

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und
Ohrenkranke der Universität Würzburg
Direktor: Prof. Dr. med. J. Helms

aus der
Neurootologie:
Extraordinarius Prof. Dr. med. C. F. Claussen

**Eine arbeitsmedizinische Studie zur Ermittlung der
Bedeutung der cranio-corpo-graphischen Aufzeichnungen des
Tretversuches für die berufsgenossenschaftliche Feststellung
von Tauglichkeitseinschränkungen nach Grundsatz 41
„Arbeiten mit Absturzgefahr“**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

vorgelegt von
Michael Henneken
aus Paderborn

Würzburg, Juni 2004

Referent: Prof. Dr. med. C. F. Claussen

Koreferent: Prof. Dr. med. F. Schardt

Dekan: Prof. Dr. med. S. Silbernagl

Tag der mündlichen Prüfung: 08.02.2005

Der Promovend ist Arzt.

„Echte Kerle bleiben oben“

Einleitendes Zitat aus der Denkschrift
des Hauptverbandes der Berufsgenossenschaften
zur Präventionskampagne gegen Abstürze 2002

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	1-3
1.1 Cranio-Corpo-Graphie und Arbeitsmedizin	1
1.2 Stand der Erkenntnisse	2
1.3 Ziele der Arbeit.....	3
2. Material und Methoden	4-14
2.1 Aktenmaterial	4
2.1.1 Datenerhebung	4
2.2 Cranio-Corpo-Graphie (CCG)	5-10
2.2.1 Erfassung und Aufarbeitung der CCG-Bilder	7
2.2.2 Vermessung der Tretversuch-CCG	8
2.2.3 Trinärkodierung	9
2.3 Hörtest	11
2.4 Sehtest.....	11
2.5 Definition der statistischen Begriffe.....	12-14
2.5.1 Sensitivität.....	12
2.5.2 Spezifität	13
2.5.3 Prädiktion	13
2.5.4 Genauigkeit	14
3. Ergebnisse	15-59
3.1 Gliederung des Kollektivs.....	15-20
3.1.1 Anzahl	15
3.1.2 Geschlecht	15
3.1.3 Altersverteilung	16
3.1.4 Gliederung des Kollektivs nach Berufen	16

3.1.5	Gliederung des Kollektivs nach berufsbedingten Belastungen ..	18
3.1.6	Gliederung des Kollektivs nach Untersuchungsfristen	20
3.2	Anamneseangaben der Probanden unter besonderer Berücksichtigung von Schwindel, Ohren- und Augenerkrankungen	21-25
3.2.1	Familienanamnese	21
3.2.2	Eigenanamnese	22
3.2.3	Spezielle Anamnese der Schwindelsymptome sowie der Ohren- und Augenerkrankungen	24-25
3.2.3.1	Schwindelanamnese	24
3.2.3.2	Ohrenerkrankungen	25
3.2.3.3	Augenerkrankungen	25
3.3	Auswertung spezieller auf die Kopfsinnesfunktionsleistungen bezogener Untersuchungen	26-31
3.3.1	Tretversuch-CCG mit diagnostischen Hauptparametern.....	26
3.3.2	Visusprüfung	28
3.3.3	Audiometrische Hörprüfung.....	29
3.4	Äußerung gesundheitlicher Bedenken nach G41	32-37
3.4.1	Dauernde gesundheitliche Bedenken.....	33
3.4.2	Befristete gesundheitliche Bedenken	34
3.4.3	Keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen	35
3.4.4	Keine gesundheitlichen Bedenken	36
3.4.5	Vergleich der Beurteilungen mit und ohne Bedenken	37
3.5	Statistische Ermittlungen zu den Grundlagen der Feststellung von Bedenken nach G41 § 2.1	38-48
3.5.1	Berechnungen der Zusammenhänge für alle Bedenken	38-45
3.5.1.1	Beurteilung und CCG	39
3.5.1.2	Beurteilung und Hörtest.....	40
3.5.1.3	Beurteilung und Sehtest	41
3.5.1.4	Beurteilung und Schwindel	42

3.5.1.5	Beurteilung und Ohrenerkrankungen	43
3.5.1.6	Beurteilung und Augenerkrankungen	44
3.5.1.7	Zusammenfassung der Ergebnisse nach 3.5.1	45
3.5.2	Statistische Zusammenhänge aufgeschlüsselt nach Bedenken	46
3.5.2.1	Dauernde Bedenken	46
3.5.2.2	Befristete Bedenken	47
3.5.2.3	Keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen....	48
3.6	Einfluss der Setzung der Normbereiche für die Tretversuch-CCGs mit verschiedenen Standards	49-50
3.7	Kasuistik	51-60
3.7.1	Fall 1	51
3.7.2	Fall 2	52
3.7.3	Fall 3	53
3.7.4	Fall 4	54
3.7.5	Fall 5	55
3.7.6	Fall 6	56
3.7.7	Fall 7	57
3.7.8	Fall 8	58
3.7.9	Fall 9	59
4.	Diskussion.....	60-85
4.1	Die menschliche Gleichgewichtstetrad.....	60-63
4.1.1	Anatomische und physiologische Grundlagen	60
4.1.2	Das Raumorientierungskonzept und dessen Störungen	63
4.2	Höhenschwindel und Arbeiten mit Absturzgefahr.....	66
4.3	Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen	70-81
4.3.1	Generelle Grundlagen.....	70
4.3.2	Diskussion demographischer Daten zum Grundsatz G41	71
4.3.3	Untersuchungen nach Grundsatz G41	72

4.3.4	Formulierung von Bedenken nach Grundsatz G41	74
4.3.5	Bedeutung der Anamnese und der Untersuchungen für die Feststellung von Tauglichkeitskriterien nach Grundsatz G41	77
4.3.6	Zeitliche Fristen für Nachuntersuchungen.....	80
4.4	Diskussion der Kasuistiken	82
5.	Zusammenfassung	86-87
6.	Literaturverzeichnis.....	88-98
7.	Anlagen	99-120
7.1	Grundsatz G41 Fassung Juli 2003	99-110
7.2	Gesundheitsfragebogen BAD Nr. 09-11-005 Seite 1	111
7.3	Gesundheitsfragebogen BAD Nr. 09-11-005 Seite 2.....	112
7.4	Probandenbogen BAD Nr. 09-11-040 Seite 1.....	113
7.5	Probandenbogen BAD Nr. 09-11-040 Seite 2.....	114
7.6	Probandenbogen BAD Nr. 09-11-040 Seite 3.....	115
7.7	Probandenbogen BAD Nr. 09-11-040 Seite 4.....	116
7.8	Untersuchungsbogen LÄRM I Nr. 09-12-405 Seite 1	117
7.9	Untersuchungsbogen LÄRM I Nr. 09-12-405 Seite 2	118
7.10	Sehtestbogen Rodenstock Nr. 01-12-753.....	119
7.11	Sehtestbogen Landolt Nr. 00-11-757.....	120

1 Einleitung

1.1 Cranio-Corpo-Graphie und Arbeitsmedizin

Die Prävention von Arbeitsunfällen gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Arbeitsmedizin. Durch „tätigkeitsorientierte Prüfungen der Funktionsleistungen des Menschen“ ⁽⁶¹⁾ soll ein Ausschluss derjenigen Arbeiter ermöglicht werden, die aufgrund ungenügender Eignung oder durch eine Erkrankung in einem erhöhten Maße unfallgefährdet sind. Nachdem man in den 1970er Jahren festgestellt hatte, dass zwar nur 2% aller gemeldeten Arbeitsunfälle auf Abstürze zurückgeführt werden mussten, dass dann aber 20% aller tödlichen Unfälle am Arbeitsplatz Absturzunfälle waren ⁽²⁾, sah man auf Seiten der Berufsgenossenschaften einen besonderen Handlungsbedarf für die Schaffung einer einschlägigen Vorsorgeuntersuchung, welche ihren Niederschlag in dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G41 „Arbeiten mit Absturzgefahr“ gefunden hat ⁽¹¹⁾. Dieser Grundsatz ist seit 1983, also seit mehr als 20 Jahren, in Kraft.

Ein wichtiges Problem der Gefährdung ist der so genannte Höhengwindel. Dieser bestimmt dann auch den Zugang zu diesem Grundsatz in den Auswahlkriterien.

Für die objektive und subjektive Beurteilung wird im Grundsatz G41, hinausgehend über den einfachen inspektorisch bewerteten Stehtest nach Romberg und dem komplexen Tretversuch nach Unterberger / Fukuda, die von Claussen 1968 eigens für diesen Grundsatz entwickelte Cranio-Corpo-Graphie (CCG) vorgeschlagen ^(4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 21, 32, 33, 34, 39, 58).

Bei der CCG in der hier verwendeten Form handelt es sich um eine fotooptische Leuchtpuraufzeichnung von Kopf-Körper-Bewegungsmustern von oben. Damit werden radarbildähnliche Bewegungssignalspuren in einem mathematischen Polarkoordinatensystem aufgezeichnet, die anschließend

einer messenden Auswertung im Hinblick auf von der Norm abweichende beziehungsweise krankheitsrelevante Aussagen zugänglich sind.

Für die Untersuchung von Patienten im Hinblick auf Schwindelsymptome spielt der von Claussen entwickelte Anamnesebogen NODEC (Neurootologische Datenerfassung Claussen) eine besondere Rolle. Diese Datensammlung umfasst in den Kollektiven NODEC I, NODEC II, NODEC III und NODEC IV die Anamnese und Untersuchungsergebnisse von inzwischen 29788 neurootologischen Probanden und dient unter anderem auch als Vergleichsstandard für die Auswertung der CCG ^(12, 19, 30, 33).

Inzwischen hat sich die CCG in der klinisch neurootologischen Diagnostik von Patienten mit Störungen der Gleichgewichtsfunktion etabliert ^(6, 12, 19, 21, 22, 24, 26, 28, 31, 34, 37, 43, 60, 64).

Auch die arbeitsmedizinische Beurteilung der Tauglichkeit zu Arbeiten mit Absturzgefahr nach G41 basiert überwiegend auf dem Befund, der bei der Prüfung der Kopf-Körper-Gleichgewichtsfunktion erhoben wird. Eine objektive Dokumentation dieser Untersuchung mittels einer fotooptischen Aufzeichnung wird bisher jedoch nicht immer durchgeführt ⁽⁴⁴⁾.

1.2 Stand der Erkenntnisse

Die Normwerte für die Längsabweichung, Seitenabweichung sowie für die Schwankungsbreite und die Körperdrehung der CCG sind aus zahlreichen klinischen Untersuchungen, unter anderem der neurootologischen Datenerfassung Claussen (NODEC) bekannt ^(12, 19, 30, 33). Untersuchungen zur Validität beziehungsweise Sensitivität und zum Prädiktionwert dieses Verfahrens für die Tauglichkeitsbeurteilung von Arbeitern, die Tätigkeiten mit Absturzgefahr ausüben, existieren bisher nicht.

1.3 Ziele der Arbeit

1. Es ist das Anliegen dieser Dissertation nach 20 Jahren Zulassung des G41 anhand von Messungen und Untersuchungsprotokollen von 568 arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach G41, die in den Jahren 1987 bis 2001 im Zentrum Hannover der BAD-GmbH durchgeführt worden sind, den bisherigen Stand der Entwicklung des G41 in der Praxis aus der Sicht der Neurootologie zu überprüfen.
2. Die bisher aus klinischen Studien (NODEC) bekannten Normwerte der CCG sollen kontrolliert werden.
3. Die Anamnese der Ohrstörungen und der Sehstörungen sowie die Hörprüfungen, die Sehprüfungen und die CCGs sollen zu der Beurteilung der Tauglichkeit zu Arbeiten mit Absturzgefahr in Beziehung gesetzt werden.
4. Ebenso soll eine Aussage über die Sensitivität und den Prädiktionswert der CCG für die Beurteilung gemacht und damit die Bedeutung für die arbeitsmedizinische Vorsorge bei Arbeiten mit Absturzgefahr geklärt werden.
5. Anhand der Ergebnisse der Studie soll dargestellt werden, ob eine objektive Dokumentation - beispielsweise mit einem fotooptischen Aufzeichnungsverfahren - in den Untersuchungsumfang des arbeitsmedizinischen Grundsatz G41 zwangsläufig aufgenommen werden muss oder ganz entfallen könnte.

2 Material und Methoden

2.1 Aktenmaterial

Insgesamt wurden 649 arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, die im Zeitraum von 1987 bis 2001 im Zentrum Hannover der BAD-GmbH nach G41 - Arbeiten mit Absturzgefahr - durchgeführt worden sind, untersucht.

Das für diese Studie verwendete Aktenmaterial bestand aus einem Beurteilungsbogen, dem Gesundheitsfragebogen BAD Nr. 09-11-005, dem Probandenbogen BAD Nr. 09-11-040, dem Untersuchungsbogen LÄRM I Nr. 09-12-405 und dem Sehtestbogen Rodenstock Nr. 01-12-753 bzw. dem Sehtestbogen Landolt Nr. 00-11-757 sowie einem CCG-Foto. Die verschiedenen Dokumentationsbögen wurden der Anlage 7.1 bis 7.11 beigelegt.

Das vorliegende Aktenmaterial und die Angaben der Patienten waren teilweise inhomogen und nicht immer vollständig, so dass den anamnestischen Angaben und Untersuchungsbefunden eine unterschiedliche Patientenzahl zugrunde lag. 81 Untersuchungen wurden aussortiert, bei denen kein CCG-Foto oder ein CCG-Foto von nicht auswertbarer Bildqualität vorlag, so dass 568 Fälle in diese retrospektive Studie aufgenommen werden konnten.

2.1.1 Datenerhebung

Die Aktenauszüge wurden zur weiteren Verarbeitung mit dem Scanner EPSON® Perfection 2450 Photo in einen Computer eingelesen, in einer Datentabelle des Computerprogramms Microsoft Excel® erfasst und im Hinblick auf die relevanten Parameter ausgewertet.

2.2 Cranio-Corpo-Graphie

Mit Hilfe der 1968 von Claussen im Rahmen eines Projektes des Hauptverbandes der deutschen Berufsgenossenschaften eigens für den Grundsatz G41 entwickelten Cranio-Corpo-Graphie (CCG) werden die vestibulospinalen Gleichgewichtsreaktionen aufgezeichnet ^(4, 5, 6, 8).

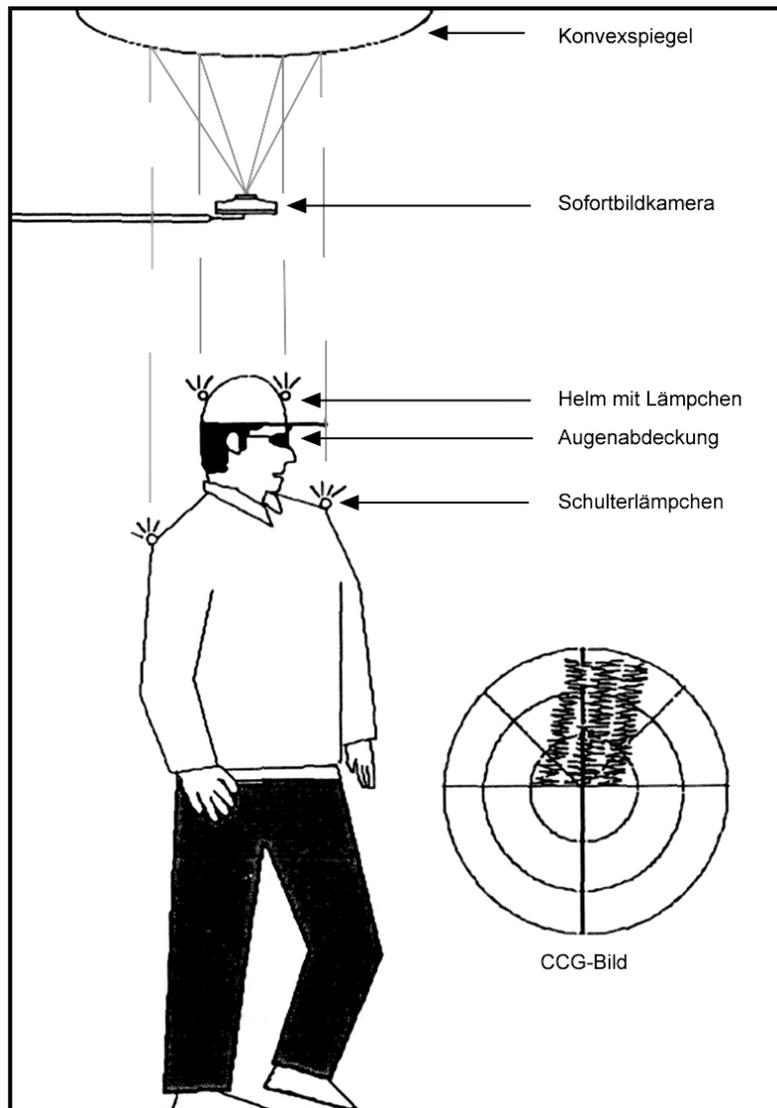


Abb. 1 - Schema der Cranio-Corpo-Graphie mit resultierendem CCG-Bild

Die CCG registriert vestibulospinale Reaktionsmuster durch Aufzeichnung der Bewegungen von Kopf und Schultern. Dazu wird dem Untersuchten wie in Abbildung 1 dargestellt, ein leicht an jeden Kopfumfang anzupassender

Schutzhelm mit je einer Leuchtdiode frontal und dorsal zur Kopfmarkierung aufgesetzt und je eine Leuchtdiode an beiden Schultern befestigt.

Auf diese Weise können Kopf- und Schulterbewegungen zur Beurteilung der Kopf-Körper-Taumeligkeit isoliert voneinander betrachtet werden. Zur Ausschaltung von Umweltinformationen durch optische Reize wird der Raum verdunkelt, und die Augen des Patienten werden durch eine Maske verdeckt. Wenn nötig, kann auch die akustische Orientierung durch das Aufsetzen von Schallschutzkapseln verhindert werden.

In der Dunkelheit werden die Kopf-Körper-Reaktionsmuster durch die Leuchtspuren der vier Lämpchen mittels einer Sofortbildkamera, die sich oberhalb des Kopfes des Untersuchten befindet, durch eine Aufnahme mit Langzeitbelichtung spiegelverkehrt festgehalten. Das Ergebnis gleicht etwa einem Spiegelbild der menschlichen Kopf- und Schulterbewegungen in einem standardisierten Bezugssystem.

Das Objektiv der Kamera ist dabei gegen einen an der Decke angebrachten Konkavspiegel gerichtet und ermöglicht so, durch die optische Tiefe des Spiegels und durch die Einblendung eines Standards, in Form von drei mit je 20cm Abstand auf einer Geraden angeordneten Leuchtdioden in Kopfhöhe, eine vergleichbare Aufzeichnung auch bei unterschiedlich großen Menschen. Außerdem gestattet dieser Aufbau eine bedienungsfreundliche niedrige Anbringung der Kamera, was besonders bei niedrigen Räumen sinnvoll ist.

Der technische Aufwand der CCG ist gering und leicht zu erlernen. Ferner kann nach kurzer Testdauer von ca. 4 Minuten eine sofortige Auswertung vorgenommen werden, wobei die Fotografie ein bleibendes Dokument darstellt ^(20, 21, 22, 58).

Der Stehversuch nach Romberg und der Tretversuch nach Unterberger und Fukuda haben sich als die klinisch wichtigsten Tests zur Prüfung der vestibulo-spinalen Gleichgewichtsfunktion erwiesen ^(12, 30, 41, 42). Beide Tests können auf einem CCG-Bild zusammen aufgezeichnet werden ⁽⁵⁸⁾.

Beim Stehversuch nach Romberg soll der Proband für 1 (bis 3) Minuten ruhig mit aneinander gestellten Füßen auf der Stelle stehen bleiben und dabei die Augen geschlossen halten. Dem schwindelkranken Patienten muss dabei immer wieder der Eindruck vermittelt werden, dass der Untersucher neben ihm steht und notfalls bereit ist, ihn zu halten ⁽⁶³⁾. Bei der Auswertung stellen die Längsschwankung, die Lateralschwankung und der Tortikolliswinkel die wesentlichen Parameter dar ⁽¹⁰⁾.

Zur Durchführung des Tretversuchs nach Unterberger und Fukuda muss der Untersuchte mit verdeckten Augen 80 - 100 Schritte während 1 - 1½ Minuten auf der Stelle treten. Nach etwa 30 - 40 Schritten ist der Einfluss der erinnerten räumlichen Orientierung soweit verblasst, dass der Proband nun stärker seiner eigenen vestibulären Orientierung folgt ^(38, 66). Ist z.B. ein Vestibularorgan ausgefallen, weicht er zur betreffenden Seite ab und dreht sich zu dieser Seite um die Körperlängsachse ⁽⁶²⁾.

Besteht bei einem Probanden der Verdacht auf eine Simulation von Schwindelsymptomen, kann dieses durch eine Aufzeichnung von mehreren Untersuchungen nacheinander auf dem selben CCG-Bild nachgewiesen werden, da sich simulierte Störungen nicht so genau reproduzieren lassen wie echte Gleichgewichtsstörungen ^(6, 7, 21).

2.2.1 Erfassung und Aufarbeitung der CCG-Bilder

Nachdem die CCG-Bilder der einzelnen Akten gescannt wurden, sind sie entsprechend der laufenden Probandennummer nummeriert worden, um sie später bei der Auswertung wieder eindeutig zuordnen zu können. Da die Farben der inzwischen über 10 bis 20 Jahre alten Fotos teilweise stark verblasst waren, wurde zur besseren Auswertung eine Kontrastverstärkung mit Hilfe des Programms Corel Draw[®] durchgeführt. So konnte eine deutliche Verbesserung der Beurteilbarkeit der Bilder erzielt werden.

2.2.2 Vermessung der Tretversuch-CCG

Die digitalisierten CCG-Bilder wurden mit den Maß-Werkzeugen des Bildverarbeitungsprogramms Corel Draw[®] vermessen und die Hauptparameter in einer Microsoft Excel[®] Tabelle zur weiteren statistischen Auswertung gespeichert.

Die vier bedeutungsvollsten quantitativen Hauptparameter der Tretversuch-CCG sind nach Claussen:

1. Längsabweichung

- von der Ausgangs- zur Endstellung in Zentimetern

2. Lateralschwankung

- der einzelnen Schrittzyklen in Zentimetern

3. Seitenabweichung

- zwischen der Ausgangs- und der Endstellung in Winkelgrad

4. Körpereigendrehung

- der Endstellung gegenüber der Ausgangsstellung in Winkelgrad

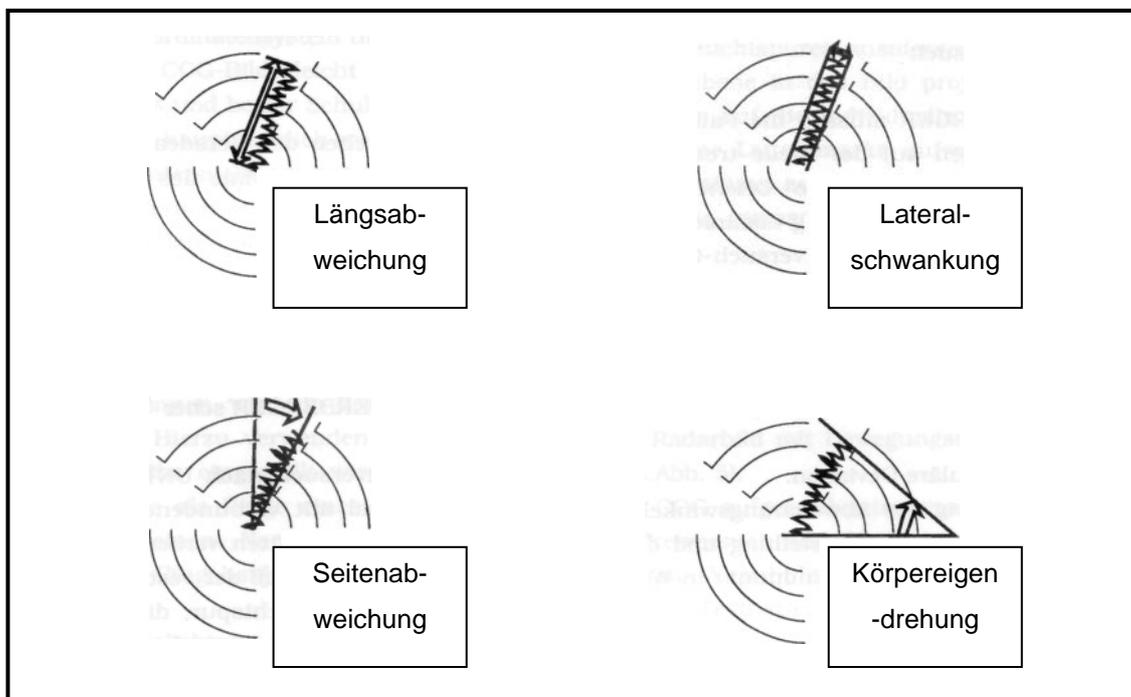


Abbildung 2 - Hauptparameter der CCG

Als Normbereiche gelten gemäß der statistischen Auswertung der Datenbank NODEC bezüglich der Tretversuch-CCG:

- | | |
|------------------------|--|
| 1. Längsabweichung: | 30,1cm bis 115,5cm nach vorn |
| 2. Lateralschwankung: | 5,3cm bis 16,7cm |
| 3. Seitenabweichung: | 48,7° rechtsseitig bis 54,1° linksseitig |
| 4. Körpereigendrehung: | 83,3° nach rechts bis 82,3° nach links |

2.2.3 Trinärkodierung

Zur vereinfachten Auswertung der CCG, z.B. mittels eines Computers, wurde von Claussen die Trinärkodierung entwickelt. Den Werten der Hauptparameter wird dabei ein entsprechender Kode zugeordnet:

- Kode 0: normale Strecke oder normaler Winkel
Kode 1: kurze Strecke oder pathologische Winkelabweichung nach rechts
Kode 2: pathologisch lange Strecke oder pathologische Winkelabweichung nach links

Der sich so aus den vier Hauptparametern ergebende vierstellige Kode konnte anhand der statistischen Auswertung der Datenbank NODEC vier pathologischen Tretversuch-CCG-Arten entsprechend dem Ort der vestibulären Störung zugeordnet werden ^(9, 14, 27, 33, 34, 52, 59, 60, 62).

Normaltyp:

Es findet sich eine normale oder eventuell leicht verstärkte Längsabweichung mit normalen oder kleinen Schwankungen im Bereich der übrigen Parameter (siehe Kasuistik Fall 1, 8 und 9). Dies ist eine Maximaldefinition des so genannten normalen Reaktionsmusters.

mögliche Trinärkodes:

0000, 0100, 2000, 2100

Peripher vestibuläre Störung:

Es findet sich eine verstärkte Seitenabweichung zur betroffenen Seite und eventuell auch oder nur eine verstärkte Körpereigendrehung zur kranken Seite. Lateralschwankung und Längsabweichung sind im Normbereich.

(siehe Kasuistik Fall 5 und 6)

mögliche Trinärkodes:

0022, 0011, 2022, 2011, 2020, 2010, 0020, 0010, 2002, 2001, 1002, 1001, 0002, 0001 (praktisch nicht möglich: 1011, 1010, 1020, 1022)

Zentral vestibuläre Störung:

Hierbei ist besonders die Lateralschwankung über die Norm verbreitert. Die übrigen Parameter liegen eher im Normbereich (siehe Kasuistik Fall 3 und 4).

mögliche Trinärkodes:

0200, 1200, 2200

Kombinierte Störung:

Es findet sich eine verstärkte Seitenabweichung und eventuell auch eine verstärkte Körpereigendrehung kombiniert mit einer verstärkten Lateralschwankung (siehe Kasuistik Fall 7).

mögliche Trinärkodes:

0222, 2222, 0220, 2220, 0211, 2211, 0210, 2210, 0221, 2221 , 0201, 0202, 2201, 2202, 0212, 2212
(praktisch nicht möglich: 1222, 1220, 1211, 1210, 1212, 1202, 1201)

CCG mit geringer Längsabweichung (zu kurz):

Hierbei findet sich eine sehr stark verkürzte Längsabweichung, bei der die übrigen Parameter nur schlecht bestimmt werden können. Diese Art findet man z.B. bei besonders vorsichtigen Probanden (siehe Kasuistik Fall 2) bzw. bei Patienten mit Altersschwindel ⁽⁴⁵⁾.

mögliche Trinärkodes:

1000, 1100

2.3 Hörtest

Der BAD benutzte für die Hörtestung ein standardisiertes Reinton-Audiometer. Es wurde die Tonschwelle für das linke und das rechte Ohr getrennt bestimmt. Dabei wurden die Schalleitungshörschwellen für die Frequenzen 1kHz, 2kHz, 3kHz, 4kHz, 5kHz und 6kHz gemessen.

Im Grundsatz G41 § 3.3.1.1 wird für die Hörtestung eine Hörweitenbestimmung für Umgangssprache in Metern empfohlen. Im vorliegenden Aktenmaterial ist eine solche Hörweitenbestimmung jedoch nicht dokumentiert worden.

In dieser Studie wurden bei der Auswertung der Tonaudiogramme deshalb die Frequenzen des Sprachbereiches 1kHz, 2kHz und 3kHz besonders berücksichtigt, um den Anforderungen des Grundsatzes G41 gerecht zu werden. Hierbei wurde ein Hörverlust für Schalleitung ab 25dB in mindestens zwei der drei genannten Frequenzen einer Seite als pathologisch bewertet.

2.4 Sehtest

Der BAD führte in den ersten Jahren der Feldstudie eine Visusbestimmung nach dem Rodenstock System mit Buchstabenreihen nach Testscheibe 112 durch. Im Laufe der Jahre ist dieses veraltete System durch die Visusbestimmung mit Hilfe des nach Landolt standardisierten Testverfahrens mit Landolt-Ringen ersetzt worden. Verwendet wurde das Oculus Binoptometer II mit Testscheibe A, Testblatt 59666. Der Landoltring wird dem Untersuchten in acht Stellungen dargeboten, vier geraden und vier schrägen ⁽⁴⁹⁾.

Probanden, die eine Sehhilfe tragen, wurden mit dieser getestet.

In dieser Studie wurde ein Visus von 0,6 auf einem Auge oder weniger als 0,8 auf beiden Augen als pathologisch bewertet.

Nach Grundsatz G41 bestehen dauerhafte Bedenken ab einem Visus von 0,5 auf einem Auge oder weniger als 0,7 auf beiden Augen, gemessen mit oder ohne Sehhilfe.

2.5 Definition der statistischen Begriffe

Die Wertigkeit einzelner neurootologischer Untersuchungsverfahren für die Beurteilung der Gesamtuntersuchung durch den BAD soll ermittelt werden.

Der statistischen Auswertung liegt zunächst die Definition der Parameter Sensitivität, Spezifität und prädiktiver Wert mit Festlegung der zu prüfenden Kriterien zugrunde. Die Analyse und die Beurteilung der diagnostischen Wertigkeit der unterschiedlichen neurootologischen Tests erfolgt anhand der Vierfeldertafel. Die folgende Abbildung veranschaulicht die allgemeine Darstellung der Vierfeldertafel ^(47, 48). Daran anschließend werden die zu überprüfenden Parameter definiert.

	Merkmal 1 negativ	Merkmal 1 positiv	Summe
Merkmal 2 negativ	A	B	A+B
Merkmal 2 positiv	C	D	C+D
Summe	A+C	B+D	A+B+C+D

Abb. 3 – Darstellung der Vierfeldertafel

2.5.1 Sensitivität

Unter der Sensitivität oder Validität eines Untersuchungsverfahrens oder Symptoms versteht man die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Kranker als krank erkannt wird ⁽⁴⁶⁾. Die Sensitivität entspricht in dieser Studie dem prozentualen Anteil der Untersuchten, bei denen Bedenken geäußert worden sind und gleichzeitig ein pathologisches Testergebnis bestand.

Die Sensitivität errechnet sich aus der Vierfeldertafel wie folgt ⁽⁴⁸⁾:

$$\text{Sensitivität} = D/(C+D)$$

2.5.2 Spezifität

Unter der Spezifität eines Tests oder Symptoms versteht man die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Gesunder als gesund erkannt wird ⁽⁴⁶⁾. Die Spezifität entspricht hier dem prozentualen Anteil der Untersuchten, bei denen keine Bedenken geäußert worden sind und gleichzeitig ein normales Testergebnis bestand.

Die Spezifität errechnet sich aus der Vierfeldertafel wie folgt ⁽⁴⁸⁾:

$$\text{Spezifität} = B/(A+B)$$

2.5.3 Prädiktion

Unter der Prädiktion oder dem Vorhersagewert eines Tests oder Symptoms versteht man die Wahrscheinlichkeit, mit der das Untersuchungsergebnis zutrifft. In der Regel unterscheidet sich die Wahrscheinlichkeit, mit der ein positives Untersuchungsergebnis zutrifft, von der Wahrscheinlichkeit, mit der ein negatives Untersuchungsergebnis zutrifft. Deshalb unterscheidet man zwischen der positiven Prädiktion und der negativen Prädiktion ⁽⁴⁸⁾.

Die positive Prädiktion errechnet sich aus der Vierfeldertafel wie folgt ⁽⁴⁸⁾.

$$\text{Positive Prädiktion} = D/(B+D)$$

Die negative Prädiktion errechnet sich aus der Vierfeldertafel wie folgt ⁽⁴⁸⁾.

$$\text{Negative Prädiktion} = A/(A+C)$$

2.5.4 Genauigkeit

Die Genauigkeit ist ein Maß für die Übereinstimmung zwischen dem einzelnen Messergebnis und dem wahren Wert der Messgröße. Sie weist auf den Prozentsatz richtiger Ergebnisse hin.

Die Genauigkeit errechnet sich aus der Vierfeldertafel wie folgt ^(46, 47, 48).

$$\text{Genauigkeit} = (A+D)/(A+B+C+D)$$

3 Ergebnisse

3.1 Gliederung des Kollektivs

3.1.1 Anzahl

Insgesamt wurden 649 Akten einer Feldstudie von nach G41 Untersuchten beim BAD-Hannover gesichtet. Die Anamnesedaten und Untersuchungsergebnisse von 568 Arbeitern wurden in die Studie aufgenommen und in einer Computerdatenbank erfasst und ausgewertet. 81 Akten mit fehlenden CCG-Bildern oder mit CCG-Bildern von nicht auswertbarer Bildqualität wurden von der weiteren Auswertung ausgeschlossen. Die nach Anlage 7.2 bis 7.12 erhobenen Datensammlungen des BAD entsprachen den Vorschriften nach G41 (siehe Anlage 7.1).

3.1.2 Geschlecht

Die nach G41 untersuchungspflichtigen Tätigkeiten wurden von Berufsgruppen ausgeübt, die im Wesentlichen von Männern dominiert waren.

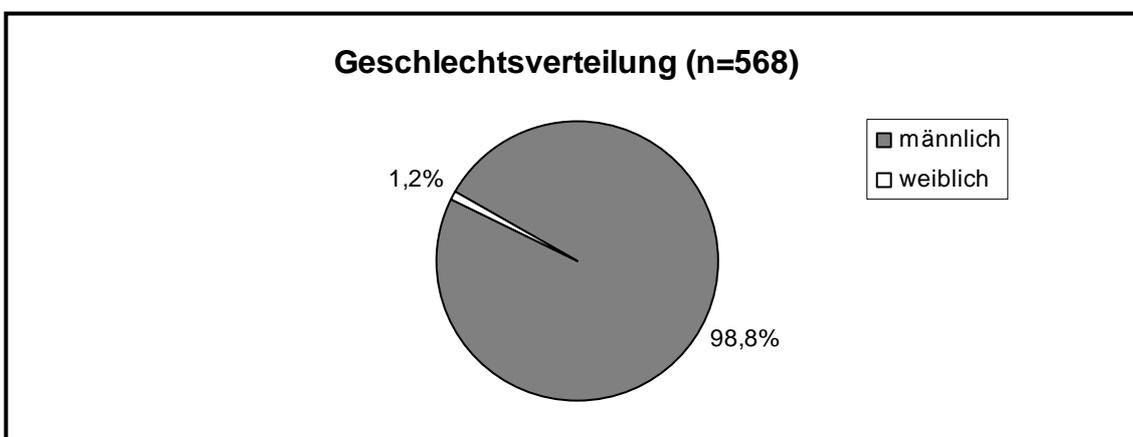


Abb. 4 - Geschlechtsverteilung im Gesamtkollektiv

In dieser Studie überwogen die männlichen Untersuchten mit 561 (98,7%). Nur 7 (1,3%) Untersuchte waren Frauen (Abb. 4).

