



Thieme

physio**fachbuch**

Sensomotorische Koordination

Gleichgewichtstraining
auf dem Kreisel

Andreas M. Bertram
Wolfgang Laube

256 Abbildungen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

*Bibliografische Information
der Deutschen Bibliothek*

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

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

© 2008 Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
D-70469 Stuttgart
Telefon: +49/07 11/89 31-0
Unsere Homepage: <http://www.thieme.de>

Printed in Germany

Umschlaggestaltung: Thieme-Verlagsgruppe
Fotos: Oskar Vogl, Affalterbach
Satz: Mitterweger & Partner GmbH, Plankstadt
Druck: Grafisches Centrum, Cuno, Calbe

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



Andreas M. Bertram

Praxis für Physiotherapie und Ergotherapie
Leonhardsstr. 53
4051 Basel/SCHWEIZ
physio@bertram.ch

Andreas M. Bertram wurde am 29. November 1954 in Stuttgart geboren, wo er auch seine Schulzeit an der Freien Waldorfschule verbrachte. Nach Abschluss der Physiotherapieausbildung in Tübingen arbeitete er zuerst am Kantonsspital Schaffhausen, Schweiz, dann an der Orthopädischen Universitätsklinik Balgrist in Zürich, Schweiz. Mit seiner Frau Christina gründete er 1986 eine Praxis für Physiotherapie, 1990 zusätzlich eine Praxis für Ergotherapie, Schwerpunkt Handrehabilitation und 1994 DIE INSEL, Zentrum für medizinisches Fitnessstraining in Basel. Andreas M. Bertram hat mit seiner Frau Christina drei Kinder, Anna-Lena, Florian und Alexandra.

Ausbildung:

- 1977 – 1979 Ausbildung zum Physiotherapeuten an der berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen, Deutschland
- 1979 – 1982 Ausbildung Manuelle Therapie SAMT
- 1979 – 1983 Ausbildung Bobath-Konzept für Erwachsene bei Berta und Karel Bobath sowie Pat Davis
- 1979 – 1982 Ausbildung Funktionelle Bewegungslehre (FBL), Dr. med. h.c. S. Klein-Vogelbach

- 1982 – 1984 Ausbildung zum Instruktor FBL Klein-Vogelbach, CIFK
- 1991 – 1992 Ausbildung Analytische Biomechanik nach Sohier
- seit 2002 Weiterbildungen in Neurophysiologie
- 2006 – 2008 Studium Master of Sports Physiotherapy Universität Salzburg, Österreich

Beruflicher Werdegang:

- 1979 – 1981 Physiotherapeut Kantonsspital Schaffhausen, Schweiz, Abt. Orthopädie, Chirurgie und Intensivstation, Unterricht an der Physiotherapieschule Schaffhausen Orthopädie und Elektrotherapie
- 1981 – 1986 Cheftherapeut Orthopädische Universitätsklinik Balgrist Zürich, Schweiz, Praktikumsbetreuer der Schüler der Physiotherapieschule des Universitätsspitals im orthopädischen Praktikum, Leiter einer Arbeitsgruppe manuelle Therapie
- seit 1983 Instruktor Funktionelle Bewegungslehre FBL Klein-Vogelbach, CIFK
- seit 1986 Praxis für Physiotherapie in Basel, Schweiz
- seit 1990 Praxis für Ergotherapie Schwerpunkt Handrehabilitation in Basel, Schweiz
- seit 1994 Erweiterung der Praxis durch das Zentrum für medizinisches Fitnessstraining, DIE INSEL
- seit 1994 Unterricht in funktioneller Bewegungslehre an der Schule für Physiotherapie am EVK Düsseldorf, Deutschland

Tätigkeitsgebiete:

