

Aus dem Leibniz Institut für Umweltmedizinische Forschung  
an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
Leiter: Univ.-Prof. Dr. med. Jean Krutmann

**Subjektive Lärmbelästigung und ihre Assoziation mit der  
Entwicklung von Mild Cognitive Impairment**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
vorgelegt von

Kerstin Belting

2014

Als Inauguraldissertation gedruckt mit der Genehmigung der Medizinischen  
Fakultät der Heinrich- Heine Universität

gez: Univ- Prof.Dr. med. Windolf

Dekan

Referentin: Prof. Dr. Ursula Krämer

Koreferent: PD Dr. Christian Luckhaus

Tag der mündlichen Prüfung: 16.12.2014

## **Zusammenfassung**

Ältere Frauen, die an einer stark befahrenen Straße lebten und damit einer erhöhten Feinstaubbelastung ausgesetzt waren, wiesen auch nach Berücksichtigung vieler Kofaktoren häufiger leichte kognitive Einschränkungen auf, als solche, die dieser Belastung weniger ausgesetzt waren. Dieses Ergebnis einer ersten Teilstichprobe von SALIA (Study on the influence of Air pollution on Lung function, Inflammation und Ageing), einer Kohortenstudie aus dem Ruhrgebiet und Borken, wurde bereits publiziert. Ziel dieser Arbeit war es, zu untersuchen, ob dieses Ergebnis allein durch die Feinstaubbelastung aus dem Straßenverkehr bedingt war, oder ob auch der damit einhergehende Lärm einen Einfluss hatte. Dies wurde bisher nicht überprüft.

Zwischen 2007 und 2010 wurden im Rahmen der SALIA Studie insgesamt über 800 Frauen im Alter zwischen 70 und 80 Jahren untersucht. Leichte kognitive Einschränkungen (engl: mild cognitive impairment MCI) wurden mit der etablierten CERAD-Testbatterie erfasst. Für diese Arbeit benutzten wir zusätzlich ein anerkanntes und validiertes Erfassungsinstrument zur Bestimmung der subjektiven Lärmbelästigung und benutzten Lärmkatasterwerte zur Erfassung der objektiven Lärmbelastung. Den Zusammenhang zwischen MCI auf der einen Seite und der Lärmbelastung, der Lärmbelästigung, der Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr sowie dem Abstand zur Straße auf der anderen Seite bestimmten wir mit der multiplen Regressionsanalyse. Mögliche Störfaktoren wurden dabei berücksichtigt. Unsere Analysen bestätigten auch in dieser erweiterten Stichprobe die bereits publizierten Ergebnisse, dass ein geringer Abstand der Wohnung zu einer stark befahrenen Straße einen negativen Zusammenhang mit der kognitiven Leistungsfähigkeit hat. Die objektive Lärmbelastung steht jedoch in keinen Zusammenhang mit dem MCI-Score. Darüber hinaus stellten wir fest, dass eine steigende subjektive Lärmbelästigung unabhängig von der objektiven Lärmbelastung mit einer erhöhten kognitiven Leistungsfähigkeit einherging. Diese Assoziation deuten wir nicht als einen protektiven Einfluss einer Lärmbelästigung, sondern vermuten eher eine umgekehrte Kausalität, dass nämlich als Ergebnis der geistigen Flexibilität und Leistungsfähigkeit der jeweiligen Probandin dieser Umweltfaktor eher als belästigend erlebt wird.

Das Fazit ist, dass weniger dem Lärm, sondern explizit der Feinstaubbelastung aus dem Straßenverkehr eine besondere Bedeutung als Umweltfaktor im Bezug auf kognitive Fähigkeiten beigemessen werden muss. Auch angesichts dieser Ergebnisse sollten die Partikelemissionen vermindert und neue Technologien gefördert werden. Es ist jedoch wichtig zu erwähnen, dass diese Studie den chronischen Einfluss der Partikelbelastung der letzten 30-40 Jahre aufzeigt. Erst die zurzeit laufende erneute Erfassung der kognitiven Leistungsfähigkeit in dieser Kohorte wird zeigen, ob auch die aktuelle Belastung noch zu einer weiteren Verschlechterung beiträgt.

## Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung .....	1
1.1	Physiologisches Altern des Menschen .....	1
1.2	Was ist Mild Cognitive Impairment? .....	3
1.3	Funktionelle und strukturelle Veränderungen im Gehirn bei MCI .....	4
1.4	Medizinische Tests zur Diagnostik von MCI.....	4
1.4.1	Der IQCODE.....	5
1.4.2	Der Clock Drawing Test.....	5
1.4.3	Der DemTect .....	5
1.4.4	Der Boston Naming Test .....	6
1.4.5	Sonstige Testverfahren .....	6
1.5	Einflussfaktoren auf MCI .....	6
1.5.1	Präventive und progressive Einflüsse auf MCI .....	6
1.5.2	Lärm als Einflussfaktor .....	7
1.6	Zielstellung der Arbeit.....	7
2	Material und Methoden .....	8
2.1	Das Interview.....	9
2.2	Die neuropsychologische Testbatterie CERAD-Plus (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease) .....	9
2.2.1	Verbale Flüssigkeit: Kategorie Tiere.....	10
2.2.2	Modifizierter Boston Naming Test .....	10
2.2.3	Mini Mental State Examination MMSE .....	11
2.2.4	Wortliste-Lernen .....	11
2.2.5	Konstruktive Praxis.....	11
2.2.6	Wortliste Abrufen .....	12
2.2.7	Wiedererkennen .....	12
2.2.8	Konstruktive Praxis Abrufen .....	12
2.2.9	Trail Making Test A.....	12
2.2.10	Trail Making Test B.....	12
2.2.11	Phonematische Flüssigkeit: S-Wörter .....	12
2.3	Die CES-D-Skala (Center of Epidemiologic Studies Depression Scale).....	13
2.4	Erhebung der Lärmparameter .....	13
2.4.1	Erhebung der subjektiven Lärmbelastigung .....	13
2.4.2	Erhebung der objektiven Lärmbelastigung.....	14
2.5	Bestimmung des Abstandes von einer verkehrsreichen Straße.....	16
2.6	Erhebung der Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr.....	16
2.7	Erhebung der Rußbelastung .....	16
2.8	Statistische Analyse .....	16
2.8.1	Lineare Regression .....	16
2.8.2	Ermittlung der z-Scores .....	18
2.9	Gewährleistung einer einheitlichen Bewertung .....	19
3	Ergebnisse .....	21
3.1	Deskription des Studienkollektivs ,der Zielvariable und der objektiven Belastungswerte.....	21
3.2	Einfluss von Kovariaten auf die Lärmbelastigung .....	25
3.2.1	Lärm in Assoziation mit Kovariaten .....	28
3.2.2	Lärm in der Nacht in Assoziation mit Kovariaten .....	33
3.3	Zusammenhang zwischen der Lärmbelastigung der Lärmbelastigung und dem Abstand zur Straße .....	37
3.4	Zusammenhang zwischen dem CERAD-z-Score, der subjektiven Lärmbelastigung und Kovariaten.....	39
3.4.1	Zusammenhang zwischen dem CERAD-z-Score, der Lärmbelastigung am Tag und Kovariaten.....	39

3.4.2	Zusammenhang zwischen dem CERAD-z-Score der Lärmbelastung in der Nacht und Kovariaten .....	44
3.4.3	Assoziation zwischen der Partikel- und Rußbelastung aus dem Straßenverkehr und der Lärmbelastung am Tag.....	48
3.5	Zusammenhang zwischen der Lärmbelastung am Tag, dem Straßenabstand und dem CERAD-z-Score .....	50
3.6	Analyse der objektiven Lärmbelastung .....	53
3.6.1	Assoziation zwischen objektiver Lärmbelastung und Kovariaten .....	53
3.6.2	Zusammenhang zwischen Lärmbelastung tagsüber, realer Lärmbelastung und dem CERAD z-Score .....	54
4	Diskussion.....	56
4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	56
4.2	Interpretation und Erklärung der Ergebnisse.....	57
4.2.1	Interpretation der Zusammenhänge zwischen der Kovariaten und dem subjektiv empfundenen Lärm .....	57
4.2.2	Interpretation der Zusammenhänge zwischen dem CERAD-z-Score, den Kovariaten und dem subjektiven Lärm .....	60
4.2.3	Interpretation des CERAD z-Scores unter Einbeziehung der subjektiven und objektiven Lärmdaten und dem Abstand zur Straße .....	60
4.3	Diskussion der Materialien und Methoden .....	62
4.3.1	Diskussion der Erhebung der Ruß- und Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr.....	62
4.3.2	Diskussion der Studienbedingungen und der Cerad -Testbatterie.....	63
4.3.3	Diskussion der Erhebung der subjektiven und objektiven Lärmdaten.....	64
4.3.4	Diskussion der Ermittlung der CES-D-Skala und der Durchführung des Interviews .....	65
4.3.5	Diskussion der Auswertung der CERAD-Plus-Testbatterie.....	65
4.4	Erklärungsversuch der unterschiedlichen Wahrnehmung von Lärm.....	66
4.5	Schlussfolgerung.....	66
5	Literaturverzeichnis.....	68
6	Abbildungsverzeichnis.....	69
7	Tabellenverzeichnis .....	73
8	Anhang.....	78
8.1	Anhang 1 Interview.....	78
8.2	Anhang 2 CES-D Skala.....	107
9.	Danksagung.....	108

## **1. Einleitung**

In den Industrienationen ist ein demographischer Wandel der Bevölkerungsstruktur zugunsten der älteren Bevölkerung zu beobachten.

Die Lebenserwartung einer deutschen Frau betrug im Jahre 2008 82,7 Jahre. Die des Mannes war mit 77,6 Jahren etwas geringer. Laut des Statistischen Bundesamtes lebten im Jahr 2009 81,1 Millionen Menschen in Deutschland. Davon waren 16,9 Millionen über 65 Jahre alt. Dies entspricht 20,7 % der Gesamtbevölkerung Deutschlands. Im Vergleich zu 2002 ist dies ein Anstieg von 1,5 % (destatis). Es ist zu erwarten, dass bereits im Jahr 2050 über 30% der Deutschen über 65 Jahre alt sein werden. (Bundesministerium des Inneren, 2011, Krämer et al 2012). Die Überalterung unserer Gesellschaft ist durch den stetigen medizinischen Fortschritt, der die Lebenserwartung des Menschen erhöht, und durch die niedrige Geburtenrate von 1,4 Kindern pro Frau zu erklären. Mit der Alterung der Gesellschaft wird auch das Gesundheitssystem mit neuen Anforderungen konfrontiert und ist einer Veränderung unterworfen. Allein vier Krankheitsgruppen verursachten im Jahr 2006 mit rund 60,1 Milliarden Euro über die Hälfte der Krankheitskosten älterer Menschen. Die höchsten Kosten verursachten Herz-Kreislauf- und Muskel-Skelett-Erkrankungen, psychische Krankheiten und Verhaltensstörungen – darunter prozentual am meisten Demenzen – sowie Krankheiten des Verdauungssystems. Gegenüber dem Jahr 2002 stiegen die durchschnittlichen Pro-Kopf-Kosten im Alter von 65 Jahren und mehr um 4,0% (destatis).

Aus diesem Grund ist es wichtig, sich mit den Risikofaktoren für Erkrankungen im Alter zu befassen, um präventiv tätig werden zu können.

### **1.1 Physiologisches Altern des Menschen**

Die Alterung ist ein physiologischer, intrinsischer Prozess, der durch morphologische und funktionelle Wandlungen in so gut wie allen Organsystemen gekennzeichnet ist (Schmidt, 2005). Zu diesen Veränderungen zählen unter anderem die Verminderung der maximalen Herzfrequenz, die Abnahme der Gesamtmuskelmasse, der Rückgang der Lungenkapillaren sowie der Elastizitätsverlust des Lungenparenchyms (Schmidt, 2005). Diese Veränderungen haben zur Folge, dass ein älterer Mensch körperlich nicht mehr in dem Maße belastbar ist wie ein junger Mensch (Schmidt, 2005). Die Geschwindigkeit des individuellen Alterungsprozesses auf zellulärer Ebene wird durch antioxidative Schutzmechanismen, die Akkumulation geschädigter Proteine und Mutationen, die Modifikation hormoneller Stoffwechselfvorgänge und die Zellalterung beeinflusst (Capisi J, 2003; Schmidt, 2005).

Letztere tritt durch die Replikation der sich verkürzenden Telomeren ein (von Zglinicki T ,2002; Kirkwood, TBL 2000; Schmidt ,2005).

Auch im Gehirn sind Alterungsprozesse zu verzeichnen. Ab dem 40. Lebensjahr verringert sich sein Gewicht und sein Volumen um 5% pro Dekade. Ab dem 70. Lebensjahr schreitet diese Abnahme sowohl in der weißen als auch in der grauen Substanz zügiger voran (Shankar, 2010).

Nicht alle Hirnareale sind gleichwertig von diesem Prozess betroffen. Im Vergleich zum temporalen Kortex, Vermis, Hippocampus und occipitalem Kortex werden sowohl die graue Substanz des frontalen und temporalen Kortex als auch das Striatum von der Volumen- und Gewichtsabnahme stärker tangiert (Shankar, 2010; Mrak 1997).

Im Laufe des Alterns wird das Kurzzeitgedächtnis schwächer und auch im episodischen Gedächtnis sind Defizite erkennbar (Wingfield et al., 1988; Storandt M., 1991; Craik FIM 1982). Das Lernen von neuen Inhalten wird schwieriger. Einmal gelernte Inhalte werden jedoch nicht schneller vergessen als bei jüngeren Menschen (Albert, 1997). Die Abnahme der intellektuellen Fähigkeiten zählt entgegen der weit verbreiteten Meinung nicht zum physiologischen Alterungsprozess. Zwar nimmt die fluide Intelligenz, zu der die Reaktionszeit, die Wahrnehmung und die Fähigkeit Schlussfolgerungen zu ziehen zählen, durch eine verzögerte Nervenleitgeschwindigkeit ab, aber die kristalline Intelligenz, die aus explizitem Wissen und implizit Gelerntem besteht, bleibt im Alter stabil (Cattell, 1987; Oswald & Gunzelmann, 1991; Christensen, 1996; Schmidt, 2005).

Des Weiteren geht das Altern mit einer Verschlechterung der Sinneswahrnehmungen wie zum Beispiel des Sehens, des Hörens oder des Riechens einher (Stevens and Cain, 1987). Beim Sehen kommt die Entwicklung der Presbyopie häufig vor, die auch als Altersweitsichtigkeit bezeichnet wird. Das Scharfsehen in der Nähe ist erschwert, das Fernsehen ist jedoch unbeeinträchtigt (Cooper, WW, 1845).

Die Altersschwerhörigkeit ist hingegen vor allem durch die fortschreitende Degeneration der Haarzellen in der Cochlea im Bereich der hohen Frequenzen und die Verarmung der Zellen im Spiralganglion, sowie durch die Rigidität der Basilarmembran bedingt, sodass es zu einer Hörminderung kommt (Weston, 1964). Der Geruchssinn vermindert sich in der Hinsicht, dass die verschiedenen Gerüche nicht mehr so gut voneinander unterschieden werden können (Cain and Gent, 1991; Doty et al., 1984; Wood and Harkins, 1987; Hummel et al, 2002).

Der Alterungsprozess des Menschen ist zu 20-33% genetisch bestimmt. Die restlichen 66-80% werden von Umweltfaktoren und zufälligen Prozessen verursacht, deren relative

Anteile nicht bekannt sind (Schmidt ,2005). Zu den Umweltfaktoren zählen der Lebensstil, der sozioökonomische Status sowie die medizinische Versorgung und Prophylaxe (Schmidt ,2005). Eine spezielle Form des Alterungsprozesses des Gehirns ist die leichte kognitive Beeinträchtigung, auch Mild Cognitive Impairment (MCI) genannt.

## 1.2 Was ist Mild Cognitive Impairment?

Mild Cognitive Impairment (MCI) ist eine Minderung der kognitiven Eigenschaften, die über das Maß hinaus geht, das im Hinblick auf das Alter und die Bildung der entsprechenden Person zu erwarten ist. Es kann durch jede somatische, neurologische oder psychiatrische Erkrankung, die die Gehirnfunktion beeinflusst, ausgelöst werden (Visser P.J., 2006). Die Diagnose wird gestellt, wenn der Patient die folgenden Kriterien erfüllt (Petersen et al. ,1999; Aebi, 2002):

- Schilderungen vom Patienten oder Angehörigen über Gedächtnisstörungen
- normale Teilnahme am alltäglichen Leben
- normale allgemeine kognitive Funktionen
- objektivierbare Störungen des episodischen Gedächtnisses  
(Gedächtnisleistungen, die mindestens 1,5 Standardabweichungen unter der alters- und ausbildungsentsprechenden Norm liegen)
- keine Demenz

Die Inzidenz von MCI ist aufgrund der stark unterschiedlichen Studienergebnisse nicht eindeutig zu beziffern. In Studien variiert die Inzidenzrate der verschiedenen Probandenkollektive im Alter von 60 bis 85 Jahren zwischen 8,5 und 76,7 pro 1000 Personenjahre (Luck et al.,2010).

MCI lässt sich in 4 Subtypen untergliedern:

Amnestic MCI single domain	objektive Beeinträchtigung des Gedächtnisses, aber in keiner weiteren kognitiven Domäne
Amnestic MCI multiple domain	objektive Beeinträchtigung des Gedächtnisses und mindestens einer weiteren kognitiven Domäne
Non amnestic MCI single domain	objektive Beeinträchtigung in einer kognitiven Domäne außer des Gedächtnisses
Non-amnestic MCI multiple domain	objektive Beeinträchtigung mindestens zweier kognitiver Domänen außer des Gedächtnisses

Die Konversionsrate von MCI, ohne Berücksichtigung des Subtypes zu Alzheimer, liegt bei circa 6-10% pro Jahr. Das Risiko bei Patienten mit MCI vom amnestischen Typ ist deutlich höher und liegt bei 10-15% pro Jahr. Aufgrund dessen ist MCI als Prodromalstadium von

Alzheimer anzusehen (Petersen et al, 2009, Schmidtke et al, 2008, Visser et al, 2006, Gauthier et al., 2006).

### 1.3 Funktionelle und strukturelle Veränderungen im Gehirn bei MCI

Die medioparietalen und mediotemporalen Areale des Gehirns sind bei MCI Veränderungen unterworfen.

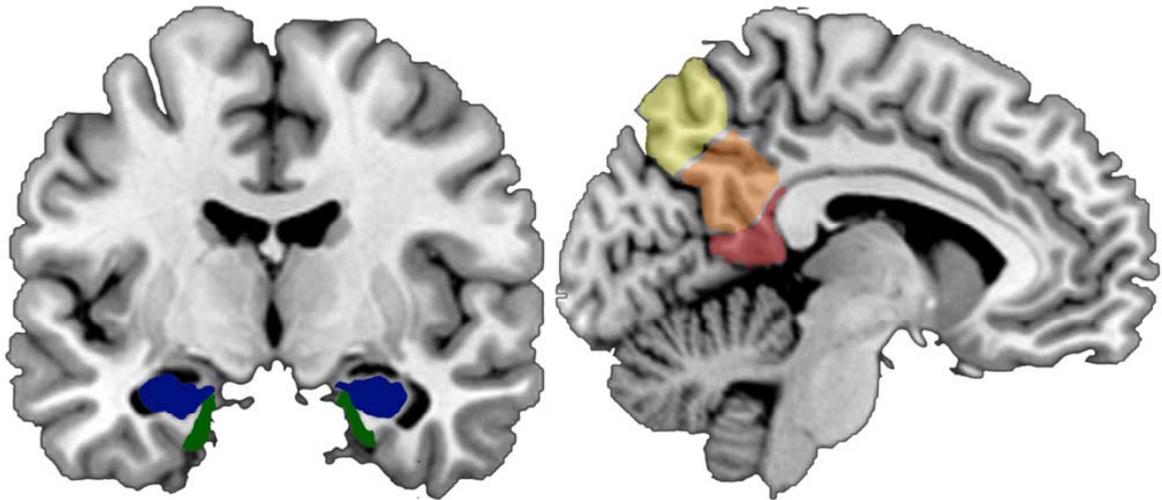


Abb.1: Darstellung der Hirnregionen, die bei MCI betroffen sind (aus Ries ML et al, 2008)

Der Hippocampus ist in Blau und der entorhinale Kortex ist in Grün dargestellt. Beide Strukturen sind Teil des mediotemporalen Areals und haben eine tragende Funktion für das Lernen und das Gedächtnis. Zur medioparietalen Region gehört der retrosplenische Kortex (rot), der ventral posteriore cinguläre Kortex (orange) und der Precuneus (gelb). Diese Gebiete spielen beim Gedächtnis und der Eigenwahrnehmung eine wichtige Rolle. (Ries ML et al, 2008).

Die Verminderung der grauen Substanz im mediotemporal-Lappen des Gehirns ist charakteristisch für MCI. MCI führt durch den Verlust der grauen Substanz zu einer Atrophie des Gyrus cinguli und des Hippocampus. Die Modifikationen dieser beiden Hirnareale beeinträchtigen das episodische Gedächtnis (De Santi et al, 2001; Becker 2006; Chételat et al, 2002).

### 1.4 Medizinische Tests zur Diagnostik von MCI

Es gibt eine Vielzahl von Gedächtnistests. Mit der Aufgabenstellung eines Testes lässt sich jedoch nicht auf die Prozesse des gesamten Gehirns schließen, sondern nur auf einen Teil. Deshalb werden in einer neuropsychologischen Untersuchung mit der Fragestellung nach kognitiver Beeinträchtigung meist Testbatterien angewandt, um ein differenzierteres Bild

über den geistigen Zustand und das Ausmaß der möglichen kognitiven Beeinträchtigung des Patienten zu gewinnen (Schweizer,2006). Im Folgenden werden beispielhaft einige Tests vorgestellt.

#### **1.4.1 Der IQCODE**

Der Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE) (Jorm et al.,1989) ist ein in Längsschnittstudien validiertes, etabliertes, informationbasiertes Screeninginstrument, um die kognitive Beeinträchtigung eines Patienten abzuschätzen. Hierbei wird ein nahe stehender Angehöriger des Patienten gebeten, die kognitive Beeinträchtigung im Vergleich zu den letzten 10 Jahren auf einer Skala von 1-5 (viel schlimmer) abzuschätzen. 1 bedeutet, dass die Handlung viel besser ausgeführt werden kann und 5, dass eine Aufgabe viel schlechter vollbracht werden kann als vorher. Eine Bewertung mit 3 stellt keine Veränderung dar. Dieser Fragebogen ermöglicht die Unterscheidung zwischen normaler kognitiver Funktion, MCI und Alzheimer. Der Test ist in einer Kurzversion (sieben Items) und einer langen Version (16 Items) durchführbar. Er ist empfehlenswert zur Ergänzung der klinischen Befunde und bei Patienten mit einem niedrigen Bildungsniveau (Jorm et al., 1989; Jorm, 2004; Ehrensperger, 2009).

#### **1.4.2 Der Clock Drawing Test**

Ein weiteres bewährtes Verfahren zur Erfassung von MCI ist der Clock Drawing Test (Umidi et al., 2009). Hier wird dem Patienten ein Blatt Papier mit einem vorgedruckten Kreis gereicht. Der Proband wird dann gebeten die Zahlen eines Ziffernblattes korrekt einzutragen und die Zeiger der Uhr so einzuzichnen, dass sich eine Uhrzeit von 11:10 Uhr zeigt. Die Bewertung reicht von 1-6, wobei 1 eine perfekte und 6 eine nicht erkennbare Uhr darstellt (Shulman et al., 1993; Golden, 2000).

#### **1.4.3 Der DemTect**

Der Demenzdetektionstest (DemTect, Kessler et al., 2000) ist ein neues deutsches Testverfahren mit einer hohen Sensitivität zur Erfassung von MCI (85%) und Alzheimer (83%). Mit einer Dauer von 8-10 Minuten ist er schnell durchzuführen. Er beinhaltet Subteste für verbale Flüssigkeit, Gedächtnis, verzögerten Abruf, Transkodieren von Zahlen sowie das Erinnern von Zahlenfolgen. Die Auswertung des Ergebnisses erfolgt nach Einteilung des Probanden in die Gruppe über bzw. unter 60 Jahren.

Die Diagnose wird anhand der erreichten Punktzahl gestellt (Kessler, J. et al., 2000; Perneckzy, 2003):

13-18 Punkte: altersgemäße kognitive Leistung

9-12 Punkte: leichte kognitive Beeinträchtigung

<8 Punkte: Demenzverdacht

#### **1.4.4 Der Boston Naming Test**

In der westlichen Welt ist der Boston Naming Test (BNT, Kaplan et al., 1983) eine weitere häufig angewandte Methode. Er dient dazu, leichte Benennungsschwierigkeiten und Wortfindungsstörungen unter anderem bei degenerativen kognitiven Störungen wie zum Beispiel bei Multipler Sklerose und bei Demenzen zu diagnostizieren (Beatty & Monson, 1989; Lindman, 1996).

Bei der Anwendung des Boston Naming Testes dürfen kulturelle Unterschiede nicht außer Acht gelassen werden, da der BNT jeweils den Kulturkreis widerspiegelt, in dem er entworfen wurde, und somit nicht zwingend auf eine andere Kultur übertragbar ist (Barker-Collo, 2001). Bei der Durchführung des BNT werden dem Patienten 60 Strichzeichnungen von Objekten gezeigt, die er spontan benennen soll. Die Objekte unterscheiden sich in der Häufigkeit des Vorkommens im alltäglichen Sprachgebrauch (Kaplan et al., 1983). Dieser Test existiert in einer Kurzversion mit 15 Strichzeichnungen. Im Abschnitt Material und Methoden wird auf diese Version nochmals eingegangen.

#### **1.4.5 Sonstige Testverfahren**

Auch die CERAD-Testbatterie, die Elemente der vorherigen Teste enthält, und die Minimal-Mental-Status Examination gehören zu den Methoden, die MCI diagnostizieren können. Diese beiden Verfahren wurden in dieser Arbeit eingesetzt und werden im Teil Material und Methoden näher erläutert.

### **1.5 Einflussfaktoren auf MCI**

#### **1.5.1 Präventive und progressive Einflüsse auf MCI**

Viele Faktoren nehmen Einfluss auf die kognitiven Fähigkeiten eines Menschen. Hervorzuheben ist in diesen Zusammenhang die Bildung, die einen entscheidenden Einfluss auf das Vorliegen von MCI hat (Ranft et al., 2009). Probanden mit einer höheren Schulbildung schneiden in neuropsychologischen, für MCI validierten Tests durchschnittlich besser ab als Probanden mit einem geringeren Bildungsabschluss (Ranft et al., 2009). Des Weiteren scheinen auch sportliche Aktivität sowie das Leben in einem städtischen Umfeld präventiv gegenüber MCI zu wirken (Ranft et al., 2009). Einen negativen Einfluss auf die

geistige Leistungsfähigkeit über körperliche Erkrankungen aus. So besteht eine positive Korrelation zwischen dem Leiden an einer chronischen Atemwegserkrankung und/oder einer Gefäßerkrankung und einem Vorliegen von MCI. Allerdings beeinträchtigen nicht nur physische, sondern auch psychische Erkrankungen die geistige Fitness. So leiden Patienten mit Depressionen öfter an leichten kognitiven Beeinträchtigungen als psychisch gesunde Probanden (Ranft et al., 2009; Yaffe et al., 1999).

Des Weiteren ist die Feinstaubbelastung bei Menschen bis 74 Jahren als Risikofaktor für eine leichte kognitive Beeinträchtigung anzusehen (Ranft et al., 2009).

Auch die Entfernung des Wohnraumes zu einer befahrenen Straße und die damit einhergehende erhöhte Partikelbelastung sind als Risikofaktor anzusehen (Ranft et al., 2009).

### **1.5.2 Lärm als Einflussfaktor**

In der heutigen Zeit sind viele Menschen permanent Lärm ausgesetzt, ohne sich über die möglichen Folgen bewusst zu sein. Die Belastung durch chronischen Lärm, zum Beispiel durch Straßenverkehrs- oder Zuglärm, hängt zumeist von der Wohnsituation ab. Es wurde nachgewiesen, dass nächtlicher Straßenverkehrs- und Zuglärm die subjektive Schlafqualität gegenüber ruhigen Nächten verschlechtert (Griefhahn, 2010). Des Weiteren führen vor allem von Güterzügen erzeugte Geräusche in der Nacht zu einer Erhöhung der Herzfrequenz, der Herzamplitude und der Herzlatenzzeit während des Schlafes (Tassi et al., 2010). Lärm beeinflusst auch kognitive Prozesse. So führt nächtlicher Flugzeugglärm am darauf folgenden Tag nachweislich zu einer verlängerten Reaktionszeit, unsorgfältiger Arbeit und verminderter Vigilanz (Elmenhorst et al., 2010). Allerdings beeinträchtigt nicht nur der nächtliche Lärm, sondern auch die Lärmbelastung tagsüber die kognitiven Leistungen. Eine Studie an Oberstufenschülern kam zu dem Ergebnis, dass sowohl Straßenverkehrslärm als auch zusammenhangslose Sprache einen negativen Einfluss auf die Auffassungsgabe beim Lesen eines Textes sowie auf die Aufmerksamkeit und das semantische Gedächtnis nehmen (Hygge et al., 2003). Weitere Hinweise darauf, dass Lärm einen Teil des Gedächtnisses beeinflusst, liefert eine Studie an Ratten. Die Forscher fanden heraus, dass nach dreißigtägiger Lärmexposition die Zellzahl im Hippocampus reduziert war. Es wird angenommen, dass diese Vorgänge die Verschlechterung des Orts- und Kurzzeitgedächtnisses induziert haben (Manikandan et al., 2006).

### **1.6 Zielstellung der Arbeit**

Eine erhöhte Partikelbelastung durch den Straßenverkehr ist auch immer mit einer verstärkten Lärmbelastung verbunden, da beide aus derselben Quelle stammen. Aus

diesem Grund war es unklar, ob der Zusammenhang zwischen MCI und erhöhter Partikelbelastung wie er von Ranft et al. beschrieben wurde, nicht eventuell auch durch eine erhöhte Lärmbelastung verursacht sein konnte.

Wir untersuchten an einem erweiterten Kollektiv, das die erhaltenen Daten der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen MCI und Partikelbelastung von Ranft et al. mit einschließt, ob eine Beziehung zwischen Lärmbelastung bzw. -belästigung und MCI besteht, die die gefundene Assoziation zwischen MCI und Partikeln eventuell weiter differenzieren kann. In dieser Dissertation wird der Fokus daher auf den Umweltfaktor Lärm, mit besonderem Blick auf subjektiv empfundenen Lärm als potentielle Einflussvariable auf die Entwicklung der leichten kognitiven Beeinträchtigung (Mild Cognitive Impairment) bei älteren Menschen gerichtet.

## 2 Material und Methoden

Die „Study on the Influence of Air Pollution on Lung Function, Inflammation and Ageing“ (SALIA) ist eine Kohortenstudie an älteren Damen aus dem Ruhrgebiet (Essen, Dortmund, Herne, Duisburg, Gelsenkirchen) und aus dem Münsterland (Borken, Dülmen). Das Medizinische Institut für Umwelthygiene der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf führte zwischen 1985 und 1994 eine erste Untersuchung an 4757 Frauen im Alter zwischen 54 und 55 Jahren durch. Im Rahmen dieser Studie wurden die Schwermetallbelastung in Blut und Urin, immunologische Marker, Lungenfunktion und Atemwegserkrankungen bei den Frauen erhoben (Schikowski, 2008).