3.1.3 Altersverteilung

Der jüngste Untersuchte war 16 Jahre und der älteste war 60 Jahre alt.

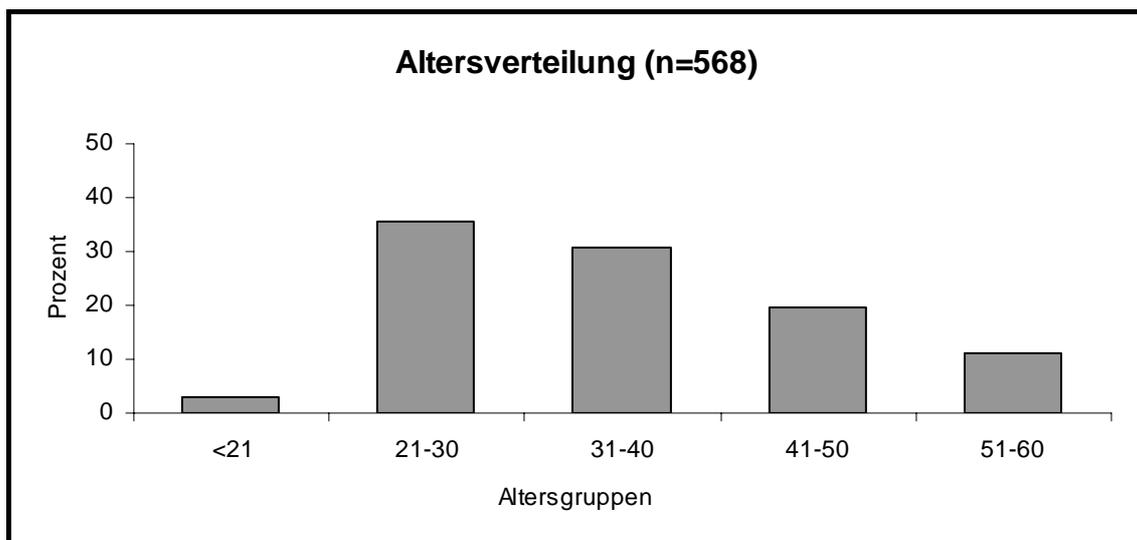


Abb. 5 - Altersverteilung im Gesamtkollektiv

Es fand sich eine Häufung in den Altersgruppen von 21 bis 30 und von 31 bis 40 Jahren. Das Durchschnittsalter des Gesamtkollektivs lag bei $35,52 \pm 10,43$ Jahren (Abb. 5).

3.1.4 Gliederung des Kollektivs nach Berufen

Die zum Zeitpunkt der Untersuchung ausgeübte Tätigkeit bzw. der ausgeübte Beruf ist von 499 (87,9%) der 568 Untersuchten angegeben worden.

Es erfolgte eine Aufteilung der Berufe in 12 Gruppen (Abb. 6). Den Hauptanteil stellten die Monteure 21,0% (55 Aufzugsmonteure, 8 Servicemonteure, 5 Hochleistungsmonteure, 37 sonstige Monteure), Schlosser 13,4% (38 Schlosser, 18 Spezialschlosser, 11 Schweißer), Beamte/Ingenieure 11,6% (23 Beamte,

13 Bauleiter, 7 Ingenieure, 15 Sonstige) und Funk-/Kommunikationstechniker 11,2% (22 Funkhandwerker, 16 Kommunikationselektroniker, 18 Sonstige) aus, gefolgt von den Elektrikern 8,8% (36 Elektriker, 8 Elektroniker), Technikern 7,2% (36 sonstige Techniker), Soldaten 6,6% (33 Soldaten und Zeitsoldaten) und Fahrern 5,4% (14 Kraftfahrer, 8 Anlagenfahrer, 2 Baggerfahrer, 2 Staplerfahrer, 1 Lokführer).

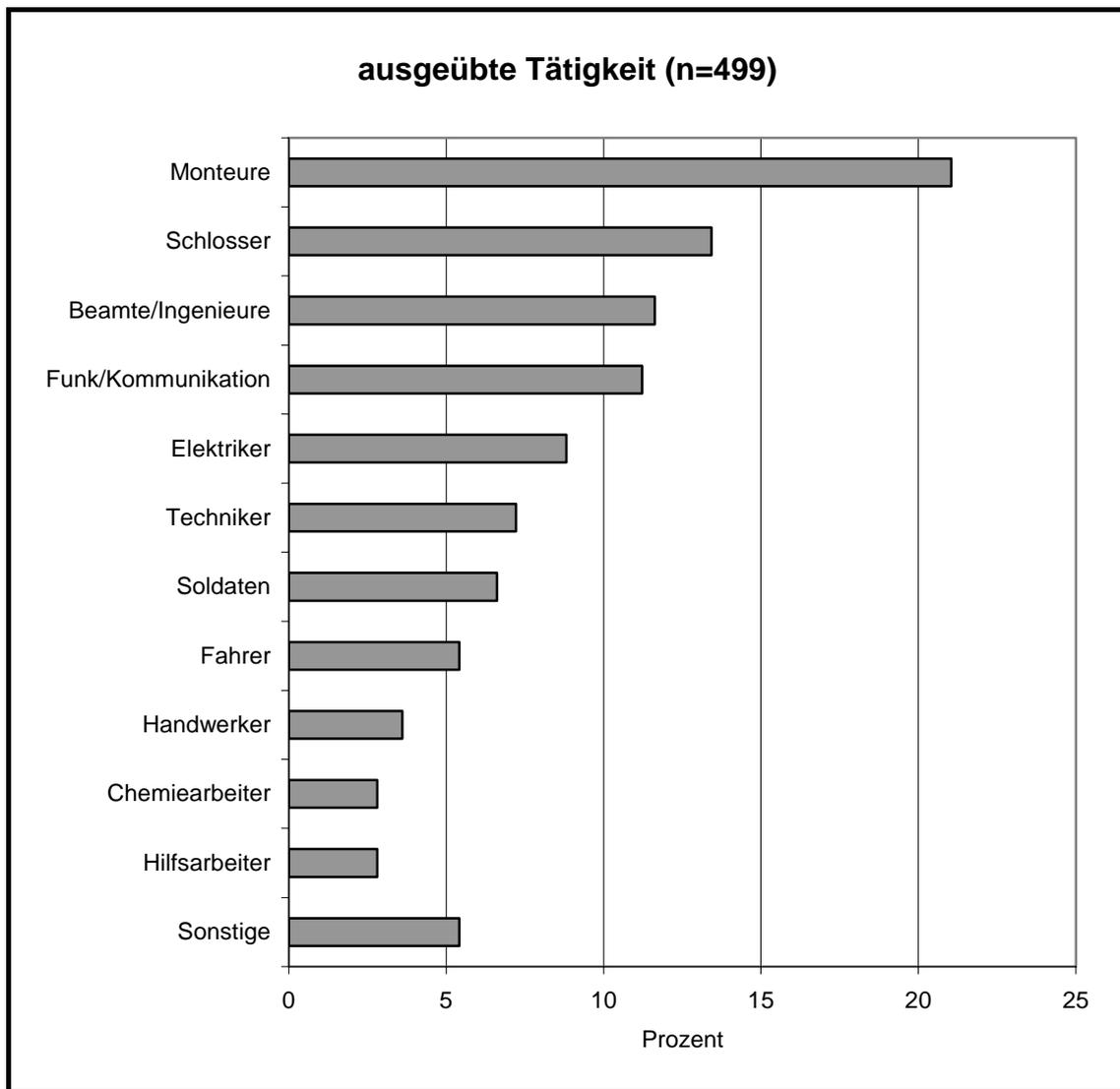


Abb. 6 - ausgeübte Tätigkeit / Beruf der Untersuchten zum Zeitpunkt der Untersuchung

Kleine Gruppen bildeten die sonstigen Handwerker 3,6%, Chemiarbeiter 2,8%, Hilfsarbeiter 2,8% und Sonstige 5,6% (Arbeitslose, Beleuchter, Gebäudereiniger, Studenten, Trainee, Zivildienstleistende).

3.1.5 Gliederung des Kollektivs nach berufsbedingten Belastungen

Die in der Berufsanamnese nach Anlage 7.3 erhobenen außergewöhnlichen Arbeitsplatzbelastungen sind im nächsten Diagramm dargestellt. Die Vollständigkeit der Dokumentation lag zwischen 513 und 516 von 568 Untersuchten (90,3-90,8%).

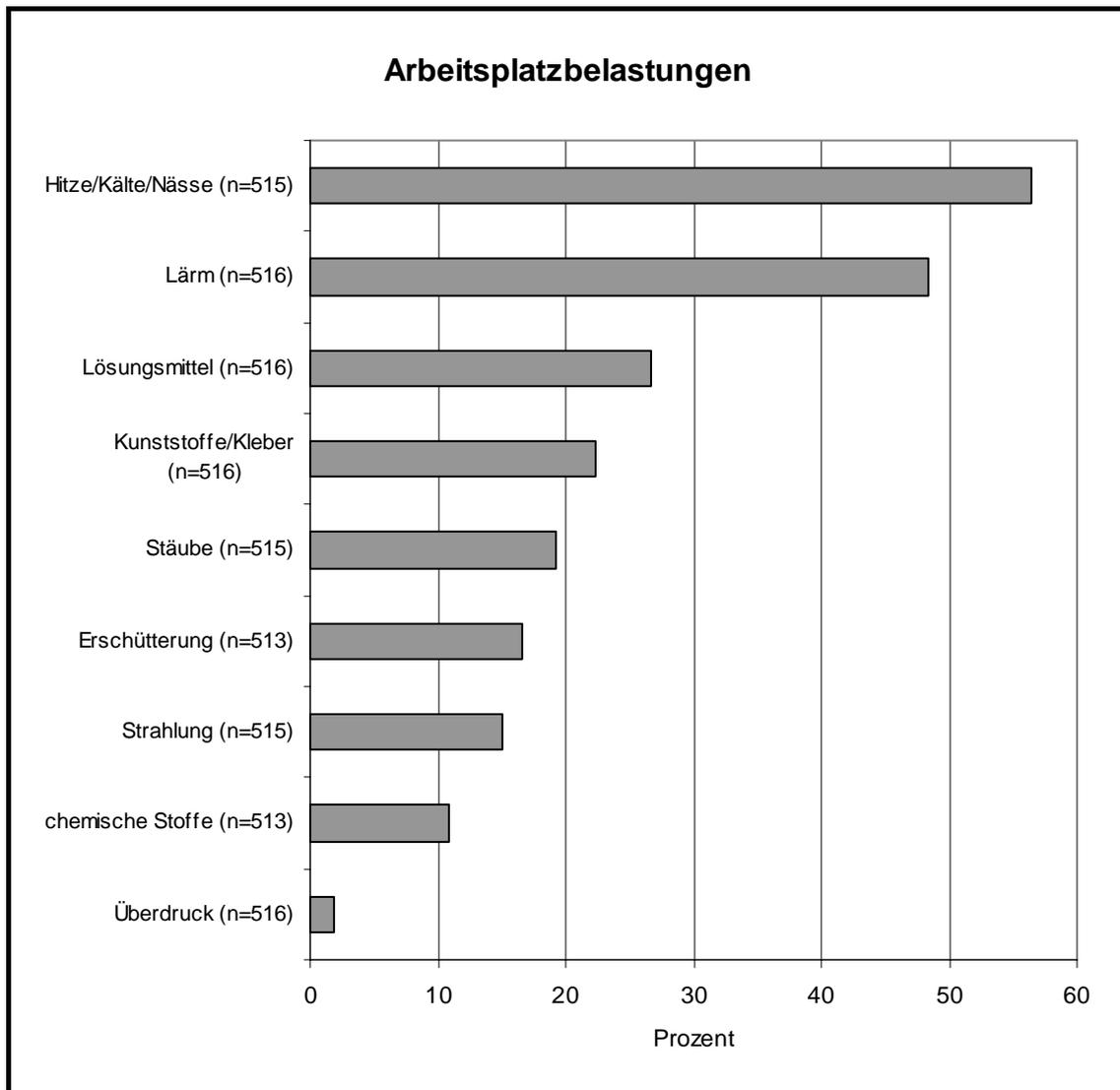


Abb. 7 - Arbeitsplatzbelastungen; in Klammern Anzahl der jeweils Befragten, d.h. Basis für 100% pro Fragepunkt

Es fällt auf, dass ein großer Anteil der Untersuchten neben den Umweltbelastungen durch Hitze, Kälte und Nässe (56,5%) einer Lärmbelastung

ausgesetzt war (48,4%). Ein geringerer Anteil der Arbeiter war Belastungen durch reizende Stoffe wie Lösungsmittel (26,7%), Kunststoffe und Kleber (22,2%), Stäube (19,2%) sowie chemische Stoffe (10,9%) ausgesetzt. Eine Arbeitsplatzbelastung durch mechanische Einwirkungen wie Erschütterungen (16,6%) oder Überdruck (1,9%) oder durch Strahlen (15,1%) wurde weniger häufig angegeben (Abb. 7).

Die Abbildung 8 zeigt die in der Berufsanamnese nach Anlage 7.3 erhobenen sonstigen Merkmale des Arbeitsplatzes. Die Vollständigkeit der Angaben lag zwischen 435 und 491 von 568 Untersuchten (76,6-86,4%).

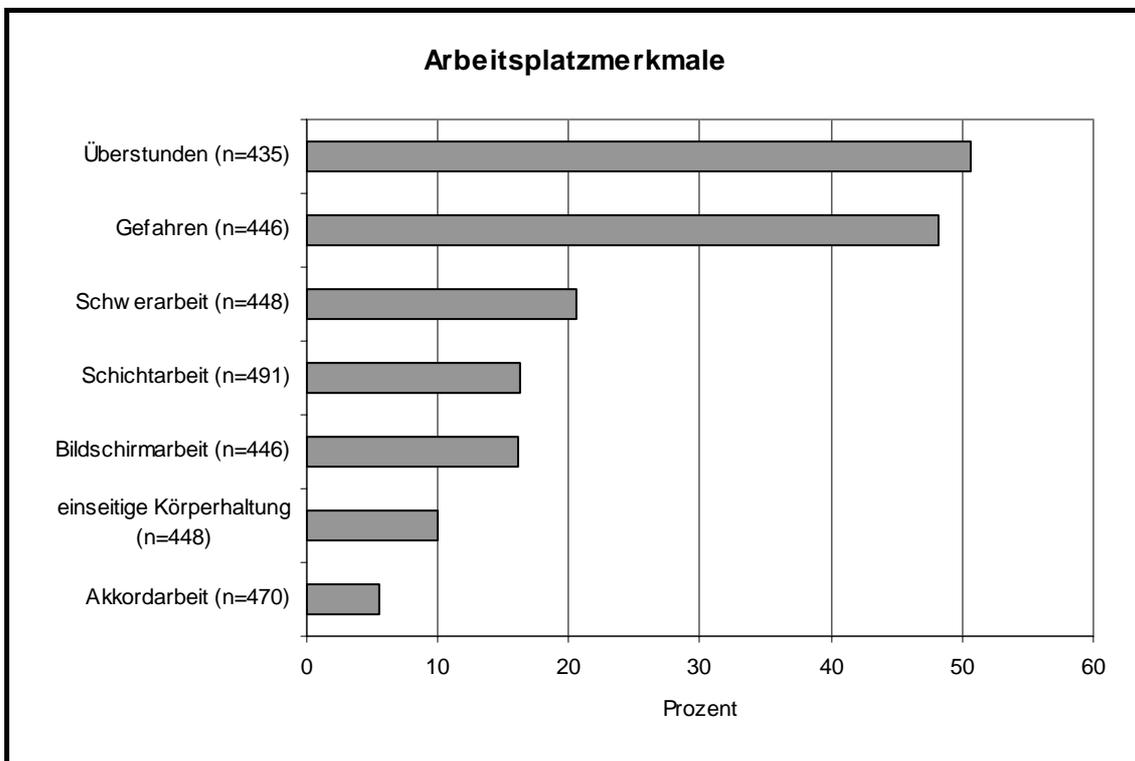


Abb. 8 - Arbeitsplatzmerkmale; in Klammern Anzahl der jeweils Befragten, d.h. Basis für 100% pro Fragepunkt

Den größten Anteil hatten hierbei die Überstunden (50,7%) und besondere Gefahren (48,2%), gefolgt von Schwerarbeit (20,5%), Schichtarbeit (16,3%) und Bildschirmarbeit (16,1%). Einseitige Körperhaltung (10,0%) und Akkordarbeit (5,5%) wurden weniger angegeben.

3.1.6 Gliederung des Kollektivs nach Untersuchungsfristen

51,1% der 568 Untersuchten gaben an, schon einmal in irgendeiner Form arbeitsmedizinisch untersucht worden zu sein.

Bei allen Untersuchten, die nicht mit dauerhaften Bedenken ausgemustert oder bei denen vorzeitige Nachuntersuchungen angesetzt worden sind, sind Nachuntersuchungen nach den durch G41 4.1.1 vorgeschriebenen Nachuntersuchungsfristen geplant worden.

66 der 568 Arbeiter sind beim BAD-Hannover nach G41 nachuntersucht worden. Von diesen sind 46 einmal, 17 zweimal und drei dreimal nachuntersucht worden.

30 Untersuchte sind innerhalb der regulären Fristen nachuntersucht worden und 23 hatten ein über die Höchstfrist von 36 bzw. 15 Monaten verlängertes Nachuntersuchungsintervall.

Insgesamt ist bei 75 Untersuchten, die mit befristeten Bedenken oder ohne Bedenken mit bestimmten Voraussetzungen oder ohne Bedenken beurteilt worden sind, eine vorzeitige Nachuntersuchung geplant worden, welche jedoch von 62 Arbeitern nicht eingehalten wurde, so dass nur 13 vorzeitig nachuntersucht werden konnten.

Keiner dieser 13 hatte eine nach G41 § 3.3.1.1 mit dauerhaften Bedenken zu bewertende CCG. Eine dieser CCGs zeigte jedoch ein aus klinisch neurootologischer Sicht pathologisches Muster.

3.2 Anamneseangaben der Probanden unter besonderer Berücksichtigung von Schwindel, Ohren- und Augenerkrankungen

3.2.1 Familienanamnese

Die in der Familienanamnese nach Anlage 7.2 erhobenen Erkrankungen werden im nächsten Diagramm aufgezeigt.

Die Vollständigkeit der Dokumentation lag hierbei zwischen 513 und 554 von 568 Untersuchten (90,3-97,5%).

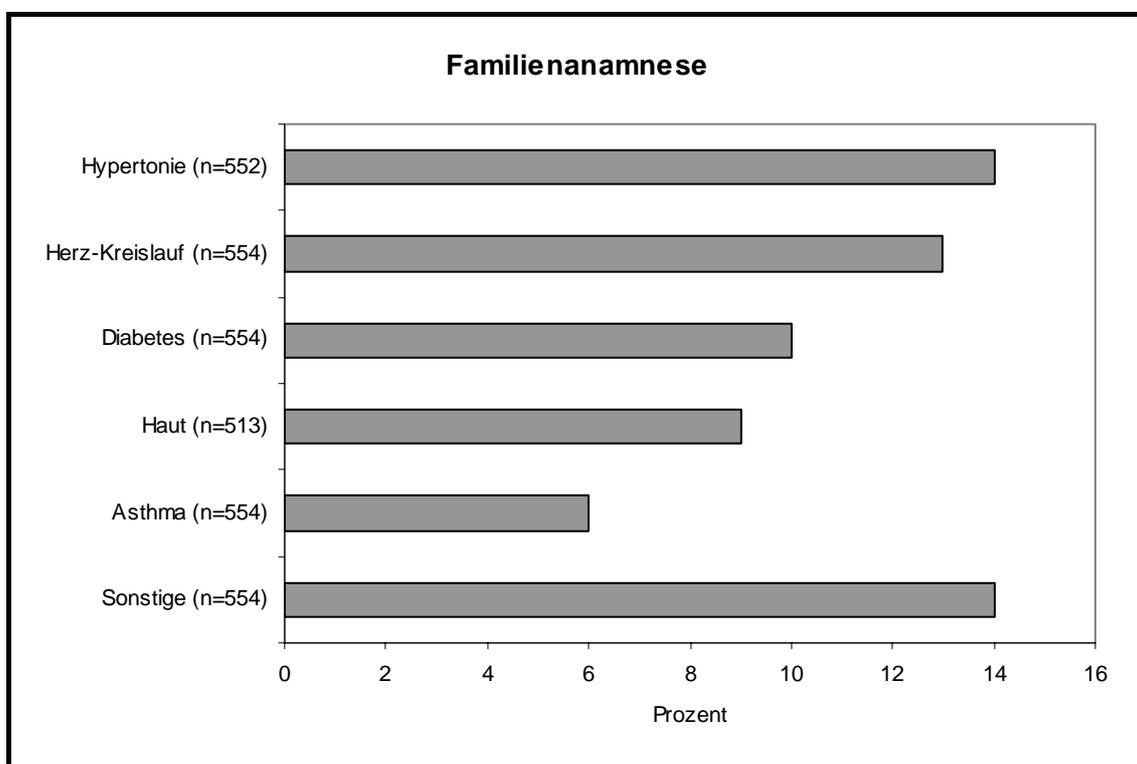


Abb. 9 – Erkrankungen in der Familie der Untersuchten; in Klammern Anzahl der jeweils Befragten, d.h. Basis für 100% pro Fragepunkt

Bei den Grunderkrankungen in der Familie der Untersuchten überwogen Hypertonie (13,6%) und Herz-Kreislaufkrankungen (12,9%), gefolgt von Diabetes (10,2%), Hauterkrankungen (8,1%), Asthma (5,8%) und sonstigen Erkrankungen (14,1%).

3.2.2 Eigenanamnese

Die nach Anlage 7.2 erhobenen eigenen Erkrankungen sind in der folgenden Abbildung aufgeführt.

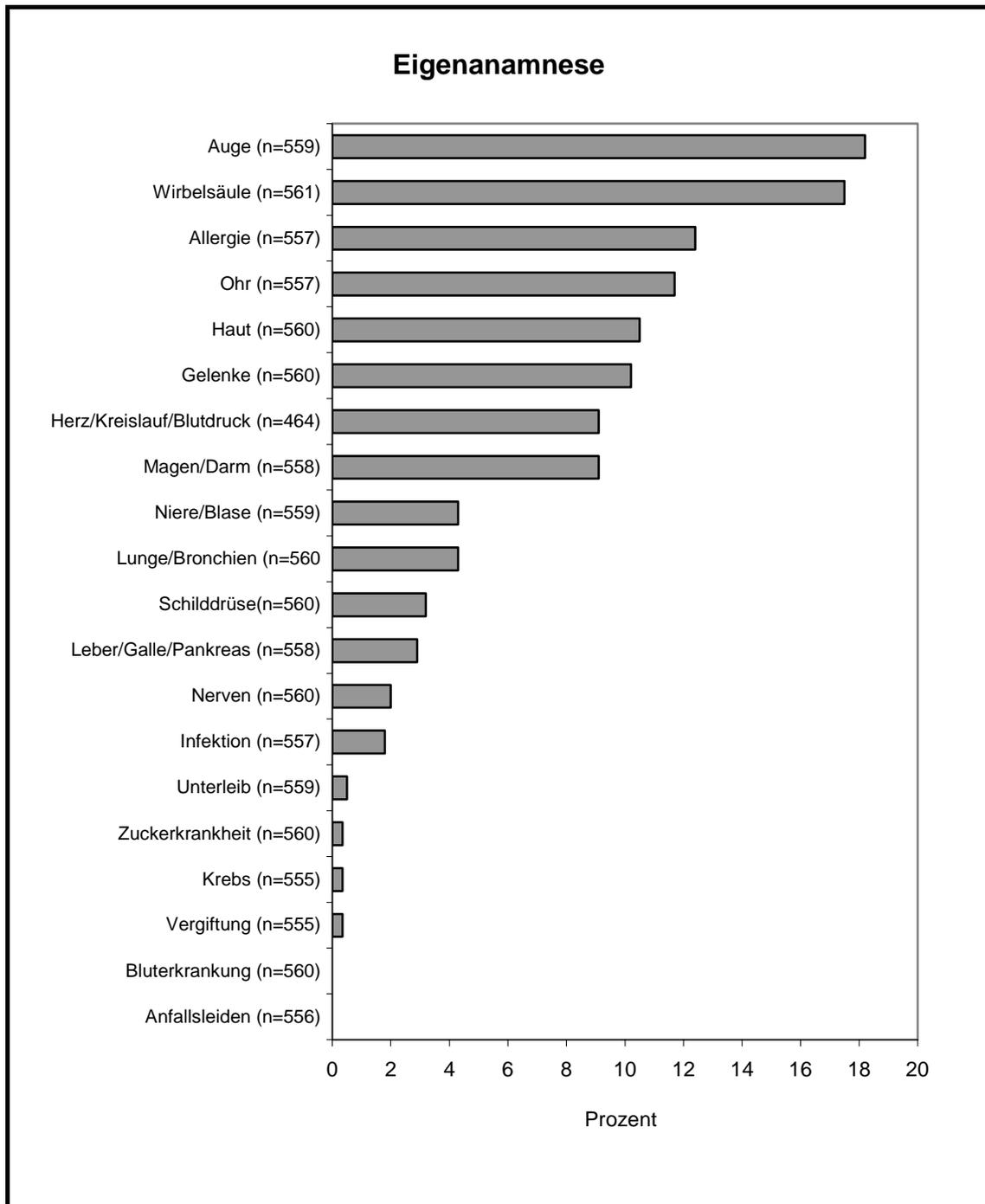


Abb. 10 – Eigene Erkrankungen; in Klammern Anzahl der jeweils Befragten, d.h. Basis für 100% pro Fragepunkt

Die Vollständigkeit der Dokumentation lag zwischen 464 und 560 von 568 Untersuchten (81,7-98,6%). Dabei handelte es sich um Angaben zu aktuellen oder vergangenen ärztlichen Behandlungen wegen der erfragten Erkrankungen. Auffällig war hierbei die häufige Angabe von Augenbehandlungen mit 104 (18,3%) von 568 Befragten, welche vermutlich auf die hohe Inzidenz von Brillenträgern zurückzuführen ist. Behandlungen wegen Wirbelsäulenerkrankungen, Allergien und Ohrenerkrankungen wurden von 12-17% der Untersuchten angegeben, gefolgt von Haut-, Gelenk-, Herz-Kreislauf- und Magen-Darm-Erkrankungen mit 7-10%. Die übrigen Erkrankungen machten nur einen kleinen Teil zwischen 0% und 5% aus. Anfallsleiden wurden von keinem der Untersuchten angegeben (Abb. 10).

Es fiel auf, dass im Gesundheitsfragebogen (Anlage 7.2) keine gezielten Fragen zur Schwindelanamnese, zu Höhenangst oder zu psychischen Erkrankungen vorgesehen waren.

3.2.3 Spezielle Anamnese der Schwindelsymptome sowie der Ohren- und Augenerkrankungen

3.2.3.1 Schwindelanamnese

Im Anamneseteil des Untersuchungsbogens LÄRM I (Anlage 7.8) wurde unter Punkt 4. nach Hörstörungen in Verbindung mit Schwindelanfällen und Ohrensausen gefragt. Eine spezielle, detaillierte Schwindelanamnese war in den Anamnese- und Untersuchungsbögen des BAD jedoch nicht enthalten. Bei 266 von 568 (46,8%) Probanden wurde dieser Punkt 4. dokumentiert. Von diesen gaben 5 (1,9%) eine entsprechende Störung an.

Weiterhin wurden Schwindelsymptome bei 9 und Höhenangst bei 10 Arbeitern im Probandenbogen auf Angabe des Untersuchten hin handschriftlich dokumentiert. Insgesamt hatten somit 24 von 568 (4,2%) Arbeitern Schwindelanfälle oder Höhenangst angegeben (Abb. 11).

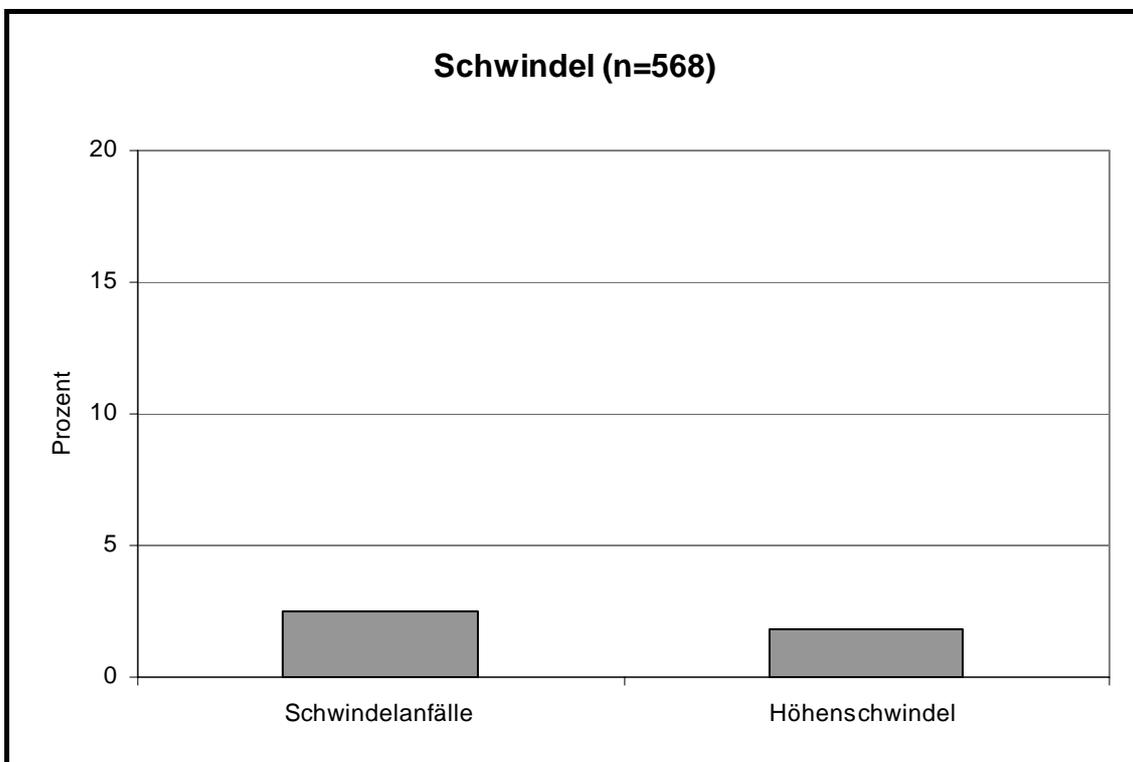


Abb.11 – Schwindelanamnese: 2,5% der Probanden hatten Schwindel oder Schwindelanfälle und 1,8% hatten Höhenangst angegeben.

3.2.3.2 Ohrenerkrankungen

Nach Auswertung der Gesundheitsfragebögen (Anlage 7.2) waren 98 (17,2%) der 568 Untersuchten schon wegen Ohrenerkrankungen in Behandlung.

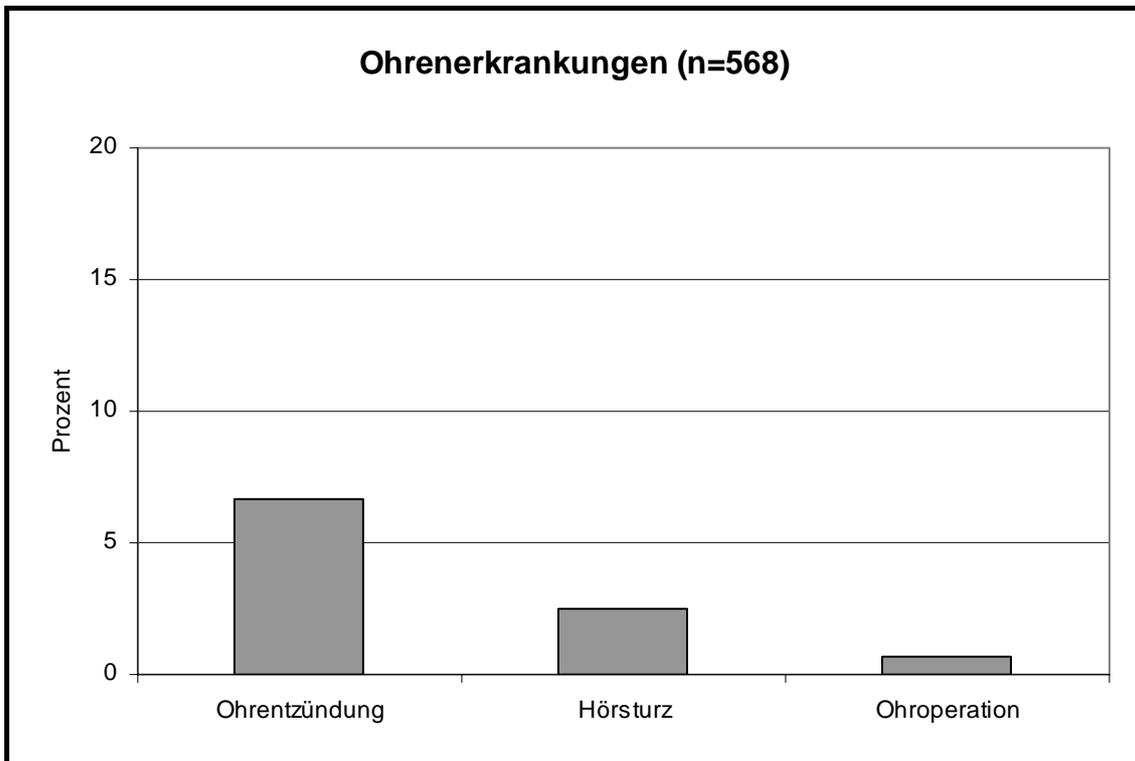


Abb. 12 – Anamnese der Ohrenerkrankungen

Von diesen hatten anhand der Anamnese nach Untersuchungsbogen LÄRM I (Anlage 7.8 Punkt 3., 5., 6. und 7.) 38 (6,7%) gelegentliche Entzündungen im Gehörgang oder der Ohrmuschel angegeben, 14 (2,5%) hatten schon einmal einen Hörsturz erlitten oder hatten Ohrgeräusche und 4 (0,7%) Probanden gaben an, schon einmal am Mittelohr operiert worden zu sein (Abb. 12).

3.2.3.3 Augenerkrankungen

Zwei der unter 3.2.2 aufgeführten Probanden mit Augenproblemen waren an den Augen operiert worden. Die übrigen machten keine näheren Angaben zur Augenerkrankung.

3.3 Auswertung spezieller auf die Kopfsinnesfunktionsleistungen bezogener Untersuchungen

3.3.1 Tretversuch-CCG mit diagnostischen Hauptparametern

Die Akten enthielten ausschließlich Tretversuch-CCGs. Der Stehversuch und Merfach-CCG-Untersuchungen sind nicht aufgezeichnet worden.

Im folgenden Diagramm sind die Mittelwerte und die Standardabweichungen der vier Hauptparameter: Längsabweichung, Lateralschwankung, Seitenabweichung und Körpereigendrehung der Tretversuch-CCGs des Gesamtkollektivs dargestellt.