- Leitung der Physiotherapiepraxis
- Referenten- und Lehrtätigkeit im deutschsprachigen In- und Ausland
- Fachpublikationen
- Vorstandstätigkeit in der Fachkommission der Schweizer InstruktorInnen FBL Klein-Vogelbach
- Mitglied der Fortbildungskommission des Physiotherapieverbandes, Kantonalverband beider Basel

Kernkompetenzen:

- Analyse von Haltung und Bewegung
- Aktive und passive Behandlung bei akuten und chronischen Schmerzzuständen
- Analyse und Behandlung von Störungen des sensomotorischen Systems
- Beckenbodenrehabilitation

- Skoliosebehandlung
- Behandlung neuroorthopädischer Funktionsstörungen nach dem Quadrantenprinzip Bertram
- Neuroaktive Lernstrategien und motorisches Lernen
- Funktionelle Trainingstherapie und Sportphysiotherapie

Kursleitung:

Kurse in funktioneller Bewegungslehre FBL Klein-Vogelbach und diverser Themen der Physiotherapie, Ergotherapie und der Funktionellen Trainingstherapie im Rahmen der Bertram-Seminare.

siehe

www.bertram.ch

Gegenwärtige Hauptinteressen in Bezug auf die Physiotherapie:

Integration der aktuellen Erkenntnisse der Hirnforschung in die physiotherapeutische Arbeit, Behandlung segmentaler und funktioneller Bewegungsstörungen an Wirbelsäule und Extremitätengelenke, Clinical Reasoning in der Physiotherapie, Weiterentwickeln des Forschungsgedankens in der Physiotherapie

Persönliche Interessen:

Lesen, Theater- und Konzertbesuche, Ski – und Snowboardfahren, Golf, möglichst viel der verbleibenden Zeit mit der Familie verbringen und bisweilen auch in der Freizeit den Autorenpflichten für den Thieme Verlag nachkommen.



Dr. sc. med. Wolfgang Laube

Kolumbanstr. 4
6844 Altsch / Österreich

Wolfgang.Laube@lkh.at

Wolfgang Laube wurde am 17. Januar 1952 in Forst / Lausitz als Sohn eines Lehrerehepaares geboren.

Er besuchte in Forst zunächst bis zum 5. Schuljahr die Polytechnische Oberschule.

Mit Beginn des 6. Schuljahres wechselte er auf die Kinder- und Jugendsportschule, wo er bis 1971 in der Sportart Geräteturnen leistungssportlich aktiv war.

Von 1969 bis 1971 turnte er mehrmals in der Juniorennationalmannschaft der DDR.

1971 bestand er das Abitur und er begann das Studium der Humanmedizin an der Humboldt-Universität zu Berlin, Bereich Medizin/ Charité.

- 1976 Staatsexamen und Approbation als Arzt
- 1976 Diplomarbeit (Dipl. med.) Thema: „Zur Herzfrequenzanalyse im Kindes- und Jugendalter“
- 1976 – 1981 Facharztweiterbildung an der Sportärztlichen Hauptberatungsstelle in Cottbus
- 1981 Facharzt für Sportmedizin
Lehrtätigkeit im Fachgebiet „Biologische Grundlagen“ an der Außenstelle Cottbus der DHFK Leipzig
- 1981 – 1982 Sektionsarzt für die Sportart Turnen

des Sportclub Cottbus; Arbeitsschwerpunkte: medizinische Grundbetreuung und sportartspezifische klinische und paraklinische Diagnostik zur systematischen Trainingssteuerung insbesondere im Kinder- und Jugendbereich (Belastbarkeit und alters- und indikationsgerechte Trainingsgestaltung)

