

P. Bernett  
D. Jeschke  
(Hrsg.)

# Sport und Medizin Pro und Contra

32. Deutscher Sportärzte-Kongreß  
München 1990

Unter Mitarbeit von  
Dr. med. E. Gossner sen., Augsburg  
Univ.-Prof. Dr. med. W. Hilmer, Erlangen  
Dr. sc. nat. R. Lorenz, München  
Dr. med. W. D. Montag, Weilheim  
Dr. med. K.-A. Riel, München  
Univ.-Prof. Dr. B. Rosemeyer, München



W. Zuckschwerdt Verlag München · Bern · Wien · San Francisco

# Inhalt

## Festvorträge

- Spranger C.D.* (Bonn): Sport und Medizin -  
Pro und Contra 3
- Grupe O.* (Tübingen): Zwischen Leistungs- und  
Gesundheitskult. Sportethos im Wandel 8
- Hollmann W.* (Köln): Ethik des Arztes im Sport 15

## Grundlegendes zum Thema

### Pro und Contra

- Keul J., Berg A.* (Freiburg): Sportmedizin –  
Pro und Contra – aus internistischer Sicht 23
- Krahl H.* (Essen): Sport und Medizin – Pro und  
Contra aus orthopädisch-traumatologischer  
Sicht 27
- Andresen R.* (Frankfurt/M.): Pro und Contra  
»Sport und Medizin« 30

### Interessenskonflikt zwischen Sport und Medizin

- Joch W.* (Siegen): Der Interessenskonflikt zwi-  
schen Sport und Medizin 34
- Börngen U.* (Stuttgart): Sport und Ethik:  
Zwischen vernünftigem Ausdauersport und  
kommerzieller Verbiegung 37
- Moorahrend U.* (Füssen): Sportmedizin – quo  
vadis? Versuch einer Analyse zur Situation  
der Sportmedizin aus der Sicht eines  
praktizierenden Sportarztes 40

### Wertigkeit sportmedizinischer Vorsorge- und Tauglichkeitsuntersuchungen

- Hundsörfer G.* (Bonn): Wertigkeit sportmedi-  
zinischer Vorsorge- und Tauglichkeitsunter-  
suchungen aus gesundheitspolitischer Sicht 42

- Rost R.* (Köln): Sportmedizinische Vorsorge- und  
Tauglichkeitsuntersuchungen aus internisti-  
scher Sicht 45
- Steinbrück K.* (Stuttgart): Wert der Tauglich-  
keits-Vorsorgeuntersuchung aus traumato-  
logisch-orthopädischer Sicht 50
- Arndt K.-H.* (Erfurt): Beurteilung der Wett-  
kampftauglichkeit – Anliegen und Probleme.  
Erfahrungen in der ehemaligen DDR 54

## Traumatologisch-orthopädische Themen

### Fortschritte bei bildgebenden Verfahren – CT und MRI

- Lehner K., Ascherl R., Scherer M., Viermetz M.,  
Allgayer B., Gradinger R., Riel K.-A.*  
(München): Prä- und postoperative Magnet-  
Resonanztomographie (MRT) von osteo-  
chondralen Läsionen und Kreuzbandver-  
letzungen 59
- Obletter N., Glas K., Held P., Krause R.*  
(Passau): Möglichkeiten der 3-D-MR-  
Tomographie bei Gelenkuntersuchungen 63
- Flock K., Allgayer B., Gradinger R., Hörterer H.,  
Hipp E.* (München): Eine prospektive Studie  
zur MR-Darstellung von vorderen Kreuz-  
bandläsionen 66
- Glas K., Krause R., Obletter N., Held P., Kett H.,  
Prüll C., Breit A.* (Passau): Die Darstellung  
der Kreuzbänder in der MR Tomographie 69
- Lutke G., Hawe W., Wunderlich A., Gerhardt P.*  
(München): Möglichkeiten der dreidimensio-  
nalen Magnetresonanztomographie (3D-MRT)  
in der Diagnostik von Meniskusläsionen 72
- Konermann W., Saathoff J., Drescher H., Vestring T.*  
(Münster): Bildgebende Verfahren bei  
Schulterbeschwerden des Sportlers 76

