen tun?" - s. Kap. 4.4.2) ins Bewußtsein gerufen werden. Eine solche Erkenntnis würde nicht nur den Betroffenen helfen, sich gezielter relevante Informationen zu beschaffen. Darüber hinaus könnte sie als "feedback"-Mechanismus für Informationsquellen, die sich mit

dem Thema befassen, fungieren und somit diese Quellen dazu veranlassen, bedarfsgerechtere Informationen zu liefern⁴⁵.

6.2.2 Allgemeine (nicht direkt risikobezogene) Maßnahmen

In dieser Studie wurde das Ziel einer Beeinflussung auf der allgemeineren, nicht direkt risikobezogenen Ebene, nicht bewußt gestellt. Die Möglichkeit der diesbezüglichen Beeinflussung stellte sich erst im Laufe der Arbeit heraus. Der Vorteil der Beeinflussung von allgemeineren gesundheitsrelevanten Einstellungen und Verhaltensweisen liegt darin, daß die Betroffenen lernen, mit Informationen über Gesundheitsrisiken **auch in Zukunft** besonnener, sachbezogener und mit mehr Verantwortung umzugehen [207]. Das heißt, es wird *generell* auf die Art des Umgangs mit solchen Informationen Einfluß genommen. Angesichts dieses Vorteils müssen die in dieser Studie gewonnenen diesbezüglichen Erkenntnisse expliziter gemacht werden.

Allgemeine, nicht direkt risikobezogene Maßnahmen können zur Schaffung einer günstigen Motivationslage für das Annehmen von gesundheitserhaltenden Verhaltensweisen auf zwei Wegen beitragen. Zum einen können bestimmte Einstellungen und Verhaltensweisen gezielt beeinflußt werden, um zu einem besonneneren und sachbezogeneren Umgang mit Informationen über Gesundheitsgefahren anzuhalten. Zum anderen kann ein Gefühl der "Eigenverantwortlichkeit" bestärkt werden, das zu gesundheitsfördernden bzw. -erhaltenden Verhaltensweisen motiviert. Die Bedingungen für die Förderung eines Gefühls der Eigenverantwortlichkeit entsprechen weitgehend denen, die zur Stärkung der Kompetenzüberzeugung erforderlich sind. Sie wurden bereits in Kapitel 5.3 besprochen. Im folgenden wird besonders auf den ersten Weg eingegangen.

Maßnahmen im Hinblick auf die Art der Informationsbeschaffung und -verarbeitung

Das Einüben von *eigenständigen Informationsbeschaffungsmethoden* sowie von *kritischer, sachbezogener Zurückhaltung* bei der Bewertung und Beurteilung von Informationen muß als ein zentrales Ziel von gesundheitsfördernden Maßnahmen im Rahmen der Medizin generell angesehen werden. Erfahrungen aus der vorliegenden Arbeit legen nahe, daß zwei Aspekte der Informationsbeschaffung und -verarbeitung hierbei besonders wichtig sind:

1. Grundsätzlich sollen möglichst viele verschiedene Informationsquellen benutzt werden. Hierbei kann erlernt werden, scheinbare oder tatsächlich widersprüchliche Informationen durch eigenständige Beschaffung weiterer Informationen auf besonnene und sachbezogene Art und Weise aufzuklären.

⁴⁵ Allerdings sind den Medien im Hinblick auf ihre Möglichkeiten, diesen Bedürfnissen zu entsprechen, enge Grenzen gesetzt, da sie Handlungsmöglichkeiten im konkreten Einzelfall nicht vermitteln können.

2. Es soll sachliche Kritik an Informationen aus den Medien geübt werden.

Auf die positiven Wirkungen solcher Maßnahmen im Hinblick auf die Gewährleistung einer sachgerechten Einschätzung des Risikos und eines konstruktiven Umgangs mit der Angst davor haben Erfahrungen im Rahmen der vorliegenden Studie hingewiesen:

In Schneeberg wurde zwei Schülerinnen der 11. Klasse im Rahmen ihrer "Projektarbeit" die Aufgabe gestellt, die Pressemeldungen der letzten Monate über Radon kritisch zu sichten und nach ihrer sachlichen Korrektheit zu überprüfen. Nach Aussagen der Schülerinnen machte erst diese Übung ihnen klar, wie unsachlich Meldungen sein können. Auch die Antworten dieser Schülerinnen auf dem Fragebogen sowie ihre Aussagen in den Schulaufsätzen zeigten, daß sie besonders sachlich und besonnen die Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit einschätzten.

Maßnahmen im Hinblick auf das "Gesundheitsbewußtsein"

Eine wichtige Erkenntnis der vorliegenden Studie war, daß einerseits ein stärkeres Maß an Besorgtheit um die eigene Gesundheit zu einem höheren Grad der "Sensibilität" gegenüber Informationen über Gesundheitsgefahren beiträgt, andererseits dieses Maß an Besorgtheit durch Teilnahme an der Radonmeßaktion herabgesetzt werden kann. Die direkt radonbezogenen Maßnahmen hierzu wurden bereits in Kapitel 5.3 besprochen. Zusätzlich können aber auch auf allgemeiner Ebene bestimmte Informationen die Sorge um die eigene Gesundheit herabsetzen. Die Aufsätze der Schüler, vor allem in Schneeberg, haben gezeigt, daß oft das Argument gebracht wurde, gegen Radon "immun" zu sein. Obwohl dieses Argument zur Relativierung bzw. gar zur Verleugnung der Gefahr angeführt wurde, weist es darauf hin, daß der Grad der eigenen körperlichen Widerstandskräfte (engl.: "hardiness": [24;60;77;89;153;214]) bei der Beurteilung des Ausmaßes der persönlichen gesundheitlichen Gefährdung in die Erwägung miteinbezogen wird.

Die Ergebnisse aus der Vergleichsstudie geben einen Hinweis, wie die Miteinbeziehung der Erwägung der eigenen Widerstandskräfte *auf sachlich richtiger Grundlage* zur konstruktiven Angstbewältigung beitragen kann. Unter den untersuchten Schülergruppen wies eine Gruppe einen besonders hohen Anteil mit einem "optimalen" Maß an Angst vor Radon auf. Auffällig hierbei war, daß sich diese Schüler einerseits weniger oft Sorgen um ihre Gesundheit machten, andererseits sich "gesundheitsbewußter" als die anderen Schülergruppen verhielten (sie rauchten weniger, mieden mehr die Sonne, interessierten sich stärker für Gesundheitsberichte).

Diese Kombination von Antworten läßt vermuten, daß nicht das Ausmaß an Sorge um die Gesundheit an sich zum gesundheitsbewußten Verhalten motiviert, sondern vielmehr die bereits gemachte *Erfahrung*, sich durch gesundheitsbewußte Verhaltensweisen *wirksam vor potentiell gesundheitlichen Schäden schützen zu können*. Analog zu der oben dargestellten Wirkungsweise des Gefühls der Kompetenzüberzeugung für die Bewältigung der Angst vor

Radon könnte diese Erfahrung die Sorge um die eigene Gesundheit vermindert haben [73]. Da vermutlich gerade Kindern und Jugendlichen diese Art Erfahrung oft fehlt, könnte bei ihnen das gezielte Erproben und Einüben von gesundheitsschützenden bzw. -erhaltenden Verhaltensweisen durch eine Stärkung des Gefühls der Kompetenzüberzeugung zu einem sachlicheren und besonneneren Umgang mit Gesundheitsrisiken beitragen.

6.3 Folgerungen für die Forschung

Die Erkenntnis, daß bei Gesundheitsrisiken aus der Umwelt nicht nur physikalische, chemische und biologische Umwelttoxinen gesundheitliche Beeinträchtigungen herbeiführen können, sondern auch Informationen hierüber, erfordert eine breitere Definition des Forschungsfeldes der Umweltmedizin. Die Umweltmedizin muß sich mit den körperlichen und seelischen gesundheitlichen Beeinträchtigungen des Menschen, nicht nur infolge *realer*, sondern auch infolge *vermeintlicher* Umweltbelastungen, befassen.

Bei gesundheitlichen Beeinträchtigungen, die aufgrund von Informationen über Gesundheitsrisiken entstanden sind, hat die Umweltmedizin - ebenso wie in allen anderen Bereichen der Medizin - die Aufgabe, diagnostische Kriterien für das Erkennen dieser Beeinträchtigungen sowie therapeutische und präventivmedizinische Ansätze⁴⁶ für deren günstige Beeinflussung zu entwickeln. Letzteres erfordert ein Verständnis der Art und Weise der Entstehung dieser Beeinträchtigungen sowie der Einflußfaktoren, die den weiteren Verlauf bestimmen. Hieraus können nicht nur gesundheitsfördernde Maßnahmen mit Aussichten auf Erfolg erarbeitet, sondern auch wissenschaftlich fundierte Prognosen gestellt werden.

6.3.1 Forschungsansätze für die Diagnostik von informationsbedingten gesundheitlich nachteiligen Reaktionen

Für das Erkennen von gesundheitlichen Beeinträchtigungen, die aufgrund von Informationen über Gesundheitsrisiken entstanden sind, ist es wünschenswert, außer Ausschlußkriterien auch "positive" diagnostische Kriterien zu definieren. Der in dieser Arbeit verwendete Ansatz suchte nach positiven Kriterien in zwei Bereichen: In Form und Inhalten der vermittelten Informationen und in persönlichen Einstellungen, Kenntnissen und Erfahrungen oder in anderen Merkmalen der persönlichen Biographie und Persönlichkeit.

Dies stellt jedoch freilich keineswegs eine erschöpfende Liste der zu verwendenden "positiven" Kriterien dar. Zum einen hat sich diese Studie nur auf ein Beispiel von gesundheitlichen Beeinträchtigungen, nämlich auf starke Angstreaktionen, konzentriert. Zum anderen mußte die Studie auch innerhalb dieser thematischen Eingrenzung bei der Suche nach bedingenden

⁴⁶ Mit der präventivmedizinischen Aufgabe ist auch und vor allem die Umwelthygiene betraut. In Anlehnung an die Anregungen von [179] könnte und sollte die Umweltmedizin auf dem Gebiet der Vorsorge mit der Umwelthygiene zusammenarbeiten.

personenbezogenen Merkmalen für die Entstehung solcher Reaktionen Schwerpunkte setzen. Aus diesem Grunde wird an dieser Stelle kurz auf die Richtungen künftiger Forschung, die sich aufgrund der Ergebnisse dieser Studie gerade im Bereich der bedingenden personenbezogenen Faktoren für besonders fruchtbar erweisen, eingegangen.

1. Die mögliche Rolle allgemeiner Ängstlichkeit oder anderer Aspekte der Persönlichkeitsstruktur

Wie bereits angeführt (s. Kap. 5.1), vertreten einige Autoren die Ansicht, daß gesundheitlich nachteilige Reaktionen auf Informationen über umweltbedingte Gesundheitsgefahren hauptsächlich bei emotional labilen und psychiatrisch behandlungsbedürftigen Patienten auftreten. In der vorliegenden Arbeit konnte allein durch die Vermittlung von Informationen im Rahmen der Radonmeßaktion der Anteil von Schülern, der ursprünglich übermäßig starke Angst vor Radon aufwies, um fast zwei Drittel reduziert werden. Dies weist daraufhin, daß die ursprünglich in Schlema vorgefundenen Einstellungen und Befindlichkeiten - zumindest über einen begrenzten Zeitraum - beeinflussbar waren. Darüber hinaus zeigte die Varianzanalyse (s. Kap. 4.5) keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der persönlichen allgemeinen Ängstlichkeit und dem Ausmaß der Angst vor Radon. Da diese Ergebnisse natürlich nicht ausschließen können, daß Persönlichkeitsmerkmale zum "Sensibilitätsgrad" gegenüber Informationen über Gesundheitsrisiken beitragen, muß diese Thematik weiter untersucht werden.

2. Die Rolle des sozialen Umfeldes für den "sozialen Rückhalt"

Die vorhergehenden Abschnitte haben gezeigt, daß die Gründe für den Erfolg der Meßaktion hinsichtlich der Schaffung einer günstigen Motivationslage zum Annehmen von gesundheitsschützenden Verhaltensweisen stark denen ähneln, die in der sozialepidemiologischen Forschung als wirksam für die Prävention bzw. für die Genesung von Krankheit angesehen werden. Zu diesen Faktoren zählte außer der "Kontroll-" und der "Kompetenzüberzeugung" auch das Ausmaß des "sozialen Rückhalts" (engl.: "social support") (s. Kap. 5.3). Auf welche Art und Weise das soziale Umfeld zur Entstehung von gesundheitlich nachteiligen Reaktionen auf Informationen über Gesundheitsrisiken beiträgt bzw. dies verhindern kann, bedarf weiterer Erforschung.

3. Dimensionen der Informationsbeschaffung und -verarbeitung

Weiterhin soll - wie in dieser Studie - die Art und Weise der individuellen Aufnahme und Verarbeitung von Informationen untersucht werden. Wie in Kapitel 5.2 angeführt, ist zu vermuten, daß in dieser Hinsicht Jugendliche Besonderheiten aufweisen. Der Frage nach möglichen altersbedingten Unterschieden soll weiter nachgegangen werden.

4. Dimensionen des "Gesundheitsbewußtseins"

Die oben angeführten Überlegungen über mögliche Zusammenhänge zwischen Einstellungen über die Beeinflußbarkeit der Gesundheit, persönlichen Erfahrungen und der Einschätzung der eigenen körperlichen Widerstandskraft einerseits und der Anfälligkeit für gesundheitlich nachteilige Reaktionen auf umwelt- und gesundheitsbezogene Informationen andererseits stützen sich auf Ansätze in der sozialepidemiologischen Literatur⁴⁷. Sie haben bisher in der Umweltmedizin kaum Beachtung gefunden.

6.3.2 Relevante Forschungsansätze für die Therapie und Prävention von informationsbedingten, gesundheitlich nachteiligen Reaktionen

Die Therapie und Prävention von informationsbedingten, gesundheitlich nachteiligen Reaktionen erfordert - nach den Ergebnissen dieser Arbeit - den Einsatz direkt risikobezogener sowie allgemeiner Maßnahmen. Die Forschung kann hierbei in mehrerer Hinsicht eine unterstützende Funktion annehmen:

1. Sie kann wirksame risikobezogene und allgemeine Informationsinhalte sowie Formen der Vermittlung feststellen. Als Maßstab für die Wirksamkeit könnte - in Anlehnung an der Vorgehensweise dieser Arbeit einerseits ein (operationalisiertes) "optimales" Maß an Besorgtheit und andererseits das tatsächliche Ergreifen von angemessenen gesundheitsschützenden Verhaltensweisen dienen.
2. Die Ergebnisse dieser Studie haben Hinweise dafür gegeben, daß die aktive Miteinbeziehung des Bürgers die Erfahrung der persönlichen Handlungskompetenz möglich macht, und somit zum Gefühl der "Eigenverantwortlichkeit" beiträgt. Die Forschung ist gefordert, Meßmethoden und andere technische Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln, die für den Laien einfach einzusetzen sind, um somit eine aktive Miteinbeziehung des Bürgers zu ermöglichen.
3. Das Forschungsinstrumentarium zur Erfassung der "Informationsbedürfnisse", verschiedener, sich als relevant erweisender Einstellungen, Gefühlslagen, Verhaltensweisen, sowie verschiedener Aspekte des sozialen Umfeldes vor und nach der jeweiligen Intervention, bedarf weiterer Entwicklung und Verfeinerung.

⁴⁷ Bei den hier gemeinten zwei Ansätzen handelt es sich um den "health-beliefs" und den "hardines"-Ansatz. Zu letzterem s. oben; zum ersteren s.: [13;14;64;113;129;137;169].

7 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines im Jahre 1990 für die südlichen Bezirke der damaligen DDR regional angelegten Radonmeßprogramms wurden in September 1990 auch in der Ortschaft Schlema, Kreis Aue, Südsachsen, Radonmessungen vorgenommen. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit der damaligen BRD und in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (damalige BRD) und dem Staatlichen Amt für Atomsicherheit (SAAS) der damaligen DDR wurden diese Messungen unter Anleitung von Mitarbeitern des Fachgebiets für Radioaktivitätsuntersuchungen des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene (WaBoLu) des Bundesgesundheitsamtes (BGA) durchgeführt. Bei der Planung der Messungen in Schlema hat die Autorin mitgewirkt; sie war für die Durchführung vor Ort verantwortlich.

Zum Zeitpunkt des geplanten Beginns der Radonmessungen in diesem Ort war die örtliche Bevölkerung bereits stark beunruhigt. Presse- und Fernsehberichte hatten in den vorangegangenen Monaten seit der "Wende" im November 1989 immer wieder in z.T. unseriöser und unsachlicher Weise auf die gesundheitliche Gefährdung der in dieser Region lebenden Bevölkerung hingewiesen. Da die örtliche Bevölkerung bis zur "Wende" von offizieller Seite kaum Informationen über Radon - weder über die möglichen gesundheitlichen Folgen für die Allgemeinbevölkerung, noch über die tatsächlich vorhandenen Radonkonzentrationen - erhalten hatte, wurden diese Meldungen mit besonderer Aufmerksamkeit aufgenommen. Zugleich fehlte es der Bevölkerung sowohl an Grundkenntnissen über Radon, als auch an Erfahrungen im Umgang mit einer "freien Presse", um diese Meldungen kritisch zu werten und sie ins sachlich richtige Licht zu setzen.

Vor dem Hintergrund dieser allgemeinen Beunruhigung stellte sich der Autorin für die Ortschaft Schlema die Aufgabe, sich nicht nur mit dem Radonproblem zu befassen, sondern auch mit dem Problem der Angst vor den gesundheitlichen Folgen durch Radon. Es wurde davon ausgegangen, daß eine präventiv-ausgerichtete Umweltmedizin - wie gesundheitsfördernde Maßnahmen bezüglich individuell beeinflussbare Gesundheitsrisiken generell - nicht nur eine, sondern zwei Aufgaben hat: Zum einen soll die Bevölkerung vor möglichen negativen gesundheitlichen Folgen von Umweltschadstoffen geschützt werden. Bei Schadstoffen, deren Exposition individuell beeinflussbar ist, muß zur Erfüllung dieser Aufgabe zu freiwilligem Ergreifen von angemessenen und wirksamen gesundheitsschützenden Maßnahmen motiviert werden. Ein erster Schritt zur Schaffung einer solchen Motivationslage ist das Aufmerksammachen auf ein Gesundheitsrisiko. Dies erfordert die Vermittlung von diesbezüglichen Informationen.

Auf der anderen Seite soll die präventiv-ausgerichtete Umweltmedizin jedoch auch die Bevölkerung vor den möglichen negativen gesundheitlichen Folgen schützen, die gerade durch die Vermittlung derartiger Informationen entstehen können. Durch Information hervorgerufene sehr starke Ängste, die über das Maß hinausgehen, welches für das freiwillige Ergreifen von gesundheitserhaltenden Maßnahmen notwendig ist und bei sachlicher

Betrachtung des Ausmaßes der tatsächlichen gesundheitlichen Gefährdung berechtigt wären, können nicht nur zu unangemessenen und übertriebenen gesundheitsschützenden Verhaltensweisen führen; sie können auch selbst krank machen und sind aus diesem Grunde für eine präventiv-ausgerichtete Umweltmedizin möglichst zu vermeiden.

Der Fall Schlema verkörpert auf "Mikro"-Ebene die doppelte Herausforderung für gesundheitsfördernde Maßnahmen im Rahmen einer präventiv-ausgerichteten Umweltmedizin: Wie soll auf ein Gesundheitsrisiko aus der Umwelt aufmerksam gemacht werden, ohne daß dabei unerwünschte, übermäßig starke Ängste hervorgerufen werden?

Die Strategie, die in diesem Fall eingeschlagen worden ist, sollte im Hinblick auf die Erreichung dieses "doppelten Ziels" überprüft werden. Sollte sie sich als in diesem Sinne erfolgreich erweisen, so sollte auch nach den Ursachen für den Erfolg gesucht werden. Somit könnten Schlüsse für die Umweltmedizin - sowohl für die Diagnostik, als auch für die Planung künftiger gesundheitsfördernder Maßnahmen auf individueller wie auch auf kollektiver Ebene - gezogen werden. Dies wäre auch für gesundheitsfördernde Maßnahmen im Hinblick auf individuell beeinflussbare Gesundheitsrisiken generell von Bedeutung.

Da die Ängste vor Gesundheitsschäden durch Radon, die unter weiten Teilen der Bevölkerung in Schlema vor Beginn der Radonmessungen beobachtet werden konnten, durch Informationen entstanden waren, galt es, auch die Ursachen für den Erfolg der eingeschlagenen Strategie hauptsächlich in den im Rahmen dieser Strategie vermittelten Informationsinhalte sowie in der Form ihrer Vermittlung zu suchen. Als zusätzlicher beitragender Faktor wurden persönliche Einstellungen, Erfahrungen und Verhaltensweisen bei der individuellen Aufnahme und Verarbeitung von Informationen gesehen.

Die gewählte Strategie für die Durchführung der Radonmessungen in Schlema zeichnete sich durch zwei Besonderheiten aus: Radonmessungen in der Außenluft sowie in den Häusern sollten flächendeckend für die Ortschaft erfolgen, damit sich möglichst alle Einwohner ein Bild über ihre eigene, persönliche Exposition machen konnten. Zweitens sollten die Probennahmen anhand eines einfachen Verfahrens von 13- bis 17-jährigen Jugendlichen durchgeführt werden. Es wurde damit die Hoffnung verbunden, daß die Schüler sich direkt und sachbezogen mit dem Radonproblem auseinandersetzen und darüber hinaus die im Schulunterricht gewonnenen Erkenntnisse über Radon an ihre Eltern und andere Einwohner des Orts weitergeben würden.