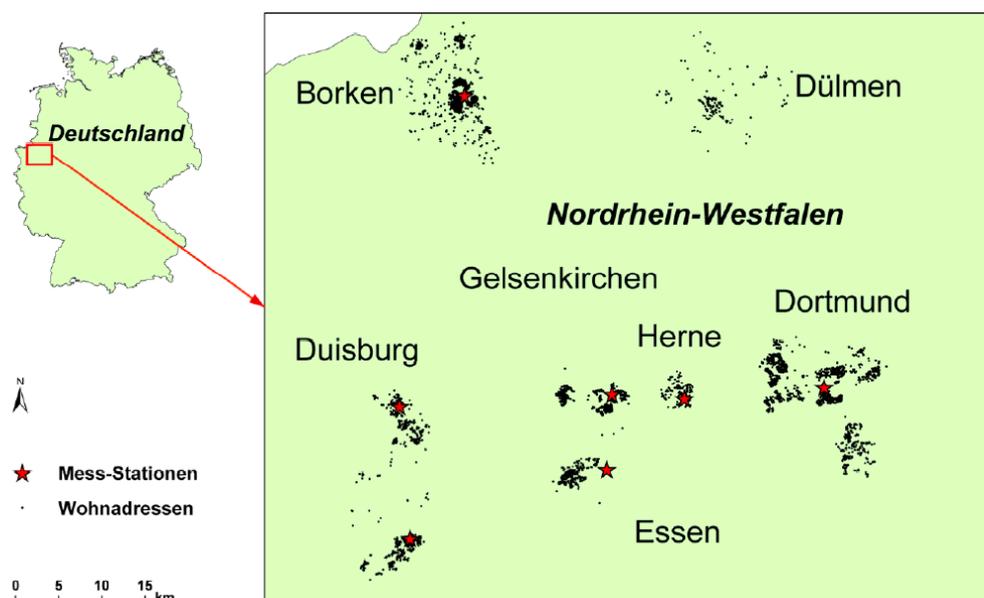


Abb. 2.: SALIA-Studiengebiete in Nordrhein-Westfalen (Deutschland) (aus Vierkötter, 2009)

Zwischen 2007 und 2010 wurden abermals 834 Frauen dieser Kohorte untersucht. Keine der Probandinnen stammte aus Dülmen, sodass die ländlichen Studienteilnehmerinnen alle in Borken lebten. Es wurden die Lungenfunktion und die Hautalterung bestimmt. Des Weiteren wurden ein Interview, ein Riechtest, ein Depressions-Screeningtest (CES-D), ein neuropsychologischer Test mittels der CERAD-Plus-Testbatterie (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease) durchgeführt. Ich selber war an den Untersuchungen beteiligt und habe mich insbesondere mit der Erhebung der Lärmbelastigung mittels eines strukturierten Testes befasst.

Der Datensatz dieser Dissertation basiert auf den gewonnenen Testergebnissen dieser 834 Studienteilnehmerinnen. Für die Studie liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Universität Bochum mit der Registernummer 2732 vor. Alle Studienteilnehmerinnen wurden ausführlich informiert und gaben ihr schriftliches Einverständnis. Die Frauen wurden sowohl schriftlich als auch telefonisch kontaktiert und haben an allen Untersuchungen freiwillig teilgenommen. Zur Durchführung der Studie wurden die Probandinnen in das Klinikum Bergmannheil in Bochum (Probandin 1-403) bzw. in das Gesundheitsamt ihrer jeweiligen Stadt (Probandin 404-834) einbestellt. Es bestand zu jeder Zeit die Möglichkeit die Untersuchung zu unterbrechen oder abubrechen.

In die Auswertung wurden nur vollständige Datensätze in Bezug auf MCI einbezogen (Interview, CERAD-Plus-Testbatterie, CES-D Scale, Lärmbelastigungsfragebogen).

Zur Objektivierung der Lärmbelastigung wurde im Anschluss an die Studie auch die tatsächliche Lärmbelastung der Probandinnen am jeweiligen Wohnsitz ermittelt.

## **2.1 Das Interview**

Das hier verwendete Interview nahm in seiner Durchführung circa 30 Minuten in Anspruch. Es entspricht zum Großteil dem Fragebogen, der in der KORA-Studie („Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“, z.B. Schäfer et al., 2006) verwendet wurde (Vierkötter, 2009). Dieses Interview diente der Informationsbeschaffung zur Einschätzung der soziodemographischen Situation und des Lebenswandels der Probandinnen. Das vollständige Interview befindet sich im Anhang (Anhang 1).

## **2.2 Die neuropsychologische Testbatterie CERAD-Plus** (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease) (Morris et al., 1988)

Zur vereinfachten und vereinheitlichten Erfassung von klinischen, neuropathologischen und neuropsychologischen Anzeichen einer Demenz vom Alzheimer-Typ gründete das National

Institut of Aging 1986 das Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD) (Heymann und Fillenbaum, 1997; Aebi, 2002).

Diese Vereinigung entwickelte die neuropsychologische CERAD-NP-Testbatterie, die kognitive Leistungen aus dem Bereich des Gedächtnisses, der Sprache, der Motorik sowie der Orientierung erfasst. Diese Bereiche sind besonders bei einer Demenz vom Alzheimer-Typ beeinträchtigt (Morris, 1988; Morris et al., 1989; Welsh et al., 1994; Welsh-Bohmer & Mohns, 1997; Aebi, 2002).

Diese Testbatterie ist des Weiteren in der Lage, normale Alterungsprozesse des Gehirns von MCI und MCI von einer Alzheimer-Demenz zu unterscheiden (Seo et al., 2010).

Die hier verwendete deutschsprachige CERAD-Plus-Testbatterie ist eine Erweiterung der CERAD-NP-Testbatterie und besteht aus insgesamt elf verschiedenen Aufgaben, die im Folgenden beschrieben werden. Die unter 9 bis 11 aufgeführten Teilaufgaben entsprechen den zusätzlich im CERAD-Plus-Test hinzugefügten Aufgaben. Auf der Internetpräsenz der Memoryclinic Basel (<http://www.memoryclinic.ch>) ist die gesamte Testbatterie mit Hinweisen zu ihrer Durchführung und ihrer Bewertung erhältlich.

### **2.2.1 Verbale Flüssigkeit: Kategorie Tiere** (Isaacs & Kennie, 1973)

Bei dieser Aufgabe wurde die Probandin gebeten, innerhalb einer Minute so viele Tiere wie möglich zu nennen. Mehrfachnennungen wurden nicht gewertet. Dieser Test prüft die Geschwindigkeit und die Leichtigkeit der verbalen Produktionsfähigkeit, semantische Gedächtnis, Sprache, exekutive Funktionen und die kognitive Flexibilität (Aebi, 2002; Lezak, 1995; Morris et al., 1989).

### **2.2.2 Modifizierter Boston Naming Test** (Kaplan, 1978)

Der Studienteilnehmerin wurden mit der Kurzversion des Boston Naming Testes, die aus 15 Elementen besteht, untersucht. Es wurden 15 Strichzeichnungen von Objekten für jeweils 10 Sekunden gezeigt. Die Bezeichnungen der gezeichneten Objekte unterschieden sich nach der Häufigkeit im Sprachgebrauch (häufig, mittel, selten). In die Wertung wurden nur spontan richtig benannte Objekte aufgenommen.

Mit Hilfe des Boston Naming Testes lassen sich die visuelle Wahrnehmung und die Wortfindung erfassen.

### **2.2.3 Mini Mental State Examination MMSE** (Folstein et al., 1975)

Der MMSE ist ein Test zur Erfassung des allgemeinen kognitiven Funktionsniveaus. Er besteht aus 22 Fragen mit einer maximal zu erreichenden Punktzahl von 30 Punkten.

Zuerst wurden Fragen zur allgemeinen Orientierung gestellt wie zum Beispiel:

- Welches Jahr haben wir?
- In welchem Land sind wir?

Die Merkfähigkeit und die Konzentrationsfähigkeit der Probandin wurde dadurch getestet, dass Worte mit der Bitte genannt wurden, diese laut zu wiederholen und sie sich zu merken. Danach wurde die Studienteilnehmerin gebeten, das Wort "Preis" rückwärts zu buchstabieren. Im Anschluss wurden die drei zuvor genannten Worte abgerufen. Zur Prüfung der Sprache wurde die Testperson aufgefordert, gezeigte Objekte (Armbanduhr und Bleistift) zu benennen, schriftlichen und mündlichen Anweisungen nachzukommen und selbst einen vollständigen Satz niederzuschreiben. Zum Abschluss des Testes wurde die konstruktive Praxis durch Abzeichnen zweier sich einander überschneidender Fünfecke getestet (Aebi, 2002).

### **2.2.4 Wortliste-Lernen** (Atkinson et al., 1971; Rosen et al., 1984)

Die Probandinnen wurden gebeten, zehn Worte, die nacheinander gezeigt wurden, laut vorzulesen und diese danach frei aus dem Gedächtnis zu rezitieren. In zwei weiteren Durchgängen wurde dieses Prozedere wiederholt. Die zehn Worte wurden allerdings in einer jeweils anderen Reihenfolge präsentiert. Insgesamt waren maximal 30 Punkte zu erreichen. Intrusionen wurden vom Untersucher notiert. Mittels dieses Testes wurde die Fähigkeit überprüft, neue, nicht assoziierte verbale Informationen zu erlernen (Aebi, 2002).

### **2.2.5 Konstruktive Praxis** (Rosen et al., 1984)

Bei dieser Aufgabe wurde die visokonstruktive Fähigkeit überprüft. Die maximal zu erreichende Punktzahl lag bei elf Punkten. Die Patientin wurde aufgefordert, vier geometrische Figuren steigender Komplexität abzuzeichnen. Die vier Figuren waren ein Kreis, eine Raute, zwei sich überschneidende Rechtecke und ein Würfel (Aebi, 2002).

### **2.2.6 Wortliste Abrufen**

Die Probandin wurde gebeten, die zehn zuvor gelernten Worte wieder aus dem Gedächtnis abzurufen. Intrusionen wurden notiert. Die maximal zu erreichende Punktzahl betrug zehn Punkte. Mit Hilfe dieses Testes wurde untersucht, ob die Probandin in der Lage ist, sich verbale Informationen über einen kurzen Zeitraum zu merken, um das verbale, episodische Gedächtnis zu beanspruchen.

### **2.2.7 Wiedererkennen**

(Mohs, Kim, Johns, Dunn & Davis, 1986)

Der Probandin wurde erneut eine Wortliste gezeigt. Die Aufgabe bestand darin, die zehn Worte aus der Aufgabe 4 zu erkennen und von zehn neuen, hinzugefügten Worten zu differenzieren. Dieser Test gibt die Möglichkeit zur Unterscheidung, ob bei Gedächtnisstörungen primär ein Abruf- oder ein Speicherdefizit vorliegt (Aebi, 2002)

### **2.2.8 Konstruktive Praxis Abrufen**

Das Ziel dieses Testes ist die Überprüfung der nonverbalen Modalität des Gedächtnisses. Die Aufgabe der Probandin bestand darin, alle abgezeichneten Figuren aus der Erinnerung abzurufen und erneut zu zeichnen. Maximal konnten elf Punkte erzielt werden.

### **2.2.9 Trail Making Test A**

Bei dieser Aufgabe ging es darum, so schnell wie möglich die Zahlen von 1 bis 25 aufsteigend miteinander zu verbinden. Der Untersucher demonstrierte zuerst zur Erklärung. Diese Untersuchung ist eine Möglichkeit, die Konzentrationsfähigkeit, Schnelligkeit und geistige Flexibilität zu prüfen (Gaudino et al., 1995; Reitan RM, 1958; Corrigan et al., 1987; Lezak et al. 2004).

### **2.2.10 Trail Making Test B**

Dieser Test ist als schwieriger als der vorherige anzusehen (Gaudino et al.). Im Unterschied zum Trail Making Test A sind bei dieser Aufgabe die Buchstaben von A bis K in die Zahlenreihe von 1 bis 13 einzubauen. Abwechselnd ist eine Zahl mit einem Buchstaben zu verbinden (1-A, 2-B, 3-C usw.). Zum besseren Verständnis wurde auch hier der Testablauf durch den Untersucher auf einem Demonstrationsbogen verdeutlicht.

### **2.2.11 Phonematische Flüssigkeit: S-Wörter**

Zum Schluss der Testbatterie wurde die Probandin gebeten, innerhalb einer Minute möglichst viele Worte zu nennen, die mit dem Buchstaben S beginnen. Dabei durften jedoch

keine Namen, zusammengesetzten Worte, die ein schon genanntes Wort beinhalten, und Zahlen genannt werden.

### **2.3 Die CES-D-Skala**

(Center of Epidemiologic Studies Depression Scale)

Die CES-D-Skala wurde entwickelt, um in epidemiologischen Studienpopulationen eine depressive Symptomatik aufzudecken. Das Ziel liegt jedoch nicht in der genauen klinischen Diagnose, sondern nur in der reinen Feststellung des Vorliegens einer depressiven Phase (Radloff, 1977).

Der Test besteht aus 20 Symptomen, von denen jedes einzelne auch gelegentlich bei gesunden Personen auftreten kann. Bei einer depressiven Person werden viele, jedoch nicht zwingend alle dieser Symptome erwartet. Die gefragten Symptomatiken sind sehr heterogen gehalten, da sich depressive Episoden je nach sozioökonomischem Status unterscheiden (Crandell et al., 1967; Radloff, 1977)

Die CES-D-Skala besteht aus 20 Aussagen, die die Patientin vor dem Hintergrund bewertete, wie oft diese Aussagen in der vergangenen Woche auf sie zutrafen. Es bestanden vier Antwortmöglichkeiten: selten bzw. nie/unter einem Tag, manchmal/gelegentlich bzw. 1-2 Tage, öfters/häufiger bzw. 3-4 Tage, meistens/ständig bzw. 5-7 Tage.

Die zu erreichenden Punktzahlen liegen zwischen 0 und 60 Punkten, wobei ein höherer Score auf mehrere Symptome und deren häufiges Auftreten innerhalb der vergangenen Woche hinweist. Ein Score von 16 oder mehr Punkten wird als Hinweis auf eine klinisch relevante Depression gewertet (Radloff, 1977; McDowell I, 1996; Pandya, 2005).

Der gesamte Fragebogen ist im Anhang beigefügt (Anhang 2)

## **2.4 Erhebung der Lärmparameter**

### **2.4.1 Erhebung der subjektiven Lärmbelästigung**

Die Erhebung der subjektiven Lärmbelästigung der Studienteilnehmerinnen erfolgte mittels zweier Fragebögen. Die ersten 60 Probandinnen erhielten einen Lärmfragebogen mit einer numerischen Skala von 1-10, wobei 1 die geringste mögliche und 10 die größte mögliche Belästigung angibt. Aus diesem Fragebogen wurden nur die Informationen über den Straßenverkehrs- (ohne Straßenbahn), Schienenverkehrs- (ohne Straßenbahn), Flugzeug-, Industrie- und Gewerbe- sowie Nachbarschaftslärm verwendet. Da dieser Fragebogen nicht praktikabel und äußerst zeitaufwendig war, wurde er durch einen anderen vereinfachten und

kürzeren Fragebogen "Lärmbelästigung zuhause" ersetzt. Dieser neue Fragebogen entspricht in Gänze den empfohlenen Kriterien für subjektive Lärmbefragung und ermöglicht auch telefonische Befragungen. Insgesamt wurden mit diesem Lärmbelästigungsbogen 776 Probandinnen befragt, davon 402 Damen zwischen Januar und Februar 2010 telefonisch. Der überwiegend genutzte Fragebogen "Lärmbelästigung zuhause" besteht aus fünf Fragen, von denen zwei von Belang für diese Studie sind:

- Wie stark fühlen Sie sich im Allgemeinen in Ihrer Wohnung **tagsüber** durch Lärm gestört oder belästigt?

- Wie stark fühlen Sie sich im Allgemeinen in Ihrer Wohnung **nachts** durch Lärm gestört oder belästigt?

Diese Fragen waren jeweils für den Straßenverkehrslärm, den Fluglärm, den Schienenverkehrslärm, den Industrie- und Gewerbelärm und den Nachbarschaftslärm zu beantworten. Es standen fünf Items zur Auswahl, um die subjektive Lärmbelastung anzugeben: überhaupt nicht, etwas, mittelmäßig, stark und sehr stark. Diese Staffelung der Auswahlmöglichkeiten ist nach Studien zur Bewertung von Lärmbelästigung zu empfehlen (Fields et al., 2001; Felscher Suhr et al., 2000).

Die Daten, die durch den anderen verwendeten Lärmfragebogen erhoben wurden, wurden auf den neuen Fragebogen übertragen, indem die Angabe von 0 mit einer Belästigung von "überhaupt nicht" und die 10 mit der subjektiven Belastung von "sehr stark" gleichgesetzt wurden. Die Nennungen von 1-3, 4-6 und 7-9 wurden jeweils auf die Items "etwas", "mittelmäßig" und "stark" übertragen.

#### **2.4.2 Erhebung der objektiven Lärmbelastung**

Zur Objektivierbarkeit des subjektiven Lärmempfindens wurde mit Hilfe von Lärmkarten des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalens (LANUV NRW) die tatsächliche Lärmbelastung der einzelnen Probandinnen festgestellt. Mittels der Adresse der Studienteilnehmerinnen wurde das jeweilige Domizil einer sich aus den Lärmkarten ergebende Lärmzone zugeteilt. In dieser Arbeit werden die Schallpegelwerte aus der Einwirkung des Straßenverkehrs als 24 h-Wert für die objektive Belastung am Tag aus dem Jahr 2007 zu Grunde gelegt. Zur Berechnung des Mittelungspegels werden unterschiedliche Einflussfaktoren berücksichtigt. Zu diesen Größen zählen die Verkehrsstärke, der Lkw-Anteil, die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Straße, die Art des Straßenbelags und die Längsneigung der Fahrbahn. Des Weiteren

hängt der Schallpegel vom Abstand zwischen dem schallabstrahlenden Ort (Emissionsort) und dem durch Schall beeinflussten Punkt (Immisionsort) ab. Schallreflexionen, z.B. durch Hausfronten, und Schallabschirmungen durch Geländeerhebungen oder Lärmschutzwände werden in die Bestimmung des Lärmpegels miteinbezogen. Der Einfluss von Straßennässe wird vernachlässigt (Bundesanzeiger 2006, Jahrgang 58, Nr. 154. LANUV NRW). Die erhaltenen Daten lagen zwischen 0 und 75 dB, wobei zwischen 0 und 50 dB keine Informationen vorlagen, da die Lärmkarten keine differenzierteren Auskünfte gaben (vgl. Abb. 3). Zum Zeitpunkt der Erhebung lag für Borken keine Lärmkartierung vor, sodass dieser Parameter nur für die städtische Population weiter untersucht werden konnte.

Zur vereinfachten Handhabung der Lärmdaten wurden die einzelnen Lärmpegel wie folgt gewertet:

- 50- <55 dB als 50 dB
- 55- <60 dB als 55 dB
- 60- <65 dB als 60 dB
- 65- <70 dB als 65 dB
- 70- <75 dB als 70 dB
- 75- <80 dB als 80 dB

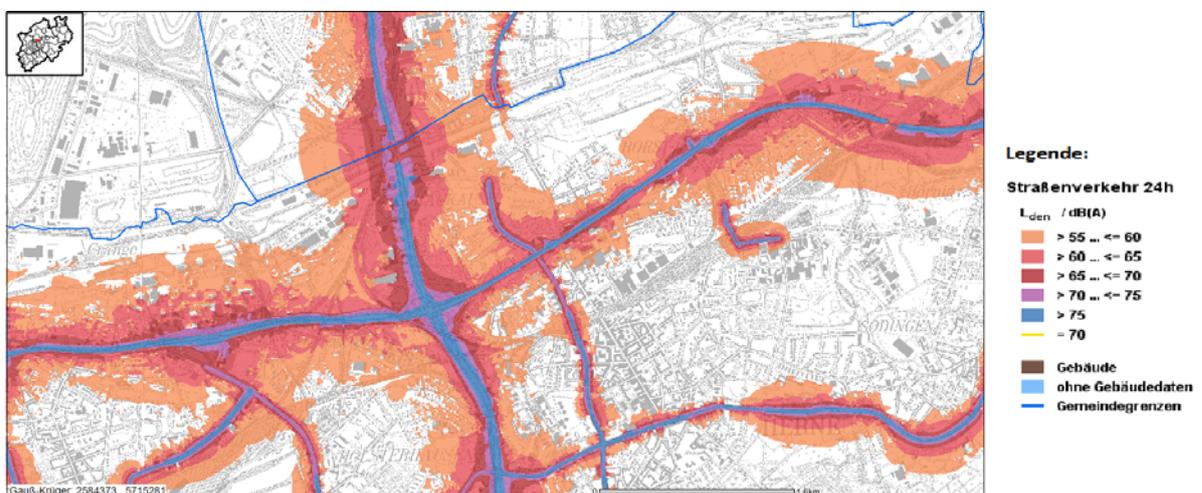


Abb. 3: Lärmkarte für den Raum Herne (LANUV NRW ) Stand September 2011

## **2.5 Bestimmung des Abstandes von einer verkehrsreichen Straße**

Anhand eines Geo-Informationssystems wurde der Abstand einer verkehrsreichen Straße zur Probandinnenadresse berechnet. Dabei galt eine Straße als verkehrsreich wenn ein Mindestverkehrsaufkommen von 10.000 Fahrzeugen pro Tag erreicht wird. Die verfügbaren Verkehrszahlen stammen aus dem Jahr 2000. Die Abstandsmessung des Wohnsitzes zur relevanten Straße erfolgte mit Arc.GIS Version 9.1 (ESRI, Redlands, CA, USA). Es wurde zwischen > 50m und < 50m Abstand unterschieden.

## **2.6 Erhebung der Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr**

Die Belastung mit Kraftfahrzeugabgasen wurde mit Hilfe des Emissionsverzeichnisses (1-km-Raster) des Landesumweltamtes ermittelt. Das Landesumweltamt schätzte die jährliche Menge an PM und NO<sub>2</sub>, die pro Quadratmeterkilometer durch den Straßenverkehr emittiert wird. Wir haben das Emissionsverzeichnis von 1994 zugrunde gelegt, um die Emissionen in dem jeweiligen Quadratmeter, in dem die Frauen lebten, festzustellen (Krämer et al 2010).

## **2.7 Erhebung der Rußbelastung aus dem Straßenverkehr**

Rußpartikel entstehen bei der unvollständigen Oxidation von Kohlenstoffen, somit auch bei der Verbrennung von Kraftstoff.

Wir haben Regressionsmodelle (Land-Use-Regression) angewandt, um die geschätzten NO<sub>2</sub>-Werte und die jeweilige Rußkonzentration aus verkehrsbedingten Quellen den Wohnanschriften von jeder einzelnen Probandin zuzuordnen (Brauer et al., 2003; Hochadel et al., 2006). Die Modelle basieren auf einem einjährigen Messprogramm, das 2002 durchgeführt wurde. Die Feinstaubbelastung [aerodynamischer Diameter  $\leq 2,5\mu\text{m}$  (PM<sub>2,5</sub>)] sowie die Filterabsorbierung von PM<sub>2,5</sub> wurden an 40 Stationen in zwei Regionen (Duisburg, Borken) anhand von 14 Tage dauernden Proben in jeder Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst, Winter) und jedem Standort gemessen. (Krämer et al. 2010)

## **2.8 Statistische Analyse**

### **2.8.1 Lineare Regression**

Die Auswertung der erhobenen Daten führte ich mit Hilfe des Statistikprogramms SAS (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, NC, USA) durch. In den Tabellen sind die Schätzwerte für die Regressionskoeffizienten  $\beta$ , sowie ihre Fehler angegeben. Der Schätzwert gibt an, inwieweit eine positive oder negative Korrelation zwischen den in Assoziation gesetzten Variablen besteht und wie stark dieser Zusammenhang ausgeprägt ist. Weiterhin ist der p-Wert verzeichnet, der die statistische Unsicherheit durch den Einfluss des Zufalls auf die

Stichprobe beschreibt (Razum et al.,2009). Ab einem p-Wert unter 0,05 wurde in dieser Arbeit eine Beziehung zweier Variablen als statistisch signifikant angesehen.

Es wurde folgendes lineares Regressionsmodell verwendet:

$$\eta = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n-1} (x_i \cdot \beta_i) + x_n \cdot \beta_n$$

$\eta$  Link-Funktion

$\beta_0$  Schnittpunkt mit der y-Achse

$\beta_i$  i-ter Regressionskoeffizient

$x_i$  i-te Einflussvariable (Störgröße) (i=1,2,3,4...n-1)

$x_n$  intervenierende Einflussgröße (z.B. Lärmbelästigung)

Der Schätzwert für  $\beta_n$  ist somit adjustiert für die Kovariate  $x_n$  bis  $x_{n-1}$

Als Kovariaten werden folgende Variablen in der statistischen Analyse berücksichtigt:

Alter

BMI

Schulbildung:

- 8 Jahre
- 12 Jahre
- 15 Jahre und mehr

Rauchen:

- Nichtraucher
- Raucher
- Exraucher

Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz

Chronische Bronchitis

COPD

Diabetes

Herzinfarkt

Apoplex

Hypertonie

Hypercholesterinämie

regelmäßiger Sport

Depressions-Skala

Zur Auswertung des Einflusses der Variablen Lärm auf die Kovariaten und die Assoziation der Kovariaten mit dem CERAD Score wurden bei mehrstufigen Kovariaten eine 15-jährige Schulbildung, kein regelmäßiger Sport, Nichtraucher und kein Passivrauchen als Referenzen festgesetzt.

### 2.8.2 Ermittlung der z-Scores

Die Auswertung des individuellen CERAD Scores erfolgte mit Hilfe des Programms CERAD Plus 1.0. Die Berechnung der z-Werte basiert auf einem Vergleich mit der Normpopulation, wobei Geschlecht, Alter und Ausbildungsjahre berücksichtigt werden. Die Normierungsstichprobe besteht für den CERAD Test aus 1100 Probanden im Alter zwischen 49 und 92 Jahren mit einer schulischen Bildung zwischen sieben und 20 Jahren. Die Plusteste wurden mit einem Probandenkollektiv von 604 Personen zwischen 55 und 88 Jahren und einer Ausbildungszeit zwischen sieben und 20 Jahren normiert. Bei der Auswertung der Ergebnisse für jede einzelne Person in einem Subtest ergibt sich ein Rohwert, der allerdings nicht mit den Leistungen in den anderen Testen verglichen werden kann, da die entsprechenden Rohwerte der Aufgaben unterschiedliche Mittelwerte und Standardabweichungen besitzen (Fisseni, 1990; Lienert & Raatz, 1994; Aebi, 2002). Deshalb werden die Rohwerte in die Standardnormalverteilung umgewandelt. Sie besitzt den Mittelwert 0 und die Standardabweichung 1. Durch die sogenannte z-Transformation können alle erhaltenen Rohwerte in die Standardnormalverteilung übertragen werden. Dies erfolgt nach folgender Formel:

$$z = \frac{(x-Mx)}{Sx}$$

Hierbei stellt x den vorliegenden Rohwert, Mx den Mittelwert der Normpopulation und Sx die Standardabweichung der Normpopulation dar. Mittels dieser Transformation lässt sich die Leistung des jeweiligen Probanden einordnen und feststellen, inwieweit diese Leistung von der Normalpopulation abweicht.

Wenn ein Proband nun einen z-Wert von +3,0 hat, bedeutet dies, dass er drei Standardabweichungen besser abgeschnitten hat als der Durchschnitt der Normpopulation. Bei einer z-Score von 0 entspricht dieses Ergebnis genau dem des Mittelwertes der Normpopulation. Bezüglich der genauen Interpretation der jeweiligen Testergebnisse ist sich die Literatur uneinig. Ein unterdurchschnittliches Ergebnis liegt zum Beispiel je nach Definition der Studie ab -0,6 oder -1,65 Standardabweichungen vor (Aebi, 2002; Lezak, 1995; McKhann et al., 1984).

Wie bereits in der Einleitung erläutert, setzt sich die Diagnose MCI multifaktoriell zusammen. Die neuropsychologische Untersuchung sollte somit in der Praxis nicht nur ein Testergebnis beinhalten, sondern auch das Umfeld des Patienten berücksichtigen um eine sichere Diagnose zu stellen. In dieser Arbeit wird nur das Abschneiden in der CERAD-Plus-Testbatterie zur Einschätzung der kognitiven Leistungsfähigkeit der Probandinnen zugrunde gelegt.

## **2.9 Gewährleistung einer einheitlichen Bewertung**

Die Korrektur der CERAD-Plus-Testbatterien erfolgte durch mich und zwei weitere Personen. Um eine einheitliche Bewertung der zeichnerischen Aufgabenstellungen, die zu einem gewissen Maß dem subjektiven Empfinden unterliegen, sicher zu stellen und mögliche Interpretationsspielräume zu erkennen und nach Möglichkeit auszuschließen, bewerteten eine Person und ich jeweils zehn Auswertungsbögen der jeweiligen zwei anderen Korrektoren erneut. Die nun erzielten zwei Testbewertungen der zeichnerischen Aufgaben wurden miteinander in Korrelation gesetzt. In den Diagrammen (s. Abb. 4-6) ist diese Korrelation auch mittels einer Funktionsgleichung dargestellt.

Die Funktionsvorschrift lautet:

$$y = ax + b$$

Stimmen alle Testauswertungen überein, ist  $y = x$ . Somit wird  $a = 1$  und  $b = 0$ .

In den Diagrammen 1-3 sind sowohl die Funktionsvorschrift als auch die Korrelation  $R$  angegeben. Ab einer Korrelation von über 0,5 weisen zwei Variablen einen starken Zusammenhang auf (Razum et al., 2009). Aus diesen Abbildungen wird ersichtlich, dass die Bewertung der einzelnen keine systemischen und nur geringfügige zufällige Abweichungen aufweisen.

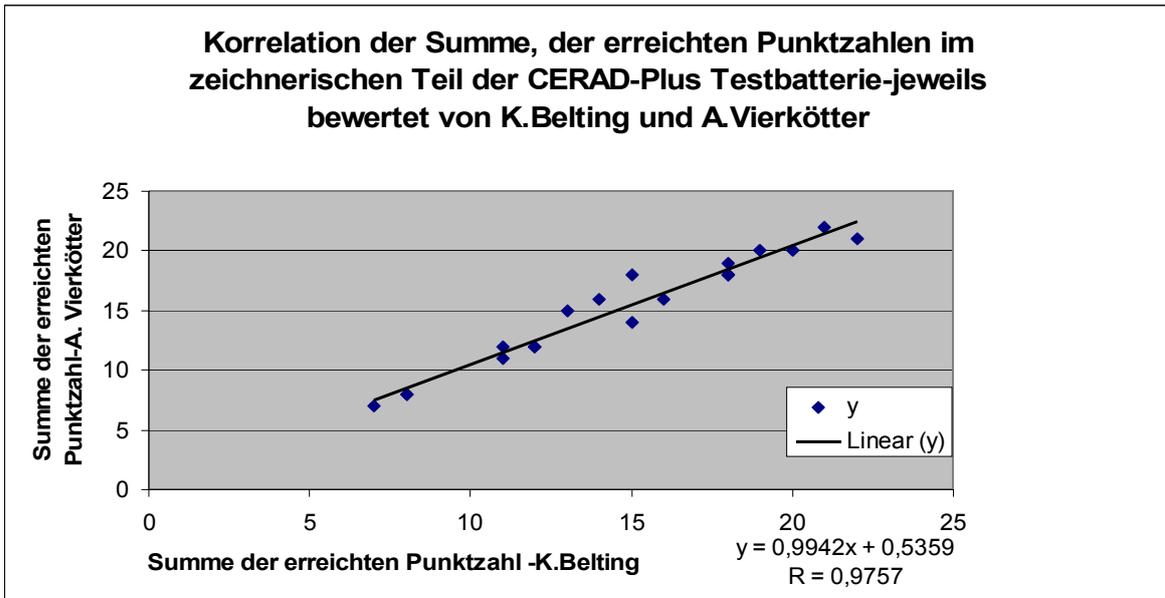


Abb. 4.

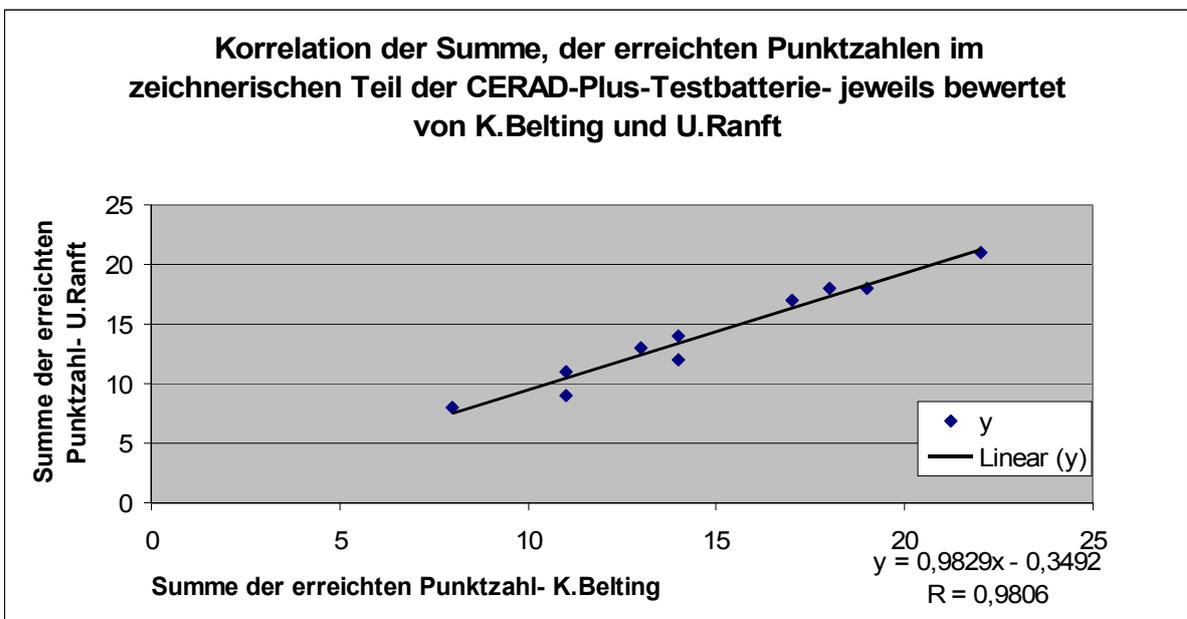


Abb. 5.