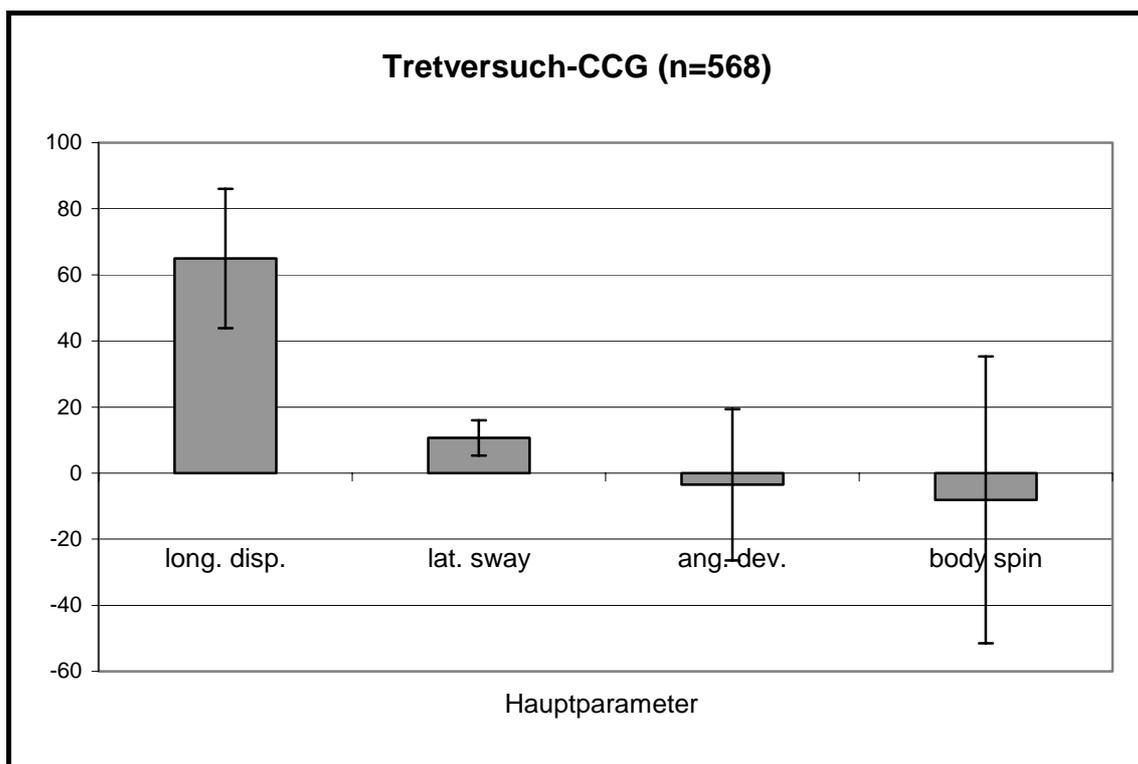


Abb. 13 – Mittelwerte der Hauptparameter aller 568 Tretversuch-CCGs der Studie mit Längsabweichung (long. disp.) und Lateralschwankung (lat. sway) angegeben in Zentimetern sowie Seitenabweichung (ang. dev.) und Körpereigendrehung (body spin) in Winkelgrad.

In der nächsten Tabelle sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der durch NODEC bei gesunden Patienten erhobenen Normwerte aufgeführt. Im Vergleich dazu sind die Werte von 85 Untersuchten dieser Studie angegeben,

welche in Anamnese und Untersuchungsbefunden unabhängig vom CCG-Befund keine Auffälligkeiten zeigten.

Hauptparameter	NODEC (n=2673)		Gesunde (n=85)	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Längsabweichung	72,8	42,7	68,29	18,11
Lateralschwankungsbreite	11	5,7	10,31	3,04
Seitabweichung	-2,7	51,4	-2,71	17,13
Körpereigenspin	0,5	82,8	-8,53	35,1

Abb. 14 – Mittelwerte und Standardabweichungen für gesunde Patienten nach NODEC im Vergleich mit den Parametern eines gesunden Kontrollkollektives dieser Studie.

Die diagnostischen Hauptparameter der Kontrollgruppe von 85 gesunden Untersuchten lagen im Bereich der Normalparameter der klinisch neurootologischen Datenerhebung NODEC (Abb. 14). Deshalb konnten die durch NODEC ermittelten Standards auch zur Differenzierung der vorliegenden Tretversuch-CCGs in klinische CCG-Muster angewendet werden (Abb. 15).

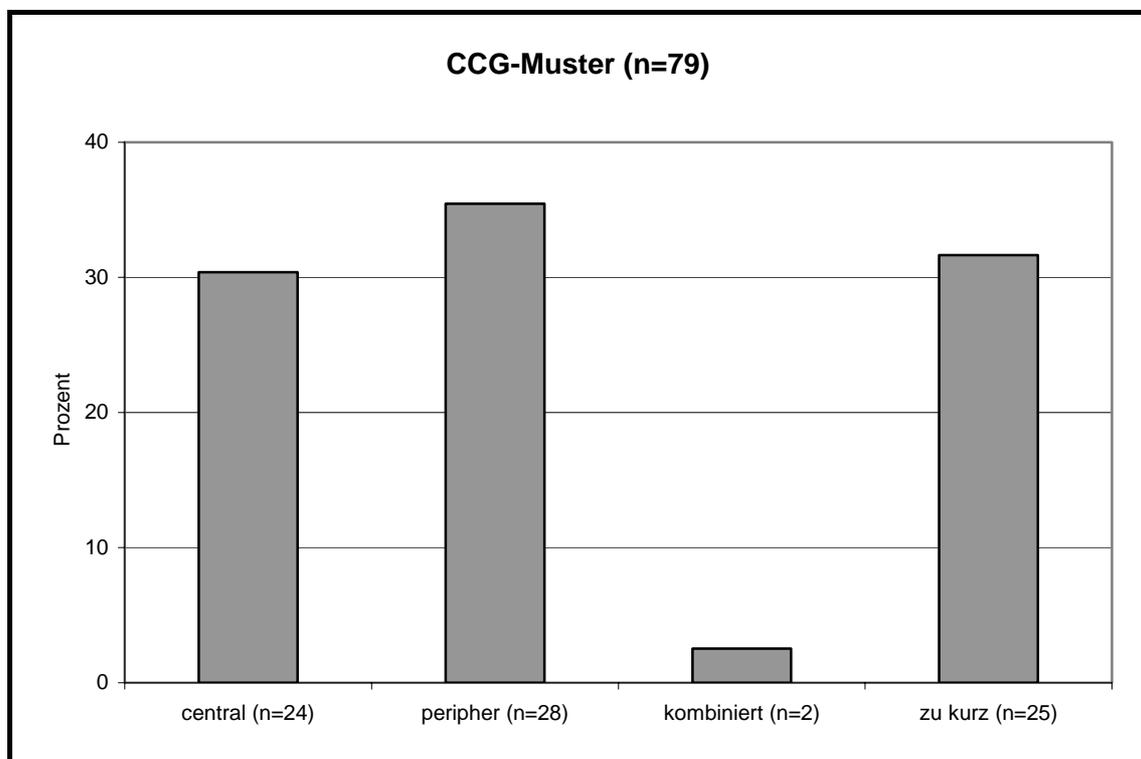


Abb. 15 - Differenzierung der Tretversuch-CCGs in klinische CCG-Muster

Danach zeigten 79 (14,0%) der 568 Tretversuch-CCGs ein pathologisches Muster. Mit 35,4% überwogen die CCG-Muster, die sich bei peripher vestibulären Läsionen zeigten. Zentrale Läsionen fanden sich in 30,4% der Fälle. Nur 2 (2,5%) der CCGs zeigten ein kombiniert peripher-zentrales Muster. 25 (31,7%) der Untersuchten waren zu kurz gelaufen.

3.3.2 Visusprüfung

Die Abbildung 16 zeigt die Ergebnisse der Visusbestimmung jeweils für das rechte und das linke Auge getrennt.

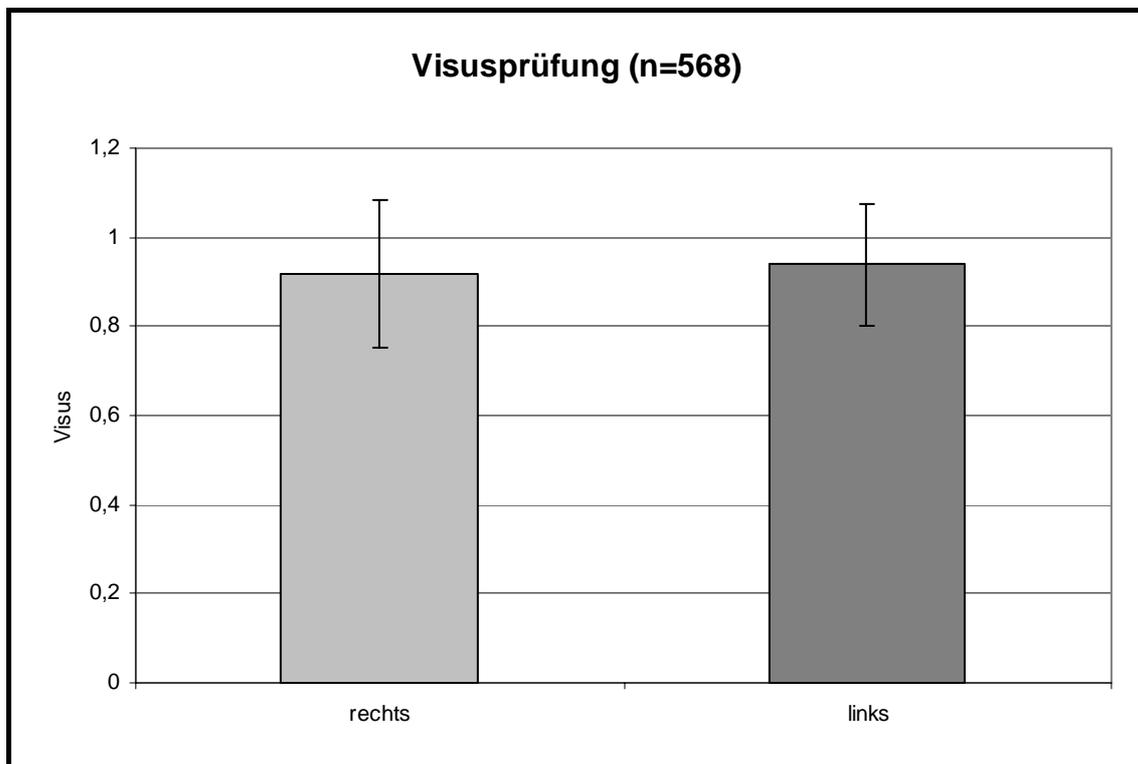


Abb. 16 – Mittelwert und Standardabweichung der Visusprüfung für rechtes und linkes Auge getrennt

Der Mittelwert des Visus betrug 0,92 für das rechte und 0,94 für das linke Auge. 64 (11,3%) Probanden zeigten einen klinisch pathologischen Visus.

3.3.3 Audiometrische Hörprüfung

Die Mittelwerte und Standardabweichungen des Schallleitungshörvermögens des Gesamtkollektivs sind im folgenden Diagramm für das rechte und das linke Ohr getrennt und nach Test-Frequenzen aufgeteilt, in Dezibel dargestellt.

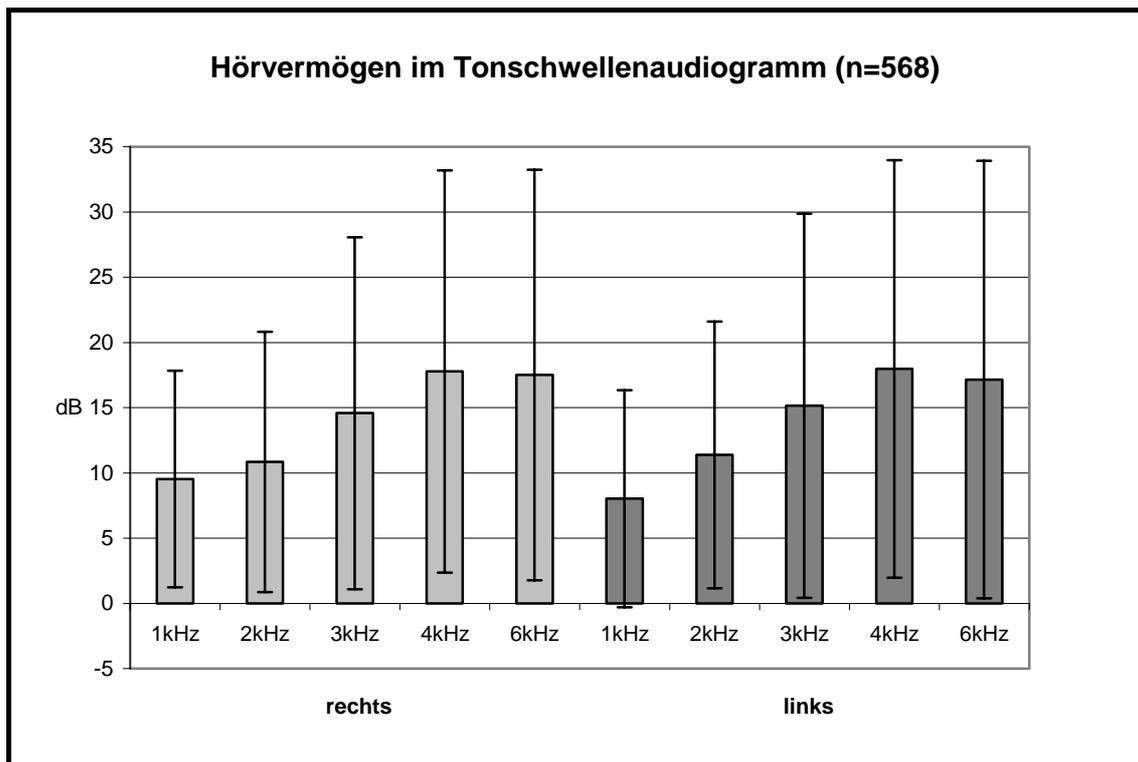


Abb. 17 – Mittelwerte mit Standardabweichungen der Hörtestergebnisse über alle getesteten Frequenzen

Aufgrund des hohen Anteils der beruflichen Lärmbelastung des Kollektivs fand sich eine etwas ausgeprägtere Hörminderung im Bereich der höheren Frequenzen von 6kHz und 4kHz als im Bereich der mittleren und niedrigen Frequenzen.

Zur Bewertung der Schallleitungshörfähigkeit für das Sprachverständnis wurden, wie unter 2.3 beschrieben, die Frequenzen des Sprachbereiches 1kHz, 2kHz und 3kHz weiter betrachtet. Ein Hörverlust ab 25 Dezibel in mindestens zwei dieser Frequenzen einer Seite wurde als pathologisch gewertet.

Nach dieser Bewertung hatten 517 (91%) Untersuchte ein normales und 51 (9%) ein pathologisches Schallleitungshörvermögen im Sprachbereich.

In Abbildung 18 ist die Seitenverteilung dieser Hörstörungen dargestellt. 34 (67%) Probanden hatten einen beidseitigen, 12 (22%) einen rechtsseitigen und 5 (10%) einen linksseitigen Hörverlust im Sprachbereich.

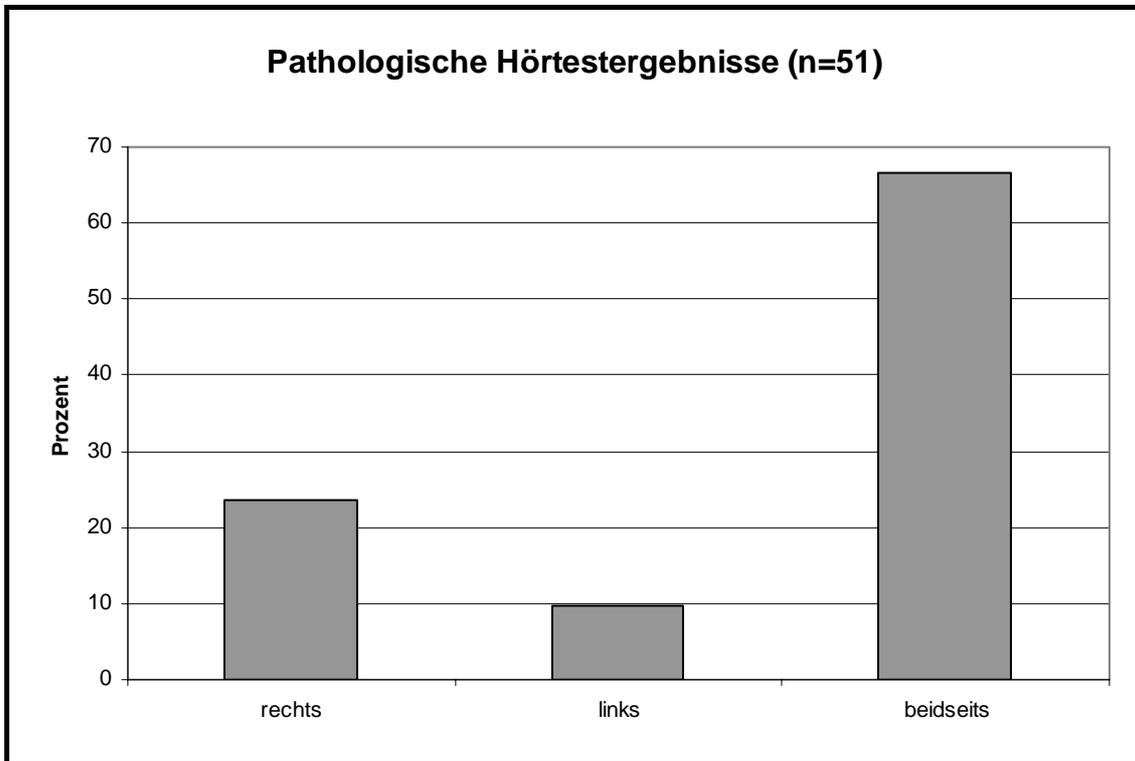


Abb. 18 – Prozentuale Seitenverteilung der pathologischen Hörtestergebnisse

Die Mittelwerte und Standardabweichungen des Schalleitungshörvermögens der 51 Probanden mit Hörminderungen sind in Abbildung 19 für die Arbeiter mit rechtsseitiger und für die mit linksseitiger Hörstörung dargestellt. Abbildung 20 zeigt die Ergebnisse der Untersuchten mit beidseitiger Hörstörung. Die Probanden mit einseitiger Hörstörung hatten eine durchschnittlich leicht höhere mittlere Hörminderung als diejenigen mit einem beidseitigen Hörverlust, wobei die Probanden mit einer linksseitigen Hörstörung wiederum einen etwas ausgeprägteren Hörverlust zeigten als die Untersuchten mit einer rechtsseitigen Hörminderung.

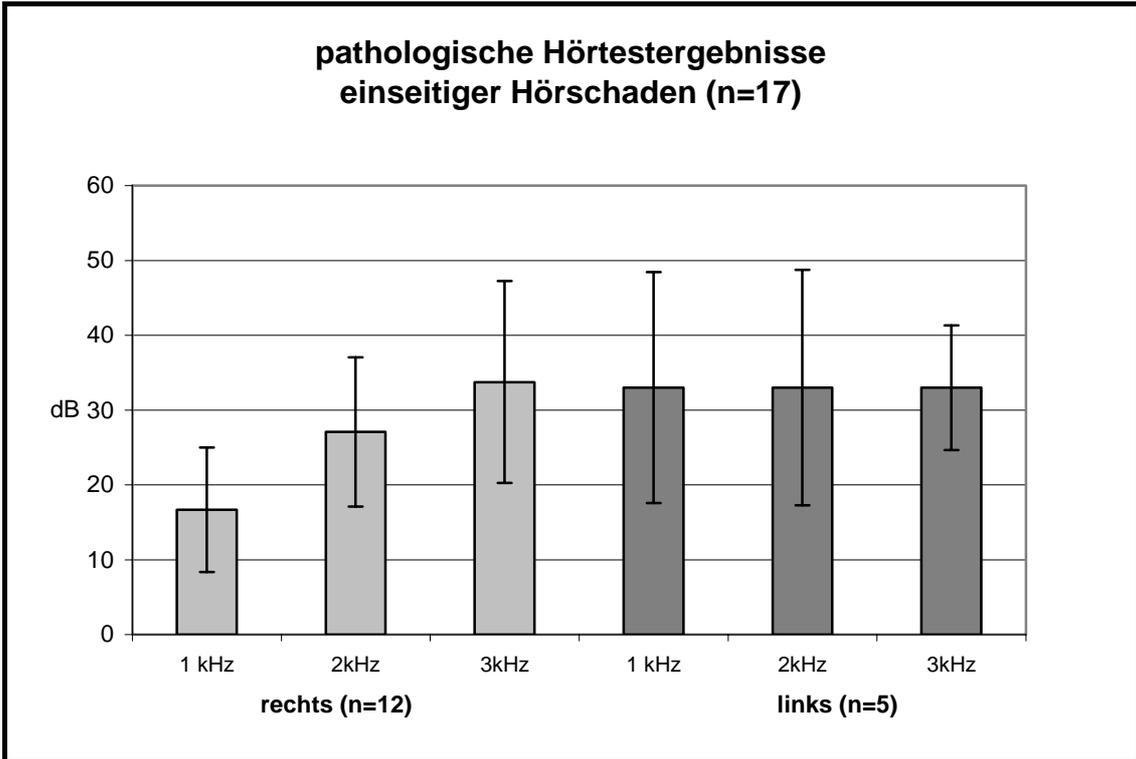


Abb. 19 – Mittelwerte mit Standardabweichungen der in den Frequenzen 1kHz, 2kHz bzw. 3kHz einseitig pathologischen Hörtestergebnisse

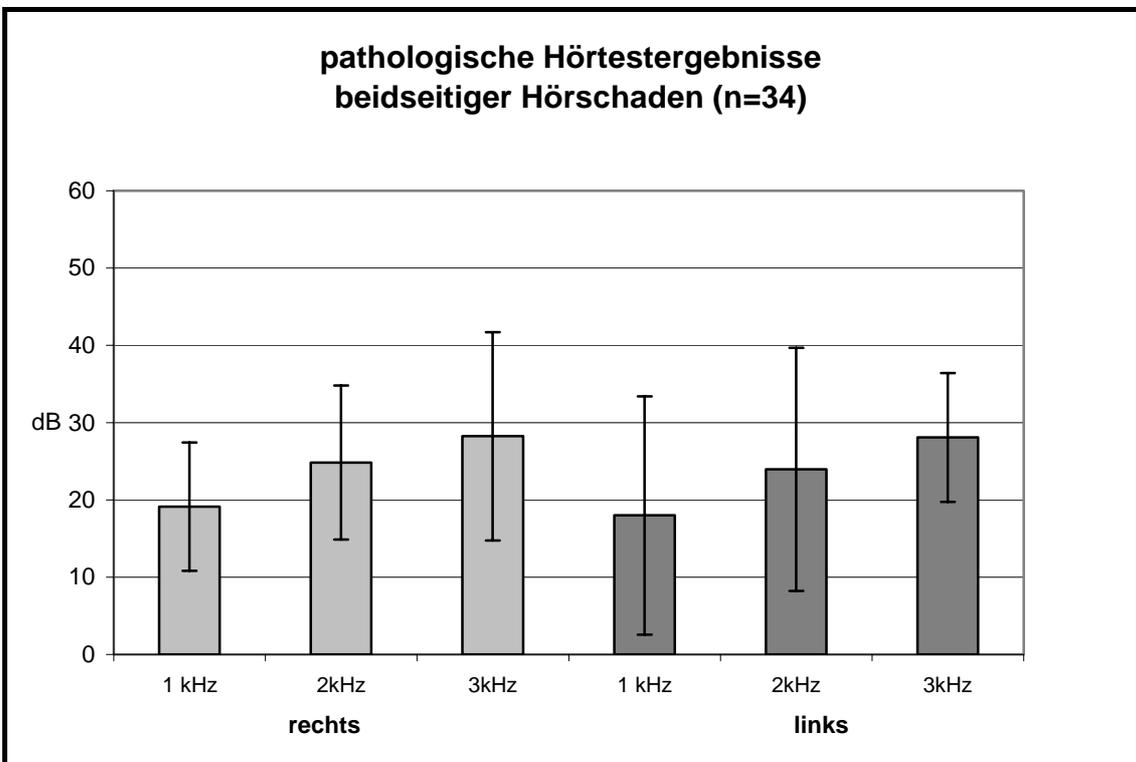


Abb. 20 – Mittelwerte mit Standardabweichungen der in den Frequenzen 1kHz, 2kHz bzw. 3kHz beidseitig pathologischen Hörtestergebnisse für rechtes und linkes Ohr getrennt

3.4 Äußerung gesundheitlicher Bedenken nach G41

Die Beurteilung der Anamnese und der Testergebnisse durch die Ärzte des BAD-Hannover erfolgte gemäß G41 § 3.3.1 durch die Äußerung von gesundheitlichen Bedenken gegenüber einer Tauglichkeit der Arbeiter zu Arbeiten in Höhe.

473 (83,3%) Untersuchte sind mit „keine Bedenken“ und 95 (16,7%) sind „mit Bedenken“ beurteilt worden.

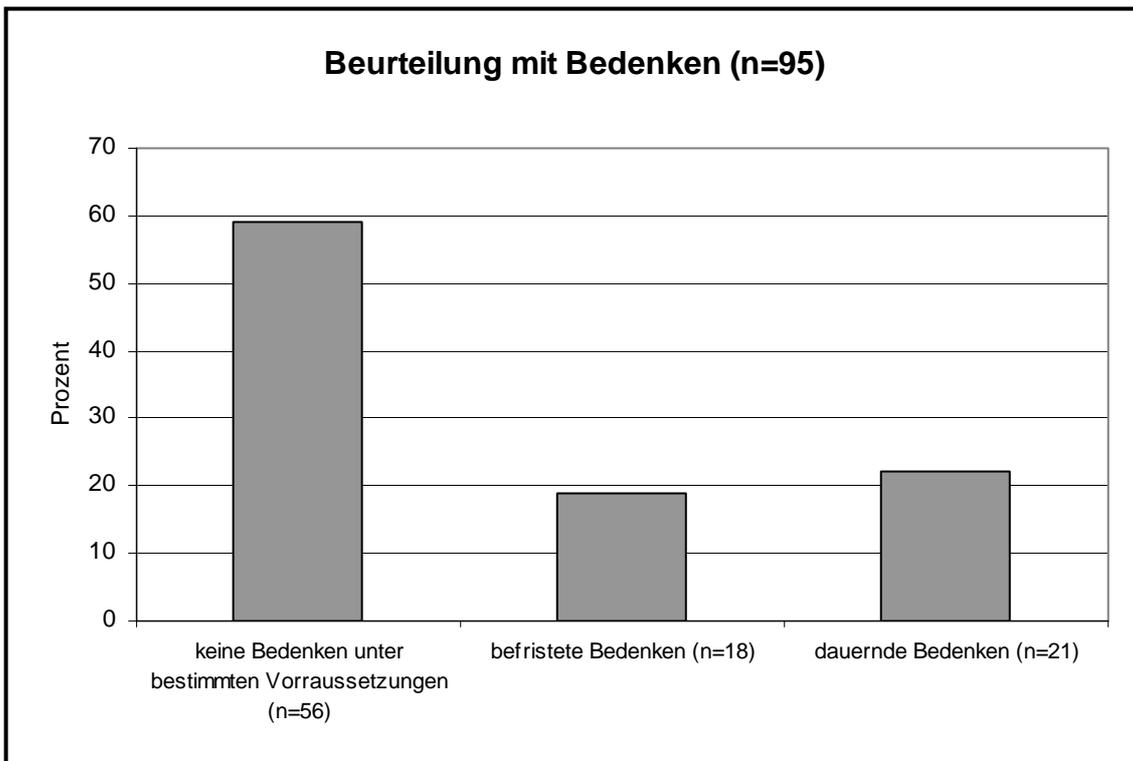


Abb. 21 – Arten formulierter Bedenken

Die Häufigkeit der formulierten Bedenken wird in Abbildung 21 in die drei nach G41 § 3.3.1 unterschiedenen Arten differenziert. 56 (58,9%) Probanden sind mit „keine gesundheitliche Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen“ beurteilt worden. Bei 18 (19,0%) sind „befristete gesundheitliche Bedenken“ und bei 21 (22,1%) Arbeitern sind „dauernde gesundheitliche Bedenken“ geäußert worden.

3.4.1 Dauernde gesundheitliche Bedenken

Die folgende Abbildung zeigt den prozentualen Anteil der erhobenen pathologischen Befunde der speziellen Anamnese und der auf die Kopfsinnesfunktionsleistungen bezogenen Untersuchungen an den mit dauernden gesundheitlichen Bedenken beurteilten Arbeitern.

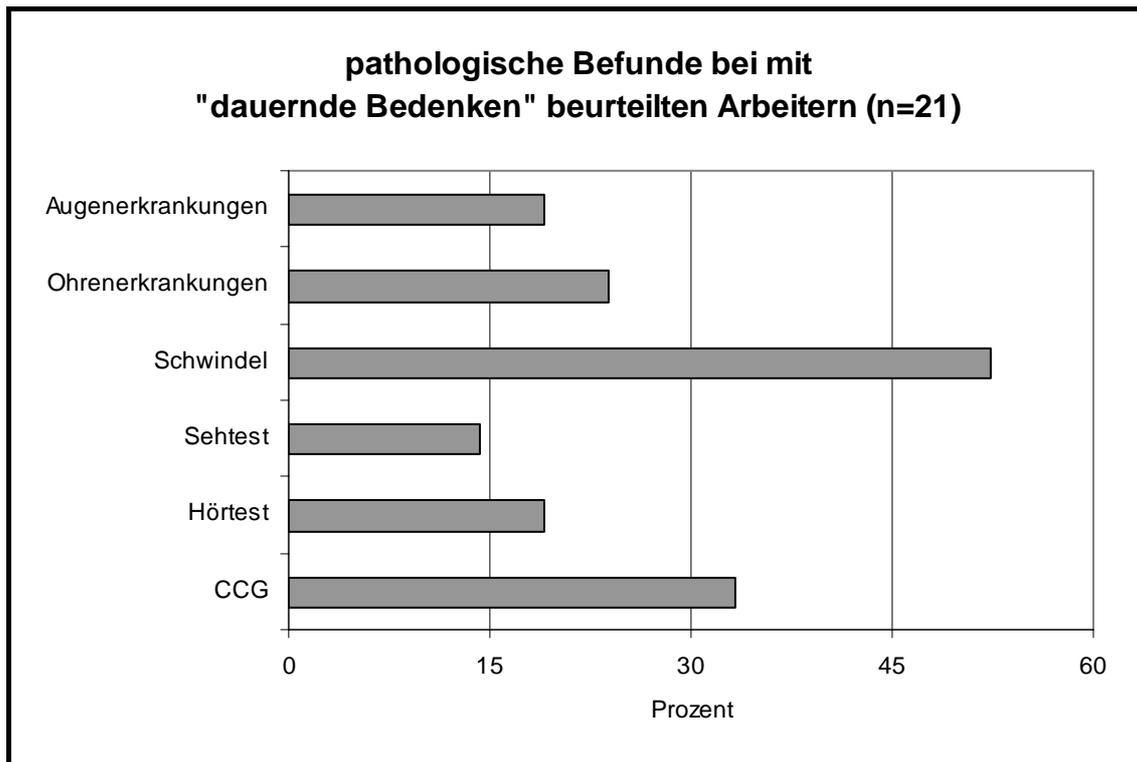


Abb. 22 – Anteil der erhobenen pathologischen Befunde an den mit dauernden Bedenken Beurteilten

Unter den Arbeitern, die mit dauernden Bedenken beurteilt worden sind, hatten 52,4% Schwindelsymptome, 23,8% Ohrenerkrankungen und 19,0% Augenerkrankungen in der Anamnese angegeben. Bei der Untersuchung zeigten 33,3% eine pathologische CCG, 19,0% wiesen einen pathologischen Hörtest auf und 14,3% hatten einen pathologischen Visus.

3.4.2 Befristete gesundheitliche Bedenken

Abbildung 23 zeigt den prozentualen Anteil der erhobenen pathologischen Befunde der speziellen Anamnese und der auf die Kopfsinnesfunktionsleistungen bezogenen Untersuchungen an den mit befristeten gesundheitlichen Bedenken beurteilten Arbeitern.

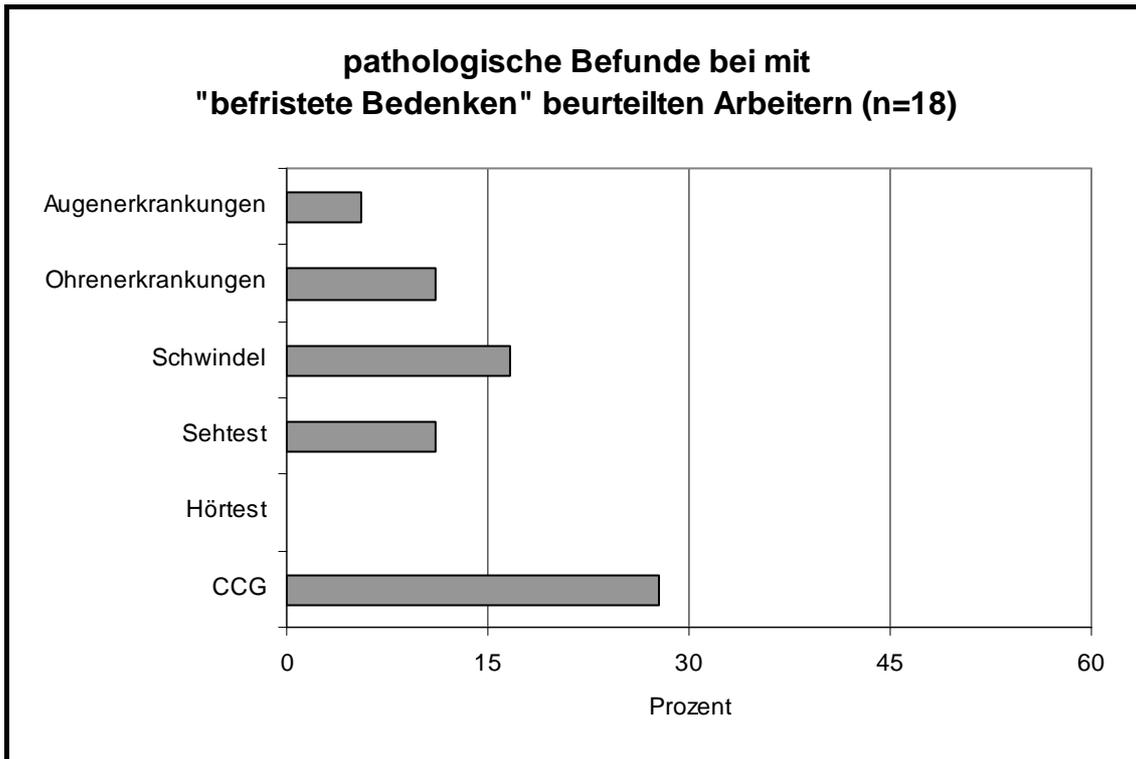


Abb. 23 – Anteil der erhobenen pathologischen Befunde an den mit befristeten Bedenken Beurteilten

Bei den Anamneseangaben hatten wiederum die Schwindelsymptome mit 16,7% den höchsten Anteil, gefolgt von den Ohrenerkrankungen mit 11,1% und den Augenerkrankungen mit 5,6%. 27,7% der Probanden, bei denen befristete Bedenken formuliert worden sind, hatten eine pathologische CCG. 11,1% hatten einen pathologischen Visus. Einen pathologischen Hörtest hatte kein Proband aus dieser Gruppe.

3.4.3 Keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen

Abbildung 24 zeigt den prozentualen Anteil der erhobenen pathologischen Befunde, der speziellen Anamnese und der auf die Kopf-Sinnes-Funktionsleistungen bezogenen Untersuchungen an den Probanden, bei denen keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen formuliert worden sind.