Die Ergebnisse zeigen, daß das "doppelte Ziel" von gesundheitsfördernden Maßnahmen bezüglich individuell beeinflussbare Gesundheitsrisiken in diesem Fall zum großen Teil erreicht worden ist. Zum einen wurden gesundheitsschützende Maßnahmen in einem angemessenen Maß ergriffen, bzw. wurde eine günstige Motivationslage für deren künftige Ausführung geschaffen. Zum anderen verlagerte sich nicht nur der Schwerpunkt des Ausmaßes der Angst vor Radon als Gesundheitsgefahr von höherer auf niedrigere Stufe; es zeigte sich bald nach der Durchführung der Probennahmen auch eine stärkere Konzentrierung aller Angstwerte auf

einen mittleren Stärkegrad der Angst, der im Hinblick auf die dortigen Verhältnisse als angemessen angesehen werden kann. Zusammen mit dieser Entwicklung ließ sich auch eine Besserung des Wissensstandes im Hinblick auf Radon beobachten.

Hauptursache für die erfolgreiche Realisierung dieses "doppelten Ziels" scheint die Vermittlung einer bestimmten Kombination von Informationsinhalten in einer bestimmten Form zu sein. Entscheidend ist, daß Informationen über umweltbezogene Gesundheitsrisiken nicht getrennt von der Vermittlung von Informationen über wirksame Handlungsmöglichkeiten zur Aufklärung und insbesondere zur Reduktion des Risikos erfolgen sollten. Darüber hinaus soll möglichst auch das persönliche Gesundheitsrisiko ermittelt werden.

Eine geeignete Form der Informationsvermittlung ist die aktive Miteinbeziehung der Bürger in den Prozeß der Risikoaufklärung und der Risikoreduktion. Ohne diese erlebt der Bürger seine persönliche Handlungskompetenz nicht - d.h. er wird nicht unmittelbar davon überzeugt, daß er selbst kompetent und fähig ist, die nun bekannt gewordenen Handlungsmöglichkeiten durchzuführen. Die Wichtigkeit der Vermittlung bzw. der Stärkung eines Gefühls der "Kompetenzüberzeugung" ist bisher in vielen Kommunikationsstrategien unterschätzt worden.

Abgesehen von der Vermittlung dieser Informationsinhalte, welche alle in dem Sinne direkt risikobezogen sind, als sie sich auf die Lösung des durch Radon verursachten gesundheitlichen Problems beziehen, zeigten die Ergebnisse der Studie, daß auch allgemeinere Einstellungen und Erfahrungen eine wichtige Rolle bei der Bewertung von Informationen über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt spielen und im Sinne der Ziele von gesundheitsfördernden Maßnahmen im Rahmen der Umweltmedizin günstig beeinflusst werden können. In der vorliegenden Studie konnte dies, insbesondere anhand von Änderungen sowohl im Bereich des "Gesundheitsbewußtseins" als auch im Bereich des Umgangs mit widersprüchlichen oder sonst mangelhaften Informationen festgestellt werden. Hinweise aus der Studie lassen jedoch vermuten, daß auch andere Aspekte der Persönlichkeitsstruktur sowie des sozialen Umfeldes eine Rolle spielen und in künftigen Untersuchungen stärker in Betracht gezogen werden sollten.

Implikationen haben diese Ergebnisse für eine präventiv-ausgerichtete Umweltmedizin insofern, als gezeigt wird, daß Informationen über Gesundheitsrisiken aus der Umwelt, die zum Ziel haben, die Bevölkerung vor möglichen negativen gesundheitlichen Folgen von Umweltschadstoffen zu schützen, selbst negative gesundheitliche Folgen haben können. Hieraus entsteht für die Umweltmedizin ein potentielles Problem, nämlich wie der Schutz der Bevölkerung vor potentiell gesundheitsgefährdenden Umweltagenzien gleichzeitig mit dem Schutz vor den möglichen negativen Folgen von Informationen hierüber gewährleistet werden kann.

Zugleich aber haben die Ergebnisse dieser Studie gezeigt, daß dieses Problem auch die Chance in sich birgt, Informationen zum Vorteil der Betroffenen zu nutzen, indem bewußt und

gezielt bestimmte, direkt risikobezogene, wie auch allgemeine, nicht risikobezogene Informationsinhalte in bestimmter Form vermittelt werden können.

Es ist Aufgabe der Umweltmedizin, in diesem ihrem neuen Bereich mit Hilfe von weiteren, gezielten Untersuchungen den Zusammenhängen zwischen Information über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt, Gesundheit und gesundheitlichen Beeinträchtigungen weiterhin systematisch nachzugehen.

SCHRIFTTUM-VERZEICHNIS ZU RADON, GESUNDHEITSPSYCHOLOGIE UND SOZIALEPIDEMIOLOGIE

- [1] AJZEN, I., 1985, From intentions to actions: A theory of planned behavior, in: J. Kuhl, J. Beckman (Eds.), Action control: From cognition to behavior. Heidelberg: Springer. S. 11 - 39.
- [2] ALEXANDROWSKI, Ju.A., RUMJANZEWA, G.M., JUROW, W.W., MARTJUSCHOW, A.A., 1992, Dynamik der psychischen Desadaptationszustände unter chronischem Streß bei Bewohnern der Gebiete, die beim GAU im Kernkraftwerk Tschernobyl in Mitleidenschaft gezogen wurden, in: Psychiatrische Praxis 19: 31 - 34.
- [3] ANDREJEW, S.V., SEMJONOW, B.N., TAUCHERT, D., 1990, Zum Wirkungsmechanismus von Radonbädern, in: Zeitschrift für Physikalische Medizin, Balneologie, und Medizinische Klimatologie 19 (Sonderheft 2):83 - 89.
- [4] ANTONOVSKY, A., 1985, Health, Stress and Coping. San Francisco, London: Jossey-Bass Co.
- [5] ARNDT, D., 1992, Die Strahlenexposition in den Bergbaugebieten Sachsens und Thüringens, in: Chr. Reiners, C. Streffer, O. Messerschmidt (Hrsg.), Strahlenrisiko durch Radon. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer. S. 47 - 60.
- [6] AURAND, K., 1972, Umweltschutz und Gesundheit, in: G. Friedrichs (Hrsg.), Aufgabe Zukunft: Qualität des Lebens, Bd. 4: Umwelt. Frankfurt /M.: Europäische Verlagsanstalt, S. 37 -60.
- [7] BANDURA, A., 1977, Self-efficacy: towards a unifying theory, in: Psychological Review 84: 191 - 215.
- [8] BANDURA, A., 1982, Self-efficacy mechanism in human agency, in: American Psychologist 37: 122 - 147.
- [9] BAUM, A., GATCHEL, R. J., SCHAEFFER, M.A., 1983, Emotional, behavioral and physiological effects of chronic stress at Three Mile Island, in: Journal of Consulting and Clinical Psychology, 51: 565 - 572.
- [10] BAUM, A., SINGER, J.E. (Eds.), 1978, Advances in environmental research. Englewood Cliffs, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- [11] BAUM, A., SINGER, J.E., BAUM, C.S., 1981, Stress and the environment, in: Journal of Social Issues 37: 4 - 36.
- [12] BECK, K.H., DAVIS, C.M., 1978, Effects of fear-arousing communications and topic importance on attitude change, in: Journal of Social Psychology 104: 81-95.
- [13] BECKER, M.H. (Ed.), 1974, The Health belief model and personal health behavior. New Jersey: Slack.
- [14] BECKER, M.H., 1979, Psychosocial aspects of health-related behavior, in: H. Freeman, S. Levine, L. Reeder (Eds.), Handbook of Medical Sociology (3.Aufl.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall. S. 253 - 274.
- [15] BENGEL, J., KOCH, U., 1990, Zur Psychologie der Angst, des Risiko- und Gesundheitsverhaltens, in: R. Rosenbrock, A. Salmen (Hrsg.), AIDS-Prävention. Berlin: edition sigma. S. 111 - 120.

- [16] BERKMAN , L.F., 1984, Assessing the physical health effects of social networks and social support, in: Annual Review of Public Health 5: 413 - 432.
- [17] BERKMAN, L.F., SYME, S.L., 1979, Social networks, host resistance and mortality, in: American Journal of Epidemiology 109: 186 - 204.
- [18] BLÖCHLIGER, A., HERZKA, H.S., LEUENBERGER, M., 1978, Psychosomatische Aspekte des Pseudokrups, in: Helvetia paediatrica Acta 33: 563 - 566.
- [19] BOTT, A., 1957, Family and Social Network. New York: Aldine Publishers.
- [20] BORYSENKO, J., 1985, Stress, Coping and the Immune System, in: J.D. Matarazzo, S.M. Weiss, J.A. Herd (Eds.), Behavioral Health: A Handbook of Health Enhancement and Disease Prevention. New York: John Wiley. S. 248 - 260.
- [21] BORYSENKO, J., 1987, Psychoneurimmunology, in: Annals of Behavioral Medicine 90: 3 - 10.
- [22] BRADBURN, N.M., 1969, The structure of psychological well-being. Chicago: Aldine Publishing Co.
- [23] BROWN, G.W., HARRIS, T.O. (Eds.), 1989, Life events and illness. London: Unwin.
- [24] BROWN, J.D., 1991, Staying fit and staying well: Physical fitness as a moderator of life stress, in: Journal of Personality and Social Psychology 60 (4): 555 - 561.
- [25] BUNDESMINISTER DES INNERN, (BMI), 1985, Radon in Wohnungen und im Freien: Erhebungsmessungen in der Bundesrepublik Deutschland. Bericht über vom Bundesminister des Innern geförderte Forschungsvorhaben.
- [26] BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 1988, Radon: Ein natürlich radioaktives Gas. Bonn (LAN I0005/MEI)
- [27] BURNS, M.O., SELIGMAN, M.E.P., 1991, Explanatory style, helplessness, and depression in: C.R. Snyder, D.R. Forsyth (Eds.), Handbook of Social and Clinical Psychology: The Health Perspective. S. 267 - 284.
- [28] CAPLAN, G., 1974, Support systems and community mental health. New York.
- [29] CARDINAL, E.A., 1991, Risky business: Communicating risk for the Government, in: Environment, Science and Technology 25: 1982 - 1985.
- [30] CATELL, R.B., 1966, Anxiety and motivation: Theory and crucial experiments, in: C.D. Spielberger (ed.), Anxiety and Behavior. New York: Academic Press.
- [31] CHESS, C., HANCE, B.J., 1988, Alerting the apathetic and reassuring the alarmed: Communicating about radon risk in three communities. (Final report submitted to the Office of Policy, Planning, and Evaluation), U.S. Environmental Protection Agency. Washington, D.C.: US EPA. (EPA-230-08-88-036).
- [32] CHESTNUT, L.G., VIOLETTE, D.M., 1984, Estimates of willingness to pay for pollution-induced changes in morbidity: A critique for benefit-cost analysis of pollution regulation. Washington, D.C.: US EPA.

- [33] CLARK, L.A., WATSON, D., 1991, General affective dispositions in physical and psychological health, in: C.R. Synder, D.R. Forsyth (Eds.), *Handbook of Social and Clinical Psychology: The Health Perspective*. New York: Pergamon Press. S. 221 - 145.
- [34] COHEN, B.L., 1989, Expected indoor Rn-222 levels in counties with very high and very low lung cancer rates, in: *Health Physics* 57 (6): 897 - 907.
- [35] COHEN, B.L., 1990, A test of the linear no-threshold theory of radiation carcinogenesis, in: *Environmental Research* 53: 193 - 220.
- [36] COHEN, S., SYME, S.L., 1985, *Social support and health*. Orlando, San Diego, New York: Academic Press.
- [36a] COLLIGAN, M.J., PENNEBAKER, J., MURPHY, L.R., 1982 *Mass Psychogenic Illness: A Social Psychological Analysis*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- [37] COTHERN, C.R., 1990, Widespread apathy and the public's response to information concerning the health effects of indoor air radon concentrations, in: *Cell Biology and Toxicology* 6 (3): 315 - 322.
- [38] COVELLO, V.T., SANDMAN, P.M., SLOVIC, P., 1989, Risk communication, risk statistics, and risk comparisons: A manual for plant managers. In: V. T. Covello, D.B. McCallum, M.T. Pavlova (Eds.), *Effektive risk communication. The role and responsibility of Government and Nongovernment Organizations*. New York: Plenum Press. S. 300 - 357.
- [39] CRAIG, C. A., 1991, The self, appraisal, and coping, in: C.R. Snyder, D.R. Forsyth (Eds.), *Handbook of Social and Clinical Psychology. The Health Perspective*. New York: Pergamon Press. S. 116 - 137.
- [40] CROYLE, R.T., HUNT, R.U.J., 1991, Coping with health threat: Social influence processes in reactions to medical test results, in: *Journal of Personality and Social Psychology* 60: 383 - 389.
- [41] CURIO, I., ISING, H., 1989, Auswirkungen des militärischen Tieffluglärms - Vorstudie. Umweltbundesamt, Berlin (Forschungsbericht 86 - 105 01 112).
- [42] CURIO, I., MEADOR, M., 1991, Angsterleben von Kindern in einem Tieffluggebiet im Vergleich zu einem Kontrollgebiet, in: F. Poustka (Hrsg.), *Die physiologischen und psychischen Auswirkungen des militärischen Tiefflugbetriebs*. Bern, Stuttgart, Toronto: Hans Huber. S. 137 - 156.
- [43] DAVIDSON, L., BAUM, A., 1986, Chronic stress and posttraumatic stress disorders, in: *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 54: 303 - 308.
- [44] DEETJEN, P., 1990, Biologische und therapeutische Effekte niedrig dosierter ionisierender Strahlung, in: *Zeitschrift für Physikalische Medizin, Balneologie und Medizinische Klimatologie* 19 (Sonderheft 2): 5 - 7.
- [45] DEGEN, R., 1988, Die Illusion, 'mich trifft es nicht', *Psychologie heute* 15 (19): 48 - 50.
- [46] DEROGATIS, L.R., ABELOFF, M.D., MELISARATOS, N., 1979, Psychological coping mechanisms and survival time in metastatic breast cancer, in: *Journal of the American Medical Association* 242: 1504 - 1508.

- [47] DESVOUSGES, W.H., SMITH, V.K., RINK, H.H., III, 1989, Communicating radon risk effectively: Radon testing in Maryland. (Final report of Cooperative Agreement CR-7811075), Office of Policy, Planning, and Evaluation, U.S. Environmental Protection Agency. Washington, D.C.: US EPA (EPY-230-03-89-048).
- [48] DiMATTEO, M.R., HAYS, R., 1981, Social support and serious illness, in: B.H. Gottlieb, Social networks and social support. Beverly Hills, London: Sage Publications. S.117 - 148.
- [49] DOYLE, J.K., McCLELLAND, G.H., SCHULZE, W.D., ELLIOTT, S.R., RUSSELL, G.W., 1991, Protective responses to household risk: A case study of radon mitigation, in: Risk Analysis 11 (1): 121 - 134.
- [50] DROTTZ-SJÖBERG, B.M., SJÖBERG, L., 1990, Risk perception and worries after the Chernobyl accident, in: Journal of Environmental Psychology 9: 103-118.
- [51] EBERT, M., KESSLER, W., 1991, Schlemas Wasser wirkten Wunder. Schlema: Gemeindeverwaltung Schlema.
- [52] EWAN, C., MAIDLA-DEWHURST, S. 1990, Perceptions of heart disease risk and prevention among tertiary and non-tertiary educated Australians, in: International Journal of Health Sciences 1 (1): 25 - 36.
- [53] EVANS, R.I., 1988, Prevention of smoking in adolescents: conceptualization and intervention strategies of a prototypical research program, in: S. Maes, C.D. Spielberger, P.B. Defares, G. Sarason (Eds.), Topics in Health Psychology. Chichester: John Wiley & Sons. S. 107 - 125.
- [54] FAUST, H.S., BRILLIANT, L.B., 1981, Is the diagnosis of "mass hysteria" an excuse for incomplete investigation of low-level environmental contamination?, in: Journal of Occupational Medicine 23: 22 - 26.
- [55] FINLAYSON, A., 1976, Social networks as coping resources: Lay help and consultation patterns used by women in husbands' post-infarction career, in: Social Science and Medicine 10: 97 - 103.
- [56] FIELDING, R., 1991, Depression and acute myocardial infarction: a review and reinterpretation, in: Social Science and Medicine 32: 1017 - 1027.
- [57] FISCHHOFF, B., SVENSON, O., SLOVIC, P., 1986, Active response to environmental hazards: Perception and decision-making, in: D. Stokols, I. Altman (Eds.), Handbook of environmental psychology. New York: John Wiley. S. 1089 - 1133.
- [58] FISHER, A., JOHNSON, F.R., 1990, Radon risk communication research: Practical lessons, in: Journal of Air Waste Management 40 (5): 738 - 739.
- [59] FLEMING, R., BAUM, A., GISRIEL, M.M., GATCHEL, R.J., 1982, Mediating influences of social support on stress at Three Mile Island, in: Journal of Human Stress (September): 14 - 22.
- [60] GANELLEN, R.J., BLANEY P.H., 1984, Hardiness and social support as moderators of the effects of life stress, in: Journal of Personality and Social Psychology 47: 156 - 163.
- [61] GERHARDT, U., 1976, Krankenkarriere und Existenzbelastung, in: Zeitschrift für Soziologie 5 (3): 215 - 236.
- [62] GILLIGAN, C., 1982, In a different voice: Psychological theory and women's development. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

- [63] GOTTLIEB, B.H. (Ed.), 1981, Social networks and social support. Beverly Hills, London: Sage Publications
- [64] GREEN, L.W., KREUTER, M.W., DEEDS, S.G., PARTRIDGE, K.B., 1980, Health education planning: A diagnostic approach. Palo Alto: Mayfield Publ.
- [65] GREFE R., MÜLLER, S., 1976, Interpersonale Beeinflussung durch "opinion leaders" - Die Entwicklung des "Opinion-leader"- Konzeptes und der Hypothese vom zweistufigen Kommunikationsprozeß, in: R. Specht, M. Wiswede (Hrsg.), Marketingsoziologie. Berlin. S. 281 - 302.
- [66] GROSSARTH-MATICEK, R., EYSENCK, J.H., 1990, Personality, stress and disease: Description and validation of a new inventory, in: Psychological Reports 66: 355 - 373.
- [67] GROSSARTH-MATICEK, R., EYSENCK, H., GALLASCH, G., VETTER, H., FRENTZEL-BEYME, R., 1991, Changes in degree of sclerosis as a function of prophylactic treatment in cancer-prone and CHD-prone probands, in: Behavioral Research and Therapy 29: 343 - 351.
- [68] GULLOTTA, T.P., ADAMS, G.R., MONTEMAYOR, R., 1990, Developing social competency in adolescence. Newbury Park, London: Sage Publications.
- [69] GUSKI, R., 1986, Psychosomatische Wirkungen von Smog-Alarm, in: G. von Nieding, K. Jander (Hrsg.), Smogepisoden: Umwelthygienische und medizinische Aspekte. S. 275 - 282.
- [70] HAMBURG, D.A., HAMBURG, B., 1981, Adaptation and health: a life-span perspective, in: B. Kaplan, M. Ibrahim (Eds.), Family medicine and supportive intervention: an epidemiological approach. Chapel Hill: University of North Carolina. S. 41- 55.
- [71] HATCH, M., WALLENSTEIN, S., BEYEA, J., NIEVES, J., SUSSEY, M., 1991, Cancer rates after the Three Mile Island nuclear accident and proximity of residence to the plant, in: American Journal of Public Health 81: 719 - 724.
- [72] HAZARD, B., 1991, Umweltbelastungen und Ängste - Bericht über ein Fachgespräch im Rahmen der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Humanökologie, in: Bundesgesundheitsblatt 34: S. 373 - 376.
- [73] HAZARD, B., 1992 (im Druck), Bedingungen der "Sensibilität" gegenüber Informationen über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt - Ergebnisse einer Pilotstudie. In: K. Aurand, B. Hazard, F. Tretter (Hrsg.), Umweltbelastungen und Ängste vor Gesundheitsschäden - Erkennen, Bewerten, Vermeiden. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- [74] HAZARD, B., AURAND, K., GANS, I., 1991, Modellversuch für aktiven Gesundheitsschutz: Kombinierte Meß- und Aufklärungsaktion mit Schülern am Beispiel Radon in Wohnungen, in: Bundesgesundheitsblatt 34: 536 - 540.
- [75] HEILMANN, K., URQUHART, J., 1983, Keine Angst vor der Angst. München: Kindler.
- [76] HOUSE, J.S., 1981, Work, stress and social support. Reading, Ma.: Addison Wesley.
- [77] HULL, J.G., v. TREUREN, R.R., VIRNELLI, S., 1987, Hardiness and health: A critique and alternative approach, in: Journal of Personality and Social Psychology 53 (3): 518 - 530.