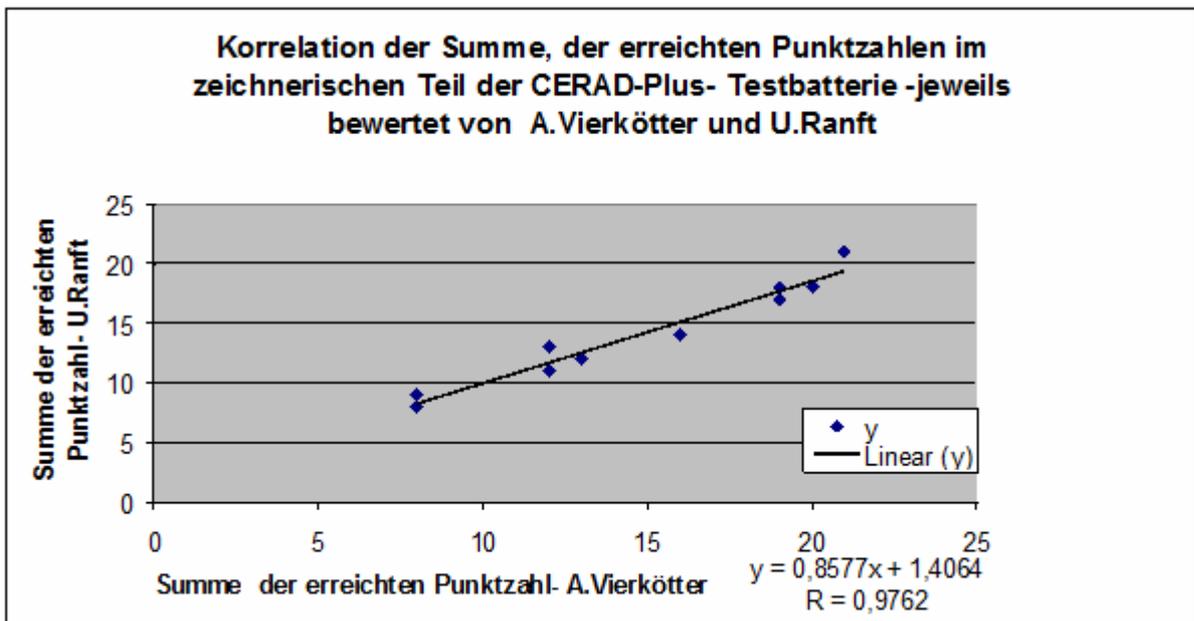


Abb. 6.

Anhand der durch die Fragebögen erhobenen subjektiven und der durch Lärmkarten erhaltenen objektiven Lärmdaten ergab sich eine Fülle von Informationen, die im Folgenden dargelegt und mit Hilfe von Tabellen veranschaulicht werden. Zuerst wird auf die allgemeine Lärmbelastung getrennt nach Tag und Nacht eingegangen. Danach werden die einzelnen Lärmauslöser – wieder nach Tag und Nacht getrennt – mit Kovariaten in Beziehung gesetzt, um etwaige Zusammenhänge aufzudecken (s. 3.2.1). Im Anschluss daran werden die Lärmbelastungsfaktoren jeweils mit dem CERAD-z-Score in Verbindung gesetzt, um zu untersuchen, ob sich die subjektive Lärmbelastung auf das Abschneiden im neuropsychologischen Test auswirkt. Zuletzt werden die objektiven Lärmdaten analysiert.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Deskription des Studienkollektivs ,der Zielvariable und der objektiven Belastungswerte

Das Studienkollektiv besteht aus insgesamt 708 Frauen, an denen die CERAD-Testbatterie durchgeführt wurde. Der Grund für die Differenz zwischen Probandinnen- und letztendlichem Studienkollektiv sind nicht vollständige Datensätze der Testpersonen, da manche Probandinnen aus persönlichen Gründen diverse Teile eines oder mehrerer Teste der CERAD-Testbatterie abbrachen. Diese Teilergebnisse wurden nicht mit in die Studiauswertung einbezogen. Des Weiteren konnten nicht alle Probandinnen telefonisch erreicht werden, oder die Beantwortung des Lärmfragebogen war unvollständig, sodass die Auswertung der unterschiedlichen Lärmarten teilweise an einem Studienkollektiv von N=679 erfolgte. Die Probandinnen wurden in Stadt- und Landbewohnerinnen unterteilt, um die

Ergebnisse nicht zu verzerren, da – wie für dieses Kollektiv bereits beschrieben – eine städtische Umgebung präventiv auf MCI wirkt (Ranft et al., 2009). Die ländliche Subgruppe besteht aus insgesamt 334 Frauen. Das städtische Probandinnenkollektiv umfasst 374 Studienteilnehmerinnen.

Tabelle 1a gibt einen Vergleich zwischen Land- und Stadtbewohnerinnen. Verglichen werden Variablen, die Auskunft über den Lebensstil der Probandinnen und über das Vorhandensein diverser Risikofaktoren für die Entwicklung von MCI geben. Wenn man die beiden Gruppen miteinander vergleicht, ist festzustellen, dass in der ländlichen Population das durchschnittliche Alter um 2,7 Jahre geringer ist. Der Anteil der Nichtraucherinnen unter den Probandinnen aus Borken beträgt 85 %. Die Gruppe der ehemaligen Raucherinnen umfasst 12,3%, der Anteil der aktuellen Raucherinnen macht 2,7% aus. Der Anteil der Nichtraucherinnen aus der ländlichen Versuchsgruppe ist höher als bei den Studienteilnehmerinnen aus dem Ruhrgebiet. Die Landbewohnerinnen sind außerdem vergleichsweise geringer von chronischer Bronchitis (-1,1%), von Diabetes (-4,9%), von Herz- (-2,3%) und Hirninfarkten (-0,6%), von erhöhten Blutfetten (-9,5%) und von Passivrauchen in der Wohnung und am Arbeitsplatz betroffen. Des Weiteren haben die ländlichen Probandinnen durchschnittlich einen geringeren Depressionscore (-1,6 Punkte). Die Studienteilnehmerinnen aus den Städten des Ruhrgebiets betreiben regelmäßig mehr Sport (+5,5%) und leiden seltener an COPD (-1,1%) als die Probandinnen aus dem ländlichen Raum. Der BMI und die Schulbildung ist bei beiden Subgruppen relativ ausgeglichen.

Der Tabelle 1b sind die Ergebnisse der Zielvariablen, der CERAD-Plus-Testbatterie, zu entnehmen. Der mittlere CERAD-Score der Landbewohnerinnen beträgt -4,3 Punkte. Die Städterinnen schneiden deutlich besser ab mit einem Score von -2,7 Punkten. Aus diesen Werten lässt sich erkennen, dass – auch in diesem größeren Kollektiv – die Hypothese, dass die städtische Umgebung präventiv auf MCI zu wirken scheint, bestätigt wird (Ranft et al., 2009).

**Tabelle 1a:**

Deskription des Studienkollektivs unterteilt in Land- und Stadtbewohner

Variablen		Land		Stadt	
		N		N	
Alter	M(SD.)	334	72,0 (3,2)	374	74,7 (2,3)
BMI	kg/m <sup>2</sup> (SD)	333	27,1 (5,0)	372	27,3 (4,4)
Schulbildung		333		373	
8 Jahre	% (n)		16,2 (56)	%(n)	15,6 (58)
10 Jahre	% (n)		46,0 (153)	%(n)	49,3 (184)
12 Jahre	% (n)		22,8 (76)	%(n)	23,3 (87)
15 Jahre und mehr	% (n)		14,4 (48)	%(n)	11,8 (44)
<i>Rauchen:</i>		334		374	
Nichtraucher	%(n)		85,0 (284)		76,2 (285)
Exraucher	%(n)		12,3 (41)		20,3 (76)
Raucher	%(n)		2,7 (9)		3,5 (13)
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:		334		374	
ja	%(n)		54,5(182)		64,4 (241)
<i>Chronische Bronchitis:</i>		334		373	
ja	%(n)		12,0 (40)		13,9 (53)
<i>COPD:</i>		334		374	
ja	%(n)		4,8 (16)		3,7 (14)
<i>Diabetes:</i>		334		374	
ja	%(n)		9,3 (31)		14,2 (53)
<i>Herzinfarkt:</i>		334		374	
ja	%(n)		3,9 (13)		6,2 (23)
<i>Apoplex:</i>		333		374	
ja	%(n)		4,2 (14)		4,8 (18)
<i>Hypertonie:</i>		333		374	
ja	%(n)		66,1 (220)		63,9 (239)
<i>Hypercholesterinämie:</i>		334		373	
ja	%(n)		45,2 (151)		54,7 (204)
<i>regelmäßig Sport getrieben:</i>		371		372	
ja	%(n)		49,6 (164)		44,1 (164)
Depressions -Skala	M(SD.)	328	7,4 (6,2)	368	9,0 (7,7)

Abkürzungen: BMI= Body Mass Index, COPD= Chronisch obstruktive Lungenerkrankung,

**Tabelle 1b:**

Deskription der Zielvariablen

Zielvariable		Land		Stadt	
		N		N	
CERAD-Score	M(SD)	334	-4,3 (9,6)	374	-2,7 (9,9)

In Tabelle 1c sind die objektiven Belastungswerte denen die Probandinnen ausgesetzt sind dargestellt. Aus der ländlichen Studienpopulation leben 4,8% näher als 50m an einer verkehrsreichen Straße; in der Stadt ist dies bei 9,1% der Fall.

Des Weiteren lässt sich erkennen, dass die städtische Population im Mittel statistisch signifikant mehr Partikel- und Rußbelastung aus dem Straßenverkehr ausgesetzt.

Im Durchschnitt ist eine städtische Probandin 53,7 dB ausgesetzt. Dies entspricht ungefähr der Lautstärke einer normalen Unterhaltung. (Zenner, 2005)

**Tabelle 1c:**

Deskription der objektiven Belastungswerte

		Land		Stadt		p
		N		N		
< 50m von einer verkehrsreichen Straße	% (n)	332	4,8 (16)	373	9,1 (36)	0,027 ( $\chi^2$ Test)
Partikel aus dem Straßenverkehr (kg/Jahr)	M (min.-max.)	332	0,48 (0,00-1,05)	373	1,88 (0,02-7,28)	<0,001 (t-Test)
Ruß aus dem Straßenverkehr ( $10^{-5}$ m)	M (min.-max)	332	4,38 (3,19-6,27)	373	5,71 (4,25-10,50)	<0,001 (t-Test)
Lärmbelastung (dB)	M (min-max)	332	-	373	53,7 (50-75)	-

Die Korrelation zwischen den jeweiligen Belastungs-/Belästigungsparameter ist unten aufgeführt (vgl. Tab. 1d). Wie bereits in Kapitel 2.9 erwähnt liegt bei einem Korrelationskoeffizienten von 0,5 ein starker Zusammenhang zwischen zwei Variablen vor (Razum et al., 2009). Die Lärmbelastung steht sowohl mit dem Abstand zur Straße, als auch in einem besonderen Maß mit der Ruß-/Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr und mit der Lärmbelästigung signifikant positiv in Verbindung. In Bezug auf den Straßenabstand < 50 m lässt sich feststellen, dass dieser außerdem signifikant mit der Partikel- und Rußbelastung korreliert. Ein Zusammenhang zur Lärmbelästigung besteht allerdings nicht! Es ist weiterhin ersichtlich dass die Partikel- mit der Rußbelastung einhergeht und es eine positive Korrelation zur subjektiv empfundenen Lärmbelästigung gibt. Selbiges ist bei der Rußbelastung festzustellen.

**Tabelle 1d:**

Pearsonsche Korrelation der objektiven Belastungswerte und der subjektiven Lärmbelästigung an 373 Probandinnen aus der Stadt

Stadt		Lärmbelastung	< 50m von einer verkehrsreichen Straße	Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr	Rußbelastung aus dem Straßenverkehr	Belästigung durch den Straßenverkehr
Lärmbelastung	R(p)	1	0,327 (<0,0001)	0,370 (<0,0001)	0,485 (<0,0001)	0,244 (<0,0001)
< 50m von einer verkehrsreichen Straße	R(p)	0,327 (<0,0001)	1	0,148 (0,004)	0,600 (<0,0001)	0,025 (0,632)
Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr	R(p)	0,370 (<0,0001)	0,148 (0,004)	1	0,515 (<0,0001)	0,111 (0,032)
Rußbelastung aus dem Straßenverkehr	R(p)	0,485 (<0,0001)	0,600 (<0,0001)	0,515 (<0,0001)	1	0,170 (0,001)
Belästigung durch den Straßenverkehr	R(p)	0,244 (<0,001)	0,025 (0,632)	0,111 (0,032)	0,170 (0,001)	1

### 3.2 Einfluss von Kovariaten auf die Lärmbelästigung

In der Tabelle 2a sind die verschiedenen Arten der erhobenen subjektiv empfundenen Lärmbelästigungen am Tag durch den Straßenverkehrs-, Schienenverkehrs-, Flug-, Nachbarschafts- und Industrielärm in ihren Ausprägungen dargestellt. Das Studienkollektiv ist nach Stadt und Land getrennt dargestellt.

Aus der Tabelle ergibt sich, dass sich 72,5 % der ländlichen Bevölkerung durch Straßenverkehrslärm am Tag überhaupt nicht gestört fühlen. Im Vergleich dazu nehmen nur 56,7% der Städterinnen den Straßenverkehrslärm als gar nicht belästigend wahr. Dementsprechend ist der Anteil an Städterinnen, die sich etwas bis sehr stark durch den Straßenverkehr belästigt fühlen, größer. Starke prozentuale Unterschiede ergeben sich bezüglich der Angabe sich mittelmäßig gestört zu fühlen (Land 6,3%, Stadt 13,9%).

Durch Schienenverkehrslärm fühlen sich lediglich drei Frauen aus Borken etwas gestört. Der restliche Anteil (99,1%) nimmt durch Züge verursachten Lärm überhaupt nicht als störend wahr. Dieses einseitige Ergebnis ist durch den geringen Umfang des Zugverkehrs in Borken zu begründen. Im städtischen Umfeld fühlt sich zwar auch der Großteil der Damen überhaupt nicht belästigt (84,5%), aber es geben 9,9% eine leichte, 4,0% eine mittelmäßige, 1,3% eine starke und 0,3% eine sehr starke Störung durch Schienenverkehrslärm an.

Ein ähnliches Bild wie beim Schienenverkehrslärm erhält man auch bei der Betrachtung der Daten zur subjektiven Fluglärmbeeinträchtigung der Landbewohnerinnen. Hier fühlen sich insgesamt 6,0% durch Fluglärm gestört, wobei der Großteil dieser Gruppe (5,1%) sich etwas belästigt fühlt. In der Stadt ist die subjektive Fluglärmbeeinträchtigung höher. Hier empfinden sich insgesamt 24,6% der Probandinnen als belästigt. Von diesen Probandinnen gaben 16,6% "etwas", 4,3% "mittelmäßig", 2,7% "stark" und 1,1% "sehr stark" an.

Wenn man sich die erhobenen Daten bezüglich des empfundenen Nachbarschaftslärms ansieht, fällt auf, dass die insgesamt wahrgenommene Lärmbelästigung zwischen Stadt (17,4%) und Land (11,7%) eine nicht so große Diskrepanz wie die anderen Lärmfaktoren aufweist. Die Werte zur subjektiven Intensität des Lärmes sind insgesamt in den beiden Populationen relativ ausgeglichen. Lediglich bei der Angabe eines mittelmäßig empfundenen Störfaktors unterscheiden sich die Subgruppen deutlicher (Land 2,1%, Stadt 5,6%).

In Bezug auf den Industrielärm ist die Belästigungsrate auf dem Land und in der Stadt ausgeglichen. Der einzig hervorzuhebende Unterschied liegt darin, dass in der Stadt 9,7% der Frauen angaben, sich "etwas" gestört zu fühlen, während dies in der Stadt nur bei nur 4,8% der Fall war.

**Tabelle 2a:**

Deskription der erhobenen Belastigungswerte des Lärmes am Tag

		Land		Stadt	
Tag		N		N	
<i>Straßenverkehrslärm:</i>					
		334		374	
überhaupt nicht	% (n)		72,5 (242)		56,7 (212)
etwas	% (n)		15,6 (52)		19,0 (71)
mittelmäßig	% (n)		6,3 (21)		13,9 (52)
stark	% (n)		3,9 (13)		6,7 (25)
sehr stark	% (n)		1,8 (6)		3,7 (14)
<i>Schienenverkehrslärm:</i>					
		334		374	
überhaupt nicht	% (n)		99,1 (331)		84,5 (316)
etwas	% (n)		0,9 (3)		9,9 (37)
mittelmäßig	% (n)		-		4,0 (15)
stark	% (n)		-		1,3 (5)
sehr stark	% (n)		-		0,3 (1)
<i>Fluglärm:</i>					
		334		374	
überhaupt nicht	% (n)		94,0 (314)		75,4 (282)
etwas	% (n)		5,1 (17)		16,6 (62)
mittelmäßig	% (n)		0,6 (2)		4,3 (16)
stark	% (n)		0,3 (1)		2,7 (10)
sehr stark	% (n)		-		1,1 (4)
<i>Nachbarschaftslärm:</i>					
		333		368	
überhaupt nicht	% (n)		88,3 (294)		82,6 (304)
etwas	% (n)		8,7 (29)		9,2 (34)
mittelmäßig	% (n)		2,1 (7)		5,6 (19)
stark	% (n)		0,9 (3)		2,5 (9)
sehr stark	% (n)		-		0,5 (2)
<i>Industrielärm:</i>					
		334		373	
überhaupt nicht	% (n)		91,3 (305)		85,5 (319)
etwas	% (n)		4,8 (16)		9,7 (34)
mittelmäßig	% (n)		2,4 (8)		2,7 (10)
stark	% (n)		1,2 (4)		1,6 (6)
sehr stark	% (n)		0,3 (1)		0,5 (2)

In der Tabelle 2b sind die oben genannten Lärmarten und ihre empfundene Intensität in der Nacht aufgeführt. Wie in der vorherigen Tabelle werden die Stadt- und Landbewohnerinnen innerhalb der Studienpopulation getrennt voneinander betrachtet.

Nachts fühlen sich 88,6% der Borkenerinnen nicht durch den Straßenverkehrslärm gestört. Dem stehen 77,2% der Frauen gegenüber, die in den Städten des Ruhrgebietes leben. "Etwas" durch nächtlichen Verkehrslärm beeinträchtigt fühlen sich 5,7% der Damen vom Land; aus der Stadt sind es 11,0%. Die restlichen Städterinnen empfinden nächtlichen Straßenverkehrslärm zu 6,5% als "mittelmäßig", zu 3,5% als "stark" und zu 1,9% als "sehr stark" störend. In der ländlichen Studiengruppe fallen diese Zahlen etwas geringer aus.

Nächtlich störender Schienenverkehrslärm scheint in Borken nicht aufzutreten. In den Städten des Ruhrgebietes fühlen sich 9,1% der Probandinnen nachts dadurch beeinträchtigt; davon der Großteil (5,4%) "etwas".

In Borken wird nächtlicher Fluglärm nur von sechs Personen (1,8%) als störend empfunden. Im Ruhrgebiet fühlen sich insgesamt 8,3% – davon 5,9 % "etwas" – gestört. Bezüglich des nächtlichen Nachbarschaftslärms gibt es zwischen den beiden Gruppen kaum nennenswerte Unterschiede. Gestört fühlen sich auf dem Land 3,9% und in der Stadt 4,3% der Probandinnen.

Auch beim nächtlichen Industrielärm gibt es zwischen dem Empfinden von Stadt- und Landbevölkerung kaum Unterschiede. 95,8% der Borkenerinnen und 94,9% der Städterinnen fühlen sich nachts nicht gestört.

**Tabelle 2b:**

Deskription der erhobenen Belästigungswerte des Lärmes in der Nacht

		Land		Stadt	
Nacht)		N		N	
<i>Straßenverkehrslärm:</i>		334		372	
überhaupt nicht	% (n)		88,6 (296)		77,2 (287)
etwas	% (n)		5,7 (19)		11,0 (41)
mittelmäßig	% (n)		3,6 (12)		6,5 (24)
stark	% (n)		1,5 (5)		3,5 (13)
sehr stark	% (n)		0,6 (2)		1,9 (7)
<i>Schienenverkehrslärm:</i>		334		373	
überhaupt nicht	% (n)		100 (334)		90,9 (339)
etwas	% (n)		-		5,4 (20)
mittelmäßig	% (n)		-		2,1 (8)
stark	% (n)		-		0,8 (3)
sehr stark	% (n)		-		0,8 (3)
<i>Fluglärm:</i>		334		373	
überhaupt nicht	% (n)		98,2 (328)		91,7 (342)
etwas	% (n)		1,2 (4)		5,9 (22)
mittelmäßig	% (n)		0,3 (1)		1,1 (4)
stark	% (n)		0,3 (1)		1,1 (4)
sehr stark	% (n)		-		0,3 (1)
<i>Nachbarschaftslärm:</i>		334		373	
überhaupt nicht	% (n)		96,1 (321)		95,7 (357)
etwas	% (n)		3,3 (11)		1,6 (6)
mittelmäßig	% (n)		0,3 (1)		0,8 (3)
stark	% (n)		-		0,8 (3)
sehr stark	% (n)		0,3 (1)		1,1 (4)
<i>Industrielärm:</i>		334		373	
überhaupt nicht	% (n)		95,8 (320)		94,9 (354)
etwas	% (n)		1,8 (6)		2,7 (10)
mittelmäßig	% (n)		1,8(6)		1,1 (4)
stark	% (n)		-		1,1 (4)
sehr stark	% (n)		0,6 (2)		0,3 (1)

### 3.2.1 Lärm in Assoziation mit Kovariaten

Wie in der Einleitung bereits beschrieben hat Lärm facettenreiche Auswirkungen auf den menschlichen Körper. In den folgenden Tabellen sind die in Tabelle 1a genannten Kovariaten mittels linearer Regression mit den verschiedenen Lärmfaktoren in Verbindung gesetzt worden.

Der untenstehenden Tabelle 3a lässt sich entnehmen, dass kein Zusammenhang zwischen dem subjektiven Straßenverkehrslärm und dem Alter der Probandinnen nachweisbar war. Des Weiteren stehen weder die Schulbildung noch die Passivrauchbelastung mit Lärmbelastung in Zusammenhang. Der BMI steht bei der ländlichen Studienpopulation nicht mit der Lärmbelastung in Verbindung. Bei den Städterinnen lässt sich jedoch eine Erhöhung des BMI mit einer steigenden Lärmbelastung mit einem p-Wert von 0,029 signifikant nachweisen. Eine weitere statistisch signifikante Korrelation besteht zwischen der CES-D Skala und dem subjektiven Lärmempfinden der städtischen Population. Mit einem steigenden Depressionsscore steigt auch die subjektive Lärmbelastung. Im Gegensatz zur CES-D Skala kann eine regelmäßige sportliche Betätigung nicht mit einer erhöhten Lärmbelastung in Zusammenhang gebracht werden.

**Tabelle 3a:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Straßenverkehrslärm am Tag und Kovariaten bei 708 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Straßenverkehrslärm am Tag								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	334	-0,005	0,016	0,756	374	-0,0167	0,025	0,509
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	333	0,003	0,010	0,740	<b>372</b>	<b>0,029</b>	<b>0,013</b>	<b>0,029</b>
Schulbildung:	333				373			
8 Jahre		0,110	0,180	0,540		0,065	0,226	0,774
10 Jahre		0,149	0,151	0,324		0,259	0,190	0,173
12 Jahre		0,133	0,168	0,431		0,100	0,210	0,635
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				372			
Ja		-0,179	0,010	0,075		0,034	0,119	0,776
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				374			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		-0,005	0,336	0,987		0,446	0,340	0,190
Raucher		0,031	0,308	0,920		0,349	0,321	0,278
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	334				374			

Ja		-0,079	0,100	0,429		0,091	0,123	0,156
Nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	328	0,014	0,008	0,097	<b>368</b>	<b>0,017</b>	<b>0,007</b>	<b>0,026</b>

Bei der Analyse der Assoziation zwischen dem täglichen Schienenverkehrslärm und den angegebenen, den jeweiligen Lebensumstand beschreibenden Variablen fällt auf, dass kein p-Wert unterhalb des Signifikanzniveaus – oder zumindest knapp darüber – liegt. Aus diesem Grund ist hier weder in der Stadt noch auf dem Land ein Zusammenhang zwischen der Belästigung durch Schienenverkehrslärm und den untersuchten Kovariaten zu erkennen.

### **Tabelle 3b:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Schienenverkehrslärm am Tag und Kovariaten bei 708 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Schienenverkehrslärm am Tag								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	334	0,003	0,002	0,114	374	-0,021	0,014	0,124
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	333	-0,001	0,001	0,586	372	0,004	0,001	0,579
Schulbildung:	333				373			
8 Jahre		0,000	0,019	1,000		-0,020	0,119	0,869
10 Jahre		0,007	0,016	0,676		-0,116	0,100	0,244
12 Jahre		0,026	0,017	0,132		-0,054	0,110	0,622
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				372			
Ja		-0,006	0,010	0,574		0,066	0,064	0,298
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				374			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		0,024	0,032	0,484		0,032	0,183	0,860
Raucher		0,007	0,035	0,826		-0,010	0,173	0,955
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	334				374			
Ja		0,017	0,010	0,113		-0,028	0,066	0,667
Nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	328	0,001	0,001	0,117	368	0,003	0,004	0,486

Im Vergleich zum subjektiven Schienenverkehrslärm steht die Belästigung durch Fluglärm am Tag statistisch signifikant in Zusammenhang mit den aus dem Interview erhobenen Parametern (vgl. Tabelle 3c). Im ländlichen Probandinnenkollektiv betrifft dies die Kovariaten Alter und BMI. Es lässt sich erkennen, dass mit steigendem Alter und höherem BMI eine

erhöhte Lärmbelastigung durch den Flugverkehr vorliegt. Wenn man diese zwei Variaten in der städtischen Population untersucht, findet sich jedoch kein statistischer Zusammenhang. Allerdings sollte die Variable „Raucherin“ nicht außer Acht gelassen werden. Der relativ hohe Schätzwert und das nahe am Signifikanzbereich liegende p von 0,061 weisen darauf hin, dass Raucherinnen aus der Stadt eine stärkere Lärmbelastigung angeben als die Nichtraucherinnen. Des Weiteren geben die Frauen aus dem Ruhrgebiet mit einem geringeren Bildungsstatus eine signifikant geringere Tendenz an, sich durch Fluglärm gestört zu fühlen als die Frauen, die eine höhere Schulbildung genossen haben. Zudem ist bei weiterer Betrachtung dieser Tabelle zu erkennen, dass sich in der städtischen Umgebung die durch Passivrauchen belasteten Probandinnen statistisch signifikant weniger durch Geräusche aus dem Flugverkehr gestört fühlten (p-Wert 0,049).

Das Betreiben von Sport und das Vorliegen einer depressiven Phase stehen sowohl auf dem Land als auch in der Stadt mit dem Empfinden von Fluglärm tagsüber nicht in Verbindung.

### **Tabelle 3c:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Fluglärm am Tag und Kovariaten bei 708 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

	Fluglärm am Tag							
	Land				Stadt			
Kovariate	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	<b>334</b>	<b>0,014</b>	<b>0,005</b>	<b>0,008</b>	374	-0,005	0,017	0,771
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	<b>333</b>	<b>0,008</b>	<b>0,003</b>	<b>0,026</b>	372	0,079	0,009	0,387
Schulbildung:	333				<b>373</b>			
8 Jahre		0,107	0,061	0,081		<b>-0,332</b>	<b>0,156</b>	<b>0,033</b>
10 Jahre		0,092	0,051	0,077		<b>-0,265</b>	<b>0,131</b>	<b>0,043</b>
12 Jahre		0,053	0,057	0,340		-0,143	0,144	0,323
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				372			
Ja		-0,010	0,034	0,756		0,025	0,082	0,762
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				374			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		0,171	0,114	0,135		-0,338	0,234	0,098
Raucher		0,060	0,105	0,569		-0,415	0,221	0,061
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	334				<b>374</b>			
Ja		0,011	0,034	0,745		<b>-0,166</b>	<b>0,084</b>	<b>0,049</b>
Nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	328	0,001	0	0,793	368	0,002	0,01	0,747

Die folgenden Daten beziehen sich auf den subjektiven Nachbarschaftslärm am Tag, dem die beiden Probandinnenkollektive ausgesetzt sind (Tabelle 3d). Unter den Borkener

Studienteilnehmerinnen gibt es eine positive Korrelation zwischen dem regelmäßigen Betreiben von Sport und dem stärkeren Wahrnehmen des Nachbarn, das als belästigend empfunden wird. In der Stadt ist diese Beobachtung nicht feststellbar. Allerdings hängt bei den Frauen aus dem Ruhrgebiet ein höherer BMI mit einer erhöhten subjektiven Lärmbelästigung durch die Nachbarn zusammen.

Das Alter, der Bildungsgrad, das Rauchverhalten, die Belastung durch das Passivrauchen sowie das Vorliegen einer Depression spielen bei der Lärmbelästigung durch die Nachbarn keine Rolle.

**Tabelle 3d:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Nachbarschaftslärm am Tag und Kovariaten bei 701 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Nachbarschaftslärm am Tag								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	333	-0,005	0,008	0,564	368	-0,015	0,016	0,355
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	332	-0,006	0,005	0,290	<b>366</b>	<b>0,023</b>	<b>0,008</b>	<b>0,007</b>
Schulbildung:	332				367			
8 Jahre		-0,104	0,094	0,269		0,005	0,147	0,973
10 Jahre		-0,111	0,079	0,163		0,073	0,123	0,555
12 Jahre		-0,019	0,088	0,833		0,193	0,135	0,153
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	<b>330</b>				366			
Ja		<b>0,111</b>	<b>0,053</b>	<b>0,036</b>		-0,073	0,073	0,321
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	333				368			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		-0,176	0,175	0,310		0,103	0,217	0,401
Raucher		-0,314	0,161	0,052		0,030	0,205	0,884
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	333				368			
Ja		0,045	0,004	0,391		0,020	0,079	0,802
nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	327	0	0,003	0,236	362	0,008	0,005	0,103

Die Analyse des subjektiven Industrielärms am Tag stellt die letzte eruierte Lärmart dar (vgl. Tabelle 3e). Hier stellt man fest, dass das Erreichen eines höheren Depressionsscores signifikant mit einer erhöht empfundenen Industrielärmbelästigung auf dem Land einhergeht. Dies ist die einzige Kovariate, die in der ländlichen Bevölkerung statistisch hervorzuheben ist. In den Städten des Ruhrgebietes hat der Depressionsscore hingegen

gar keinen Einfluss auf die subjektive Industrielärmbelastung. Allerdings spielt hier das Alter und die Belastung durch Passivrauchen eine Rolle. Diese beiden Variablen wirken sich protektiv auf die Lärmbelastung aus. Insgesamt scheint sowohl die aktive als auch die passive Rauchbelastung eine wichtige Rolle zu spielen, denn derselbe Effekt lässt sich auch bei Raucherinnen und ehemaligen Raucherinnen beobachten. Die in den Städten lebenden Ex- und aktuellen Raucherinnen fühlen sich im Vergleich zu Nichtraucherinnen signifikant weniger durch Industrie- und Gewerbelärm beeinträchtigt.

Weder in den Städten des Ruhrgebietes noch in Borken scheinen der Bildungsgrad und die sportliche Aktivität bezüglich des Wahrnehmens dieses Lärmfaktors einen Einfluss zu nehmen.