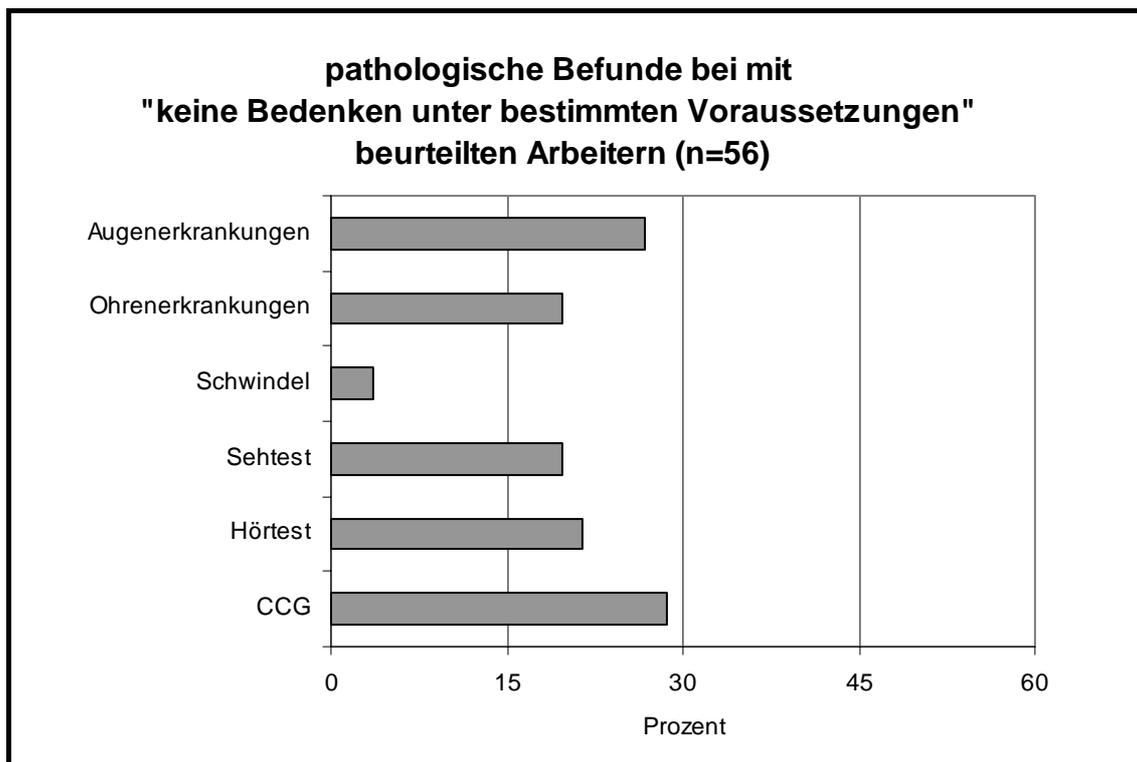


Abb. 24 – Anteil der erhobenen pathologischen Befunde an den ohne Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen Beurteilten

Der Anteil der Schwindelsymptome sinkt hier auf 3,6%. 26,8% hatten Augenerkrankungen und 19,6% hatten Ohrenerkrankungen in der Anamnese angegeben. Bei der Untersuchung zeigten 28,6% eine pathologische CCG, 21,4% wiesen einen pathologischen Hörtest auf und 19,6% hatten einen pathologischen Visus.

3.4.4 Keine gesundheitlichen Bedenken

Die folgende Abbildung zeigt den prozentualen Anteil der erhobenen pathologischen Befunde der speziellen Anamnese und der auf die Kopfsinnesfunktionsleistungen bezogenen Untersuchungen an den Arbeitern, die nicht mit Bedenken beurteilt worden sind.

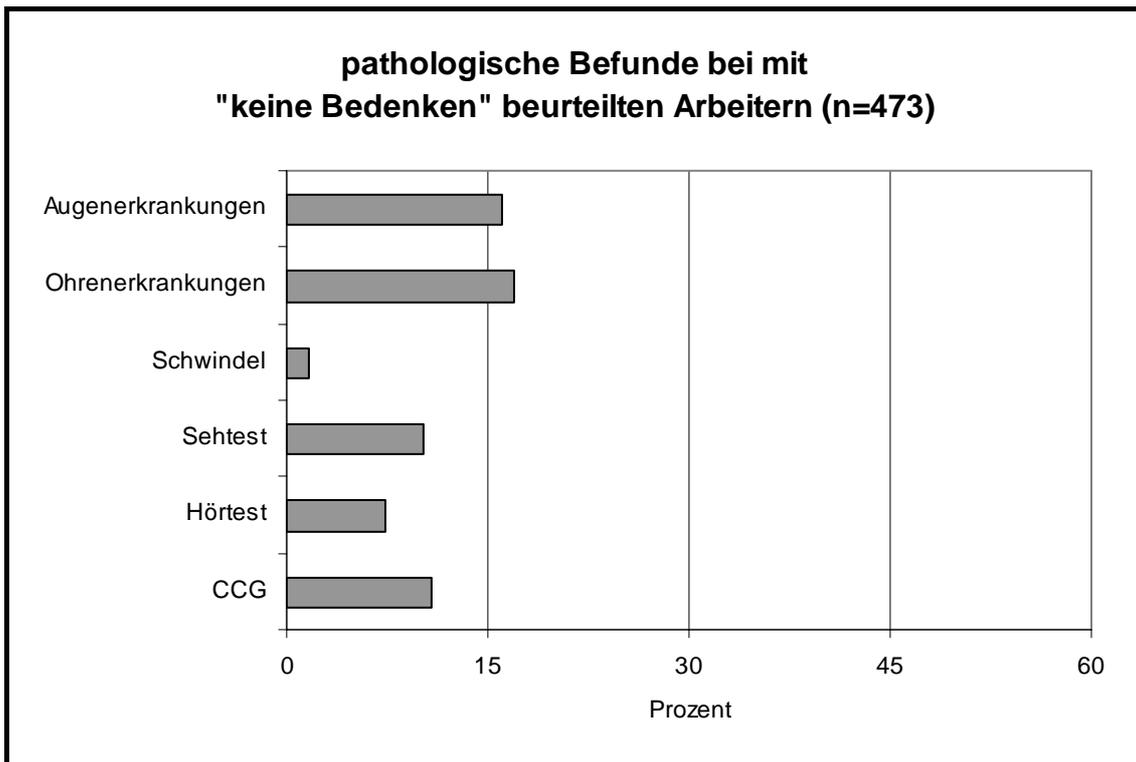


Abb. 25 – Anteil der erhobenen pathologischen Befunde an den ohne Bedenken Beurteilten

1,7% der Arbeiter, die ohne Bedenken beurteilt worden sind, hatten in der Anamnese Schwindelsymptome angegeben. 16,9% Ohrenerkrankungen und 16,1% Augenerkrankungen. Bei der Untersuchung zeigten 10,8% eine pathologische CCG, 7,4% wiesen einen pathologischen Hörtest auf und 10,1% hatten einen pathologischen Visus.

3.4.5 Vergleich der Beurteilungen mit und ohne Bedenken

Die Anteile der erhobenen pathologischen Befunde der speziellen Anamnese und der auf die Kopfsinnesfunktionsleistungen bezogenen Untersuchungen an den verschiedenen Arten von Bedenken sind im nächsten Diagramm zusammengefasst und denen ohne Bedenken gegenübergestellt.

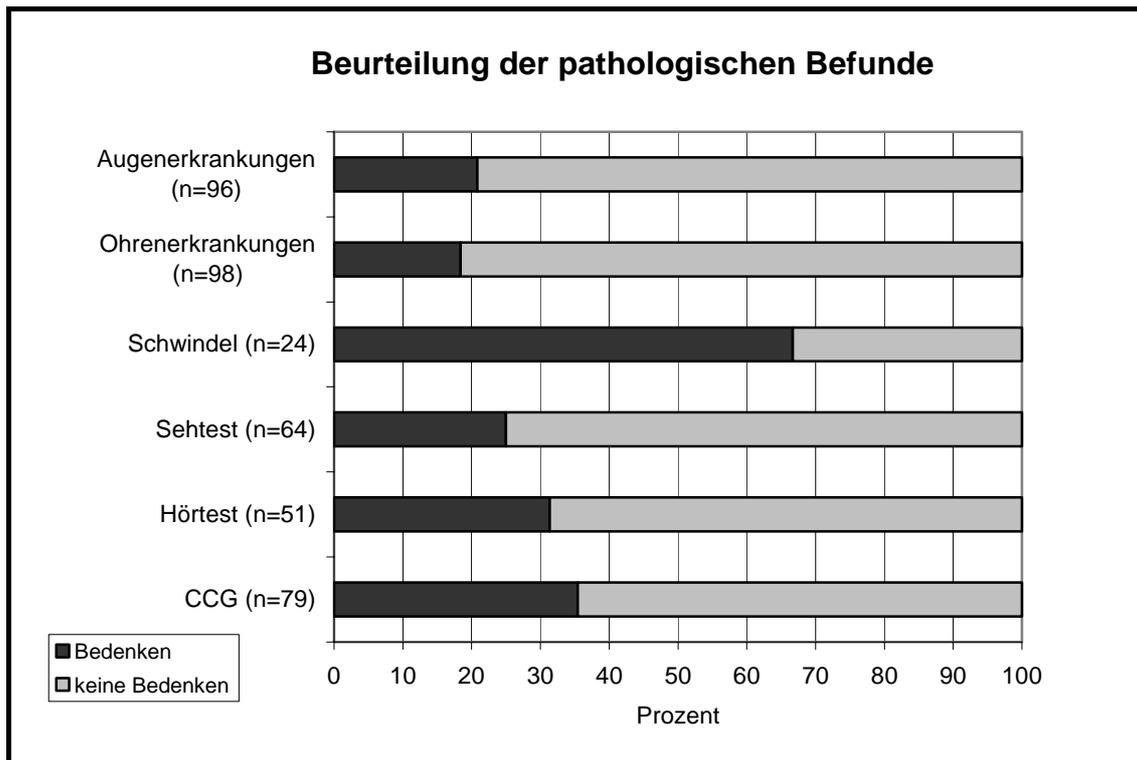


Abb. 26 – Beurteilung der pathologischen Befunde; in Klammern Anzahl der jeweils auffälligen Anamnese bzw. der pathologischen Tests, d.h. Basis für 100% pro Anamnesepunkt bzw. pro Untersuchung.

Von den Untersuchten, die in der Anamnese Schwindel oder Höhenangst angegeben hatten, sind 66,7% mit Bedenken und 33,3% ohne Bedenken beurteilt worden. 35,4% der Arbeiter, die ein pathologisches CCG-Muster zeigten, sind mit Bedenken und 64,6% sind ohne Bedenken bewertet worden. Diejenigen, die Ohrenerkrankungen angegeben hatten, sind zu 18,4% und die Arbeiter mit pathologischen Hörtests sind zu 31,4% mit Bedenken beurteilt worden. Untersuchte, die in der Anamnese angaben, wegen der Augen schon einmal in ärztlicher Behandlung gewesen zu sein, sind mit 20,8% und diejenigen mit pathologischem Visus zu 25% mit Bedenken bewertet worden.

3.5 Statistische Ermittlungen zu den Grundlagen der Feststellung von Bedenken nach G41 § 2.1

3.5.1 Berechnungen der Zusammenhänge für alle Bedenken

Die folgenden Abbildungen 27 bis 32 zeigen die Vierfeldertafeln der statistischen Analysen der neurootologischen Untersuchung und Anamnese (vergleiche Methoden 2.5).

Die statistischen Zusammenhänge werden anhand von Sensitivität, Spezifität, positiver Prädiktion, negativer Prädiktion und Genauigkeit zunächst ausführlich erörtert.

Dazu werden die Untersuchungen CCG, Hörtest und Sehtest sowie die Anamnese des Schwindels und der Augen- und Ohrenerkrankungen der Gesamtbeurteilung durch den BAD anhand der Vierfeldertafel gegenübergestellt. Es sollen die Wertigkeiten der einzelnen Befunde für die Urteilsfindung der untersuchenden Ärzte aufgezeigt werden.

Unter 3.5.1.7 sind diese Ergebnisse noch einmal übersichtlich in Abbildung 32 dargestellt.

Unter „Bedenken“ wurden die drei Untergruppen „dauerhafte Bedenken“, „befristete Bedenken“ und „keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen“ zusammengefasst.

Eine nähere Aufschlüsselung der einzelnen Arten von Bedenken erfolgt unter Ergebnisse 3.5.2.

3.5.1.1 Beurteilung und CCG

CCG	Test normal	Test pathologisch	Summe
keine Bedenken	422	51	473
Bedenken	67	28	95
Summe	489	79	568

Abb. 27 – Vierfeldertafel zur statistischen Analyse der Zusammenhänge zwischen CCG und arbeitsmedizinischer Gesamtbeurteilung

Sensitivität: 29% der Untersuchten, die vom BAD in ihrer Gesamtbewertung mit Bedenken beurteilt worden sind, zeigten auch eine pathologische CCG.

Spezifität: 89% der Untersuchten ohne Bedenken zeigten eine normale CCG.

Positive Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit pathologischer CCG vom BAD Bedenken geäußert worden sind, beträgt 35%.

Negative Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit normaler CCG vom BAD keine Bedenken geäußert worden sind, beträgt 86%.

Genauigkeit: Gemessen an der Beurteilung des BAD beträgt der Gesamtanteil richtig beurteilter CCGs 79% (normale und pathologische).

3.5.1.2 Beurteilung und Hörtest

Hörtest	Test normal	Test pathologisch	Summe
keine Bedenken	438	35	473
Bedenken	79	16	95
Summe	517	51	568

Abb. 28 – Vierfeldertafel zur statistischen Analyse der Zusammenhänge zwischen Hörtest und arbeitsmedizinischer Gesamtbeurteilung

Sensitivität: 17% der Untersuchten, die vom BAD in ihrer Gesamtbewertung mit Bedenken beurteilt worden sind, zeigten auch einen pathologischen Hörtest.

Spezifität: 93% der Probanden ohne Bedenken zeigten einen normalen Hörtest.

Positive Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit einem pathologischen Hörtest vom BAD Bedenken geäußert worden sind, beträgt 31%.

Negative Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit einem normalen Hörtest vom BAD keine Bedenken geäußert worden sind, beträgt 85%.

Genauigkeit: Gemessen an der Beurteilung des BAD beträgt der Gesamtanteil richtig beurteilter Hörtests 80% (normale und pathologische).

3.5.1.3 Beurteilung und Sehtest

Sehtest	Test normal	Test pathologisch	Summe
keine Bedenken	425	48	473
Bedenken	79	16	95
Summe	504	64	568

Abb. 29 – Vierfeldertafel zur statistischen Analyse der Zusammenhänge zwischen Sehtest und arbeitsmedizinischer Gesamtbeurteilung

Sensitivität: 17% der Untersuchten, die vom BAD in ihrer Gesamtbewertung mit Bedenken beurteilt worden sind, zeigten auch einen pathologischen Sehtest.

Spezifität: 90% der Probanden ohne Bedenken zeigten einen normalen Sehtest.

Positive Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit einem pathologischen Sehtest vom BAD Bedenken geäußert worden sind, beträgt 25%.

Negative Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit einem normalen Sehtest vom BAD keine Bedenken geäußert worden sind, beträgt 84%.

Genauigkeit: Gemessen an der Beurteilung des BAD beträgt der Gesamtanteil richtig beurteilter Sehtests 78% (normale und pathologische).

3.5.1.4 Beurteilung und Schwindel

Schwindel	Anamnese negativ	Anamnese positiv	Summe
keine Bedenken	465	8	473
Bedenken	79	16	95
Summe	544	24	568

Abb. 30 – Vierfeldertafel zur statistischen Analyse der Zusammenhänge zwischen der Anamnese von Höhenangst bzw. Schwindelsymptomen und arbeitsmedizinischer Gesamtbeurteilung.

Sensitivität: 17% der Untersuchten, die vom BAD in ihrer Gesamtbewertung mit Bedenken beurteilt worden sind, hatten in der Anamnese Höhenangst oder Schwindelsymptome angegeben.

Spezifität: 98% der Untersuchten ohne Bedenken hatten in der Anamnese keine Höhenangst oder Schwindelsymptome angegeben.

Positive Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit Höhenangst oder Schwindelsymptomen in der Anamnese vom BAD Bedenken geäußert worden sind, beträgt 67%.

Negative Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten ohne Höhenangst oder Schwindelsymptomen in der Anamnese vom BAD keine Bedenken geäußert worden sind, beträgt 85%.

Genauigkeit: Gemessen an der Beurteilung des BAD beträgt der Gesamtanteil richtig beurteilter Höhenangst oder Schwindelsymptome 85% (positive oder negative Anamnese).

3.5.1.5 Beurteilung und Ohrenerkrankungen

Ohrenerkrankungen	Anamnese negativ	Anamnese positiv	Summe
keine Bedenken	393	80	473
Bedenken	77	18	95
Summe	470	98	568

Abb. 31 – Vierfeldertafel zur statistischen Analyse der Zusammenhänge zwischen der Anamnese der Ohrenerkrankungen und arbeitsmedizinischer Gesamtbeurteilung.

Sensitivität: 19% der Untersuchten, die vom BAD in ihrer Gesamtbewertung mit Bedenken beurteilt worden sind, hatten in der Anamnese Ohrenerkrankungen angegeben.

Spezifität: 83% der Untersuchten ohne Bedenken hatten in der Anamnese keine Ohrenerkrankungen angegeben.

Positive Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit Ohrenerkrankungen in der Anamnese vom BAD Bedenken geäußert worden sind, beträgt 18%.

Negative Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten ohne Ohrenerkrankungen in der Anamnese vom BAD keine Bedenken geäußert worden sind, beträgt 84%.

Genauigkeit: Gemessen an der Beurteilung des BAD beträgt der Gesamtanteil richtig beurteilter Ohrenerkrankungen 72% (positive oder negative Anamnese).

3.5.1.6 Beurteilung und Anamnese der Augenerkrankungen

Augenerkrankungen	Anamnese negativ	Anamnese positiv	Summe
keine Bedenken	397	76	473
Bedenken	75	20	95
Summe	472	96	568

Abb. 32 – Vierfeldertafel zur statistischen Analyse der Zusammenhänge zwischen Anamnese der Augenerkrankungen und arbeitsmedizinischer Gesamtbeurteilung

Sensitivität: 21% der Untersuchten, die vom BAD in ihrer Gesamtbewertung mit Bedenken beurteilt worden sind, hatten in der Anamnese Augenerkrankungen angegeben.

Spezifität: 84% der Probanden ohne Bedenken hatten in der Anamnese keine Augenerkrankungen angegeben.

Positive Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten mit Augenerkrankungen in der Anamnese vom BAD Bedenken geäußert worden sind, beträgt 21%.

Negative Prädiktion: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Untersuchten ohne Augenerkrankungen in der Anamnese vom BAD keine Bedenken geäußert worden sind, beträgt 84%.

Genauigkeit: Gemessen an der Beurteilung des BAD beträgt der Gesamtanteil richtig beurteilter Augenerkrankungen 73% (positive oder negative Anamnese).

3.5.1.7 Zusammenfassung der Ergebnisse nach 3.5.1

Das folgende Diagramm fasst vergleichend die statistischen Ergebnisse aus 3.5.1 zusammen.

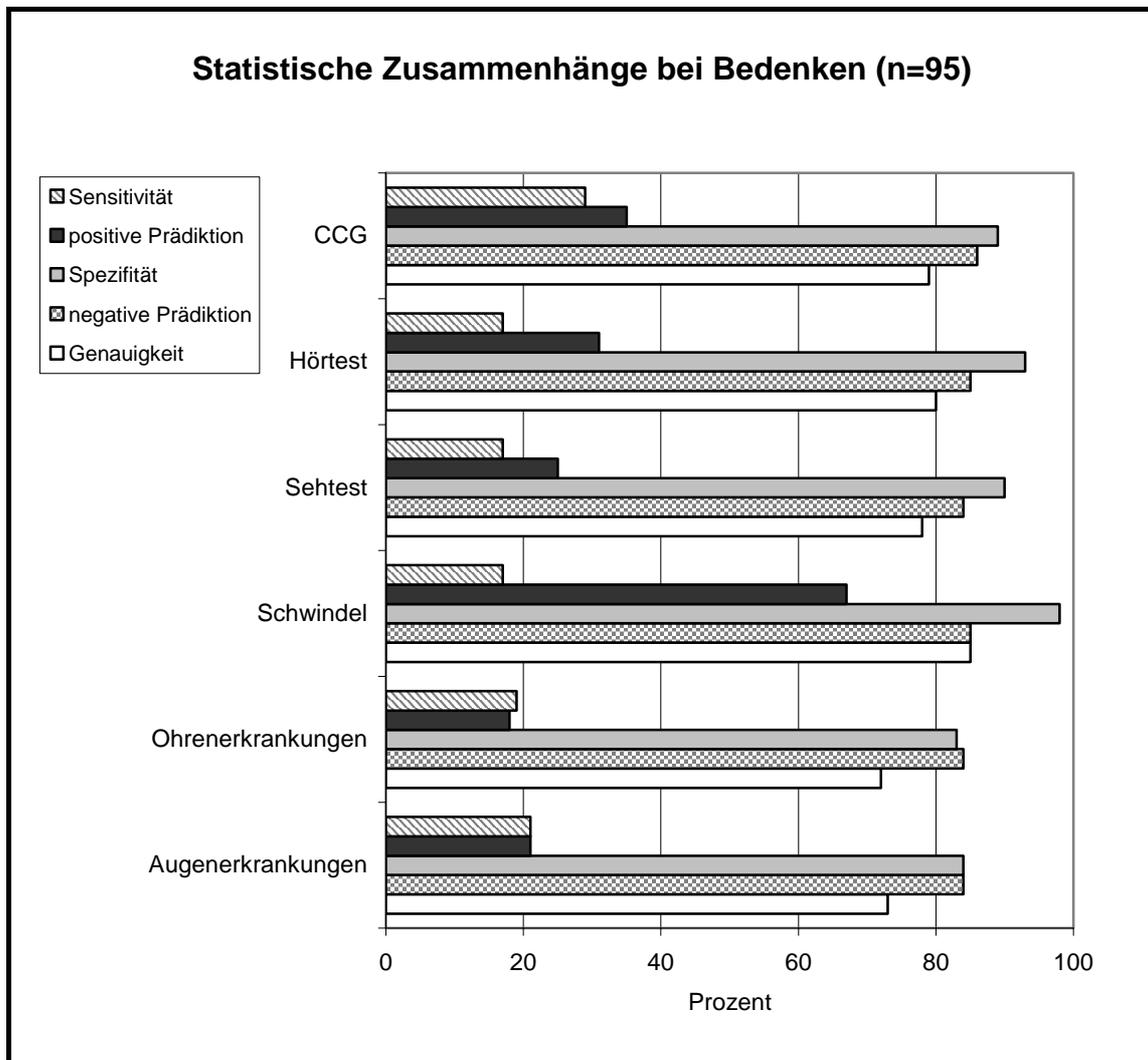


Abb. 33 - Vergleich der statistischen Werte der Untersuchungen bei allen Bedenken

Die jeweiligen Werte der Sensitivität, positiven Prädiktion, Spezifität, negativen Prädiktion und Genauigkeit der einzelnen Anamnesepunkte und Untersuchungen sind hier für alle Arbeiter, die in irgendeiner Art mit Bedenken beurteilt worden sind, aufgeführt.

3.5.2 Statistische Zusammenhänge aufgeschlüsselt nach Bedenken

In den folgenden Diagrammen sind die statistischen Zusammenhänge zwischen den neurootologischen Tests sowie der Anamnese und den Bedenken, aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Arten von Bedenken, gegenübergestellt.

3.5.2.1 Dauernde Bedenken

Abbildung 34 zeigt einen Vergleich der statistischen Werte der einzelnen Untersuchungen bei Untersuchten, die mit dauernden Bedenken bewertet worden sind.

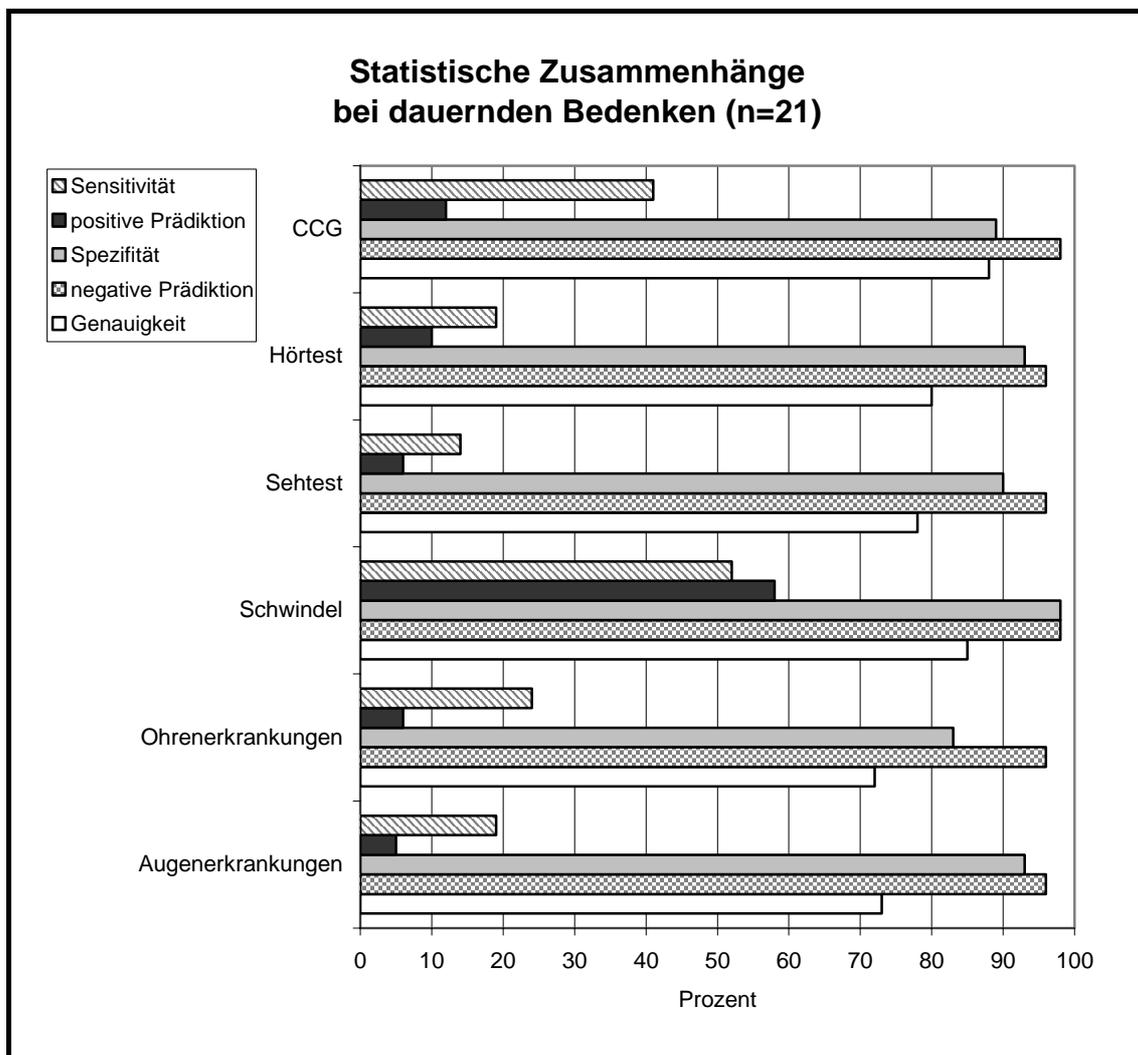


Abb. 34 - Vergleich der statistischen Werte der Untersuchungen bei dauernden Bedenken

3.5.2.2 Befristete Bedenken

Die folgende Abbildung zeigt einen Vergleich der statistischen Werte der einzelnen Untersuchungen bei Untersuchten, die mit befristeten Bedenken bewertet worden sind.

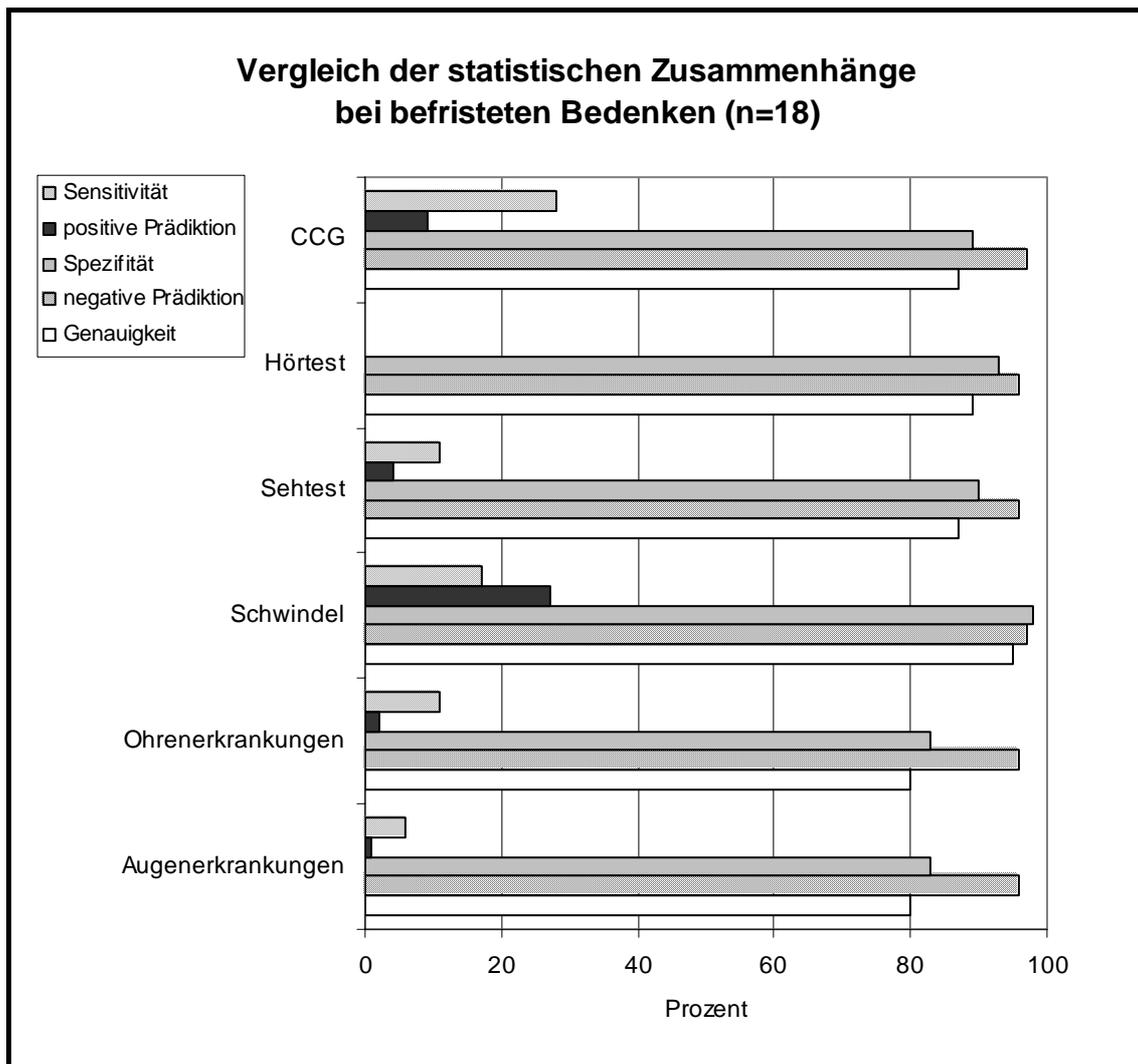


Abb. 35 - Vergleich der statistischen Werte der Untersuchungen bei befristeten Bedenken

3.5.2.3 Keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen

Die nachstehende Abbildung 36 zeigt einen Vergleich der statistischen Werte der einzelnen Untersuchungen bei Untersuchten, bei denen keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen geäußert worden sind.

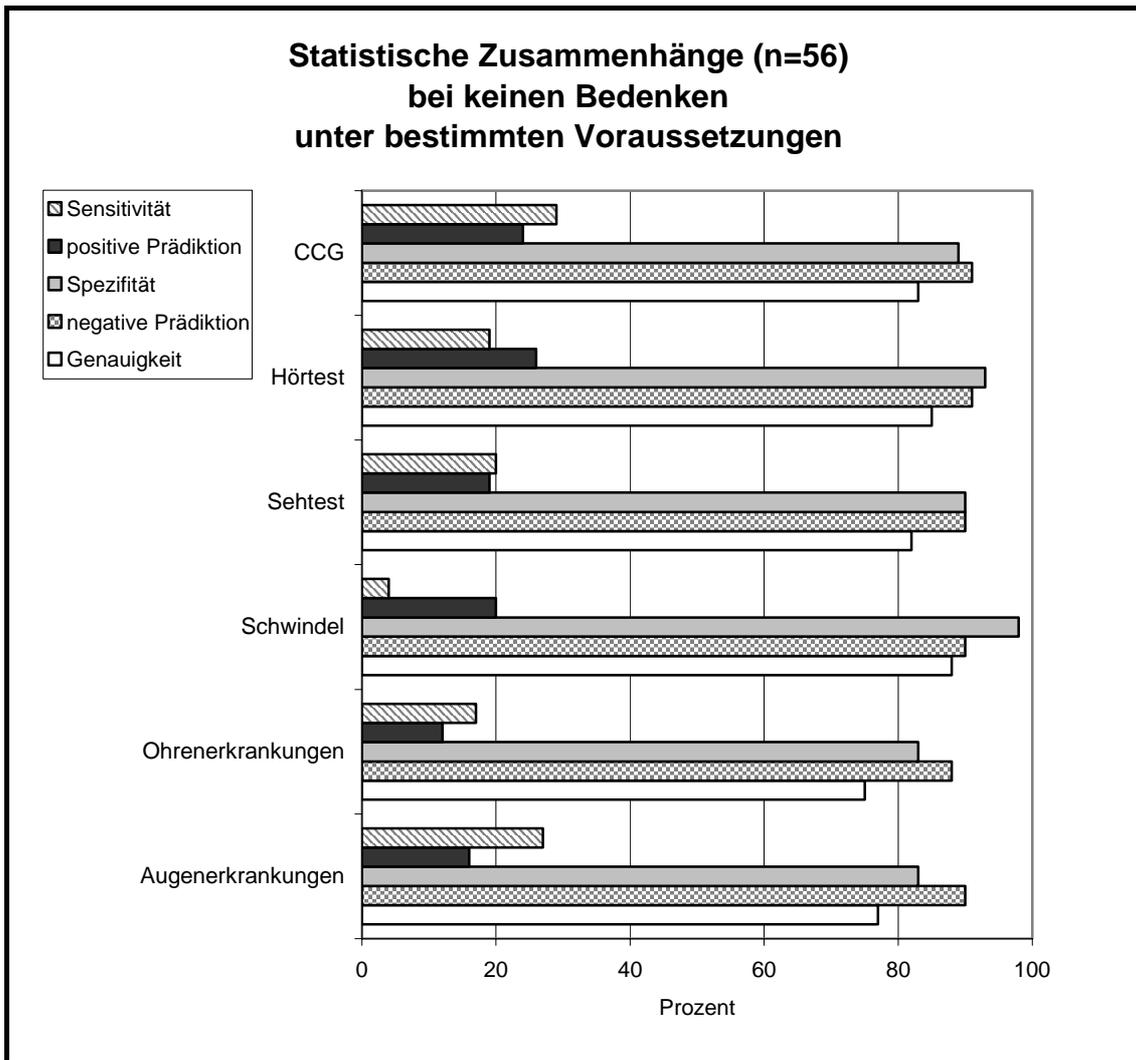


Abb. 36 - Vergleich der statistischen Werte der Untersuchungen bei Untersuchten, die ohne Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen beurteilt worden sind.

3.6 Einfluss der Setzung der Normbereiche für die Tretversuch-CCGs mit verschiedenen Standards

Die Ergebnisse unter 3.4 und 3.5 wurden mit nach klinisch neurootologisch ermittelten Standards (NODEC) zur Bewertung von Tretversuch-CCGs bestimmt.

Nach G41 § 3.3.1.1 ist ein vereinfachter Standard gültig, bei dem Tretversuch-Lateralschwankungen ab 20cm oder eine Seitenabweichung weiter als 80° nach rechts oder 70° nach links als Kriterium für die Formulierung von dauernden Bedenken gelten. Eine weitere klinische Einteilung in CCG-Muster oder eine Abstufung in Schweregrade existiert hier bisher nicht.

