

E. Biesinger

H. Iro (Hrsg.)

**HNO Praxis heute 27**

E. Biesinger

H. Iro (Hrsg.)

# **HNO Praxis heute**

Begründet von H. Ganz

Band 27

Schwindel

Unter Mitarbeit von

J. H. J. Allum, A. H. Clarke, A. Ernst, K.-F. Hamann, K. Helling, P. Henningsen,  
K. Janke, J. Langer, T. Lempert, W. Moshage, J. Ronel, B. Schick, L. E. Walther,  
A. Wienke



**Springer**

**Dr. med. Eberhard Biesinger**

Maxplatz 5  
83278 Traunstein

**Prof. Dr. med. Heinrich Iro**

Universitäts-HNO-Klinik  
Waldstraße 1  
91054 Erlangen

ISSN 0173-9859

ISBN-978-3-540-47443-2

**Springer Medizin Verlag Heidelberg**

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

**Springer Medizin Verlag.**

[springer.com](http://springer.com)

© Springer Medizin Verlag Heidelberg 2007

Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Dr. Lars Rüttinger, Heidelberg

Projektbetreuung: Ina Conrad, Dr. Lars Rüttinger, Heidelberg

Lektorat: Frauke Bahle, Karlsruhe

Design: deblik Berlin

Titelbild: deblik Berlin

SPIN: 11810421

Satz: Fotosatz-Service Köhler GmbH, Würzburg

Druck: Stürtz GmbH, Würzburg

Gedruckt auf säurefreiem Papier

2111 – 5 4 3 2 1 0

# Vorwort

---

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

eigentlich hätte das Vorwort für den vorliegenden Band anders ausfallen sollen, aber nun müssen wir leider darauf hinweisen, dass dies die letzte Ausgabe der »HNO-Praxis heute« sein wird!

Nachdem die Anzahl der Abonnenten laufend zurückgegangen ist, hat sich der Verlag entschlossen, diese von Herrn Kollegen Ganz mit viel Enthusiasmus begründete Buchreihe einzustellen.

Nach nun mehr 27 erfolgreichen Bänden ist dies natürlich eine traurige Mitteilung!

Wie das vorliegende Buch wiederum beweist, war diese Reihe hervorragend geeignet, um Themen unter pragmatischen Gesichtspunkten darzustellen, begreifbar zu machen und »trotz« hervorragendem wissenschaftlichem Hintergrundwissen verständlich darzustellen.

Unter der Schirmherrschaft von Herrn Prof. Hamann aus München ist nun eine Übersicht über das Thema »Schwindel« entstanden, die in der Literatur Ihresgleichen sucht.

Sie werden hier ganz praktische Hilfen für die Diagnostik und Therapie finden und in der Praxis umsetzen können. Endlich können Sie in Ruhe nachvollziehen, wie eine Canalolithiasis zustande kommt und wie differenziert man sie behandelt, die modernen diagnostischen Verfahren kennen lernen, mit den Experten über den zervikalen Schwindel streiten, rechtliche Aspekte überdenken und über den Tellerrand in die Neurologie und Innere Medizin schauen!

Das Thema »Schwindel« war uns ein besonderes Anliegen, da die Diagnostik und insbesondere auch die Therapie von Gleichgewichtsstörungen in der Praxis besonders gepflegt werden müssen damit die Hals-Nasen-OhrenärztInnen ihre Kompetenz für die verschiedenen Störungen des Gleichgewichtsinnes behalten und ausbauen können!

Bleiben Sie also »am Ball« und genießen Sie hochaktuelle Information!

In diesem Sinne müssen wir uns leider verabschieden.

Traunstein/Erlangen im April 2007

Dr. Eberhard Biesinger

Professor Dr.med. Heinrich Iro

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Grundsätzliche Überlegungen zum Thema Schwindel . . . . .</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>Otolithenfunktion: Vernachlässigtes Element in Praxis und Klinik . . . . .</b>	<b>23</b>
	K.-F. Hamann			K. Helling, A.H. Clarke	
1.1	Die Bedeutung des vestibulären Systems . . . . .	2	3.1	Die Funktion der Otolithenorgane . . . . .	24
1.2	Grundlegendes zur Vestibularis-Diagnostik . . . . .	3	3.2	Die Morphologie der Otolithenorgane . . . . .	24
1.2.1	Anamnese . . . . .	4	3.3	Funktionsprüfungen der Otolithenorgane . . . . .	25
1.2.2	Untersuchungen der Blickmotorik . . . . .	5	3.3.1	Der otolith-okuläre Reflex . . . . .	25
1.2.3	Untersuchungen der Spinalmotorik . . . . .	6	3.3.2	Funktionsprüfung des Utrikulus . . . . .	26
1.2.4	Weitere Untersuchungsmethoden . . . . .	6	3.3.3	Funktionsprüfung des Sakkulus . . . . .	28
1.3	Grundlegendes zur Therapie . . . . .	7	3.4	Klinik der Otolithenorgane . . . . .	29
	Literatur . . . . .	7	3.4.1	Funktionsstörungen des Sakkulus . . . . .	29
<b>2</b>	<b>Das vestibuläre System – eine Kurzbeschreibung . . . . .</b>	<b>9</b>	3.4.2	Funktionsstörungen des Utrikulus . . . . .	30
	A.H. Clarke		3.4.3	Tumarkin-Krise . . . . .	31
			3.4.4	Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel . . . . .	32
2.1	Die Orientierung im Raum . . . . .	10	3.4.5	Bewegungskrankheit . . . . .	32
2.2	Das vestibuläre Labyrinth . . . . .	10		Literatur . . . . .	33
2.2.1	Die vestibuläre Sinneszelle . . . . .	12	<b>4</b>	<b>Der gutartige Lagerungsschwindel: Diagnostik und Therapie . . . . .</b>	<b>37</b>
2.2.2	Die Sinnesrezeptoren der Bogengänge . . . . .	13		K.-F. Hamann	
2.2.3	Die Sinnesrezeptoren der Otolithenorgane . . . . .	14	4.1	Ätiologie . . . . .	39
2.3	Die Hauptfunktionen des vestibulären Systems . . . . .	15	4.2	Pathophysiologie . . . . .	39
2.3.1	Der vestibulookuläre Reflex . . . . .	15	4.3	Anamnese . . . . .	40
2.3.2	Der Zusammenhang des VOR mit anderen Arten der Augenbewegung . . . . .	15	4.4	Untersuchungsbefunde . . . . .	40
2.3.3	Die vestibulospinalen Reflexe . . . . .	17	4.4.1	Befall des hinteren vertikalen Bogengangs . . . . .	40
2.4	Die zentralvestibulären Bahnen . . . . .	19	4.4.2	Untersuchung des horizontalen Bogengangs . . . . .	41
2.5	Vestibuloautonome Regulation . . . . .	19	4.4.3	Untersuchung des vorderen vertikalen Bogengangs . . . . .	41
2.6	Vestibuläre Kompensation . . . . .	20	4.5	Therapie . . . . .	41
	Literatur . . . . .	21	4.5.1	Befreiungsmanöver für den hinteren vertikalen Bogengang nach Semont . . . . .	42
			4.5.2	Befreiungsmanöver für den hinteren vertikalen Bogengang nach Epley . . . . .	42