- 1982 Promotion A (Dr. med.) Thema: „Zum Verhalten von Herzschlagfrequenz und Sinusarrhythmie bei 12- bis 17-jährigen untrainierten und trainierten Kindern und Jugendlichen vor, während und nach einer Belastung auf dem Fahrradergometer“
- 1982 – 1990 Zentralinstitut des Sportmedizinischen Dienstes der DDR in Kreischa
- 1983 – 1990 Leiter der Abteilung „Neuromuskuläre Funktionsdiagnostik“ im Bereich Leistungsdiagnostik; Forschungsarbeit auf dem Gebiet der neuromuskulären und neurovegetativen Funktionsdiagnostik;
Lehrtätigkeit: Physiologie; Funktionsdiagnostik des sensomotorischen Systems
- 1986 – 1990 Oberarzt und Leiter „Neuromuskuläre Funktionsdiagnostik“ im Bereich Forschung
- 1990 Promotion B (Habilitation) für Physiologie. Thema: „Zur Rückführung des vegetativ-chronotropen Tonus, der Erholung im neuromuskulären System und den Wechselbeziehungen zwischen beiden Funktionssystemen nach Auslösung einer identischen anaeroben Stoffwechselsituation durch verschiedene Belastungsarten“
- 1990 Facharzt für Physiologie
- 1990 – 2000 Klinik Bavaria Kreischa
- 1992 – 2000 Europäisches Institut für angewandte medizinische Forschung und Lehre GmbH Klinik Bavaria Kreischa
Leiter Forschung und Entwicklung
Klinik Bavaria Kreischa
Arbeitsgegenstand: Forschungsarbeit auf dem Gebiet der sensomotorischen Funktionsdiagnostik in der Rehabilitation bei insbesondere orthopädisch-traumatologischen Patienten

seit 1992	Lehrtätigkeit: Erste Europäische Schule für Physiotherapie, Ergotherapie, Sporttherapie und Ergotherapie Klinik Bavaria Kreischa und Freyung; Fachgebiete: Physiologie, Allgemeine Pathologie, Wissenschaftliche Arbeit Kurse: Medizinische Trainings-therapie, Sensomotorisches System und Koordination; Ausdauer: Physiologie/Pathophysiologie, Trainingswissenschaft, Diagnostik				
			2000		Leiter der Stabsstelle Qualitätsmanagement und Medizinische Informatik, Datenschutzbeauftragter
				seit 2001	Facharzt für Physikalische und Rehabilitative Medizin Landeskrankenhaus Feldkirch/Rankweil: Abt. Physikalische Medizin u. Rehabilitation, Oberarzt Institut für Sportmedizin LKH Feldkirch – seit Juni 2007 Sportservice Vorarlberg Wahlordination für Physikalische und rehabilitative Medizin, Manuelle Medizin
1999	Zusatzbezeichnung „Medizinische Informatik“				Diplom Sportmedizin Österreichische Ärztekammer
1999	Zertifikat „Qualitätsmanagement“ (Sächsischen Landesärztekammer)		2005		Diplom Manuelle Medizin
2000 – 2001	Orthopädische Klinik Rothenburg – leitender Oberarzt Rehabilitation		2006		

Vorwort

Wie funktioniert eigentlich Bewegung und welche Fertigkeiten müssen wir beherrschen, um durch unsere Wahrnehmung ein gesundes ökonomisches Bewegungsverhalten zu erreichen?

Jeder, der sich in irgendeiner Form mit Bewegung beschäftigt, ob Physiotherapeut, Sportwissenschaftler, Gymnastikpädagoge oder Sportler, sieht sich irgendwann mit dieser oder ähnlichen Fragen konfrontiert. Als Physiotherapeut, der sich vor allem mit der Wirkungsweise der „aktiven Bewegung“ beschäftigt, ist es für mich seit vielen Jahren eine große Herausforderung, dem Geheimnis Bewegung und Bewegungslernen näher zu kommen. Dr. med. h. c. Susanne Klein-Vogelbach und ihre „Funktionelle Bewegungslehre – Functional Kinetics“ hat mit ihren Arbeiten zur Bewegungsanalyse und zur funktionellen Therapie einen wesentlichen Grundstein für mein Interesse gelegt. Die Sportwissenschaft, die Biomechanik und in zunehmendem Maße auch die Hirnforschung liefern Erkenntnisse, die uns Verständnispfade und Hypothesen anbieten, die Sensomotorik und motorisches Lernen besser verstehen und anwenden zu können. Reaktive feinmotorisch differenzierte Bewegungsmuster haben mich seit jeher fasziniert und begleiten meinen beruflichen Alltag.