Abbildung 37 zeigt die Beurteilung der CCGs, bei denen nach G41 § 3.3.1.1 dauerhafte Bedenken zu äußern waren.

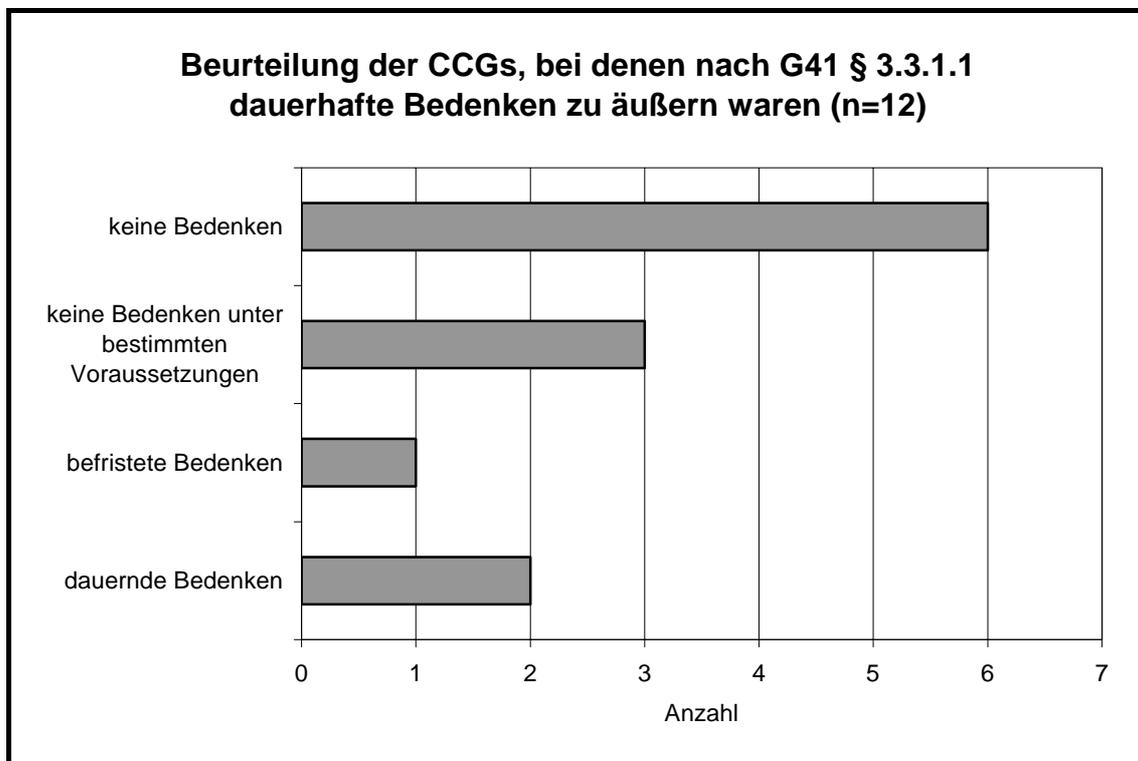


Abb. 37 – Beurteilung der CCGs, bei denen nach G41 § 3.3.1.1 dauerhafte Bedenken zu äußern waren.

Insgesamt hatten 12 der 568 Untersuchten ein CCG-Bild mit nach G41 § 3.3.1.1 derart pathologischer Lateralschwankung bzw. Seitenabweichung, dass nach Definition G41 schon allein aufgrund des CCG-Befundes dauerhafte Bedenken ausgesprochen werden müssten. Von diesen zeigten nach Trinärkodierung acht CCGs ein zentrales, drei CCGs ein peripheres und eine CCG ein kombiniertes Muster.

Von den 12 Arbeitern sind von den Ärzten des BAD-Hannover zwei mit dauerhaften Bedenken und einer, welcher angab, gelegentlich unter kurzzeitigem Schwindel zu leiden, mit befristeten Bedenken beurteilt worden, wobei zur Befristung keine näheren Angaben dokumentiert waren. Eine Nachuntersuchung ist hier für in zwei Jahren später geplant worden.

Drei Untersuchte sind ohne Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen beurteilt worden. Einem von diesen ist als Auflage angegeben worden, dass keine Tätigkeiten frei hängend ausgeübt werden dürfen, wobei bei Anlegen von Sicherheitsgeschirr eine Tauglichkeit für Arbeiten in unbegrenzter Höhe ausgesprochen worden ist. Einem anderen ist eine vorzeitige Nachuntersuchung 6 bis 12 Monate später auferlegt worden. Diese ist dann zwei Jahre später durchgeführt worden. Bei der Nachuntersuchung verlief die CCG regelrecht, und es sind keine erneuten Bedenken formuliert worden (siehe Kasuistik Fall 6).

Bei dem dritten der Untersuchten, die mit „keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen“ beurteilt worden sind, bestanden neben einer nach NODEC zentral pathologischen und nach G41 mit dauerhaften Bedenken zu bewertenden CCG, ein Endstellnystagmus und ein auffälliges Belastungs-EKG. Als Voraussetzung ist eine vorzeitige Nachuntersuchung bestimmt worden. Die Nachuntersuchung, die nach zwei Jahren durchgeführt worden ist, hatte den gleichen CCG-Befund zum Ergebnis. Der Arbeiter wurde erneut unter Auflage einer vorzeitigen Nachuntersuchungsfrist mit „keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen“ beurteilt. Danach ist der Arbeiter nicht mehr vorstellig geworden.

Bei den übrigen sechs Untersuchten sind keine Bedenken formuliert worden.

3.7 Kasuistik

3.7.1 Fall 1

Untersucher: E. B., 26 Jahre, männlich, Beleuchtungstechniker

Gefährdung: Arbeiten in Höhe, Theaterbühnenbeleuchtung

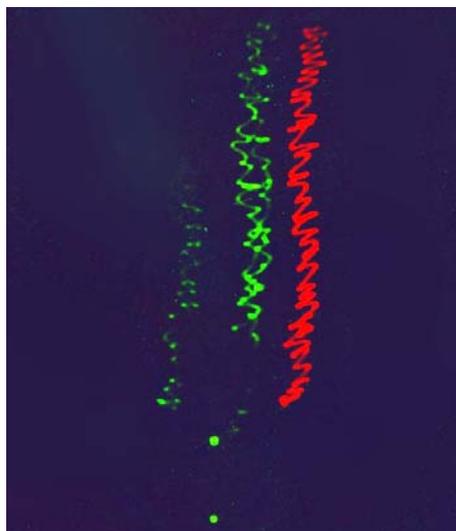
Anamnese:

allgemein:	unauffällig
Schwindel:	kein
Ohrenerkrankungen:	keine
Augenprobleme:	keine

Untersuchungsbefunde:

allgemein:	unauffällig
CCG:	normal
Hörtest:	Normakusis beidseits
Sehtest:	normaler Visus

Beurteilung: keine Bedenken



3.7.2 Fall 2

Untersucher: S. H., 50 Jahre, männlich, Gabelstaplerfahrer

Gefährdung: Steigen auf Leitern und Lagergerüsten

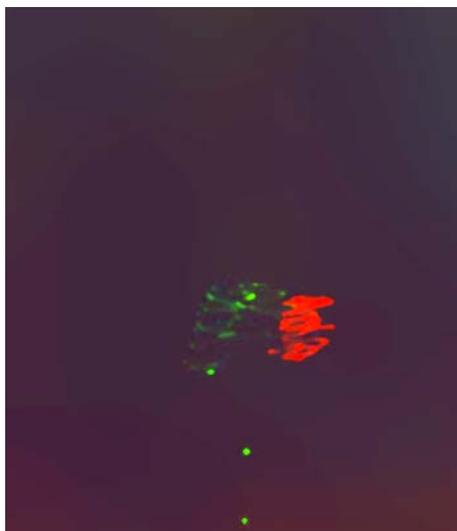
Anamnese:

allgemein:	unauffällig
Schwindel:	Höhenangst ab 3m Höhe
Ohrenerkrankungen:	Schwerhörigkeit links, Tinnitus
Augenprobleme:	keine

Untersuchungsbefunde:

allgemein:	unauffällig
CCG:	Längsabweichung zu kurz
Hörtest:	Lärmschwerhörigkeit links
Sehtest:	normaler Visus

Beurteilung: keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen:
Arbeiten nur unter 3m Höhe



3.7.3 Fall 3

Untersucher: K. J., 47 Jahre, Aufzugsmonteur

Gefährdung: Arbeiten in Aufzugsschächten

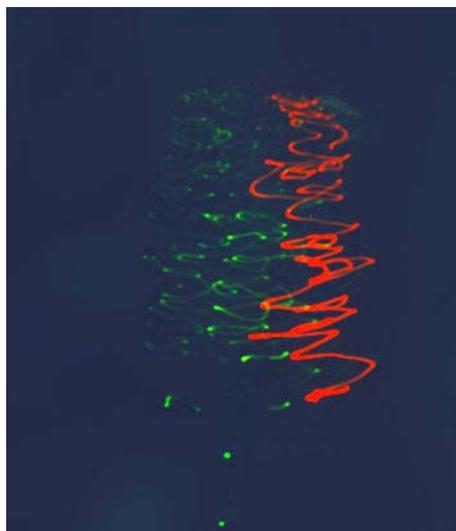
Anamnese:

allgemein:	unauffällig
Schwindel:	kein
Ohrenerkrankungen:	35 Jahre Lärm ausgesetzt
Augenprobleme:	keine

Untersuchungsbefunde:

allgemein:	adipös, ausgeheilte LWK-5-Fraktur
CCG:	Seitenschwankung verbreitert: 22cm zentral pathologisch
Hörtest:	Hörminderung beidseits 30-50dB
Sehtest:	Visus: 0,7 beidseits

Beurteilung: keine Bedenken unter bestimmten
Voraussetzungen:
vorzeitige Nachuntersuchung in 12 Monaten



3.7.4 Fall 4

Untersucher: H. A., 45 Jahre, männlich, Landschaftsgärtner

Gefährdung: zu 50% Arbeiten auf Masten

Anamnese:

Autounfall mit Schädelbasisfraktur als 26jähriger, seitdem:

allgemein: Wirbelsäulenprobleme, Kopfschmerzen

Schwindel: zwei bis dreimal im Monat Schwindelanfälle

Ohrenerkrankungen: Hörminderung rechts

Augenprobleme: Sehminderung links

Untersuchungsbefunde:

allgemein: unauffällig

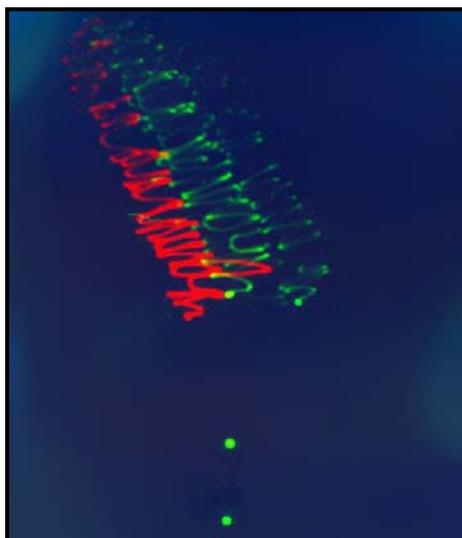
CCG: verbreiterte Seitenschwankung: 20,2cm

zentral pathologisch

Hörtest: Hörverlust 80dB rechts, 30-60dB links

Sehtest: Visus: rechts 1,0 und links 0,7

Beurteilung: dauernde Bedenken - für Arbeiten auf Masten nicht geeignet



3.7.5 Fall 5

Untersucher: K. B., 47 Jahre, Flugsicherung

Gefährdung: nicht dokumentiert

Anamnese:

Hüftgelenksfraktur rechts als 21jähriger, seitdem 30% MdE

allgemein: Gelenkbeschwerden Hüfte rechts

Schwindel: kein

Ohrerkrankungen: keine

Augenprobleme: keine

Untersuchungsbefunde:

allgemein: unauffällig

CCG: Seitenabweichung (α): 89°

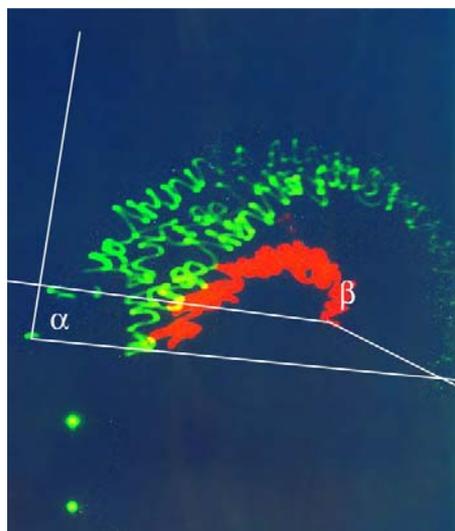
Körperrückbildung (β): 113°

peripher pathologisch

Hörtest: Normakusis beidseits

Sehtest: Visus normal

Beurteilung: keine Bedenken



3.7.6 Fall 6

Untersucher: B. D., 37 Jahre, Immissionsschutz

Gefährdung: Arbeiten auf Dächern und Schornsteinen

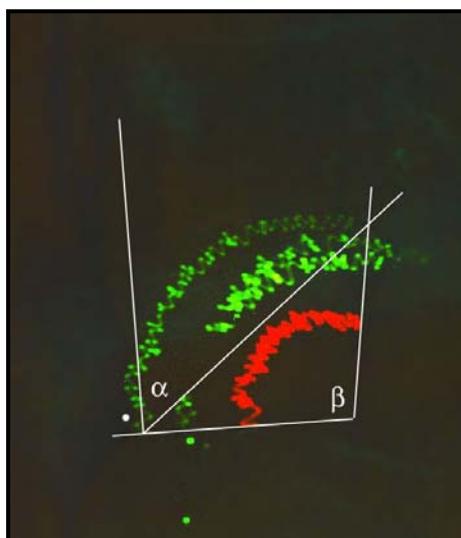
Anamnese:

allgemein:	Hypertonus
Schwindel:	kein
Ohrenerkrankungen:	keine
Augenprobleme:	keine

Untersuchungsbefunde:

allgemein:	unauffällig
CCG:	Seitenabweichung (α): 55° Körperdrehung (β): 99° peripher pathologisch
Hörtest:	Normakusis beidseits
Sehtest:	normaler Visus

Beurteilung: keine Bedenken



3.7.7 Fall 7

Untersucher: D. U., 40 Jahre, Schlosser

Gefährdung: Leitern und Gerüste bis 5m Höhe

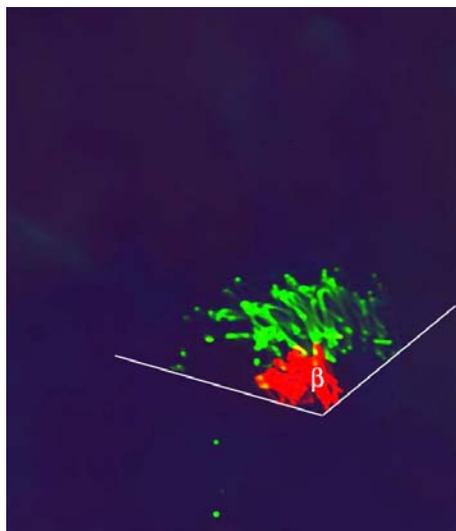
Anamnese:

allgemein:	Magenprobleme, 19% MdE
Schwindel:	kein
Ohrenerkrankungen:	Z.n. Knalltrauma links, Tinnitus links
Augenprobleme:	keine

Untersuchungsbefunde:

allgemein:	Hypertonus
CCG:	Lateralschwankung: 23cm Körperdrehung (β): 102° kombiniert pathologisch
Hörtest:	Schwerhörigkeit beidseits ab 3kHz bis 60dB rechts und bis 75dB links
Sehtest:	normaler Visus

Beurteilung: dauerhafte Bedenken



3.7.8 Fall 8

Untersucher: B. W., 47 Jahre, männlich, Lüftungsmonteur

Gefährdung: Arbeiten auf Stahlträgern, Leitern und Gerüsten

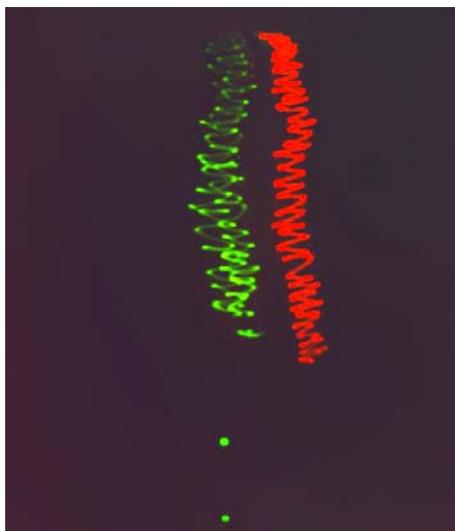
Anamnese:

allgemein:	Gelenkschmerzen, Kopfdruck
Schwindel:	kein
Ohrenerkrankungen:	mehr als 12 Jahre Lärm ausgesetzt
Augenprobleme:	Schlieren vor den Augen

Untersuchungsbefunde:

allgemein:	unauffällig
CCG:	normal
Hörtest:	Hörminderung 25-30dB beidseits
Sehtest:	Visus ohne Brille: rechts 0,8 und links 0,4

Beurteilung: keine Bedenken unter bestimmten
Voraussetzungen:
Nur mit geeigneter Sehhilfe



3.7.9 Fall 9

Untersucher: B. H., 33 Jahre, männlich, Kommunikationselektroniker

Gefährdung: Arbeiten auf Masten bis 60m Höhe

Anamnese:

Unfall als 22jähriger mit Verlust des rechten Auges seitdem 25% MdE:

allgemein: gelegentlich Migräne

Schwindel: kein

Ohrerkrankungen: keine

Augenprobleme: Verlust rechter Augapfel

Untersuchungsbefunde:

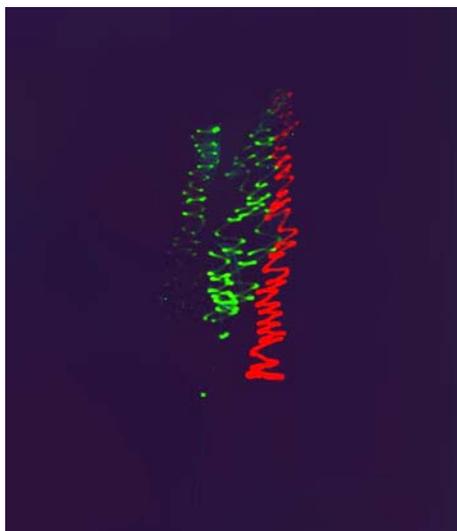
allgemein: Augenprothese rechts

CCG: normal

Hörtest: Normakusis beidseits

Sehtest: Visus mit Brille: rechts 0,0 und links 1,0

Beurteilung: dauernde Bedenken - für Arbeiten auf Masten nicht geeignet



4 Diskussion

4.1 Die menschliche Gleichgewichtstetrade

Für seine Orientierung im Raum und zur steten Regulierung seiner Position benötigt der Mensch sein Gleichgewichtssystem. Die menschliche Gleichgewichtstetrade besteht aus der integrierten Leistung vierer Systeme: dem vestibulären System (Gravitation), dem visuellen System (optische Raumorientierung), dem akustischen System (räumliches Hören) und dem propriozeptiven System (Körperstellung). Die Verarbeitung und Koordination der Informationen dieser Systeme erfolgt im Gleichgewichtszentrum im Hirnstamm, im Kleinhirn und in den Basalganglien ^(29, 30).

4.1.1 Anatomische und physiologische Grundlagen

Zur näheren Veranschaulichung folgt hier nun eine Darstellung der Anatomie und der Physiologie der menschlichen Gleichgewichtstetrade.

Das vestibuläre Rezeptorsystem wird aus dem Vestibularorgan im Innenohr gebildet. Es handelt sich dabei um ein mit Endolymphflüssigkeit gefülltes Hohlorgan, welches sich aus dem Vestibulum, den drei Canales semicirculares, dem Utriculus und dem Sacculus zusammensetzt. Das Vestibulum bildet dabei gewissermaßen den zentralen Hof, der die übrigen Strukturen miteinander verbindet. Die Canales semicirculares sind drei bogenförmige, an ihren Enden zur Ampulle erweiterte Gänge, die etwa in den drei Raumebenen Frontalebene, Horizontalebene und Vertikalebene angeordnet sind ⁽⁵⁷⁾. Jede Ampulle enthält eine gegen ihr Lumen gerichtete Leiste, die *Christa ampullaris*, auf der die Sinneszellen liegen. Jede Sinneszelle trägt wiederum 50-80 Stereozilien und eine Kinozilie, die in eine gallertartige Masse, der *Cupula*, eingebettet sind ⁽⁴¹⁾.

Bei einer Drehbewegung des Kopfes in der Ebene eines Bogengangs wird dieser Bogengang im Längsverlauf seiner Kreisbahn bewegt. Infolge der

Trägheit der Endolymphe im Bogengang wird dabei eine Auslenkung des Sinnesrezeptors, der Cupula, bewirkt, wodurch bei Bewegung in der einen Richtung eine Verstärkung und in der anderen Richtung eine Abschwächung von Nervenimpulsen erfolgt. Dieses System arbeitet zum einen bidirektional, frequenzmoduliert und zum anderen belastungsabhängig, bereichsmoduliert. Die Bogengänge registrieren demnach Drehbeschleunigungen des Kopfes. Lineare Beschleunigungen, wie sie z.B. beim Anfahren eines Autos entstehen, stellen hingegen den adäquaten Reiz für das Statolithenorgan im Utriculus dar. Der Utriculus liegt der oberen hinteren Wand des Vestibulums an. Vom Vestibularorgan werden die Informationen über die Pars vestibularis des Nervus vestibulocochlearis zu den Vestibulariskernen im Hirnstamm weitergeleitet. Ein Teil der Informationen gelangt als sensorische vestibulocerebelläre Bahn direkt ins Kleinhirn ^(12, 41, 42, 53, 57).

Das visuelle System besteht aus dem Augapfel mit seinen Hilfsorganen. Die Rezeptorzellen des Sehens sind die lichtempfindlichen Stäbchen und Zapfen der Netzhaut. Die Informationen werden über den Nervus opticus zum Sehzentrum geführt. Willkürliche Augenbewegungen werden durch die sechs äußeren Augenmuskeln durchgeführt. Diese werden vom Nervus oculomotorius und vom Nervus abducens innerviert. Sie bewegen den Augapfel und ändern dadurch die Blickrichtung ⁽²⁹⁾. Sie sind auch für die ruckartigen Einstellbewegungen des Auges, die Nystagmen, die bei Kopfbewegungen das Blickfeld stabilisieren, verantwortlich ⁽¹⁾. Diese Stabilisierung wird im Hirnstamm über die Oculomotoriuskerne nach Informationen der Bogengänge des Vestibularorgans gesteuert.

Das akustische System besteht aus dem äußeren Ohr, dem Mittelohr und dem Innenohr. Das äußere Ohr, mit der Ohrmuschel und dem äußerem Gehörgang, dient der Aufnahme und Weiterleitung von mechanischen Schallwellen aus dem Raum an das Mittelohr. Hier werden die Schallwellen durch das Trommelfell und die Gehörknöchelchen Hammer, Amboss und Stapes in verstärkte, mechanische Schwingungen überführt und dann über die Stapesfußplatte durch

das ovale Fenster an das Innenohr übertragen. Das Innenohr ist ein schneckenförmiges in das Felsenbein eingebettetes Hohlorgan, welches sich in direkter Nachbarschaft zum Vestibularorgan befindet. Das Innere der zweieinhalb Schneckenwindungen wird durch die Lamina spiralis ossea und die Basilarmembran in zwei Räume geteilt - die Scala vestibuli und die Scala tympani. Von der Scala vestibuli wird durch die Reissner-Membran ein weiterer Raum, der Ductus cochlearis, abgetrennt. Innerhalb dieses Ductus liegt der Innenohrrezeptor, das Corti-Organ. Dieses Organ besteht im Wesentlichen aus einer Reihe innerer Hörzellen und drei Reihen äußerer Hörzellen, die mit ihren Sinneshaaren mit der sie überspannenden Membrana tectoria in Kontakt stehen.

Werden nun Schallwellen vom Mittelohr her auf das Innenohr übertragen, kommt es zu einer Auslenkung der Basilarmembran bzw. der Membrana tectoria, was durch die Hörzellen in Nervenimpulse umgewandelt und über den Nervus cochlearis des Nervus vestibulocochlearis an das Gehirn übertragen wird. Durch das Zusammenspiel des linken und des rechten Ohres wird ein räumliches, orientierendes Hören möglich.

Das propriozeptive System liefert über Rezeptoren der Muskelspindeln, der Golgirezeptoren der Sehnen und Gelenke sowie der Tastrezeptoren der Haut Informationen zur Stellung der einzelnen Körperteile zueinander und zur Umgebung. Die tiefe, obere Halsmuskulatur ist dabei besonders reich an propriozeptiven Rezeptoren ^(23, 29, 41).

4.1.2 Das Raumorientierungskonzept und dessen Störungen

Die Sinnesorgane der Gleichgewichtstetrade versorgen das Zentralnervensystem mit zahlreichen Informationen über Änderungen der Körperlage zum Gravitationsfeld der Erde, über Veränderung der gesehenen Umwelt, über Stellungs- sowie Tonusveränderungen im Muskelskelettapparat des Körpers und über gerichtet einlaufende Schallinformationen.

Die infratentoriellen Informationen der Gleichgewichtstetrade werden mit konditionierten Bewegungsabläufen im Kleinhirn und mit beabsichtigten Bewegungen und Emotionen verglichen und abgestimmt. Anschließend werden Impulse zu den Muskeln des Skelettsystems und der Augen geleitet, um durch angepasste Nachstellungen motorischer Regelkreise, wie z.B. die Blickregulation durch das Nachführen des Augenbulbus, das Nachführen sowie das Aufrichten des Kopfes und schließlich die Position bzw. die Bewegung des Körpers durch eine systematische Bewegungsfolge der Extremitäten beim Stehen oder Gehen, das Gleichgewicht aufrechtzuerhalten. Eine besondere Funktion wird dabei der *Formatio reticularis* in Verbindung mit den *Occulomotoriuskernen* und der oberen und unteren Vierhügelplatte zugesprochen ^(12, 29).

Daneben existiert die supratentorielle Regulation z.B. des extrapyramidalen und pyramidalen Systems, wobei die extrapyramidalen Bahnen über die Basalganglien via roten und schwarzen Kern auf das Mesencephalon zurück geleitet werden.

Mit regelmäßiger Wiederholung werden bestimmte Bahnen und Schaltungen in diesem System besonders ausgebaut. Diese Art von Training führt so zur Verfeinerung und Automatisierung bestimmter, komplexer Bewegungsabläufe, ohne dass sie jedes Mal bewusst geplant werden müssen. Nach Claussen entwickelt sich so das Raumkonzept.

Normalerweise laufen die Leistungen des menschlichen Gleichgewichtssystems automatisiert im Unterbewusstsein ab. Erst bei Störungen dieses komplexen

und sensiblen Systems wird dem Menschen bewusst, dass die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts eine Leistung ist - bei einer Fehlfunktion entsteht subjektiv Schwindel.

Vom so genannten physiologischen Schwindel, den Kinetosen, die z.B. beim Autofahren auftreten können, oder dem Hörschwindel, welcher unter 4.2 noch näher erläutert wird, unterscheidet man den pathologischen Schwindel. Während der physiologische Schwindel eine normale, biologische Alarmreaktion des Gleichgewichtssystems darstellt und sich als Überforderung des menschlichen Gleichgewichtsinnes äußert, handelt es sich bei dem pathologischen Schwindel, dem Vertigo (lat. vertere = drehen), um eine krankhafte Funktionsstörung oder einen Ausfall eines oder mehrerer Systeme der Gleichgewichtstetrade, welche die Alarmreaktion „Vertigo“ auslösen.

Eine solche krankhafte Störung des Gleichgewichtssystems kann entweder perihervestibulär oder zentralvestibulär ausgelöst werden.

Peripherer Schwindel hat seinen Ursprung im Vestibularorgan oder im Nervus vestibulocochlearis. Typisches Kennzeichen für diesen perihervestibulären Schwindel ist dabei eine eindeutige Seitenlokalisation. Hierbei kommt es häufig zu einem systematischen Schwindel mit Richtungstendenz. Dieser wird vom Patienten als Dreh- oder seltener als Liftschwindel beschrieben. Ein weiteres Merkmal ist eine empfundene Fallneigung (Lateropulsion) ^(12, 29, 42, 43).

In der Akutphase des peripheren Schwindels ist in der Regel ein Nystagmus zu beobachten. Vegetative Begleitsymptome wie Schweißausbrüche, Übelkeit und Erbrechen treten häufig gleichzeitig mit dem Schwindel auf. Zudem kann der Schwindel von Hör- und Sehstörungen begleitet sein. Die Symptome des peripheren Schwindels sind im Vergleich zu denen des zentralen Schwindels zwar ausgeprägter, dauern aufgrund der zentralen Kompensationsmöglichkeiten aber weniger lange an ^(12, 29, 41, 43).

Der periphere Schwindel kann auch in Form eines beidseitigen Labyrinthausfalls auftreten. Dieser erscheint in seiner Symptomatik den zentralvestibulären Gleichgewichtsstörungen sehr ähnlich.

Eine zentralvestibuläre Störung des Gleichgewichtsystems wird im Großhirn, Hirnstamm, Kleinhirn oder Zwischenhirn ausgelöst. Zentralvestibuläre Schädigungen sind meist schwächer ausgeprägt als periphervestibuläre Läsionen. Als Hauptsymptom einer zentralvestibulär verursachten Gleichgewichtsstörung ist der Schwankschwindel bzw. die Taumeligkeit beobachtet worden, welcher auch als Dauerschwindel auftreten kann ^(12, 29, 42, 43).

4.2 Höhengschwindel und Arbeiten mit Absturzgefahr

Wie bereits erwähnt, handelt es sich beim Höhengschwindel um ein physiologisches Phänomen, das - genetisch verankert - bei fast allen Menschen durch die enge Zusammenschaltung des vestibulär durch die Gravitation empfundenen „Oben“ mit dem durch das optische Erfassen der Umwelt wahrgenommenen „Oben“ als innere Fehlermeldung in mehr oder weniger ausgeprägter Form auftreten kann.

Davon scheint jedoch ein nordamerikanischer Indianerstamm, die Mohawks, ausgenommen zu sein. Diese Indianer sind wegen ihrer Schwindelfreiheit als „Skywalker“ bekannt geworden, welche die Stahlgerüste der New Yorker Skyline mit erbaut haben.

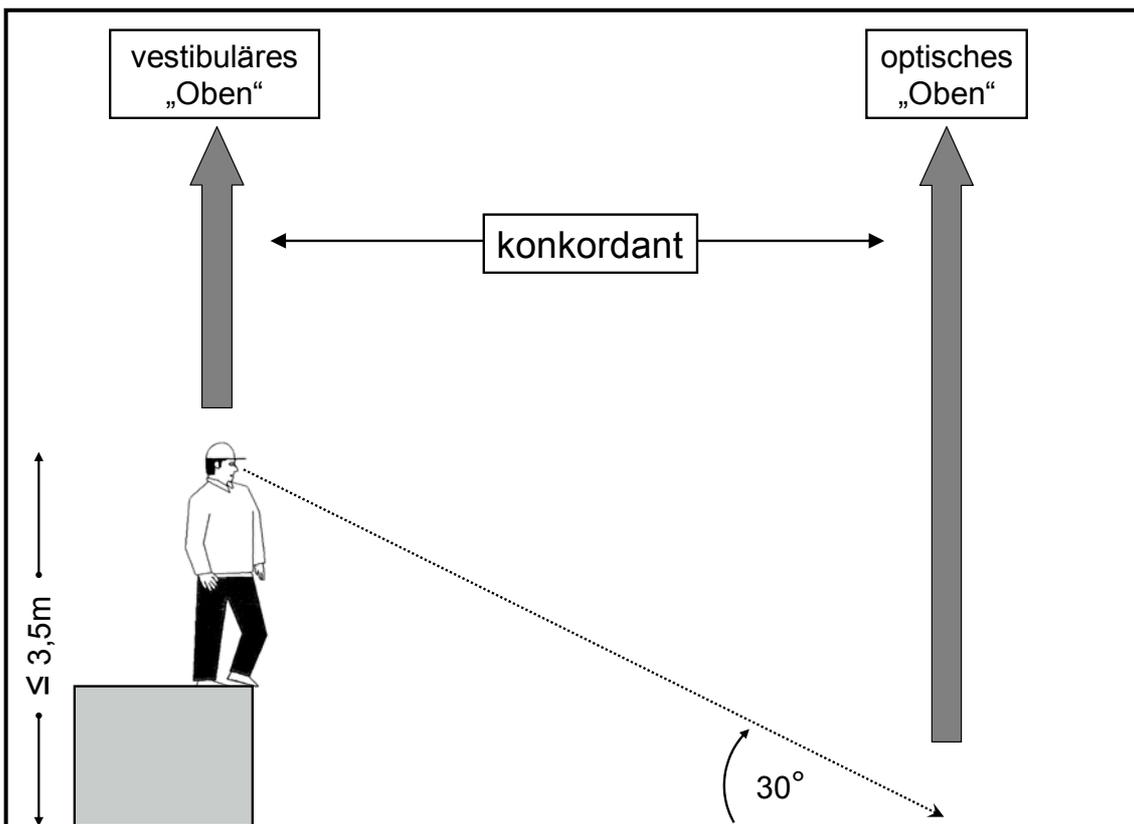


Abb. 38 - Konkordanz zwischen den Informationen des optischen und des vestibulären Systems bzgl. ihrer „Oben“-Achsen

Normalerweise ist der Mensch gewohnt, eine großflächige Ebene vor sich zu haben. Der Winkel zwischen Körperlängsachse und Standfläche beträgt dabei

etwa 90 Grad. Nach Claussen haben die Augen die passenden Bezugspunkte bis ca. 3,5m Kopfhöhe, bei einem physiologisch um 30 Grad gesenkten Blickwinkel, vor sich in der Horizontalen. Dort richtet sich die subjektive optische „Oben“-Achse auf.

Das Vestibularorgan registriert die parallel zur optischen Bezugsachse gerichtete Erdanziehungskraft - das vestibuläre „Oben“. Die Meldungen vom optischen und vom vestibulären „Oben“ sind in dieser Konstellation miteinander konkordant (vergleiche Abb. 38).