**Tabelle 3e :**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Industrielärm am Tag und Kovariaten bei 707 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Industrielärm am Tag								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	334	0,004	0,009	0,654	<b>373</b>	<b>-0,029</b>	<b>0,014</b>	<b>0,038</b>
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	333	0,000	0,006	0,953	372	-0,003	0,007	0,711
Schulbildung:	333				372			
8 Jahre		-0,033	0,108	0,754		0,053	0,125	0,669
10 Jahre		-0,118	0,089	0,179		0,104	0,105	0,321
12 Jahre		-0,111	0,098	0,258		0,094	0,115	0,418
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				371			
Ja		0,021	0,058	0,722		-0,036	0,065	0,587
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				<b>373</b>			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		0,108	0,195	0,578		<b>-0,468</b>	<b>0,186</b>	<b>0,012</b>
Raucher		0,023	0,023	0,899		<b>-0,394</b>	<b>0,175</b>	<b>0,025</b>
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	334				<b>373</b>			
Ja		-0,002	0,058	0,974		<b>-0,173</b>	<b>0,067</b>	<b>0,010</b>
nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	<b>328</b>	<b>0,016</b>	<b>0,005</b>	<b>0,001</b>	367	0,006	0,004	0,141

### 3.2.2. Lärm in der Nacht in Assoziation mit Kovariaten

In den nun folgenden fünf Tabellen 4a-e werden die gleichen Untersuchungen angestellt wie in den Tabellen 3a-e. Allerdings wird hier nun der subjektive Lärm in der Nacht zu Grunde gelegt.

Die aufgeführten Kovariaten nehmen – wie aus der Tabelle 4a hervorgeht – keinen signifikanten Einfluss auf das Straßenverkehrslärmempfinden der ländlichen Bevölkerung in der Nacht. Im städtischen Kollektiv fühlen sich die Extraucherinnen signifikant stärker durch den nächtlichen Straßenverkehrslärm belästigt. Dies ist die einzig statistisch hervorzuhebende Kovariate. Allerdings muss angemerkt werden, dass ein erhöhter Depressionsscore in der städtischen Bevölkerung, zwar nicht, wie am Tage einen Einfluss unterhalb des Signifikanzniveaus nachweisbar ist, jedoch einen nennenswerten geringen p-Wert von 0,077 und einen positiven Schätzer in dem selbem Maße wie am Tage besitzt. Hier kann jedenfalls von einer Richtungsweisung gesprochen werden, die in der Annahme besteht, dass auch die nächtliche Lärmbelästigung mit Depressionen zusammenhängen kann.

**Tabelle 4a:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Straßenverkehrslärm in der Nacht und Kovariaten bei 706 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Straßenverkehrslärm in der Nacht								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	334	-0,008	0,011	0,443	372	-0,017	0,202	0,390
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	333	-0,002	0,007	0,758	370	0,016	0,011	0,133
Schulbildung:	333				371			
8 Jahre		0,113	0,123	0,360		0,021	0,181	0,907
10 Jahre		0,178	0,104	0,087		0,088	0,152	0,564
12 Jahre		0,061	0,116	0,596		0,142	0,167	0,400
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				372			
Ja		-0,057	0,069	0,413		0,058	0,100	0,541
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				<b>372</b>			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Extraucher		-0,089	0,699	0,105		<b>0,573</b>	<b>0,279</b>	<b>0,040</b>
Raucher		0,147	0,023	0,491		0,397	0,264	0,134
Passivrauchbelastung in der	334				372			

Wohnung und am Arbeitsplatz:								
Ja		0,097	0,089	0,159		0,122	0,097	0,213
Nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	328	0,008	0,006	0,157	366	0,011	0,006	0,077

Wie im Zusammenhang mit Tabelle 2b bereits beschrieben wurde, fühlen sich alle Probandinnen aus Borken in der Nacht nicht durch Schienenverkehrslärm gestört oder belästigt. Aus diesem Grund konnten die unten aufgeführten Berechnungen (s. Tabelle 4b) nur für die städtische Bevölkerung durchgeführt werden. Diese weisen jedoch ebenso wie beim Schienenverkehrslärm am Tag in keiner Beziehung statistisch signifikante Zusammenhänge auf.

#### **Tabelle 4b:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Schienenverkehrslärm in der Nacht und Kovariaten bei 707 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Schienenverkehrslärm in der Nacht								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	334	0	-	-	373	0,007	0,013	0,567
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	333	0	-	-	371	0,006	0,007	0,369
Schulbildung:	333				373			
8 Jahre		0	-	-		0,071	0,113	0,532
10 Jahre		0	-	-		-0,005	0,035	0,956
12 Jahre		0	-	-		0,025	0,104	0,814
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				371			
Ja		0	-	-		0,042	0,059	0,483
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				373			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		0	-	-		0,008	0,169	0,957
Raucher		0	-	-		-0,105	0,264	0,514
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	334				373			
Ja		0	-	-		0,027	0,097	0,657
Nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	328	0	-	-	367	0,004	0,006	0,279

Wenn man sich die Ergebnisse in Tabelle 4c ansieht und diese mit den Berechnungen aus Tabelle 3c vergleicht, stellt man fest, dass der Bildungsgrad auf die Wahrnehmung des nächtlichen Fluglärms im Gegensatz zu derjenigen am Tag keinen Einfluss hat.

Dafür bestätigt sich das Ergebnis, dass sich Raucherinnen aus der Stadt nicht nur am Tag, sondern – wie hier gezeigt – auch in der Nacht signifikant geringer durch nächtlichen Fluglärm belästigt fühlen als Nichtraucherinnen. Eine weitere statistisch signifikante Assoziation besteht zwischen dem Abschneiden auf der Depressionsskala und der Wahrnehmung des nächtlichen Fluglärms. Die städtischen Probandinnen mit einer höheren Punktzahl im CES-D Score fühlen sich eher durch Fluglärm in der Nacht gestört. Auf dem Land ist eine starke Signifikanz ( $p=0,000$ ) im Bezug auf den BMI und die Lärmbelastigung durch Flugzeuge in der Nacht zu beobachten. Mit einem steigenden BMI steigt die empfundene Fluglärmelastigung sehr leicht an.

**Tabelle 4c:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Fluglärm in der Nacht und Kovariaten bei 707 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Fluglärm in der Nacht								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	334	0,006	0,004	0,108	373	0,013	0,011	0,210
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	<b>333</b>	<b>0,010</b>	<b>0,003</b>	<b>0,000</b>		-0,002	0,006	0,616
Schulbildung:	333				372			
8 Jahre		0,071	0,044	0,107		0,030	0,096	0,756
10 Jahre		0,026	0,037	0,482		0,035	0,080	0,665
12 Jahre		0,013	0,041	0,751		0,047	0,089	0,596
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				371			
Ja		-0,018	0,025	0,477		0,073	0,050	0,145
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				<b>373</b>			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		0,122	0,082	0,137		0,185	0,142	0,195
Raucher		0,014	0,075	0,852		<b>-0,293</b>	<b>0,134</b>	<b>0,029</b>
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	334				373			
Ja		0,025	0,305	0,305		-0,007	0,052	0,892
Nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	328	-0,001	0,002	0,546	<b>367</b>	<b>0,007</b>	<b>0,003</b>	<b>0,043</b>

Bei der Analyse der Assoziationen der Kovariaten mit der Belästigung durch nächtlichen Nachbarschaftslärm fallen zwei statistisch signifikante Werte ins Auge. Das Abschneiden im Depressionstest hat sowohl im ländlichen als auch im städtischen Kollektiv einen entscheidenden Einfluss auf das Lärmempfinden gegenüber den Nachbarn. Mit einem höheren CES-D Score fühlen sich sowohl die Probandinnen aus Borken als auch diejenigen

aus dem Ruhrgebiet signifikant mehr gestört ( $p = 0,000$  auf dem Land und  $p = 0,016$  in Stadt).

Mit steigendem Alter nimmt die Lärmbelastigungsschwelle bezüglich der Nachbarn ab ( $p=0,071$ ). Alle anderen Kovariaten haben auf das subjektive Wahrnehmen des Nachbarschaftslärms keinen Einfluss.

**Tabelle 4d:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Nachbarschaftslärm in der Nacht und Kovariaten bei 707 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Nachbarschaftslärm in der Nacht								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	334	-0,006	0,005	0,231	373	-0,022	0,012	0,071
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	333	-0,000	0,003	0,993	371	-0,000	0,006	0,953
Schulbildung:	333				373			
8 Jahre		0,033	0,059	0,582		0,063	0,107	0,552
10 Jahre		0,038	0,050	0,448		0,065	0,090	0,470
12 Jahre		0,031	0,056	0,569		0,150	0,099	0,130
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				371			
Ja		-0,011	0,033	0,732		0,028	0,055	0,615
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				373			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		0,171	0,110	0,121		0,083	0,160	0,604
Raucher		0,035	0,101	0,728		0,007	0,151	0,962
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	334				373			
Ja		0,033	0,033	0,318		0,014	0,058	0,809
Nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	<b>328</b>	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,000</b>	<b>367</b>	<b>0,009</b>	<b>0,004</b>	<b>0,016</b>

Nun folgt die letzte Tabelle, die sich mit den Zusammenhängen der Kovariaten und dem Lärmempfinden befasst. Wie auch beim Industrielärm am Tag fühlen sich die Frauen aus dem Borkener Studienkollektiv eher durch nächtlichen Industrielärm gestört, wenn ein höherer Depressionsscore vorliegt. Bei den anderen Variablen sind keine Assoziationen zu verzeichnen. Einen nahe am Signifikanzniveau befindlichen p-Wert weisen jedoch die Frauen aus dem Ruhrgebiet auf, die eine Schulbildung von zwölf Jahren genossen haben. Im Vergleich zu den Damen, die eine mindestens 15-jährige Schulbildung absolviert haben, fühlen sich diese Frauen eher durch Industrielärm am Abend beeinträchtigt.

**Tabelle 4e:**

Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Industrielärm in der Nacht und Kovariaten bei 707 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Industrielärm in der Nacht								
Kovariate	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	334	0,000	0,007	0,959	373	-0,010	0,010	0,316
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	333	-0,002	0,005	0,661	371	-0,001	0,005	0,853
Schulbildung:	333				372			
8 Jahre		0,060	0,084	0,478		0,029	0,090	0,747
10 Jahre		-0,031	0,070	0,660		0,059	0,075	0,432
12 Jahre		-0,004	0,078	0,956		0,150	0,083	0,072
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	331				371			
Ja		-0,023	0,047	0,628		0,043	0,047	0,357
Nein		0	-	-		0	-	-
Rauchen:	334				373			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		-0,148	0,144	0,304		0,016	0,135	0,903
Raucher		-0,149	0,156	0,341		0,014	0,128	0,911
Passivrauchbelastung in der Wohnung und am Arbeitsplatz:	334				373			
Ja		-0,002	0,966	0,966		-0,045	0,049	0,351
Nein		0	-	-		0	-	-
Depressionsskala (Pkt.)	<b>328</b>	<b>0,009</b>	<b>0,004</b>	<b>0,015</b>	367	0,004	0,003	0,197

### 3.3 Zusammenhang zwischen der Lärmbelastigung, der Lärmbelastung und dem Abstand zur Straße

Zur genaueren Erörterung der Beziehung der genannten Parameter untereinander (vgl. dazu auch Tabelle 1d) teilten wir das Probandinnenkollektiv wieder nach Stadt und Landbewohnerinnen auf und analysierten die Zusammensetzung der Lärmbelastigung in Bezug auf den Straßenabstand (Tab. 5a-b) und die Geräuschkulisse (Tab 5c).

Es wird ersichtlich dass der Anteil derjenigen Probandinnen die weniger als 50m von einer verkehrsreichen Straße entfernt wohnt und lärm-belästigt ist, mit 47% geringfügig über dem Anteil derer über 50m liegt. Dieser Unterschied ist allerdings statistisch nicht signifikant ( $\chi^2 \approx 0,23$ ).

**Tabelle 5a:**

Zusammenhang zwischen Straßenabstand und Lärmbelästigung am Tag, 373 70-80 jährige Frauen aus der Stadt

Stadt					
	Durch Lärm belästigt	%	Nicht durch Lärm belästigt	%	N
Straßenabstand <50m	16	47	18	53	34
Straßenabstand >50m	145	43	194	57	339

Im Gegensatz zu den Probandinnen aus der Stadt liegt der Anteil der Frauen die weiter als 50m von einer befahrenen Straße entfernt wohnen und sich belästigt fühlen mit 26% weiter unter dem Anteil derer die nah an einer Straße wohnen (Tab. 5b). Dieser Unterschied liegt mit einem  $\chi^2 \approx 4,3$  Signifikanzbereich, sodass hier von einem Zusammenhang zwischen Lärmbelästigung und Straßenabstand ausgegangen werden kann.

**Tabelle 5b:**

Zusammenhang zwischen Straßenabstand und Lärmbelästigung am Tag, 332 70-80 jährige Frauen vom Land

Land					
	Durch Lärm belästigt	%	Nicht durch Lärm belästigt	%	N
Straßenabstand <50m	8	50	8	50	16
Straßenabstand >50m	83	26	233	74	316

Bei der Betrachtung der Tab. 5c fällt auf, dass weit mehr Frauen lärmbelastet sind als an einer verkehrsreichen Straße wohnen. Prozentual fühlt sich ca. die Hälfte der lärmbelasteten Frauen auch belästigt, im Gegensatz zu 36% der nicht belasteten. Die Kohärenz zwischen Lärmbelästigung und –belastung ist mit Hilfe des Chi-Quadrat Testes als signifikant zu beurteilen ( $\chi^2 \approx 10,7$ ).

**Tabelle 5c:**

Zusammenhang zwischen Lärmbelästigung und Lärmbelastung an 373 70-80 jährigen Frauen aus der Stadt

Stadt					
	Durch Lärm belästigt	%	Nicht durch Lärm belästigt	%	N
Durch Lärm belastet	85	53	76	47	161
Nicht durch Lärm belastet	76	36	136	64	212

### **3.4 Zusammenhang zwischen dem CERAD-z-Score, der subjektiven Lärmbelästigung und Kovariaten**

#### **3.4.1 Zusammenhang zwischen dem CERAD-z-Score, der Lärmbelästigung am Tag und Kovariaten**

Im nun folgenden Abschnitt werden die bereits bekannten Kovariaten und die ausführlich besprochenen und analysierten Lärmfaktoren in Assoziation mit dem Abschneiden in der neuropsychologischen CERAD-Plus-Testbatterie (Morris et al., 1988) untersucht.

In den Tabellen 5a und 6a sind die gesamten Kovariaten und der jeweilige subjektive Lärmfaktor angegeben. In den darauf folgenden Tabellen 5b-e und 6b-e ist nur noch der jeweilige Lärmfaktor angegeben, da die Schätz- und p-Werte der Kovariaten sich zwar geringfügig, jedoch insgesamt unwesentlich verändern.

Wie bei der Betrachtung der angezeigten Informationen in Tabelle 5a auffällt, sind die in dieser Dissertation verwandten und als einflussreich bekannten Kovariaten Bildungsgrad und psychische Verfassung auch in diesem Probandinnenkollektiv als statistisch signifikant zu bemerken. Im ländlichen Probandinnenkollektiv lässt sich der starke Einfluss einer länger währenden Bildungslaufbahn deutlich unterhalb des Signifikanzniveaus nachweisen. Im Vergleich zu den Frauen mit einer mindestens 15-jährigen Schulbildung schneiden die Probandinnen mit einer Schullaufbahn von acht Jahren im Durchschnitt mit einem CERAD-z-Score, der 4,7 Standardabweichungen unter dem durchschnittlichen Abschneiden der Damen mit der höheren Bildung liegt, ab.

Die Ergebnisse für eine zehn- und zwölfjährige Schulbildung sind im ländlichen Kollektiv zwar nicht statistisch signifikant, jedoch weisen die Schätzwerte in dieselbe Richtung wie der Regressionskoeffizient der kürzesten Ausbildung.

Wenn man den Bildungsparameter in der städtischen Population untersucht, ist zeigt dieser eine ähnliche Ausprägung. Die Probandinnen mit einer zehnjährigen Schullaufbahn schneiden deutlich schlechter ab als die als Referenz gesetzten Frauen mit einer 15-jährigen Ausbildungszeit.

Der CERAD- z-Score sinkt signifikant um 0,21 Standardabweichungen beim Vorliegen einer Depression in der städtischen Population. Der dazu gehörige p-Wert liegt bei 0,003. Bei den ländlichen Probandinnen ist derselbe Trend sichtbar, allerdings liegt der p-Wert mit 0,094 nicht im statistischen Signifikanzbereich.

Eine regelmäßige sportliche Betätigung steht laut diesen Daten nicht mit einem besseren Abschneiden im CERAD-Plus-Test in Verbindung. Weder auf dem Land noch in der Stadt ist ein signifikantes oder annähernd signifikantes Ergebnis zu beobachten.

Zudem stehen weder das Alter noch der BMI in den beiden untersuchten Probandinnenkollektiven in Verbindung mit dem CERAD-z-Score.

Auch das Rauchen steht weder in der einen noch in der anderen Studienpopulation, in Korrelation mit dem Abschneiden in der neuropsychologischen Testbatterie.

In dieser Tabelle ist außerdem die Assoziation zwischen subjektivem Straßenverkehrslärm und dem Cerad-z-Score aufgeführt. Es zeigt sich, dass die Probandinnen aus den Städten des Ruhrgebietes, die angeben sich „etwas“ durch Straßenverkehrslärm belästigt zu fühlen, durchschnittlich um 2,9 Standardabweichungen besser im kognitiven Test abschneiden als die Damen, die sich „überhaupt nicht“ gestört fühlen. Der p-Wert liegt mit 0,032 unterhalb des Signifikanzniveaus.

In der ländlichen Population zeigt sich ein ähnliches Bild, wenn es auch nicht als statistisch signifikant hervorzuheben ist. Die Damen, die in Borken angeben sich „etwas“ gestört zu fühlen, schnitten auch deutlich besser ab als die als Referenz gesetzten Damen, die keine Belästigung durch Straßenverkehrslärm am Tag angaben. Der p-Wert ist zwar gering, liegt mit 0,09 jedoch außerhalb des Signifikanzbereiches.

Die anderen Angaben zur Lärmbelästigung durch den Straßenverkehr geben keinen Anhalt zur Vermutung einer bestehenden Assoziation zur erhobenen kognitiven Testleistung.

**Tabelle 6a:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Straßenverkehrslärm am Tag und Kovariaten bei 686 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Straßenverkehrslärm am Tag:</i>	323				<b>363</b>			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		2,506	1,475	0,090		<b>2,927</b>	<b>1,361</b>	<b>0,032</b>
mittelmäßig		0,430	2,223	0,847		1,779	1,523	0,243
stark		-0,583	2,734	0,831		1,795	2,144	0,403
sehr stark		-1,261	4,028	0,763		4,625	2,806	0,100
Alter (Jahre)	323	0,007	0,180	0,970	363	-0,193	0,224	0,387
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	323	-0,054	0,108	0,620	363	0,073	0,120	0,544
<i>Schulbildung:</i>	<b>323</b>				<b>363</b>			
8 Jahre		<b>-4,697</b>	<b>1,950</b>	<b>0,017</b>		-3,068	2,007	0,127
10 Jahre		-2,631	1,634	0,108		<b>-4,511</b>	<b>1,685</b>	<b>0,008</b>
12 Jahre		-1,481	1,828	0,420		-0,676	1,818	0,710
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
<i>Jemals regelmäßig Sport getrieben:</i>	323				363			
Ja		0,198	1,144	0,863		-0,385	1,065	0,718
Nein		0	-	-		0	-	-
<i>Rauchen:</i>	323				363			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		2,790	1,667	0,095		-1,149	1,313	0,382
Raucher		-3,873	3,317	0,244		4,475	2,772	0,107
Depressionsskala	323	-0,147	2,088	0,094	<b>363</b>	<b>-0,210</b>	<b>0,071</b>	<b>0,003</b>

In der folgenden Tabelle ist die Assoziation zwischen Schienenverkehrslärm am Tag und dem Abschneiden im CERAD-Plus-Test dargestellt. Es liegt weder in der Stadt noch auf dem Land eine Verbindung vor. Dabei muss angemerkt werden, dass sich wegen wenigen gestörten Damen auf dem Land nur der Parameter „etwas gestört“ berechnen ließ.

**Tabelle 6b:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Schienenverkehrslärm am Tag bei 686 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Schienenverkehrslärm am Tag:</i>	323				363			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		5,539	5,611	0,324		-1,039	1,747	0,552
mittelmäßig		-	-	-		1,095	2,600	0,674
stark		-	-	-		1,147	4,970	0,817
sehr stark		-	-	-		8,087	9,829	0,411

Die nächste Tabelle beschreibt den Zusammenhang zwischen dem subjektiven Fluglärm und dem Abschneiden im CERAD-Test. Wie aus den Daten ersichtlich wird, besteht eine deutliche Verbindung zwischen dem erheblich besseren, im Schnitt 3,37 Standardabweichungen höher, Abschneiden im neuropsychologischen Test der städtischen Probandinnengruppe, und der Angabe sich durch Fluglärm am Tag subjektiv „etwas“ beeinträchtigt zu fühlen. Dieses Ergebnis wird durch einen p- Wert von 0,016 untermauert. Auf dem Land ist dieses Phänomen nicht zu beobachten.

**Tabelle 6c:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Fluglärm am Tag bei 686 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Fluglärm am Tag:</i>	323				<b>363</b>			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		0,657	2,520	0,794		<b>3,374</b>	<b>1,393</b>	<b>0,016</b>
mittelmäßig		6,220	6,862	0,365		-1,576	2,641	0,551
stark		-8,126	9,815	0,408		2,362	3,177	0,458
sehr stark		-	-	-		4,384	4,960	0,377

Der empfundene Nachbarschaftslärm und seine mögliche Assoziation mit dem CERAD-z-Score wird in Tabelle 5d aufgezeigt. Es sind weder im ländlichen noch im städtischen Studienkollektiv statistisch signifikante Verbindungen erkennbar.

**Tabelle 6d:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Nachbarschaftslärm am Tag bei 679 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Nachbarschaftslärm am Tag:</i>	322				357			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		2,417	1,894	0,203		2,081	1,797	0,248
mittelmäßig		1,053	3,844	0,784		1,167	2,364	0,622
stark		1,243	6,895	0,857		-1,621	3,381	0,632
sehr stark		-	-	-		4,881	9,900	0,622

Das Abschneiden im kognitivem Test und sein Einfluss auf das Empfinden des Industrielärms am Tage ist den aufgeführten Daten zu entnehmen (s. Tabelle 5e). Weder bei den Damen aus Borken noch bei den Probandinnen aus dem Ruhrgebiet ist eine Assoziation zwischen subjektivem Lärmempfinden bezüglich des Industrielärms und der erreichten Leistung in der Testbatterie zu verzeichnen, da alle p-Werte deutlich außerhalb des statistischen Signifikanzbereiches liegen.

**Tabelle 6e:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Industrielärm am Tag bei 685 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Industrielärm am Tag:</i>	323				362			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		2,981	2,537	0,241		0,889	1,804	0,623
mittelmäßig		2,404	3,515	0,491		3,655	3,189	0,252
stark		-5,634	4,877	0,249		1,465	4,059	0,718
sehr stark		-7,519	9,735	0,441		3,406	6,983	0,626

### 3.4.2 Zusammenhang zwischen dem CERAD-z-Score, der Lärmbelästigung in der Nacht und Kovariaten

Die nun folgenden fünf Tabellen beziehen sich auf die unterschiedlichen nächtlichen Lärmfaktoren und ihre Assoziation zur individuellen Leistung der Probandinnen im neuropsychologischen Test.

Wie aus der Tabelle 7a hervorgeht sind die gleichen Parameter als statistisch signifikant erfasst wie in Tabelle 6a. Die Ausprägungen der Kovariaten Bildungsstatus und Depressionsskala weichen nur minimal von den erhobenen Werten aus der vorhergehenden Tabelle ab.

Die in Tabelle 6a neu zu berücksichtigende Variable ist der Straßenverkehrslärm in der Nacht. Wie hier gut zu erkennen ist, besteht beim Empfinden einer leichten nächtlichen Belästigung ebenso wie bei einer angegebenen leichten Störung am Tag eine positive Verknüpfung mit dem CERAD-z-Score. In der städtischen Studienpopulation zeigt sich ein Schätzwert von 3,365 im Vergleich zum nicht gestörten Kollektiv mit einem p-Wert im Signifikanzniveau von 0,044. In der ländlichen Population ist diese Beeinflussung nicht zu beobachten. Auch die anderen Abstufungen der Lärmbelästigung weisen keine hervorzuhebenden Assoziationen auf.

**Tabelle 7a:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Straßenverkehrslärm in der Nacht und Kovariaten bei 684 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Variablen	CERAD-z-Score							
	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Straßenverkehrslärm in der Nacht:</i>	323				<b>361</b>			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		-2,012	2,289	0,380		<b>3,365</b>	<b>1,666</b>	<b>0,044</b>
mittelmäßig		1,196	2,822	0,672		2,379	2,138	0,267
stark		-5,804	4,391	0,187		1,975	2,805	0,482
sehr stark		-0,740	6,864	0,914		4,905	3,767	0,194
Alter (in Jahren)	323	0,011	0,178	0,953		-0,192	0,225	0,396
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	323	-0,070	0,110	0,522		0,083	0,121	0,490
<i>Schulbildung:</i>	<b>323</b>				<b>361</b>			
8 Jahre		<b>-4,716</b>	<b>1,953</b>	<b>0,016</b>		-2,993	2,017	0,148
10 Jahre		-2,432	1,640	0,139		<b>-4,292</b>	<b>1,696</b>	<b>0,012</b>
12 Jahre		-1,427	1,823	0,434		-0,596	1,830	0,745
15 Jahre und mehr		0	-	-		0	-	-
<i>Jemals regelmäßig Sport getrieben:</i>	323				361			
Ja		0,202	1,136	0,859		-0,478	1,077	0,657
Nein		0	-	-		0	-	-
<i>Rauchen:</i>	323				361			
Nichtraucher		0	-	-		0	-	-
Exraucher		2,926	1,660	0,079		-0,943	1,316	0,474
Raucher		-3,469	3,340	0,300		4,480	2,885	0,121
Depressionsskala	323	-0,134	0,088	0,130	<b>361</b>	<b>-0,204</b>	<b>0,071</b>	<b>0,004</b>

Die hier dargestellte Assoziation zwischen nächtlichem Schienenverkehrslärm und den erbrachten Leistungen in der CERAD-Plus-Testbatterie (vgl. 7b) weist keine statistische Signifikanz auf. Allerdings sollte das Ergebnis der Probandinnen aus der Stadt mit der Angabe, sich nachts „etwas“ durch Schienenverkehrslärm beeinträchtigt zu fühlen, trotzdem zur Kenntnis genommen werden. Mit einem p-Wert von 0,068 ist dieser nicht stark über dem Signifikanzbereich von 0,05. Der Schätzwert zeigt auch in dieselbe Richtung wie beim nächtlichen und täglichen Straßenverkehrslärm. Für die ländliche Bevölkerung konnten aufgrund nicht vorhandener Belästigungen keine Berechnungen angestellt werden.

**Tabelle 7b:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Schienenverkehrslärm in der Nacht bei 685 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Schienenverkehrslärm in der Nacht:</i>	323				362			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		-	-	-		4,230	2,307	0,068
mittelmäßig		-	-	-		-4,720	3,522	0,181
stark		-	-	-		-3,627	5,637	0,520
sehr stark		-	-	-		7,620	5,666	0,179

Im Gegensatz zum Fluglärm tagsüber ist beim subjektiven Fluglärm in der Nacht weder eine Assoziation des durchschnittlichen CERAD-z-Scores bei der ländlichen noch bei der städtischen Studiengruppe zu verzeichnen. In der ländlichen Population konnte der Wert für eine „sehr starke“ Belästigung wegen fehlender Angabe dieses Störgrades nicht berechnet werden.

**Tabelle 7c:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Fluglärm in der Nacht bei 685 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Fluglärm in der Nacht:</i>	323				362			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		-1,248	5,048	-		-1,019	2,199	0,643
mittelmäßig		-0,052	2,884	-		-1,651	5,142	0,748
stark		-8,393	9,828	-		4,115	4,981	0,409
sehr stark		-	-	-		-1,972	9,964	0,843

Die Auswertung der Verknüpfungen des subjektiven nächtlichen Nachbarschaftslärms (vgl. Tab. 7d) gestaltet sich ähnlich derer des nächtlichen Fluglärms. Es sind in keinem der beiden Kollektive Assoziationen zwischen Belästigungsgrad und kognitiver Fitness

erkennbar. Die Angabe „stark“ im ländlichen Kollektiv ist offen zu lassen, weil die Probandinnen diese Angabe nicht ausgewählt haben.

**Tabelle 7d:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Nachbarschaftslärm in der Nacht bei 685 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Nachbarschaftslärm in der Nacht:</i>	323				362			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		4,758	3,255	0,145		1,981	4,124	0,631
mittelmäßig		-7,300	9,713	0,453		-1,389	6,971	0,842
stark		-	-	-		-0,214	5,713	0,970
sehr stark		11,373	9,875	0,250		5,406	4,962	0,277

Die Tabelle 7e beschreibt den Zusammenhang zwischen nächtlich empfundenem Industrielärm und dem Abschneiden in der CERAD-Plus-Testbatterie. Eine Assoziation zwischen den beiden Komponenten ist – wie auch für die Tagesbelästigungswerte – nicht erkennbar.

**Tabelle 7e:**

Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Industrielärm in der Nacht bei 685 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

CERAD-z-Score								
Variablen	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
<i>Subjektiv gestört durch Industrielärm in der Nacht:</i>	323				362			
überhaupt nicht		0	-	-		0	-	-
etwas		-0,615	3,977	0,877		3,873	3,124	0,216
mittelmäßig		-2,572	3,981	0,519		8,600	4,910	0,081
stark		-	-	-		5,682	4,910	0,248
sehr stark		-6,941	6,861	0,313		5,926	9,862	0,548

### 3.4.3 Assoziation zwischen der Partikel- und Rußbelastung aus dem Straßenverkehr und der Lärmbelästigung am Tag

In diesem Teil der Arbeit wird untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der Belästigung durch die jeweiligen Lärmquellen und der Feinstaubbelastung aus dem Straßenverkehr vorliegt. In Tabelle 8a sind die einzelnen Lärmfaktoren nach Tag und Nacht sowie nach Stadt- und Landbewohnerinnen getrennt aufgelistet. Die Skalen der Lärmbelästigung wurden transformiert, sodass die Belästigungsintensitäten „etwas“ bis „sehr stark“ als Lärmbelästigung der jeweiligen Lärmquelle (Straßen-/Schienenverkehr usw.) gewertet wurden.

Wie sich aus bei der Betrachtung der Daten erschließt, besteht in der städtischen Studienpopulation ein signifikanter Zusammenhang zwischen subjektiver Belästigung durch den Straßenverkehr am Tag und der Partikelbelastung aus dem Verkehr. Mit steigender Partikelbelastung nimmt auch die empfundene Lärmbelästigung zu.

Im Borkener Studienkollektiv ist in keinerlei Form eine Assoziation zwischen der Partikelbelastung, die durch den Straßenverkehr verursacht wird, und der Lärmbelastung am Tag erkennbar. In der Stadt ist nachts ein ähnliches Bild wie am Tag zu verzeichnen. Mit einer höheren Partikelbelastung durch den Straßenverkehr steigt auch die Belästigung durch den Straßenverkehrslärm in der Nacht signifikant an. Der p-Wert dieser Assoziation liegt bei 0.008. Die anderen Daten weisen keine kausalen Verbindungen auf.

#### Tabelle 8a:

Zusammenhang zwischen der Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr pro Jahr und der Lärmbelästigung am Tag und in der Nacht, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr/kg/a								
Subjektive Lärmskala: Tag	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Straßenverkehr	332	0,022	0,150	0,885	<b>373</b>	<b>0,098</b>	<b>0,036</b>	<b>0,006</b>
Schienenverkehr	332	-0,001	0,016	0,973	373	-0,015	0,019	0,453
Flugzeug	332	0,040	0,051	0,428	<b>373</b>	<b>-0,057</b>	<b>0,025</b>	<b>0,022</b>
Nachbar	331	0,113	0,079	0,150	387	-0,013	0,023	0,587
Industrie	332	-0,080	0,087	0,358	372	-0,030	0,020	0,125
Subjektive Lärmskala: Nacht								
Straßenverkehr	332	0,086	0,103	0,406	<b>371</b>	<b>0,076</b>	<b>0,028</b>	<b>0,008</b>
Schienenverkehr	332	0	-	-	372	-0,014	0,018	0,427
Flugzeug	<b>332</b>	<b>0,074</b>	<b>0,037</b>	<b>0,046</b>	372	-0,016	0,015	0,287
Nachbar	332	0,09	0,049	0,076	372	0,007	0,017	0,693
Industrie	<b>332</b>	<b>-0,137</b>	<b>0,070</b>	<b>0,050</b>	372	-0,010	0,014	0,470

Die folgenden Daten verdeutlichen den Zusammenhang zwischen der subjektiven Lärmbelästigung und der objektiven Rußbelastung durch den Straßenverkehr. Im ländlichen Kollektiv sind am Tag keine Assoziationen zwischen einem Lärmfaktor und der Rußbelastung festzustellen.