Der in unserer Praxis und in unserem Trainingscenter entwickelte Therapiekreisel ist als Train-

ningsgerät besonders geeignet, differenzierte sensomotorische Bewegungsleistungen zu erzeugen, sie wahrnehmbar, beobachtbar und lernbar zu machen. Dabei werden Menschen mit hohem Sicherheitsanspruch wie z.B. sturzgefährdete Patienten sowie auch Spitzensportler durch die variable Einsetzbarkeit dieses Trainingsgerätes angesprochen. Das vorliegende Buch soll den an der Bewegung Interessierten als Anregung dienen ein hohes Maß an Bewegungsfertigkeit zu erlangen. Die beschriebenen „Übungen“ sollen die Kreativität des Lesers beflügeln, selbständig weiterführende sensomotorische Trainingsangebote zu entwickeln.

Durch die Faszination des Verknüpfens unterschiedlicher Forschungsgebiete, habe ich mich mit Biomechanik, Sportwissenschaft und den Ergebnissen der Hirnforschung beschäftigt, in deren Zusammenwirken ich die Lösung vieler funktioneller Probleme vermute, denen wir alle täglich begegnen. Dabei bin ich mir bewusst, dass auf welchem Wissensstand wir uns auch befinden, dies immer der Anfang für weiteres Suchen sein wird.

Bei der Lektüre und dem praktischen Umsetzen der Inhalte dieses Buches, wünsche ich allen Interessierten viel Freude und Erfolg.

Danksagung

Bei der Vorbereitung zu diesem Buch haben mir über Jahre hinweg viele Menschen teils wissentlich, teils unwissentlich geholfen. Besonders hilfreich war mir dabei der klinisch-experimentelle Teil in der Arbeit mit unseren Patienten, die sich, zumindest meistens, von der Begeisterung für den Kreisel anstecken ließen. Meinen Patienten und meinen Mitarbeitern sei für ihre wohlwollende und kritische Auseinandersetzung mit den einzelnen Übungen gedankt. An dieser Stelle möchte ich mich vor allem bei meinem Mitautor Wolfgang Laube besonderes bedanken. Durch seinen ausgezeichneten Beitrag über die Hirnverarbeitungsprozesse in der Sensomotorik, erfährt der Leser hilfreiche und tiefe Einblicke in die verborgenen Prozesse der Bewegungsabläufe und der Bewegungsschulung. In der Zusammenarbeit mit ihm habe ich in Vorbereitung

dieses Buches viel gelernt. Einen großen Dank auch an die Schreinerin Frau Uta Ehrhardt für das präzise Bauen des Kreisels inklusive der von mir fortwährend gewünschten Veränderungen bis schlussendlich das Trainingsgerät Kreisel in seiner heutigen Erscheinungsform entstehen konnte. Dank auch meinen Sekretärinnen Tina Künzel und Karin Gross für das Schreiben des Manuskriptes, Herrn Oskar Vogl für die speditive und professionelle Gestaltung der Fotos sowie Frau Rosi Haarer-Becker und Frau Eva Maria Grünwald für die gute Betreuung seitens des Georg Thieme Verlages. Mein besonderer Dank gilt meinem Model, Frau Andrea Dannegger, für die Fotos, die mit unermüdlichem Fleiß und zähem Einsatz zur anschaulichen Darstellung der Kreisellübungen ganz wesentlich beitrug. Den Muskelkater, den sie nach dem Fotoshooting zu erdulden hatte, hat

sie mir bereits großzügigerweise vergeben. Schlussendlich wäre dieses Buch aber ohne die liebevolle und nachsichtige Unterstützung meiner Frau Christina und meiner Kinder Anna-Lena, Florian und

Alexandra in dieser Form nicht zustande gekommen. Indem sie ihre Ansprüche an mich verständnisvoll reduzierten, gaben sie mir die Zeit und die Kraft, meine Gedanken in Buchform zu bringen.