4.5.3	Befreiungsmanöver für den horizontalen Bogengang . . . . .	42	6.5.2	Menière-Krankheit. . . . .	73
4.5.4	Lagerungstraining nach Brandt und Daroff. . . . .	43	6.5.3	Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel . . . . .	74
4.5.5	Ergebnisse. . . . .	44	6.5.4	Borreliose . . . . .	74
4.5.6	Beidseitige Canalolithiasis. . . . .	45	6.5.5	Zoster oticus . . . . .	75
4.6	Rezidive . . . . .	45		Literatur . . . . .	76
	Literatur . . . . .	45			
<b>5</b>	<b>Gleichgewichtskontrolle – klinische Bedeutung und praktische Relevanz . . . . .</b>	<b>47</b>	<b>7</b>	<b>Die chirurgische Behandlung von Gleichgewichtsstörungen . . . .</b>	<b>79</b>
	J.H.J. Allum			A. Ernst	
5.1	Einleitung . . . . .	48	7.1	Einleitung . . . . .	80
5.2	Beobachtung eines Defizits der Gleichgewichtskontrolle im Stehen . .	49	7.2	Erkrankungen des peripheren Gleichgewichtsorgans . . . . .	80
5.3	Beobachtung eines Defizits der Gleichgewichtskontrolle bei Gehbewegungen . . . . .	53	7.2.1	Menière-Krankheit. . . . .	80
5.4	Der ältere sturzgefährdete Mensch . .	56	7.2.2	Endolymphhydrops . . . . .	81
	Literatur . . . . .	58	7.2.3	Erkrankungen der Bogengänge . . . .	81
			7.2.4	Weitere Erkrankungen des peripheren Gleichgewichtsorgans . . . . .	83
<b>6</b>	<b>Diagnostik und Therapie vestibulärer Störungen . . . . .</b>	<b>59</b>	7.3	Erkrankungen des zentralen Anteils des Gleichgewichtssystems . . . . .	83
	L. E. Walther		7.3.1	Neurovaskuläre Kompressions-syndrome des 8. Hirnnerven . . . . .	83
6.1	Einleitung . . . . .	60	7.3.2	Weitere Erkrankungen des zentralen Gleichgewichtssystems. . . . .	84
6.2	Anamnese beim Symptom Schwindel .	60	7.4	Fazit für die Praxis . . . . .	85
6.3	Vestibularisprüfungen . . . . .	62		Literatur . . . . .	85
6.3.1	Diagnostisches Konzept . . . . .	62	<b>8</b>	<b>Aktuelles Management bei Vestibularisschwannomen . . . .</b>	<b>87</b>
6.3.2	Die Suche nach Spontannystagmus . .	63		B. Schick, H. Iro	
6.3.3	Qualitative Untersuchungen und Screeningverfahren . . . . .	65	8.1	Einleitung . . . . .	88
6.3.4	Provokationsnystagmus . . . . .	66	8.2	Das Wachstumsverhalten . . . . .	88
6.3.5	Die thermische Prüfung . . . . .	67	8.3	Therapieentscheidungen . . . . .	89
6.3.6	Diagnostik der Otolithenorgane . . . .	68	8.3.1	Konservatives Management . . . . .	89
6.4	Serologische Untersuchungen bei vestibulären Störungen . . . . .	70	8.3.2	Operative Therapie . . . . .	90
6.5	Therapie ausgewählter Krankheitsbilder . . . . .	72	8.3.3	Radiochirurgie . . . . .	94
6.5.1	Akuter isolierter Vestibularisausfall . .	72	8.4	Zusammenfassung . . . . .	95
				Literatur . . . . .	96

<b>9</b>	<b>Psychische Faktoren bei Schwindelerkrankungen. . . . .</b>	<b>99</b>			
	J. Ronel, P. Henningsen				
9.1	Einleitung . . . . .	100	10.6	Verlauf und Prognose der Neuronitis vestibularis – Auswertung der Erkrankungsfälle . . . . .	117
9.2	Schwindel als Folge psychischer Einflüsse . . . . .	101	10.6.1	Material und Methoden . . . . .	118
9.2.1	Positiv empfundener Schwindel . . . . .	101	10.6.2	Ergebnisse . . . . .	118
9.2.2	Somatoforme Schwindelerkrankungen. . . . .	102	10.6.3	Diskussion . . . . .	119
9.2.3	Schwindel als Symptom einer Angsterkrankung . . . . .	102		Literatur . . . . .	120
9.2.4	Schwindel als Symptom einer depressiven Störung . . . . .	103	<b>11</b>	<b>Der sogenannte zervikale Schwindel . . . . .</b>	<b>121</b>
9.2.5	Schwindel als Symptom einer dissoziativen Störung. . . . .	104		E. Biesinger	
9.3	Schwindel als Ursache psychischer Symptomatik . . . . .	104	11.1	Die Hypothese: Das vestibulookulär-zervikale Mismatch . . . . .	122
9.3.1	Sekundärer somatoformer Schwindel . . . . .	104	11.2	Die Expertendiskussion . . . . .	124
9.3.2	Phobischer Schwankschwindel. . . . .	105		Literatur . . . . .	130
9.3.3	Akute Belastungsreaktionen und Anpassungsstörungen als Folge von organischen Schwindelerkrankungen. . . . .	105	<b>12</b>	<b>Schwindel aus internistischer Sicht .</b>	<b>131</b>
9.4	Schwindel und psychische Beschwerden als komorbide Phänomene . . . . .	106		W. Moshage	
9.5	Fazit . . . . .	106	12.1	Einführung . . . . .	132
	Literatur . . . . .	107	12.2	Internistische Erkrankungen mit möglicher Schwindelsymptomatik . . .	132
<b>10</b>	<b>Neuronitis vestibularis – Verlauf und Prognose . . . . .</b>	<b>109</b>	12.2.1	Übersicht . . . . .	132
	J. Langer		12.2.2	Internistische Erkrankungen und deren Zusammenhang mit Schwindel .	133
10.1	Einleitung . . . . .	110	12.3	Diagnostik und Therapie . . . . .	138
10.2	Pathogenese . . . . .	110	12.3.1	Diagnostik . . . . .	138
10.3	Differenzialdiagnosen . . . . .	110	12.3.2	Therapie . . . . .	143
10.4	Klinischer Befund und Diagnostik . . . .	110	12.4	Zusammenfassung . . . . .	144
10.4.1	Akutstadium . . . . .	110		Literatur . . . . .	145
10.4.2	Kompensationsstadium . . . . .	112	<b>13</b>	<b>Schwindel aus neurologischer Sicht</b>	<b>147</b>
10.5	Therapie der Neuronitis vestibularis. .	117		T. Lempert	
10.5.1	Akutstadium . . . . .	117	13.1	Migräneschwindel. . . . .	148
10.5.2	Kompensationsstadium . . . . .	117	13.2	Vaskuläre Schwindelsyndrome . . . . .	150
			13.2.1	Labyrinthischämie. . . . .	151
			13.2.2	Hirnstamm- und Kleinhirnfarkte. . .	151
			13.2.3	Zerebrale Mikroangiopathie . . . . .	152