Im Gegensatz dazu sind in der Nacht sehr wohl Zusammenhänge zwischen subjektiver Belästigung und objektiver Belastung festzustellen. Mit einer erhöhten Rußbelastung steigen auch die Fluglärmbelästigung und Störungen durch die Nachbarschaft signifikant an (s. Tabelle 8b). Bei näherer Betrachtung dieser Daten für die städtischen Probandinnen sind keine statistisch signifikanten Einflüsse zu erkennen. Allerdings steht die subjektive Störung durch den Straßenverkehrslärm am Tag mit der Rußbelastung aus Kraftfahrzeugen positiv in Verbindung. Mit einer erhöhten Rußbelastung steigt auch die Lärmbelästigung signifikant an.

Bei der Assoziation zwischen subjektiven Fluglärm am Tag und der Rußbelastung ist das gleiche Phänomen wie bei der Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr zu beobachten. Auch hier geht die Abnahme der Belastung statistisch signifikant mit einer steigenden Lärmbelästigung einher. Ein noch zu erwähnender, da ein nahe p Wert von 0,058; knapp oberhalb des Signifikanzniveaus vorliegt, ist der Zusammenhang zwischen steigender Lärmbelästigung durch den Nachbarn und sinkender Rußbelastung im städtischen Studienkollektiv.

### Tabelle 8b:

Zusammenhang zwischen der Rußbelastung aus dem Straßenverkehr und der Lärmbelästigung am Tag und in der Nacht, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Rußbelastung aus dem Straßenverkehr								
Subjektive Lärmskala	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Straßenverkehr	332	0,1427	0,114	0,212	<b>373</b>	<b>0,2266</b>	<b>0,065</b>	<b>0,001</b>
Schieneverkehr	332	-0,0057	0,012	0,633	373	0,0103	0,035	0,772
Flugzeug	332	0,0313	0,038	0,419	<b>373</b>	<b>-0,0901</b>	<b>0,045</b>	<b>0,047</b>
Nachbar	331	0,0902	0,060	0,133	387	-0,0799	0,041	0,058
Industrie	332	0,0491	0,066	0,461	372	0,03	0,036	0,486
Subjektive Lärmskala: Nacht								
Straßenverkehr	332	0,1356	0,078	0,085	<b>371</b>	<b>0,2111</b>	<b>0,051</b>	<b>0,000</b>
Schieneverkehr	332	0	-	-	372	-0,0402	0,033	0,221
Flugzeug	<b>332</b>	<b>0,0898</b>	<b>0,028</b>	<b>0,001</b>	372	0,0132	0,028	0,636
Nachbar	<b>332</b>	<b>0,0881</b>	<b>0,038</b>	<b>0,020</b>	372	0,0031	0,031	0,918
Industrie	332	0,0646	0,053	0,226	372	0,0216	0,027	0,409

### 3.5 Zusammenhang zwischen der Lärmbelastigung am Tag, dem Straßenabstand und dem CERAD-z-Score

Aufgrund der steigenden Partikel- und Rußbelastung mit geringerem Abstand zur Straße (Ranft et al., 2009) der jedoch auch damit steigenden objektiven Lärmbelastung und ggf. auch subjektiven Lärmbelastigung, wurden die folgenden Rechnungen erstellt um den Einfluss dieser Parameter auf den z-Score zu eruieren und zwischen diesen Einflüssen differenzieren zu können.

Zunächst untersuchten wir, ob sich die deutlichen Effekte des Wohnens an einer verkehrsreichen Straße, wie sie von Ranft et al (2009) für die erste Hälfte der hier beschriebenen Stichprobe gezeigt werden konnte, bestätigen.

Wie Tabelle 9a zeigt haben Frauen aus der Stadt, die mehr als 50 m von einer verkehrsreichen Straße entfernt wohnen, einen signifikant besseren Cerad-z-Score.

#### Tabelle 9a:

Zusammenhang zwischen dem Cerad-z-Score und dem Straßenabstand an 684 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte\*  
Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Cerad -z-Score								
	Land				Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p	N	Schätzwert	Streuung	p
Straßenabstand	322				362			
> 50 m		0,700	2,482	0,778		<b>3,842</b>	<b>1,803</b>	<b>0,034</b>
< 50 m		0	-	-		0	-	-

\*adjustiert für: Alter, BMI, Schulbildung, Rauchverhalten, Sport, Depressionskala

Die 4-Felder-Tafeln (9b-d) differenzieren zwischen dem Abstand zur nächsten befahrenen Straße und der angegebenen Lärmbelastigung durch den Straßenverkehr. Eine Einstufung „als durch den Straßenverkehrslärm gestört“ wurde bei einer Angabe von „etwas“ bis „sehr stark“ belästigt vorgenommen.

Die drei Tafeln sind gleich aufgebaut. Tabelle 9b befasst sich mit dem städtischen und Tabelle 9c mit dem ländlichen Probandinnenkollektiv. In Tabelle 9d sind die beiden Kollektive zusammengefasst, um eine weitere Vergleichsmöglichkeit zwischen belästigten und belasteten Frauen zu erhalten.

Es können pro Studienkollektiv vier Gruppen unterschieden werden. Die erste Gruppe lebt näher als 50 m an einer verkehrsreichen Straße und fühlt sich durch den Kraftfahrzeuglärm beeinträchtigt. Die zweite Gruppe weist die gleiche Wohnsituation in Bezug auf den Straßenabstand zum Wohnhaus wie die erste Gruppe auf, jedoch fühlen sich die

Probandinnen nicht durch den Straßenverkehrslärm gestört.

Die Probandinnen in den Gruppen 3 und 4 wohnen mehr als 50 m von einer stärker befahrenen Straße entfernt. Die Frauen aus der dritten Gruppe fühlen sich im Gegensatz zu den Probandinnen in Gruppe 4 jedoch nicht durch den Straßenverkehrslärm belästigt. Der mittlere CERAD-z-Score der jeweiligen Gruppen wird in der Tabelle mit aufgeführt.

Die erste Gruppe aus dem städtischen Kollektiv besteht aus 16 Probandinnen und schneidet durchschnittlich 5,98 Standardabweichungen schlechter im neuropsychologischen Test ab als die durchschnittliche Normpopulation. Die 18 Frauen, die der zweiten Gruppe angehören und sich somit trotz der Nähe zur Straße nicht lärmbelästigt fühlen, schneiden mit einem durchschnittlichen CERAD-z-Score von -6,81 Standardabweichungen insgesamt am schlechtesten ab (vgl. Tabelle 9b).

**Tabelle 9b :**

Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelästigung am Tag, untersucht an 373 70-80 jährigen Frauen aus der Stadt

Stadt		
N CERAD- z-Score SD	Durch Lärm belästigt	Nicht durch Lärm belästigt
Straßenabstand <50m	16 -5,98 11,02	18 -6,81 12,31
Straßenabstand >50m	145 -1,22 9,96	194 -3,04 9,04

Im Gegensatz dazu liegt die durchschnittliche Leistung der 145 Probandinnen aus der dritten Gruppe mit einem CERAD-z-Score von -1,22 deutlich über den Leistungen der anderen Gruppen. Die vierte Gruppe, die aus den 194 Frauen besteht, die weiter von einer stark frequentierten Straße entfernt wohnen und sich nicht lärmbelästigt fühlen, schneidet im Schnitt 3,04 Standardabweichungen unter dem Durchschnitt der Normpopulation ab.

Wenn man die vier Felder der Tafel 9b zeilen- bzw spaltenweise betrachtet, stellt man fest, dass zum einen die Damen, die näher als 50 m an einer Straße leben, einen deutlich schlechteren z-Score in der neuropsychologischen CERAD-Plus-Testbatterie erreichen (vgl. auch 9a) zum Anderen, dass die Probandinnen, die sich lärmbelastet fühlen, insgesamt und im Vergleich mit denjenigen Frauen, die dem gleichen Straßenabstand ausgesetzt sind, eine höhere kognitive Leistungsfähigkeit aufweisen als die Studienteilnehmerinnen, die sich nicht belästigt fühlen.

Die folgende 4-Felder-Tafel 9c ist wie Tabelle 9baufgebaut, befasst sich jedoch mit dem ländlichen Kollektiv.

Die erste Gruppe in der ländlichen Studiengruppe besteht aus acht Frauen. Mit einem durchschnittlichen CERAD-z-Score von -6,76 Standardabweichungen unterhalb der Norm stellt diese Gruppe die schlechteste der vier ländlichen Gruppen dar. Die zweite Gruppe besteht ebenfalls aus acht Frauen, erreicht jedoch mit einem CERAD-z-Score von -4,6 ein etwas besseres Ergebnis als die erste Gruppe. In der ländlichen Population schneiden – wie im städtischen Kollektiv – die Damen, die der dritten Gruppe zugeordnet sind, am besten ab. Bei den Borkenerinnen liegt der durchschnittliche CERAD-z-Score in dieser Subgruppe bei -2,96. Die vierte Gruppe stellt mit 233 Probandinnen den Großteil der Borkener Frauen dar und schneidet mit -4,65 Standardabweichungen unterhalb des Mittelwertes der Normpopulation im Mittelfeld des gesamten Kollektivs ab.

**Tabelle 9c:**

Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelästigung am Tag, untersucht an 332 70-80 jährigen Frauen vom Land

Land		
N CERAD- z-Score SD	Durch Lärm belästigt	Nicht durch Lärm belästigt
Straßenabstand <50m	8 -6,76 12,44	8 -4,62 11,31
Straßenabstand >50m	83 -2,96 9,58	233 -4,65 9,38

Beim Vergleich der Tabellen 9b und 9c lässt sich feststellen, dass die Frauen, die in der Stadt leben und den Gruppen 1, 3 und 4 zuzuordnen sind, bessere Ergebnisse im neuropsychologischen Test erzielen und dementsprechend eindeutig eine bessere geistige Fitness aufweisen. Nur in Gruppe 2 schneiden die Frauen aus Borken besser ab.

In Tabelle 9d sind nun die Probandinnen aus der Stadt und aus der ländlichen Umgebung zusammengefasst dargestellt.

Wie sich aus den Tabellen 9b und 9c schon vermuten ließ, lässt sich feststellen, dass diejenigen Frauen, die sich nicht durch Straßenverkehrslärm belästigt fühlen, insgesamt eindeutig eine schlechtere kognitive Leistungsfähigkeit ausweisen als diejenigen Probandinnen, die sich von dem durch den Straßenverkehr entstehenden Geräuschpegel gestört fühlen. Es wird noch einmal deutlich, dass die Damen, die mehr als 50 m von einer größeren Straße entfernt leben, eine bessere geistige Fitness aufweisen als diejenigen, die nahe an einer Straße wohnen.

**Tabelle 9d:**

Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelastung am Tag, untersucht an 705 70-80 jährigen Frauen

N CERAD- z-Score SD	Durch Lärm belästigt	Nicht durch Lärm belästigt
Straßenabstand < 50m	24 -6,41 3,4	26 -5,86 3,7
Straßenabstand > 50m	228 -1,85 32,3	427 -3,9 60,6

**3.6 Analyse der objektiven Lärmbelastung****3.6.1 Assoziation zwischen objektiver Lärmbelastung und Kovariaten**

Die nun vorgestellte Tabelle 10 zeigt den Einfluss der Kovariaten auf den objektiven Lärm am Tage, dem die Probandinnen ausgesetzt sind. Aufgrund der nicht vorhandenen 24-Stundenschallpegelwerte der ländlichen Studienpopulation wird nur die städtische Studiengruppe dargestellt. Es lässt sich feststellen, dass die Damen aus dem Ruhrgebiet mit höherem Alter objektiv weniger Lärm ausgesetzt sind- Grund hierfür ist allerdings das Studiendesign, da der lärmbelastete Teil der Studienpopulation aus Duisburg stammt, diese Probandinnen aber in der initialen Studie erst Anfang der 1990er Jahre rekrutiert wurden und somit jünger sind als der Großteil der städtischen Probandinnen. Ansonsten bestehen keine Assoziationen zwischen den bekannten Kovariaten und der objektiven Lärmbelastung.

**Tabelle 10:**

Zusammenhang zwischen der 24 h-Lärmbelastung und Kovariaten bei 373 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

24-h-Schallpegelwert (Stand 2007)				
Kovariate	Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p
Alter (Jahre)	<b>373</b>	-1,589	0,650	<b>0,015</b>
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	371	-0,182	0,342	0,597
Schulbildung:	373			
8 Jahre		-3,535	5,859	0,547
10 Jahre		-7,804	4,901	0,112
12 Jahre		-1,723	5,401	0,750
15 Jahre und mehr		0	-	-
Jemals regelmäßig Sport getrieben	371			
Ja		4,689	3,055	0,126
Nein		0	-	-
Rauchen:	373			
Nichtraucher		0	-	-
Exraucher		6,761	3,761	0,075
Raucher		-6,413	8,268	0,438
Passivrauchbelastung in der Wohnung u. am Arbeitsplatz	373			
Ja		5,692	3,151	0,072
Nein		0		-
Depressionsskala	367	-0,051	0,197	0,796

### 3.6.2 Zusammenhang zwischen Lärmbelästigung tagsüber, realer Lärmbelastung und dem CERAD z-Score

Um den direkten Einfluss der Lärmbelastung auf den erzielten Cerad-z-Score zu ermitteln setzen wir die beiden Variablen in Korrelation. Es zeigte sich ,dass Widererwarten, zwischen kognitiver Leistungsfähigkeit und objektiver Lärmbelastung kein Zusammenhang besteht(vgl Tab. 11a).

### Tabelle 11a:

Zusammenhang zwischen dem Cerad-z-Score und der 24 h Lärmbelastung an 362 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der wechselseitig adjustierten\* Regressionsanalyse (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)

Cerad-z- Score				
	Stadt			
	N	Schätzwert	Streuung	p
24 h- Schallpegelwert	362	0,010	0,018	0,570

\* adjustiert für: Alter, BMI, Schulbildung, Rauchverhalten, Sport, Depressionskala

Die folgenden zwei 4-Felder-Tafeln 11b und 11c stellen den Zusammenhang zwischen der realen Lärmbelastung durch den Straßenverkehr, der empfundenen subjektiven Belästigung und dem Abschneiden in der neuropsychologischen CERAD-Plus-Testbatterie her.

Als lärmbelästigt wurden alle Probandinnen eingestuft die angaben sich „etwas“, „mittelmäßig“, „stark“ oder „sehr stark“ durch den Straßenverkehrslärm bestört zu fühlen.

Es ergeben sich in den beiden Tabellen wieder vier Gruppen. Die erste Gruppe fühlt sich durch den Straßenverkehrslärm belästigt und ist auch objektiv belastet.

Die zweite Gruppe ist objektiv durch Lärm belastet, fühlt sich durch diesen aber nicht gestört. Die dritte und vierte Gruppe sind beide objektiv keiner Lärmbelastung durch den Straßenverkehr ausgesetzt. Der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen liegt darin, dass Gruppe 3 trotz mangelnden Lärms eine Störung empfindet, Gruppe 4 hingegen nicht.

In Tabelle 11b sind die beschriebenen Beziehungen für die Probandinnen aus den Städten des Ruhrgebietes aufgezeigt. Der ersten Gruppe gehören 85 Frauen an. Sie schneiden mit einem durchschnittlichen Cerad-z-Score von -1,34 Standardabweichungen unterhalb der Normpopulation im städtischen Kollektiv am besten ab.

Die zweite Gruppe besteht aus 76 Frauen aus der Stadt. Diese schneiden mit einer durchschnittlichen Leistung von 3,94 Standardabweichungen unterhalb des mittleren z-Scores der Normpopulation ab. Die dritte und vierte Gruppe bestehen aus 77 bzw. 136 Probandinnen und sind alle objektiv nicht durch Lärm belastet. Die Frauen, die sich durch Lärm trotzdem belästigt fühlen, erzielten im Mittel einen CERAD-z-Score von -2,14, die nicht belästigten Frauen im Vergleich dazu nur einen CERAD-z-Score von -3,04. Zudem ist zu bemerken, dass die Frauen, die sich belästigt fühlen – unabhängig davon, ob sie objektiv Lärm ausgesetzt sind oder nicht– eine höhere geistige Fitness aufweisen als diejenigen Frauen, die sich nicht durch Straßenlärm gestört oder belästigt fühlen. Das Fazit, das somit gezogen werden kann ist: Wer lärmbelastet ist, sich aber nicht belästigt fühlt, ist kognitiv weniger leistungsfähig.

### **Tabelle 11b:**

Zusammenhang zwischen der Lärmbelastung durch den Straßenverkehr, der subjektiven Belästigung und dem Abschneiden in der neuropsychologischen CERAD-Plus-Testbatterie anhand 373 70-80-jähriger Probandinnen, die in der Stadt leben

Stadt		
N CERAD-z-Score SD	Durch Lärm belästigt	Nicht durch Lärm belästigt
Durch Lärm belastet	85 -1,34 10,79	76 -3,94 10,37
Nicht durch Lärm belastet	76 -2,27 9,44	136 -3,04 9,19

In der nächsten Tabelle sind die Beziehungen objektiver Lärmbelastung, subjektiver Lärmbelästigung und der Leistung in der CERAD-Plus-Testbatterie für die Landbewohnerinnen dargestellt. Da in Borken keine Daten zur objektiven Lärmbelastung vorlagen, gibt es im ländlichen Kollektiv nur zwei Subgruppen.

Auch hier fällt auf, dass diejenigen Frauen, die sich durch Lärm gestört fühlen, eine bessere Leistung im neuropsychologischen Test erzielen.

### **Tabelle 11c:**

Zusammenhang zwischen der Lärmbelastung durch den Straßenverkehr, der subjektiven Belästigung und dem Abschneiden in der neuropsychologischen CERAD-Plus-Testbatterie, anhand 332 70-80-jähriger Probandinnen, die auf dem Land leben

Land		
N CERAD- z-Score SD	Durch Lärm belästigt	Nicht durch Lärm belästigt
Belastet	-	-
Nicht belastet	91 -3,33 9,84	241 -4,65 9,44

## **4. Diskussion**

### **4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse**

In der durchgeführten Studie ließen sich sowohl im ländlichen als auch im städtischen Probandinnenkollektiv Zusammenhänge zwischen der empfundenen Lärmbelästigung und den erhobenen Kovariaten nachweisen. Besonders hervorzuheben sind das Bildungsniveau

und die psychische Gesundheit der Probandinnen.

In Bezug auf die initiale Fragestellung, inwieweit sich die subjektive Lärmbelastung auf MCI auswirkt, zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass die Probandinnen, die sich durch den Straßenverkehrslärm belästigt fühlen, einen besseren kognitiven Status aufweisen als diejenigen Frauen, die sich nicht gestört fühlen, unabhängig ob eine Lärmbelastung vorliegt. Eine weitere Feststellung ist, dass sich – unter Berücksichtigung des Straßenabstandes -die Probandinnen, die mehr als 50 m von einer stark befahrenen Straße entfernt wohnen und somit auch einer geringeren Ruß- und Partikelbelastung ausgesetzt sind (Ranft et al. 2009)(vgl Tab. 1d), einen deutlich besseren CERAD-z-Score erlangen als diejenigen Studienteilnehmerinnen, die näher an einer frequentierten Straße leben. Das ist eine Bestätigung der Ergebnisse von Ranft et al. Eine weitere wichtige Erkenntnis dieser Studie ist, dass die objektive Lärmbelastung die Entwicklung von MCI nicht begünstigt.

Bei der Objektivierung der subjektiven Lärmbelastung und dem Abschneiden im kognitiven Test stellt sich heraus, dass die Frauen, die sich durch Straßenverkehrslärm belästigt fühlen – unabhängig davon, ob sie auch objektiv einer Lärmbelastung ausgesetzt sind – einen höheren CERAD-z-Score erreichen. Studienteilnehmerinnen, die mehr als 50 m von einer Straße entfernt leben und sich trotzdem durch Straßenverkehrslärm belästigt fühlen, schneiden am besten im neuropsychologischen Test ab.

## **4.2 Interpretation und Erklärung der Ergebnisse**

### **4.2.1 Interpretation der Zusammenhänge zwischen der Kovariaten und dem subjektiv empfundenen Lärm**

Die überraschendste Erkenntnis ist, dass die Lärmbelastung durch den Straßenverkehr in der Stadt unabhängig vom Straßenabstand ist. In der ländlichen Population geht der Straßenabstand jedoch mit einer erhöhten Lärmbelastung einher. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte sein, dass in der Stadt allgemein ein höherer Lärmpegel vorliegt als auf dem Land (z.B. durch Hupen) und insgesamt der Unterschied zwischen „Ruhe“ und „Lärm“ geringer ist.

Im weiteren Verlauf werden die signifikanten Korrelationen im ländlichen Kollektiv interpretiert. Im Anschluss werden die Ergebnisse der städtischen Population näher erläutert.

Die Assoziation zwischen dem steigenden Alter und der vermehrten subjektiven Störung durch Fluglärm kann dadurch erklärt werden, dass die älteren Probandinnen aufgrund ihrer Biografie negative Erfahrungen in ihrer Kindheit mit Flugzeugen verbinden könnten und somit auf dieses Geräusch sensibilisiert sein könnten. Allerdings muss hier bemerkt

werden, dass insgesamt nur 20 Probandinnen aus Borken angeben, sich durch Fluglärm am Tag gestört zu fühlen.

Die Korrelationen zwischen regelmäßigem Betreiben von Sport und der Angabe, sich vermehrt durch die Nachbarn am Tag gestört zu fühlen, kann damit begründet werden, dass sich die Probandinnen wahrscheinlich oft im Garten oder in der Umgebung aufhalten und somit mit dem Nachbarschaftslärm stärker konfrontiert werden.

Das subjektive stärkere Empfinden von Nachbarschaftslärm in der Nacht steht mit einer erhöhten Depressionsneigung in Verbindung. Da sich insgesamt nur 13 Probandinnen aus dem ländlichen Probandinnenkreis von Nachbarschaftslärm in der Nacht gestört fühlen, ist das Kollektiv, anhand dessen dieses Ergebnis ermittelt wurde, aber nur sehr klein.

Allerdings ist bekannt, dass Depressionen zu einer erhöhten Lärmempfindlichkeit führen und somit die subjektive Lärmbelästigung steigen kann (Stansfeld, 1992).

Auch beim Wahrnehmen des Industrielärms lässt sich in dieser Arbeit eine Verbindung zu dem Vorliegen einer Depression herstellen. Zwar ist auch hier die Personenanzahl, die sich durch Industrielärm gestört fühlt, relativ klein, aber dieses Ergebnis lässt sich durch die soeben bereits genannte Lärmstudie untermauern.

Auch in der städtischen Population ist die Depressionsneigung eine einflussreiche Kovariate, die mit dem verstärkten Lärmempfinden vergesellschaftet ist. Dies trifft auf die empfundene Lärmbelästigung durch den Straßenverkehr am Tag sowie auf den nächtlichen Flug- und Nachbarschaftslärm zu. Aufgrund dieser Ergebnislage können diese Daten als Bestätigung der These angesehen werden, dass an Depressionen erkrankte Menschen geräuschempfindlicher als gesunde Menschen sind und somit die individuelle subjektive Lärmbelästigung steigt (Stansfeld, 1992).

Des Weiteren wurde eine deutliche, statistisch signifikante Assoziation zwischen einem erhöhten BMI und steigender Lärmempfindlichkeit in Bezug auf den Straßenverkehrs- und Nachbarschaftslärm am Tag innerhalb eines großen Kollektivs festgestellt. Eine herabgesetzte Lärmempfindungsschwelle konnte auch im ländlichen Kollektiv in Bezug auf Fluglärm nachgewiesen werden. Es ist anzunehmen, dass ein erhöhtes Körpergewicht mit verminderten Aktivitäten außerhalb der eigenen Wohnung in Verbindung steht. Das heißt, dass ein erhöhter BMI mit einer erhöhten Aufenthaltsdauer in der Wohnung einhergehen könnte. Dadurch ließe sich erklären, dass sich die Probandinnen mit einem erhöhten Körpergewicht aufgrund der zeitintensiveren Lärmexposition stärker durch Nachbarschafts- und Straßenverkehrslärm am Tag gestört fühlen. In der städtischen Population ist eine geringere Schulbildung mit der Abnahme der subjektiven Belästigung durch den Fluglärm assoziiert. Dieses Ergebnis erlangte bereits 2010 ein deutscher Forscher in einer Studie im

Einzugsbereich des Frankfurter Flughafens. Er begründete diese Beobachtung damit, dass die Probanden mit einem höheren sozioökonomischen Status Angst vor einem möglichen Wertverlust des Wohnhauses aufgrund des Fluglärms hätten (Schreckenbergs, 2010). Die Ergebnisse der SALIA-Studie können somit als Bestätigung der Ergebnisse dieser Studie angesehen werden.

Die negative Korrelation, die zwischen der Passivrauchbelastung und dem empfundenen Fluglärm besteht, kann man damit erklären, dass die Probandinnen sich durch das Rauchen des Partners oder des Arbeitskollegen aufgrund eines geöffneten Fensters, um den Rauch aus dem Zimmer zu entfernen, an einen höheren Lärmpegel gewöhnt haben könnten und sich somit ein Habituationseffekt an einem allgemein höheren Lärmpegel entwickelt hat. Ein weiterer Erklärungsansatz ist, dass das Akzeptieren des Passivrauchens in eine Resignation gegenüber dem Rauchen übergegangen sein könnte, die sich auf weitere Lebensumstände wie z.B. den Fluglärm ausgeweitet haben könnte, da die Probandinnen erfahren haben könnten, nichts an der Situation ändern zu können.

Das Ergebnis, dass sich Raucherinnen in der Stadt weniger durch Fluglärm in der Nacht gestört fühlen, kann durch eine mit der Zeit eingetretene Gewöhnung der Probandinnen durch das nächtliche Rauchen auf der Terrasse bzw. dem Balkon erklärt werden. Jedoch muss angemerkt werden, dass die Subgruppe aus nur 13 Probandinnen besteht und das Ergebnis somit unter Umständen nicht repräsentativ ist.

Auch der Industrielärm weist Assoziationen zu Kovariaten auf. Die Beurteilung des Ergebnisses, dass die Passivrauchbelastung mit einer Abschwächung des subjektiven Empfindens des Industrielärms am Tag einhergeht, ist wie die Abnahme des subjektiven Fluglärmempfindens am Tag zu begründen.

Die Abnahme des subjektiven Lärmempfindens in Bezug auf das Alter der Probandinnen könnte dadurch zu erklären sein, dass die Frauen im höheren Alter ein schlechteres Gehör haben.

Dass Raucherinnen den Industrielärm als weniger belästigend einstufen als Nichtraucherinnen, könnte durch das häufigere Lüften der Wohnung wegen des Rauches oder damit begründet werden, dass die Frauen auch außerhalb der Wohnung rauchen und somit der Lärmquelle in höherem Maße ausgesetzt sind. Mit der ständigen Exposition tritt möglicherweise eine Gewöhnung an den Lärm ein, sodass dieser nicht mehr als störend wahrgenommen wird.

#### **4.2.2 Interpretation der Zusammenhänge zwischen dem CERAD-z-Score, den Kovariaten und dem subjektiven Lärm**

Aus den vorliegenden Daten geht hervor, dass eine lange Schulbildung der Probandinnen einen positiven Einflussfaktor auf das Abschneiden in der CERAD- Testbatterie darstellt. Allerdings ist anzumerken, dass bei der Normierung des CERAD die Variable Schulbildung bereits berücksichtigt wurde und diese somit nicht mehr als ausschlaggebende Variable angesehen werden sollte. Im hier vorliegenden deutschen Kollektiv ist sie jedoch ein sehr starker Einflussfaktor, sodass eine Normierung für das deutsche Kollektiv sinnvoll erscheint oder insgesamt die Gewichtung der Normierungsparameter überdacht werden sollte. Des Weiteren zeigt sich, dass auch die psychische Gesundheit das Ergebnis dieses Testes beeinflusst. Deshalb ist dieses Ergebnis als eine Bestätigung der bereits bekannten Beobachtungen (Ranft et al., 2009; Yaffe et al., 1999) zu werten.

Das Ergebnis, dass die Probandinnen aus den Städten, die sich „etwas“ durch den Straßen-, Flug- und Schienenverkehrslärm, sei es am Tag oder auch in der Nacht, belästigt fühlen, deutlich bessere Ergebnisse in der CERAD-Testbatterie erzielen, ist damit zu erklären, dass diese Personen sich sehr wahrscheinlich stärker mit ihrer Umwelt, deren Einflüssen und Risiken auseinandersetzen, diese aufgrund dessen kritischer und detaillierter wahrnehmen und auch beurteilen. Das heißt in Bezug auf den Lärm, dass sich diejenigen Frauen, die sich lärmbelästigt fühlen, einer bestimmten Geräuschquelle bewusst sind, sich mit ihr auseinandersetzen, sie bewerten, aktiv wahrnehmen und unter Umständen sogar für sie sensibilisiert werden. Ein solches Verhalten fordert eine gewisse geistige Flexibilität und die Fähigkeit zu komplexeren Schlussfolgerungen. Auch hier könnte der Faktor Bildung eine Rolle spielen, da die Weiterbildung das Hinterfragen und Bewerten der gegebenen Umstände fördert und die Selbstreflexion unterstützt. An diesem Punkt ist nochmals das Erklärungsmodell von Schreckenberg et al. zu erwähnen, da die Angst vor einem Wertverlust des Hauses unter Umständen nicht nur auf den Fluglärm begrenzt, sondern vielleicht auch auf den Straßenverkehrslärm erweiterbar sein könnte.

#### **4.2.3 Interpretation des CERAD z-Scores unter Einbeziehung der subjektiven und objektiven Lärmdaten und dem Abstand zur Straße**

Wie aus den Ergebnissen ersichtlich ist, schneiden die Probandinnen aus der Stadt, die weniger als 50 m von einer befahrenen Straße entfernt wohnen, erheblich schlechter im neuropsychologischen Test ab, als diejenigen Frauen, die weiter von der Straße entfernt wohnen. Im ländlichen Studienkollektiv ist dies jedoch nicht der Fall. Eine Erklärung dafür könnten die unterschiedlichen städtebaulichen Konzepte sein. Konkret gemeint sind damit in der Stadt z.B. Straßenschluchten die eine Zirkulation der Luft verhindern und auf diesem Wege zu einer Anhäufung der Partikelbelastung führen. Der Einfluss anderer ehemals

chronischer Umweltbelastungsfaktoren wie z.B. Luftverschmutzung durch Fabriken im Ruhrgebiet aus früherer Zeit können jedoch auch nicht ausgeschlossen werden.

Die eingangs gestellte Frage, ob sich auch der Lärm, der wie die Feinstaubbelastung, die in einem exponentiellen Zusammenhang zum Straßenabstand steht ( Ranft et al.), mit geringer werdender Distanz zu einer frequentierten Straße ansteigt, auf die Entstehung von MCI mit auswirkt, kann verneint werden. Es besteht keinerlei Korrelation zwischen Cerad-z-Score und der objektiv gemessenen Lärmbelastung.

Diese Ergebnisse sind als Bestätigung des Forschungsergebnisses von Ranft et al. 2009 zu werten, welches besagt, dass die Nähe zu einer befahrenen Straße und die damit steigende Partikelbelastung ein wichtiger Risikofaktor für MCI ist und unterstreichen nochmals die Bedeutung der Feinstaubbelastung.

Eine weitere Feststellung ist, dass die subjektive Empfindung des Lärms, unabhängig von der objektiven Lärmbelastung, mit einem besseren Abschneiden im neuropsychologischen Test assoziiert ist. Eine mögliche Erklärung dafür wäre, dass eine erhöhte kognitive Leistungsfähigkeit, als ein Resultat der Selbstreflexion, des Wahrnehmens und Bewertens der eigenen Umwelt, eine vermehrte subjektive Lärmbelästigung bedingt.