Andreas M. Bertram

im Mai 2008

Bestelladresse für den Kreisel: Kreisel@bertram.ch

Geleitwort

Die Überzeugung, dass es für den Menschen gut ist, ein gelungenes Gleichgewicht zwischen psychischer und physischer Gesundheit anzustreben, teilen wir mit unseren antiken Vorfahren. Zwischen dem ersten und dem zweiten Jahrhundert unserer Zeitrechnung monierte der lateinische Dichter Juvenal: *orandum est ut sit mens sana in corpore sano* („Man sollte um eine gesunde Seele in einem gesunden Körper beten“). Aber der explizite Einsatz unseres Körpers nicht nur zur Ausübung einer bestimmten Tätigkeit, sondern auch zur Verbesserung der Lebensqualität, ist eine Entwicklung der Moderne, die wir in verschiedenen Formen und Formeln immer wieder erkennen: Insbesondere in der westlichen Kultur sind wir uns bewusst geworden, dass psychisches – und generell individuelles – Wohl sehr stark mit korrekten physischen Verhaltensweisen und Bewegungsmustern zusammenhängen kann. Auf wissenschaftlicher Ebene verdient dieser Sachverhalt insofern grosse Beachtung, als verschiedene Kompetenzen unentbehrlich sind, um gerade diese Verbindung von Ordnungsdenken und Moto-

rik zu meistern: von den Neuro- zu den Sportwissenschaften, von der theoretisch veranlagten medizinischen Ausbildung zur eher pragmatisch orientierten Bewegungslehre.

Das Ergebnis dieser Fusion wissenschaftlicher und therapeutischer Kompetenzen ist die in diesem Buch präsentierte „sensomotorische Koordination“, die hier in ihren von Wolfgang Laube ausführlich beschriebenen naturwissenschaftlichen Prämissen und in ihren von Andreas M. Bertram speziell entwickelten Anwendungen – namentlich im Gleichgewichtstraining auf dem Kreisel – zu einem wahren Rezept für gesunde Motorik wird.

Ist das Buch für alle Leserinnen und Leser ein Fest des Wissens und dessen praktischer Umsetzung, so findet gerade der Wissenschaftler in der steten Verzahnung von theoretischen Kenntnissen und praktischen Übungen einen Grund für besondere Freude. Ich danke den Autoren für ihre überaus gelungene Darstellung und wünsche diesem Buch den Publikumerfolg, den es verdient.

Prof. Dr. Antonio Loprieno
Rektor der Universität Basel

Inhaltsverzeichnis

1 Das Übungsgerät: Ein besonderer Kreisel 1

Andreas Bertram

- | | | | | | |
|-----|--|---|-----|--|---|
| 1.1 | Balancieren als Übungsprinzip..... | 1 | 1.3 | Ziele des Trainings mit dem Kreisel..... | 3 |
| 1.2 | Planen, Durchführen, Analysieren,
Beurteilen einer Übung..... | 2 | | | |