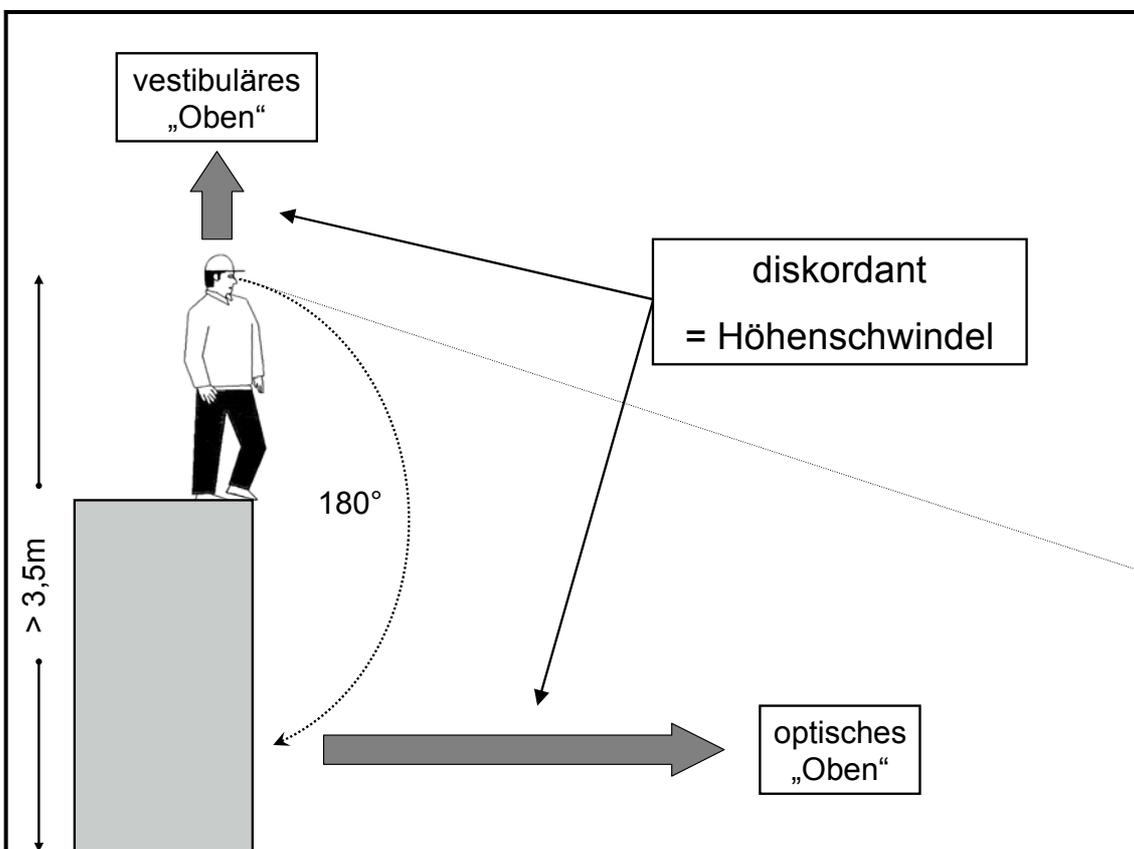


Abb. 39 - Diskordanz zwischen den Informationen des optischen und des vestibulären Systems bzgl. ihrer „Oben“-Achsen

Steht jemand nun in größerer Höhe, d.h. in einer Position mit einer Kopfhöhe höher als 3,5m, z.B. am Rand eines Daches, auf einem Masten oder einem Stahlträger, steht die optische Bezugsebene nicht mehr bei 30 Grad gesenktem Blick vor ihm, sondern fällt als Bezugsebene steil nach unten ab. Der Blickwinkel hat sich also auf 180 Grad nach unten verlagert (siehe Abb. 39).

Das Gleichgewichtsorgan registriert das vestibuläre „Oben“ durch die Erdanziehungskraft. Das optische „Oben“ liegt jetzt jedoch nicht mehr wie gewohnt parallel dazu, sondern ist um 90 Grad dagegen abgekippt. Es besteht eine Diskordanz zwischen dem optischen und dem vestibulären „Oben“. Das Zentralnervensystem versucht jetzt die Konkordanz wiederherzustellen, indem die betreffende Person durch den Aufrichtreflex zur senkrecht abfallenden Wand umgekippt werden soll. Dabei kann es zu lebensbedrohenden absturzgefährdeten Situationen kommen ^(16, 29, 42).

Der Höhengschwindel stellt also ein natürliches Warnsignal dar. Er ist u.a. ein supratentorieller Wahrnehmungsschwindel im Sinne einer Fehlermeldung.

Im Vergleich dazu leidet der Pilot in der Glaskuppel eines fliegenden Helikopters beim Blick nach unten nicht an Höhengschwindel, da die vertikal abstürzende optische Bezugsebene als Störfaktor fehlt.

Typische Symptome bei Höhengschwindel:

- Unsicherheitsgefühl, Benommenheit
- Schwank- und / oder Liftschwindel
- Gleichgewichtsstörungen
- Schweißausbrüche
- Nausea bis Kollaps
- Hyperventilation
- Tachykardie
- Höhenangst bis hin zu Panikattacken

Die Tätigkeit auf einem höhenexponierten Arbeitsplatz ist durch den Höhengschwindel immer mit einer gewissen Absturzgefahr durch sensorische Fehlverarbeitung verbunden ⁽¹⁶⁾. Bedingt durch dieses Risiko sollten Menschen, die Arbeiten in Höhe ausführen, über einen überdurchschnittlich ausgeprägten bzw. trainierten Gleichgewichtssinn verfügen und nicht unter Höhengschwindel oder gar Höhenangst leiden.

Höhenangst stellt dabei eine besonders ausgeprägte, phobische Form des Höhengwindels dar, mit einem verstärkten Unsicherheitsgefühl und der gesteigerten Angst vor Abstürzen.

Angst ist eine normale Reaktion unseres Gehirns auf Gefahren. Aber bei 15% der Bevölkerung nimmt die Angst krankhafte Formen an und wird dadurch zur Belastung. Aktuelle Studien zeigen jedoch, dass es durchaus erfolgreiche Verhaltenstherapien zur Behandlung von Höhenangst gibt. Mittlerweile ist es möglich, die Patienten nicht nur im realen Leben, sondern auch mit Hilfe von virtuellen Computerprogrammen mit Höhen zu konfrontieren und ihnen so die Höhenangst abzutrainieren ^(55, 56).

Da Höhenangst bisher nicht durch apparative Untersuchungen belegt werden kann, sollten Entscheidungen bezüglich einer Tauglichkeit zu Arbeiten in Höhe hierbei auch unabhängig von den Untersuchungsbefunden getroffen werden. Untersuchungen wie die Cranio-Corpo-Graphie können jedoch auf eine Angst oder gar auf ein psychisches Grundleiden hinweisen, die in zusätzlichen Gleichgewichtsstörungen begründet sind (siehe Kasuistik Fall 2) ⁽⁴⁵⁾.

Eine Äußerung von Angst seitens des Arbeiters sollte also immer Anlass zu Bedenken gegen eine Tätigkeit mit Absturzgefahr geben.

Verständlicherweise stellen Erkrankungen oder Ausfälle von Systemen der Gleichgewichtstetrade durch eine Desorientierung ein zusätzliches Risiko dar. Eine objektive Testung der Gleichgewichtsfunktion, insbesondere der vestibulospinalen Reflexe, scheint also vor allen Arbeiten mit Absturzgefahr unerlässlich.

4.3 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

4.3.1 Generelle Grundlagen

Bestimmte gesundheitliche Belastungen und Gefahren am Arbeitsplatz erfordern besondere Vorkehrungen zur Erhaltung der geforderten Leistungsfähigkeit. Die Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge, erarbeitet vom Ausschuss Arbeitsmedizin im Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, dienen der Unterstützung des Unternehmers oder der von ihm beauftragten Person zur Beurteilung der Frage, bei welchen Beschäftigten spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen durchzuführen sind. Sie verweisen auf Zusammenhänge des staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Regel- und Vorschriftenwerkes und geben Anhaltspunkte, die bei der Beurteilung der Arbeitsplatzverhältnisse zu beachten sind. Für diese Untersuchungen sind Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zur Unterstützung des Arztes entwickelt worden.

Der ärztlichen Vorsorgeuntersuchung kommt hierbei die wichtige Aufgabe zu, geeignete Personen für diese Tätigkeiten zu finden, bzw. ungeeignete Personen nur unter bestimmten Voraussetzungen oder gar nicht für diese Arbeiten zuzulassen. Auf diese Weise soll das Unfallrisiko in diesen Berufen gesenkt werden.

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) untersucht seit 1978 tödliche Arbeitsunfälle. Demnach ereignet sich mehr als jeder zweite tödliche Unfall auf einer Baustelle. Beschäftigte in Klein- und Mittelbetrieben tragen ein höheres Risiko als Beschäftigte in Großbetrieben. Dabei spielt auch mangelnde Erfahrung eine Rolle. Jeder fünfte Verunglückte kannte seinen Arbeitsplatz höchstens ein Jahr lang ⁽⁶⁵⁾.

4.3.2 Diskussion demographischer Daten zum Grundsatz G41

In Branchen wie dem Baugewerbe bilden die Absturzunfälle seit Jahren den Unfallschwerpunkt Nummer 1 mit einem Anteil von inzwischen 34,9% ⁽⁵⁴⁾.

Die Berufsgenossenschaften, die für die Prävention und die Folgen von Arbeitsunfällen zuständig sind, verzeichnen in ihren Statistiken jedes Jahr mehr als 50.000 Absturzunfälle ⁽⁵⁰⁾.

Als besonders gefährdete Arbeitsplätze gelten hier Leitern sowie Dach- und Gerüstbau ^(54, 65).

Besonders zu beachten ist, dass es sich bei Absturzunfällen nach wie vor um besonders schwere Unfälle handelt, bei denen es verhältnismäßig oft zu komplizierten Knochenbrüchen und tödlichen Verletzungen kommt. Die Unfallstatistiken der Berufsgenossenschaften verzeichnen bis 1999 jährlich mehr als 200 Todesfälle in Folge von Absturzunfällen. Nach der aktuellen Pressemitteilung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin aus 2002 ist diese Zahl auf über 150 jährliche Todesfälle leicht gesunken ^(50, 51).

In über 5.000 Fällen sind die Verletzungsfolgen jedoch dauerhaft und so schwerwiegend, dass eine Unfallrente gezahlt werden muss. Dies sind Gründe genug für die Bau-Berufsgenossenschaften, eine Präventionskampagne mit dem Slogan „Echte Kerle bleiben oben“ zu initiieren ⁽⁵¹⁾.

Interessant erscheint auch die Tatsache, dass sich Absturzunfälle nicht nur in großen Höhen ereignen. Wie bereits unter 4.2 beschrieben ist die absturzgefährdete Höhe nach Claussen bereits zwischen 1,5m und 2m zu suchen. Erhebungen der gewerblichen Berufsgenossenschaften bestätigen dies: Bereits bei einer Höhe von nur „einem Meter besteht eine ernstzunehmende Absturzgefahr, die zu schweren Verletzungen führen kann.“

⁽⁵⁰⁾ Und: „Vier von fünf Abstürzen ereignen sich aus einer Höhe bis zu drei Metern. In diesen Höhenbereich fallen auch rund zwei Drittel aller schweren und fast ein Drittel aller tödlichen Unfälle.“ ⁽⁶⁵⁾

Vor diesem Hintergrund erhalten die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen eine besondere präventive Bedeutung.

4.3.3 Untersuchungen nach Grundsatz G41

Der Grundsatz G41 „Arbeiten mit Absturzgefahr“ soll dem Arbeitsmediziner Anhaltspunkte für gezielte Vorsorgeuntersuchungen und Tauglichkeitskriterien geben, um insbesondere Gesundheitsstörungen, die im Wesentlichen auf Gleichgewichtsstörungen beruhen, vorbeugend auszuschließen, so dass einem erhöhten Absturzrisiko am Arbeitsplatz begegnet werden kann.

Untersuchungen nach G41 haben bisher jedoch nach der Anlage 1 der BGV A4 von April 1993 keine rechtliche Verbindlichkeit erlangt und sind somit keine Pflichtuntersuchungen.

Bei der hohen Inzidenz von Absturzunfällen scheint jedoch eine rechtliche Verbindlichkeit zur verbesserten Umsetzung des G41 dringend notwendig.

Arbeiten mit erhöhter Absturzgefahr sind laut der Auswahlkriterien des G41 Punkt 4. Tätigkeiten ab 3m Höhe in den Bereichen:

- Freileitungen und Fahrleitungen, Antennenanlagen
- Brücken, Masten, Türme, Schornsteine, Signalhochbauten
- Flutlichtanlagen
- Auf- und Abbau freitragender Konstruktionen (z.B. Montage im Stahlbau, Stahlbetonfertigteilbau, Holzbau)
- Schächte und Blindschächte im Bergbau
- Gerüstbauarbeiten, Dacharbeiten

Diese Vorgaben decken sich im Wesentlichen mit den Tätigkeiten der Arbeiter, die in dieser Studie untersucht wurden, wobei Aufzugsmonteur und Funk- bzw. Kommunikationselektroniker einen besonders hohen Anteil hatten.

Die Untersuchung nach G41 umfasst eine allgemeine Untersuchung mit Feststellung der Vorgeschichte und eine Untersuchung im Hinblick auf die Tätigkeit, wobei besonders auf Gleichgewichts- und Bewusstseinsstörungen, durch Erhebung einer ausführlichen Anamnese der Schwindelsymptome sowie auf Störungen des Bewegungsapparates zu achten ist. Bei der Datenerhebung und Auswertung

dieser Arbeit fiel auf, dass eine entsprechende allgemeine Anamnese und Untersuchung bei den Probanden des BAD dokumentiert wurde, eine detaillierte Schwindelanamnese jedoch nicht.

Nach G41 werden folgende Untersuchungen für erforderlich gehalten:

- Prüfung der Kopf-Körper-Gleichgewichtsfunktion unter Einschluss des Stehversuches nach Romberg und des Tretversuches nach Unterberger/Fukuda nach Möglichkeit mit fotooptischer Aufzeichnung durch die CCG, bei unklaren Fällen z.B. Verdacht auf Dissimulation bzw. psychogenen Schwindel fünffache CCG
- Überprüfung des Sehvermögens
- Überprüfung des Hörvermögens
- EKG
- Ergometrie ab 40. Lebensjahr

Weiterhin erwünscht sind:

- Stoffwechseluntersuchungen (Blutzucker, γ -GT, Kreatinin), kleines Blutbild

Diese Studie beschäftigt sich dabei mit der CCG, der Visusbestimmung und dem Hörtest. In einer parallelen Dissertation, mit dem Titel: „Arbeitsmedizinische Tauglichkeitseinschränkungen nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G41 „Arbeiten mit Absturzgefahr“ unter besonderer Würdigung allgemeiner arbeitsmedizinischer Untersuchungsergebnisse.“, werden durch Frau Antje Gonschorek die allgemeinmedizinischen Aspekte ausgewertet⁽³⁴⁾.

4.3.4 Formulierung von Bedenken nach Grundsatz G41

Als Ergebnis der arbeitsmedizinischen Untersuchung nach G41 soll anhand von Tauglichkeitskriterien zur Formulierung von gesundheitlichen Bedenken gegenüber einer Arbeit ab 3m Höhe eine Beurteilung des jeweiligen Arbeiters ergehen. In Zukunft gilt dabei eventuell zu berücksichtigen, dass auch schon unterhalb dieser Grenze von 3m eine erhöhte Tendenz zu folgenschweren Absturzunfällen besteht ^(50, 65). Dieses bedeutet bereits eine größere Gefährdung, da die tatsächliche Augenhöhe eines 175cm großen Beschäftigten bei einer Arbeitsplatzhöhe von 3m etwa zwischen 460cm bis 470cm gelegen ist. Damit befindet er sich deutlich im Gefährdungsbereich (siehe Abb. 38).

Als mögliche Arten der Bedenken sind dabei nach G41 § 3.3.1 definiert:

- dauernde gesundheitliche Bedenken
- befristete gesundheitliche Bedenken
- keine gesundheitliche Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen
- keine gesundheitliche Bedenken

Eindeutige Parameter für die Abgrenzung der Arten von Bedenken existieren im Grundsatz G41 bisher nur für die Formulierung dauerhafter Bedenken. Diese Parameter liegen für die CCG nach den durch NODEC ermittelten Standardwerten weit im pathologischen Bereich. Der Bereich zwischen den Normalwerten und den Werten zur Formulierung dauerhafter Bedenken stellt dabei jedoch eine bisher nicht eindeutig berücksichtigte Grauzone dar. Es wird dem einzelnen untersuchenden Arzt die Entscheidung darüber belassen, ob diesem Bereich eine Bedeutung für die Formulierung von Bedenken beizumessen ist oder nicht. Eine genaue Entscheidungsrichtlinie fehlt hier. Dieses hat vermutlich dazu beigetragen, dass nach den Ergebnissen dieser Studie 64,6% der pathologischen CCGs bei der Beurteilung keine Berücksichtigung gefunden haben (vergleiche Kasuistik Fälle 5 und 6).

Es besteht also noch Handlungsbedarf zur Definition von eindeutigen Parametern zur Formulierung von „befristeten Bedenken“ und von „keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen“.

Der hohe Anteil von nicht berücksichtigten pathologischen CCGs lässt jedoch auch vermuten, dass die Cranio-Corpo-Graphie teilweise nicht korrekt ausgewertet wurde. Oder dass der untersuchende Arzt dem individuellen CCG-Befund, der vielleicht auch im Gegensatz zu den anamnestischen Beschwerden stand - nur 10,1% der Untersuchten mit pathologischer CCG gaben Schwindel oder Höhenangst an - nicht ausreichend Gewicht zukommen ließ (vergleiche Kasuistik Fälle 3, 5 und 6).

Hier könnte z.B. durch wiederholte Schulungen des medizinischen Personals oder durch Einführung einer modernen computergesteuerten CCG-Auswertung Abhilfe geschaffen werden ^(25, 27, 31, 59, 60). Ganz neue Aspekte der Quantifizierbarkeit der CCG ergeben sich mit Hilfe der Ultraschall-Computer-Cranio-Corpo-graphie. Mit diesem Verfahren sind u.a. dreidimensionale exakte Zeit-/Raumbild-Darstellungen von Kopf- und Körperbewegungen numerisch und grafisch mit bedeutenden klinischen Aussagen möglich ^(35, 36).

Bei Zweifeln sollte eine Mehrfach-CCG durchgeführt werden ^(6, 14, 22).

In Einzelfällen kann auch eine fachärztliche neurootologische Komplettuntersuchung sinnvoll sein.

„Befristete Bedenken“ werden ansatzweise unter G41 § 3.3.1.2 definiert. Danach sind alle Probanden, bei denen eine ausreichende Besserung oder Wiederherstellung der unter G41 § 3.3.1.1 aufgezählten pathologischen Befunde zu erwarten ist, mit befristeten Bedenken zu beurteilen. Zur Nachuntersuchung bei z.B. chronischem Schwindel wird im G41 ein Intervall von einem Jahr vorgeschlagen. Etwa ab einem über vier Jahre bestehenden pathologischen Befund ist jedoch keine Besserung mehr zu erwarten ^(7, 30), so dass spätestens dann dauernde Bedenken formuliert werden sollten. In der Zwischenzeit müssen aber eindeutige Bedenken gegen eine Tauglichkeit zu Arbeiten in Höhe bestehen und mindestens befristete Bedenken über den

jeweiligen Nachuntersuchungszeitraum formuliert werden, bis eine Besserung des Befundes eingetreten ist.

Diese Arbeit hat gezeigt, dass 28,6% der Untersuchten, die pathologische CCG-Muster aufwiesen, mit der Auflage einer vorzeitigen Nachuntersuchung ohne Bedenken beurteilt worden sind. Das bedeutet, dass in der Zwischenzeit Tätigkeiten im Bereich höhenexponierter Arbeitsplätze zugelassen wurden. Nach G41 § 3.3.2 ist eine solche Art der Beurteilung zulässig, jedoch nur „wenn nicht zu befürchten ist, dass Gefährdungen auftreten“. Da jedoch Arbeiten in Höhe an sich schon eine Gefährdung darstellen, sollte der G41 § 3.3.2 dahingehend geändert werden, dass Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen niemals in Kombination mit einer vorzeitigen Nachuntersuchung, sondern nur in Kombination mit Auflagen in Form von Tätigkeitseinschränkungen formuliert werden dürfen (siehe Kasuistik Fall 3).

Da durch die CCG auch der Ort der vestibulären Störung ermittelt wird ^(20, 21, 24, 30, 62), ist es möglich zwischen zeitlich eher befristeten peripheren und in der Regel länger andauernden zentralen Störungen zu unterscheiden. Diese Differenzierung kann dann auch Anhalt zur Formulierung befristeter oder dauernder Bedenken sein. Außerdem könnten therapeutische Vorschläge an die Betroffenen zum Zwecke möglicher Rehabilitationsmaßnahmen ausgesprochen werden.

4.3.5 Bedeutung der Anamnese und der Untersuchungen für die Feststellung von Tauglichkeitskriterien nach Grundsatz G41

Die hohe Sensitivität und Prädiktion der Cranio-Corpo-Graphie für die Diagnosestellung vestibulärer Erkrankungen ist durch kontrollierte prospektive Studien geprüft worden ^(12, 14, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 30, 33, 52). Die Durchführbarkeit unter arbeitsmedizinischen Bedingungen konnte ebenfalls nachgewiesen werden ^(39, 58).

Die Klärung der Sensitivität und Prädiktion der CCG für eine mögliche Absturzgefahr wäre wünschenswert, könnte jedoch nur anhand einer Studie durchgeführt werden, in der die CCG-Befunde von abgestürzten Arbeitern aufgearbeitet würden. Dies ist bisher jedoch nicht möglich, weil noch keine ausreichenden Daten von G41-Untersuchungen mit CCG bei abgestürzten Arbeitern vorliegen. Daher bleibt dieser Studie nur die Beurteilung der Absturzgefahr durch die untersuchenden Ärzte des BAD als Vergleichskriterium zur Ermittlung der Sensitivität und Prädiktion der CCG.

Ein weiteres Kriterium für die Bedeutung der Cranio-Corpo-Graphie für G41 ist der Zusammenhang zwischen der CCG und der Anamnese von Schwindelsymptomen, da mit Hilfe der CCG eine solche Anamnese verifiziert bzw. durch Mehrfach-CCG im Falle eines simulierten Schwindels auch widerlegt werden kann ^(6, 14).

Die berechneten statistischen Werte beziehen sich also nicht direkt auf eine mögliche Absturzgefährdung, sondern auf den Anteil der Anamnesen und Untersuchungen an der Urteilsfindung der Ärzte des BAD. Indirekt können dadurch Rückschlüsse auf die Bedeutungen der jeweiligen Befunde für die Feststellung von Tauglichkeitskriterien gezogen werden.

Bezüglich der Beurteilung der Gleichgewichtsstörungen hat man sich im Wesentlichen an der anamnestischen Angabe von Schwindelsymptomen orientiert. 66,7% der Untersuchten, die Schwindelsymptome oder Höhenangst angaben, sind mit Bedenken beurteilt worden.

Die Schwindelanamnese hat mit 67% den höchsten positiven Prädiktionswert für die Beurteilung der Tauglichkeit der Arbeiter.

Die Beurteilung der Anamnese der Augen- und Ohrenerkrankungen haben mit 21% und 18% jeweils einen deutlich niedrigeren positiven Prädiktionswert für die Beurteilung durch die Ärzte des BAD.

Bei der differenzierten Betrachtung der Bedeutung der Anamnesen für die einzelnen Arten von Bedenken fällt auf, dass das Verhältnis der positiven Prädiktion zwischen der Schwindelanamnese und den beiden anderen Anamnesen bei der Formulierung befristeter Bedenken und dauernder Bedenken deutlich zugunsten der Schwindelanamnese ansteigt.

Die Sensitivität der einzelnen Anamnesen für die Beurteilung zeigt bei Betrachtung aller Bedenken zunächst keine deutlichen Unterschiede. Bei Aufschlüsselung nach den Arten der verschiedenen Bedenken findet sich jedoch auch hier eine höhere Sensitivität der Schwindelanamnese bei befristeten und bei dauernden Bedenken.

Unter den sensorischen Untersuchungen CCG, Sehtest und Hörtest zeigt die CCG mit 35% die höchste positive Prädiktion bei Betrachtung aller Bedenken. Sehtest und Hörtest haben eine positive Prädiktion von 25% und 31%. Auch hier ergibt sich bei Analyse der verschiedenen Arten von Bedenken eine deutlich höhere positive Prädiktion für die Cranio-Corpo-Graphie im Verhältnis zum Sehtest und zum Hörtest.

Die gleichen Verhältnisse zeigen sich bei den Sensitivitäten der Untersuchungen.

Für die Beurteilung, insbesondere für die Formulierung von befristeten und dauerhaften Bedenken, ergibt sich also eine höhere Bedeutung der Schwindelanamnese und der Cranio-Corpo-Graphie im Vergleich zu den Anamnesen der Augen- und Ohrenerkrankungen bzw. zum Sehtest und zum Hörtest.

Die Ergebnisse einer Studie, die an Braunschweiger G41-Untersuchungen mit rein inspektorischer Auswertung der vestibulospinalen Reflexe ohne objektive Analyse durch eine CCG durchgeführt wurde, zeigt, dass fehlende Messdaten im Bereich der Äquilibriometrie größere interindividuelle Differenzen bei den untersuchenden Ärzten hervorrufen kann ⁽⁴⁴⁾.

Von den Probanden aus Hannover, die in ihrer Anamnese Schwindel angaben, hatten 47,0% auch einen pathologischen CCG-Befund. Hingegen gaben 11,4% der Arbeiter mit pathologischem CCG-Befund keine auffälligen Schwindelsymptome an.

Das bedeutet, dass es für die Beurteilung wesentlich sicherer scheint, wenn zusätzlich zu den rein inspektorischen und anamnestischen Verfahren auch generell Messungen der vestibulospinalen Reflexe mit Hilfe der Cranio-Corpo-Graphie durchgeführt werden.

4.3.6 Zeitliche Fristen für Nachuntersuchungen

Im Gegensatz zur Erstuntersuchung, die vor Aufnahme einer Tätigkeit mit Absturzgefahr durchgeführt werden muss, geht es bei Nachuntersuchungen vor allem um die Kontrolle der Tauglichkeit des einzelnen Arbeiters im Verlauf der Tätigkeit.

Mit zunehmendem Alter werden Menschen anfälliger für Gleichgewichtsstörungen^(18, 42). Gleichzeitig steigt das Risiko, einen tödlichen Arbeitsunfall zu erleiden⁽⁵⁴⁾, so dass sich die Abstände für Nachuntersuchungsfristen mit zunehmendem Alter verkürzen müssen.

Nach Krankheiten, die die Gleichgewichtsfunktion beeinträchtigen, sind Kontrolluntersuchungen angebracht. Doch auch nach längerer Beschäftigungspause durch anderweitige Erkrankungen und selbst der Umstand einer längeren Beschäftigung in anderweitigen Tätigkeitsbereichen ohne Absturzgefahr, bei denen der regelmäßige Trainingseffekt, der durch das Arbeiten in Höhe normalerweise besteht, wegfällt, ist eine Verschlechterung des Gleichgewichtssinnes, insbesondere der vestibulospinalen Reflexe möglich⁽³⁹⁾.

Im G41 in der Fassung vom Juli 2003 sind folgende altersabhängige Fristen für Nachuntersuchungen vorgesehen:

Bis zum 25. Lebensjahr alle 3 Jahre, vom 25. bis zum 50. Lebensjahr alle 2 bis 3 Jahre und ab dem 50. Lebensjahr alle 12 bis 15 Monate.

Vorzeitige Nachuntersuchungen müssen gemäß G41 § 4.1.2 erfolgen:

- nach mehrwöchiger Erkrankung oder körperlicher Beeinträchtigung, die Anlass zu Bedenken gegen die Fortsetzung der Tätigkeit gibt
- nach ärztlichem Ermessen in Einzelfällen (z.B. bei befristeten gesundheitlichen Bedenken)
- auf Wunsch eines Arbeitnehmers, der Bedenken gegen die Fortführung seiner Tätigkeit mit Absturzgefahr hat
- wenn Hinweise auftreten, die aus anderen Gründen Anlass zu Bedenken gegen eine Fortsetzung der Tätigkeit geben

Diese Studie konnte zeigen, dass nur 11,6% aller Untersuchten nachuntersucht worden sind, von denen 34,8% die vorgegebenen Fristen nicht einhielten.

Insgesamt sind 82,7% der ohne Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen beurteilten und zur vorzeitigen Nachuntersuchung geplanten Arbeiter nicht wieder vorstellig geworden.

Ein Grund hierfür kann darin liegen, dass der Grundsatz G41 bisher keine Pflichtuntersuchung mit rechtlicher Verbindlichkeit ist.

4.4 Diskussion der Kasuistiken

Im **1. Fall** wird ein **gesunder** Proband beschrieben, der nicht unter Vorerkrankungen leidet. Die Untersuchungsbefunde liegen im **Normbereich**. Die CCG zeigt ein normales Muster ohne verstärkte Schwankungen oder seitliche Abweichungen. Anamnese und Befunde geben hier keinen Anhalt für gesundheitliche Bedenken zu einer Arbeit in Höhe. Von den Ärzten des BAD sind **keine Bedenken** geäußert worden.

Der **2. Fall** zeigt einen Gabelstaplerfahrer, der während seiner Tätigkeit durch gelegentliches Steigen auf Leitern und Gerüste absturzgefährdet ist. In der Anamnese gibt er neben einer Schwerhörigkeit links eine **Höhenangst** ab 3m Höhe an. Im Hörtest bestätigt sich eine Lärmschwerhörigkeit links. Die CCG weist eine unter die Norm **verkürzte Längsabweichung**, ohne eine über die Norm verbreiterte Lateralschwankung und ohne eine seitliche Abweichung oder Köpereiendrehung auf. Im Verhältnis zum Normalkollektiv ist dieser Proband während des Tretversuchs in Dunkelheit eine zu kurze Strecke gelaufen. Dieses Phänomen findet sich oft bei ängstlichen Menschen, ist jedoch nicht pathognomonisch für Höhenangst. Das CCG-Muster konnte dem Untersuchenden jedoch die Angabe der Höhenangst glaubhaft machen. Der Proband ist **ohne Bedenken** beurteilt worden, jedoch unter der **Vorraussetzung**, dass er nur Arbeiten unter 3m Höhe verrichten darf.

Beim **3. Fall** handelt es sich um einen Aufzugsmonteur, der durch Arbeiten in Aufzugsschächten absturzgefährdet ist. Der Proband gibt in der Anamnese neben einer seit 35 Jahren bestehenden beruflichen Lärmbelastung eine folgenlos abgeheilte Lendenwirbelkörper-5-Fraktur an. Im Hörtest wird eine symmetrische pantonale Hörminderung zwischen 30dB und 50dB sowie eine Visusminderung auf beidseits 0,7 festgestellt. Im CCG zeigt sich eine auf 22cm deutlich **verbreiterte Lateralschwankung**, bei im Übrigen normalen CCG-Parametern, als Zeichen für eine **zentralvestibuläre** Gleichgewichtsstörung. Von den Ärzten des BAD sind hier, vermutlich in Anlehnung an G41 § 3.3.2,

keine Bedenken formuliert worden, unter der Voraussetzung einer **vorzeitigen Nachuntersuchung** in 12 Monaten.

Nach G41 § 3.3.1.1 sind aber bereits ab einer Lateralschwankung von 20cm dauernde Bedenken zu formulieren und nach den Ergebnissen neurootologischer Studien handelt es sich bei der CCG des Probanden um einen eindeutig pathologischen Befund (9, 14, 27, 33, 34, 52, 59, 60, 62). Um derartige **Fehleinschätzungen** zu vermeiden sollte, wie unter 4.3.4 diskutiert, der G41 § 3.3.2 überarbeitet werden.

Der **4. Fall** beschreibt einen Landschaftsgärtner, der zu 50% seiner Tätigkeit auf Masten arbeitet. Er leidet seit einem Autounfall mit erlittener Schädelbasisfraktur unter Wirbelsäulenbeschwerden, Kopfschmerzen und bis zu dreimal monatlich auftretenden Schwindelanfällen. Ebenfalls bestehen seit dem Unfall eine Sehminderung links und eine Hörminderung rechts. Im Hörtest bestätigt sich ein pantonaler Hörverlust um 80dB rechts sowie 30dB bis 60dB links. Im Sehtest findet sich eine Visusminderung auf 0,7 nur links. Auch in diesem Fall weist die CCG eine pathologisch **verbreiterte Lateralschwankung** auf. Zudem findet sich hier eine nicht pathologische Seitenabweichung um 22° nach rechts. Es handelt sich hierbei also um eine **zentralvestibuläre** Störung. Es besteht ein deutlicher kausaler Zusammenhang zwischen der Anamnese und den Befunden.

Der Arbeiter ist vom BAD mit **dauerhaften Bedenken** beurteilt worden.

Beim **Fall 5** handelt es sich um einen Arbeiter, der in der Flugsicherung tätig ist. Eine nähere Beschreibung der Tätigkeit oder der Gefährdung ist nicht dokumentiert worden. Neben einer Hüftgelenksfraktur als 21jähriger, wegen der eine Minderung der Erwerbsfähigkeit um 30% besteht, wurden keine Vorerkrankungen angegeben. Der Arbeiter klagt über gelegentliche Gelenkschmerzen der rechten Hüfte. Die allgemeine Untersuchung, der Hörtest und der Sehtest weisen keine pathologischen Befunde auf. In der CCG zeigt sich jedoch eine deutliche pathologische **Seitenabweichung** um $\alpha=89^\circ$ nach links

und eine pathologische **Körperdrehung** um $\beta=113^\circ$ nach links. Es handelt sich hierbei um eine **periphervestibuläre** Störung.

Bei dem Arbeiter sind vom BAD **keine Bedenken** geäußert worden. Nach G41 § 3.3.1.1 müssten hier jedoch **dauerhafte Bedenken** formuliert werden.

Im **Fall 6** wird ein Arbeiter vorgestellt, der durch das Vermessen von Abgasen auf Dächern und Schornsteinen einer erhöhten Absturzgefahr ausgesetzt ist. In der Anamnese wird ein gelegentlicher Hypertonus angegeben. Die allgemeine Untersuchung, der Hörtest und der Sehtest sind unauffällig. Die CCG zeigt eine pathologische **Seitenabweichung** nach links um $\alpha=55^\circ$ mit einer zusätzlichen pathologischen **Körpereigendrehung** um $\beta=99^\circ$ nach links. Längsabweichung und Lateralschwankungsbreite sind normal. Es liegt hier eine **peripherpathologische** Gleichgewichtsstörung vor. Nach G41 § 3.3.1.1 ist jedoch erst eine Seitenabweichung von 70° nach links mit dauerhaften Bedenken zu bewerten. Nähere Abstufungen zur Formulierung von z.B. befristeten Bedenken sind hier bisher nicht vorgesehen. Zur Beurteilung der Körpereigendrehung sind bisher keine Parameter definiert. Der Proband konnte so mit „**keine Bedenken**“ beurteilt werden.

Bei der regulären Nachuntersuchung drei Jahre später zeigt sich ein regelrechter CCG-Befund. Es werden keine Bedenken formuliert.

Aus klinisch neurootologischer Sicht lag bei dem Probanden bei der Erstuntersuchung eine periphervestibuläre Gleichgewichtsstörung vor, mit der keine Tauglichkeit zu Arbeiten in Höhe bestand. Er hätte daher bis zu einer vorzeitigen Nachuntersuchung mit „**befristete Bedenken**“ bedacht werden müssen.

Der **Fall 7** zeigt einen Schlosser, der durch Steigen auf Leitern und Gerüsten bis 5m Höhe gefährdet ist. Der Proband hat Magenprobleme und eine nicht näher bezeichnete Minderung der Erwerbsfähigkeit um 19% angegeben. Vor Jahren habe er ein Knalltrauma links erlitten und habe seitdem einen Tinnitus auf diesem Ohr. Die allgemeine Untersuchung zeigt einen Hypertonus. Im Hörtest besteht eine Schwerhörigkeit beidseits ab 3kHz bis 60dB rechts und bis

75dB links. Der Sehtest ergibt einen normalen Visus. Im CCG zeigt sich eine pathologische, auf 23cm verbreiterte **Lateralschwankung** sowie eine ausgeprägte, pathologische **Körpereigendrehung** um $\beta=102^\circ$ nach rechts. Die Seitenabweichung und die Längsabweichung liegen im Normbereich. Hieraus ergibt sich eine **kombinierte** periphere und zentrale vestibuläre Störung. Der Untersuchte ist entsprechend den Bestimmungen nach G41 § 3.3.1.1 mit **dauerhaften Bedenken** zu Arbeiten in Höhe bewertet worden.

Der **Fall 8** beschreibt einen Lüftungsmonteur, bei dem durch Arbeiten auf Stahlträgern, Leitern und Gerüsten eine Absturzgefahr besteht. Im Anamnesebogen gibt er Gelenkschmerzen, Kopfdruck und „Schlieren vor den Augen“ an. Neben einer leichten, symmetrischen, pantonalen Hörminderung zwischen 20dB und 30dB findet sich im Sehtest eine **Visusminderung** auf 0,8 rechts und auf 0,4 links. Im CCG zeigt sich ein Normalbefund.