<i>Jerosch J., Castro W.H.M., Assheuer J.</i> (Düsseldorf): Kernspintomographische Befunde des Schultergelenkes bei akuten Verletzungen und chronischen Beschwerden von Sportlern	79
--	----

### Freie Themen

<i>Banzer W., Ernst H.</i> (Frankfurt/M.): Konsequenzen unterschiedlicher orthetischer Versorgung des Sprunggelenks auf den Pronations-/Supinationswinkel und die dynamische Kraftverteilung unter den Füßen	83
<i>Jerosch J., Debus S., Geske B.</i> (Düsseldorf): Der intrakompartmentale Druck in der Tibialis anterior-Loge unter maximaler Gehbelastung	86
<i>Gerngross H., Becker H.P., Esch P.M., Rosenheimer M.</i> (München): Mobiles Kompartimentdruckmeß-System (MCDM-I)	90
<i>Kinast Ch.</i> (München): Stabilitätsprüfung am Ellbogengelenk	93
<i>Böhme P., Buhel H., Kuppardt H.-J.</i> (Leipzig): Versuche zur quantitativen Beschreibung des Skelettmuskels mittels Sonographie und Texturanalyse	97
<i>Banzer W.</i> (Frankfurt/M.): Thermodiagnostisches Profil und muskuläre Dysbalancen der Schulter	100

### Sportverletzungen verschiedener Körperregionen

<i>Nentwig G.-H.</i> (München): Diagnose und Therapie von Sportverletzungen der Zähne	103
<i>Toppel L.</i> (München): Sportverletzungen der Augen	106
<i>Hölscher A. H., Huber F.</i> (München): Sportverletzungen des Abdomens	109
<i>Hertlein H., Zeller T., Mittlmeier T., Lob G.</i> (München): Sportverletzungen der Wirbelsäule	113
<i>Dienemann H., Kirchdorfer B., Mewes A.</i> (München): Diagnose und Therapie von Sportverletzungen des Thorax	116
<i>Block Th., Hartung R.</i> (München): Sportverletzungen am Urogenitaltrakt	119

### Kortison in der Sporttraumatologie – Handverletzungen

<i>Kunz M., Hesse H.</i> (Saarlouis): Kortison in der Sporttraumatologie	123
<i>Rosemeyer B.</i> (München): Knöchelverletzungen	126
<i>Lanz U.</i> (Würzburg): Handverletzungen im Sport. Sehnen- und Bandverletzungen der Hand	130
<i>Kreusser Th., Wilhelm K., Euler E.</i> (München): Sportschäden an der Hand	135

### Sonographie in der Sporttraumatologie

<i>Hawe W., Milz P., Klecker N.</i> (München): Sonographische Diagnostik am Kniegelenk aus sporttraumatologischer Sicht	139
<i>Hinzmann J., Behrend R.</i> (Hamburg): Sonographischer Nachweis von Bankart-Läsion und Hill-Sachs-Defekt nach traumatischer Schulterluxation	143
<i>Jerosch J., Ritchen A., Marquardt M.</i> (Düsseldorf): Sonographische Befunde an Schultergelenken von Bodybuildern	146
<i>Stelling E., Mellerowicz H., Sparmann M., Kefenbaum A., Eckart L., Wismach J.</i> (Berlin): Auswirkungen spezieller sportlicher Belastungen auf das Schultergelenk	150
<i>Grifka J., Hillen R., Richter B., Krämer R.</i> (Bochum, Düsseldorf): Sonographische Instabilitätsmessung am Kniegelenk	154
<i>Fenkl R., Sangmeister M., Gotzen L.</i> (Marburg): Die standardisierte sonographische Untersuchung des verletzten Akromioklavikulargelenks	158
<i>Wegner U., Lazovic D.</i> (Hannover): Sonographische Darstellung von Apophysenverletzungen beim jungen Sportler	162