- [78] INSKO, C.A., ARKOFF, A., INSKO, V.M., 1965, Effects of high and low fear-arousing communication upon opinions toward smoking, in: *Journal of Experimental and Social Psychology* 1: 256 - 266.
- [79] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION 1991, 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (adopted by the Commission in November 1990). Oxford, New York, Frankfurt: Pergamon Press.
- [80] ISING, H., CURIO, I., OTTEN, H., REBENTISCH, F., SCHULTE, W. 1991, Gesundheitliche Wirkungen des Tieffluglärums - Hauptstudie. Umweltbundesamt, Berlin (Forschungsbericht 91 - 105 01 116).
- [81] JACOBI, W., 1986, Lungenkrebs nach Bestrahlung: Das Radon-Problem, in: *Naturwissenschaften* 73: 661 - 668.
- [82] JACOBI, W., 1991a, Natürliche Radioaktivität und Strahlenschutz, in: R. Maushart (Hrsg.), 25 Jahre Strahlenschutz: Erfahrungen und Ansichten, Köln: Verlag TÜV Rheinland. S. 113 - 126.
- [83] JACOBI, W., 1991b, Risiko Radon, in: *Mensch und Umwelt 7 ("Strahlung im Alltag")*. Neuherberg: GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit. S. 29 - 34.
- [84] JACOBI, W., 1992, Die neuen Empfehlungen der Internationalen Kommission für Strahlenschutz (ICRP), in: Chr. Reiners, C. Streffer, O. Messerschmit (Hrsg.), *Strahlenrisiko durch Radon*. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer. S. 139 - 155.
- [85] JACOBI, W., PARETZKE, G., 1985, Risk assessment for indoor exposure to radon daughters, in: *The Science of the Total Environment* 45: 551 - 562.
- [86] JANIS, I.L., 1967, Effects of fear arousal on attitude change: Recent developments in theory and experimental research, in: L. Berkowitz (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology* 48: 78 - 92.
- [87] JANIS, I.L., FESHBACH, S., 1953, Effects of fear-arousing communication, in: *Journal of Abnormal Psychology & Social Psychology* 48: 78 - 92. JANIS, I.L., MANN, L., 1977, *Decision making: A psychological analysis of conflict, choice, and commitment*. New York: Free Press.
- [88] JANIS, I.L., MANN, L., 1977, *Decision making: A psychological analysis of conflict, choice and commitment*. New York: Free Press.
- [89] JEMMOTT, J.B. III, DITTO, P.H., CROYLE, R.T., 1986, Judging health status: Effects of perceived prevalence and personal relevance, in: *Journal of Personality and Social Psychology* 50: 899 - 905.
- [90] JESSOR, R., 1985, Adolescent development and behavioral health, in: H.D. Matarazzo, S.M. Wiess, J.A. Herd, N.E. Miller (Eds.), *Behavioral health. A handbook of health enhancement and disease prevention*. New York: John Wiley. S. 69 - 90.
- [91] JOHNSON, F.R., LUKEN, R.A., 1987, Radon risk information and voluntary protection: evidence from a natural experiment, in: *Risk Analysis* 7: 97 - 107.
- [92] JUNGERMANN, H., SCHÜTZ, H., THEISSEN, A., DOEFKE, C., 1991, Determinanten, Korrelate und Konsequenzen der Beurteilung von Risiken für die eigene Gesundheit, in: *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie* 35: 59 - 67.

- [93] JUNGERMANN, H., SLOVIC, P., 1992 (im Druck), Die Psychologie der Kognition und Evaluation von Risiken, in: G. Bechmann (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- [94] JUNGNIITSCH, G., 1991, Psychologische Interventionen für rheumatische Erkrankungen, in: Psychomed 3: 181 - 184.
- [95] KASL, S.V., 1984, Stress and health, in: Annual Reviews in Public Health 5: 319 - 341.
- [96] KATZ, E., 1957, The two-step flow of communication: An up-to-date report on an hypothesis, in: Public Opinion Quarterly 21: 61 - 78.
- [97] KATZ, E., LAZARSFELD, P.F., 1955, Personal Influence. The part played by people in the flow of mass communication. Glencoe.
- [98] KATZ, K.D., 1991, Gender roles and health, in: C. R. Snyder, D.R. Forsyth (Eds.), Handbook of Social and Clinical Psychology. The Health Perspective. New York: Pergamon Press. S. 179 - 196.
- [99] KENNEDY, C.J. et al., 1991, The relationship between radon knowledge, concern, behavior and health values, health locus of control and preventive health behaviors, in: Health Education Quarterly 18 (3): 319 - 329.
- [100] KESSLER, R.C., PRICE, R.H., WORTMAN, C.B., 1985, Social factors in psychopathology: social stress, social support and coping processes, in: American Review of Psychology 26: 531 - 572.
- [101] KIECOLT-GLASER, J.K., STEPHENS, R.E., LIPETZ, P.D., SPEICHEL, C.E., GLASER, R., 1985, Distress and DNA repair in human lymphocytes, in: Journal of Behavioral Medicine 8: 311 - 320.
- [102] KOBASA, S.C., MADDI, S.R., COURINGTON, S., 1981, Personality and constitution and mediators in stress-illness relationships, in: Journal of Health and Social Behavior 22: 368-378.
- [103] KOFLER, W., 1986, Toxicopies caused by odours: A form of a general mechanism of protection against ecological damage, in: Proceedings of the Seventh World Clean Air Congress, Vol. V: 215.
- [104] KOFLER, W., 1989, Toxikopie - Eine kurzgefaßte Einführung für ärztliche Sachverständige, in: Forschung und Praxis der Begutachtung, Gesellschaft der Gutachterärzte Österreichs, Heft 36: S. 21 - 63.
- [105] KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT, 1990, Empfehlung der Kommission vom 21.Februar 1990 zum Schutz der Bevölkerung vor Radonexposition innerhalb von Gebäuden (90/143/Euratom), in: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 80: 16 - 18.
- [106] KRAMPEN, G., 1982, Differentialpsychologie der Kontrollüberzeugungen. Göttingen: Hofgrete.
- [107] KRAMPEN, G., 1985, Zur Bedeutung von Kontrollüberzeugungen in der klinischen Psychologie, in: Zeitschrift für klinische Psychologie 14: 101-112.
- [108] KRAMPEN, G., EBEL, B., 1990, Zur Bedeutung direkter Interaktionserfahrungen für die politische Sozialisation im Jugendalter, in: Psychogie, Erziehung, Unterricht 37: 269 - 282.
- [109] KRIMSKY, S; PLOUGH, A., 1988, Environmental Hazards: Communicating risks as a social process. Greenwood: Westport, Ct. 1988.

- [110] KRISHER, H.P.III., DARLEY, S.A., DARLEY, J.M., 1973, Fear-provoking recommendations, intentions to take preventive actions, and actual preventive actions, in: *Journal of Personality and Social Psychology* 26: 301 - 308.
- [111] LAASER, R., 1985, Lay involvement in the primary prevention of cardiovascular disease: The Rehin-Neckar Community Study (GRN), in: U. Laaser, R. Senault, H. Viefhues (Eds.), *Primary health care in the making*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer. S. 524 - 534.
- [112] LANDRIGEN, P.J., MILLER, B., 1983, The Arjenyattah epidemic. Home interview data and toxicological aspects, in: *The Lancet* 31: 1474 - 1476.
- [113] LANGER, J.K., 1977, Social networks, health beliefs and preventive health behavior, in: *Journal of Health and Social Behavior* 18: 244 - 260.
- [114] LAZARSFELD P.F., BERELSON, B., GAUDET, H., 1948, *The People's Choice*. New York: McGraw Hill.
- [115] LAZARUS, R.S. 1966, *Psychological stress and the coping process*. New York: McGraw Hill.
- [116] LAZARUS, R.S., FOLKMAN, S., 1974, *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
- [117] LEAM, R., LEAM, J., 1978, Social class and mental illness reconsidered: the role of economic stress and social support, in: *Journal of Health and Social Behavior* 19: 139 - 156.
- [118] LEE, R. E., 1986, Environmental hypersensitivity: Would we really accept the results of sound research? in: *Canadian Medical Association Journal* 134: 1333 - 1336.
- [119] LEFCOURT, H.M., DAVIDSON-KATZ, K., 1991, Locus of control and health, in: C.R. Snyder, D.R. Forsyth (Eds.), *Handbook of Social and Clinical Psychology: The Health Perspective*. New York: Pergamon. S. 246 - 266.
- [120] LEFCOURT, H.M., MARTIN, R.A., SALEY, W.E., 1984, Locus of control and social support: interactive moderators of stress, in: *Journal of Personality and Social Psychology* 47: 378 - 389.
- [121] LEHMANN, R., 1992, Untersuchungen zur Ermittlung der Radonkonzentrationen in Gebäuden der neuen Bundesländer, in: Chr. Reiners, C. Streffer, O. Messerschmidt (Hrsg.), *Strahlenrisiko durch Radon*. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer. S. 103 - 109.
- [122] LERCHER, P., 1988, Psychogene Massenerkrankungen in Schule und Gemeinde: epidemiologische Übersicht, in: W. Kofler, M. Wongphanich (Hrsg.), *Toxikopie*, Bangkok; O.S. Printing House Co., Ltd. S. 29 - 39.
- [123] LEVENTHAL, H., 1965, Fear communications in the acceptance of preventive health practices, in: *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 41: 1144 - 1168.
- [124] LEVENTHAL, H., 1970, Findings and theory in the study of fear communications, in: L. Berkowitz (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 5. New York: Academic Press. S. 120 - 186.
- [125] LEVENTHAL, H., JONES, S., TREMBLY, G., 1966, Sex differences in attitude and behavior change under conditions of fear and specific instructions, in: *Journal of Experimental Social Psychology* 2: 387 - 399.

- [126] LEVENTHAL, H., NILES, P.A., 1964, A field experiment on fear arousal with data on the validity of questionnaire measures, in: *Journal of Personality and Social Psychology* 34: 459 - 479.
- [127] LEVENTHAL, H., SINGER, R.P., JONES, S., 1965, The effects of fear and specificity of recommendations upon attitudes and behavior, in: *Journal of Personality and Social Psychology* 2: 20 - 29.
- [128] LEVENTHAL, H., WATTS, J.C., 1966, Sources of resistance to fear-arousing communications on smoking and lung cancer, in: *Journal of Personality and Social Psychology* 2: 20 - 29.
- [129] LEVINE, S., SORENSON, J.R., 1985, Social and cultural factors in health promotion, in: J.D. Matarazzo, S.M. Weiss (Eds.), *Behavioral Health: A Handbook of Health Enhancement and Disease Prevention*. S. 222 - 229.
- [130] LUCKEY, T. D., 1982, Physiologic benefits from low levels of ionizing radiation, in: *Health Physics* 43: 771 - 789.
- [131] LUCKEY, T. D., 1984, Hormeses bei Krebsinduktion durch radioaktive Strahlung hoher Ionisationsdichte, in: *Zeitschrift für Physikalische Medizin, Balneologie und Medizinische Klimatologie* 13 (Sonderheft 1) : 11 - 16.
- [132] McGUIRE, W.J., 1968, Personality and attitude change: an information-processing theory, in: GREENWALD, A.G., BROCK, T.C., OSTROM, T.M. (Hrsg.), *Psychological Foundations of Attitudes*. New York: Academic Press.
- [133] McKINLAY, J., 1973, Social networks, lay consultation and help-seeking behavior, in: *Social Forces* 52: 275 - 283.
- [134] McKINLAY, J., 1979, Social network influences on morbid episodes and the career of self-helping. Boston University, unpublished mimeo.
- [135] MADDUX, J.E., 1991, Self-efficacy, in: C.R. Snyder, D.R. Forsyth (Eds.), *Handbook of Social and Clinical Psychology. The Health Perspective*. New York: Pergamon, S. 57 - 78.
- [136] MADDUX, J.E., ROGERS, R.W., 1983, Protection motivation and self-efficacy: A revised theory of fear appeals and attitude change, in: *Journal of Experimental Social Psychology* 19: 469 - 479.
- [137] MAIMAN, L.A., BECKER, M.H., 1974, The health belief model: origins and correlates in psychological theory, in: *Health Education Monographs* 2: 336 - 353.
- [138] MASCHEWSKY, W., 1988, Psychosomatisch oder neurotoxisch? in: *Argument* 13: 154 - 164.
- [139] MATARAZZO, J.D., 1980, Behavioral health and behavior medicine: Frontiers for a new health psychology, in: *American Psychologist* 35: 807 - 817.
- [140] MAZUR, A., 1987, Does public perception of risk explain the social response to potential hazard?, in: *Quarterly Journal of Ideology* 11: 41 - 45.
- [141] MAZUR, A., HALL, G.S., 1990, Effects of social influence and measured exposure level on response to radon, in: *Sociological Inquiry* 60 : 274 - 284.

- [142] MILTNER, W., 1986, Streßbewältigung, subliminale Wahrnehmung und Krankheit, in: W. Miltner, N. Birbaumer, W.- D. Gerber (Hrsg.), Verhaltensmedizin. Berlin, New York: Springer Verlag. S. 38 - 60.
- [143] MODAN, B., TIROSH, M., WEISSENBERG, E., ACKER, C., SWARTZ, T.A., COSTIN, C., DONAGI, A., REVACH, M., VETTORAZZI, G., 1983, The Arjenyattach epidemic. A mass phenomenon: Spread and triggering factors, in: The Lancet 31: 1472 - 1474.
- [144] MOFFAT, M.E.K., 1982, Epidemic hysteria in a montreal train station, in: Pediatrics 70 (2): 308 - 310.
- [145] MÜLLER-KLINK, J., 1991, Die Angst der Menschen vor dem Radon - Die späten Folgen des Uranbergbaus im Erzgebirge, in: VDI - Nachrichten (23.8.1991): 12.
- [146] NAKOTT, J., 1990, Leiden an der Umwelt, in: Bild der Wissenschaft 9: 159.
- [147] NEUTRA, R., LIPSCOMB, J., SATIN, K., SHUSTERMAN, D., 1991, Hypotheses to explain the higher symptom rates observed around hazardous waste sites, in: Environmental Health Perspective 94: 31- 38.
- [148] NOMIKOS, M.S., OPTON, E.M., AVERILL, J.R., LAZARUS, R.S., 1968, Surprise vs. suspense in the production of stress reaction, in: Journal of Personality and Social Psychology 8: 204 - 208.
- [149] ORMEL, J., SCHAUFELI, W.B., 1991, Stability and change in psychological distress and their relationship with self-esteem and locus of control: A dynamic equilibrium model, in: Journal of Personality and Social Psychology 60: 288 - 299.
- [150] PARETZKE, H.G., 1992, Strahlenexposition und -risiko durch Radon, in: Chr. Reiners, C. Streffer, O. Messerschmidt (Hrsg.), Strahlenrisiko durch Radon. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer. S. 81 - 90.
- [151] PEARLIN, L.I., SCHOOLER, D., 1978, The Structure of Coping, in: Journal of Health and Social Behavior 19: 2-21.
- [152] PELLETIER, K.R. HERING, D.L., 1990, Psychoneuroimmunology: a critical review, in: Advances 5: 27 - 56.
- [153] PERLOFF, L.S., 1987, Social comparison and the illusions of invulnerability to negative life events, in: C.R. Snyder, C. Ford (Eds.), Coping with negative events. New York: Plenum Press.
- [154] PETERMAN, F., NOEKER, M., 1991, Psychologische Voraussetzungen der Patientenschulung bei asthmakranken Kindern und Jugendlichen, in: Psychomed 3: 185 - 188.
- [155] PETERSON, C., SEILIGMAN, M.E.F., VAILLANT, G.E., 1988, Pessimistic explanatory style is a risk factor for physical illness: A thirty-five-year longitudinal study, in: Journal of Personality and Social Psychology, 55: 23-27.
- [156] PHILIPSBORN, Henning von, 1990, Radon und Radonmessung. Teil I: Eigenschaften, Meßgrößen und Methoden; Teil II: Geräte und Verfahren, Vorkommen und Verbreitung, Strahlenbiologie und Strahlenschutz, in: Geowissenschaften 8: 220 -228 (I); 324 - 338 (II).
- [157] PLANEL, H., CARATERO, C., TIXADOR, R., CONTER, A., 1990, Demonstration of the radiation hormesis concept, in: Zeitschrift für Physikalische Medizin, Balneologie und medizinische Klimatologie 19 (Sonderheft 2): 12 - 18.

- [158] van der PLIGT, J., MIDDEN, C.J.H., 1990, Chernobyl - four years later: attitudes, risk management and communication, in: *Journal of Environmental Psychology* 10: 91-99.
- [159] POLESNY, F., 1988, Toxicopy - an overhasty false diagnosis? Vortrag auf der 2. Internationalen Toxikopie-Workshop, Bangkok.
- [160] PRATZEL, H., 1990, Einfluß von Alpha-Strahlern auf die Langerhans- Zellen der Epidermis. Vortrag gehalten am 5.12.1990 auf dem Symposium, "Neue Aspekte der Radontherapie", Bad Elster.
- [161] PRZYBOROWSKI, S., 1991, Das Radon-Problem im Sächsisch-Thüringischen Raum, in: *Mensch und Umwelt 7* ("Strahlung im Alltag"). Neuherberg: GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit. S. 35 - 40.
- [162] PRZYBOROWSKI, S., 1992, Nationale und internationale Richtwerte, in: Chr. Reiners, C. Streffer, O. Messerschmidt (Hrsg.), *Strahlenrisiko durch Radon*. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer. S. 91 - 101.
- [163] RENCKSTORF, K., 1985, Zur Hypothese des "two-step flow" der Massenkommunikation, in: D. Prokop (Hrsg.), *Medienforschung*, Frankfurt: Suhrkamp. Bd 2: S. 29 - 53.
- [164] RESCHKE, K., 1990, Gestaltung gesundheitsrelevanter Informationen, in: R. Schwarzer (Hrsg.), *Gesundheitspsychologie: Ein Lehrbuch*. Göttingen: Hofgrefe. S. 461 - 174.
- [165] RING, J., GABRIEL, G., VIELUF, D., PRZYBILLA, B., 1991, "Klinisches Ökologie-Syndrom" ("Öko-Syndrom"): Polysomatische Beschwerden bei vermuteter Allergie gegen Umweltschadstoffe, in: *Münchener Medizinische Wochenschrift (MMW)* 133: 50 - 55.
- [166] ROSENBERG, M., PEARLIN, L., 1978, Social class and self-esteem among children and adults, in: *American Journal of Sociology* 84: 53 - 77.
- [167] ROSENBERG, S.J., FREEDMAN, M.R. SCHMALING, K.B., ROSE, C., 1990, Personality styles of patients asserting environmental illness, in: *Journal of Occupational Medicine* 8: 678 - 681.
- [168] ROSENMAN, R.H., 1985, The impact of anxiety on the cardiovascular system, in: *Psychosomatics* 26 (11) (Supplement: The Brain and the Heart: Clinical Interrelationships): 6 -15.
- [169] ROSENSTOCK, I., 1974, Historical origins of the health belief model. *Health Education Monographs* 2: 328 - 335.
- [170] RUFF, F.M., 1990a, 'Dann kommt halt immer mehr Dreck in den Körper'- Reaktionen auf die wachsende Umweltbelastung und die steigenden gesundheitlichen Risiken, in *Psychologie heute* 17 (9): 32-38.
- [171] RUFF, F.M., 1990b, Kontroversen über technische Risiken: Warum bewerten Laien Risiken anders als Experten?, in: *Bauwelt* 47: 2362 - 2365.
- [172] RUFF, Frank M., 1990c, *Ökologische Krise und Risikobewußtsein - zur psychischen Verarbeitung von Umweltbelastungen*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

- [173] RUFF, F.M. 1992 (im Druck), Risikokommunikation als Aufgabe für die Umweltmedizin, in: K. Aurand, B. Hazard, F. Tretter (Hrsg.), Umweltbelastungen und Ängste vor Gesundheitsschäden - Erkennen, Bewerten, Vermeiden. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- [174] SAMET, J. M., STOLWIJK, J., ROSE, S.L., 1991, Summary: International workshop on residential Radon epidemiology, in: Health Physics 60: 223 - 227.
- [175] SANDLER; I.N., LAKEY, B., 1982, Locus of control as stress moderator: The role of control perceptions and social support, in: American Journal of Community Psychology 10: 65 - 79.
- [176] SANDMAN, P., 1987, Risk communication: Facing public outrage. In: EPA Journal, November: 21 - 22.
- [177] SANDMAN, P.M., KLOTZ, M.L., WEINSTEIN, N.D., 1987, Public response to the risk from geological radon, in: Journal of Communication 37: 93 - 108.
- [178] SARASON, I.G., 1980, Life stress, self-preoccupation, and social supports, in: I.G. Sarason, C.D. Spielberger (Eds.), Stress and anxiety (Vol. 7). New York: Hemisphere.
- [179] SCHMIDT, P., 1989, Möglichkeiten zur Risikoabschätzung in der Umweltmedizin, in: Umwelthygiene und Umweltmedizin als ärztliche Aufgaben. Frankfurt/M.: Landesärztekammer Hessen. S. 8 - 17.
- [180] SCHMIER, H., 1984, Die Strahlenexposition durch die Folgeprodukte des Radons und Thorons. Neuherberg: Schriftenreihe des Instituts für Strahlenhygiene des BGA.
- [181] SCHÜTTMANN, W., 1978, Die kombinierte Wirkung von ionisierender Strahlung und Rauchen bei der Verursachung des Lungenkrebses, in: Zeitschrift für Erkrankungen der Atmungsorgane 150: 243 - 249.
- [182] SCHÜTTMANN, W., 1982, Ionisierende Strahlung und Bronchialkarzinom, in: Zeitschrift für Erkrankungen der Atmungsorgane 159: 3 - 15.
- [183] SCHÜTTMANN, W., 1988, Beitrag zur Geschichte der Schneeberger Lungenkrankheit, des Strahlenkrebses der Lunge durch Radon und seine Folgeprodukte, in: Naturwissenschaften, Technik und Medizin 25: 83 - 96.
- [184] SCHÜTTMANN, W., 1990, Das Radon bedeutet keine neue Strahlengefahr - ein historischer Rückblick auf das Radonproblem in Wohnungen, in: Forum Städte-Hygiene 41: 250 - 257.
- [185] SCHÜTTMANN, W., 1992a, Das Radonproblem im Bergbau und in Wohnungen. Historische Aspekte, in: Chr. Reiners, C. Streffer, O. Messerschmidt (Hrsg.), Strahlenrisiko durch Radon. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer. S. 5- 24.
- [186] SCHÜTTMANN, W., 1992b, Deutsches Uran für russische Bomben, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung 94 (22.04.92): N4.
- [187] SCHÜTTMANN, W., AURAND, K., 1991, Die Geschichte der Außenstelle Oberschlema des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biophysik, Frankfurt am Main. Salzgitter: Bundesamt für Strahlenschutz, BfS Schriften 3/91.
- [188] SCHWARZER, R., LEPPIN, A., 1990, Social support and health behavior, in: K. Hurrelmann, F. Lösel (Eds.), Health hazards in adolescence. Berlin: De Gruyter.