13.2.4	Orthostatische Hypotonie und kardiale Arrhythmien . . . . .	152	14.6	Strafrechtliche Haftung des Arztes . . . .	164
13.3	Gangstörungen . . . . .	153	14.7	Zusammenfassende Bewertung . . . . .	164
13.4	Neurovaskuläre Kompression des Nervus vestibularis (Vestibularisparoxysmie). . . . .	155		Literatur . . . . .	165
	Literatur . . . . .	155	<b>15</b>	<b>Physikalische Therapie des Schwindels . . . . .</b>	<b>167</b>
<b>14</b>	<b>Rechtliche Aspekte bei Schwindel . .</b>	<b>157</b>		K.-F. Hamann	
	A. Wienke, K. Janke		15.1	Vorbemerkungen . . . . .	168
14.1	Einleitung . . . . .	158	15.2	Indikationen zum vestibulären Habituationstraining . . . . .	168
14.2	Ärztliche Behandlung nach dem aktuellen und anerkannten medizinischen Standard . . . . .	158	15.3	Trainingsprogramm . . . . .	170
14.3	Schwindel als Gegenstand der ärztlichen Aufklärung. . . . .	159	15.3.1	Fixationsübungen . . . . .	171
14.3.1	Therapeutische Sicherungsaufklärung bei Schwindel. . . . .	159	15.3.2	Folgebewegungen der Augen . . . . .	172
14.3.2	Eingriffs- und Risikoaufklärung bei krankheitsbedingtem Schwindel . . . .	160	15.3.3	Optokinetisches Training. . . . .	172
14.3.3	Eingriffs und Risikoaufklärung bei maßnahmebedingtem Schwindel. . . .	160	15.3.4	Motorisches Lernen . . . . .	173
14.4	Überwachungs- und Mitteilungs- pflichten bei Schwindel . . . . .	161	15.3.5	Habituationstraining bei bettlägerigen Patienten. . . . .	174
14.5	Zivilrechtliche Haftung des Arztes. . . .	162	15.3.6	Habituationstraining bei Störungen des Sakkulus . . . . .	175
			15.4	Allgemeine Empfehlungen . . . . .	175
				Literatur . . . . .	176
			<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>177</b>	



# Autorenverzeichnis

---

**Prof. Dr. Biomed. Ing. J. H. J. Allum**

Universitätsspital Basel  
HNO-Klinik  
Hebelstrasse 10  
CH-4031 Basel

**Prof. Dr.-Ing. A. H. Clarke**

Vestibular Research Lab  
Charité Medical School  
Campus Benjamin Franklin  
Hindenburgdamm 30  
12200 Berlin

**Prof. Dr. med. A. Ernst**

Klinik für HNO-Heilkunde  
Unfallkrankenhaus Berlin  
Warener Straße 7  
12683 Berlin

**Prof. Dr. med. K.-F. Hamann**

HNO-Klinik und Poliklinik  
Klinikum rechts der Isar der TU München  
Ismaninger Straße 22  
81675 München

**Dr. med. habil. K. Helling**

HNO-Klinik und Poliklinik  
Klinikum der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz  
Langenbeckstraße 1  
55101 Mainz

**Prof. Dr. med. P. Henningsen**

Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin  
und Psychotherapie  
Klinikum rechts der Isar der TU München  
Langerstraße 3  
81675 München

**K. Janke**

Bonner Straße 323  
50968 Köln

**Dr. med. J. Langer**

Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde  
Ameos Klinikum  
St. Salvator Halberstadt GmbH  
Gleimstraße 5  
38820 Halberstadt

**Prof. Dr. med. T. Lempert**

Abteilung für Neurologie  
Schlosspark-Klinik  
Heubnerweg 2  
14059 Berlin

**Prof. Dr. med. W. Moshage**

Abteilung für Kardiologie  
Klinikum Traunstein  
Cuno-Niggel-Straße 3  
83278 Traunstein

**Dr. med. J. Ronel**

Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin  
und Psychotherapie  
Klinikum rechts der Isar der TU München  
Langerstraße 3  
81675 München