### **4.3. Diskussion der Material und Methoden**

#### **4.3.1 Diskussion der Erhebung der Ruß- und Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr**

Da die Daten der Ruß- und Partikelbelastung bereits mehrere Jahre alt sind entsprechen diese unter Umständen nicht mehr den aktuellen Werten. Allerdings stellen diese Werte die Belastung dar, der die Probandinnen chronisch über Jahrzehnte hinweg ausgesetzt waren. Womöglich ist die tatsächliche durchschnittliche Jahresbelastung sogar höher gewesen als hier veranschlagt wurde, sodass ggf. sogar ein noch größerer Zusammenhang zwischen Feinstaubbelastung und der Entstehung von MCI besteht. Dies ist allein dadurch plausibel wenn man die Daten des LANUV näher betrachtet:

## Jahresmittelwerte Schwebstaub im Rhein-Ruhr-Gebiet Annual Means TSP/PM10 - Rhine-Ruhr

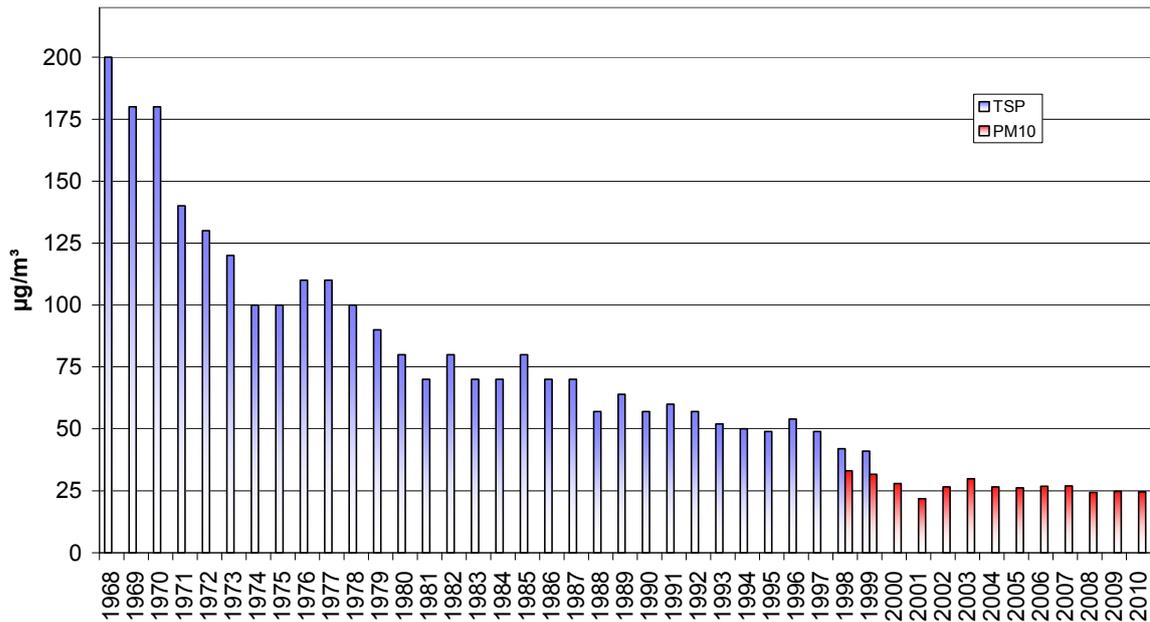


Abb.7. LANUV NRW TSP=Trend aus lib. Dateien

Es muss erwähnt werden dass PM10 erst seit 1998 bestimmt wird und die vorherigen Daten geschätzt sind. Sporadische Aufzeichnungen in Bezug auf PM 2,5 begannen Anfang 2000 und wurden nach und nach erweitert. Eine Einschätzung der PM 2,5 Entwicklung innerhalb der letzten 20 Jahre ist leider nicht verfügbar.

Wie in der Abbildung zu sehen ist hat sich die Feinstaubexposition im Ruhrgebiet stark vermindert. Es ist anzunehmen dass sich auch der Gehalt an PM 2,5 innerhalb der letzten Jahrzehnte vermindert hat. In Anbetracht dessen, dass die erhaltenen Ergebnisse in Bezug auf MCI das Ergebnis einer chronischen Exposition darstellen, die in der heutigen Zeit nicht mehr in dem Maße vorhanden ist wie früher, könnte der Beginn einer neuen Kohortenstudie, die den Einfluss der aktuellen Werte auf die weiteren 20-25 Jahre widerspiegelt, von Interesse sein.

### 4.3.2 Diskussion der Studienbedingungen und der CERAD-Plus-Testbatterie

Da die Studie nur an Frauen durchgeführt wurde, sind keine geschlechtsspezifischen Störfaktoren zu beachten. Die Studienbedingungen waren jedoch nicht für alle Probandinnen gleich. Da die Studie über einen längeren Zeitraum durchgeführt wurde, spielte das Wetter eine nicht unerhebliche Rolle in Bezug auf die Leistungsfähigkeit der Probandinnen. Da es im Untersuchungszeitraum (Sommer 2009) sehr warm war, ist es möglich, dass die untersuchten Damen aufgrund von hitzebedingten

Konzentrationschwächen oder Abgeschlagenheit unter ihren Möglichkeiten in der CERAD-Plus-Testbatterie blieben. Allerdings waren alle Teilnehmerinnen diesen Widrigkeiten gleichermaßen ausgesetzt, sodass es unter Umständen zu interindividuellen Leistungsabweichungen kam, diese aber aufgrund der gleichmäßigen Betroffenheit von lärmbelasteten/-belästigten und partikelbelasteten/nicht -belasteten Frauen insgesamt gesehen keinen Einfluss auf das Studienergebnis haben. Diese Faktoren hätten untersucht werden können und sind als Kritikpunkt anzusehen. Des Weiteren wurde nur derjenige Teil der Probandinnen befragt, der selbstständig zum Studienort gelangen konnte und wollte. Somit wurde bereits vor Beginn der Studie eine ungewollte Selektion des Probandinnenkollektivs vorgenommen. Eine Beeinflussung des Studienergebnisses ist durchaus möglich jedoch nicht unbedingt wahrscheinlich, da auf diese Weise zwar eine gewisse körperliche und auch geistige Leistungsfähigkeit vorausgesetzt wurde, allerdings sowohl die städtische als auch die ländliche Population statistisch gesehen gleichermaßen von diesen Umständen betroffen waren, da beide Kollektive relativ gleich groß sind ( vgl. Tabelle 1a).

Da die Durchführung des neuropsychologischen Testes in verschiedenen Räumen stattfand, ist es außerdem möglich, dass die Probandinnen z.B. beim Aufzählen von Worten, die mit dem Buchstaben S beginnen, durch das Interieur des Raumes beeinflusst wurden. Auch die Untersucher selbst könnten zu einer Veränderung der Testergebnisse beigetragen haben. Insgesamt führten vier Untersucher die neuropsychologische Testbatterie mit den Studienteilnehmerinnen durch. Da ein neuropsychologischer Test auch die Empathie und Motivationsfähigkeit des Untersuchers erfordert und die Sympathie zwischen Proband und Untersucher eine Rolle spielt, ist es denkbar, dass es zu Veränderungen in den individuellen Leistungen der Probandinnen gekommen ist. Eine größere Beeinflussung der Ergebnisse ist allerdings dadurch nicht zu erwarten, da entweder jeder Ort seine potentiellen Hilfen bot bzw. jeder Untersucher anders auf diverse Typi von Menschen wirkt, sodass anzunehmen ist, dass sich die jeweiligen Auswirkungen ausgeglichen haben. Auch diese Einflussfaktoren hätten in der Auswertung berücksichtigt werden können und müssen deshalb beanstandet werden.

Eine weitere Fehlerquelle ist die Probandin selbst, da die persönliche Einstellung zu einem neuropsychologischen Test eine potente Stellung inne hat. Einige Probandinnen haben interessiert und neugierig an diesem Test teilgenommen, während andere zuerst verängstigt und skeptisch waren. Zudem kann die individuelle Tagesform und die körperliche Gesundheit der Probandinnen ein Einflussfaktor sein. Das Studienergebnis sollte dadurch allerdings nicht verzerrt worden sein.

### 4.3.3 Diskussion der Erhebung der subjektiven und objektiven Lärmdaten

Die Erhebung der subjektiven Lärmdaten wurde mit Hilfe zweier Lärmfragebögen durchgeführt. Durch die Übertragung der erzielten Ergebnisse und die Zusammenfassung der gemeinsamen Daten ist eine Ungenauigkeit der Ergebnisse denkbar, da eine exakte Transformation schwierig ist. Dies ist allerdings in Anbetracht des deutlichen Gesamtergebnisses eher unerheblich, da die betroffene Gruppe im Vergleich zum Gesamtkollektiv relativ klein ist und deshalb kaum Veränderungen hervorrufen kann. Zur Kontrolle dieser Annahme wurden die mittleren Scores der jeweiligen Erhebungsarten bestimmt (vgl. Tab. 12). Bei einer Definition von „überhaupt nicht“ durch Lärm belästigt= 1 bis hinzu „sehr stark“ durch Lärm belästigt=5 fühlen sich bei jedem angewandten Fragebogen die Probandinnen im Durchschnitt tagsüber „etwas“ und nachts „überhaupt nicht“ gestört.

**Tabelle 12:**

Mittlere Scores der 3 verschiedenen Erhebungsarten der Lärmbelästigung am Tag und in der Nacht

	Lärmfragebogen lang n=52	Lärmfragebogen kurz+ telefonisch n=325	Lärmfragebogen kurz + persönliches Interview n=331	N 708
Mittlerer Lärmbelästigungsscore am Tag	1,865	1,588	1,690	
Mittlerer Lärmbelästigungsscore in der Nacht	1,385	1,185	1,419	

Es ist zu erkennen, dass die mittleren Belästigungsscores nie mehr als maximal 0,3 Punkte voneinander abweichen. Unter der Berücksichtigung dass manche Studienteilnehmerinnen unter Umständen wirklich besonders belästigt waren oder besonders empfindlich ist diese Abweichung als tolerabel einzuschätzen.

Der Aufbau des zum Großteil verwandten Fragebogens wird durch Studien empfohlen und ist auch telefonisch durchführbar (Fields et al., 2001; Felscher Suhr, 2000). Es ist jedoch möglich, dass die Probandinnen, die telefonisch befragt wurden, durch im Haushalt lebende Personen in ihren Antworten beeinflusst wurden. Des Weiteren könnten Verständnisprobleme bezüglich des Aufbaus des Fragebogens aufgetreten sein, welche die jeweilige Probandin nicht erwähnen mochte. Eine Verzerrung der Ergebnisse durch die telefonische Befragung ist aber eher unwahrscheinlich, da dieser Fragebogen wie bereits erwähnt explizit auch auf Befragungen via Telefon ausgelegt ist.

Die Erhebung der objektiven Lärmdaten erfolgte anhand der Lärmkarten des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalens (LANUV NRW).

Da jedoch nur „Autobahnen, Bundes- oder Landesstraßen mit mehr als 6.000.000 Kfz/Jahr lt. Bundesverkehrswegezahl 2005 mit Ergänzungen; dazu innerhalb der Ballungsräume weitere Straßen, welche relevanten Umgebungslärm verursachen“ kartiert wurden, standen für die Stadt Borken keine objektiven Lärmdaten zur Verfügung (Erläuterungen zur Kartierung von Geräuschen im Rahmen der EU-RL Umgebungslärm in NRW, Stand 24.08.2010, LANUV NRW). Aus diesem Grund konnten für Borken keine Berechnungen durchgeführt werden, die die objektive Lärmbelastung mit einbeziehen. Wie sich anhand des städtischen Kollektivs gezeigt hat, scheint der objektive Lärm allerdings, wenn überhaupt, nur einen geringen Einfluss im Vergleich zum Straßenabstand des Hauses zu haben, sodass die Aussage des Gesamtergebnisses nicht beeinflusst wird. In den Berechnungen der städtischen Population führt die Kartierung unter Umständen zu kleinen Ungenauigkeiten in der Ermittlung der Lärmbelastung, die das Gesamtergebnis möglicherweise dadurch leicht beeinflussen könnten, dass kleinere Straßen nicht in der Lärmuntersuchung berücksichtigt werden.

#### **4.3.4 Diskussion der Ermittlung der CES-D-Skala und der Durchführung des Interviews**

Die Erhebung der CES-D-Skala erfolgte persönlich, indem der Aufbau des Fragebogens erklärt und die jeweiligen Fragen vorgelesen wurden. Des Weiteren wurden der Grund und die Bedeutung des Fragebogens erläutert, da einige Probandinnen zunächst skeptisch auf den Fragentypus reagierten. Dies ist auf die noch tabuisierte und nicht gänzlich als Krankheit anerkannte Rolle der Depression in unserer Gesellschaft zurückzuführen. Trotz der Erklärung der Relevanz dieses Fragebogens ist es deshalb möglich, dass manche Probandinnen aus dem Gefühl der sozialen Erwünschtheit nicht wahrheitsgemäß geantwortet haben. Aus diesem Grund ist nicht auszuschließen, dass die Zahl der depressiv verstimmten Probandinnen tatsächlich höher ist.

Das standardisierte Interview aus der KORA-Studie (Schäfer et al., 2006) wurde dazu genutzt, die Lebensumstände und den sozioökonomischen Status der Probandinnen zu erheben. Inwieweit dieser wahrheitsgemäß beantwortet wurde ist nicht eruierbar.

#### **4.3.5 Diskussion der Auswertung der CERAD-Plus-Testbatterie**

Die Testbögen der CERAD-Plus-Testbatterie wurden durch drei Personen ausgewertet. Mittels des CERAD-Plus-1.0-Excel-Auswertungsprogrammes wurden die z-Scores ermittelt. Um bei der teils subjektiven Bewertung der zeichnerischen Aufgaben eine möglichst geringe Fehlerquelle zu erzielen, wurde getestet, inwieweit die Ergebnisse der einzelnen Korrektoren voneinander abwichen. Dazu bewerteten eine weitere Person und ich jeweils

zehn Auswertungsbögen der zwei anderen Korrektoren erneut. Eine Beeinflussung durch die vorherige Bewertung wurde dadurch ausgeschlossen, dass die Bewertungsergebnisse dem neuen Korrektor nicht vorlagen. Der Korrelationskoeffizient R liegt bei allen Korrektoren > 0,97, sodass von einer einheitlichen Bewertung des zeichnerischen Teils ausgegangen werden kann.

#### 4.4 Erklärungsversuch der unterschiedlichen Wahrnehmung von Lärm

Wie in dem dargestellten Modell zur Wirkung von Umgebungslärm zu erkennen ist, ist die Wahrnehmung und Empfindung von Lärm ein komplexes Zusammenspiel von individuellen Faktoren wie Einstellung und Lebenssituation jedes einzelnen Menschen. Mittels dieses Modells lässt sich erklären, warum eine Person, die an einer stark befahrenen Straße lebt, sich nicht zwangsläufig durch den Straßenverkehrslärm gestört fühlen muss. Eine nette Nachbarschaft, eine günstige und einfache Verkehrsanbindung sowie eine gute Gesundheit können sich so positiv auswirken, dass dem objektiv vorhandenen Lärm keine weitere Bedeutung zugemessen wird. Andererseits können sich Menschen, die objektiv nicht durch Lärm belastet sind, durch den Gebrauch von externen Medien vermehrt mit ihrer Umwelt befassen, diese genauer und kritischer hinterfragen und somit zu dem subjektiven Schluss kommen, dass sie lärmbelastet sind.

#### Schema zur Wirkung von Umgebungslärm

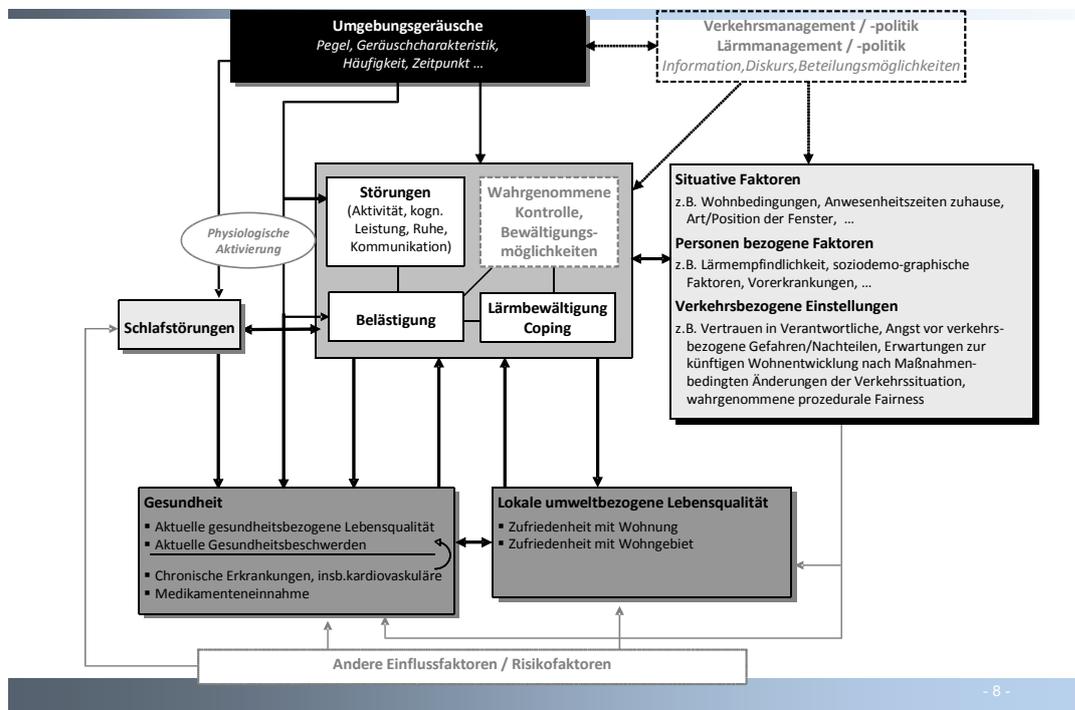


Abb. 8 (Schreckenberget al., 2010; Vortrag an der RUB, 08.02.2011)

#### **4.5 Schlussfolgerung**

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass weniger der Lärm aus dem Straßenverkehr, sondern insbesondere die Partikelbelastung einen entscheidenden Einfluss auf die Entstehung von MCI haben.

Die individuelle subjektive Lärmbelästigung, scheint unter dessen Zeichen der kognitiven Leistungsfähigkeit zu sein. Aus diesen Erkenntnissen lässt sich folgern, dass zur Prävention von MCI und weiteren Erkrankungen die Partikelemission vermindert und die Innovation von umwelt- und gesundheitsfreundlichen Fortbewegungsmitteln gefördert werden sollten.

Des Weiteren scheint eine Mehrinvestition in die allgemeine Bildung und auch die kognitive Förderung älterer Menschen sinnvoll.

Diese Maßnahmen können zu einer Verbesserung der Gesundheit und somit auch zu einer erhöhten Lebensqualität und zu Kostensenkungen im Gesundheitssystem beitragen.

## 5. Literaturverzeichnis

- Aebi, C., (2002), Validierung der neuropsychologischen Testbatterie CERAD-NP: eine Multi-Center Studie. , Doktorarbeit, Universität Basel
- Albert, Marilyn S., (1997), The ageing brain: normal and abnormal memory, *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, Nov 29; 352 (1362): 1703-9.
- Atkinson, R.C., Shiffrin RM. (1971), The control of short-term memory. , *Sci Am*. Aug;225(2):82- 90.
- Bundesministerium des Inneren 2011, Bericht der Bundesregierung zur demografischen Lage und künftigen Entwicklung des Landes
- Barker-Collo S.L., (2001), Short Report: The 60-Item Boston Naming Test: Cultural bias and possible adaptations for New Zealand, *The University of Auckland, New Zealand Aphasiology*, 15 (1), 85–92
- Beatty WW, Monson N., (1989), Lexical processing in Parkinson's disease and multiple sclerosis. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. Jul-Sep;2(3):145-52.
- Becker JT, Davis SW, Hayashi KM, Meltzer CC, Toga AW, Lopez OL, Thompson PM; (2006), Imaging Methods and Analysis in Geriatrics Research Group, Three-dimensional patterns of hippocampal atrophy in mild cognitive impairment., *Arch Neurol.*, Jan;63(1):97-101.
- Brauer M, Hoek G, van Vliet P, Meliefste K, Fischer P, Gehring U, et al. (2003). Estimating long-term average particulate air pollution concentrations: application of traffic indicators and geographic information systems. *Epidemiology* 14:228–239
- Bundesanzeiger , (2006), Jahrgang 58, Nr. 154. LANUV NRW
- Cain, W.S.& Gent, J.F., (1991), Olfactory sensitivity: Reliability, generality, and association with aging. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17,382-391
- Capisi J., (2003) Cellular Senescence and apoptosis: How cellular responses might influence aging phenotypes, *Experimental gerontology* 38; 5-12
- Cattell, Raymond, (1987) Intelligence: Its structure growth and action , Elsevier Chételet G, Desgranges B, De La Sayette V, Viader F, Eustache F, Baron J C., (2002), Mapping gray matter loss with voxel-based morphometry in mild impairment. *Neuroreport*. Oct 28;13(15):1939-43.
- Christensen H., Korten, Jorm, Henderson, Scott ,Mackinnon, (1996), Activity Levels and Cognitive Functioning in an Elderly Community Sample, *Age and Ageing* :25:72-80
- Cooper WW. (1845), On Myopia and Presbyopia. *Prov Med Surg J*. Jul 23;9 (30):470-1.
- Corrigan JD, Hinkeldey MS. (1987 )Relationships between parts A and B of the Trail Making Test. *J Clin Psychol.*;43(4):402–409
- Craik FIM, Byrd M. (1982), Aging and cognitive deficits: The role of attentional resources. In: Craik FIM, Trehub S, editors. (1982) , *Aging and cognitive processes*. New York: Plenum; .pp. 51–110
- Crandell, D.L., Dohrenwend BP. (1967), Some relations among psychiatric symptoms, organic illness, and social class. *Am J Psychiatry*. Jun;123(12):1527-38
- De Santi S, de Leon MJ, Rusinek H, Convit A, Tarshish CY, Roche A, Tsui WH, Kandil E, Boppana M, Daisley K, Wang GJ, Schlyer D, Fowler J. (2001), Hippocampal formation glucose metabolism and volume losses in MCI and AD.; *Neurobiol. Aging*. Jul-Aug;22(4):529-39
- destatis, Statistisches Bundesamt, ( 05.08.2008) Pressemitteilung Nr.280
- Doty, Shaman, Applebaum, (1984), Smell identification ability: changes with age ;*Science* 21,December: Vol. 226 no. 4681 pp. 1441-1443
- Ehrensperger, M.M, Berres, M., Taylor K., Monsch A.U. (2010), Screening properties of the German IQCODE with a two-year time frame in MCI and early Alzheimer's disease, *International Psychogeriatrics* , 22:1, 91–100
- Elmenhorst EM, Elmenhorst D, Wenzel J, Quehl J, Mueller U, Maass H, Vejvoda M, Basner M., (2010), Effects of nocturnal aircraft noise on cognitive performance in the

- following morning: dose-response relationships in laboratory and field., *Int Arch Occup Environ Health*. Oct;83(7):743-51. Epub 2010 Feb 9.
- Felscher Suhr, U., Guski, R., Schuemer, R., (2000), Internationale Standardisierungsbestrebungen zur Erhebung von Lärmbelastigung, *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*, Jg.: 47, Nr.2
- Fields J.M., De Jong R.G. et al. (2001) Standardized general purpose noise reaction questions for community noise surveys: research and recommendation; *Journal of Sound and Vibration* 242(4), 641-679
- Fisseni, H-J., (1990) *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik*, Göttingen: Verlag für Psychologie
- Folstein, M.F., Folstein SE, McHugh PR, (1975), "Mini-mental state" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. Nov;12(3):189-98.
- Gehring, U., Heinrich J, Krämer U., Grote V., Hochadel M., Sugiri D., Kraft M., Rauchfuss K., Eberwein HG, Wichmann HE. (2006), Long-term exposure to ambient air pollution and cardiopulmonary mortality in women. *Epidemiology*: September- Volume 17 - Issue 5 - pp 545-551
- Gaudino, E.A., Geisler MW, Squires NK., (1995), Construct validity in the Trail Making Test: what makes Part B harder? *J Clin Exp Neuropsychol*. 17(4):529-535.
- Gauthier S, Reisberg B, Zaudig M, Petersen RC, Ritchie K, Broich K, Belleville S, Brodaty H, Bennett D, Chertkow H, Cummings JL, de Leon M, Feldman H, Ganguli M, Hampel H, Scheltens P, Tierney MC, Whitehouse P, Winblad B; (2006), International Psychogeriatric Association Expert Conference on mild cognitive impairment, *Mild cognitive Impairment, Lancet*. Apr 15;367(9518):1262-70
- Gerbershagen, H.U., Kohlmann, T (2000): Die deutsche Fassung der "Center for Epidemiologic Studies Depressions Scale (CES-D)". Übersetzung und psychomotorische Validierung. Lübeck/Mainz
- Golden, C.J., Espe-Pfeifer P, Wachslar-Felder J., (2000), *Neuropsychological interpretation of objective psychological Tests*, S.83-85 New York, Springer
- de Grey ADNJ, Baynes J.W. Berd D., Hweard C.B, Pawelec G Stock G, (2002), Is human aging still mysterious enough to be left only to scientists? *Bioessays* 24, 667-676
- Griefahn, B., Robens S., (2010), Experimental studies on the effects of nocturnal noise on cortisol awakening response. *Noise Health*. Apr- Jun;12(47):129-36
- Heymann A. & Fillenbaum, G.G., (1997), Overview: Clinical sites, case material, and special studies. *Neurology*, 49 (Suppl. 3), S2-S6
- Hochadel, Heinrich, Gehring, Morgenstern, Kuhlbusch, Link, Wichmann, Krämer, (2006), Predicting long-term average concentrations of traffic-related air pollutants using GIS-based information, *Atmospheric Environment* 40, 542-553
- Hummel, T., Heilmann S. and Murphy C., (2002), Age-related Changes in Chemosensory Functions pp. 441-45 (in: *Olfaction, taste, and cognition*, Rouby C., Cambridge University Press, 2002
- Hygge, S., Boman E, Enmarker I., (2003), The effects of road traffic noise and meaningful irrelevant speech on different memory systems. *Scand J Psychol*. Feb;44(1):13-21
- Isaacs, B., Kennie AT, (1973), The Set test as an aid to the detection of dementia in old people. *Br J Psychiatry*. Oct;123(575):467-70.
- Jorm, A.F., Jacomb PA, (1989), The Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE): socio-demographic correlates, reliability, validity and some norms; *Psychol Med*. Nov;19(4):1015-22.
- Jorm, A.F., (2004), The Informant Questionnaire on cognitive decline in the elderly (IQCODE): a review. *Int Psychogeriatr*. Sep;16(3):275-93.
- Karas, G.B., Scheltens P, Rombouts SA, Visser PJ, van Schijndel RA, Fox NC, Barkhof F. (2004), Global and local gray matter loss in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neuroimage*. Oct;23(2):708-16.
- Kaplan, E.F., Goodglass, H., & Weintraub, S. (1978), *The Boston Naming Test*. Experimental edition. Philadelphia: Lea & Febiger.

- Kessler, J., Calabrese, P., Kalbe, E. & Berger, F. (2000). DemTect. Ein neues Screening-Verfahren zur Unterstützung der Demenzdiagnostik. *Psycho*, 6, 343–347
- Kirkwood, TBL, Austad SN (2000), Why do we age?, *Nature* 408; 233-238
- Krämer, Herder, Sugiri, Strassburger, Schikowski, Ranft, Rathmann, (2010), Traffic-Related Air Pollution and Incident Type 2 Diabetes: Results from the SALIA Cohort Study, *Environ Health Perspect*. Sep; 118 (9) :1273-9
- Krämer, Vierkötter, Schikowski, Sugiri, Brüning, Raulf-Heimsoth (2012), Prävalenz und Inzidenz allergischer Erkrankungen bei Älteren – Ergebnisse der ,Kohortenstudie SALIA, *Allerologie Jahrgang* 35, 121-130
- LANUV NRW , (2006), *Bundesanzeiger Jahrgang* 58, Nr. 154.
- LANUV NRW , Stand September 2011, *Lärmkarte Herne*
- Lezak, M.D., (1995) , *Neuropsychological Assessment*, New York: Oxford University Press
- Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. (2004), *Neuropsychological Assessment*. 4th ed. New York: Oxford University Press;
- Lienert, G.A, Raatz, U.,(1994), *Testaufbau und Testanalyse*, 5. völlig neubearb. und erw. Auflage, Weinheim:Beltz, Psychologie Verlags Union
- Lindman, K.K. , (1996), Gender differences in dementia of the Alzheimer's type: Evidence for different semantic memory degradation. Paper presented at the meeting of the International Neuropsychological Society, Chicago.
- Luck T., Lupp M., Briel S. Riedel-Heller S.,(2010), Dementia and Geriatric cognitive disorders ,A systematic Review, *Dement Geriatr Cogn Disord*;29:164–175
- Manikandan, S., Padma MK, Srikumar R, Jeya Parthasarathy N, Muthuvel A, Sheela Devi R. (2006), Effects of chronic noise stress on spatial memory of rats in relation to neuronal dendritic alteration and free radical- imbalance in hippocampus and medial prefrontal cortex. *Neurosci Lett*. May 15;399 (1-2):17-22. Epub 2006 Feb 14
- McDowell I, Newell C., (1996), *Measuring Health, a Guide to Ratingscales and Questionnaires*, 2nd ed. New York, Oxford University Press,
- Mohs, R.C., Kim, Y., Johns, C.A., Dunn, D.D., Davis, K.L.,(1986) *Assessing change in Alzheimer's Disease: Memory and language tests*, In: L.D Poon et al. (Ed): *Handbook for clinical memory assessment of older adults* (pp. 149-155) Washington D.C.: American psychological Association
- Morris, J.C., Mohs, R.C., Rogers, Fillenbaum, G. & Heymann, A., (1988), The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD), clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's Disease. *Psychopharmacology Bulletin*, 24(4), 641-652
- Morris, J.C., Heymann, A, Mohs, R.C., Hughes, J.P., van Belle, G., Fillenbaum, G. et al, (1989), The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD), Part 1. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's Disease *Neurology*, 39,1159-1165
- Mrak, R.E., Griffin ST, Graham DI, (1997), Aging-associated changes in human brain. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology* 56:1269-75
- Nikolaus ,T., (2000) *Klinische Geriatrie*, Springer Berlin Heidelberg New York,
- Oswald & Gunzelmann, (1991) *Altern, Gedächtnis und Leistung- Veränderungen und Interventionsmöglichkeiten* (In : Lang E, Arnold K, Hrsg) *Altern und Leistung- Medizinische psychologische und soziale Aspekte*, Stuttgart,
- Perneczky, R.G.,(2003) *Validierung dreier neuropsychologischer Werkzeuge in der Diagnostik der leichten kognitiven Beeinträchtigung und der leicht- bis mittelgradigen Demenz bei Alzheimer- Krankheit*, Doktorarbeit ,TU München
- Petersen, R.C, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Tangalos EG, Kokmen E.(1999) *Mild Cognitive Impairment clinical characterization and outcome.*, *Arch Neurol* ; 56:303 - 308
- Petersen, R.C., Roberts RO, Knopman DS, Boeve BF, Geda YE, Ivnik RJ, Smith GE, Jack CR Jr.,(2009) *Mild cognitive impairment ten years later*, *Arch Neurol*. Dec;66(12):1447-55.
- Radloff, L.S., (1977) *The CES-D scale: a self-report depression scale for research in the*