- [189] SDAG WISMUT (Hrsg.), 1990, Seilfahrt - Auf die Spuren des sächsischen Uranerzbergbaus. Haltern: Doris Bode Verlag GmbH.
- [190] SELYE, H., 1984, Streß. Frankfurt: Suhrkamp.
- [191] SHECHTER, M., 1985, An anatomy of a ground water contamination episode, in: *Journal of Environmental Economics and Management* 12: 72 - 88.
- [192] SHECHTER, M., ZEIDNER, M., 1990, Anxiety: Towards a decision-theoretic perspective, in: *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* 43: 15 - 28.
- [193] SHUSTERMAN, D., LIPSCOMB, J., NEUTRA, R., SATIN, K., 1991, Symptom Prevalence and odor-worry interaction near hazardous waste sites, in: *Environmental Health Perspective* 94: 25 - 30.
- [194] SIMON, G.E., DATON, W.J., SPARKS, P.J., 1990, Allergic to life: psychological factors in environmental illness, in: *American Journal of Psychiatry* 147: 901-906.
- [195] SJOBERG, L., 1989, Radon risks: attitudes, perceptions and actions, EPA Risk Communication Series (PB90-141243).
- [196] SKILBECK, C., TULIPS, J., LEY, P., 1977, The effects of fear arousal, fear position, fear exposure and sidedness on compliance with dietary instructions, in: *European Journal of Social Psychology* 7: 221- 239.
- [197] SLOVIC, P., 1987, Perception of risk, in: *Science* 236: 280-285.
- [198] SMALL, G.W., NICHOLI A.M., 1982, Mass hysteria among school children, in: *Archives of General Psychiatry* 39: 721 - 724.
- [199] SMITH, V.K., DESVOUSGES, W.H., FISHER, A., JOHNSON, R., 1988, Communicating radon risk effectively: A mid-course evaluation. Report to the Office of Policy, Planning, and Evaluation) U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. (EPY-230-07-87-029).
- [200] SMITH, V.K., JOHNSON, F.R., 1988, How do risk perceptions respond to information? The case of radon, in: *The Review of Economics and Statistics* 70 (1): 1 - 8.
- [201] SNYDER, D.R., IRVING, L.M., ANDERSON, J.R., 1991, Hope and health, in: C.R. Snyder, D.R. Forsyth (Eds.), *Handbook of Social and Clinical Psychology. The Health Perspective*. New York: Pergamon Press. S. 285 - 308.
- [202] STEWART, D.E., RASKIN, R., 1985, Psychiatric assessment of patients with '20th-century disease' ('total allergy syndrome'), in: *Canadian Medical Association Journal* 133: 1001 - 1006.
- [203] STIEGERT, I., ARNDT, D., 1991, Ein Jahr umweltmedizinische Beratung im Uranbergbaubereich Sachsens, in: *Bundesgesundheitsblatt* 34: 533 - 535.
- [204] STRAHLENSCHUTZKOMMISSION 1988, Strahlenschutzgrundsätze zur Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung durch Radon und seine Zerfallsprodukte. Empfehlung der Strahlenschutzkommission, berabschiedet auf der 84. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 30. Juni 1988, in: *Bundesanzeiger* 208 (5.11.1988): 4759 - 4760.

- [205] SUTTON, S., 1982, Fear-arousing communications: A critical examination of theory and research, in: J.R. Eiser (Ed.), *Social psychology and behavioral medicine*. Chichester: Wiley.
- [206] SUTTON, S.R., EISER, J.R., 1984, The effect of fear-arousing communications on cigarette smoking: An expectancy-value approach, in: *Journal of Behavioral Medicine* 7: 13 - 33.
- [207] SYME, S.L., 1991, Control and health: A personal perspective, in: *Advances* 7: 16 - 27.
- [208] SYROTUIK, J., d'ARCY, C., 1984, Social support and mental health: Direct, protective and compensatory effects, in: *Social Science and Medicine* 18: 229 - 336.
- [209] TANNER, J.M., 1962, *Growth at adolescence*. Oxford: Blackwell.
- [210] TEMOSHOK, L., 1985, Biopsychosocial studies on cutaneous malignant melanoma: psychosocial factors associated with prognostic indicators, progression, psychophysiology and tumor-host response, in: *Social Sciences and Medicine* 20: 833 - 840.
- [211] TEMOSHOK, L., FOX, B.H., 1984, Coping styles and other psychosocial factors related to medical status and to prognosis in patients with cutaneous malignant melanoma, in: B.H. Fox, B. Newberry (Eds.), *Impact of Psychoendocrine Systems in Cancer and Immunity*. Toronto: Hogrefe. S. 259- 287.
- [212] TERR, A.I., 1989, Clinical ecology in the workplace, in: *Journal of Occupational Medicine* 31: 257 - 261.
- [213] THOITS, P.A., 1986, Social support as coping assistance, in: *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 54: 416-423.
- [214] THOMAS, C.B., 1981, Stamina: The thread of human life, in: *Journal of Chronic Disease* 34: 41-44.
- [215] THOMPSON, S.D., 1991, Intervening to enhance perceptions of control, in: C.R. Snyder, D.R. Forsyth (Eds.), *Handbook of Social and Clinical Psychology: The Health Perspective*. New York: Pergamon. S. 607 - 623.
- [216] TÖLLE, Rainer, 1991, Nikotinpflaster und Verhaltenstherapie - ein Tandem zur Raucherentwöhnung, in: *Deutsches Ärzteblatt* 88: 90.
- [217] TÖLLE, R., BUCHKREMER, G., 1989, *Zigarettenrauchen. Epidemiologie, Psychologie, Pharmakologie und Therapie*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- [218] TÖPPICH, J., 1987, Thema AIDS: Angst und Aufklärung - Wirkungsamkeit von Aufklärungsmaßnahmen. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln, Nr. 3 - 35.
- [219] UNTERBRUNER, U., 1991a, Umwelt-angst - Umwelterziehung. Vorschläge zur Bewältigung von Ängsten Jugendlicher vor Umweltzerstörung. Linz: Veritas.
- [220] UNTERBRUNER, U., 1991b., Umwelterziehung und die Ängste Jugendlicher vor Umweltzerstörung, in: G. Eulefeld, D. Bolscho, H. Seybold (Hrsg.), *Umweltbewußtsein und Umwelterziehung: Ansätze und Ergebnisse empirischer Forschung*. Kiel: IPN. S. 55 - 64.

- [221] VALENTI, J.M., FERGUSON, M.A., 1987, Radon awareness, concern, responsibility, and source confidence: A survey of homeowners in three Florida counties - Allachuca, Hillsborough & Polk. Gainesville, Fl.: College of Journalism and Communications.
- [222] WAGNER, H.M., 1992, Wirkung von Ozon bzw. "Sommersmog" auf den Menschen, in: Materialienband zum Ozon-Symposium, MÜNchen. München: TÜV Akademie. (keine Seitenangaben).
- [223] WALTZ, E.M., 1981, Soziale Faktoren bei der Entstehung und Bewältigung von Krankheit - ein Überblick über die empirische Literatur, in: BADURA, B., (Hrsg.), Soziale Unterstützung und chronische Krankheit: Zu Stand sozialer epidemiologischer Forschung. Frankfurt: Suhrkamp. S. 40 - 119.
- [224] WALTZ, E.M., 1992, Social isolation and social moderators of the stress of illness: An empirical specification of social support in the context of chronic disease. Dissertation, Universität Marburg.
- [225] WATSON, D., CLARK, L.S., 1984, Negative affectivity: the disposition to experience aversive emotional states, in: Psychological Bulletin 96: 465 - 490.
- [226] WATSON, D., PENNEBAKER, J.W., 1989, Health complaints, stress, and distress: exploring the central role of negative affectivity, in: Psychological Review 96: 234 - 254.
- [227] WEINSTEIN, N.D. 1984, Why won't it happen to me, in: Health Psychology 3: 431 - 457.
- [228] WEINSTEIN, N.D., KLOTZ, M.L., SANDMAN, P.M., 1988, Optimistic biases in public perceptions of the risk from radon, in: American Journal of Public Health 78: 796 - 800.
- [229] WEINSTEIN, N.D., SANDMAN, P.M., ROBERTS, N.E., 1989, Public response to the risk from radon, 1988-1989. Division of Environmental Quality, New Jersey Department of Environmental Protection.
- [230] WEINSTEIN, N.D., SANDMAN, P.M., ROBERTS, N.E., 1991, Perceived susceptibility and self-protective behavior: A field experiment to encourage home radon testing, in: Health Psychology 10: 25 - 33.
- [231] WIEDEMANN, P.M., FEMERS, S. HENNEN, L., 1990, Bürgerbeteiligung bei entsorgungswirtschaftlichen Vorhaben: Analyse und Bewertung von Konflikten und Lösungsstrategien. Jülich: Forschungszentrum Jülich.
- [232] WIEDEMANN, P.M., SCHÜTZ, H., PETERS, H.P. 1991, Information needs concerning a planned waste incineration facility, in: Risk Analysis 11: 2.
- [233] WONG, S.W., KWONG, B., TAM, Y.K., TSOI, M.M., 1982, Psychological epidemic in Hong Kong, in: Acta psychiatrica Scandinavia 65: 421 - 436.
- [234] WORKMAN, E.A., La VIA, M.F., 1987, Immunological effects of psychological stressors: a review of the literature, in: International Journal of Psychosomatics 34: 35 - 40.
- [235] ZEIDNER, M., SCHECHTER, M., 1988, Psychological responses towards air pollution: Some personality and demographic correlates, in: Journal of Environmental Psychology 8: 191 - 208.
- [236] D'ZURILLA, T.J., 1986, Problem-Solving Therapy. A Social Competence Approach to Clinical Intervention. New York: Springer Publ. Co.

ANHANG A

**Protokollbögen
für die Radonprobennahmen und Briefe an Hausbewohner
bei der Mitteilung der Meßergebnisse**



Bundesgesundheitsamt
Postanschrift:
Postfach 33 00 13
D-1000 Berlin 33
Fernschreiber: 184016
Telefax: (030) 8308 2830

Wir bitten, alle Zuschreiben an das BGA nicht an Einzelpersonen zu richten.

Bundesgesundheitsamt, Postfach 330013, D-1000 Berlin 33

Ihre Zeichen und Nachricht vom

Gesch.-Z.: Bitte bei Antwort angeben
B 1 2

Telefon: (030)
8308 2259

Berlin

Radonmessungen in Wohnungen

Sehr geehrte(r) Teilnehmer(in),

die Fläschchen enthalten Aktivkohle, die nicht giftig und auch für Kinder ungefährlich ist (vergleichbar: Kohletabletten). An diese Aktivkohle wird während der Probenahmezeit von 24 Stunden Radon angelagert und später im Labor gemessen. Bitte verteilen Sie die Fläschchen wie folgt (siehe auch beiliegenden Fragebogen):

- | | |
|-----------|---|
| Nummer 1: | Keller |
| Nummer 2: | An einer vor Regen/Nässe geschützten Stelle im Freien |
| Nummer 3: | Wohnzimmer |
| Nummer 4: | Schlafzimmer. |

Der Keller sollte, wenn möglich, 24 Stunden vor Beginn der Probenahme dicht verschlossen werden. Die übrigen Räume sollten ebenfalls möglichst wenig gelüftet werden. Falls Sie die Probenfläschchen in anderen Räumen aufstellen oder nicht wie vorgesehen lüften, geben Sie dies bitte auf dem Fragebogen an. Zur Probenahme schrauben Sie bitte den Deckel ab und stellen Sie das offene Fläschchen (neben den Deckel) auf ein Möbelstück an eine Wand, wo es möglichst nicht zu sehr "ziehen" sollte. Im Freien sollte der Aufstellungspunkt mindestens 1,5 m über dem Erdboden liegen, z.B. auf einer überdachten Terrasse oder einem überdachten Balkon, in einem offenen Schuppen oder ähnlichem.

Notieren Sie den Beginn der Probenahme auf dem beiliegenden Fragebogen. Nach etwa 24 Stunden drehen Sie bitte den Deckel fest zu und notieren das Ende der Probenahme. Falls Sie 24 Stunden nicht genau einhalten, bedeutet dies nicht, daß die Messung hinfällig ist. Wichtig ist nur, daß die Zeit angegeben wird.

Bitte füllen Sie außerdem den beiliegenden Fragebogen aus. Wir versichern Ihnen, daß die Daten vertraulich behandelt werden und die Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes streng eingehalten werden.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Dr. Gans

Erhebungsbogen für Radonmessungen

Lfd. Nummer :

Name :

Straße:

Ort : Gebietskennzahl:

Bitte Beginn und Ende der Probenahme eintragen!

	Beginn der Probenahme		Ende der Probenahme	
	Datum	Zeit	Datum	Zeit
Probe 1: Keller	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Probe 2: Im Freien	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Probe 3: Wohnzimmer	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Probe 4: Schlafzimmer	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Angaben zu den Räumen:

Die Räume liegen in folgenden Etagen (bitte jeweils ankreuzen):

Wohnzimmer : ☐¹ Keller/Tiefgeschoß ☐² Erdgeschoß ☐³ 1. Stock ☐⁴ 2. Stock ☐⁵ höher
 Schlafzimmer : ☐¹ Keller/Tiefgeschoß ☐² Erdgeschoß ☐³ 1. Stock ☐⁴ 2. Stock ☐⁵ höher

Die Räume haben folgende Fenster (bitte jeweils ankreuzen):

Wohnzimmer :

<u>Einscheibenfenster</u>	<u>Isolierverglasung</u>	<u>Doppelfenster</u>
<input type="radio"/> ¹ ohne Dichtung	<input type="radio"/> ³ ohne Dichtung	<input type="radio"/> ⁵ ohne Dichtung
<input type="radio"/> ² mit Dichtung	<input type="radio"/> ⁴ mit Dichtung	<input type="radio"/> ⁶ mit Dichtung
<input type="radio"/> ⁰ keine Angaben		

Schlafzimmer :

<u>Einscheibenfenster</u>	<u>Isolierverglasung</u>	<u>Doppelfenster</u>
<input type="radio"/> ¹ ohne Dichtung	<input type="radio"/> ³ ohne Dichtung	<input type="radio"/> ⁵ ohne Dichtung
<input type="radio"/> ² mit Dichtung	<input type="radio"/> ⁴ mit Dichtung	<input type="radio"/> ⁶ mit Dichtung
<input type="radio"/> ⁰ keine Angaben		

Aufstellung im Freien:

☐¹ Balkon ☐² Terrasse ☐³ offener Schuppen
☐⁴ anderer Ort (bitte angeben):

Fortsetzung:

Angaben zur Heizung (bis zu 2 Angaben möglich):

- ☐¹ Konvektionsheizung (Heizkörper) ☐² Fußbodenheizung ☐³ Einzelofen bzw. Ofen für Etagenheizung
- ☐⁴ Klimaanlage ☐⁵ offener Kamin ☐⁶ Nachtspeicherheizung
- ☐⁷ Sonstiges

Angaben zum Haus:

Art des Hauses:

- ☐¹ Einfamilienhaus ☐² Zweifamilienhaus ☐³ Mehrfamilienhaus ☐⁴ Hochhaus ☐⁵ Sonstiges (>5 Etagen)

Bauweise:

- ☐¹ Massivhaus ☐² Fachwerkhaus ☐³ Fertighaus ☐⁴ Sonstiges

Baujahr:

- ☐¹ vor 1900 ☐² 1901-1948 ☐³ nach 1948 ☐⁰ keine Angaben

Angaben zum Keller:

- ☐¹ vollständig unterkellert ☐² teilweise unterkellert ☐³ ohne Keller ☐⁰ keine Angaben

Angaben zum Baumaterial:

Vorherrschendes Baumaterial (bis zu 2 Angaben möglich): ☐ ☐

Schlüssel zum Baumaterial:

keine sicheren Angaben	0	Beton	4
Ziegel (auch Brennziegel)	1	Lehm (auch mit Holz)	5
Kalksandstein	2	Holz	6
Zementgebundene Steine	3	Naturstein	7

Ich bestätige durch Unterschrift, daß ich mit der EDV gestützten Verarbeitung meiner Daten im Rahmen des Radon-Programmes durch das Bundesgesundheitsamt bzw. Bundesamt für Strahlenschutz einverstanden bin.

.....
Datum

.....
Unterschrift



Bundesgesundheitsamt, Postfach 330013, D-1000 Berlin 33

Bundesgesundheitsamt
Postanschrift:
Postfach 33 00 13
D-1000 Berlin 33
Fernschreiber: 184016
Telefax: (030) 8308 2830

Wir bitten, alle Zuschriften an das BGA nicht an Einzelpersonen zu richten.

Ihre Zeichen und Nachricht vom

Gesch.-Z.: Bitte bei Antwort angeben
B I 2

Telefon: (030)
8308 2259

Berlin

Radon in Wohnungen - Unsere Probenummer:

Sehr geehrte Damen und Herren,

die bei Ihnen in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strahlenschutz Berlin (früher Staatliches Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz) durchgeführten Radonmessungen brachten folgende Ergebnisse:

Meßort	Datum	Radonkonzentration (Bq/m ³)
1. Keller		
2. Außenmessung		
3. Wohnzimmer		
4. Schlafzimmer		

Da die Radonkonzentrationen in Gebäuden sehr starken jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen, tragen die bei Ihnen über nur ca. 24 Stunden durchgeführten Untersuchungen den Charakter eines Tests. Unter den vorgegebenen Meßbedingungen (Schließen der Fenster und Türen während der Exposition, was nicht der durchschnittlichen jährlichen Nutzung entspricht) kann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die in Innenräumen gemessenen Werte über dem Jahresmittelwert liegen.

Mitteilung der Meßergebnisse - 2. Seite
Alle Werte unterhalb der Nachweisgrenze

Sämtliche bei Ihnen ermittelten Radonkonzentrationen liegen unter den Nachweisgrenzen und sind damit sehr niedrig. Da dies den Ergebnissen bei den anderen Teilnehmern der Erhebungsmessung widerspricht, besteht die Möglichkeit, daß die Aufstellung der Probefläschchen nicht optimal war. Falls Sie Interesse an einer Wiederholung der Messung haben, wenden Sie sich bitte schriftlich an uns. Sie erhalten dann einen Satz Probefläschchen per Post.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Dr. Gans

Mitteilung der Meßergebnisse - 2. Seite

Die Werte im Wohnbereich sind $< 250 \text{ Bq/m}^3$

Das von uns verwendete Probenahme- und Meßverfahren ist für Messungen im Freien noch nicht ausreichend erprobt. Der Meßwert in der Außenluft ist dementsprechend sehr unsicher und wird nicht bewertet.

Für die gesundheitliche Bewertung sind die Radonkonzentrationen in Wohnräumen wie Wohn- und Schlafzimmer wichtig. Die Radonkonzentration im Keller, die meistens höher als in den Wohnräumen ist, gibt einen Hinweis auf mögliche Quellen für Radon aus dem Untergrund.

Die Meßwerte im Wohn- und Schlafzimmer liegen unter 250 Bq/m^3 , d.h. in dem Konzentrationsbereich, der für die Bundesrepublik Deutschland als Normalbereich anzusehen ist. Es sind keine besonderen Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration erforderlich. Gesundheitsschäden sind nicht zu erwarten.

Zu Ihrer Information ist eine Broschüre über Radon beigelegt, die vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit herausgegeben wird.

Mit bestem Dank für Ihre Teilnahme an der Erhebungsmessung und freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Dr. Gans

Mitteilung der Meßergebnisse - 2. Seite

Die Werte im Wohnbereich liegen zwischen 250 und 1000 Bq/m³

Das von uns verwendete Probenahme- und Meßverfahren ist für Messungen im Freien noch nicht ausreichend erprobt. Der Meßwert in der Außenluft ist dementsprechend sehr unsicher und wird nicht bewertet. Für die gesundheitliche Bewertung sind die Radonkonzentrationen in Wohnräumen wie Wohn- und Schlafzimmer wichtig. Die Radonkonzentration im Keller, die meistens höher als in den Wohnräumen ist, gibt einen Hinweis auf mögliche Quellen für Radon aus dem Untergrund. Die durch die Testmessungen in Ihrem Wohnbereich festgestellten Werte weisen auf die Möglichkeit hin, daß die tatsächliche Radonkonzentration über 250 Bq/m³ liegen kann, d.h. über dem Konzentrationsbereich, der für die Bundesrepublik Deutschland als Normalbereich anzusehen ist. Allerdings werden auch in anderen Gegenden Deutschlands, bedingt durch die natürliche Radioaktivität des Bodens, ähnlich hohe und höhere Konzentrationen gemessen. Eine direkte Gesundheitsgefährdung ist durch die auftretenden Radonkonzentrationen nicht gegeben. Aus Vorsorgegründen ist eine Reduzierung im Lauf der nächsten Jahr wünschenswert, wenn sie mit einfachen Mitteln durchführbar ist.