**PD Dr. med. B. Schick**

HNO-Klinik  
Universitätsklinikum Erlangen  
Waldstraße 1  
91054 Erlangen

**PD Dr. med. L. E. Walther**

HNO-Praxis im Main-Taunus-Zentrum  
65843 Sulzbach

**Dr. A. Wienke**

Bonner Straße 323  
50968 Köln

# Themenverzeichnis der bisher erschienenen Bände

---

## Audiologie und Pädaudiologie

Ambulante Rehabilitation (Seidler)	Band 21
Audiometrie, topodiagnostische (Fleischer/Kießling)	Band 1
Auditive Wahrnehmung, Diagnostik (Berger)	Band 20
Auditive Perzeption, therapeutische Ansätze (Hesse)	Band 21
Der Schweregrad des Tinnitus (Goebel/Biesinger/Hiller/Greimel)	Band 25
Die Deutsche Tinnitus-Liga e.V. (Knör)	Band 25
Die Tinnitusambulanz an der HNO-Klinik (D'Amelio et al.)	Band 25
Die Tinnitusprechstunde in der Praxis, integrierte Versorgung (Biesinger/Kypke)	Band 25
Frühförderung, hörgestörter Kinder (Kruse)	Band 4
Grenzen der ambulanten Tinnitustherapie und Einweisungsprozeduren (Hesse/Schaaf)	Band 25
Hörgeräte (Niemeyer)	Band 1
Hörgeräte-Versorgung (Plath)	Band 16
Hörgeräte, knochenverankerte (Niehaus)	Band 15
Hörgeräteversorgung, aktuelle (von Wedel/Meister)	Band 21
Hörprüfung, im ersten Lebensjahr (Plath)	Band 4
Impedanzaudiometrie (Kießling)	Band 2
Lärmschwerhörigkeit, Begutachtung (Niemeyer)	Band 20
Medikamente für die Tinnitustherapie (Mazurek/Haupt/Gross)	Band 25
Moderne instrumentelle, akustische Therapie des Tinnitus (Wesendahl/ Borowsky/Winter)	Band 25
Ohrpassstück (Pawlata/Kubicke)	Band 22
Psychiatrische Komorbidität bei Tinnitus (Goebel/Fichter)	Band 25
Psychologisch fundierte Interventionen bei chronischem Tinnitus (Kröner-Herweg)	Band 25
Schwerhörigkeit durch Lärm (Niemeyer)	Band 18
Simulationsprüfung/objektive Audiometrie (Niemeyer)	Band 4
Stationäre Behandlung von Patienten mit dekompensiertem Tinnitus in einer »Tinnitusklinik« (Goebel)	Band 25
Strukturierte Tinnitusgruppentherapie beim chronisch-komplexem Tinnitus im Rahmen des Tinnitus-Care-Programms (Zenner/Zalaman)	Band 25
Tinnitus heute: ein Wahrnehmungsproblem? (Brehmer)	Band 25
Tinnitussensitivierung (-sensibilisierung) als neurophysiologisches Modell des sekundär zentralisierten Tinnitus (Zenner/Zalaman/Birbaumer)	Band 25
Zentrale Prozesse bei Tinnitus und ihre Bildgebung (Greimel/Biesinger)	Band 25

## Otologie

Abstehende Ohren (Koch)	Band 12
Akustikusneurinom (Haid)	Band 5
Antibiotika, ototoxische (Federspil)	Band 2
Cochlea-Implantate (Burian)	Band 3
Cochlea-Implantate, Neues (Laszig/Marangos)	Band 18
Emissionen, otoakustische (Koch)	Band 11
Funktionsweise des Innenohres (Ruppersberg)	Band 16
Gleichgewichtskontrolle – klinische Bedeutung und klinische Relevanz (Allum)	Band 27
Gleichgewichtsstörungen, chirurgische Behandlung (Ernst)	Band 27
Hereditäre Hörstörungen, Otosklerose (Keßler)	Band 8
Hirnabszess, otorhinogener (Pellant et al.)	Band 19
Hörgeräte, Implantation (Weber)	Band 21
Hörsturz (Wilhelm)	Band 7
Innenohrschwerhörigkeit, Pathophysiologie (Zenner)	Band 21
Innenohrschwerhörigkeit, Pharmakologie (Zenner)	Band 21
Kinetosen (Delb)	Band 15
Labyrinthäre Gleichgewichtsstörungen (Morgenstern)	Band 8
Lagerungsschwindel, gutartiger: Diagnostik und Therapie (K.-F. Hamann)	Band 27
Neuritis vestibularis - Verlauf und Prognose (Langer)	Band 27
Menière, Diagnostik (Delb)	Band 14
Mikrochirurgie des Ohres in der Praxis (Ganz)	Band 1
Mittelohrcholesteatom (Steinbach)	Band 5
Ohrerkrankungen, bei LKG-Spalten (Steinhart)	Band 17
Ohrmuscheltrauma (Weerda)	Band 11
Ohroperationen, Nachbehandlung (Ganz)	Band 14
Ohrtrompete, Erkrankungen (Tiedemann)	Band 4
Ohrtrompete, offene (Münker)	Band 12
Otitis externa (Ganz)	Band 11
Otitis media, kindliche, Therapie (Federspil)	Band 4
Otitiskomplikationen, heute (Fleischer)	Band 9
Otolithenfunktion – vernachlässigtes Element in Klinik und Praxis (Helling, Clarke)	Band 27
Otosklerose, Chirurgie (Schrader/Jahnke)	Band 14
RetroX (Wesendahl)	Band 21
Schwerhörigkeit im Alter (Brusis)	Band 7
Seromukotympanon (Tolsdorff)	Band 13
Symphonix Soundbridge System (Lenarz)	Band 21
TICA-Hörsystem, Vollimplantation (Zenner)	Band 21
Tinnitus (Lenarz)	Band 10
Trauma, und Hörstörungen (Kellerhals)	Band 2
Tumoren des äußeren Ohres (Koch/Kiefer)	Band 16
Tympanoplastik, Fortschritte (Helms)	Band 12
Tympanosklerose (Steinbach)	Band 7
Vestibuläre Störungen, Diagnostik und Therapie (Walther)	Band 27

Das vestibuläre System - eine Kurzbeschreibung (Clarke)	Band 27
Vestibularisdiagnostik (Haid)	Band 6
Vestibularisschwannome, aktuelles Management (Schick, Iro)	Band 27
Vertebragener Schwindel (Hülse)	Band 24
Der sog. „zervikale Schwindel“ (Biesinger)	Band 27
Zervikaler Schwindel (Mayer)	Band 6