2 Was ist Koordination? 4

Wolfgang Laube

- | | | | | | |
|-----|--|----|--------|--|----|
| 2.1 | Einleitung..... | 4 | 2.10 | Arten koordinativer Fähigkeiten..... | 20 |
| 2.2 | Grundcharakteristiken des Lebens..... | 6 | 2.10.1 | Gleichgewichtsfähigkeit..... | 20 |
| 2.3 | Sensomotorik und Koordination..... | 7 | 2.10.2 | Kinästhetische Differenzierungs-
fähigkeit..... | 22 |
| 2.4 | Aufbau des zentralen Nervensystems ... | 9 | 2.10.3 | Räumliche Orientierungsfähigkeit..... | 23 |
| 2.5 | Frühkindliche Reflexe..... | 12 | 2.10.4 | Reaktionsfähigkeit..... | 23 |
| 2.6 | Grundlagen koordinativer
Fähigkeiten..... | 15 | 2.10.5 | Umstellungsfähigkeit..... | 24 |
| 2.7 | Sensomotorische Fähigkeiten..... | 16 | 2.10.6 | Rhythmisierungsfähigkeit..... | 24 |
| 2.8 | Sensomotorische Fertigkeiten..... | 17 | 2.10.7 | Kopplungsfähigkeit..... | 24 |
| 2.9 | Konzepte koordinativer Fähigkeiten ... | 18 | 2.10.8 | Weitere wichtige Fähigkeiten..... | 24 |
| | | | 2.11 | Schlussfolgerung..... | 25 |

3 Bewegungsregulation und sensomotorisches Lernen ... 27

Wolfgang Laube

- | | | | | | |
|-------|--|----|-------|--|----|
| 3.1 | Lernen–ein Thema für viele Forschungs-
und Wissensgebiete..... | 27 | 3.6.4 | Bewegungssteuerung nach Bernstein .. | 35 |
| 3.2 | Lernen als Leistung des Gehirns..... | 29 | 3.6.5 | Bewegung aus kybernetischer Sicht ... | 36 |
| 3.3 | Gehirn–Lernwille und Lernorgan
zugleich..... | 29 | 3.6.6 | Bewegung durch Informations-
verarbeitung..... | 36 |
| 3.4 | Neuronale Plastizität–Basis aller
Lernprozesse..... | 31 | 3.6.7 | Bewegung durch Regelkreise..... | 37 |
| 3.5 | Norm und Antrieb zur Tätigkeit als
Lernziel..... | 31 | 3.6.8 | Generalisierte Bewegungsprogramme
(Schematheorie nach Schmidt)..... | 38 |
| 3.6 | Modelle des motorischen Lernens..... | 33 | 3.6.9 | Dynamischer Ansatz der Bewegungs-
regulation..... | 40 |
| 3.6.1 | Behaviorismus: Verhalten
als Aneinanderreihung von
Reflexbewegungen..... | 33 | 3.7 | Aufmerksamkeit..... | 41 |
| 3.6.2 | Reafferenzprinzip nach v. Holst..... | 34 | 3.8 | Gedächtnis..... | 42 |
| 3.6.3 | Funktionelle Systeme nach Anochin ... | 34 | 3.8.1 | Sensorisches Gedächtnis..... | 43 |
| | | | 3.8.2 | Kurzzeitgedächtnis..... | 44 |
| | | | 3.8.3 | Langzeitgedächtnis..... | 45 |
| | | | 3.9 | Lernen–Bewegen qualifizieren und
Bewegungen hinzufügen..... | 46 |

3.10	Bewegungen sind Handlungen – die Handlungsregulation	47	3.11.5	Ausführung der Bewegung.....	55
3.11	Grundprinzip der Bewegungsprogrammierung und Regulation	49	3.11.6	Die Bewegung als Quelle der afferenten Rückinformation.....	55
3.11.1	Bewegungsvorstellung.....	50	3.12	Wie lernt das sensomotorische System?	56
3.11.2	Erkennen des aktuellen Zustandes.....	51	3.12.1	Training als Instrument.....	56
3.11.3	Sensomotorische Strategie.....	53	3.12.2	Veränderungen im Gehirn.....	58
3.11.4	„Programmierung“ des Bewegungsprogramms.....	54			