Hier sind nach G41 § 3.3.2 „**keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen**“ geäußert worden, mit der Auflage des Tragens einer geeigneten Brille.

Beim **9. Fall** handelt es sich um einen Kommunikationselektroniker, der auf Masten bis 60m Höhe arbeitet. Bei ihm besteht nach dem Verlust des rechten Auges durch einen Unfall eine **einseitige Blindheit** mit Minderung der Erwerbsfähigkeit auf 25%. Im Untersuchungsbefund, beim Hörtest und im CCG finden sich Normalbefunde. Der Proband erreicht mit Brille einen Visus von 1,0 links und 0,0 rechts.

Bei diesem Arbeiter sind **dauerhafte Bedenken** zu Arbeiten auf Masten formuliert worden.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Dissertation wurden 568 Vorsorgeuntersuchungen ausgewertet, die von der BAD GmbH im Zentrum Hannover in den Jahren 1987 bis 2001 nach dem 1983 in Deutschland eingeführten arbeitsmedizinischen Grundsatz G41 „Arbeiten mit Absturzgefahr“ durchgeführt worden sind.

Zur Ermittlung der Bedeutung der cranio-corpo-graphischen Aufzeichnungen des Tretversuches für die berufsgenossenschaftliche Feststellung von Tauglichkeitseinschränkungen wurden die Ergebnisse der einzelnen durchgeführten Tests Cranio-Corpo-Graphie (CCG), Hörtest und Sehtest zu den von den untersuchenden Ärzten formulierten Bedenken gegen eine Tauglichkeit zu Arbeiten in Höhe in Beziehung gesetzt.

Dabei hat die CCG von den neurootologischen Tests mit einer Sensitivität von 29% und einer positiven Prädiktion von 35% den höchsten Anteil an der Beurteilung mit Feststellung von Bedenken.

Die Anamnese der Schwindelsymptome hat mit 67% eine auffallend hohe positive Prädiktion für die Äußerung von Bedenken. Hingegen hat nur 10,1% der Untersuchten mit pathologischer CCG eine auffällige Schwindelanamnese, so dass deutlich wird, dass die alleinige Anamneseerhebung zur Beurteilung nicht ausreichend ist, sondern dass die objektive und quantitative Dokumentation der vestibulospinalen Reflexe z.B. mittels einer CCG zusätzlich zu einer ausführlichen Schwindelanamnese zur Objektivierung von Gleichgewichtsstörungen zwingend erforderlich ist.

Insgesamt haben sich aus der Studie vor dem Hintergrund statistischer Auswertungen und kasuistischer Beispiele folgende Schlussfolgerungen für den Grundsatz G41 ergeben:

- Eine objektive Testung der Gleichgewichtsfunktion, insbesondere der vestibulospinalen Reflexe, ist notwendig und bei Verdacht auf eine Simulation oder Dissimulation sollten Mehrfach-CCGs durchgeführt

werden, denn nur 10,1% der Probanden mit pathologischer CCG haben auch Schwindelsymptome angegeben.

- Die Untersuchung sollte auch für Tätigkeiten unter 3m Arbeitsplatzhöhe erwogen werden, denn nach Abb. 38 und Abb. 39 ist bei einem 1,75m großen Mann bereits bei einer Arbeitsplatzhöhe von 1,75m und somit Kopfhöhe von 3,5m Höhenschwindel möglich.
- In Einzelfällen ist evtl. auch ein fachärztliches neurootologisches Konsil nötig, denn 67% der pathologischen CCGs haben bei der Beurteilung keine Berücksichtigung gefunden und Fall 3 und Fall 6 zeigen exemplarisch, dass es zu Fehleinschätzungen kommen kann.
- Bei zweifelhaften Befunden sollten zunächst befristete Bedenken geäußert und kurzfristige Nachuntersuchungen geplant werden um die Sicherheit des Arbeiters zu gewähren. „Keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen“ sollten nicht in Kombination mit einer vorzeitigen Nachuntersuchung formuliert werden dürfen ohne dass Auflagen in Form von Tätigkeitseinschränkungen benannt werden, da Arbeiter mit pathologischer Gleichgewichtsfunktion im Intervall vor der Nachuntersuchung absturzgefährdet sind (siehe Fall 3).
- Höhenangst ist immer ein Risiko. Hier sollte der Sicherheit durch Tätigkeitseinschränkungen oder durch Formulierung befristeter oder dauerhafter Bedenken Sorge getragen und Höhenschwindel und Höhenangst in den Anamneseteil des G41 § 3.1.1 aufgenommen werden, denn Abb. 39 zeigt, dass bei Höhenschwindel oder Höhenangst durch den Aufrichtreflex immer eine Absturzgefahr besteht.
- Die Arbeiter müssen zur Nachuntersuchung aufgefordert werden, denn 34,8% der Arbeiter haben die vorgegebenen Untersuchungsfristen nicht eingehalten und 82,7% sind zur vorzeitig geplanten Nachuntersuchung nicht erschienen.

6 Literaturverzeichnis

- 1 **Barany, R. (1906):**
Untersuchungen über den vom Vestibularisapparat des Ohres ausgelösten Nystagmus und seine Begleiterscheinungen.
Mschr. Ohrenheilkunde, Bd. 43, S. 191

- 2 **Bartholomae, H. M. (1983):**
Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische
Vorsorgeuntersuchungen bei Arbeiten mit Absturzgefahr.
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen
Berufsgenossenschaften e.V., Arbeitsmed. Kolloquium Göttingen, S. 83-
93

- 3 **Breyer, A.; Claussen, C. F.; Glück, W.; Kempf, H. (1981):**
Die Untersuchung der optischen HorizontEinstellung bei
Freileitungsmonteuren.
Verhdgl. der GNA, Bd. VIII, S. 327-342

- 4 **Claussen, C. F. (1970):**
Über die Gleichgewichtsfunktionsprüfung mit Hilfe der Cranio-Corpo-
Graphie (CCG) und Polarkoordinaten im Raume.
Arch. Klin. Exp. Ohr.-, Nas.-, Kehlk. Heilk., Bd. 196, S. 256-261

- 5 **Claussen, C. F. (1970):**
Die Cranio-Corpo-Graphie (CCG), eine einfache photooptische
Registrieremethode für vestibulo-spinale Reaktionen.
Zeitschr. Laryngol. Rhinol., Bd. 49, S. 634-639

- 6 **Claussen, C. F. (1975):**
Über die Objektivierung von normalem, simuliertem und gestörtem Gleichgewichtsverhalten mittels der Cranio-Corpo-Graphie (CCG).
Verhdlg. Deut. Ges. Arbeitsmed. , Bd. 15, S. 155-164
- 7 **Claussen, C. F. ; Fort, E. (1976):**
Der Schwindelkranke und seine neurootologische Begutachtung.
Edition medicin & pharmacie, Hamburg u. Neu-Isenburg
- 8 **Claussen, C. F. (1979):**
Cranio Corpo Graphy (CCG), a simple and objective equilibrium screening test.
Prepr. Aerospace med. ann. scient. meet., S. 53-54
- 9 **Claussen, C. F. (1981):**
Die objektive Aufzeichnung und quantitative Auswertung von Raumorientierungsaufgaben mittels eines fotooptischen Schnelltests, der Cranio-Corpo-Graphie.
Gleichgewichtsprüfungen und Arbeitsmedizin, Verhdlg. der GNA, Bd. VIII, S. 107-147
- 10 **Claussen, C. F. (1981):**
Die objektive Darstellung des Torticolliswinkels mittels der Cranio-Corpo-Graphie (CCG).
Arch. Otorhinolaryngol., Bd. 231, S. 625-628
- 11 **Claussen, C. F. (1981):**
Epidemiologische und arbeitsmedizinische Erkenntnisse zur Entwicklung eines berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes "Absturzgefahr".
Arbeitsmed. Kolloquium, Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V., S. 41-64

- 12 **Claussen, C. F. (1981):**
Schwindel - Symptomatik, Diagnostik, Therapie.
Edition medicin & pharmacie, Dr. Werner Rudat & Co., Hamburg, 2.
Auflage, S. 11-143
- 13 **Claussen, C. F., Claussen, E., Schlachta von, I. (1982):**
Das impulsmarkierte Cranio-Corpo-Gramm (IMCCG).
Arch. Otorhinolaryngol., Bd. 235, S. 608-612
- 14 **Claussen, C. F. (1982):**
Objektive Befunde beim Schwindelkranken mittels der Aequilibrimetrie.
Arbeitsmedizinischer Grundlagenlehrgang, H. Hoffmann-Verlag, Berlin,
S. 183-189
- 15 **Claussen, C. F. (1982):**
Beispiele einfacher und impulsmarkierter Cranio-Corpo-Gramme beim
Zustand nach Schädel-Hirn-Trauma durch Arbeitsunfall.
Verhdlg. d. Deutsch. Ges. f. Arbeitsmed., 22. Jahrestagung, S. 299-305
- 16 **Claussen, C. F. (1983):**
Eignungsuntersuchungen im Zusammenhang mit Kinetose und
Höhenschwindel.
Verhdlg. der GNA, Bd. IX, S. 1-7
- 17 **Claussen, C. F. (1983):**
Neurootologische Untersuchung der Sinnesorgane unter besonderer
Berücksichtigung des Gleichgewichtssinnes.
Arbeitsmed. Kolloquium, Schriftenreihe des Hauptverbandes der
gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V., Bonn, S. 47-82

- 18 **Claussen, C. F. (1985):**
Presbyvertigo, Presbyataxie, Presbytinnitus.
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio, S. 26-111
- 19 **Claussen, C. F.; Claussen, E. (1986):**
Anamnese NODEC, Forschungsbericht Cranio-Corpo-Graphie (CCG) -
Ein einfacher, objektiver und quantitativer Gleichgewichtstest für die
Praxis. Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen
Berufsgenossenschaften e.V., St. Augustin, S. 55-56
- 20 **Claussen, C. F.; Claussen, E. (1986):**
CCG, eine einfache, vestibulo-spinale Taumeligkeitsmessung für
Verlaufsbeobachtungen in der Praxis.
Arch. Ohr.-, Nas.-, Kehlk. Heilk., Suppl., Bd. II, S. 61 – 64
- 21 **Claussen, C.-F.; Claussen, E. (1986):**
Die Cranio-Corpo-Graphie - ein robuster und effizienter neurooto-
logischer Screening-Test mit hohem Patientendurchsatz.
Forschungsbericht Cranio-Corpo-Graphie (CCG) - Ein einfacher,
objektiver und quantitativer Gleichgewichtstest für die Praxis.
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossen-
schaften e.V., St. Augustin, S. 1-54
- 22 **Claussen, C. F.; Claussen, E. (1987):**
Die Craniocorpographie - ein neues, einfaches Verfahren zur
äquilibrimetrischen Analyse von Schwindelzuständen.
Sandorama, Heft 4, S. 8 -13
- 23 **Claussen, C. F.; Claussen, E. (1988):**
Der Halstonusdysregulationsschwindel.
Arch. Ohr.-, Nas.-, Kehlk. Heilk., Supplement II, S. 200-202

- 24 **Claussen, C. F. (1988):**
Diagnostic and practical Value of Craniocorpography in Vertiginous Syndromes.
Recent Results in Pharmacology and Clinic., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, S. 251-259
- 25 **Claussen, C. F.; Claussen, E. (1988):**
Objective and quantative vestibular spinal testing by means of the Computer-Video-Cranio-Corpo-Graphy (CVCCG).
Advances in ORL, Karger, Basel, Bd. 42, S. 43- 49
- 26 **Claussen, C. F.; Helms, J.; Patil, N.; Schneider, D. (1990):**
Vestibulo spinal testing using Cranio-Corpo-Graphy in Patients suffering from acoustic neuroma.
Acta-Otolaryng.(Stockh.)-Supplement, Bd. 468, S. 239 – 242
- 27 **Claussen, C. F.; Schneider, D.; Marcondes, L. G.; Patil, N. (1990):**
A Computer analysis of typical CCG patterns in 1021 neurootological patients.
Acta-Otolaryng.(Stockh.)-Supplement, Bd. 468, S. 235 – 238
- 28 **Claussen, C. F.; Schneider, D.; Helms, J. (1991):**
Cranio-Corpo-Graphy Patterns in Patients with Acoustic Neurinoma.
Acta-Otolaryng.(Stockh.), Supplement, Bd. 481, S. 490 - 493
- 29 **Claussen, C. F. (1992):**
Der Schwindelkranke Patient.
edition m+p Verlag Hamburg, S. 9-25
- 30 **Claussen, C. F. (1992):**
Der Schwindelkranke Patient.
edition m+p Verlag Hamburg, S. 45-85

- 31 **Claussen, C. F.; Claussen, E.; Heindl, E. (1995):**
Recent developments in the computer evaluation of cranio-corpo-graphy.
Excerpta Medica, International Congress Series, 1087, Elsevier
Publishers, Amsterdam, Lausanne, New York, Oxford, Shannon, Tokyo,
S. 287-292
- 32 **Claussen, C. F.; Claussen, E.; Schlachta von, I. (1984):**
Das impulsmarkierte Cranio-Corpo-Gramm, ein differenzierter vestibulo-
spinaler Test mit besonderer Bedeutung für die Arbeitsmedizin.
Neurootologie - Forschung und Praxis, Abt. Wissenschaftspublizistik der
Wilhelm-Pieck-Universität, Rostock, S. 117-123
- 33 **Claussen, C. F. (2000):**
Eine Klassifizierung von cranio-corpo-graphisch aufgezeichneten Kopf-
Hals-Bewegungsmustern.
Loseblattwerk, Bad Kissingen, S. 1-4
- 34 **Claussen, C. F.; Gonschorek, A.; Gerdes-Götz, T.; Haid, G.;
Henneken, M. (2004):**
Objectively and quantitatively testing workmen under the danger of
falling hazards for disequilibrium by means of Standing and stepping
tests.
ASN, proceedings of the 31st NES Congress
- 35 **Claussen, C. F. (2004):**
Clinical differential charts of HUSPATRAC[®] of the stepping test.
ASN, proceedings of the 31st NES Congress
- 36 **Claussen, C. F.; Schneider, D. (2004):**
USCCG patterns of brainstem giddiness related to their caloric
butterfly charts.
ASN, proceedings of the 31st NES Congress

- 37 **Claussen, E., Claussen, C.-F. (1976):**
Der Schwindelpatient aus der Sicht der HNO-Facharztpraxis.
Verhdlg. der GNA, Bd. V, S. 81-91
- 38 **Fukuda, T. (1959):**
The stepping test: two phases of the Labyrinthinereflex.
Acta Otolaryngol. (Stockh.), Bd. 50, S. 95-108
- 39 **Glück, W.; Claussen, C. F.; Kempf, H.; Breyer, A. (1981):**
Cranio-Corpo-Graphische Untersuchungen des Kopf-Körper-
Gleichgewichts bei Hochleistungsmonteuren.
Verhdlg. der GNA, Bd. VIII, S. 265-284
- 40 **Gonschorek, A.; Henneken, M.; Claussen, C. F.; Gerdes-Götz, T.
(2004):**
Objections against further employment in working places with danger
of falling hazards under the guidance of the German accident
prevention act G41 based on CCG findings.
ASN, proceedings of the 31st NES Congress
- 41 **Haid, C.-T. (1990):**
Vestibularisprüfung und vestibuläre Erkrankungen - Ein Leitfaden für
Praxis und Klinik zur Diagnostik und Therapie von Gleichgewichts-
störungen.
Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo,
Hong Kong, S. 3-31
- 42 **Haid, C.-T.; Hofferberth, B.; Hortmann, G. (1997):**
Schwindel und Gleichgewichtsstörungen: Ein neurootologischer
Leitfaden. Ullstein-Mosby, Berlin, Wiesbaden, S. 1-65

- 43 **Haid, C.-T. (2003):**
Schwindel aus interdisziplinärer Sicht
Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York, S. 17-73
- 44 **Haid, G.; Gerdes-Götz, T.; Claussen, C. F (2004):**
Using general medical and subjective interpretations for defining individual objections against further employment in working places under the danger of falling hazards according to the German accident prevention act G 41.
ASN, proceedings of the 31st NES Congress
- 45 **Haranalov, S.; Claussen, C. F.; Shkodrova, D.; Haralanov, L.; Schneider, D.; Carvalho, C. (1995):**
Cranio-corpo-graphy in schizophrenic patients.
Excerpta Medica, International Congress Series, 1087, Elsevier Publishers, Amsterdam, Lausanne, New York, Oxford, Shannon, Tokyo, S. 325-328
- 46 **Harms, V. (1982):**
Biomathematik, Statistik und Dokumentation.
Harms Verlag Kiel, 4. Auflage, S. 45
- 47 **Harms, V. (1982):**
Biomathematik, Statistik und Dokumentation.
Harms Verlag Kiel, 4. Auflage, S. 145 – 147
- 48 **Harms, V. (1982):**
Biomathematik, Statistik und Dokumentation.
Harms Verlag Kiel, 4. Auflage, S. 170

- 49 **Hartmann, E. (1983):**
Zuverlässigkeit apparativer Untersuchungsverfahren am Auge.
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen
Berufsgenossenschaften e.V., Arbeitsmed. Kolloquium Göttingen,
S. 101-108
- 50 **Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (1999):**
„Wer hoch hinaus will...“.
Archivpressemeldung Oktober 1999, www.hvbg.de
- 51 **Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (2002):**
„Absturzunfälle ...“.
Archivpressemeldung Januar 2002, www.hvbg.de
- 52 **Henneken, M.; Gonschorek, A.; Claussen, C. F. (2004):**
Labourers tested by stepping CCG for Professional fitness according to
the German accident prevention act G41 - danger of Professional falling
hazards.
ASN, proceedings of the 31st NES Congress
- 53 **Henriksson, N. G.; Rubin, W.; Janecke, J.; Claussen, C. F. (1970):**
A synopsis of the vestibular system.
Sandoz Fack 18320, Täby 1 Schweden
- 54 **Henter, A.; Hermanns, D.; Wittig, P. (2001):**
Tödliche Arbeitsunfälle 1998-2000 - statistische Analyse nach einer
Erhebung der Gewerbeaufsicht, Wirtschaftsverlag NW, S. 10-41

- 55 **Krijn, M.; Emmelkamp, P. M.; Biemond, R.; de Wilde de Ligny, C.; Schuemie, M. J.; van der Mast, C. A. (2004):**
Treatment of acrophobia in virtual reality: the role of immersion and presence.
Behav. Res. Ther., Bd. 42, S. 229-239
- 56 **Kuntze, M. F.; Stormer, R.; Mager, R.; Muller-Spahn, F.; Bullinger, A. (2003):**
Treatment of acrophobia in a virtual environment.
Nervenarzt, Bd. 74, S. 428-435
- 57 **Lang, J. (2003):**
Anatomie des vestibulären Systems.
Aus: Schwindel aus interdisziplinärer Sicht, Hrsg. Haid C.-T., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, S. 4-16
- 58 **Lischke, H.; Claussen, C. F. (1978):**
Durchführung der Cranio-Corpo-Graphie unter arbeitsmedizinischen Bedingungen.
Verhdlg. der GNA, Bd. VI, S. 263-278
- 59 **Marcondes, L. G.; Claussen, C. F.; Schneider, D.; Marcondes, V. (1987):**
Computer cataloguing cranio-corpo-graphy pictures for a detailed data bank analysis of gait and standing patterns.
Acta AWHO-Otologia-Otoneurologia-Fonaudiologia-ORL, Bd. 6, S. 182 - 185
- 60 **Marcondes, G.; Claussen, C. F.; Schneider, D. (1987):**
Eine Klassifizierung von cranio-corpo-grafisch aufgezeichneten Kopf-Hals-Bewegungsmustern.
Arch. Ohr.-, Nas.-, Kehlk. Heilk., Supplement II, S. 366-367

- 61 **Martens, H. L. (1981):**
Aequilibrimetrie und Arbeitsmedizin - Fragen der Arbeitsmedizin an die Gleichgewichtsmessung, Gleichgewichtsprüfungen und Arbeitsmedizin.
Verhdgl. der GNA, Bd. VIII, S. 101-105
- 62 **Patil, N.; Claussen, C. F.; Schneider, D. (1991):**
Cranio-Corpo-Graphy: An Analysis of angular Deviation as a criterion for peripheral Vestibulopathies.
Proc.14. World Congr. of ORL, Kugler & Ghedini Publ., Amsterdam, Milano, New York, S. 855 - 857
- 63 **Romberg, H. (1848):**
Lehrbuch der Nervenkrankheiten.
Springer-Verlag, Berlin, S. 184-191
- 64 **Schubert, J.; Claussen, C. F.; Protz, W. (1978):**
CCG bei Zustand nach Neckdissection.
Verhdlg. der GNA, Bd. VI, S. 395-418
- 65 **Schüler, T.; Röbenack, K.-D.; Steinmetzger, R. (2001):**
Untersuchung von Absturzunfällen bei Hochbauarbeitern und Empfehlungen zu deren Verhütung.
Wirtschaftsverlag NW, Bd. 132
- 66 **Unterberger, S. (1938):**
Neue objektive registrierbare Vestibularis-Drehreaktion, erhalten durch Treten auf der Stelle. Der Tretversuch.
Arch. Ohr.-, Nas.-, Kehlk. Heilk., Bd. 145, S. 273-282

7 Anlagen

7.1 Grundsatz G41 Fassung Juli 2003

BGI 504-41

Fassung Juli 2003

Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G41 "Arbeiten mit Absturzgefahr" (bisher ZH 1/600.41)

Berufsgenossenschaftliche Zentrale für Sicherheit und Gesundheit Ausschuss ARBEITSMEDIZIN, Dezember 2002

Diese Aussagen sind stets in Verbindung mit dem Allgemeinen Teil der Auswahlkriterien anzuwenden.

1. Anwendungsbereich

Versicherte, die bei Ausübung ihrer Tätigkeit durch Gesundheitsstörungen (insbesondere Gleichgewichtsstörungen) von erhöhter Absturzgefahr bedroht sind, sollten arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen unterzogen werden.

2. Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Erstuntersuchungen sind vor Aufnahme der Tätigkeit zu veranlassen. Für die Durchführung der Nachuntersuchungen gelten die nachstehend genannten Fristen:

<i>Arbeiten mit Absturzgefahr</i>	<i>erste Nach- untersuchung</i>	<i>weitere Nach- untersuchungen</i>
<i>bis zum 25. Lebensjahr</i>	<i>36 Monate</i>	<i>36 Monate</i>
<i>von 25.-50. Lebensjahr</i>	<i>24 - 36 Monate</i>	<i>24 - 36 Monate</i>
<i>ab dem 50. Lebensjahr</i>	<i>12 - 15 Monate</i>	<i>12 - 15 Monate</i>

Die Vorsorgeuntersuchungen sind von einem ermächtigten Arzt unter Beachtung des Berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes für arbeitsmedizinische Vorsorgeun-

tersuchungen G41 "Arbeiten mit Absturzgefahr" durchzuführen.

Vorzeitige Nachuntersuchungen müssen erfolgen

- nach mehrwöchiger Erkrankung oder körperlicher Beeinträchtigung, die Anlass zu Bedenken gegen die *Fortsetzung der Tätigkeit* gibt
- nach ärztlichem Ermessen in Einzelfällen (z.B. bei befristeten gesundheitlichen Bedenken)
- auf Wunsch eines Arbeitnehmers, der Bedenken gegen die Fortführung seiner Tätigkeit mit Absturzgefahr hat
- wenn Hinweise auftreten, die aus anderen Gründen Anlass zu Bedenken gegen eine *Fortsetzung der Tätigkeit* geben

3. Auswahlkriterien

Versicherte, die Tätigkeiten in den unter Punkt 4 genannten Arbeitsbereichen ausüben, können von erhöhter Absturzgefahr bedroht sein. *Unter erhöhter Absturzgefahr im Sinne dieser Auswahlkriterien sind Absturzhöhen von mehr als 3,00 m zu verstehen. Diese Absturzgefahr liegt insbesondere dann vor, wenn sie bei Standortwechsel kurze Zeit nicht durch technische Maßnahmen oder persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz gesichert sind.*

Die Absturzgefahr für Versicherte erhöht sich erheblich, wenn sie die in Abschnitt 3.3.1.1 des Berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen "Arbeiten mit Absturzgefahr" genannten Erkrankungen oder Funktionsstörungen aufweisen.

4. Arbeitsverfahren/-bereiche mit arbeitsmedizinischer Vorsorge

Erhöhte Absturzgefahr ist insbesondere für die nachstehend genannten oder mit ihnen vergleichbaren Betriebsarten, Arbeitsplätze oder Tätigkeiten anzunehmen:

- Freileitungen und Fahrleitungen, Antennenanlagen
- Brücken, Masten, Türme, Schornsteine, Signalhochbauten
- Flutlichtanlagen
- Auf- und Abbau freitragender Konstruktionen (z.B. Montage im Stahlbau, Stahlbetonfertigteilbau, Holzbau)
- Schächte und Blindschächte im Bergbau
- Gerüstbauarbeiten, *Dacharbeiten*

Auch bei kurzzeitigen oder gelegentlichen Arbeiten mit erhöhter Absturzgefahr kann auf arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nicht verzichtet werden.

5. Arbeitsverfahren/-bereiche ohne arbeitsmedizinische Vorsorge

Eine erhöhte Absturzgefahr ist an den in Punkt 4 genannten Arbeitsplätzen nicht anzunehmen, wenn Versicherte durch technische Maßnahmen (Geländer, Seitenschutz, Wände usw.) oder *persönliche Schutzausrüstungen* ständig gesichert sind.

6. Bemerkungen

Zusätzliche Aussagen über Gesundheitsgefahren sowie Sicherheitshinweise sind in den Berufsgenossenschaftlichen Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGR...) , beispielsweise „Schutz gegen Absturz beim Bau und Betrieb von Freileitungen“ (BGR 148), „Gerüstbau“ (BGR 165-175), „Dacharbeiten“ (BGR 203), Zimmer- und Holzbauarbeiten“ (BGR 214) enthalten.

G41 Arbeiten mit Absturzgefahr *Fassung Juli 2003*

Bearbeitung: Ausschuß ARBEITSMEDIZIN, Arbeitsgruppe „Arbeiten mit Absturzgefahr“, Arbeitsmedizinischer Dienst der Bau-Berufsgenossenschaft Hannover, Zentrum Braunschweig

- 1 Anwendungsbereich
Dieser Grundsatz gibt Anhaltspunkte für gezielte arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, um Gesundheitsstörungen (insbesondere Gleichgewichtsstörungen), die zu einer erhöhten Absturzgefahr führen können (siehe 6.1), frühzeitig zu erkennen. Hinweise für die Auswahl des zu untersuchenden Personenkreises geben die Auswahlkriterien für die arbeitsmedizinische Vorsorge, (BGI 504 - 41).

- 2 Untersuchungsarten
 - 2.1 Erstuntersuchung
 vor Aufnahme einer Tätigkeit mit Absturzgefahr

 - 2.2 Nachuntersuchungen
 während dieser Tätigkeit

 - 2.3 Nachgehende Untersuchungen
 entfällt

Erstuntersuchung

3.1 Allgemeine Untersuchung

3.1.1 Feststellung der Vorgeschichte

(allgemeine Anamnese, Arbeitsanamnese, Beschwerden)

- Herzrhythmusstörungen, Herzinsuffizienz, Zustand nach Herzinfarkt
- Kopf-Hals-Trauma (Verkehrs-, Arbeits-, Sport, Hausunfall)
- Nierenerkrankungen
- Diabetes mellitus oder *andere endokrine Störungen*
- Neurologische Erkrankungen (z.B. Anfallsleiden)
- Psychiatrische Erkrankungen
- Pharmaka oder Genußmittel, Medikamente mit sedativer Nebenwirkung, Diuretika, aminoglycosidische Antibiotika, Antivertiginosa, Alkohol, Suchtmittel
- Sehstörungen: Unschärfe, Doppelbilder, Bewegungseindrücke, Blindheit
- Schwindelsymptome: Schwankschwindel, Liftgefühl, Drehgefühl, Fallneigung, Schwarz-Werden-vor-Augen, Unsicherheit
- Vegetative Symptome: Schweißausbruch, Übelkeit, Würgen, Erbrechen, Kollaps
- Auslösung: Kinetose-Schiff, Flugzeug, Bahn, Auto, Kopfdrehen, Bücken, Aufstehen, Blickwendung
- Dauer der Beschwerden: seit Stunden, seit Tagen, seit Wochen, seit Monaten, seit Jahren, seit Jahrzehnten
- Dauer des einzelnen Anfalls: 1-2 Sekunden, Minuten, Stunden, Tage, Wochen, Monate, langdauernd gleichmäßig, an- und abschwellend andauernd
- Ohrensymptome: Ohrensausen, Hörverminderung, Taubheit, Zustand nach Ohr-Operation
- Zeichen sonstiger Hirnnerven-Störungen:
- Geruch: Anosmie, Parosmie
- Geschmack: Ageusie, Parageusie
- Trigeminizeichen
- Facialisparesie: peripher, zentral

- 3.1.2 Untersuchung im Hinblick auf die Tätigkeit
besonders zu achten auf Gleichgewichts- und Bewußtseinsstörungen sowie Störungen des Bewegungsapparates
- 3.1.3 Urinstatus
(Mehrfachteststreifen: Eiweiß, Zucker, Gallenfarbstoffe, Blut)
- 3.2 Spezielle Untersuchung
- 3.2.1 erforderlich
- Prüfung der Kopf-Körper-Gleichgewichtsfunktion unter Einschluß des Stehversuches nach Romberg und des Tretversuches nach Unterberger/Fukuda (jeweils 1 Minute) - nach Möglichkeit mit fotooptischer Aufzeichnung durch
 - Cranio-Corpo-Graphie (CCG)
 - Überprüfung des Sehvermögens, *bei Auffälligkeiten Perimetrie*
 - Überprüfung des Hörvermögens
 - EKG
 - Ergometrie (siehe Anhang 2, Leitfaden „Ergometrie“), ab 40. Lebensjahr bzw. bei erheblich körperlich belastender Tätigkeit und/oder in unklaren Fällen
- 3.2.2 erwünscht
- Stoffwechseluntersuchungen (Blutzucker, Gamm-GT, Kreatinin)
 - kleines Blutbild
- 3.2.3 bei unklaren Fällen
- z.B. Verdacht auf Dissimulation bzw. psychogenen Schwindel fünffaches CCG mit jeweils einminütigen Intervallen
- 3.2.4 bei entsprechenden Befunden können weiterführende Untersuchungen durch Ärzte des jeweils in Frage kommenden Gebietes angezeigt sein
- Psychiatrische oder neurologische Untersuchung
 - Neurootologische Nystagmus-Untersuchung mit Hilfe des Elektronystagogrammes zur Feststellung der monauralen und/oder monokularen Reaktionsleistung, wenn Schwindelbeschwerden bei unauffälligem CCG bestehen

3.3 Arbeitsmedizinische Kriterien

3.3.1 gesundheitliche Bedenken

3.3.1.1 dauernde gesundheitliche Bedenken

Personen mit:

- Tretversuchs-Lateralschwankungen ab 20 cm oder einer Seitenabweichung weiter als 80° nach rechts oder 70° nach links
- Stehversuchs-Längsschwankungen ab 12 cm und/oder Stehversuchs-Querschwankungen ab 10 cm
- chronischen Schwindelanfällen mit schweren elektronystagmographisch nachweisbaren vestibulooculären oder retinooculären Augenbewegsstörungen (Wegen der besonderen Beschaffenheit des menschlichen Gleichgewichtsfunktionssystems besteht die Möglichkeit des Ausgleichs einer Störung. In besonders gelagerten Fällen kann daher eine erneute Überprüfung in einjährigem Abstand angezeigt sein. Nach vier Jahren ist eine Besserung in der Regel nicht mehr zu erwarten.)
- erheblicher Einschränkung der Beweglichkeit, Verlust oder Herabsetzung der groben Kraft *oder Sensibilitätsstörungen* einer für die Durchführung der Tätigkeit wichtigen Gliedmaße
- Erkrankungen oder Veränderungen des Herzens oder des Kreislaufs mit Einschränkung der Leistungs- oder Regulationsfähigkeit, Blutdruckveränderungen stärkeren Grades, Zustand nach Herzinfarkt
- *Anfallsleiden in Abhängigkeit von Art, Häufigkeit, Prognose und Behandlungsstand der Anfälle (siehe auch BG-Information „Empfehlungen zur Beurteilung beruflicher Möglichkeiten von Personen mit Epilepsie“, BGI 585)*
- Stoffwechselkrankheiten, insbesondere zu *Hypoglycaemien neigender* medikamentös behandelter Diabetes mellitus
- Störungen der Drüsen mit innerer Sekretion, insbesondere der Schilddrüse, der Epithelkörperchen oder der Nebennieren
- Sehvermögen unter 0,5-1,0; 0,7-0,7, mit oder ohne Sehhilfe

- Einschränkungen des normalen Gesichtsfeldes
- Hörvermögen unter 3 m Umgangssprache beiderseits
- Gemüts- oder Geisteskrankheiten, auch wenn diese abgeklungen sind, jedoch ein Rückfall nicht hinreichend sicher ausgeschlossen werden kann, abnormer Wesensart oder abnormen Verhaltensweisen erheblichen Grades, Schwachsinn
- Alkohol-, Suchtmittel-, Medikamenten-Abhängigkeit

3.3.1.2 befristete gesundheitliche Bedenken

Personen mit den unter 3.3.1.1 genannten Erkrankungen oder Funktionsstörungen, soweit eine Wiederherstellung oder ausreichende Besserung zu erwarten ist (Klammerzusatz in 3.3.1.1. beachten)

3.3.1.3 keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen

Personen mit den unter 3.3.1.1 genannten Erkrankungen oder Funktionsstörungen, wenn unter Berücksichtigung besonderer Voraussetzungen (z.B. verkürzte Nachuntersuchungsfristen, spezifische Auflagen) nicht zu befürchten ist, daß sie sich selbst oder Dritte gefährden

3.3.1.4 keine gesundheitlichen Bedenken

alle anderen Personen, soweit kein Beschäftigungsverbot besteht (siehe 6.3.3)

Nachuntersuchungen

4.1 Nachuntersuchungsfristen

4.1.1 erste und weitere Nachuntersuchungen

bis zum 25. Lebensjahr	36 Monate
vom 25. bis zum 50. Lebensjahr	24-36 Monate
vom 50. Lebensjahr ab	12-15 Monate

4.1.2 vorzeitige Nachuntersuchung

- nach mehrwöchiger Erkrankung oder körperlicher Beeinträchtigung, die Anlaß zu Bedenken gegen *die Fortsetzung der Tätigkeit* gibt
- nach ärztlichem Ermessen in Einzelfällen (z.B. bei befristeten gesundheitlichen Bedenken)
- auf Wunsch eines Arbeitnehmers, der gesundheitliche Bedenken gegen die Fortführung seiner Tätigkeit mit Absturzgefahr hat
- wenn Hinweise auftreten, die aus anderen Gründen Anlaß zu Bedenken gegen eine *Fortsetzung der Tätigkeit* geben

4.2 Allgemeine Untersuchung

4.2.1 Zwischenanamnese (einschließlich Arbeitsanamnese)

siehe 3.1.1

4.2.2 Untersuchung im Hinblick auf die Tätigkeit

besonders zu achten auf Gleichgewichts- und Bewußtseinsstörungen sowie Störungen des Bewegungsapparates

4.2.3 Urinstatus

siehe 3.1.3

4.3 Spezielle Untersuchung

siehe 3.2

4.4 Arbeitsmedizinische Kriterien

siehe 3.3

5 Nachgehende Untersuchungen

entfällt

6 Ergänzende Hinweise

6.1 Menschliches Gleichgewicht

Das menschliche Gleichgewicht findet seine Orientierung im Raum mittels der Schwerkraftinformation über die Vestibularisrezeptoren in beiden Innenohren, mittels der visuellen Umweltinformation über beide Augen und schließlich durch die propriozeptiv wahrgenommene Stellungsregelung des Körpers. Das Zusammenspiel dieser drei Sinne nennt man auch die Gleichgewichtstrias. Die Ebenen des Vestibularsystems sind optimal horizontal und vertikal eingestellt, wenn Kopf und Blick 30 Grad nach vorne geneigt sind. Dann ist ein etwa 3 Meter vor dem normalen Erwachsenen auf der Ebene liegender Punkt der visuelle Stabilisierungspunkt.