## **Rhinologie**

Aerodynamik der Nase (Mlynski)	Band 20
Allergie und Nase (Albegger)	Band 1
Entzündliche Erkrankungen der Nebenhöhlen, Komplikationen (Zenk/Constantinidis/Bozzato/Iro)	Band 22
Funktionsdiagnostik (Maranta/Gammert)	Band 15
Keilbeinhöhle, Erkrankungen (Knöbber)	Band 17
Nasenbluten (Koch/Bärmann)	Band 14
Die Nasennebenhöhlen als Fokus (Schick)	Band 26
Nasenpolypen (Ganz)	Band 5
Nasentropfen, Entwöhnung (Ganz)	Band 2
Nebenhöhlenchirurgie heute Teil I: Stirnhöhlenchirurgie (Federspil)	Band 8
Nebenhöhlenchirurgie, endonasale (Draf/Weber)	Band 12
Nebenhöhlenchirurgie, Komplikationen (Ganz)	Band 3
Papilloma inversum (Schuss)	Band 19
Riechstörungen – Ursachen, Diagnostik und Therapie (Hummel et al.)	Band 24
Rhinopathie, vasomotorische (Paulsen)	Band 11
Rhinopathie, vasomotorische – Aktueller Stand der Therapie (Winter)	Band 24
Rhinoplastik, korrektive (Krisch)	Band 10
Septumoperationen (Ganz)	Band 2
Sinusitis beim Kinde (Knöbber)	Band 12
Sinusitistherapie in der Praxis (Messerklinger)	Band 1
Sinusitistherapie heute (Ganz)	Band 19
Tumoren und tumorähnliche Läsionen der Nase und Nasennebenhöhlen (Berghaus/Bloching)	Band 16
Ultraschalldiagnostik, der Nebenhöhlen (Mann)	Band 5
Verletzungen, seitliches Mittelgesicht (Ganz)	Band 9
Verletzungen, zentrales Mittelgesicht (Ganz)	Band 4
Zysten und Zelen der Nebenhöhlen (Ganz)	Band 8

## **Mundhöhle/Rachen**

Burning-mouth-Syndrom (Reiß/Reiß)	Band 22
Mundschleimhaut- und Zungenbrennen, Burning-mouth-Syndrom (Waldfahrer)	Band 24
Dysphagie, Diagnostik (Walther)	Band 14
Globusgefühl (V. Jahnke)	Band 6
Pharyngitis, chronische (Ganz)	Band 9
Präkanzerosen Mundhöhle/Lippen (Rupec)	Band 8

Schleimhauterkrankungen Mundhöhle (V. Jahnke)	Band 3
Schluckauf (Federspil/Zenk/Iro)	Band 17
Schnarchen, Schlafapnoe-Syndrom (Schäfer/Pirsig)	Band 10
Schwellungen im Parotisbereich (Schätzle)	Band 2
Sialorrhoe und Xerostomie (Zenk et al.)	Band 24
Sonographie Schilddrüse (Becker)	Band 20
Speicheldrüsentumoren (Haubrich)	Band 4
Speichelsteinkrankheit (Knöbber)	Band 8
Speichelsteine, Therapie (Zenk/Iro)	Band 17
Die Tonsille als Fokus (Reiß/Reiß)	Band 26
Tonsillektomie heute (Deitmer)	Band 20
Tonsillektomie und Immunologie (Haubrich/Botzenhardt)	Band 6
Tonsillitis (Wilhelm/Schätzle)	Band 9
Tumoren Mundhöhle und Mundrachen (Schedler/Schätzle)	Band 10
Verletzungen, Mundhöhle und Mundrachen (Ganz)	Band 5
Zysten und Fisteln des Halses (Chilla)	Band 14

## **Laryngologie/Phoniatrie**

Akute Luftnot -- was tun? (Knöbber)	Band 7
Aphasien (Rosanowski/Eysholdt)	Band 15
Dysphonie -- die subjektive Seite der (Rosanowski/Hoppe)	Band 24
Elektromyographie (Šram)	Band 15
Halsweichteilschwellungen (Knöbber)	Band 11
Kehlkopf und Trachea, Verletzungen (Ganz)	Band 11
Kehlkopf und untere Luftwege, Endoskopie (Roessler/Grossenbacher)	Band 11
Kehlkopfkarcinom (Steinhart)	Band 19
Kontaktgranulom (Barth)	Band 5
Laryngitis, chronische (Oeken/Behrendt/Görisch)	Band 9
Laryngotrachealstenosen (Gammert)	Band 4
Luft- und Speisewegsfremdkörper (Skerik)	Band 7
Lähmungen, Kehlkopf- (Barth)	Band 7
Musculus cricothyreoideus, Pathologie (Kruse)	Band 5
Phonochirurgie (Eysholdt)	Band 18
Recurrensparese, beidseitige (Iro)	Band 19
Rehabilitation von Kehlkopflosen (Plath)	Band 8
Schilddrüse und HNO-Arzt (Chilla)	Band 10
Singstimme, Erkrankungen (Barth)	Band 14
Sprachentwicklung, Störungen (Barth)	Band 12
Sprachentwicklung und ihre Störungen (Berger)	Band 16
Stimmlippenknötchen (Martin)	Band 6
Stimmstörungen, funktionell-psychogene (Brodnitz)	Band 5
Stimmstörungen, hyper- und hypofunktionelle (Kruse)	Band 2
Stottern und Poltern (Johannsen/Schulze)	Band 13
Tumoren, gutartige, des Kehlkopfes (Knecht/Meyer-Breiting)	Band 17

**Regionale plastische Chirurgie**

Regionale Lappenplastiken (Staindl)	Band 13
Wundheilung, Narbenbildung, Narbenkorrektur (Staindl)	Band 9

**Spezielle Tumorkapitel**

Adenoid-zystisches Karzinom (Wilke)	Band 6
Basaliome (Gammert)	Band 5
Diagnose kein Tumor (Ganz)	Band 6
Lippentumoren, maligne (Schedler/Federspil)	Band 8
Lymphome, maligne (Chilla)	Band 15
Melanom, malignes (Rosemann)	Band 3
Nasenrachentumoren, maligne (Schedler/Schätzle)	Band 13
Tumorschmerzen (Knöbber)	Band 15