4 Koordinatives Training..... 63

Wolfgang Laube

4.1	Prinzipien des koordinativen Trainings	63	4.2.2	Kinästhetische Differenzierungsfähigkeit.....	78
4.1.1	Einführung.....	63	4.2.3	Rhythmusfähigkeit.....	79
4.1.2	Lernprozess des Koordinations- trainings.....	67	4.2.4	Räumliche Orientierungsfähigkeit.....	80
4.2	Training koordinativer Fähigkeiten	74	4.2.5	Reaktionsfähigkeit.....	80
4.2.1	Gleichgewichtsfähigkeit.....	75	4.2.6	Umstellungsfähigkeit.....	81
			4.2.7	Kopplungsfähigkeit.....	81

5 Kreiselübungen..... 83

Andreas Bertram

	Aufbau der Übungen	83			
Übung			Übung		
1	Basis Normspur.....	84	19	Standwaage vor/rück.....	120
2	Basis Schmalspur.....	86	20	Standwaage rechts/links.....	122
3	Basis Breitspur.....	88	21	Hubfreie Brustkorbrota- tion, Normspur.....	124
4	Murmel auf 12, Breitspur.....	90	22	Hubfreie Brustkorbrota- tion, Breitspur.....	126
5	Murmel platzieren, Breitspur.....	92	23	Hubfreie Brustkorbrota- tion, Schmalspur.....	128
6	Murmel kreisen, Breitspur.....	94	24	Bücktraining.....	130
7	Segmentmurmeln, Breitspur.....	96	25	BWS, Flexion/Extension, Normspur: Halsgrübchen.....	132
8	Kreisel neigt im Stundenabstand, Breitspur.....	98	26	Vor-/Rück rotieren, Normspur.....	134
9	Vorfüße auf Querachse des Kreisels, Normspur.....	100	27	BWS Flexion/Extension, Atmung, Normspur.....	136
10	Einbeinstand.....	102	28	Griff zu den Sternen.....	138
11	Tandemstand, Schrittstellung.....	104	29	Die Libelle.....	140
12	Fahrstuhl, Normspur.....	106	30	Gürteltaile.....	142
13	Schaukellift, Normspur.....	108	31	Hanteln auf der Frontalebene.....	144
14	Buckelpiste, Normspur.....	110	32	Hanteln vor/rück.....	146
15	Fahrstuhl, Breitspur.....	112	33	Hanteln abwechselnd rechts/links vor und zurück.....	148
16	Rückkippen, Normspur.....	114			
17	Vorkippen, Normspur.....	116			
18	Körperlängsachse vor/rück, Normspur.....	118			

Übung

34	Hanteln parallel über den Kopf	150
35	Rechte/linke Hantel über den Kopf . . .	152
36	Hanteln auf Schulterhöhe rechts/links	154
37	Ruhiger Vierfüßlerstand	156
38	Vierfüßlerstand Kreisel um Quer- achse kippen	158
39	Vierfüßlerstand Kreisel um Längs- achse kippen	160
40	Vierfüßlerstand Trippelphase	162
41	Vierfüßlerstand Klassischer Vierfüßler	164
42	Vierfüßlerstand Trippelphase Knie . . .	166
43	Vierfüßlerstand Murmel zwischen 11 und 13 Uhr	168
44	Vierfüßlerstand Murmelkreisen	170
45	Vierfüßlerstand Hände in Nullspur, Knie trippeln am Boden	172
46	Vierfüßlerstand Hände in Nullspur, Knie trippeln	174
47	Vierfüßlerstand Hände auf Querachse auf Kreisel, Trippelphase der Vorfüße	176
48	Vierfüßlerstand Hände auf Kreisel, Füße am Boden, Becken Flexion/ Extension	178
49	Vierfüßlerstand Hände auf Querachse des Kreisels, Trippelschritte Richtung fußwärts	180
50	Vierfüßlerstand Hände auf Längs- achse des Kreisels, Trippelschritte Richtung fußwärts	182
51	Liegestütz auf Kreisel, Murmel auf 12 Uhr	184
52	Liegestütz in Breitspur auf Kreisel, Murmel auf 12 Uhr	186
53	Liegestütz 11 bis 13 Uhr	188
54	Liegestütz, Murmel kreisen	190
55	Liegestütz, Becken Flexion/ Extension	192
56	Breiter Liegestütz, Becken Flexion/ Extension	194
57	Liegestütz, Füße Trippelschritte	196
58	Liegestütz in Breitstütz, Füße Trippelschritte	198
59	Liegestütz, Trippelschritt auseinander und zusammen	200