- general population. *Applied Psychol Measurement* 1:385–401
- Ranft, U., Schikowski T, Sugiri D, Krutmann J, Krämer U., (2009) Long-term exposure to traffic-related particulate matter impairs cognitive function in the elderly. *Environ Res. Nov*;109(8):1004-11. Epub 2009 Sep 4.
- Rattan S.I.S , (2003) *Biology of Aging and its Modulation*, vol 1-5 Kluwer Academic Dordrecht ,ed
- Razum,O., Breckenkamp, J., Brzoska, P.,(2009) *Epidemiologie für Dummies*. Wiley,Weinheim 1. Auflage
- Reitan, R.M. (1958) Validity of the Trail Making test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 8 , pp. 271-276
- Ries, M.L., Carlsson CM, Rowley HA, Sager MA, Gleason CE, Asthana S, Johnson SC. (2008), Magnetic resonance imaging characterization of brain structure and function in mild cognitive impairment: a review; *J Am Geriatr Soc May*;56(5):920-34. Epub 2008 Apr 9.
- Rosen WG, Mohs RC, Davis KL.;(1984), A new rating scale for Alzheimer's disease. *AM J Psychiatry Nov*;141(11):1356-64
- Pandya R, B.SC., M.D., Metz L, M.D., F.R.C.P.(C), Patten S., M.D., F.R.C.P.(C), PH.D. ( 2005), Predictive Value of the CES-D in Detecting Depression Among Candidates for Disease-Modifying Multiple Sclerosis Treatment; *Psychosomatics* 46:2, March-April
- Schäfer, T., Merkl J, Klemm E et al. (2006) The epidemiology of nevi and signs of skin aging in the adult general population: Results of the KORA-survey 2000. *J Invest Dermatol*,126:1490-6,
- Schikowski, T.,(2008) Long-term air pollution exposure from industry and traffic and respiratory health in elderly women from the Ruhr Basin, Dissertation : Universität Düsseldorf, Universitäts- und Landesbibliothek, Medizinische Fakultät, Institute, Institut für Umweltmedizinische Forschung (IUF) an der HHU,
- Schmidke, K., Hermeneit S.(2008), High rate of conversion to Alzheimer's disease in a cohort of amnesic MCI patients, *International Psychogeriatrics* 20:1, 96–108,
- Schmidt, Lang Thews, (2005) *Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie*, S. 934-947 29. Auflage, Springer, Heidelberg 2005 mit :Capisi J( 2003) ; de Grey ADNJ (2002) ;Kirkwood, TBL,2000; Nikolaus T(2000);Rattan S.I.S (ed) 2003; Timiras P.S., 2002; von Zglinicki T (2002)
- Schreckenber, D., Meis, M., Kahl, C., Peschel, C., Eikmann, T.(2010), Aircraft Noise and Quality of Life around Frankfurt Airport *Int. J. Environ. Res. Public Health Sep*;7(9):3382-405.
- Schweizer, K., (2006) *Leistung und Leistungsdiagnostik*, S.107 Springer Heidelberg
- Seo, E.H., Lee DY, Lee JH, Choo IH, Kim JW, Kim SG, Park SY, Shin JH, Do YJ, Yoon JC, Jhoo JH, Kim KW, Woo JI.; (2010) Total scores of the CERAD neuropsychological assessment battery: validation for mild cognitive impairment and dementia patients with diverse etiologies. *AM J Geriatr Psychiatry. Sep*;18(9):801-9.
- Shankar, (2010) *Biology of aging brain*, *Indian Journal of Pathology and Microbiology Oct-Dec*;53(4):595-604.
- Shulman, K.I., Gold DP, Cohen CA, Zuccherro CA. (1993) Clock drawing and dementia in the community: a longitudinal study. *Int J Geriatr Psychiatry.*;8:487-496.
- Stansfeld, S.A., (1992) Noise, noise sensitivity and psychiatric disorder: epidemiological and psychophysiological studies. *Psychol Med. Suppl* 22:1- 44.
- Stevens and Cain, (1987), Old-age deficits in the sense of smell as gauged by thresholds, magnitude matching, and odor identification, *Psychology and Aging Mar*;2(1):36-42)
- Storandt, M., (1991) Longitudinal studies of aging and age-associated dementias. In: Boller F, Grafman J, editors. *Handbook of Neuropsychology*. Vol 4. Elsevier; New York
- Tassi, P., Saremi M, Schimchowitsch S, Eschenlauer A, Rohmer O, Muzet A., (2010) Cardiovascular responses to railway noise during sleep in young and middle-aged

- adults. *Eur J Appl Physiol.* Mar;108(4):671-80. Epub 2009 Nov 10.
- Timiras P.S., (2002) *Physiological Basis of Ageing and Geriatrics*, CRC Press Boca Boton,
- Umidi, S., Trimarchi PD, Corsi M, Luzzati C, Annoni G.,(2009), Clock drawing test (CDT) in the screening of mild cognitive impairment (MCI). *Arch Gerontol Geriatr.*;49 Suppl 1:227-9
- Vierkötter, A.,(2009)Molekular-epidemiologische Untersuchung ethnischer Unterschiede in umweltinduzierten Hautalterungsprozessen von deutschen und japanischen Frauen“,Dissertation ,HHU Düsseldorf
- Visser, P.J.,(2006) *Mild Cognitive Impairment Principles and Practice of Geriatric Medicine*, 4th Edition.John Wiley & Sons, Ltd
- Visser ,P.J, MD, PhD; Kester A, PhD; Jolles J, PhD; Verhey F, MD, PhD; .(2006) 10 years risk of dementia in Subjects with mild cognitive impairment, *Neurology* ;67:1201–1207
- Welsh, K.A., Butters,N., Mohs, R.C, Beekly, D., Edland, S., Fillenbaum,G., Heymann A., (1994) The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part 4. A normative study of the neuropsychological battery. *Neurology*,44, 609-614
- Welsh-Bohmer,K.. & Mohs, R.C.,(1997) Neuropsychological assessment of Alzheimer's Disease *Neurology* ,49 (Suppl. 3), S11-S13
- Weston, (1964) Presbycusis A Study, *J Coll Gen Pract.* March; 7(2): 191–198
- Wingfield, Stine, Lahar, (1988), Does the capacity of working memory change with age? *Experimental Aging Research* ,14:103–107).
- Wood, J.B.,& Harkins, S.W. (1987). Effects of age, stimulus selection, and retrieval environment on odor identification. *Journal of Gerontology*, 42 (6), 584-588
- Yaffe, K., Blackwell T, Gore R, Sands L, Reus V, Browner WS.(1999) Depressive symptoms and cognitive decline in nondemented elderly women: a prospective study. *Arch Gen Psychiatry.* May;56(5):425-30.
- Zenner H.P. (2005), *Die Kommunikation des Menschen: Hören und Sprechen*, in Schmidt, Lang Thews, *Physiologie des Menschen Auflage 29.*, Kapitel 16, S.335-356, Springer, Heidelberg
- von Zglinicki, T.,(2002) Oxidative stress shortens telomeres. *Tends in Biochemical Sciences* 27: 339-344

## **6. Abbildungsverzeichnis:**

- Abbildung 1: Darstellung der betroffenen Hirnregionen bei MCI (aus Ries et al., **2008**)
- Abbildung 2: SALIA-Studiengebiete in Nordrhein-Westfalen (Deutschland) (aus Vierkötter, **2009**)
- Abbildung 3: Lärmkarte für den Raum Herne (nach LANUV NRW Stand **09.2011**)
- Abbildung 4: Korrelation der Summe der erreichten Punktzahlen im zeichnerischen Teil der CERAD-Plus-Testbatterie – jeweils bewertet von K.Belting und A.Vierkötter
- Abbildung 5: Korrelation der Summe der erreichten Punktzahlen im zeichnerischen Teil der CERAD-Plus-Testbatterie – jeweils bewertet von K.Belting und U.Ranft
- Abbildung 6: Korrelation der Summe der erreichten Punktzahlen im zeichnerischen Teil der CERAD-Plus-Testbatterie – jeweils bewertet von A.Vierkötter und U.Ranft
- Abbildung 7: Jahres Mittelwerte Schwebstaub im Rhein Ruhr Gebiet (LANUV NRW)
- Abbildung 8: Schema zur Wirkung von Umgebungslärm (aus Schreckenberget al., **2010**)

## 7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1a:	Deskription des Studienkollektivs unterteilt in Stadt und Landbewohner
Tabelle 1b:	Deskription der Zielvariablen
Tabelle 1c:	Deskription der objektiven Belastungswerte
Tabelle 1d:	Pearsonsche Korrelation der objektiven Belastungswerte und der subjektiven Lärmbelastigung an 373 Probandinnen aus der Stadt
Tabelle 2a:	Deskription der erhobenen Belästigungswerte des Lärmes am Tag
Tabelle 2b:	Deskription der erhobenen Belästigungswerte des Lärmes in der Nacht
Tabelle 3a:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Straßenverkehrslärm am Tag und Kovariaten bei 708 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
Tabelle 3b:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Schienenverkehrslärm am Tag und Kovariaten bei 708 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
Tabelle 3c:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Fluglärm am Tag und Kovariaten bei 708 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
Tabelle 3d:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Nachbarschaftslärm am Tag und Kovariaten bei 701 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustiert Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
Tabelle 3e:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Industrielärm am Tag und Kovariaten bei 707 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
Tabelle 4a:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Straßenverkehrslärm in der Nacht und Kovariaten bei 706 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
Tabelle 4b:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Schienenverkehrslärm in der Nacht und Kovariaten bei 707 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
Tabelle 4c:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Fluglärm in der Nacht und Kovariaten bei 707 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
Tabelle 4d:	Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Nachbarschaftslärm in der Nacht und Kovariaten bei 707 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)

- Tabelle 4e: Zusammenhang zwischen der Belästigung durch den Industrielärm in der Nacht und Kovariaten bei 708 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 5a: Zusammenhang zwischen Straßenabstand und Lärmbelästigung am Tag, 373 70-80 jährige Frauen aus der Stadt
- Tabelle 5b: Zusammenhang zwischen Straßenabstand und Lärmbelästigung am Tag, 332 70-80 jährige Frauen vom Land
- Tabelle 5c: Zusammenhang zwischen Lärmbelästigung und Lärmbelastung an 373 70-80 jährigen Frauen aus der Stadt
- Tabelle 6a: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Straßenverkehrslärm am Tag und Kovariaten bei 686 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 6b: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Schienenverkehrslärm am Tag bei 686 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 6c: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Fluglärm am Tag bei 686 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 6d: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Nachbarschaftslärm am Tag bei 679 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 6e: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Industrielärm am Tag bei 685 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 7a: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Straßenverkehrslärm in der Nacht und Kovariaten bei 684 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 7b: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Schienenverkehrslärm in der Nacht bei 685 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 7c: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Fluglärm in der Nacht bei 685 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 7d: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Nachbarschaftslärm in der Nacht bei 685 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)

- gekennzeichnet)
- Tabelle 7e: Zusammenhang zwischen dem erreichten CERAD-z-Score und Industrielärm in der Nacht bei 685 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 8a: Zusammenhang zwischen der Partikelbelastung aus dem Straßenverkehr pro Jahr und der Lärmbelastigung am Tag und in der Nacht, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 8b: Zusammenhang zwischen der Rußbelastung aus dem Straßenverkehr und der Lärmbelastigung am Tag und in der Nacht, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten die sich signifikant von Null unterscheiden sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 9a: Zusammenhang zwischen dem Cerad-z-Score und dem Straßenabstand an 684 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte\* Regressionskoeffizienten, (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 9b : Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelastigung am Tag, untersucht an 373 70-80 jährigen Frauen aus der Stadt
- Tabelle 9c: Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelastigung am Tag, untersucht an 332 70-80 jährigen Frauen vom Land
- Tabelle 9d: Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelastigung am Tag, untersucht an 705 70-80 jährigen Frauen
- Tabelle 8a: Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelastigung am Tag, untersucht an 373 70-80 jährigen Frauen aus der Stadt
- Tabelle 8b: Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelastigung am Tag, untersucht an 332 70-80 jährigen Frauen vom Land
- Tabelle 8c: Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Straßenabstand, dem CERAD-z-Score und der Lärmbelastigung am Tag, untersucht an 705 70-80 jährigen Frauen
- Tabelle 9a: Zusammenhang zwischen der Lärmbelastigung am Tag und Kovariaten bei 705 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 10: Zusammenhang zwischen der 24 h-Lärmbelastigung und Kovariaten bei 373 70-80-jährigen Frauen, Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, wechselseitig adjustierte Regressionskoeffizienten (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 11a: Zusammenhang zwischen dem Cerad-z-Score und der 24 h Lärmbelastigung an 362 70-80 jährigen Frauen, Ergebnisse der wechselseitig adjustierten Regressionsanalyse (Koeffizienten, die sich signifikant von Null unterscheiden, sind fett gekennzeichnet)
- Tabelle 11b: Zusammenhang zwischen der Lärmbelastigung durch den Straßenverkehr, der

subjektiven Belästigung und dem Abschneiden in der neuropsychologischen CERAD-Plus-Testbatterie anhand 373 70-80-jähriger Probandinnen, die in der Stadt leben

Tabelle 11c: Zusammenhang zwischen der Lärmbelastung durch den Straßenverkehr, der subjektiven Belästigung und dem Abschneiden in der neuropsychologischen CERAD-Plus-Testbatterie, anhand 332 70-80-jähriger Probandinnen, die auf dem Land leben

Tabelle 12: Mittlere Scores der 3 verschiedenen Erhebungsarten der Lärmbelästigung am Tag und in der Nacht

8. Anhang

8.1 Anhang 1

**Einfluss beruflicher und  
umweltbedingter  
Metall- und Feinstaubbelastungen auf  
die Entstehung entzündlicher und  
chronischer Erkrankungen**



**SALIA-STUDIE**

CORE MODUL A: SOZIODEMOGRAPHIE																							
A1	Untersuchungsdatum (TT.MM.JJJJ)		<table border="1"> <tr> <td>__</td><td>__</td><td>.</td><td>__</td><td>__</td><td>.</td><td>__</td><td>__</td><td>__</td><td>__</td> </tr> <tr> <td>T</td><td>T</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>J</td><td>J</td><td>J</td><td></td><td></td> </tr> </table>	__	__	.	__	__	.	__	__	__	__	T	T	M	M	J	J	J	J		
__	__	.	__	__	.	__	__	__	__														
T	T	M	M	J	J	J	J																
A2	Uhrzeit-Interviewbeginn (Std. Min.)		<table border="1"> <tr> <td>__</td><td>__</td><td>.</td><td>__</td><td>__</td> </tr> <tr> <td>Std.</td><td></td><td></td><td>Min.</td><td></td> </tr> </table>	__	__	.	__	__	Std.			Min.											
__	__	.	__	__																			
Std.			Min.																				
A3	Untersuchungszentrum		__ __																				
A4	Untersuchernummer		__ __																				
<i>Ich möchte Ihnen zunächst einige Fragen zu Ihrer Person stellen.</i>																							
A5	Wann sind Sie geboren? (TT.MM.JJJJ)		<table border="1"> <tr> <td>__</td><td>__</td><td>.</td><td>__</td><td>__</td><td>.</td><td>__</td><td>__</td><td>__</td><td>__</td> </tr> <tr> <td>T</td><td>T</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>J</td><td>J</td><td>J</td><td></td><td></td> </tr> </table>	__	__	.	__	__	.	__	__	__	__	T	T	M	M	J	J	J	J		
__	__	.	__	__	.	__	__	__	__														
T	T	M	M	J	J	J	J																
A6	Welchen Familienstand haben Sie?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> Verheiratet <input type="checkbox"/> Ledig <input type="checkbox"/> Geschieden <input type="checkbox"/> Verwitwet																				
A7	Welche Volkszugehörigkeit (Abstammung) haben bzw. hatten Ihre vier Großeltern? z.B. Deutsche, Österreicher, Italiener, Serbe, Kroat, Türke <b>INT:</b> Damit ist nicht die Staatsangehörigkeit gemeint!		A. Vater Ihres Vaters: B. Mutter Ihres Vaters: C. Vater Ihrer Mutter: D. Mutter Ihrer Mutter:																				
A8	Leben Sie mit einem Ehepartner bzw. einem Partner zusammen, gemeint ist ein gemeinsamer Haushalt? <b>INT:</b> Haushalt meint hier die Vorstellung, dass alle Haushaltsmitglieder ihre Einkommen in eine gemeinsame Kasse zahlen, aus der dann bestimmte Ausgaben gemeinsam bestritten werden (z.B. Miete, Grundnahrungsmittel, Strom).	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein																				
A9	Wie viele Personen leben ständig in Ihrem Haushalt, Sie selbst eingerechnet?		__ __ Personen																				
A10	Haben Sie schon einmal in einem anderen Land als Deutschland gelebt?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <b>B 1</b>																				
A11	In welchen Ländern haben Sie außer Deutschland gelebt und für wie lange?		Im Land: Von																				

INT: Bei mehr als drei Ländern Extrablätter (s.u.) verwenden	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">           ____ .            ____ ____            M M J J J J         </td> <td style="width: 60%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">           Bis            ____ . ____ ____            M M J J J J         </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">           Im Land:             von            ____ . ____ ____            M M J J J J         </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">           Bis            ____ . ____ ____            M M J J J J         </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">           Im Land:             von              ____ . ____ ____            M M J J J J         </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">           Bis            ____ . ____ ____            M M J J J J         </td> <td></td> </tr> </table>		____ . ____ ____ M M J J J J			Bis ____ . ____ ____ M M J J J J			Im Land:  von ____ . ____ ____ M M J J J J			Bis ____ . ____ ____ M M J J J J			Im Land:  von   ____ . ____ ____ M M J J J J			Bis ____ . ____ ____ M M J J J J	
	____ . ____ ____ M M J J J J																		
	Bis ____ . ____ ____ M M J J J J																		
	Im Land:  von ____ . ____ ____ M M J J J J																		
	Bis ____ . ____ ____ M M J J J J																		
	Im Land:  von   ____ . ____ ____ M M J J J J																		
	Bis ____ . ____ ____ M M J J J J																		

**CORE MODUL B: BERUFSBIOGRAPHIE**

<b>B 1</b>	Üben Sie oder haben Sie früher einen Beruf oder eine selbstständige Tätigkeit ausgeübt?	<input type="checkbox"/> 1	Ja	<b>B1.1</b>
		<input type="checkbox"/> 2	Nein	<b>Mod.C</b>
<b>B1.1</b>	In welchem Jahr sind Sie in Rente / Pension gegangen oder haben mit der selbständigen Tätigkeit aufgehört?	<input type="checkbox"/> 1	Ich bin immer noch selbstständig tätig  Im Jahr ____   ____   ____   ____   ____	

Nennen Sie uns bitte im Folgenden alle Berufe, die Sie länger als 1 Jahr ausgeübt haben in chronologischer Weise.

Des Weiteren interessiert, ob Sie am Arbeitsplatz Tabakrauch ausgesetzt waren.

**INT:** Bei mehr als drei Berufen, bitte Extrablätter verwenden!

von (Jahr) bis (Jahr)	Beruf (Freitext)  Branche (Freitext)	Haben Sie dabei folgende Tätigkeiten ausgeübt?	Waren Sie dabei Tabakrauch durch eine andere Person ausgesetzt?	Falls Tabakrauch belastet	
				Wie viele Jahre waren Sie Tabakrauch ausgesetzt?	Haben Sie selbst an Ihrem Arbeitsplatz geraucht?

_____ _____	1. Beruf _____  ISCO _____  Branche _____  ISIC _____	<input type="checkbox"/> 1 Reinigen <input type="checkbox"/> 2 Schleifen <input type="checkbox"/> 3 Löten <input type="checkbox"/> 4 andere Andere, welche?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	_____ Jahre	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein
----------------	---	---	--	-------------	--

von (Jahr) bis (Jahr)	Beruf (Freitext)  Branche (Freitext)	Haben Sie dabei folgende Tätigkeiten ausgeübt?	Waren Sie dabei Tabakrauch durch eine andere Person ausgesetzt?	Falls Tabakrauch belastet	
				Wie viele Jahre waren Sie Tabakrauch ausgesetzt?	Haben Sie selbst an Ihrem Arbeitsplatz geraucht?
_____ _____	2. Beruf _____  ISCO _____  Branche _____  ISIC _____	<input type="checkbox"/> 1 Reinigen <input type="checkbox"/> 2 Schleifen <input type="checkbox"/> 3 Löten <input type="checkbox"/> 4 andere Andere, welche?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	_____ Jahre	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein
_____ _____	3. Beruf _____  ISCO _____  Branche _____  ISIC _____	<input type="checkbox"/> 1 Reinigen <input type="checkbox"/> 2 Schleifen <input type="checkbox"/> 3 Löten <input type="checkbox"/> 4 andere Andere, welche?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	_____ Jahre	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein

**CORE MODUL C: WOHN BIOGRAPHIE**

*Bitte geben Sie nur die Wohnorte an, an denen Sie ab 1975 mindestens 2 Jahre gelebt haben.*

von (Jahr) bis (Jahr)	Wohnort	Gab oder gibt es an diesem Wohnort Industrie mit Rauch oder Gas in der Luft?	Wie weit lag diese Wohnung (Luftlinie) von einer verkehrsreichen Straße (Berufs-/Durchgangsverkehr) entfernt?	Wurde in der Wohnung zum Kochen oder Heizen (Einzel- od. Etagenheizung) folgendes genutzt?  (Mehrfachnennung möglich)	Wurde in dieser Wohnung von einer anderen Person geraucht?
_____ _____	1. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i> _____ Jahre
_____ _____	2. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i> _____ Jahre
_____ _____	3. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i> _____ Jahre

von (Jahr) bis (Jahr)	Wohnort	Gab oder gibt es an diesem Wohnort Industrie mit Rauch oder Gas in der Luft?	Wie weit lag diese Wohnung (Luftlinie) von einer verkehrsreichen Straße (Berufs-/Durchgangsverkehr) entfernt?	Wurde in der Wohnung zum Kochen oder Heizen (Einzel- od. Etagenheizung) folgendes genutzt?  (Mehrfachnennung möglich)	Wurde in dieser Wohnung von einer anderen Person geraucht?
_____  _____	4. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl  <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein  <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i> _____ Jahre
_____  _____	5. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl  <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein  <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i> _____ Jahre
_____  _____	6. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl  <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein  <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i> _____ Jahre

**CORE MODUL D: INANSPRUCHNAHME MEDIZINISCHER HILFE**

<b>D 1</b>	Wann waren Sie zum letzten Mal beim Arzt einschließlich ambulanter Krankenhausaufenthalte?  <b>INT:</b> Stationäre und zahnärztliche Behandlung zählen nicht als Arztbesuch.	<input type="checkbox"/> 1	Innerhalb der letzten vier Wochen	<b>D 1.2</b>
		<input type="checkbox"/> 2	Vor 2-12 Monate	<b>D 2</b>
		<input type="checkbox"/> 3	Vor mehr als einem Jahr	<b>D 2</b>
		<input type="checkbox"/> 4	Ich weiß nicht	<b>D 2</b>
<b>D1.2</b>	Wie oft waren Sie in den letzten 4 Wochen beim Arzt?		mal _____	
<b>D 2</b>	Sind Sie während der letzten 12 Monate	<input type="checkbox"/> 1	Ja	



<b>D 3.9</b>	Nehmen Sie andere Medikamente?	<input type="checkbox"/> 1	Ja Wenn ja, welche?
		<input type="checkbox"/> 2	Nein

<b>CORE MODUL E: FRAGEN ZUR GESUNDHEIT</b>			
<b>E 1</b>	Wie würden Sie Ihre gegenwärtige körperliche Verfassung einschätzen?	<input type="checkbox"/> 1	Sehr gut
		<input type="checkbox"/> 2	gut
		<input type="checkbox"/> 3	weniger gut
		<input type="checkbox"/> 4	schlecht
<b>E 2</b>	Wie schätzen Sie Ihre Gesundheit im Vergleich zu anderen Frauen Ihres Alters ein?	<input type="checkbox"/> 1	besser
		<input type="checkbox"/> 2	schlechter
		<input type="checkbox"/> 3	genauso
<b>E 3</b>	Hat ein Arzt bei Ihnen jemals eine der folgenden Krankheiten diagnostiziert?		
<b>E 3.1</b>	Bronchialasthma?	<input type="checkbox"/> 1	Ja
		<input type="checkbox"/> 2	Nein
		<input type="checkbox"/> 3	Ich weiß nicht
<b>E 3.2</b>	Chronische Bronchitis?	<input type="checkbox"/> 1	Ja
		<input type="checkbox"/> 2	Nein
		<input type="checkbox"/> 3	Ich weiß nicht
<b>E 3.3</b>	Heuschnupfen?	<input type="checkbox"/> 1	Ja
		<input type="checkbox"/> 2	Nein
		<input type="checkbox"/> 3	Ich weiß nicht
<b>E 3.4</b>	Atopisches Ekzem/ Neurodermitis?	<input type="checkbox"/> 1	Ja
		<input type="checkbox"/> 2	Nein
		<input type="checkbox"/> 3	Ich weiß nicht
<b>E 3.5</b>	Chronische obstruktive Atemwegserkrankung (COPD)?	<input type="checkbox"/> 1	Ja
		<input type="checkbox"/> 2	Nein
		<input type="checkbox"/> 3	Ich weiß nicht
<b>E 3.6</b>	Reumatische Erkrankungen?	<input type="checkbox"/> 1	Ja
		<input type="checkbox"/> 2	Nein

		<input type="checkbox"/> 3	Ich weiß nicht	
<b>E 3.7</b>	Bluthochdruck?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja Nein Ich weiß nicht	
<b>E 3.8</b>	Erhöhte Blutfette (Cholesterine)?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja Nein Ich weiß nicht	
<b>E 3.9</b>	Chronische Darmerkrankung?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja Nein Ich weiß nicht	
<b>E 3.10</b>	Zuckerkrankheit (Diabetes)?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja Nein Ich weiß nicht	<b>E3.10.1</b> <b>E 3.11</b> <b>E 3.11</b>
<b>E 3.10.1</b>	Geben Sie bitte das Jahr an, in dem die Zuckererkrankung festgestellt wurde. <b>INT:</b> Wenn Proband sein Alter angibt, das damalige Alter eintragen. Wenn der Zeitpunkt unbekannt ist, dann Jahr 9999 kodieren.		Jahr            _ _ _ _  bzw. damaliges Alter    _ _	
<b>E3.10.2</b>	Wie werden Sie behandelt? <b>INT:</b> Nur eine Angabe! Denken Sie auch an gespritztes Insulin und Insulinpumpen!	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	Nur mit Tabletten Nur mit Insulin Mit Insulin und Tabletten Nur diätetisch Keine Behandlung	
<b>E 3.11</b>	Haben Sie ein Jahr oder länger an Eisenmangel bzw. einer Anämie gelitten?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>E3.11.1</b> <b>E 3.12</b>
<b>E3.11.1</b>	Wenn ja, wann wurde dies zuletzt festgestellt?		zuletzt im Jahr    _ _ _ _	
<b>E3.11.2</b>	Wenn ja, wurde dies behandelt? (letzte Anämie)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>E 3.12</b>	Osteoporose?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja Nein Ich weiß nicht	

<b>E 3.13</b>	Depressionen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja, jemals Nein, niemals Ich weiß nicht	
<b>E 3.14</b>	Hatten Sie schon einmal einen von einem Arzt festgestellten Herzinfarkt?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja Nein Ich weiß nicht	<b>E3.14.1</b> <b>E 3.15</b> <b>E 3.15</b>
<b>E3.14.1</b>	Wie viele Herzinfarkte hatten Sie und in welchem Jahr war der letzte Herzinfarkt?		Anzahl      _ _  Jahr        _ _ _ _	
<b>E 3.15</b>	Hatten Sie schon einmal einen von einem Arzt festgestellten Schlaganfall (Gehirnschlag)?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja Nein Ich weiß nicht	<b>E3.15.1</b> <b>E 3.16</b> <b>E 3.16</b>
<b>E 3.15.1</b>	Geben Sie bitte das Jahr an, in dem der letzte Schlaganfall aufgetreten ist. <b>INT:</b> Wenn Proband sein Alter angibt, das damalige Alter eintragen. Wenn der Zeitpunkt unbekannt ist, dann Jahr 9999 kodieren.		Jahr                    _ _ _ _  bzw. damaliges Alter      _ _	
<b>E 3.16</b>	Ist bei Ihnen jemals eine Krebserkrankung (ausgenommen Hautkrebs) festgestellt worden?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Ja Nein Ich weiß nicht	<b>E3.16.1</b> <b>E 4</b> <b>E 4</b>
<b>E3.16.1</b>	Geben Sie bitte das Jahr an, in dem eine Krebserkrankung erstmals festgestellt wurde. <b>INT:</b> Wenn Proband sein Alter angibt, das damalige Alter eintragen. Wenn der Zeitpunkt unbekannt ist, dann Jahr 9999 kodieren.		Jahr                    _ _ _ _  bzw. damaliges Alter      _ _	

<b>E3.16.2</b>	Um welche Krebserkrankung handelt es sich hierbei?		ICD-10 Code  _ _ _ _ _	
<b>E3.16.3</b>	Falls weitere Krebserkrankungen aufgetreten sind, wann war dies zuletzt und welcher Krebs war dies? <b>INT:</b> nur letzte Krebserkrankung		zuletzt im Jahr  _ _ _ _ _  ICD-10 Code  _ _ _ _ _	
<b>E3.16.4</b>	Sind Sie jemals mit Bestrahlung behandelt worden und wann war das zuletzt?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja,           zuletzt im Jahr  _ _ _ _ _  Nein	
<b>E3.16.5</b>	Sind Sie mit Chemotherapie behandelt	<input type="checkbox"/> 1	Ja,           zuletzt im Jahr  _ _ _ _ _	

	worden und wann war das zuletzt?	<input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Nein Weiß nicht	
<b>E 4</b>	Leiden Sie an akut auftretenden starken Rückenschmerzen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>E 5</b>	Haben Sie in den letzten Jahren mehr als 4 cm an Größe verloren?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>E 6</b>	Hatten Sie nach dem 40. Lebensjahr einen Knochenbruch aus geringfügigem Anlass oder bei einem leichten Sturz?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>E 7</b>	Wurden Sie schon einmal wegen einer Herzmuskelschwäche behandelt (stationär oder ambulant)?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>E 8</b>	Hatten Sie schon einmal „Wasser in der Lunge“ oder „Wasser in den Beinen“?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>E 9</b>	Hatten Sie schon einmal störendes Herzrasen ohne erkennbare Ursache?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	

<b>CORE MODUL F: RAUCHEN</b>				
<b>F 1</b>	Haben Sie jemals Zigaretten geraucht?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Nie geraucht Exraucher aktueller Raucher	<b>G 1</b> <b>F 1.2</b> <b>F 1.2</b>
<b>F 1.2</b>	Wie viele Zigaretten rauchen Sie bzw. haben Sie durchschnittlich pro Tag geraucht?		Anzahl:                     _ _	
<b>F 1.3</b>	Wie alt waren Sie, als Sie mit dem Zigarettenrauchen begonnen haben?		Alter in Jahren            _ _	_ _
<b>F 1.4</b>	Haben Sie zwischenzeitlich mal mit dem Rauchen aufgehört, z.B. bei Schwangerschaften?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>F1.4.1</b> <b>F 2</b>
<b>F1.41</b>	Für wie viele Monate oder Jahre haben Sie insgesamt bis zum jetzigen Zeitpunkt zwischendurch das Rauchen eingestellt? INT: Phasen addieren		Monate  _ _ _  Oder Jahre  _ _ _	

<b>F 2</b>	Wann haben Sie mit dem Rauchen aufgehört?	<input type="checkbox"/> 1	Vor weniger als 1 Monat
		<input type="checkbox"/> 2	Vor 1-3 Monaten
		<input type="checkbox"/> 3	Vor 4-6 Monaten
		<input type="checkbox"/> 4	Vor 7-12 Monaten
		<input type="checkbox"/> 5	Vor mehr als einem Jahr, nämlich: im Alter von <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> bzw. im Jahr <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Nun möchten wir Sie zu Ihrer Familie und zu Erkrankungen in der Familie befragen.

### CORE MODUL G: FAMILIENANAMNESE

**G 1** Hat oder hatte Ihr leiblicher Vater eine der folgenden Krankheiten?

Wenn ja: Ist die Krankheit erstmals vor dem 60. Lebensjahr aufgetreten oder später?

	Krankheit aufgetreten?			Wann erstmals aufgetreten?		
	Ja	Nein	Ich weiß nicht	vor dem Alter von 60	im Alter von 60 oder später	Ich weiß nicht
Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Hohen Blutdruck (Hypertonie)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Herzinfarkt	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Schlaganfall	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Allergien	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Demenz	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Krebskrankheit	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

Welche: \_\_\_\_\_ ICD 10 Code

**G 2** Lebt Ihr Vater noch?

<input type="checkbox"/> 1	Ja	<b>G 4</b>
<input type="checkbox"/> 2	Nein	<b>G 3</b>
<input type="checkbox"/> 3	Ich weiß nicht	<b>G 4</b>

**G 3** Wie alt war Ihr Vater, als er starb?

Alter in Jahren

INT: Wenn Alter des Vaters nicht bekannt, dann Notiz anlegen!