**Allgemeine Themen/Randgebiete**

Aids-Manifestationen (Weidauer)	Band 10
Akupunktur im HNO-Gebiet (Ganz/Gleditsch/Majer/Pildner)	Band 3
Alles nur Einbildung? Über die Wirkung von »Placebos« (Greimel)	Band 25
Alternative Medizin (Frieze)	Band 18
Antibiotikatherapie (Limbert/Klesel)	Band 1
Antibiotikatherapie, lokale (Ganz)	Band 7
Atopisches Kind (Fölster-Holst/Christophers)	Band 20
Autoimmunerkrankungen (Starek/Bystron)	Band 20
B-Bild-Sonographie (Ganz)	Band 10
Botulinumtoxin in der HNO-Heilkunde (Rohrbach/Laskawi)	Band 24
Computerassistierte Chirurgie (Plinkert/Federspil)	Band 22
Computergestützte Navigation (Heermann/Majdani/Lenarz)	Band 22
CT, Leistungsfähigkeit im HNO-Bereich (Elies)	Band 6
Dopplersonographie (Zenk/Iro)	Band 17
Duraläsionen (Oberascher)	Band 20
Endoskopie, an Ohr, Nase und Nebenhöhlen (Hörmann)	Band 12
Epithesen und Hörgeräte, knochenverankerte (Kurt/Federspil)	Band 14
Fibrinkleber im HNO-Bereich (Moritsch)	Band 11
Der Fokus aus dermatologischer Sicht (Hertl)	Band 26
Der Fokus aus rheumatologischer Sicht (Dechant)	Band 26
Der Fokus im HNO-Bereich aus internistisch-onkologischer Sicht (Gramatzki)	Band 26
Der Fokus in der Pädiatrie (Guggenbichler)	Band 26
Fokusproblem (Knöbber)	Band 19
Geruchs- und Geschmacksstörungen (Herberhold)	Band 13
Grenzprobleme zur Stomatologie	
I: Allgemeines (Muška)	Band 7
II: Parodontopathien (Strott)	Band 10
III: Odontogene Abszesse (Austermann)	Band 12

IV: Kiefergelenkerkrankungen (Strott)	Band 3
V: Okklusionsstörungen (Austermann/Umstadt)	Band 18
Herderkrankungen aus mund-, kiefer- und gesichtschirurgischer Sicht (Keßler)	Band 26
HNO-Onkologie, Lebensqualität (Greimel, Greimel)	Band 22
HWS-Distorsionen (Badke)	Band 23
HWS-Heilmittelverordnung (van den Berg)	Band 23
HWS-orthopädische Probleme (Wimmer)	Band 23
HWS-Physiotherapie (Belzl)	Band 23
HWS-Röntgenbild und HNO-ärztliche Diagnostik (Biesinger)	Band 23
HWS-Traumen (Ernst)	Band 18
HWS-Weichteildistorsion, Akutdiagnostik (Ernst et al.)	Band 23
Idiopathische periphere Fazialisparese (Bell-Parese) (Streppel/Eckel/Stennert)	Band 16
Implantologie, an Kopf und Hals (Beleites/Rechenbach)	Band 12
Innervation des Kopf-Halsbereichs (Neuhuber)	Band 23
Kernspintomographie im HNO-Bereich (Grevers/Vogl)	Band 11
Knotenschieber, der (Schweckendiek)	Band 2
Kopfschmerz (Knöbber)	Band 13
Kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) – Eine interdisziplinäre Herausforderung (Lechner)	Band 24
Labor, des HNO-Arzt (Allner)	Band 1
Laseranwendungen in der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie (Rudert/Werner)	Band 16
Laserchirurgie (Höfler/Burian)	Band 4
Literatursuche heute (Reiß/Reiß)	Band 19
Lokalanästhesie, therapeutische (Gross)	Band 1
Mykosen im HNO-Bereich (Stammberger/Jakse)	Band 7
Nahrungsmittelallergien (Thiel)	Band 6
Nahrungsmittelallergien (Rakoski)	Band 22
O2-Therapie, hyperbare (Muth)	Band 20
Piercing (Waldfahrer/Freitag/Iro)	Band 18
Pseudomonasinfektionen (Ganz)	Band 3
Quantenmedizin, und HNO (Pichler)	Band 17
Rechtliche Aspekte bei der Abrechnung von Sonderleistungen (Wienke)	Band 25
Schwindel aus internistischer Sicht (Moshage)	Band 27
Schwindel aus neurologischer Sicht (Lempert)	Band 27
Schwindel, grundsätzliche Überlegungen (Hamann)	Band 27
Schwindel, physikalische Therapie (Hamann)	Band 27
Schwindelerkrankungen, psychische Faktoren (Ronel, Henningsen)	Band 27
Schwindel, rechtliche Aspekte (Wienke, Janke)	Band 27
Sportverletzungen im HNO-Bereich (Loch)	Band 3
Störungen der Halswirbelsäule, funktionelle (Biesinger)	Band 9
Strahlentherapie bei gutartigen Erkrankungen (Micke/Büntzel)	Band 23
Syndrome und HNO (Ganz)	Band 18
Tauchsport und Fliegen (Moser/Wolf)	Band 9

Tränenwegserkrankungen (Schätzle/Wilhelm)	Band 3
Umweltschäden, der oberen Luftwege (Winkler)	Band 12
Viruserkrankungen	
I: Herpes und Zoster (Rabenau/Doerr)	Band 15
II: Epstein-Barr-Infektionen (Schuster)	Band 15
III: Hirnnervenlähmungen (Ganz)	Band 15
IV: Schutzimpfungen (Quast)	Band 15
V: Virustatika (Estler)	Band 17
Vorgehen und Behandlungsmaßnahmen bei psychiatrischer Komorbidität (Seling)	Band 25
Wert Medizinischer Neuerungen (Ganz)	Band 17



# Grundsätzliche Überlegungen zum Thema Schwindel

*K.-F. Hamann*

- 1.1 Die Bedeutung des vestibulären Systems – 2**
- 1.2 Grundlegendes zur Vestibularis-Diagnostik – 3**
  - 1.2.1 Anamnese – 4
  - 1.2.2 Untersuchungen der Blickmotorik – 5
  - 1.2.3 Untersuchungen der Spinalmotorik – 6
  - 1.2.4 Weitere Untersuchungsmethoden – 7
- 1.3 Grundlegendes zur Therapie – 7**
- Literatur – 7**

## 1.1 Die Bedeutung des vestibulären Systems

Das vestibuläre System ist eines der ältesten, wenn nicht das älteste Sinnessystem überhaupt. Dennoch tritt seine Funktion beim Gesunden kaum ins Bewusstsein, da die meisten seiner Leistungen unbewusst ablaufen. Erst bei Störungen meldet es sich sehr eindrucksvoll, nämlich als Schwindelgefühl.