In Einzelfällen haben wir bereits versucht, durch eine Ortsbesichtigung mögliche Quellen und Eindringwege für Radon in Ihrem Haus zu finden. Falls Sie nicht aufgesucht wurden, entnehmen Sie bitte der beigelegten Broschüre, die vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit herausgegeben wird, die entsprechenden Hinweise. Durch einfache Maßnahmen ist es in den meisten Fällen möglich, die Radonkonzentrationen soweit zu verringern, daß sie in dem Normalbereich (unter 250 Bq/m³) liegen. Im einfachsten Fall genügt bereits häufiges Lüften der Wohnräume.

Wenn Sie Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration durchführen bzw. durchgeführt haben, sind wir gern bereit, eine Nachmessung durchzuführen. Wir bitten Sie, ggf. uns anzuschreiben. Sie erhalten dann die Probenahmegefäßchen per Post.

Wir weisen Sie darüber hinaus auf die Möglichkeit hin, durch das Bundesamt für Strahlenschutz, Waldowallee 117, Berlin, 1157, eine Langzeitmessung der Radonkonzentration über mehrere Monate durchführen zu lassen.

Mit bestem Dank für Ihre Teilnahme an der Erhebungsmessung und freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Dr. Gans

Mitteilung der Meßergebnisse - 2. Seite

Die Werte im Wohnbereich liegen über 1000 Bq/m³

Das von uns verwendete Probenahme- und Meßverfahren ist für Messungen im Freien noch nicht ausreichend erprobt. Der Meßwert in der Außenluft ist dementsprechend sehr unsicher und wird nicht bewertet.

Für die gesundheitliche Bewertung sind die Radonkonzentrationen in Wohnräumen wie Wohn- und Schlafzimmer wichtig. Die durch die Testmessungen in Ihrem Wohnbereich festgestellten Werte weisen auf die Möglichkeit hin, daß die tatsächliche Radonkonzentration erheblich über 250 Bq/m³, d.h. über dem Konzentrationsbereich liegt, der für die Bundesrepublik Deutschland als Normalbereich anzusehen ist. Eine direkte Gesundheitsgefährdung ist durch die aufgetretenen Radonkonzentrationen nicht gegeben. Aus Vorsorgegründen empfehlen wir, Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentrationen vorzusehen. Hinweise gibt Ihnen die beigelegte Broschüre, die vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit herausgegeben wird.

Zur Klärung der Situation und zur Schaffung normaler Wohnbedingungen empfehlen wir Ihnen, durch das Bundesamt für Strahlenschutz gezielte Untersuchungen (Langzeitmessungen, Erkundung der Ursachen) durchführen zu lassen. Dazu wenden Sie sich bitte an das Bundesamt für Strahlenschutz, Waldowallee 117, Berlin, 1157.

Mit bestem Dank für Ihre Teilnahme an der Erhebungsmessung und freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Dr. Gans

ANHANG B

Ergänzende Daten der Studie

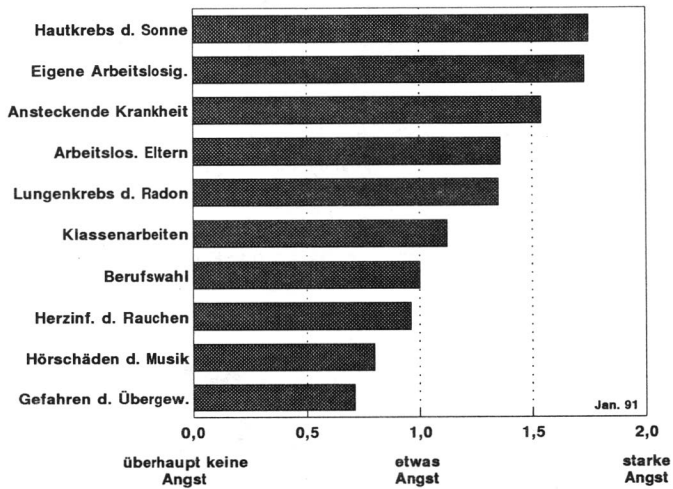


Abb. 1: "Wovor hast Du Angst und wie stark?"
 Antworten in normal belasteten Gegenden (außer Berlin-Ost)
 (Mittelwerte)

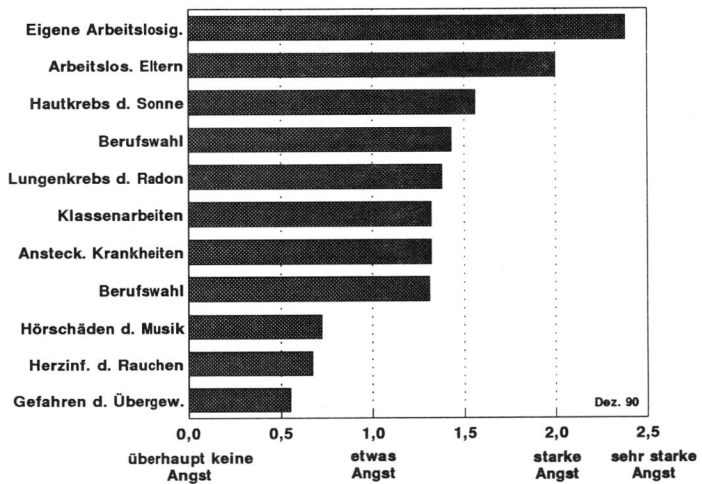


Abb. 2: "Wovor hast Du Angst und wie stark?"
 Antworten in Berlin-Ost
 (Mittelwerte)

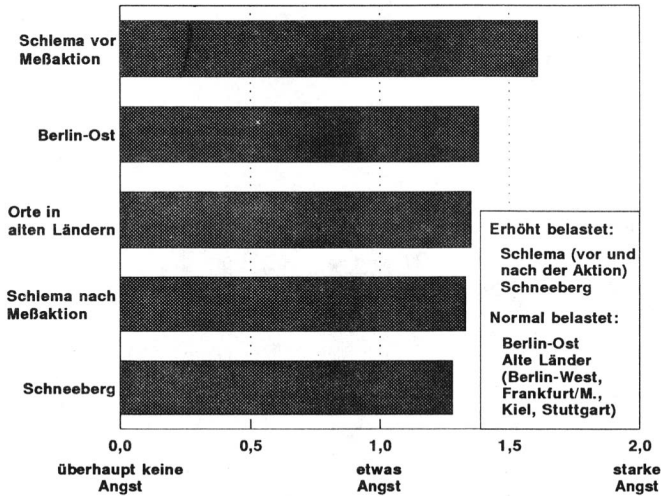


Abb. 3: Angst vor Lungenkrebs durch Radon
Antworten in erhöht und normal belasteten Gegenden
(Mittelwerte)

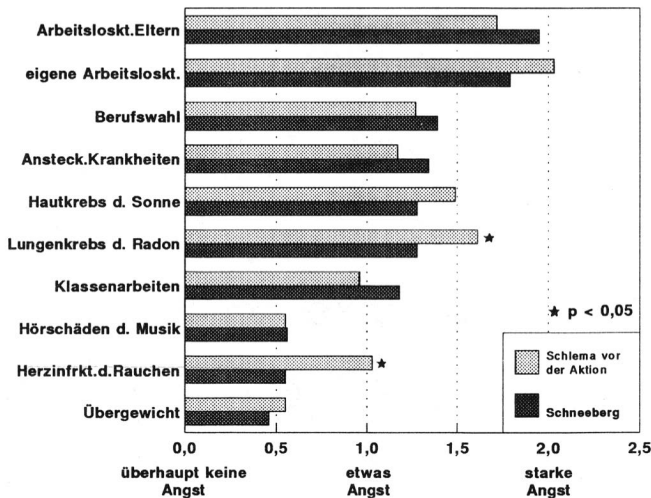


Abb. 4: "Wovor hast Du Angst und wie stark?"
Vergleich Schlema vor der Meßaktion mit Schneeberg
(Mittelwerte)

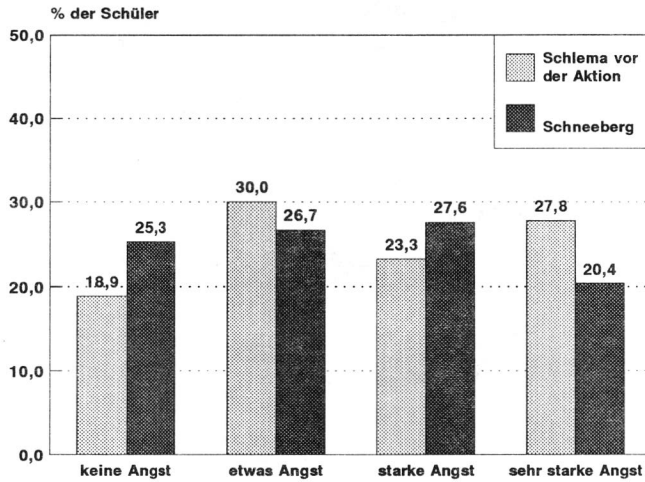


Abb. 5: Vergleich der Verteilung der Angst vor Radon in Schlema vor der Meßaktion und Schneeberg

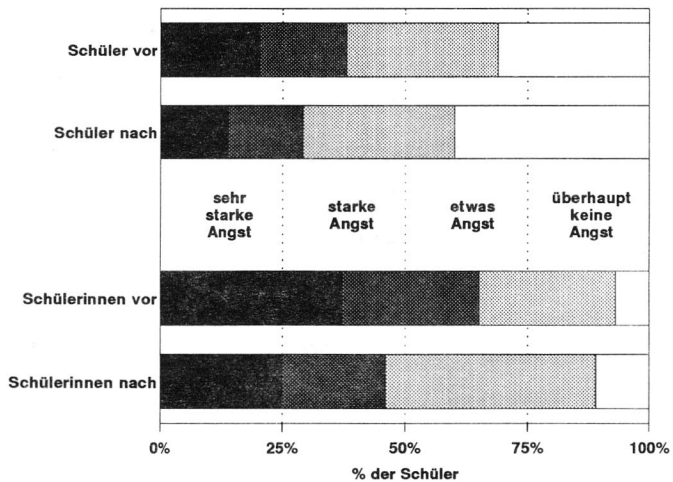


Abb. 6: Vergleich der Angst vor Lungenkrebs durch Radon nach Geschlecht vor und nach der Meßaktion

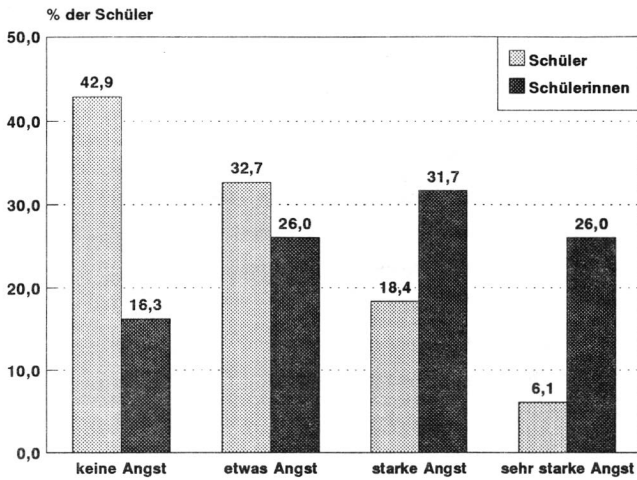


Abb. 7: Angst vor Lungenkrebs durch Radon nach Geschlecht in Schneeberg

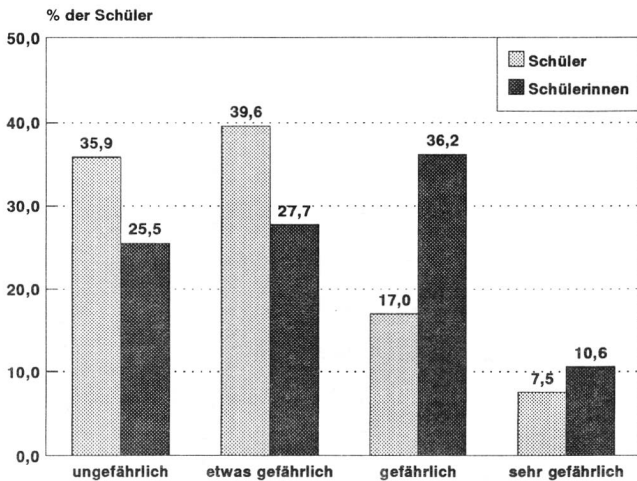


Abb. 8: Einschätzung der Gefährlichkeit von Radon für die Gesundheit nach Geschlecht in Schlema

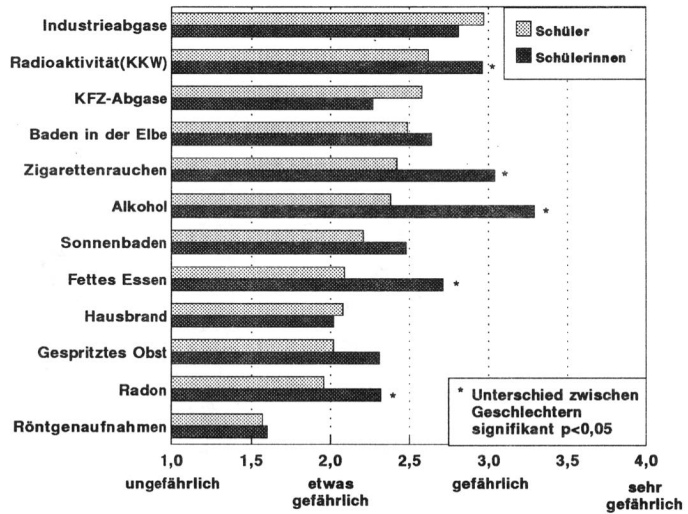


Abb. 9: Einschätzung der Gefährlichkeit für die Gesundheit nach Geschlecht in Schlema (Mittelwerte)

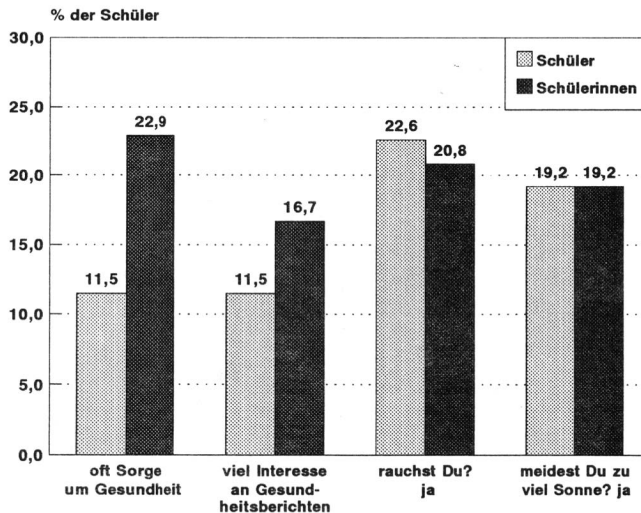


Abb. 10: Dimensionen des Gesundheitsbewußtseins und -verhaltens nach Geschlecht in Schlema

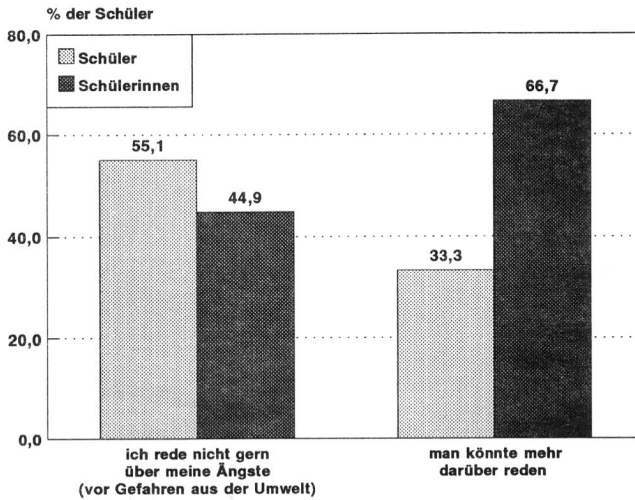


Abb. 11: Kommunikationsbedürfnis bei umwelt- und gesundheitsbezogenen Ängsten nach Geschlecht in Schlema

Ort	männlich	weiblich	n
	%	%	
Berlin/Ost	63,4	36,6	101
Berlin/West	43,3	56,7	164
Frankfurt	47,1	52,9	35
Kiel	48,4	51,6	62
Schlema	52,5	47,5	101
Schneeberg	32,5	67,5	154
Stuttgart	76,3	23,7	59
n	330	349	679

Tab. 1: Geschlechtsverteilung der Stichprobe nach Ort (Angaben in Prozent der Schüler pro Ort)

Ort	Lebensjahre						n
	13	14	15	16	17	18	
	%	%	%	%	%	%	
Berlin/Ost	6,9	29,7	33,7	27,7	1,0	1,0	101
Berlin/West	11,0	17,7	29,3	33,5	6,7	1,8	164
Frankfurt	5,9	35,3	35,3	14,7	8,8	0,0	35
Kiel	0,0	14,5	63,0	3,5	12,9	3,2	62
Schlema	5,0	36,6	32,7	22,8	3,0	0,0	101
Schneeberg	0,0	2,0	25,3	51,3	21,4	0,0	154
Stuttgart	0,0	3,4	20,3	57,6	11,9	5,1	59
n	32	123	226	226	160	9	679

Tab. 2: Altersstruktur der Stichprobe nach Ort in Lebensjahren
(Angaben in Prozent der Schüler pro Ort)

Ort	1	2	3	4	n
	%	%	%	%	
Berlin/Ost	0,0	20,4	44,1	35,5	101
Berlin/West	0,0	12,8	66,4	20,8	164
Frankfurt	48,3	31,0	10,3	10,3	35
Kiel	1,7	37,9	24,1	36,2	62
Schlema	12,1	53,5	15,2	19,2	101
Schneeberg	2,6	33,6	6,6	57,2	154
Stuttgart	17,2	24,1	34,5	24,1	59
n	44	196	218	218	679

1 = Grundschulabschluß

2 = Real-/Gesamtschulabschluß

(in der ehemaligen DDR Abschluß einer Oberschule)

3 = Abitur

(in der ehemaligen DDR Abschluß einer Erweiterten Oberschule)

4 = Hochschul- oder Fachhochschulabschluß

Tab. 3: Höchster Schul-/Hochschulabschluß von mindestens einem Elternteil
der befragten Schüler in verschiedenen Orten
(Angaben in Prozent der Schüler pro Ort)

ANHANG C

Fragebögen

18. Moderne Landwirtschaft (Pflanzenschutzmittel und -düngung)	_____	_____	_____
19. Berichte über Radon im Wohnraum	_____	_____	_____
a) Im Rundfunk	_____	_____	_____
b) Im Fernsehen	_____	_____	_____
c) In der Presse	_____	_____	_____
20. Moderne Chemie (z.B. Vor- und Nachteile neuer Produkte)	_____	_____	_____
21. Elektrizitätsversorgung	_____	_____	_____
22. Braunkohle	_____	_____	_____
23. Kernenergie	_____	_____	_____
24. Die Gefahren vom Rauchen und Alkohol	_____	_____	_____
25. Ernährung und Gesundheit	_____	_____	_____
26. Radonheilbad	_____	_____	_____
27. Klimaveränderungen (Treibhauseffekt, Ozonloch)	_____	_____	_____
28. Das AIDS-Problem	_____	_____	_____
29. Gefahren des Strassenverkehrs	_____	_____	_____
30. Urlaubsreisen	_____	_____	_____
31. Probleme der Kindererziehung	_____	_____	_____
32. Luftverunreinigung	_____	_____	_____

2. Wovor hast Du Angst und wie stark?

Trage bitte die entsprechende Wertezahl ein:

"Ich habe vor folgenden Dingen"

- 0 -	- 1 -	- 2 -	- 3 -
überhaupt	etwas	starke	sehr starke
keine Angst	Angst	Angst	Angst

1. Allein im dunkeln durch den Wald gehen	_____
2. Allein aus dem dunklen Keller etwas holen	_____
3. Klassenarbeiten	_____
4. Schlangen	_____
5. Spinnen	_____
6. Ratten	_____
7. Engen Räumen	_____
8. Der Polizei	_____
9. Der Berufswahl	_____
10. Der Arbeitslosigkeit der Eltern	_____
11. Der eigenen Arbeitslosigkeit in der Zukunft	_____
12. Ansteckenden Krankheiten	_____
13. Wohnungsbrand	_____
14. Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung	_____
15. Lungenkrebs durch Radon im Wohnraum	_____
16. Herzinfarkt durch Rauchen	_____
17. Gesundheitsgefahren durch Übergewicht	_____
18. Hörschäden durch laute Musik	_____

3. a) Welche Krebsarten sind durch Radon möglich?

Trage bitte jeweils die entsprechende Wertezahl ein:

- 1 -
ja

- 2 -
nein

- 3 -
ich weiß es nicht

1. Hautkrebs
2. Lungenkrebs
3. Zungenkrebs
4. Magenkrebs
-

- b) Welche andere Erkrankungen sind durch Radon möglich?