CORE MODUL H: FRAUENFRAGEN				
<b>H 1</b>	Wie oft waren Sie schwanger? <b>INT:</b> Bei gegenwärtig Schwangeren ausschließlich der derzeitigen Schwangerschaft. Keine Schwangerschaften Angabe=0.		Anzahl der Schwangerschaften  _ _	
<b>H 1.1</b>	Wie viele Kinder haben Sie geboren, einschließlich totgeborener Kinder? <b>INT:</b> Definition Totgeburt: Geburt einer toten Leibesfrucht nach einer Schwangerschaft von mindestens 28 Wochen (bzw. mind. 7 Monaten).		Anzahl der Geburten	
<b>H1.2</b>	In welchem Jahr war die Geburt Ihres letzten Kindes? Denken Sie dabei auch an ein totgeborenes Kind.		im Jahr  _ _ _ _ _	
<b>H 2</b>	In welchem Alter hatten Sie die erste Regelblutung (Menarche)?		Alter in Jahren  _ _ _ _	
<b>H 3</b>	Wie alt waren Sie, als Sie zum letzten Mal Ihre Regelblutung hatten?  Diese Frage bezieht sich auf die letzte Regelblutung vor Eintritt der Menopause bzw. vor Beginn der Einnahme von Hormonersatzpräparaten.		Damaliges Alter                     _ _	
<b>H 4</b>	Haben Sie jemals hormonale Verhütungsmittel (Kontrazeptiva) eingenommen?  <b>INT:</b> Diese Frage bezieht sich nur auf Verhütungsmittel nicht auf sonstige Hormonpräparate für Frauen.	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein		<b>H 4.1</b> <b>H 5</b>
<b>H 4.1</b>	Wie viele Monate bzw. Jahre haben Sie hormonale Verhütungsmittel angewandt?  <b>INT:</b> Nur Dauer der tatsächlichen Einnahme erfragen! Angabe erfolgt in Monaten (nur bis zu 12 Monaten) oder Jahren. Wenn > 1 Jahr auf ganze Jahre auf- bzw. abrunden. Wenn verschiedene Präparate genommen wurden, Dauer aller Präparate aufsummieren.		Anzahl der Monate                     _ _   bzw.  Anzahl der Jahre                         _ _	

<b>H 5</b>	Haben Sie jemals Hormon-ersatzpräparate eingenommen? Gemeint sind Östrogene oder Gestagene, d.h. Hormonersatzpräparate speziell für Frauen außer der Antibabypille z.B. in Form von Tabletten, Salben, Pflaster oder Spritzen	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein <input type="checkbox"/> 3 Ich weiß nicht	<b>H 5.1</b> <b>H 6</b>
<b>H 5.1</b>	Wie alt waren Sie, als Sie zum ersten Mal diese Hormonersatzpräparate eingenommen bzw. verwendet haben?	Damaliges Alter	
<b>H 5.2</b>	Wie viele Monate bzw. Jahre haben Sie diese Hormonersatzpräparate insgesamt eingenommen? <b>INT:</b> Nur die Dauer der Einnahme ausfüllen; nicht den Zeitraum. Nur <b>eine</b> Angabe ausfüllen. Wenn >1 Jahr, auf ganze Jahre ab- bzw. aufrunden.	Anzahl der Monate  __ __  bzw. Anzahl der Jahre  __ __	
<b>H 5.3</b>	Nehmen Sie zurzeit Hormonersatzpräparate ein?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	
<b>H 6</b>	Wurde bei Ihnen die Gebärmutter entfernt?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<b>H 6.1</b> <b>H 7</b>
<b>H 6.1</b>	In welchem Jahr wurde der Eingriff durchgeführt?	im Jahr  __ __ __ __	
<b>H 7</b>	Wurde bei Ihnen schon einmal ein operativer Eingriff an den Eierstöcken vorgenommen?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<b>H 7.1</b>   1
<b>H 7.1</b>	Wenn ja, wurden Ihnen dabei einer oder beide Eierstöcke entfernt?	<input type="checkbox"/> 1 Ja, einer <input type="checkbox"/> 2 Ja, beide <input type="checkbox"/> 3 Nein	
<b>H 7.2</b>	In welchem Jahr wurde der Eingriff durchgeführt?	im Jahr __ __ __ __  wie viele  __ __	

Wir möchten Sie jetzt noch zu allergischen Symptomen und Erkrankungen etwas genauer befragen.

**MODUL I: HAUT UND ATEMWEGSERKRANKUNGEN**

<b>I 1</b>	Hatten Sie irgendwann einmal einen juckenden Hautausschlag, der stärker oder schwächer über mindestens 6 Monate auftrat?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>I 1.1</b> <b>I 2</b>
<b>I 1.1</b>	Trat dieser juckende Hautausschlag auch in den letzten 12 Monaten bei Ihnen auf?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>I 1.2</b>	In welchem Alter trat dieser Hautausschlag zum ersten Mal auf?		Alter <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
<b>I 2</b>	Hatten Sie irgendwann einmal Neurodermitis (atopisches / endogenes Ekzem)?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>I 2.1</b> <b>I 3</b>
<b>I 2.1</b>	Wie alt waren Sie als das die Neurodermitis/ das atopische Ekzem zum ersten Mal auftrat?		Anzahl Jahre <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
<b>I 2.2</b>	Wie viele Jahre besteht/bestand die Neurodermitis/ das atopische Ekzem?		Anzahl Jahre <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
<b>I 3</b>	Hatten Sie irgendwann einmal eine Sonnenallergie?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>I 4</b>	Hatten Sie irgendwann einmal Heuschnupfen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>I 4.1</b> <b>I 5</b>
<b>I 4.1</b>	Wie viele Jahre besteht/bestand der Heuschnupfen?		Anzahl Jahre <input type="text"/> <input type="text"/>	
<b>I 4.2</b>	Wie alt waren Sie, als der Heuschnupfen das erste Mal auftrat?		Damaliges Alter <input type="text"/> <input type="text"/>	
<b>I 5</b>	Hatten Sie jemals in den letzten 12 Monaten ein pfeifendes oder brummendes Geräusch in Ihrem Brustkorb?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>I 5.1</b> <b>I 6</b>
<b>I 5.1</b>	Hatten Sie diese Pfeifen oder Brummen, wenn Sie nicht erkältet waren?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>I 5.2</b>	Sind Sie irgendwann in den letzten 12 Monaten wegen eines Hustenanfalls aufgewacht?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>I 6</b>	Hatten Sie irgendwann einmal Bronchialasthma?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>I 6.1</b> <b>I 7</b>

<b>I 6.1</b>	Wie viele Jahre besteht/bestand das Bronchialasthma?		Anzahl Jahre _ _																																																																																	
<b>I 6.2</b>	Wie alt waren Sie, als das Bronchialasthma zum ersten Mal auftrat?		Anzahl Jahre _ _																																																																																	
<b>I 6.3</b>	Haben Sie heute noch Bronchialasthma?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein																																																																																	
<b>I 7</b>	Wie oft waren Sie im Laufe der letzten 12 Monate erkältet?		Anzahl Male  _																																																																																	
<b>I 8</b>	Husten Sie gewöhnlich morgens, gleich nach dem Aufstehen, oder sonst im Laufe des Tages?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>I 8.1</b> <b>I 9</b>																																																																																
<b>I 8.1</b>	Haben Sie bei diesem Husten Auswurf?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein																																																																																	
<b>I 8.2</b>	Besteht dieser Husten während eines Jahres insgesamt länger als 3 Monate?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein																																																																																	
<b>I 8.3</b>	Leiden Sie unter diesem Husten schon länger als 2 Jahre?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein																																																																																	
<b>I 9</b>	<p>Wurden bei Ihren leiblichen Familienangehörigen (Ihren Eltern, Geschwistern, Kindern) jemals von einem Arzt die folgenden Erkrankungen oder Auffälligkeiten festgestellt?</p> <p>Asthma</p> <p>Heuschnupfen, allergischer Dauerschnupfen</p> <p>Neurodermitis/atopisches Ekzem</p> <p>Nahrungsmittelallergie</p>		<table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="2"><u>Vater</u></th> <th colspan="2"><u>Mutter</u></th> <th colspan="3"><u>Geschwister</u></th> <th colspan="3"><u>Kind/er</u></th> </tr> <tr> <th colspan="2">Ich weiß</th> <th colspan="2">Ich weiß</th> <th colspan="3">Ich weiß</th> <th colspan="3">Ich weiß</th> </tr> <tr> <th>Ja</th> <th>Nein</th> <th>nicht</th> <th>Ja</th> <th>Nein</th> <th>nich</th> <th>Ja</th> <th>Nein</th> <th>nicht</th> <th>Ja</th> <th>Nein</th> <th>nicht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td><input type="checkbox"/>3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td><input type="checkbox"/>3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td><input type="checkbox"/>3</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td><input type="checkbox"/>3</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Vater</u>		<u>Mutter</u>		<u>Geschwister</u>			<u>Kind/er</u>			Ich weiß		Ich weiß		Ich weiß			Ich weiß			Ja	Nein	nicht	Ja	Nein	nich	Ja	Nein	nicht	Ja	Nein	nicht	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	
<u>Vater</u>		<u>Mutter</u>		<u>Geschwister</u>			<u>Kind/er</u>																																																																													
Ich weiß		Ich weiß		Ich weiß			Ich weiß																																																																													
Ja	Nein	nicht	Ja	Nein	nich	Ja	Nein	nicht	Ja	Nein	nicht																																																																									
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3																																																																									
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3																																																																									
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3																																																																									
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3																																																																									
<b>I 10</b>	Werden in Ihrer Wohnung Tiere gehalten oder haben Sie außerhalb der Wohnung regelmäßigen (mindestens 1-mal pro Woche) Kontakt zu Tieren?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>I 10.1</b> <b>I 11</b>																																																																																

<b>I 10.1</b>	Welche Tiere sind das? Bitte geben Sie auch an, seit wieviel Jahren Sie dieses Tier bzw. den Tierkontakt schon haben.  Hund  Katze  Nagetiere (z.B. Meerschweinchen, Kaninchen, Hamster, Maus)  INT: Wenn Zeitangabe unter 1 Jahr (z.B. „4 Wochen“), dann auf 1 Jahr aufrunden.		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Ja</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Nein</td> <td style="width: 55%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>2</td> <td style="text-align: center;">Gehalten oder Kontakt seit  _ _  Jahren</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>2</td> <td style="text-align: center;"> _ _  Jahren</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>1</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>2</td> <td style="text-align: center;"> _ _  Jahren</td> </tr> </table>		Ja	Nein			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Gehalten oder Kontakt seit  _ _  Jahren		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	_ _  Jahren		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	_ _  Jahren	
	Ja	Nein																		
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Gehalten oder Kontakt seit  _ _  Jahren																	
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	_ _  Jahren																	
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	_ _  Jahren																	
<b>I 11</b>	Wie viele Leberflecke / Muttermale haben Sie?	<input type="checkbox"/> 1  <input type="checkbox"/> 2  <input type="checkbox"/> 3  <input type="checkbox"/> 4	1-10  11-50  51-100  >100																	
<b>I 11.1</b>	Sind Ihre Leberflecke / Muttermale schon einmal von einem Hautarzt/Dermatologen kontrolliert worden?	<input type="checkbox"/> 1  <input type="checkbox"/> 2	Ja  Nein	<b>I 11.2</b>  <b>I 12</b>																
<b>I 11.2</b>	Sind Ihnen aufgrund dieser Untersuchungen bereits Leberflecken / Muttermalen entfernt worden und wenn ja, wie viele insgesamt?	<input type="checkbox"/> 1  <input type="checkbox"/> 2	Ja Anzahl  _ _   Nein																	
<b>I 12</b>	Sind oder waren Sie an Hautkrebs erkrankt?	<input type="checkbox"/> 1  <input type="checkbox"/> 2	Ja  Nein	<b>I 12.1</b>  <b>I 13</b>																
<b>I 12.1</b>	Um welche Erkrankung handelt oder handelte es sich? (Mehrfachnennung möglich!)	<input type="checkbox"/> 1  <input type="checkbox"/> 2  <input type="checkbox"/> 3	Basaliom / Spinaliom (weißer Hautkrebs)  Malignes Melanom (schwarzer Hautkrebs)  weiß nicht																	
<b>I 13</b>	Kommen in Ihrer Familie (Eltern, Geschwister, Kinder) Hautkrebserkrankungen vor?	<input type="checkbox"/> 1  <input type="checkbox"/> 2	Ja  Nein	<b>I 13.1</b>  <b>J 1</b>																
<b>I 13.1</b>	Um welche Erkrankung handelt es sich in Ihrer Familie (Eltern, Geschwister, Kinder)? (Mehrfachnennung möglich!)	<input type="checkbox"/> 1  <input type="checkbox"/> 2  <input type="checkbox"/> 3	Basaliom / Spinaliom (weißer Hautkrebs)  Malignes Melanom (schwarzer Hautkrebs)  weiß nicht																	

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihre Ernährung, körperliche Aktivitäten, Belastung durch die Umwelt und weitere Lebensgewohnheiten

**CORE MODUL J: FOOD FREQUENCY**

<b>J 1</b>	Wie häufig nehmen Sie die folgenden Nahrungsmittel zu sich?					
	Fast täglich	Mehrmals In der Woche	Etwa 1x In der Woche	Mehrmals In der Woche	Einmal im Monat	Nie oder seltener
Fleisch, Wurst (ohne Geflügel)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Geflügel	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Fisch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Roher Fisch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Kartoffeln	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Teigwaren (z.B. Nudeln)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Reis	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Sojabohnen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Salat oder Gemüse, roh zubereitet	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Gemüse, gekocht	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Frisches Obst	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Schokolade, Pralinen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Kuchen, Gebäck, Kekse	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Sonstige Süßwaren (Bonbons, u.ä.)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Salzige Knabbereien wie gesalzene Erdnüsse, Chips, etc.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Weißbrot, Mischbrot, Toastbrot	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Vollkornbrot, Schwarzbrot, Knäckebrötchen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Haferflocken, Müsli, Cornflakes	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Milch, Joghurt, Quark, Käse	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Eier	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Margarine (als Brotaufstrich)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Welche:						

	Fast täglich	Mehrmals In der Woche	Etwa 1x In der Woche	Mehrmals In der Woche	Einmal im Monat	Nie oder seltener
Butter (als Brotaufstrich)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Diätlimonade, sonst. Diätgetränke	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Obstsäfte, Gemüsesäfte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Sonstige Erfrischungsgetränke, (Limonaden, Cola-Getränke, etc.)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Mineralwasser	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Alkoholische Getränke (Bier, Wein)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
Starke alkoholische Getränke (Schnaps)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
<b>J 2</b>	Wie viele Tassen Kaffee und wie viele Tassen schwarzen oder grünen Tee trinken Sie gewöhnlich am Tag?					
	<b>INT:</b> Angaben für 'normale' Tassen umrechnen! Wenn Proband keinen Kaffee oder Tee trinkt, 0 eingeben. Wenn nur 1 bis 2 Tassen pro Woche, dann auch 0 eingeben.		Anzahl Tassen Kaffee/Tag <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
			Anzahl Tassen schwarzer Tee/Tag <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
			Anzahl Tassen grüner Tee/Tag <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
<b>J 2.1</b>	Wie viele Jahre ernähren Sie sich in der angegebenen Weise?				<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Jahre	
<b>J 3</b>	Wenn Sie so zurückdenken (ab Ende Schulzeit), wie häufig haben Sie alkoholhaltige Getränke durchschnittlich getrunken?		<input type="checkbox"/> 1	Nie	<b>K1</b>	
			<input type="checkbox"/> 2	Gelegentlich	<b>K1</b>	
			<input type="checkbox"/> 3	Regelmäßig / (fast) täglich	<b>J3.1</b>	
			<input type="checkbox"/> 4	Trinkverhalten geändert	<b>J3.2</b>	
<b>J 3.1</b>	Wie viel Bier, Wein/Sekt, Spirituosen haben Sie dann pro Tag getrunken? (Mehrfachnennung möglich)					
			Bier (in 0,3l Gläsern)		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
			Wein/Sekt (in 0,2l Gläsern)		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
			Spirituosen (in 2cl Gläsern)		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
<b>J 3.2</b>	In welchem Alter haben Sie Ihr Trinkverhalten geändert?					
			im Alter von		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

<b>J</b> <b>3.2.1</b>	In welcher Weise haben Sie Ihr Trinkverhalten geändert?	<input type="checkbox"/> 1  <input type="checkbox"/> 2	ich habe früher regelmäßig / (fast) täglich getrunken, trinke jetzt aber nur noch gelegentlich oder gar nicht mehr  ich habe früher gar nicht oder nur gelegentlich getrunken, trinke jetzt aber regelmäßig / (fast) täglich	
<b>J</b> <b>3.2.2</b>	Warum haben Sie Ihr Trinkverhalten geändert?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	geschmackliche Veränderung ärztliches Anraten persönliche Einstellung eigenes gesundheitliches Bedenken Anderes: _____	
<b>J</b> <b>3.2.3</b>	Als Sie regelmäßig / (fast) täglich getrunken haben oder wenn Sie jetzt regelmäßig / (fast) täglich trinken, wie viel Bier/Wein/Sekt/Spirituosen trinken Sie oder haben Sie pro Tag getrunken? (Mehrfachnennung möglich)		Bier (in 0,3l Gläsern) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Wein/Sekt (in 0,2l Gläsern) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Spirituosen (in 2cl Gläsern) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

<b>CORE MODUL K: KÖRPERLICHE AKTIVITÄT</b>				
<b>K 1</b>	Wie würden Sie Ihre tägliche Arbeit z.B. im Haushalt einstufen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Als schwere körperliche Arbeit Als mittelschwere körperliche Arbeit Als leichte körperliche Arbeit Keine nennenswerte körperliche Arbeit	
<b>K 2</b>	Wie lange sind Sie darüber hinaus an Werktagen normalerweise zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs, wie z.B. Spaziergehen, Einkaufen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Mehr als eine Stunde Eine halbe bis zu einer Stunde Eine viertel- bis zu einer halben Stunde Weniger als eine Viertelstunde	
<b>K 3</b>	Wie viele Stunden Sport treiben Sie pro Woche?		Anzahl Stunden <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
<b>K 4</b>	Haben Sie in Ihrem Leben regelmäßig Sport getrieben? (mind. 1 x pro Woche)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	

MODUL L: SONNENEXPOSITION				
<b>L1</b>	Wenn Sie sich ungeschützt - ohne Sonnenschutzcreme - der Sonne aussetzen, wird Ihre Haut dann	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	immer rot und nie braun überwiegend rot und etwas braun überwiegend braun und etwas rot nur braun und nie rot	
<b>L 1.1</b>	Ihre Augenfarbe ist...	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	blau, blaugrün braun grün, grüngrau grau, graublau schwarz	
<b>L1.2</b>	Ihre natürliche Haarfarbe ist... <b>INT:</b> Wenn die Harrfarbe jetzt grau ist, dann ehemalige Haarfarbe angeben	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	blond braun schwarz rot, rotblond	
<b>L1.3</b>	Wie viele Sommersprossen haben Sie?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	1 bis 10 11 bis 50 > 50 keine	
<b>L2</b>	Haben Ihre Eltern darauf geachtet, dass Sie als Kind keinen Sonnenbrand bekamen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>L2.1</b>	An wie viele Sonnenbrände in Ihrer Kindheit - bis 16. Lebensjahr - können Sie sich erinnern? <b>INT:</b> Keine Sonnenbrände, dann Eingabe 0, weiter mit L3.		Anzahl _ _	
<b>L2.2</b>	Bei wie vielen dieser Sonnenbrände kam es zur Blasenbildung?		Anzahl _ _	
<b>L3</b>	Können Sie sich an Sonnenbrände in der Jugend bzw. im jungen Erwachsenenalter von 16-25 Jahren erinnern?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>L3.1</b>  <b>L 4</b>
<b>L3.1</b>	Wenn ja, an wie viele Sonnenbrände können Sie sich in der Jugend erinnern?		Anzahl  _ _	
<b>L3.2</b>	Bei wie vielen dieser Sonnenbrände		Anzahl _ _	

	kam es zur Blasenbildung? <b>INT:</b> Keine Sonnenbrände mit Blasenbildung, dann Eingabe 0.																																							
<b>L 4</b>	Halten Sie sich in der Mittagszeit vorwiegend im Schatten auf? (12:00 Uhr bis 15:00 Uhr)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein																																					
<b>L 5</b>	Verwenden Sie Sonnenschutzcremes oder Kosmetika mit Lichtschutzfaktor?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>L 5.1</b> <b>L 6</b>																																				
<b>L5.1</b>	Wenn ja, seit welchem Alter verwenden Sie Sonnenschutzcremes mit Lichtschutzfaktor?		Alter _ _																																					
<b>L5.2</b>	Wie hoch ist der Lichtschutzfaktor, den Sie überwiegend verwenden?		Lichtschutzfaktor																																					
<b>L5.3</b>	Bei welchen Gelegenheiten verwenden Sie diese Präparate? (Mehrfachnennung möglich)		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">im Urlaub (nicht zu hause)</td> <td style="width: 33%;">Ja</td> <td style="width: 33%;">Nein</td> <td style="width: 33%;">kein Urlaub</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td><input type="checkbox"/>3</td> </tr> <tr> <td>zu Hause beim Sport (nicht Baden) im Freien</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Kein Sport im Freien</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td><input type="checkbox"/>3</td> </tr> <tr> <td>zu Hause beim Sonnen oder Baden</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Kein Sonnen/Baden</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td><input type="checkbox"/>3</td> </tr> <tr> <td>zu Hause bei Gartenarbeit</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">kein Garten</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td><input type="checkbox"/>3</td> </tr> <tr> <td>fast täglich</td> <td><input type="checkbox"/>1</td> <td><input type="checkbox"/>2</td> <td></td> </tr> </table>	im Urlaub (nicht zu hause)	Ja	Nein	kein Urlaub		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	zu Hause beim Sport (nicht Baden) im Freien		Kein Sport im Freien			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	zu Hause beim Sonnen oder Baden		Kein Sonnen/Baden			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	zu Hause bei Gartenarbeit		kein Garten			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	fast täglich	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2		
im Urlaub (nicht zu hause)	Ja	Nein	kein Urlaub																																					
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3																																					
zu Hause beim Sport (nicht Baden) im Freien		Kein Sport im Freien																																						
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3																																					
zu Hause beim Sonnen oder Baden		Kein Sonnen/Baden																																						
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3																																					
zu Hause bei Gartenarbeit		kein Garten																																						
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3																																					
fast täglich	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2																																						
<b>L6</b>	Wie viele Wochen verbringen Sie pro Jahr durchschnittlich in sonnenreichen Gegenden (z.B. im Urlaub)?		Anzahl Wochen pro Jahr       _ _																																					
<b>L7</b>	Waren Sie in den letzten 6 Wochen in einem Urlaubsland mit hoher Sonneneinstrahlung?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein																																					
<b>L8</b>	Wie oft bekommen Sie einen Sonnenbrand im Jahr?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Mehr als 1x im Jahr 1x im Jahr seltener ich bekomme keinen Sonnenbrand	<b>L 8.1</b> <b>L 8.1</b> <b>L 8.1</b> <b>L 9</b>																																				

<b>L 8.1</b>	Wie oft bekommen Sie einen Sonnenbrand mit Blasen im Jahr?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Mehr als 1x im Jahr 1x im Jahr seltener nie	
<b>L 9</b>	Benutzen Sie regelmäßig sonstige Hautpflegemittel für das Gesicht? <b>INT:</b> Sonstige bedeutet andere als Sonnenschutzcremes.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>L 10</b>	Benutzen Sie regelmäßig sonstige Hautpflegemittel für den gesamten Körper? <b>INT:</b> Sonstige bedeutet andere als Sonnenschutzcremes.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>L 11</b>	Besuchen Sie oder haben Sie Sonnenstudios besucht?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>L11 .1 L12</b>
<b>L 11.1</b>	Wenn ja, in welchem Alter haben Sie angefangen Sonnenstudios zu besuchen?		Alter _ _	
<b>L11.1.2</b>	Für wie viele Monate bzw. Jahre haben Sie Sonnenstudios besucht? <b>INT:</b> Bei Besuchen > 1 Jahr auf ganze Jahre auf- bzw. abrunden.		Anzahl der Monate             _ _  bzw. Anzahl der Jahre     _ _	
<b>L11.1.3</b>	Wie oft benutzen Sie oder haben Sie diese Geräte durchschnittlich benutzt?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	mindestens 1x im Monat 6 bis 11x im Jahr selten, weniger als 6x im Jahr	
<b>L11.1.4</b>	Welche Sonnenbank haben Sie hauptsächlich benutzt?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Sonnenbank mit der stärksten Bestrahlung Sonnenbank mit einer mittleren Bestrahlungsstärke Sonnenbank mit der geringsten Bestrahlungsstärke	
<b>L 12</b>	Werden oder wurden bei Ihnen UVStrahlen im Zusammenhang mit einer medi-zinischen Therapie angewendet?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>L 13</b>	Werden oder wurden bei Ihnen Infrarot-Strahlen im Zusammenhang mit einer medizinischen Therapie angewendet?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	

MODUL M: UMWELTBELASTUNG INDOOR				
<b>M1</b>	In welcher Art von Haus wohnen Sie?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Ein-oder Zweifamilienhaus, freistehend Ein-oder Zweifamilienhaus, nicht freistehend Mehrfamilienhaus (<5 Stockwerke) Hochhaus	
<b>M1.2</b>	Aus welcher Zeit stammt das Wohnhaus?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Vor 1945 1946-1980 Nach 1980	
<b>M1.3</b>	Wenn Sie in einer Wohnung wohnen, in welcher Etage liegt diese?		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Stock	
<b>M 2</b>	An welcher Straße wohnen Sie?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Spielstraße oder Nebenstraße mit Tempo 30-Limit Nebenstraße ohne Tempo 30-Limit Hauptstraße	
<b>M2.1</b>	Wie würden Sie den Verkehr in der Straße, in der Sie wohnen beschreiben?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Anwohnerverkehr (in Wohngebieten) Durchgangsverkehr Berufsverkehr	
<b>2.2</b>	Kommt es in den Hauptverkehrszeiten regelmäßig zu Staubbildung in der Straße, in der Sie wohnen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>M 3</b>	Kommt es in den Hauptverkehrszeiten regelmäßig zu Staubbildung in der nächsten verkehrsreichen Straße?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	
<b>M 4</b>	Befindet sich das Haus, in dem Sie wohnen in einer Straßenschlucht von mindestens 100 Metern Länge?  <b>INT:</b> Straßenschlucht meint: überwiegend geschlossene Häuserzeilen auf beiden Seiten der Straße; Querstraßen und einzelne Hauseingänge und Hofeinfahrten sind erlaubt	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	Ja Nein	<b>M5</b>
<b>M4.1</b>	Wenn sich Ihr Haus nicht in einer solchen Straßenschlucht befindet, was trifft dann zu?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Straßenschlucht von weniger als 100 Meter Nur auf einer Straßenseite geschlossene Häuserzeile Mindestens an einer Seite freistehende Häuser mit Garten anderes	

<b>M5</b>	Liegt der hauptsächlich genutzte Raum? <b>INT:</b> Wenn der Raum zu zwei von den angegebenen Möglichkeiten gelegen ist, die lautere Lage wählen!	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	zur Hauptverkehrsstraße zur Nebenstraße zum Innenhof mit offener Bebauung zum Innenhof mit geschlossener Bebauung	
<b>M6</b>	Wie viel Ihrer Wohnfläche ist mit textilem Teppich/Teppichbodenbelag ausgestattet?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	Kein Teppich/Teppichbodenbelag Weniger als die Hälfte der Wohnung Mindestens die Hälfte der Wohnung	
<b>M7</b>	Würden Sie Ihre Wohnung als feucht bezeichnen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	ja nein	
<b>M8</b>	Gab oder gibt es Schimmel- oder Stockflecken in Ihrer Wohnung (außer auf Nahrungsmittel)?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	ja nein	
<b>M9</b>	Benutzen Sie einen Gasherd zum Kochen?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	ja nein	

<b>ENDE DES INTERVIEWS</b>		
<b>Ende</b>	Uhrzeit-Interviewende (Std. Min.)	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>Std.</span> <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></span> <span style="font-size: 20px; margin: 0 5px;">.</span> <span style="border-bottom: 1px solid black; width: 20px; height: 15px; display: inline-block;"></span> <span>Min.</span> </div>

**Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!**

	<p>In welchen Ländern haben Sie außer Deutschland gelebt?</p> <p><b>INT:</b> Bei mehr als drei Ländern Extrablätter (s.u.) verwenden!</p>	<p>Im Land:</p> <p>von <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>bis <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>Im Land:</p> <p>von <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>bis <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>Im Land:</p> <p>von <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>bis <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>Im Land:</p> <p>von <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>bis <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>Im Land:</p> <p>von <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p> <p>bis <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;">M M                      J J J J</p>
--	---	---

ZUSATZBOGEN MODUL B: BERUFSBIOGRAPHIE					
von (Jahr) bis (Jahr)	Beruf (Freitext)  Branche (Freitext)	Haben Sie dabei folgende Tätigkeiten ausgeübt?	Waren Sie dabei Tabakrauch durch eine andere Person ausgesetzt?	Falls Tabakrauch belastet	
				Wie viele Jahre waren Sie Tabakrauch ausgesetzt?	Haben Sie selbst an Ihrem Arbeitsplatz geraucht?
_ _ _ _    _ _ _ _	4. Beruf _____  ISCO  _ _ _ _ _   Branche _____  ISIC  _ _ _ _	<input type="checkbox"/> 1 Reinigen <input type="checkbox"/> 2 Schleifen <input type="checkbox"/> 3 Lötten <input type="checkbox"/> 4 andere Andere, welche?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	_ _ _  Jahre	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein
_ _ _ _    _ _ _ _	5. Beruf _____  ISCO  _ _ _ _ _   Branche _____  ISIC  _ _ _ _	<input type="checkbox"/> 1 Reinigen <input type="checkbox"/> 2 Schleifen <input type="checkbox"/> 3 Lötten <input type="checkbox"/> 4 andere Andere, welche?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	_ _ _  Jahre	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein
_ _ _ _    _ _ _ _	6. Beruf _____  ISCO  _ _ _ _ _   Branche _____  ISIC  _ _ _ _	<input type="checkbox"/> 1 Reinigen <input type="checkbox"/> 2 Schleifen <input type="checkbox"/> 3 Lötten <input type="checkbox"/> 4 andere Andere, welche?	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	_ _ _  Jahre	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein

### ZUSATZBOGEN MODUL C: WOHNBIOGRAPHIE

*Bitte geben Sie nur die Wohnorte an, an denen Sie mindestens 2 Jahre gelebt haben.*

von (Jahr) bis (Jahr)	Wohnort	Gab oder gibt es an diesem Wohnort Industrie mit Rauch oder Gas in der Luft?	Wie weit lag diese Wohnung (Luftlinie) von einer verkehrsreichen Straße (Berufs-/Durchgangsverkehr) entfernt?	Wurde in der Wohnung zum Kochen oder Heizen (Einzel- od. Etagenheizung) folgendes genutzt?  (Mehrfachnennung möglich)	Wurde in dieser Wohnung von einer anderen Person geraucht?
_ _ _ _   _ _ _ _	7. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i>  _ _  Jahre
_ _ _ _   _ _ _ _	8. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i>  _ _  Jahre
_ _ _ _   _ _ _ _	9. Wohnort	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein	<input type="checkbox"/> 1 < 10 m <input type="checkbox"/> 2 11 bis 50 m <input type="checkbox"/> 3 51 bis 150 m <input type="checkbox"/> 4 mehr als 150 m	<input type="checkbox"/> 1 Gas/ Kohle/ Holz/ Öl <input type="checkbox"/> 1 Elektrizität	<input type="checkbox"/> 1 Ja <input type="checkbox"/> 2 Nein <i>Wenn ja, wie viele Jahre wurde geraucht?</i>  _ _  Jahre



## **9. Danksagung:**

Ich bedanke mich an dieser Stelle bei Frau Professor Dr. Krämer für die Betreuung und umfassende Unterstützung meiner Dissertation. Des Weiteren danke ich dem gesamten Team des Leibniz Institutes für Umweltmedizinische Forschung an der Heinrich Heine Universität Düsseldorf.

Ebensfalls danke ich Herrn PD Dr. Luckhaus für die Übernahme des Koreferates. Außerdem danke ich meiner Familie und meinen Freunden.

## Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere an Eides statt, dass die Dissertation selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erstellt worden ist und die hier vorgelegte Dissertation nicht von einer anderen Medizinischen Fakultät abgelehnt worden ist.

11.11.2013, Kerstin Belting