Schwindel zählt zu den am häufigsten geklagten Beschwerdebildern des Menschen überhaupt. Der allgemein gehaltene Begriff »Schwindel« umfasst zunächst alle mit einem Unlustgefühl einhergehenden Störungen der Orientierung im Raum. Ziel der ärztlichen Untersuchung ist es, die dem Schwindel zugrunde liegende Störung zu erkennen, sie möglichst exakt zu definieren, die erkrankten Strukturen zu lokalisieren, den Schweregrad der Schwindelbeschwerden zu bestimmen und schließlich die geeignete Behandlung zu indizieren.

Für den Schwindelkranken stellen sich für das Alltagsleben in der heutigen Zeit größere Probleme als in der Vergangenheit. Moderne Fortbewegungsmittel wie Fahrrad, Auto, Schiff und Flugzeug stellen höhere Anforderungen an das Gleichgewichts- und Orientierungssystem des Menschen als früher. Auch in der modernen Arbeitswelt wird ein gut funktionierendes Gleichgewichts- und Orientierungssystem benötigt. Arbeiten in großer Höhe, an sich schnell bewegenden Maschinen und auch an Computerbildschirmen verlangen eine perfekte Regulation von Blickmotorik und Spinalmotorik. Der hohe Stellenwert des Sportes in der Gegenwart hat dazu geführt, dass vom modernen Menschen erwartet wird, sich ausreichend sportlich zu betätigen. Aber fast jede Sportart setzt ein gut funktionierendes Gleichgewichtssystem voraus, sodass sich auch daraus Ansprüche an ein intaktes vestibuläres System ergeben.

Ganz wichtige Aspekte für die Bedeutung des vestibulären Systems ergeben sich aus der Tatsa-

che, dass die individuelle Lebenszeit immer länger wird. Denn auch im vestibulären System finden physiologische Alterungsvorgänge statt [10], die zu Einschränkungen der vestibulären Leistungen führen können, die aber prophylaktisch abgefangen werden sollten. Bekanntlich bedeuten vermehrte Stürze nicht nur orthopädische Probleme, sondern sind auch ein Indikator für die Lebenserwartung. Denn mit der Zunahme von Stürzen sinkt die Lebenserwartung [17].

Zu diesen sich aus den physiologischen Vorgängen ableitenden Problemen kommen die eigentlichen krankheitsbedingten Störungen des Orientierungs- und Gleichgewichtssystems hinzu. Der diagnostische Standard für eine Funktionsanalyse des vestibulären Systems ist sehr hoch, die Zuordnung der Befunde zu bestimmten Krankheitsbildern immer noch schwierig, denn die Ätiologie vieler vestibulärer Krankheitsbilder ist nach wie vor unklar.

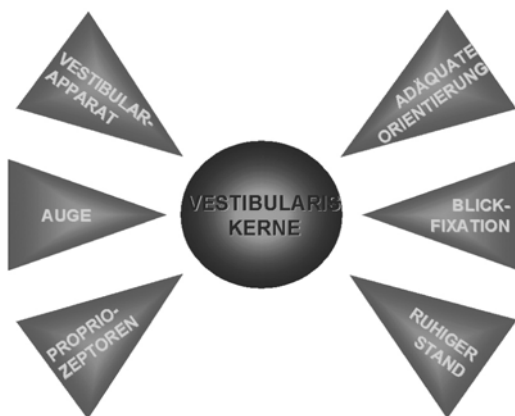
Für alle Themen, die in diesem Buch abgehandelt werden, gilt, dass die Voraussetzungen für das Verständnis der Ätiologie, für eine vernünftige Diagnostik und auch für rational begründete Therapiemaßnahmen in einer Berücksichtigung der aktuell gültigen Kenntnisse der Physiologie und der Pathophysiologie des vestibulären Systems liegen.

Das vestibuläre System hat eine große Aufgabe zu bewältigen, nämlich ein Beschleunigungssignal, den eigentlichen vom vestibulären Rezeptor aufgenommenen Reiz, für ein stationäres Ziel, z. B. für die Blickfixation oder den ruhigen Stand umzuwandeln [11]. Dies entspricht im mathematischen Sinne einer zweifachen Integration, nämlich zunächst die Umwandlung des Beschleunigungssignals in ein Geschwindigkeitssignal, was bereits bei der Umwandlung der mechanischen Energie in elektrische Signale erfolgt. Schließlich findet die Umwandlung des Geschwindigkeitssignals in ein Positionssignal statt, was zu einer Ruheposition des Auges bei bewegtem Kopf führt.

Die vom Vestibularapparat mit seinen für Drehbewegungen zuständigen Bogengangsrezeptoren

toren und mit dem für Linearbewegungen zuständigen Otolithenapparat aufgenommenen Informationen werden über den Vestibularnerv zunächst in die Vestibulariskerne geleitet, wo bereits eine Integration der verschiedenen vestibulären Informationen untereinander, aber auch mit den nicht-vestibulären Sinnesinformationen stattfindet. Hier spielt sich ein für das normale Funktionieren des vestibulären Systems entscheidender Vorgang ab, nämlich der Abgleich zwischen Informationen aus dem Vestibulariskerngebiet der rechten und der linken Seite. Erst ein ausgeglichenes Tonusgleichgewicht zwischen den Vestibulariskerngebieten beider Seiten führt zu einem normalen Funktionieren des vestibulären Systems [11].

Nach der Integration der verschiedenen Informationen aus den Teilorganen des Vestibularapparates sowie aus anderen Sinnesorganen im Vestibulariskerngebiet erfolgt die Weiterleitung dieses Integrationsergebnisses zu den eigentlichen Zielorganen (■ Abb. 1.1). Dies ist für die bewusste Orientierung im Raum der parieto-temporale Kortex, für den Anteil des vestibulären Systems an der Okulomotorik das Gebiet der okulomotorischen Kerne und für den Anteil des vestibulären Systems an der Spinalmotorik die Vorderhornzellen im Rückenmark.