### Vorsorge und Therapie von Überlastungsverletzungen

<i>Dauenhauer U., Ulmer H.-V.</i> (Mainz): Schwerpunkte sportärztlicher Tätigkeiten in Praxen von Allgemeinmedizinern und Praktischen Ärzten	165
--	-----

<i>Weber J., Kresse H., Stohr A., Brenke H., Dietrich L.</i> (Kreischau): Arbeitsmethoden und Ergebnisse einer stationären sporttraumatologischen Rehabilitation von 9000 Leistungssportlern	168	<i>Hempfling H., Probst J.</i> (Murnau): Begutachtung nach Verletzung des vorderen Kreuzbandes	217
<i>Wurster K.G., Weiske R.</i> (Stuttgart): Zur Pathophysiologie des Ermüdungsbruchs bei SportlerInnen	172	<b>Allgemeine Rehabilitation</b>	
<i>Schaff P., Hauser W.</i> (München): 3-D Videoanalyse auf der Piste. Neue Wege zur Erfassung von Bewegungsabläufen beim Skisport	174	<i>Danner Th., Bernett P., Musch M., Dürr G.</i> (München): Basketball und Tennis in der Rehabilitation von Rollstuhlfahrern?	222
<i>Geyer M., Wirth C.-J., Münch E. O.</i> (Hannover): Prophylaxe von Kniebandverletzungen im alpinen Skirennsport: eine Utopie?	180	<i>Hörterer H., Flock K., Engl H.</i> (München, Bad Wiessee): Hüftendoprothetik und Bergsteigen	225
<b>Kniebandverletzungen</b>		<i>Mayer F., Tschirdewahn B., Betz E., Horstmann Th., Sell S., Zacher J., Küsswetter W., Dickhuth H.-H.</i> (Tübingen): Wirkungen von statischen und dynamischen Übungen auf die Kniegelenksfunktion und das Beschwerdebild bei Gonarthrose	228
<i>Wirth C.J., Kahn D., Siebert W., Wülker N., Kühne J.</i> (Hannover, München): Wiederherstellung des vorderen Kreuzbandes – eine neue Operationstechnik	184	<i>Gossé F., Wegener U., von Stempel A., Wirth C.J.</i> (Hannover): Grenzen der Leistungssportfähigkeit bei Wirbelsäulenerkrankungen	231
<i>Gradinger R., Ascherl R., Kinast C., Paulsen J.</i> (München): Verletzungen des vorderen Kreuzbandes – autologer Bandersatz	187	<i>Brüggemann E., Froböse I., Benning T.</i> (Köln): Isokinetisches Krafttraining in der postoperativen Nachbehandlung von Wirbelsäulenpatienten	234
<i>Riel K.-A., Bernett P.</i> (München): Augmentierter Bandersatz LAD	191	<i>Badtke G., Ackermann K.</i> (Potsdam, Frankfurt/O.): Die partielle Blockierung im Iliosakralgelenk	236
<i>Hagen F.-W., Carl Ch., Schroers U.</i> (München): Die vordere Kreuzbandläsion im Kindes- und Jugendalter im Sport	195	<i>Puhl W., Korge A.</i> (Ulm): Die Bewertung des chronischen lumbalen Rückenschmerzes im klassischen Tanz unter isokinetischer Belastung	239
<i>Neusel E., Maibaum S., Rompe G.</i> (Heidelberg): 3-Jahresergebnisse nach konservativ behandelte isolierter frischer vorderer Kreuzbandruptur	199	<b>Rehabilitation und Muskulatur</b>	
<i>Kühne J.-H., Refior H.J., Theermann R.</i> (München): Isolierte vordere Kreuzbandrupturen Vergleich der Ergebnisse der operativen Behandlung mit und ohne Augmentation	202	<i>Tschirdewahn B., Göttl K.H., Kurz C.</i> (Bad Buchau): Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit von Messungen der isokinetischen Muskelkraft am Cybex II	242
<i>Contzen H.</i> (Frankfurt/M.): Alloplastischer Ersatz des vorderen Kreuzbandes. Erfahrungen mit »Trevira-Hochfest«	205	<i>Boenisch U., Hoyer C., Wasmer G.</i> (München): Standardisierte Schulteruntersuchung unter Berücksichtigung der computerisierten isokinetischen Kraftmessung (Cybex II)	245
<i>Bartsch H., Özger H., von Hehl U.</i> (Marl, Istanbul): Ergebnisse der Implantation von 300 Polytetrafluoräthylen-Gore-Tex-Kreuzbandprothesen	208	<i>Beil J.</i> (Bad Endorf): Rehabilitation von Kapsel-Band-Läsionen mit isokinetischen Systemen	248
<i>Karpf P.-M., Schüler E., Gradinger R.</i> (Landsht, München): Erfahrungen bei Versorgung von Verletzungen des hinteren Kreuzbandes	213		