Übung

60	Liegestütz in Breitstütz, Trippelschritt auseinander und zusammen	202
61	Liegestütz, Körperlängsachse bewegt kranial/kaudal	204
62	Liegestütz in Breitstütz, Körperlängs- achse bewegt kranial/kaudal	206
63	Kniestand auf Kreisel	208
64	Kreisel Albatross	210
65	Normspurstand auf Kreisel, Hände stützen auf Ball	212
66	Füße auf Kreisel, Hände auf Ball, Brustbein „Lift“	214
67	Kreiselstand Armstütz auf Ball, Ball rollt kopfwärts/fußwärts	216
68	Zweibeinstand auf Kreisel, Armstütz auf Ball, Ball rollt rechts/links	218
69	Zweibeinstand auf Kreisel, Armstütz auf Ball, Arme in Trippelaktivität	220
70	Einbeinstand auf Kreisel, Hände auf Ball, Ball und Kreisel ruhig	222
71	Einbeinstand auf Kreisel, Hände auf Ball, Trippelaktivität	224
72	Bauchlage auf Ball, Hände auf Kreisel	226
73	Oberschenkel auf Ball, Hände auf Kreisel, Ball rollt vor/zurück	228
74	Oberschenkel auf Ball, Hände auf Kreisel, „Seeigel“ und „Goldfisch“	230
75	Oberschenkel auf Ball, Hände auf Kreisel, Oberschenkel rechts/links Druck	232
76	Oberschenkel auf Ball, Hände auf Kreisel, Kreisel rechts/links kippen . . .	234
77	Oberschenkel auf Ball, Hände auf Kreisel, Kreisel vor- und zurück- kippen	236
78	Sitz auf Hocker, Füße auf Kreisel	238
79	Hockerschaukel vor-/zurückkippen . . .	240
80	Hockerschaukel rechts/links kippen . .	242
81	Hocker, Murmel kreisen	244
82	Hocker, Einbein	246
83	Hocker, Einbein vor/zurück	248
84	Ball, Kreisel	250
85	Ball, Kreisel vor- und zurückkippen . .	252
86	Ball, Kreisel rechts/links kippen	254
87	Ball, Murmel, Kreisel	256
88	Ball, Murmel, 11 bis 13 Uhr	258

Übung

89	Ball, Kreisel, ein Bein ruhig.	260
90	Ball, Kreisel, Körperlängsachse vor/zurück.	262
91	Tennisball.	264
92	Tennisball prellen.	266
93	Kreiselcowboy.	268
94	Staby vertikal vor/zurück.	270
95	Staby horizontal vor/zurück.	272
96	Staby horizontal auf/ab.	274
97	Staby vertikal, kreisen.	276
98	Staby horizontal, kreisen.	278

Übung

99	Staby vertikal, vor/zurück kreisen.	280
100	Staby horizontal, vor/zurück kreisen. .	282
101	Staby vertikal, rechts/links, vor/zurück bewegen.	284
102	Staby horizontal, auf/ab, vor/zurück. .	286
103	Staby über Kopf vor/zurück.	288
104	Ball Kreisel Staby vor/zurück.	290
105	Ball, Kreisel, Staby vertikal vor/zurück.	292
	Literaturverzeichnis.	294
	Sachverzeichnis.	300