1. Kopfschmerzen
2. Nasenbluten
3. Gelenkrheuma
4. Haarausfall
5. Potenzstörungen
6. Herz-/Kreislaufstörungen
(z.B. hoher Blutdruck)
7. Magen- u. Verdauungsbeschwerden
8. Anderes: _____

4. Wenn es um Radon geht, worüber würdest Du gern mehr wissen?
(Kreuze bitte das Thema an, wenn Du mehr darüber wissen willst.)

1. Wie Radon entsteht
2. Wie man Radon messen kann
3. Welche Erkrankungen durch Radon
möglich sind
4. Was man persönlich zum Schutz der
Gesundheit tun kann
5. Was die Gemeinde dagegen tun kann

5. a) Rauchst Du?
(Bitte die jeweils für Dich richtige Zahl ankreuzen.)

1. ja
2. nein

- b) Wenn Du rauchst, wieviel Zigaretten ungefähr pro Tag?

Ungefähr _____ Zigaretten pro Tag.

6. a) Welchen Beruf übt Dein Vater aus?

Mein Vater ist _____

- b) Welchen Beruf übt Deine Mutter aus?

Meine Mutter ist _____

7. a) Was ist der höchste Schul-/Hochschulabschluß Deines Vaters?
Der höchste Schulabschluß ist (*Kreuze bitte die richtige Zahl an*) der:

1. Grundschulabschluß
2. Oberschulabschluß
3. Abschluß der Erweiterten Oberschule
4. Fachhochschul- oder Hochschulabschluß

- b) Was ist der höchste Schul-/Hochschulabschluß Deiner Mutter?
Der höchste Schulabschluß ist der:

1. Grundschulabschluß
 2. Oberschulabschluß
 3. Abschluß der Erweiterten Oberschule
 4. Fachhochschul- oder Hochschulabschluß
-

8. a) Seit ungefähr wieviel Jahren wohnt Deine Familie in Schlema?

Seit ungefähr _____ Jahr(en).

- b) Seit ungefähr wie lange wohnt Deine Familie in der jetzigen Wohnung?

Seit ungefähr _____ Jahr(en).

9. a) Sind nahe Verwandte (Vater, Mutter, Onkel, Tante, Großvater, Großmutter, Geschwister, usw.) bei der Wismut tätig oder tätig gewesen?
(*Bitte die richtige Zahl für Dich ankreuzen*)

1. ja
2. nein

- b) Wenn ja, hat einer oder eine von ihnen unter Tage gearbeitet?

1. ja
 2. nein
-

10. Hast Du persönlich erlebt, wie ein Angehöriger/-e oder nahestehender/-e Bekannter/-e an Lungenkrebs erkrankt war oder verstorben ist?

1. ja
2. nein
-

11. Wie alt bist Du?

Ich bin _____ Jahre alt.

12. Ich bin (bitte ankreuzen):

- _____ ein Mädchen
_____ ein Junge
-

Vielen Dank für Deine Mitarbeit!

**Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
des Bundesgesundheitsamtes, Berlin**

Fragebogen 2 (Schlema: zwei Wochen nach der Probenahmeaktion)

In den folgenden Fragen geht es um die Probenahmen, die Du in den einzelnen Häusern durchgeführt hast. Gib jedem besuchten Haus eine Nummer, beginnend mit der Nummer 1. Die Nummer 1 soll aber das Haus Deiner Familie sein.

Haus-Nr.:	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. In wievielen Häusern hast Du Proben genommen? (<i>Kreuze die jeweiligen Häuser an!</i>)						
2. Als Du die Meßbeutel dem jeweiligen Hausbewohner übergeben hast, hast Du über die Meßaktion mit ihm gesprochen? (<i>Bei ja, die jeweilige Haus-Nr. ankreuzen!</i>)						
3. Wie würdest Du die Reaktion der Leute einschätzen? (<i>Bitte die treffende Zahl für jedes besuchtes Haus angeben!</i>) 1 spontane Bereitschaft, mitzumachen 2 Zurückhaltung 3 fast ablehnende Haltung 4 die Einstellung der Leute konnte ich nicht feststellen						
4. Worüber hast Du mit dem Hausbewohner gesprochen bzw. wonach wurde gefragt? 1 wer die Meßaktion organisiert 2 welche Ziele diese Organisation hat 3 ob/wie/wann man die Meßergebnisse erfährt 4 ob/inwiefern Radon gesundheitsschädlich sein kann 5 was man selbst gegen erhöhte Radon- Konzentrationen tun kann 6 anderes 7 es wurde nicht darüber gesprochen						

Jetzt benutze die Hausnummer nicht mehr. Es geht nun um andere Fragen.

5. Wenn Du an die Meßaktion denkst, was trifft für Dich zu?

Bitte beantworte mit dem Antwortschema:

1. ja
2. nein

- | | | |
|--|----|----|
| 1. Ich habe das Gefühl gehabt, mich für eine gute Sache eingesetzt zu haben | 1. | 2. |
| 2. Mir hat es besonders viel Spaß gemacht, mich mit den Leuten, wo ich die Meßbeutel abgegeben haben, über das Radonproblem zu unterhalten | 1. | 2. |
| 3. Die Aktion hat mich neugierig gemacht. Jetzt möchte ich mehr über Radon wissen | 1. | 2. |
| 4. Ich habe etwas über Radon gelernt | 1. | 2. |
| 5. Glaubst Du, daß Du jetzt genug über Radon weißt? | 1. | 2. |
-

6. Wenn Du später nochmals gebeten würdest, an einer solchen Meßaktion teilzunehmen, würdest Du es tun? (*Bitte die zutreffende Zahl ankreuzen.*)

1. sehr gern
2. gern
3. ungern
-

7. Wenn in Deiner Schule eine andere umweltbezogene Aktion durchgeführt werden sollte, würdest Du mitmachen?

1. sehr gern
2. gern
3. ungern
-

8. Im ersten Fragebogen haben wir Dich gefragt, welche Krankheiten durch Radon möglich sind. Im folgenden sind einige der erfragten Krankheiten nochmals aufgeführt.

Wenn Du meinst, Radon verursacht die Krankheit:

Von welcher/n Informationsquelle(n) hast Du die Information?

(Du kannst mehrere Quellen ankreuzen)

a) Die Information, Radon verursacht Kopfschmerzen, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse _____
 Berichten in Illustrierten _____
 Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____
 Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
 oder anderen Vereinen _____
 Sendungen im Fernsehen _____
 Sendungen im Rundfunk _____
 Gesprächen im Schulunterricht _____
 Gesprächen zu Hause in der Familie _____
 Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
 Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
 Anderen Quellen, und zwar: _____

b) Die Information, Radon verursacht Nasenbluten, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse _____
 Berichten in Illustrierten _____
 Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____
 Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
 oder anderen Vereinen _____
 Sendungen im Fernsehen _____
 Sendungen im Rundfunk _____
 Gesprächen im Schulunterricht _____
 Gesprächen zu Hause in der Familie _____
 Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
 Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
 Anderen Quellen, und zwar: _____

c) Die Information, Radon verursacht Gelenkrheuma, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse _____
 Berichten in Illustrierten _____
 Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____
 Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
 oder anderen Vereinen _____
 Sendungen im Fernsehen _____
 Sendungen im Rundfunk _____
 Gesprächen im Schulunterricht _____
 Gesprächen zu Hause in der Familie _____
 Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
 Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
 Anderen Quellen, und zwar: _____

d) Die Information, Radon verursacht Haarausfall, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse	_____
Berichten in Illustrierten	_____
Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen	_____
Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen oder anderen Vereinen	_____
Sendungen im Fernsehen	_____
Sendungen im Rundfunk	_____
Gesprächen im Schulunterricht	_____
Gesprächen zu Hause in der Familie	_____
Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar:	_____
Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten	_____
Anderen Quellen, und zwar: _____	_____

e) Die Information, Radon verursacht Lungenkrebs, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse	_____
Berichten in Illustrierten	_____
Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen	_____
Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen oder anderen Vereinen	_____
Sendungen im Fernsehen	_____
Sendungen im Rundfunk	_____
Gesprächen im Schulunterricht	_____
Gesprächen zu Hause in der Familie	_____
Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar:	_____
Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankte	_____
Anderen Quellen, und zwar: _____	_____

f) Die Information, Radon verursacht Hautkrebs, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse	_____
Berichten in Illustrierten	_____
Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen	_____
Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen oder anderen Vereinen	_____
Sendungen im Fernsehen	_____
Sendungen im Rundfunk	_____
Gesprächen im Schulunterricht	_____
Gesprächen zu Hause in der Familie	_____
Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar:	_____
Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten	_____
Anderen Quellen, und zwar: _____	_____

8. Nun geh noch einmal durch alle Fragen unter Nr. 8 und mach für jede Frage ein zweites Kreuzchen an *nur einer der Quellen*, die Du für die jeweils **wichtigste Quelle** hältst.

9. Wovor hast Du Angst und wie stark?

Trage bitte die entsprechende Wertezahl ein:

"Ich habe vor folgenden Dingen.....:"

- 0 -	- 1 -	- 2 -	- 3 -
überhaupt	etwas	starke	sehr starke
keine Angst	Angst	Angst	Angst

- | | |
|--|-------|
| 1. Allein im dunkeln durch den Wald gehen | _____ |
| 2. Allein aus dem dunklen Keller etwas holen | _____ |
| 3. Klassenarbeiten | _____ |
| 4. Schlangen | _____ |
| 5. Spinnen | _____ |
| 6. Ratten | _____ |
| 7. Engen Räumen | _____ |
| 8. Der Polizei | _____ |
| 9. Der Berufswahl | _____ |
| 10. Der Arbeitslosigkeit der Eltern | _____ |
| 11. Der eigenen Arbeitslosigkeit in der Zukunft | _____ |
| 12. Ansteckenden Krankheiten | _____ |
| 13. Wohnungsbrand | _____ |
| 14. Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung | _____ |
| 15. Lungenkrebs durch Radon im Wohnraum | _____ |
| 16. Herzinfarkt durch Rauchen | _____ |
| 17. Gesundheitsgefahren durch Übergewicht | _____ |
| 18. Hörschäden durch laute Musik | _____ |
| 19. Krankheiten durch Smog | _____ |

10. Wie alt bist Du?

Ich bin _____ Jahre alt.

11. Ich bin (*bitte ankreuzen*):

_____ ein Mädchen
 _____ ein Junge

Vielen Dank für Deine Mitarbeit!

**Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
des Bundesgesundheitsamtes, Berlin**

Fragebogen 3 (Schleima: vier Monate nach der Probenahmeaktion)

1. Wie häufig werden folgende Themen
- | | |
|-----------------------|-------------|
| A. in der Familie | besprochen? |
| B. im Freundeskreis | |
| C. im Schulunterricht | |

Trage bitte jeweils die entsprechende Wertezahl ein:

- 0 -
nie

- 1 -
sehr selten

- 2 -
selten/
manchmal

- 3 -
häufig

- 4 -
sehr häufig

A. In der Familie

B. Im
Freundes-
kreis

C. Im
Schulun-
terricht

1. Aktuelle Fragen der Tagespolitik:
 - a) Kommunalpolitik
 - b) Innenpolitik
 - c) Außenpolitik
2. Lebensmittelversorgungsprobleme
3. Wohnungsbauprobleme
4. Berufsausbildung- und fortbildung
5. Berichte über Umweltfragen und
 - b) Im Fernsehen
 - c) In der Presse
6. Berichte über Radon im Wohnraum
 - a) Im Rundfunk
 - b) Im Fernsehen
 - c) In der Presse
7. Moderne Chemie (z.B. Vor- und Nachteile neuer Produkte.
8. Die Gefahren vom Rauchen und Alkohol
9. Ernährung und Gesundheit
10. Radonheilbad
11. Klimaveränderungen (Treibhauseffekt, Ozonloch)
12. Das AIDS-Problem
13. Luftverunreinigung

2. Bitte vervollständige die folgenden Sätze:

- a) Wenn ich an meine Ängste denke, dann habe ich am meisten Angst vor/davor, daß _____

(Du kannst mehr als eine Angst angeben)

- b) Wenn ich an Radon denke, dann denke ich zuallererst an/daran, daß: _____

3. Nun eine Aussage zu Deiner früheren und jetzigen Stimmungslage:

"Wenn ich an die Zukunft denke, verspüre ich Angst."

(Bitte beantworte die folgenden zwei Fragen jeweils mit einem Kreuzchen!)

- a) Diese Aussage traf für mich vor wenigen Monaten zu.

1. ja
2. nein

- b) Diese Aussage trifft für mich jetzt zu.

1. ja
2. nein

4. Wovor hast Du Angst und wie stark?

Trage bitte die entsprechende Wertezahl ein:

"Ich habe vor folgenden Dingen....."

- 0 -	- 1 -	- 2 -	- 3 -
überhaupt	etwas	starke	sehr starke
keine Angst	Angst	Angst	Angst

- | | |
|---|-------|
| 1. Allein im dunkeln durch den Wald gehen | _____ |
| 2. Allein aus dem dunklen Keller etwas holen | _____ |
| 3. Klassenarbeiten | _____ |
| 4. Schlangen | _____ |
| 5. Spinnen | _____ |
| 6. Ratten | _____ |
| 7. Engen Räumen | _____ |
| 8. Der Polizei | _____ |
| 9. Der Berufswahl | _____ |
| 10. Der Arbeitslosigkeit der Eltern | _____ |
| 11. Der eigenen Arbeitslosigkeit in der Zukunft | _____ |
| 12. Ansteckenden Krankheiten | _____ |

- | | |
|--|-------|
| 13. Wohnungsbrand | _____ |
| 14. Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung | _____ |
| 15. Lungenkrebs durch Radon im Wohnraum | _____ |
| 16. Herzinfarkt durch Rauchen | _____ |
| 17. Gesundheitsgefahren durch Übergewicht | _____ |
| 18. Hörschäden durch laute Musik | _____ |
| 19. Krankheiten durch Smog | _____ |

5. a) Welche Krebsarten sind durch Radon möglich?

Trage bitte jeweils die entsprechende Wertezahl ein:

- 1 -	- 2 -	- 3 -
ja	nein	ich weiß es nicht

- | | |
|----------------|-------|
| 1. Hautkrebs | _____ |
| 2. Lungenkrebs | _____ |
| 3. Zungenkrebs | _____ |
| 4. Magenkrebs | _____ |
| | _____ |

b) Welche andere Erkrankungen sind durch Radon möglich?

- | | |
|---|-------|
| 1. Kopfschmerzen | _____ |
| 2. Nasenbluten | _____ |
| 3. Gelenkrheuma | _____ |
| 4. Haarausfall | _____ |
| 5. Potenzstörungen | _____ |
| 6. Herz-/Kreislaufstörungen
(z.B. hoher Blutdruck) | _____ |
| 7. Magen- u. Verdauungsbeschwerden | _____ |
| 8. Anderes: _____ | _____ |

6. a) Gibt es in Deiner Gegend Erkrankungen oder Beschwerden durch Luftverunreinigung?
(Bitte ankreuzen)

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

b) Wenn Du "ja" gesagt hast: Welche Erkrankungen oder Beschwerden?

7. Ich mache mir...(bitte richtige Antwort ankreuzen!)...Sorgen um meine Gesundheit.

- 1. oft
 - 2. manchmal
 - 3. selten
 - 4. nie
-

8. Ich interessiere mich für Berichte über Gesundheit in Fernseh- und Rundfunksendung, oder in Zeitungen und Zeitschriften....:

- 1. viel
 - 2. etwas
 - 3. wenig
 - 4. gar nicht
-

9. Über Gesundheits- und/oder Umweltfragen informiere ich mich häufig.

- 1. ja, häufig.
 - 2. nein, nicht häufig.
-

10. Hast Du in letztem Sommer versucht, wegen Angst vor Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung sich der Sonne weniger auszusetzen?

- 1. ja
 - 2. nein
-

11. Wird in der Familie häufig über Lungenkrebs des Bergarbeiters gesprochen?

- 1. ja, häufig.
 - 2. nein, nicht häufig.
-

12. Hast Du persönlich erlebt, wie ein Angehöriger/-e oder nahestehender/-e Bekannter/-e an Lungenkrebs erkrankt war oder verstorben ist?

- 1. ja
 - 2. nein
-

13. In der Umweltdiskussion spielen Ängste eine große Rolle. Welche der beiden folgenden Aussagen trifft für Dich eher zu? (Bitte nur einmal ankreuzen!)

_____ "Wenn man Angst hat, ist es besser, nicht darüber zu reden."

_____ "Ich persönlich würde gern mehr über meine Ängste reden."

14. Bewerte bitte die folgenden Informationsquellen danach, für wie wichtig Du sie jeweils hältst, wenn Du Dich über Gesundheits- und Umweltfragen informieren willst.

"Ich halte die jeweilige Informationsquelle für.....":

- 1 - unwichtig	- 2 - weniger wichtig	- 3 - etwas wichtig	- 4 - ziemlich wichtig	- 5 - wirklich wichtig	- 6 - sehr wichtig
--------------------	-----------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------

- | | |
|--|-------|
| 1. Berichte in der lokalen Presse | _____ |
| 2. Berichte in Illustrierten | _____ |
| 3. Berichte in nationale und internationale Zeitungen | _____ |
| 4. Mitteilungsblätter von der Kirche, Sportvereinen
oder anderen Vereinen | _____ |
| 5. Sendungen im Fernsehen | _____ |
| 6. Sendungen im Rundfunk | _____ |
| 7. Gespräche im Schulunterricht | _____ |
| 8. Gespräche zu Hause in der Familie | _____ |
| 9. Gespräche mit anderen Leuten, und zwar: | _____ |
| 10. Meine persönlichen Erlebnisse mit Erkrankten | _____ |
| 11. Andere Quellen, und zwar: _____ | _____ |

15. Es kommt öfters vor, daß man widersprüchliche oder sonst mangelhafte Berichte über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt bekommt. Was trifft für Dich am ehesten zu?
(Bitte nur einmal ankreuzen!)

"Wenn ich widersprüchliche oder sonst mangelhafte Informationen über eine Gesundheitsgefahr aus der Umwelt bekomme,....."

1. ...dann hole ich mir weitere Informationen ein.
2. ...dann bleibe ich bei der Meinung, die ich mir schon gebildet habe.
3. ...dann finde ich das verwirrend und/oder beängstigend.

16. Wie groß ist die Gefahr für Ihre Gesundheit durch die hier aufgeführten verschiedenen Ursachen? (Bitte trage für jede Ursache die entsprechende Zahl)

"Das ist....."

- 1 - ungefährlich	- 2 - etwas gefährlich	- 3 - gefährlich	- 4 - sehr gefährlich
-----------------------	---------------------------	---------------------	--------------------------

- | | |
|---|-------|
| 1. Industrieabgase | _____ |
| 2. Kraftfahrzeugabgase | _____ |
| 3. Luftverunreinigung durch Beheizung von Wohnungen | _____ |
| 4. Das Radon in der Wohnung | _____ |
| 5. Radioaktive Strahlung aus Kernkraftwerken | _____ |
| 6. Röntgenaufnahmen | _____ |

7. Das regelmäßige Essen von gespritztem Obst und Gemüse _____
8. Das Zigarettenrauchen _____
9. Regelmäßig Alkohol trinken _____
10. Schwimmen in der Elbe oder in anderen verunreinigten Gewässern _____
11. Häufige und lange Sonnenbäder _____
12. Regelmäßig fettes Essen einnehmen _____

17. Man hat Deiner Familie neulich das Heft "Radon - Ein natürlich radioaktives Gas" zugeschickt.

Konntest Du Dich mit dem Heft beschäftigen?

(Bitte nur eine Antwort ankreuzen)

1. ja, ich habe es gelesen.
2. nein, ich habe es nicht gelesen.

18. a) Ist der Radongehalt bei Dir neulich gemessen worden?

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

b) Wenn ja, wie hoch waren ungefähr die gemessenen Radonwerte?

1. im Keller: _____ Bq/m³
2. im Schlafzimmer: _____ Bq/m³
3. im Wohnzimmer: _____ Bq/m³
4. ich weiß es nicht
5. sonstige Bemerkungen: _____

19. Wird in Deiner Familie wegen Radon mehr gelüftet als früher?

1. ja
2. nein

20. Hat Deine Familie wegen Radon Reparaturen im Haus vorgenommen?

1. ja
2. nein

21. Hat sich Deine Familie bei der Gemeinde oder bei anderen Behörden wegen Radon in der Wohnung beraten lassen?

1. ja
2. nein

21. Hat sich Deine Familie bei Handwerkern oder Handwerksbetrieben wegen Radon in der Wohnung beraten lassen?

- 1. ja
 - 2. nein
-

22. Außer den oben aufgeführten Maßnahmen wurden in Deiner Familie andere Pläne/Maßnahmen erörtert? Welche? _____

23. Welche Maßnahmen sind Deiner Meinung nach geeignet, den Radongehalt in der Wohnung zu reduzieren? _____

24. Wie alt bist Du?

Ich bin _____ Jahre alt.

25. Ich bin (*bitte ankreuzen*):

- _____ ein Mädchen
 - _____ ein Junge
-

Vielen Dank für Deine Mitarbeit!

**Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
des Bundesgesundheitsamtes, Berlin**

Fragebogen (Schneeberg)

1. Wie häufig werden folgende Themen
- | | |
|-----------------------|-------------|
| A. in der Familie | besprochen? |
| B. im Freundeskreis | |
| C. im Schulunterricht | |

Trage bitte jeweils die entsprechende Wertezahl ein:

- 0 -
nie

- 1 -
sehr selten

- 2 -
selten/
manchmal

- 3-
häufig

- 4 -
sehr häufig

A. In der Familie

B. Im Freundeskreis

C. Im
eis Schulun-
terricht

1. Aktuelle Fragen der Tagespolitik:
 - a) Kommunalpolitik
 - b) Innenpolitik
 - c) Außenpolitik
2. Fußballergebnisse
3. Neue Probleme der Weltraumfahrt
4. Sportveranstaltungen
5. Pop-Musikveranstaltungen
6. Parteiveranstaltungen
7. Lebensmittelversorgungsprobleme
8. Wohnungsbauprobleme
9. Berufsausbildungs- und -fortbildung
10. Berichte über Umweltfragen und Umweltprobleme:
 - a) Im Rundfunk
 - b) Im Fernsehen
 - c) In der Presse
11. Werbeaktionen (Sonderangebote)
12. Neue Automodelle
13. Motorradspport
14. Mode und Bekleidung
15. Beschaffung neuer Möbel
16. Neuheiten der Unterhaltungselektronik (HiFi-Anlagen, Video)
17. Computer-Technik (Hardware/Software)
18. Moderne Landwirtschaft (Pflanzenschutzmittel und -düngung)

19. Berichte über Radon im Wohnraum			
a) Im Rundfunk	_____	_____	_____
b) Im Fernsehen	_____	_____	_____
c) In der Presse	_____	_____	_____
20. Moderne Chemie (z.B. Vor- und Nachteile neuer Produkte)	_____	_____	_____
21. Elektrizitätsversorgung	_____	_____	_____
22. Braunkohle	_____	_____	_____
23. Kernenergie	_____	_____	_____
24. Die Gefahren vom Rauchen und Alkohol	_____	_____	_____
25. Ernährung und Gesundheit	_____	_____	_____
26. Radonheilbad	_____	_____	_____
27. Klimaveränderungen (Treibhauseffekt, Ozonloch)	_____	_____	_____
28. Das AIDS-Problem	_____	_____	_____
29. Gefahren des Strassenverkehrs	_____	_____	_____
30. Urlaubsreisen	_____	_____	_____
31. Probleme der Kindererziehung	_____	_____	_____
32. Luftverunreinigung	_____	_____	_____

2. Bitte vervollständige die folgenden Sätze:

- a) Wenn ich an meine Ängste denke, dann habe ich am meisten Angst vor/davor, daß _____

(Du kannst mehr als eine Angst angeben)

- b) Wenn ich Radon denke, dann denke ich zuallererst an/daran, daß:

3. Nun eine Aussage zu Deiner früheren und jetzigen Stimmungslage:

"Wenn ich an die Zukunft denke, verspüre ich Angst."

(Bitte beantworte die folgenden zwei Fragen jeweils mit einem Kreuzchen!)

- a) Diese Aussage traf für mich vor wenigen Monaten zu.

1. ja
2. nein

- b) Diese Aussage trifft für mich jetzt zu.

1. ja
2. nein

4. Wovor hast Du Angst und wie stark?

Trage bitte die entsprechende Wertezahl ein:

"Ich habe vor folgenden Dingen....."

- 0 -	- 1 -	- 2 -	- 3 -
überhaupt	etwas	starke	sehr starke
keine Angst	Angst	Angst	Angst

- | | |
|--|-------|
| 1. Allein im dunkeln durch den Wald gehen | _____ |
| 2. Allein aus dem dunklen Keller etwas holen | _____ |
| 3. Klassenarbeiten | _____ |
| 4. Schlangen | _____ |
| 5. Spinnen | _____ |
| 6. Ratten | _____ |
| 7. Engen Räumen | _____ |
| 8. Der Polizei | _____ |
| 9. Der Berufswahl | _____ |
| 10. Der Arbeitslosigkeit der Eltern | _____ |
| 11. Der eigenen Arbeitslosigkeit in der Zukunft | _____ |
| 12. Ansteckenden Krankheiten | _____ |
| 13. Wohnungsbrand | _____ |
| 14. Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung | _____ |
| 15. Lungenkrebs durch Radon im Wohnraum | _____ |
| 16. Herzinfarkt durch Rauchen | _____ |
| 17. Gesundheitsgefahren durch Übergewicht | _____ |
| 18. Hörschäden durch laute Musik | _____ |
| 19. Krankheiten durch Smog | _____ |

5. a) Welche Krebsarten sind durch Radon möglich?

Trage bitte jeweils die entsprechende Wertezahl ein:

- 1 -	- 2 -	- 3 -
ja	nein	ich weiß es nicht

- | | |
|----------------|-------|
| 1. Hautkrebs | _____ |
| 2. Lungenkrebs | _____ |
| 3. Zungenkrebs | _____ |
| 4. Magenkrebs | _____ |
| | |

b) Welche andere Erkrankungen sind durch Radon möglich?

- | | |
|--------------------|-------|
| 1. Kopfschmerzen | _____ |
| 2. Nasenbluten | _____ |
| 3. Gelenkrheuma | _____ |
| 4. Haarausfall | _____ |
| 5. Potenzstörungen | _____ |

6. Herz-/Kreislaufstörungen
(z.B. hoher Blutdruck) _____
7. Magen- u. Verdauungsbeschwerden _____
8. Anderes: _____

6. Im folgenden sind einige der eben erfragten Krankheiten nochmals aufgeführt.

Wenn Du gerade eben angegeben hast, Radon verursacht die Krankheit:

Von welcher/n Informationsquelle(n) hast Du die Information?

(Du kannst mehrere Quellen ankreuzen)

a) Die Information, Radon verursacht Kopfschmerzen, habe ich aus:

- Berichten in der lokalen Presse _____
- Berichten in Illustrierten _____
- Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____
- Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
oder anderen Vereinen _____
- Sendungen im Fernsehen _____
- Sendungen im Rundfunk _____
- Gesprächen im Schulunterricht _____
- Gesprächen zu Hause in der Familie _____
- Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
- Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
- Anderen Quellen, und zwar: _____

b) Die Information, Radon verursacht Nasenbluten, habe ich aus:

- Berichten in der lokalen Presse _____
- Berichten in Illustrierten _____
- Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____
- Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
oder anderen Vereinen _____
- Sendungen im Fernsehen _____
- Sendungen im Rundfunk _____
- Gesprächen im Schulunterricht _____
- Gesprächen zu Hause in der Familie _____
- Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
- Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
- Anderen Quellen, und zwar: _____

c) Die Information, Radon verursacht Gelenkrheuma, habe ich aus:

- Berichten in der lokalen Presse _____
- Berichten in Illustrierten _____
- Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____

Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
 oder anderen Vereinen _____
 Sendungen im Fernsehen _____
 Sendungen im Rundfunk _____
 Gesprächen im Schulunterricht _____
 Gesprächen zu Hause in der Familie _____
 Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
 Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
 Anderen Quellen, und zwar: _____

d) Die Information, Radon verursacht Haarausfall, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse _____
 Berichten in Illustrierten _____
 Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____
 Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
 oder anderen Vereinen _____
 Sendungen im Fernsehen _____
 Sendungen im Rundfunk _____
 Gesprächen im Schulunterricht _____
 Gesprächen zu Hause in der Familie _____
 Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
 Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
 Anderen Quellen, und zwar: _____

e) Die Information, Radon verursacht Lungenkrebs, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse _____
 Berichten in Illustrierten _____
 Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____
 Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
 oder anderen Vereinen _____
 Sendungen im Fernsehen _____
 Sendungen im Rundfunk _____
 Gesprächen im Schulunterricht _____
 Gesprächen zu Hause in der Familie _____
 Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
 Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
 Anderen Quellen, und zwar: _____

f) Die Information, Radon verursacht Hautkrebs, habe ich aus:

Berichten in der lokalen Presse _____
 Berichten in Illustrierten _____
 Berichten in nationalen/internationalen Zeitungen _____
 Mitteilungsblättern von der Kirche, Sportvereinen
 oder anderen Vereinen _____
 Sendungen im Fernsehen _____

Sendungen im Rundfunk _____
 Gesprächen im Schulunterricht _____
 Gesprächen zu Hause in der Familie _____
 Gesprächen mit anderen Leuten, und zwar: _____
 Meinen persönlichen Erlebnissen mit Erkrankten _____
 Anderen Quellen, und zwar: _____

7. Nun geh noch einmal durch alle Fragen unter Nr. 6 und mach für jede Frage ein zweites Kreuzchen an *nur einer der Quellen*, die Du für die jeweils **wichtigste Quelle** hältst.
-

8. Wenn es um Radon geht, worüber würdest Du gern mehr wissen?
(Kreuze bitte das Thema an, wenn Du mehr darüber wissen willst)

1. Welche Erkrankungen durch Radon
möglich sind _____
 2. Was man persönlich zum Schutz der
Gesundheit tun kann _____
 3. Was die Gemeinde dagegen tun kann _____
-

9. a) Sind nahe Verwandte (Vater, Mutter, Onkel, Tante, Großvater, Großmutter, Geschwister, usw.) bei der Wismut tätig oder tätig gewesen?
(Bitte die richtige Zahl für Dich ankreuzen)

1. ja
2. nein

- b) Wenn ja, hat einer oder eine von ihnen unter Tage gearbeitet?

1. ja
 2. nein
-

10. Wird in der Familie häufig über Lungenkrebs des Bergarbeiters gesprochen?

1. ja, häufig.
 2. nein, nicht häufig.
-

11. Hast Du persönlich erlebt, wie ein Angehöriger/-e oder nahestehender/-e Bekannter/-e an Lungenkrebs erkrankt war oder verstorben ist?

1. ja
 2. nein
-

12. a) Welchen Beruf übt Dein Vater aus?
 Mein Vater ist _____

- b) Welchen Beruf übt Deine Mutter aus?

Meine Mutter ist _____

13. a) Was ist der höchste Schul-/Hochschulabschluß Deines Vaters?

Der höchste Schulabschluß ist (*Kreuze bitte die richtige Zahl an*) der:

1. Grundschulabschluß
2. Oberschulabschluß
3. Abschluß der Erweiterten Oberschule
4. Fachhochschul- oder Hochschulabschluß

- b) Was ist der höchste Schul-/Hochschulabschluß Deiner Mutter?

Der höchste Schulabschluß ist der:

1. Grundschulabschluß
 2. Oberschulabschluß
 3. Abschluß der Erweiterten Oberschule
 4. Fachhochschul- oder Hochschulabschluß
-

14. a) Seit ungefähr wieviel Jahren wohnt Deine Familie in Schneeberg?

Seit ungefähr _____ Jahr(en).

- b) Seit ungefähr wie lange wohnt Deine Familie in der jetzigen Wohnung?

Seit ungefähr _____ Jahr(en).

15. a) Gibt es in Deiner Gegend Erkrankungen oder Beschwerden durch Luftverunreinigung? (*Bitte ankreuzen*)

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

- b) Wenn Du "ja" gesagt hast: Welche Erkrankungen oder Beschwerden?

16. Ich mache mir...(*bitte richtige Antwort ankreuzen!*)...Sorgen um meine Gesundheit.

1. oft
 2. manchmal
 3. selten
 4. nie
-

17. Ich interessiere mich für Berichte über Gesundheit in Fernseh- und Rundfunksendung oder in Zeitungen und Zeitschriften....:

1. viel
 2. etwas
 3. wenig
 4. gar nicht
-

18. Über Gesundheits- und/oder Umweltfragen informiere ich mich häufig.

1. ja, häufig.
 2. nein, nicht häufig.
-

19. Hast Du in letztem Sommer versucht, wegen Angst vor Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung sich der Sonne weniger auszusetzen?

1. ja
 2. nein
-

20. a) Rauchst Du?

(Bitte die jeweils für Dich richtige Zahl ankreuzen)

1. ja
2. nein

b) Wenn Du rauchst, wieviel Zigaretten ungefähr pro Tag?

Ungefähr _____ Zigaretten pro Tag.

21. In der Umweltdiskussion spielen Ängste eine große Rolle. Welche der beiden folgenden Aussagen trifft für Dich eher zu?

(Bitte nur einmal ankreuzen!)

_____ "Wenn man Angst hat, ist es besser, nicht darüber zu reden."

_____ "Ich persönlich würde gern mehr über meine Ängste reden."

22. Bewerte bitte die folgenden Informationsquellen danach, für wie wichtig Du sie jeweils hältst, wenn Du Dich über Gesundheits- und Umweltfragen informieren willst.

"Ich halte die jeweilige Informationsquelle für.....":

- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -	- 5 -	- 6 -
unwichtig	weniger wichtig	etwas wichtig	ziemlich wichtig	wirklich wichtig	sehr wichtig

- | | |
|--|-------|
| 1. Berichte in der lokalen Presse | _____ |
| 2. Berichte in Illustrierten | _____ |
| 3. Berichte in nationale und internationale Zeitungen | _____ |
| 4. Mitteilungsblätter von der Kirche, Sportvereinen
oder anderen Vereinen | _____ |
| 5. Sendungen im Fernsehen | _____ |
| 6. Sendungen im Rundfunk | _____ |
| 7. Gespräche im Schulunterricht | _____ |
| 8. Gespräche zu Hause in der Familie | _____ |
| 9. Gespräche mit anderen Leuten, und zwar: | _____ |
| 10. Meine persönlichen Erlebnisse mit Erkrankten | _____ |
| 11. Andere Quellen, und zwar: _____ | _____ |

23. Es kommt öfters vor, daß man widersprüchliche oder sonst mangelhafte Berichte über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt bekommt. Was trifft für Dich am ehesten zu?
(Bitte nur **einmal** ankreuzen!)

"Wenn ich widersprüchliche oder sonst mangelhafte Informationen über eine Gesundheitsgefahr aus der Umwelt bekommen,....."

1. ...dann hole ich mir weitere Informationen ein.
2. ...dann bleibe ich bei der Meinung, die ich mir schon gebildet habe.
3. ...dann finde ich das verwirrend und/oder beängstigend.

24. Wie groß ist die Gefahr für Ihre Gesundheit durch die hier aufgeführten verschiedenen Ursachen?
(Bitte trage für jede Ursache die entsprechende Zahl)

"Das ist....."

- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -
ungefährlich	etwas gefährlich	gefährlich	sehr gefährlich

- | | |
|---|-------|
| 1. Industrieabgase | _____ |
| 2. Kraftfahrzeugabgase | _____ |
| 3. Luftverunreinigung durch Beheizung von Wohnungen | _____ |
| 4. Das Radon in der Wohnung | _____ |
| 5. Radioaktive Strahlung aus Kernkraftwerken | _____ |
| 6. Röntgenaufnahmen | _____ |

- 7. Das regelmäßige Essen von gespritztem Obst und Gemüse _____
 - 8. Das Zigarettenrauchen _____
 - 9. Regelmäßig Alkohol trinken _____
 - 10. Schwimmen in der Elbe oder in anderen verunreinigten Gewässern _____
 - 11. Häufige und lange Sonnenbäder _____
 - 12. Regelmäßig fettes Essen einnehmen _____
-

25. Würdest gern im Schulunterricht mehr über Umweltprobleme erfahren?

- 1. ja
 - 2. nein
-

26. Wenn in Deiner Schule eine andere umweltbezogene Aktion durchgeführt werden sollte, würdest Du mitmachen?

- 1. sehr gern
 - 2. gern
 - 3. ungern
-

27. a) Ist der Radongehalt bei Dir zu Hause neulich gemessen worden?

- 1. ja
- 2. nein
- 3. ich weiß es nicht

b) Wenn ja, wie hoch waren ungefähr die gemessenen Radonwerte?

- 1. im Keller: _____ Bq/m³
 - 2. im Schlafzimmer: _____ Bq/m³
 - 3. im Wohnzimmer: _____ Bq/m³
 - 4. ich weiß es nicht
-

28. Wird in Deiner Familie wegen Radon mehr gelüftet als früher?

- 1. ja
 - 2. nein
-

29. Hat Deine Familie wegen Radon Reparaturen im Haus vorgenommen?

- 1. ja
 - 2. nein
-

30. Hat sich Deine Familie bei der Gemeinde oder bei anderen Behörden wegen Radon in der Wohnung beraten lassen?

- 1. ja
 - 2. nein
-

31. Hat sich Deine Familie bei Handwerkern oder Handwerkerbetrieben wegen Radon in der Wohnung beraten lassen?

- 1. ja
 - 2. nein
-

32. Außer der oben aufgeführten Maßnahmen wurden in Deiner Familie andere Pläne/Maßnahmen erörtert? Welche? _____

33. Welche Maßnahmen sind Deiner Meinung nach geeignet, den Radongehalt in der Wohnung zu reduzieren? _____

34. Wie alt bist Du?

Ich bin _____ Jahre alt.

35. Ich bin (*bitte ankreuzen*):

- _____ ein Mädchen
 - _____ ein Junge
-

Vielen Dank für Deine Mitarbeit!

**Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene
des Bundesgesundheitsamtes, Berlin**

Fragebogen für Schülergruppen in Berlin, Kiel, Stuttgart, Frankfurt/M.

1. Wie häufig werden folgende Themen
- | | |
|--|--------------------|
| <p>A. in der Familie
B. im Freundeskreis
C. im Schulunterricht</p> | <p>besprochen?</p> |
|--|--------------------|

Trage bitte jeweils die entsprechende Wertezahl ein:

- 0 - nie	- 1 - sehr selten	- 2 - selten/ manchmal	- 3 - häufig	- 4 - sehr häufig
--------------	----------------------	------------------------------	-----------------	----------------------

	A. In der Familie	B. Im Freundes- kreis	C. Im Schulun- terricht
1. Aktuelle Fragen der Tagespolitik:			
a) Kommunalpolitik	_____	_____	_____
b) Innenpolitik	_____	_____	_____
c) Außenpolitik	_____	_____	_____
2. Fußballergebnisse	_____	_____	_____
3. Neue Probleme der Weltraumfahrt	_____	_____	_____
4. Sportveranstaltungen	_____	_____	_____
5. Pop-Musikveranstaltungen	_____	_____	_____
6. Parteiveranstaltungen	_____	_____	_____
7. Lebensmittelversorgungsprobleme	_____	_____	_____
8. Wohnungsbauprobleme	_____	_____	_____
9. Berufsausbildungs- und -fortbildung	_____	_____	_____
10. Berichte über Umweltfragen und Umweltprobleme:			
a) Im Rundfunk	_____	_____	_____
b) Im Fernsehen	_____	_____	_____
c) In der Presse	_____	_____	_____
11. Werbeaktionen (Sonderangebote)	_____	_____	_____
12. Neue Automodelle	_____	_____	_____
13. Motorradsport	_____	_____	_____
14. Mode und Bekleidung	_____	_____	_____
15. Beschaffung neuer Möbel	_____	_____	_____
16. Neuheiten der Unterhaltungselektronik (Hifi-Anlagen, Video)	_____	_____	_____
17. Computer-Technik (Hardware/Software)	_____	_____	_____

- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| 18. Moderne Landwirtschaft(Pflanzenschutzmittel und -düngung) | _____ | _____ | _____ |
| 19. Berichte über Radon im Wohnraum | _____ | _____ | _____ |
| a) Im Rundfunk | _____ | _____ | _____ |
| b) Im Fernsehen | _____ | _____ | _____ |
| c) In der Presse | _____ | _____ | _____ |
| 20. Moderne Chemie (z.B. Vor- und Nachteile neuer Produkte) | _____ | _____ | _____ |
| 21. Elektrizitätsversorgung | _____ | _____ | _____ |
| 22. Braunkohle | _____ | _____ | _____ |
| 23. Kernenergie | _____ | _____ | _____ |
| 24. Die Gefahren vom Rauchen und Alkohol | _____ | _____ | _____ |
| 25. Ernährung und Gesundheit | _____ | _____ | _____ |
| 26. Radonheilbad | _____ | _____ | _____ |
| 27. Klimaveränderungen (Treibhauseffekt, Ozonloch) | _____ | _____ | _____ |
| 28. Das AIDS-Problem | _____ | _____ | _____ |
| 29. Gefahren des Strassenverkehrs | _____ | _____ | _____ |
| 30. Urlaubsreisen | _____ | _____ | _____ |
| 31. Probleme der Kindererziehung | _____ | _____ | _____ |
| 32. Luftverunreinigung | _____ | _____ | _____ |
-

2. Bitte vervollständige die folgenden Sätze:

Wenn ich an meine Ängste denke, dann habe ich am meisten Angst vor/davor, daß _____

(Du kannst mehr als eine Angst angeben)

3. Nun eine Aussage zu Deiner früheren und jetzigen Stimmungslage:

"Wenn ich an die Zukunft denke, verspüre ich Angst."

(Bitte beantworte die folgenden zwei Fragen
jeweils mit einem Kreuzchen!)

a) Diese Aussage traf für mich vor wenigen Monaten zu.

- 1. ja
- 2. nein

b) Diese Aussage trifft für mich jetzt zu.

- 1. ja
 - 2. nein
-

4. Wovor hast Du Angst und wie stark?
Trage bitte die entsprechende Wertezahl ein:

"Ich habe vor folgenden Dingen....."