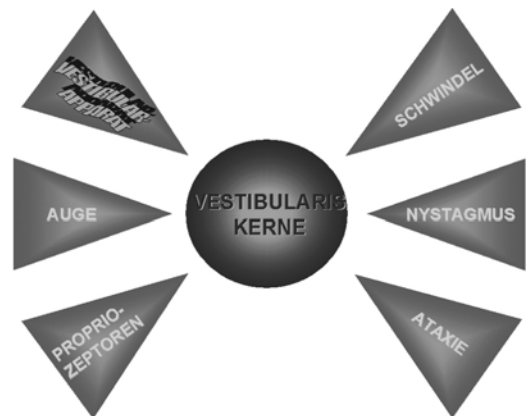


■ **Abb. 1.1.** Schematische Darstellung der Verschaltung von Vestibularapparat, Auge und Propriozeptoren in den Vestibulariskernen und ihrer Funktionen beim Gesunden.

## 1.2 Grundlegendes zur Vestibularis-Diagnostik

Diese Grundtatsachen müssen für Diagnostik und Therapie vestibulärer Erkrankungen berücksichtigt werden. Denn daraus ergibt sich die Leitlinie für das diagnostische Untersuchungsprogramm. Es umfasst die Analyse der Schwindelbeschwerden nach qualitativen und zeitlichen Gesichtspunkten, aus denen bereits wichtige Rückschlüsse auf die Art der Störung und die ihr zugrunde liegende Erkrankung gezogen werden können. Dabei ist darauf zu achten, dass die vestibulären Rezeptoren Sensoren für Kopfbewegungen sind, also ein vestibulär verursachter Schwindel Scheinbewegungen des Kopfes widerspiegelt. Scheinbewegungen des Kopfes auf andere Organe zu beziehen, wie etwa die Halswirbelsäule, entbehren also einer logischen Grundlage. Zum anderen gehören okulomotorische Tests und vestibulospinale Prüfungen zum vollständigen Untersuchungsprogramm bei Schwindelbeschwerden (■ Abb. 1.2).

Gewisse Besonderheiten des vestibulären Systems machen die Beschäftigung mit ihm so reizvoll. So ist die Beurteilung und Messung seiner Leistungen nicht einfach, da es keine einzige



■ **Abb. 1.2.** Schematische Darstellung der Entstehung pathologischer Zeichen bei einer Störung im Vestibularapparat, symbolisiert durch Kursivschrift.

Funktion gibt, die das vestibuläre System allein erfüllt. Wenn es also immer nur in Kooperation mit anderen Sinnessystemen arbeitet, ist es äußerst schwierig, den vestibulären Anteil selektiv zu untersuchen.

Aufgabe der Vestibularisdiagnostik ist es daher, den vestibulären Anteil an bestimmten Leistungen herauszulesen, den Ort der Störung zu lokalisieren, die Befunde bestimmten Krankheitsbildern zuzuordnen und die Ausprägung der Störung graduell einzuschätzen.

Um dieses Ziel zu erreichen, sollten Methoden zum Einsatz kommen, die auf gesicherten und unumstrittenen Kenntnissen über die Physiologie und Pathophysiologie des vestibulären Systems beruhen. Die Befunde müssen auch von anderen Untersuchern reproduzierbar und nachprüfbar sein.

Viele strittige Ansichten und Fehlentwicklungen in der Neurootologie sind wohl darauf zurückzuführen, dass Grundtatsachen der Vestibularisphysiologie nicht allgemein bekannt sind oder nicht zur Kenntnis genommen werden. Dies widerspricht der Tradition der Deutschen Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, die bedeutende Entwicklungen der Neurootologie maßgeblich beeinflusst hat (Bárány, Frenzel, Mittermaier, Stenger u. a.). Die letzten Jahrzehnte haben gezeigt, dass sich vermehrt Neurologen mit der weiteren Erforschung des vestibulären Systems beschäftigen (Jung, Kornhuber, Brandt u. a.). Die Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde muss erkennen, dass von Nachbardisziplinen sehr wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden, die auch für unser Fach wichtig sind.

Darüber hinaus sollte sich der nationale Standard am internationalen Niveau orientieren. Auch wenn es schwerfällt, alte und liebgeordnete Vorstellungen zu verlassen, so sollte dies ohne Zögern dennoch geschehen, wenn sich neue, allgemein anerkannte Erkenntnisse aufdrängen.

Als Beispiel mag der gutartige Lagerungsschwindel dienen. Dieses Krankheitsbild war 1921 erstmalig von Bárány [1] beschrieben worden,

aber erst grundlegende Erkenntnisse von Schuknecht im Jahr 1969 führten zu einem Verständnis dieser Erkrankung [20]. Dies war gefolgt von einer Umsetzung dieser Erkenntnis in eine rationale Therapie durch Brandt und Daroff [2], die ein Lagerungstraining empfahlen. Die Cupulolithiasishypothese wurde durch die Canalolithiasishypothese ergänzt, Beobachtung von frei flottierenden Partikeln in den Bogengängen von Lagerungsschwindelpatienten lagen vor [18] und somit bestanden also klare pathophysiologische Vorstellungen. Dennoch haben sich diese Erkenntnisse in Deutschland nur zögerlich durchgesetzt. Trotz evidenter, reproduzierbarer Befunde wurde lange an anderen nur schlecht begründeten Vorstellungen über diese Schwindelart festgehalten.

Der vorliegende Band will dazu beitragen, gesicherte Kenntnisse der Neurootologie verständlich darzustellen und auf Irrwege hinweisen, um damit jedem mit der Schwindeldiagnostik befassten Arzt eine solide Grundlage für seine Arbeit zu geben.

Die Vestibularisdiagnostik muss sich darauf ausrichten, die Leistungen, an deren Erfüllung das vestibuläre System beteiligt ist, zu prüfen und ihre Störungen zu erkennen. Dazu gehören die bewusste Orientierung im Raum, die Blickmotorik und die Spinalmotorik (■ Abb. 1.1 u. 1.2).

### 1.2.1 Anamnese

Die Erfassung von Störungen der bewussten Orientierung im Raum stützt sich hauptsächlich auf die gezielte Befragung, eine detaillierte »Schwindelanamnese« [6], kann aber auch quantifizierbare Parameter wie die subjektive Vertikale [3, 12] oder die Geradeausprojektion [9] mit einbeziehen.

Die Erfragung der Schwindelqualität sollte immer berücksichtigen, dass die vestibulären Rezeptoren Sensoren für Kopfbewegungen darstellen, die Bogengänge für Drehbewegungen, den Otolithenapparat für geradlinige Bewegungen.