6.2 Vorkommen und Gefahrenquellen

Erhöhte Absturzgefahr ist insbesondere für die unten genannten oder mit ihnen vergleichbaren Betriebsarten, Arbeitsplätze oder Tätigkeiten anzunehmen.

- Freileitungen und Fahrleitungen
- Antennenanlagen
- Brücken, Masten, Türme, Schornsteine
- Flutlichtanlagen
- Auf- und Abbau freitragender Konstruktionen (z.B. Montage im Stahlbau, Stahlbetonfertigteilbau, Holzbau)
- Schächte und Blindschächte im Bergbau
- Gerüstbauarbeiten, *Dacharbeiten*

Bei diesen Tätigkeiten kommt es vor, dass Versicherte beim Standortwechsel kurzzeitig nicht durch *persönliche Schutzausrüstungen* gegen Absturz *gesichert*

sind. *Für Versicherte*, die die in 3.3.1.1 genannten Erkrankungen oder Funktionsstörungen *aufweisen*, besteht dabei eine *erhöhte Absturzgefahr*. Eine erhöhte Absturzgefahr ist an den obengenannten Arbeitsplätzen nicht anzunehmen, wenn Versicherte durch technische Maßnahmen (Geländer, Seitenschutz, Wände usw.) oder *persönliche Schutz-ausrüstungen* ständig gesichert sind.

6.3 Rechtsgrundlagen

6.3.1 Rechtsgrundlagen für spezielle arbeitsmedizinische

Vorsorgeuntersuchungen

§ 7 UVV, *Arbeitsmedizinische Vorsorge*" (BGVA 4)

§11 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

6.3.2 Berufskrankheit

entfällt

6.3.3 Beschäftigungsverbote

§ 22 Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) i.d.F. vom 24.2.97(BGBl. IS. 311)

6.4 Bemerkungen

Mit Hilfe der Cranio-Corpo-Graphie (CCG), einem fotooptischen *oder elektronischen* Aufzeichnungsverfahren der Kopf- und Schulterbewegungen auf einem Sofortbild / *Bildschirm* mit eingeblendetem oder überlagertem Normbereich, läßt sich die Kopf-Körper-Schwankung objektiv und quantitativ registrieren und unmittelbar auswerten.

Der aufrecht stehende bzw. tretende oder schreitende Mensch zeichnet sich durch Bewegungsmuster von Kopf und Schulter aus. Diese Bewegungsmuster kommen unter dem unmittelbaren Einfluß des Gleichgewichtsapparates zustande. Durch Positionsmarken können diese funktionellen Bewegungsmuster in Leucht- bzw. elektronische Bewegungsspuren im Raum umgesetzt und fotografisch bzw. elektronisch aufgezeichnet werden. Um die visuelle Orientierung auszuschalten, soll der Untersuchte die Augen schließen oder - noch besser - während des Versuches eine Maske vor den Augen tragen. Unter den zahlreichen Meßparametern haben sich beim Tretversuch zwei als besonders aussagekräftig

erwiesen. Diese klinisch bedeutsamen Auswerteparameter sind die Lateral-
schwankungsbreite des Körpers während jedes einzelnen Schrittes (seitliches
Hin- und Herschwanken des Körpers während jedes einzelnen Schrittes) und die
anguläre Deviation während des Tretens von 80 Schritten auf der Stelle (Seiten-
abweichung von der Geradeausrichtung).

7.2 Gesundheitsfragebogen BAD Nr. 09-11-005 Seite 1

Zentrum 30167 Hannover Datum



BAD
GESUNDHEITSVORSORGE UND
SICHERHEITSTECHNIK GMBH

Angaben zur Person der/des Versicherten	
Versicherungs-Nr. des Rentenversicherungsträgers: <u> </u>	<small>Tag Monat Jahr Geburtsdatum</small>
Familienname <u> </u>	Vorname <u> </u>
Geburtsname <u> </u>	Staatsangehörigkeit <u>D</u>
Straße <u> </u>	
Postleitzahl und Ort <u> </u>	
Anschrift des Arbeitgebers	Mitglieds-Nr. des Betriebes beim Unfallversicherungsträger
Name <u> </u>	Nr. des Unfallversicherungsträgers <u> </u>
Straße <u> </u>	
Postleitzahl und Ort <u> </u>	

Gesundheitsfragebogen

Mit diesem Fragebogen will Ihr Betriebsarzt Zeit gewinnen – für Sie!
Helfen Sie ihm durch sorgfältige Ausfüllung! Das persönliche Gespräch ist wichtig und soll durch diesen Fragebogen nicht ersetzt, sondern zeitlich ermöglicht werden. Der Betriebsarzt will sich mit Ihnen ebenso aussprechen, wie Sie vielleicht auch Fragen an ihn richten wollen. **Alle mündlichen und schriftlichen Angaben unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht. Dies gilt auch für Ihre Angaben in diesem Fragebogen.**

Erkrankungen in der FAMILIE (Eltern, Geschwister, Kinder)	ja	nein	fraglich	Bemerkungen
Bluthochdruck	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Asthma	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zucker	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Herz-Kreislauf	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Haut	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Andere Leiden (Gicht, Rheuma, Krebs usw.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

EIGENE Erkrankungen

Stehen oder standen SIE in ärztlicher Behandlung wegen

	ja	nein	fraglich	Bemerkungen
der Augen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bm 112
der Ohren	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Schilddrüse	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
des Herzens, Kreislaufs oder Blutdrucks	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Lunge, Bronchien oder des Rippenfells	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Leber, Galle oder Bauchspeicheldrüse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
des Magens oder Darms	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Nieren oder Blase	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
des Unterleibes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Wirbelsäule	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Gelenke	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Nerven	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
der Haut	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
einer Allergie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
einer Vergiftung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
einer Zuckerkrankheit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
einer Infektionskrankheit (z.B. Tuberkulose oder Hepatitis)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
eines Anfallsleidens (z.B. Epilepsie)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
einer Bluterkrankung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
einer Krebserkrankung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fühlen SIE sich zur Zeit gesund? ja nein fraglich

Falls nein:
Welche Beschwerden haben Sie zur Zeit?

Bitte kreuzen Sie bei jeder Frage die zutreffende Antwort an! **Beispiel:**

09-11-005

7.3 Gesundheitsfragebogen BAD Nr. 09-11-005 Seite 2

	ja	nein	Bemerkungen
Nehmen Sie regelmäßig Medikamente?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
welche: _____			
Trinken Sie täglich Alkohol?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sind Sie Raucher?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Treiben Sie Sport?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sind Sie operiert worden?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
welche Operation: <u>Galle</u>			
Hatten Sie Unfälle mit erheblichen Verletzungsfolgen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wurden Ihnen Kuren gewährt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Liegt eine Minderung der Erwerbsfähigkeit vor?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Grad der Behinderung in Prozent: _____			
Beziehen Sie eine Rente?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
In welchem Jahr sind Sie zuletzt geröntgt worden: <u>1988</u>			
Besteht eine Schwangerschaft? (dann darf nicht geröntgt werden)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Angaben zum Arbeitsplatz			
Trugen Sie bei der Arbeit bisher:			
Atemschutz	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Gehörschutz	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Strahlenschutzkleidung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
andere Arbeitsschutzkleidung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>Schuhe / Helme</u>
Waren oder sind Sie bei der Arbeit ausgesetzt:			
Lösemitteln (Verdünnern usw.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kunststoffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Klebern / Vergußmassen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
chemischen Stoffen (Blei, Quecksilber usw.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kälte, Hitze, Nässe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Röntgenstrahlen oder anderen Strahlen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Lärm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Erschütterungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Überdruck (Druckluft, Taucherarbeiten)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Stäuben (Quarz, Asbest, andere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sonstige Merkmale Ihrer Arbeit:			
Bildschirmtätigkeit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Überstunden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schichtarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>Ab und zu einmal</u>
Leistungslohn (z. B. Akkord)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schwerarbeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
einseitige Körperhaltung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
gefährliche Arbeiten (z. B. Maschinen, Absturzgefahr)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sind Sie bereits früher arbeitsmedizinisch untersucht worden?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Erlerner Beruf: _____			
Andere ausgeübte Tätigkeiten: _____			
Jetzige Tätigkeit / ausgeübter Beruf: _____			

7.4 Probandenbogen BAD Nr. 09-11-040 Seite 1

Zentrum 30167 Hannover Datum



Angaben zur Person der/des Versicherten
 Versicherungs-Nr. des Rentenversicherungsträgers:
Tag Monat Jahr

Familienname Vorname
 Geburtsname Staatsangehörigkeit D
 Straße
 Postleitzahl und Ort

Anschrift des Arbeitgebers Mitglieds-Nr. des Betriebes beim Unfallversicherungsträger Nr. des Unfallversicherungsträgers
 Name
 Straße
 Postleitzahl und Ort

Probandenbogen

Fi-Kürzel: Abt.: BAD-Arzt:
Freitext / Abt. Nr. gem. Firmenerf.bogen

Anlaß der Untersuchung: 6, 20, 25, 47

G-Nr.	Ergebnis	Datum NU	Bemerkungen	Item Nr.	Geschlecht
1	<u>20</u> [a][b][c][d][t]				<input checked="" type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> w
2	<u>25</u> [a][b][c][d][t]				Hausarzt
3	<u>47</u> [a][b][c][d][t]				
4	[a][b][c][d][t]				
5	[a][b][c][d][t]				

a = keine Bedenken, b = keine Bedenken unter best. Voraussetzungen, c = befristete Bedenken, d = dauernde Bedenken, t = teilgenommen

Jetzige Tätigkeit: Elektromonteur, Schlosserarbeiten Seit: 1.7.91
 s. Gesundheitsfragebogen (Beschreibung / Belastungen s. S. 4) Jahr d. Beginns

ARBEITSANAMNESE keine Änderungen zu vorher Erlerner Beruf: Elektromonteur
arbeitet als Hebebediener
hat aber durch zu Höhen, nach Absturz 1979 = 1982

FAMILIENANAMNESE unauffällig s. Gesundheitsfragebogen keine Änderungen zu vorher
dieater Diab. mell., Herz-Kreislauferkrankung
85pH

EIGENANAMNESE keine Erkrankungen s. Gesundheitsfragebogen keine Änderungen zu vorher MdE / GdB
Jahreskrupp. 1988

EPIKRISE / DIAGNOSEN

© BAD Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH
 09 - 11 - 040

7.6 Probandenbogen BAD Nr. 09-11-040 Seite 3

BEFUND		BEWERTUNG										
Größe:	181	RR:									k: von der Arbeit (mit-)bedingt l: für die Arbeit relevant m: persönlich beraten n: betriebl. Maßnahmen empfohlen / eingeleitet o: ärztliche Maßnahmen empfohlen / eingeleitet	
Gewicht:	92	Puls:										
		ärztlicher Befund			Bewertung					Freitext		
		n.	u.	o.	B.	auff.	k.	l.	m.	n.	o.	
Allgemein	A 01 Allg., Ern. Zustand											
	A 02 Körperbau											
	A 03 Haut											
	A 04 Schleimhäute											
	A 05 Lymphknoten											
Kopf / Hals	A 10 Augen											
	A 11 Ohren											
	A 12 Nase											
	A 13 Rachen											
	A 14 Gebiß											
	A 15 Schilddrüse											
Brustkorb / Lunge	A 20 Brustkorb											
	A 21 Atmung											
	A 22 Klopfeschall											
	A 23 Atemgeräusche											
	A 24 Nebengeräusche											
Herz / Kreislauf	A 30 Herztöne											
	A 31 Herzaktion											
	A 32 Arterien											
	A 33 Venen											
Abdomen	A 40 Leib											
	A 41 Leber											
	A 42 Galle											
	A 43 Milz											
	A 44 Verdauungsorg.											
	A 45 Nierenlager											
Gliedermaßen Wirbelsäule	A 50 Wirbelsäule											
	A 51 Gelenke											
	A 52 Extremitäten											
Nerven- system	A 60 ZNS											
	A 61 PNS											
	A 62 veg. NS											
	A 70 Verhalten											
	A 71 Psyche											
Funktions- untersu- chungen	A 80 Sehtest											
	A 81 Hörtest											
	A 82 Lungenfunktion											
	A 83 Labor											
	A 84 EKG											
	A 85 Ergometrie											
	A 86 Röntgen-Thorax											
sonstiges	A 90											
	A 91											
	A 92											

op

o. S.

da Rept bei Höhen, unterjährig für 641
so wird Proband besproche

7.7 Probandenbogen BAD Nr. 09-11-040 Seite 4

Jetzige Tätigkeit: _____

STELLUNG IM BETRIEB

<input type="checkbox"/> S 01 Mitglied der Firmenleitung	<input type="checkbox"/> S 06 Hilfsarbeiter(in)
<input type="checkbox"/> S 02 Angestellte(r) mit leitender Funktion	<input type="checkbox"/> S 07 Azubi
<input type="checkbox"/> S 03 Angestellte(r) ohne leitende Funktion	<input type="checkbox"/> S 08 Betriebsratsmitglied
<input type="checkbox"/> S 04 Meister(in)	<input type="checkbox"/> S 09 Sicherheitsbeauftragte(r)
<input type="checkbox"/> S 05 Facharbeiter(in)	<input type="checkbox"/> S 10 _____

TÄTIGKEITSBESCHREIBUNG / BELASTUNGEN

Arbeitssystem

<input type="checkbox"/> T 01 Bearbeiten, Herstellen, Montieren	<input type="checkbox"/> T 05 Verkaufen, Verhandeln, Präsentieren
<input type="checkbox"/> T 02 Bedienen, Steuern, Überwachen von Anlagen/Maschinen	<input type="checkbox"/> T 06 Planen, Organisieren
<input type="checkbox"/> T 03 Führen von Fahrzeugen	<input type="checkbox"/> T 07 Kodieren, Übertragen, Ordnen
<input type="checkbox"/> T 04 Justieren, Messen, Kontrollieren	<input type="checkbox"/> T 08 Betreuung von Menschen
	<input type="checkbox"/> T 09 _____

Arbeitsumgebung

<input type="checkbox"/> T 10 Beleuchtungsprobleme	<input type="checkbox"/> T 30 Lösemittel
<input type="checkbox"/> T 11 Hitze	<input type="checkbox"/> T 31 Amine
<input type="checkbox"/> T 12 Kälte	<input type="checkbox"/> T 32 Schwermetalle und Verbindungen
<input type="checkbox"/> T 13 Nässe	<input type="checkbox"/> T 33 mineralische und organische Stäube
<input type="checkbox"/> T 14 Klimaanlage	<input type="checkbox"/> T 34 Säuren und Laugen
<input type="checkbox"/> T 15 Arbeitsplatz im Freien	<input type="checkbox"/> T 35 Kühlschmierstoffe
<input type="checkbox"/> T 20 Elektrische, magnetische, elektrostatische Felder (außer Bildschirme)	<input type="checkbox"/> T 36 Toxische Gase / Rauche
<input type="checkbox"/> T 21 Ionisierende Strahlen	<input type="checkbox"/> T 37 Sonstige Schadstoffe außer Karzinogenen
<input type="checkbox"/> T 22 Nichtionisierende Strahlen	<input type="checkbox"/> T 38 Karzinogene
<input type="checkbox"/> T 23 Über-/Unterdruck, Acceleration	<input type="checkbox"/> T 39 Allergisierende Stoffe
<input type="checkbox"/> T 24 Schwingungen/Vibrationen	<input type="checkbox"/> T 40 Stoffe mit mutagener/teratogener Wirkung
<input type="checkbox"/> T 25 Lärm	<input type="checkbox"/> T 41 Starke Verschmutzung
<input type="checkbox"/> T 26 Infektionsgefährdung	<input type="checkbox"/> T 42 Hautbelastung
<input type="checkbox"/> T 27 Erhöhtes Unfallrisiko	<input type="checkbox"/> T 43 Geruchsbelästigung
<input type="checkbox"/> T 28 Bildschirmarbeitsplätze	<input type="checkbox"/> T 44 _____

Arbeitsorganisation

<input type="checkbox"/> T 50 Einzelarbeitsplatz	<input type="checkbox"/> T 60 Außendienst
<input type="checkbox"/> T 51 Gruppenarbeit	<input type="checkbox"/> T 61 Einsatz auf wechselnden Baustellen
<input type="checkbox"/> T 52 Taktarbeit	<input type="checkbox"/> T 62 Tropenaufenthalt
<input type="checkbox"/> T 53 Akkordarbeit	<input type="checkbox"/> T 63 _____
<input type="checkbox"/> T 54 Kurzzyclisch repetitive Tätigkeiten	<input type="checkbox"/> T 64 _____
<input type="checkbox"/> T 55 Schichtarbeit mit Nachtarbeit	
<input type="checkbox"/> T 56 Schichtarbeit ohne Nachtarbeit	
<input type="checkbox"/> T 57 Bereitschaftsdienst	

Arbeitsanforderungen

<input type="checkbox"/> T 70 Diskontinuierlicher Arbeitsanfall	<input type="checkbox"/> T 78 Tragen persönlicher Schutzausrüstungen
<input type="checkbox"/> T 71 Zwangshaltungen	<input type="checkbox"/> T 79 Erhöhte Anforderungen an das Sehvermögen
<input type="checkbox"/> T 72 Überkopfarbeit	<input type="checkbox"/> T 80 Arbeitsplatz, der dauernde erhöhte Aufmerksamkeit erfordert
<input type="checkbox"/> T 73 Statische Haltearbeit	<input type="checkbox"/> T 81 Hohe Verantwortung für Sicherheit von Personen und Sachen
<input type="checkbox"/> T 74 Ständig sitzende Arbeit	<input type="checkbox"/> T 82 Hoher Organisations-/Termindruck
<input type="checkbox"/> T 75 Überwiegend stehende Arbeit	<input type="checkbox"/> T 83 Monotonie
<input type="checkbox"/> T 76 Dynamische Arbeit	<input type="checkbox"/> T 84 Seelisch belastende Arbeitsinhalte
<input type="checkbox"/> T 77 Heben und Tragen von Lasten	<input type="checkbox"/> T 85 _____

Bemerkungen

7.8 Untersuchungsbogen LÄRM I Nr. 09-12-405 Seite 1

Angaben zur Person der/des Versicherten		Arbeitsmedizinische Untersuchungsbogen		Vorsorgeuntersuchung	
Versicherungs-Nr. des Rentenversicherungsträgers: <u>67 Hannover</u> <small>Tag Monat Jahr Geburtsdatum</small>		LÄRM I <small>grünwssd</small>		Siebstest <small>grünwssd</small>	
Familienname		Vorname			
Geburtsname		Staatsangehörigkeit			
Straße					
Postleitzahl und Ort					
Anschrift des Arbeitgebers Name		Mitglieds-Nr. des Betriebes beim Unfallversicherungsträger		Nr. des Unfallversicherungsträgers	
Straße					
Postleitzahl und Ort					
		<input type="checkbox"/> Untersuchung		<input type="checkbox"/> Nachuntersuchung	
Angaben zum Arbeitsplatz Arbeitsbereich:		<i>Spezialdruckerei</i>			
Art der Tätigkeit:					
Aufenthalt im Lärmbereich:		<input type="checkbox"/> Überwiegend <input checked="" type="checkbox"/> Gelegentlich <input checked="" type="checkbox"/> in wechselnden Bereichen			
Ortsbezogener Beurteilungspegel:		<input type="checkbox"/> 85-89 dB (A) <input type="checkbox"/> 90-94 dB (A) <input type="checkbox"/> 95-99 dB (A) <input type="checkbox"/> 100-105 dB (A) <input type="checkbox"/> > 105 dB (A)			
Personenbezogener Beurteilungspegel:		= <input type="checkbox"/> dB (A)			
Lärm ist:		<input type="checkbox"/> Impulshaltig <input type="checkbox"/> Mittel- bis Hochfrequent <input type="checkbox"/> Deutlich tieffrequent			
Bereitgestellter und verwendeter Gehörschützer (Typ/Fabrikat):		<input checked="" type="checkbox"/> Gehörschutzstöpsel <input type="checkbox"/> Kapselgehörschützer <input type="checkbox"/> Keine Angabe			
Anamnese					
1. Dauer der Lärmpause vor dem Hörtest		<i>20</i> Stunden		oder <input checked="" type="checkbox"/> Minuten	
2. Wieviele Jahre haben Sie insgesamt in starkem Lärm (Lärmbereichen) gearbeitet?		<i>ca. 10</i> Jahre			
3. Wurden Sie am Ohr operiert?		<input type="checkbox"/> Weiß nicht <input checked="" type="checkbox"/> Nein		<input type="checkbox"/> Ja, im Jahre <input type="text"/>	
4. Hatten Sie Hörstörungen in Verbindung mit Schwindelanfällen und Ohrsausen?		<input type="checkbox"/> Weiß nicht <input checked="" type="checkbox"/> Nein		<input type="checkbox"/> Ja, zuletzt im Jahre <input type="text"/>	
5. Haben Sie Ohrgeräusche?		<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja			
6. Leiden Sie gelegentlich an Entzündungen im Gehörgang oder in der Ohrmuschel?		<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja, zuletzt vor		<input type="text"/> Monaten	
7. Hatten Sie einen Hörsturz?		<input type="checkbox"/> Weiß nicht <input checked="" type="checkbox"/> Nein		<input type="checkbox"/> Ja, im Jahre <input type="text"/>	
Beratung zum Gehörschutz					
Der Gehörschützer lag vor		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein			
Der bereitgestellte Gehörschützer soll weiter benutzt werden		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein			
Es wurden folgende Mängel festgestellt:		<input type="text"/>			
Es soll folgender Gehörschützer verwendet werden (Typ/Fabrikat)		<input type="text"/>			
Befund Besichtigung der Ohrmuschel und des Ohringangs		RECHTS <input checked="" type="checkbox"/> Unauffällig <input type="checkbox"/> Auffällig		LINKS <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

7.10 Sehtestbogen Rodenstock Nr. 01-12-753

Zentrum 30167 Hannover Datum



BAD
GESUNDHEITSVORSORGE UND
SICHERHEITSTECHNIK GMBH

Angaben zur Person der/des Versicherten
 Versicherungs-Nr. des Rentenversicherungsträgers:
 Tag Monat Jahr Geburtsdatum

Sehtestbogen Rodenstock
Durchgeführt:

Familienname Vorname
 Geburtsname Staatsangehörigkeit D
 Straße
 Postleitzahl und Ort

Anschrift des Arbeitgebers Mitglieds-Nr. des Betriebes beim Unfallversicherungsträger Nr. des Unfallversicherungsträgers
 Name
 Straße
 Postleitzahl und Ort

Testscheibe 105

ohne mit Brille

FERNE	NÄHE
obere Zeile: 1 2 3 4 binokular <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mittlere Zeile: 1 2 3 4 rechts <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> untere Zeile: 1 2 3 4 links <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	obere Zeile: 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mittlere Zeile: 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> untere Zeile: 1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Binokularer Seheindruck Binokularer Seheindruck
 Ungelähre Stellung der Zeilen zueinander ankreuzen

PERITEST-(Gesichtsfeld)
 beitseitig.....
 links.....
 rechts.....

Testscheibe 112

zur Sehschärfeprüfung nach StVZO § 9 b ohne mit Brille

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Ferne Teststellung</th><th>①</th><th>②</th><th>③</th><th>④</th><th>⑤</th></tr> <tr><td>Binokular</td><td>0.7</td><td>0.7</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.7</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Rechts</td><td>0.7</td><td>0.7</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.7</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Links</td><td>0.7</td><td>0.7</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.7</td><td>1.0</td></tr> </table>	Ferne Teststellung	①	②	③	④	⑤	Binokular	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0	Rechts	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0	Links	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Nähe Teststellung</th><th>①</th><th>②</th><th>③</th><th>④</th><th>⑤</th></tr> <tr><td>Binokular</td><td>0.7</td><td>0.7</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.7</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Rechts</td><td>0.7</td><td>0.7</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.7</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Links</td><td>0.7</td><td>0.7</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.2</td><td>0.5</td><td>0.7</td><td>1.0</td></tr> </table>	Nähe Teststellung	①	②	③	④	⑤	Binokular	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0	Rechts	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0	Links	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0
Ferne Teststellung	①	②	③	④	⑤																																																														
Binokular	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0																																																											
Rechts	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0																																																											
Links	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0																																																											
Nähe Teststellung	①	②	③	④	⑤																																																														
Binokular	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0																																																											
Rechts	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0																																																											
Links	0.7	0.7	1.0	1.0	0.2	0.5	0.7	1.0																																																											

Binokularer Seheindruck Binokularer Seheindruck
 Ungelähre Stellung der Zeilen zueinander ankreuzen

Testscheibe 173

zur Farbensinnprüfung ohne mit Brille

Test 1 bis 6: 1-1' 2-2' 3-3' 4-4' 5-5' 6-6' (gleich versch.)

Test 1' bis 6':

Farbensinnstörung

farbentüchtig Grün schwach = Deuteranomal. Rot schwach = Protanomalie
 stark = Deuteranopie stark = Protanopie

Testscheibe 176

für Bildschirmarbeitsplätze ohne mit Fernbrille
 ohne mit Nahbrille

Sehschärfe ①

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Ferne</th><th>binokular</th><th>0.25</th><th>0.5</th><th>0.8</th><th>0.8</th><th>1.0</th></tr> <tr><td>rechts</td><td>0.25</td><td>0.5</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td></td></tr> <tr><td>links</td><td>0.25</td><td>0.5</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td></td></tr> </table>	Ferne	binokular	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0	rechts	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0		links	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Nähe</th><th>binokular</th><th>0.25</th><th>0.5</th><th>0.8</th><th>0.8</th><th>1.0</th></tr> <tr><td>rechts</td><td>0.25</td><td>0.5</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td></td></tr> <tr><td>links</td><td>0.25</td><td>0.5</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>1.0</td><td></td></tr> </table>	Nähe	binokular	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0	rechts	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0		links	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0	
Ferne	binokular	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0																																					
rechts	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0																																						
links	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0																																						
Nähe	binokular	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0																																					
rechts	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0																																						
links	0.25	0.5	0.8	0.8	1.0																																						

Stereosehen ③ Nähe 55 cm 200 60
 ob. Zeile unt. Zeile

Irradiationstest ④ Nähe 55 cm 0.25 0.5 0.8 1.0
 ob. Zahlentr. unt. Zahlentr.

Phorie ②

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Ferne</th><th>exo</th><th>hypo</th><th>ortho</th><th>eso</th></tr> <tr><td>hypo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ortho</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>hyper</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Ferne	exo	hypo	ortho	eso	hypo					ortho					hyper					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>Nähe</th><th>exo</th><th>hypo</th><th>ortho</th><th>eso</th></tr> <tr><td>hypo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ortho</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>hyper</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Nähe	exo	hypo	ortho	eso	hypo					ortho					hyper				
Ferne	exo	hypo	ortho	eso																																					
hypo																																									
ortho																																									
hyper																																									
Nähe	exo	hypo	ortho	eso																																					
hypo																																									
ortho																																									
hyper																																									

Fusion ⑤ Nähe 55 cm

Höchste richtig erkannte Sehaneloderung oder Seheindruck ankreuzen

01-12-753

7.11 Sehtestbogen Landolt Nr. 00-11-757



0167 Hannover
Optikgeräte GmbH
D-35549 Wetzlar
Tel.: 06 41 / 20 05-0

Binoptometer II

Testscheibe A
Testblatt 59666

G37/G25

Name: _____

Straße, Nr.: _____

PLZ, Ort: _____

Arbeitgeber: _____

Tätigkeit: _____

Beschwerden: _____

Besondere Bem.: _____

Untersuchter: _____

Ort, Datum: _____

Letzte augenärztliche Untersuchung: _____

Lesebrille Fernbrille Mehrstärkenglas Kontaktlinsen

getötet: ja nein Zutreffendes markieren

G37	G25								
1	1	Test 4 Landoltringe V 0,5-1,0	1	RU	RO	U	O	L	0,5
		R	2	L	RU	LU	R	LO	0,6
		3	RO	L	U	O	LU	0,7	
		4	RU	RO	U	O	LU	0,8	
		5	O	L	RO	U	LU	1,0	
2	2	Test 5 Landoltringe V 0,5-1,0	1	R	U	L	LO	LU	0,5
		L	2	RO	L	RU	LU	R	0,6
		3	RU	LU	U	R	LO	0,7	
		4	O	LO	LU	L	RO	0,8	
		5	RU	RO	U	L	LO	LU	0,9
3	3	Test 6 Landoltringe V 0,5-1,0	1	L	LU	RU	O	LO	0,5
		BIN	2	RU	RO	LO	R	U	0,6
		3	L	RU	LO	LU	U	0,7	
		4	LU	L	RO	RU	O	0,8	
		5	R	U	LO	O	LU	0,9	
4	4	Test 7 Landoltringe V 0,5-1,0	1	U	RO	LO	U	O	0,5
		R	2	LO	RU	R	U	LU	0,6
		3	RU	O	RO	R	U	0,7	
		4	LU	O	R	LO	LU	0,8	
		5	RU	LU	LO	L	O	1,0	
5	5	Test 8 Landoltringe V 0,5-1,0	1	R	RO	LU	U	R	0,5
		L	2	U	R	LO	RU	RO	0,6
		3	R	LO	RU	L	RU	0,7	
		4	O	LU	LO	L	RO	0,8	
		5	L	LO	LU	R	O	1,0	
6	6	Test 5 Landoltringe V 0,5-1,0	1	R	U	L	LO	LU	0,5
		BIN	2	RO	L	RU	LU	R	0,6
		3	RU	LU	U	R	LO	0,7	
		4	O	LO	LU	L	RO	0,8	
		5	RU	RO	LO	R	O	1,0	
7	7	Test 12 Farbtest nach Ishihara	<input type="checkbox"/> 74		<input type="checkbox"/> nicht lesbar				
		BIN	<input type="checkbox"/> 71		<input type="checkbox"/> falsch				
		fern							
		Test 13 Farbtest nach Ishihara	<input type="checkbox"/> 16		<input type="checkbox"/> nicht lesbar				
		BIN	<input type="checkbox"/> falsch						
7	7	Test 12 Farbtest nach Ishihara	<input type="checkbox"/> 74		<input type="checkbox"/> nicht lesbar				
		BIN	<input type="checkbox"/> 71		<input type="checkbox"/> falsch				
		fern							
		Test 16 Farbtest nach Ishihara	<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> nicht lesbar				
		BIN	<input type="checkbox"/> falsch						
7	7	Test 12 Farbtest nach Ishihara	<input type="checkbox"/> 74		<input type="checkbox"/> nicht lesbar				
		BIN	<input type="checkbox"/> 71		<input type="checkbox"/> falsch				
		fern							
		Test 17 Farbtest nach Ishihara	<input type="checkbox"/> 8		<input type="checkbox"/> nicht lesbar				
		BIN	<input type="checkbox"/> falsch						

Taste „Test>“ – nächster Programm-schritt

Taste „←○“ – größere Zeichen



Test 1 Landoltringe V 0,2-0,5							
R fern	1	RU	LO	O	0,2		
	2	R	U	0,2			
	3	LO	R	RU	0,4		
	4	O	LU	0,4			
	5	RU	RO	U	O	L	0,5
L fern	1	L	O	LU	0,2		
	2	RU	LO	0,2			
	3	LU	LO	RO	0,4		
	4	R	U	0,4			
	5	R	RU	O	LO	LU	0,5
BIN fern	1	RO	LU	R	0,2		
	2	U	O	0,2			
	3	RU	L	U	0,4		
	4	LO	RO	0,4			
	5	RO	RU	L	U	O	0,5
R 0,55 m	1	L	O	LU	0,2		
	2	RU	LO	0,2			
	3	LU	LO	RO	0,4		
	4	R	U	0,4			
	5	R	RU	O	LO	LU	0,5

Test 1 Landoltringe V 0,2-0,5							
L 0,55 m	1	RU	LO	O	0,2		
	2	R	U	0,2			
	3	LO	R	RU	0,4		
	4	O	LU	0,4			
	5	RU	RO	U	O	L	0,5

Test 2 Landoltringe V 0,2-0,5							
BIN 0,55 m	1	L	O	LU	0,2		
	2	RU	LO	0,2			
	3	LU	LO	RO	0,4		
	4	R	U	0,4			
	5	R	RU	O	LO	LU	0,5

Programm-schritt-Nr.

00-11-757

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt,

Herrn Prof. Dr. med. C. F. Claussen, für die Überlassung des Themas und insbesondere für die ausgezeichnete Betreuung, die Diskussions-bereitschaft und die hilfreichen Anregungen zu dieser Arbeit,

der ärztlichen Leiterin des BAD-Hannover, Frau Dr. Böhm, für die Bereitstellung des Aktenmaterials im Rahmen der Feldstudie in ihrem Institut in Hannover,

Herrn Prof. Dr. med. F. Schardt für die freundliche Bereitschaft, das Koreferat zu übernehmen,

Herrn Prof. Dr. med. C.-T. Haid, Antje Gonschorek und Grischa Haid für die schöne Zeit der Zusammenarbeit und ihre Unterstützung in wissenschaftlichen Fragen,

meiner Ehefrau Anne-Katrin für ihre hilfreiche und liebevolle Unterstützung und den steten Beistand in schwierigen Situationen,

meinen Eltern für ihre liebevolle Fürsorge und vor allem für ihre stete aufmunternde Unterstützung, die das Gelingen dieser Arbeit ermöglicht haben.

Lebenslauf

Name: Michael Henneken

Geburtsdatum/-ort: 06.08.1970 in Paderborn

Anschrift: Giersstrasse 20, 33098 Paderborn

Familienstand: verheiratet, drei Kinder

Konfession: katholisch

Schulbildung: 1977-1981 Grundschule, Fürstenberg
1981-1990 Städtisches Gymnasium, Marsberg
mit Abschluss Abitur

Wehrdienst: 1990-1991 Generalfeldmarschall-Rommel-Kaserne,
Augustdorf, als Sanitäter

Studium: 1991-1998 Studium der Humanmedizin, Georg-August-
Universität, Göttingen

1993 Physikum

1994 1. Staatsexamen

1997 2. Staatsexamen

1998 3. Staatsexamen

Berufserfahrung: 1993-1996 Studiumsbegleitender Pflegedienst

1993 Famulatur, Klinik am Hellweg,
Bad Sassendorf, Orthopädie

1994 Famulatur, Praxis, Orthopädie

1994 Famulatur, Praxis, Allgemeinmedizin

1995 Famulatur, Klinikum Göttingen,
Augenheilkunde

1995 Famulatur, Klinikum Göttingen, HNO

1996 Famulatur, Klinikum Göttingen, Innere Medizin

1997 PJ, Klinikum Göttingen, HNO, Innere Medizin,
Chirurgie

1998-2000 AiP, Klinikum Kiel, Klinik für Hals-, Nasen-,
Ohrenheilkunde, Kopf-, Halschirurgie,
Prof. Dr. med. H. Rudert

22.02.2000 Approbation als Arzt

2001-2002 Assistenzarzt, HNO-Abteilung der
Euromedklinik® Fürth,
Prof. Dr. med. C.-T. Haid

ab 06/2002 Assistenzarzt, HNO-Abteilung der Karl-
Hansen-Klinik Bad Lippspringe,
Priv.-Doz. Dr. med. G. Borkowski

Promotionsarbeit: 2002-2004 Eine arbeitsmedizinische Studie zur Ermittlung
der Bedeutung der cranio-corpo-graphischen
Aufzeichnungen des Tretversuches für die
berufsgenossenschaftliche Feststellung von
Tauglichkeitseinschränkungen nach
Grundsatz 41 „Arbeiten mit Absturzgefahr“
Institut für Neurootologie der Universität
Würzburg in Bad Kissingen,
Prof. Dr. med. C. F. Claussen



Michael Henneken