- 0 -	- 1 -	- 2 -	- 3 -
überhaupt	etwas	starke	sehr starke
keine Angst	Angst	Angst	Angst

- | | |
|--|-------|
| 1. Allein im dunkeln durch den Wald gehen | _____ |
| 2. Allein aus dem dunklen Keller etwas holen | _____ |
| 3. Klassenarbeiten | _____ |
| 4. Schlangen | _____ |
| 5. Spinnen | _____ |
| 6. Ratten | _____ |
| 7. Engen Räumen | _____ |
| 8. Der Polizei | _____ |
| 9. Der Berufswahl | _____ |
| 10. Der Arbeitslosigkeit der Eltern | _____ |
| 11. Der eigenen Arbeitslosigkeit in der Zukunft | _____ |
| 12. Ansteckenden Krankheiten | _____ |
| 13. Wohnungsbrand | _____ |
| 14. Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung | _____ |
| 15. Lungenkrebs durch Radon im Wohnraum | _____ |
| 16. Herzinfarkt durch Rauchen | _____ |
| 17. Gesundheitsgefahren durch Übergewicht | _____ |
| 18. Hörschäden durch laute Musik | _____ |
| 19. Krankheiten durch Smog | _____ |

3. In den nächsten Fragen geht es nochmals um Radon. In anderen Gegenden ist Radon wichtig. Um Vergleiche ziehen zu können, bitten wir Dich, auch die folgenden Fragen zu beantworten. (Du bekommst nachher erklärt, was Radon ist, wenn Du es nicht weißt.)

- a) Welche Krebsarten sind durch Radon möglich?

Trage bitte jeweils die entsprechende Wertezahl ein:

- 1 -	- 2 -	- 3 -
ja	nein	ich weiß es nicht

- | | |
|----------------|-------|
| 1. Hautkrebs | _____ |
| 2. Lungenkrebs | _____ |
| 3. Zungenkrebs | _____ |
| 4. Magenkrebs | _____ |
| | _____ |

b) Welche andere Erkrankungen sind durch Radon möglich?

1. Kopfschmerzen _____
 2. Nasenbluten _____
 3. Gelenkrheuma _____
 4. Haarausfall _____
 5. Potenzstörungen _____
 6. Herz-/Kreislaufstörungen
(z.B. hoher Blutdruck) _____
 7. Magen- u. Verdauungsbeschwerden _____
 8. Anderes: _____
-

4. a) Gibt es in Deiner Gegend Erkrankungen oder Beschwerden durch Luftverunreinigung?
(Bitte ankreuzen)

1. ja
2. nein
3. weiß nicht

b) Wenn Du "ja" gesagt hast: Welche Erkrankungen oder Beschwerden?

5. Wenn Du an Luftverunreinigung denkst, worüber würdest Du gern mehr wissen? (Kreuze bitte das Thema an, wenn Du mehr darüber wissen willst)

- a) Welche Erkrankungen durch Luftverunreinigung möglich sind _____
 - b) Was ich persönlich zum Schutz der Gesundheit dagegen tun kann _____
 - c) Was die Gemeinde dagegen tun kann _____
-

6. Ich mache mir...(bitte richtige Antwort ankreuzen!)...Sorgen um meine Gesundheit.

1. oft
 2. manchmal
 3. selten
 4. nie
-

7. Ich interessiere mich für Berichte über Gesundheit in Fernseh- und Rundfunksendung oder in Zeitungen und Zeitschriften....:

1. viel
 2. etwas
 3. wenig
 4. gar nicht
-

8. Über Gesundheits- und/oder Umweltfragen informiere ich mich häufig.

1. ja, häufig.
 2. nein, nicht häufig.
-

9. Hast Du in letztem Sommer versucht, wegen Angst vor Hautkrebs durch übermäßige Sonnenbestrahlung sich der Sonne weniger auszusetzen?

1. ja
 2. nein
-

10. a) Rauchst Du?

1. ja
2. nein

- b) Wenn Du rauchst, wieviel Zigaretten ungefähr pro Tag?
Ungefähr _____ Zigaretten pro Tag.
-

11. In der Umweltdiskussion spielen Ängste eine große Rolle. Welche der beiden folgenden Aussagen trifft für Dich eher zu? (*Bitte nur einmal ankreuzen!*)

- _____ "Wenn man Angst hat, ist es besser, nicht darüber zu reden."
_____ "Ich persönlich würde gern mehr über meine Ängste reden."
-

12. Bewerte bitte die folgenden Informationsquellen danach, für wie wichtig Du sie jeweils hältst, wenn Du Dich über Gesundheits- und Umweltfragen informieren willst.

"Ich halte die jeweilige Informationsquelle für.....":

- 1 - unwichtig	- 2 - weniger wichtig	- 3 - etwas wichtig	- 4 - ziemlich wichtig	- 5 - wirklich wichtig	- 6 - sehr wichtig
--------------------	-----------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------

- | | |
|--|-------|
| 1. Berichte in der lokalen Presse | _____ |
| 2. Berichte in Illustrierten | _____ |
| 3. Berichte in nationale und internationale Zeitungen | _____ |
| 4. Mitteilungsblätter von der Kirche, Sportvereinen
oder anderen Vereinen | _____ |
| 5. Sendungen im Fernsehen | _____ |
| 6. Sendungen im Rundfunk | _____ |
| 7. Gespräche im Schulunterricht | _____ |
| 8. Gespräche zu Hause in der Familie | _____ |
| 9. Gespräche mit anderen Leuten, und zwar: | _____ |
| 10. Meine persönlichen Erlebnisse mit Erkrankten | _____ |
| 11. Andere Quellen, und zwar: _____ | |
-

13. Es kommt öfters vor, daß man widersprüchliche oder sonst mangelhafte Berichte über Gesundheitsgefahren aus der Umwelt bekommt. Was trifft für Dich am ehesten zu?
(Bitte nur einmal ankreuzen!)

"Wenn ich widersprüchliche oder sonst mangelhafte Informationen über eine Gesundheitsgefahr aus der Umwelt bekommen,....."

1. ...dann hole ich mir weitere Informationen ein.
2. ...dann bleibe ich bei der Meinung, die ich mir schon gebildet habe.
3. ...dann finde ich das verwirrend und/oder beängstigend.

14. Wie groß ist die Gefahr für Ihre Gesundheit durch die hier aufgeführten verschiedenen Ursachen? (Bitte trage für jede Ursache die entsprechende Zahl)

"Das ist....."

- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -
ungefährlich	etwas gefährlich	gefährlich	sehr gefährlich

- | | |
|--|-------|
| 1. Industrieabgase | _____ |
| 2. Kraftfahrzeugabgase | _____ |
| 3. Luftverunreinigung durch Beheizung von Wohnungen | _____ |
| 4. Das Radon in der Wohnung | _____ |
| 5. Radioaktive Strahlung aus Kernkraftwerken | _____ |
| 6. Röntgenaufnahmen | _____ |
| 7. Das regelmäßige Essen von gespritztem Obst und Gemüse | _____ |
| 8. Das Zigarettenrauchen | _____ |
| 9. Regelmäßig Alkohol trinken | _____ |
| 10. Schwimmen in der Elbe oder in anderen verunreinigten Gewässern | _____ |
| 11. Häufige und lange Sonnenbäder | _____ |
| 12. Regelmäßig fettes Essen einnehmen | _____ |

15. Würdest Du gern im Schulunterricht mehr über Umweltprobleme erfahren?

1. ja
2. nein

16. Wenn in Deiner Schule eine umweltbezogene Aktion durchgeführt werden sollte, würdest Du mitmachen?

1. sehr gern
2. gern
3. ungern

17. a) Welchen Beruf übt Dein Vater aus?

Mein Vater ist _____

b) Welchen Beruf übt Deine Mutter aus?

Meine Mutter ist _____

18. a) Was ist der höchste Schul-/Hochschulabschluß Deines Vaters?

Der höchste Schulabschluß ist *(Kreuze bitte die richtige*

Zahl an) der:

1. Grundschulabschluß
2. Oberschulabschluß
3. Abschluß der Erweiterten Oberschule
4. Fachhochschul- oder Hochschulabschluß

b) Was ist der höchste Schul-/Hochschulabschluß Deiner Mutter?

Der höchste Schulabschluß ist der:

1. Grundschulabschluß
2. Oberschulabschluß
3. Abschluß der Erweiterten Oberschule
4. Fachhochschul- oder Hochschulabschluß

19. Seit ungefähr wieviel Jahren wohnt Deine Familie in dieser Gegend?

Seit ungefähr _____ Jahr(en)

20. Wie alt bist Du?

Ich bin _____ Jahre alt.

21. Ich bin *(bitte ankreuzen)*:

_____ ein Mädchen

_____ ein Junge

Vielen Dank für Deine Mitarbeit!

SUMMARY

Information and participation in coping with environmental health risk - The case of a radon testing program

As part of a large-scale radon testing program in homes for the region of the Southern Districts of the former German Democratic Republic (GDR) planned by the then West German Federal Ministry of the Environment, Natural Conservation and Reactor Safety and carried out by the Institute of Water, Soil and Air Hygiene (WaBoLu) of the West German Federal Health Office (BGA) in cooperation with the West German Federal Office for Environmental Protection (BfS) and the East German State Office for Atomic Safety (SAAS), the author (then employed at WaBoLu) was responsible for conducting the radon testing in the town of Schlema near the Czechoslovakian border in Southern Saxony.

During preparatory work in this town in the fall of 1990, the author noted that the local population was very concerned about their potential radon problem. In the months previously, reports in newspapers and television had frequently pointed out the dangers to health of living in this region, often citing examples of particularly high radon levels from the area. Before the "opening" of the GDR to a free press in the fall of 1989, the local population had heard virtually nothing from the authorities about radon - neither of the possible health risk in general, nor of their own personal radon levels at home. This, together with the lack of experience of East Germans generally to evaluate critically and objectively information from the free press, had led to particularly high levels of anxiety and worry among the local population, even before radon concentrations in homes were known.

In the light of these circumstances, the author decided to carry out the radon program with the help of the local school children. These children, aged 13 to 17, were entrusted with the task of carrying out the radon testing using a simple method developed by WaBoLu in all homes of the town. In class, they were informed not only about this testing method, but also about radon generally. It was hoped that, while testing in homes, the school children would pass on this knowledge to the homeowners and thus act as informal "multipliers" of correct information about radon.

The approach taken is an example of how environmental hygiene and prevention-oriented environmental medicine could better handle environmental health risks that can be influenced by the individual. It is necessary to become more aware of the fact that all information intended to motivate individuals to protect themselves against environmental health risks may cause at the same time high levels of anxiety. If these anxiety-levels persist, a second health hazard - the long-term effects of chronic anxiety on health - may be added to the already existing health risk. Any program intending to inform the public about health risks must therefore set not one, but two goals: In addition to motivating the public to adopt protective measures, the program should also set the goal of avoiding unnecessarily high levels of

anxiety. Where these already exist, measures should be taken to reduce these levels to tolerable and health-compatible levels.

Data collected during the radon testing campaign in Schlema indicate that the approach taken proved successful in realizing these two goals: The families of the participating school children adopted protective measures against radon to an extent which can be considered appropriate given local conditions. Among the school children themselves, a large proportion of those with particularly high levels of anxiety at the start of the campaign dropped to lower levels during the campaign. The proportion of children claiming "absolutely no anxiety" on the anxiety scale also fell, indicating that the campaign successfully created concern among the children without, however, instilling high levels of potentially health-compromising anxiety.

The data indicate that a major cause for the success of the campaign lies both in the content of information communicated and in the form with which it was communicated. Although concrete information about one's individual health risk is essential, of particular importance is the communication of information about possibilities for effective action against the radon problem. This information should be given *simultaneously* with information about risks, not at a later date.

In addition, also the form of communication is important. Active participation enables the individual to experience at first hand his own "competence" in carrying out the possibilities for action mentioned. In this way, his sense of "self-efficacy" is strengthened. This, in turn, can be an important motivating force for adopting health-protective behavior patterns.

Overall, the case in Schlema shows that the information given about an environmental health risk can have both positive and negative effects on health. It is up to those working in the area of public health to recognize these contrary potentials and to adopt appropriate precautionary measures.

Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V.

Nr. 1*:	Stooff: Chemische und physikalisch-chemische Fragen der Wasserversorgung	
Nr. 2*:	Meinck: Englisch-deutsche und deutsch-englische Fachausdrücke aus dem Gebiete der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung	
Nr. 3*:	Kisker: Die Überwachung der Grundstückskläranlagen	
Nr. 4*:	Kolkwitz: Ökologie der Saprobien	
Nr. 5*:	Beger: Leitfaden der Trink- und Brauchwasserbiologie	
Nr. 6*:	Meinck/Stooff/Weldert/Kohlschütter: Industrie-Abwässer	
Nr. 7*:	Lüdemann: Die Giftwirkung des Mangans auf Fische, Krebse und Fischnährtiere	
Nr. 8:	Büsscher: Untersuchungen über den Aufwuchs in Wasserbecken und seine Bekämpfung mit Kupfersulfat	2,60 DM
Nr. 9:	Meinck/Thomaschk: Untersuchungen über den anaeroben Abbau von Viskoseschlamm	4,40 DM
Nr. 10:	Beyreis/Heller/Bursche: Beiträge zur Außenlufthygiene	9,60 DM
Nr. 11:	Steinkohlenflugasche	15,00 DM
Nr. 12*:	Bethge/Löbner/Nehls/Kettner/Lahmann: Außenlufthygiene. 1. Folge	
Nr. 13*:	Bethge/Büsscher/Zinkernagel/Löbner: Außenlufthygiene. 2. Folge	
Nr. 14a*:	Kruse: Einheitliche Anforderungen an die Trinkwasserbeschaffenheit und Untersuchungsverfahren in Europa	
Nr. 14b:	Einheitliche Anforderungen an die Beschaffenheit, Untersuchung und Beurteilung von Trinkwasser in Europa	8,60 DM
Nr. 15:	Löbner: Ergebnisse von Staubbiederschlagsmessungen an verschiedenen Orten Deutschlands	2,00 DM
Nr. 16:	Naumann/Heller: Probleme der Verunreinigung von Grund- und Oberflächenwasser durch Mineralöle und Detergentien. Luftverunreinigung und Abhilfemaßnahmen	2,50 DM
Nr. 17:	Aurand/Delius/Schmier: Bestimmung der mit Niederschlag und Staub dem Boden zugeführten Radioaktivität (Tropfsammelverfahren)	4,00 DM

Nr. 18*:	Naumann: 60 Jahre Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene	
Nr. 19:	Abhandlungen aus dem Arbeitsgebiet des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene	17,60 DM
Nr. 20:	Sattelmacher: Methämoglobinämie durch Nitrate im Trinkwasser	4,80 DM
Nr. 21:	Vorträge auf der Jahrestagung des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene 1963 in Berlin	4,80 DM
Nr. 22:	Langer/Kettner: Vorträge auf der Jahrestagung des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene 1964 in Köln	5,10 DM
Nr. 23:	Lahmann: Luftverunreinigung in den Vereinigten Staaten von Amerika	5,60 DM
Nr. 24*:	Mauch: Bestimmungsliteratur für Wasserorganismen in mitteleuropäischen Gebieten	
Nr. 25:	Lahmann/Morgenstern/Grupinski: Schwefeldioxid-Immissionen im Raum Mannheim/Ludwigshafen	6,80 DM
Nr. 26:	Kempf/Lüdemann/Pflaum: Verschmutzung der Gewässer durch motorischen Betrieb, insbesondere durch Außenbordmotoren	8,50 DM
Nr. 27:	Neuzeitliche Wasser-, Boden- und Lufthygiene	10,80 DM
Nr. 28:	Lahmann: Untersuchungen über Luftverunreinigungen durch den Kraftverkehr	13,40 DM
Nr. 29:	Heller/Kettner: Forschungsarbeiten über Blei in der Luft und in Staubbiederschlägen	11,60 DM
Nr. 30:	Meteorologie und Lufthygiene	19,80 DM
Nr. 31*:	Die Desinfektion von Trinkwasser	
Nr. 32*:	Rattenbiologie und Rattenbekämpfung	
Nr. 33:	Beiträge aus dem Gebiet der Umwelthygiene	30,80 DM
Nr. 34*:	Gewässer und Pestizide. 1. Fachgespräch	
Nr. 35:	Kettner: Geruchsbelästigende Stoffe	15,00 DM
Nr. 36:	Durchlässigkeit von Lockersedimenten — Methodik und Kritik	9,20 DM
Nr. 37*:	Gewässer und Pflanzenschutzmittel. 2. Fachgespräch	
Nr. 38*:	Umweltschutz und öffentlicher Gesundheitsdienst	
Nr. 39:	Schadstoff-Normierung der Außenluft in der Sowjetunion — MIK-Werte und Schutzzonen 1972	4,60 DM
Nr. 40:	Hygienisch-toxikologische Bewertung von Trinkwasserinhaltsstoffen	21,50 DM

Nr. 41:	Lufthygiene 1974	26,00 DM
Nr. 42:	Immissionssituation durch den Kraftverkehr in der Bundesrepublik Deutschland	70,00 DM
Nr. 43*:	Schwimmbadhygiene (vgl. Nr. 58)	
Nr. 44:	Zur Diskussion über das Abwasserabgabengesetz	18,00 DM
Nr. 45:	Siedlungshygiene und Stadtplanung	31,00 DM
Nr. 46:	Gewässer und Pflanzenschutzmittel. 3. Fachgespräch	32,00 DM
Nr. 47:	Dulson: Organisch-chemische Fremdstoffe in atmosphärischer Luft	28,00 DM
Nr. 48:	Chemisch-ökologische Untersuchungen über die Eutrophierung Berliner Gewässer unter besonderer Berücksichtigung der Phosphate und Borate	35,50 DM
Nr. 49*:	Lahmann/Prescher: Luftverunreinigungen in der Umgebung von Flughäfen	
Nr. 50:	Oetting: Hydrogeochemische Laboruntersuchungen an Bergmaterialien und einer Hochofenschlacke	43,20 DM
Nr. 51:	Gewässer und Pflanzenbehandlungsmittel IV. 4. Fachgespräch	28,50 DM
Nr. 52:	Aktuelle Fragen der Umwelthygiene	65,00 DM
Nr. 53*:	Luftqualität in Innenräumen	
Nr. 54:	Limnologische Beurteilungsgrundlagen der Wassergüte (Kolkwitz-Symposium)	12,50 DM
Nr. 55:	Atri: Schwermetalle und Wasserpflanzen	29,00 DM
Nr. 56:	Zellstoffabwasser und Umwelt	48,00 DM
Nr. 57*:	Gewässerschutz — Abwassergrenzwerte, Bioteste, Maßnahmen	
Nr. 58:	Schwimmbadhygiene II	33,00 DM
Nr. 59:	Lufthygiene 1984	48,00 DM
Nr. 60*:	Atri: Chlorierte Kohlenwasserstoffe in der Umwelt I	
Nr. 61:	Figge/Klahn/Koch: Chemische Stoffe in Ökosystemen	48,00 DM
Nr. 62:	Chemical Water and Wastewater Treatment	60,00 DM
Nr. 63:	Humanökologie — Umwelt-, Innenraum- und Siedlungshygiene	38,00 DM
Nr. 64:	Boden- und Grundwasserschutz	46,00 DM
Nr. 65:	Umwelthygiene für Ärzte und Naturwissenschaftler	78,00 DM
Nr. 66:	Atri: Chlorierte Kohlenwasserstoffe in der Umwelt II	65,00 DM
Nr. 67:	Luftverunreinigung durch Kraftfahrzeuge	48,00 DM

Nr. 68*:	Grundwasserbeeinflussung durch Pflanzenschutzmittel	
Nr. 69:	Smogepisoden	58,00 DM
Nr. 70:	Atri: Chlorierte Kohlenwasserstoffe in der Umwelt IV	76,00 DM
Nr. 71:	Haaranalyse in der Medizin und Umwelt	48,00 DM
Nr. 72:	Legionellen	40,00 DM
Nr. 73:	Atri: Nickel — Elemente in der aquatischen Umwelt I ..	54,00 DM
Nr. 74:	Schwermetalle in der Umwelt	54,00 DM
Nr. 75:	Atri: Arsen — Elemente in der aquatischen Umwelt II ..	44,00 DM
Nr. 76:	Grenzwerte und Risikobetrachtungen in der Umwelthygiene	34,00 DM
Nr. 77:	Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung (noch nicht erschienen)	ca. 40,00 DM
Nr. 78:	Viren und Plasmide in der Umwelt	58,00 DM
Nr. 79:	Pflanzenschutzmittel und Grundwasser	78,00 DM
Nr. 80:	Biotechnologische In-situ-Sanierung kontaminierter Standorte	58,00 DM
Nr. 81:	Zusatzstoffe für Trinkwasser	48,00 DM
Nr. 82:	Halogenkohlenwasserstoffe in Wasser und Boden	46,00 DM
Nr. 83:	Bartel/Bartocha/Grohmann/Seidel: Warmsprudelbecken	56,00 DM
Nr. 84:	Nerger: Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe	45,00 DM
Nr. 85:	Marschner: Phytotoxizitätsuntersuchungen an Wildkräutern und einer Kulturpflanze (1992)	46,00 DM
Nr. 86:	Atri/Mezger: Zink — Elemente in der aquatischen Umwelt III (1992)	50,00 DM
Nr. 87:	Hazard: Information und Beteiligung bei Gesundheitsrisiken am Beispiel eines Radonmeßprogramms	35,00 DM
Nr. 88:	Lärm und Krankheit · Noise and Disease	70,00 DM

Die genannten Veröffentlichungen können beim Gustav Fischer Verlag, Postfach 72 01 43, D-7000 Stuttgart 70, bestellt werden. Vereinsmitglieder können die Veröffentlichungen beim Verein zu Vorzugspreisen erwerben.

Mit * gekennzeichnete Nummern sind vergriffen.

Der gemeinnützige Verein fördert insbesondere die wissenschaftlichen Arbeiten des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes.

Wer an Informationen über den Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V. interessiert ist oder Mitglied dieses Vereins werden möchte, wende sich bitte direkt an den Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V., Postfach 31 14 20, 1000 Berlin 31, Telefon (030) 2706 57 46.