- Hildebrandt H.-D., Schafdecker H.* (Bad Wildungen): Die infrapatellare »Kasseler Patellarsehnenbandage« in Therapie und Rehabilitation bei muskulärer Dysbalance, Atrophie und Bandinsuffizienz 250
- Hellmich A., Godolias G.* (Herne): Spezielle Führung von Sportlern nach partieller Meniskektomie und Meniskusnaht unter arthroskopischer Sicht 290
- Dickob M., Mommsen U.* (Ulm, Osnabrück): Die Tibiakopffraktur als Sportverletzung 292

## **Verletzungen und Überlastungsschäden der Schulter**

- Resch H., Thöni H., Sperner G.* (Innsbruck): Verletzungen an der Schulter 253
- Wirth C.J., Kohn D.* (Hannover): Chronische Überlastungsschäden der Schulter 256
- Müller-Gerbl M., Putz R., Boscher H.-P., Schweizer L.* (München, Freiburg): Beanspruchung des Schulter- und des AC-Gelenkes bei Spitzenturnern 259
- Wülker N., Kohn D., Mertens F.* (Hannover): Die Wertigkeit dynamischer Untersuchungsmethoden bei der Instabilität des Schultergelenkes 263
- Kinast C., Helmold Y., Wörschhauser S.* (München): Akromioklavikular-Gelenksverletzungen beim Eishockeyspieler 267
- Kujat R.* (Uelzen). Die arthroskopische Acromioplastik beim Leistungssportler. Technik und Ergebnisse 271
- Jerosch J., Castro W.H.M., Jantea C.* (Düsseldorf): Das sekundäre Impingement-Syndrom beim Sportler 274

## **Funktionelle Therapie – Konzepte und Rehabilitation**

- Brand J., Ekkernkamp A., Neumann K.* (Bochum): Mediale Kapselbandruptur beim Sportlerknie – funktionelles Therapiekonzept 277
- Thermann H., Zwipp H., Tscherne H.* (Hannover): Funktionelles Konzept zur Behandlung der frischen Achillessehnenruptur 280
- Rupp S., Heisel J.* (Homburg/Saar): Subkutane Achillessehnenruptur 285
- Scharf H.-P., Eisenlauer H.-G., Puhl W.* (Ulm): Die Bedeutung der Oberschenkelmuskulatur für die Stabilität des Kniegelenkes 287

## **Behandlung der fibularen Kapselbandläsion**

- Richter S., de Marées H., Neumann K.* (Bochum): Zur Wahl der geeigneten Orthese bei funktioneller Behandlung von Außenbandrupturen 295
- Paul B., Zippel H., von Frankenberg E.* (Berlin). Statement zur Therapie fibularer Bandverletzungen 298
- Zwipp H., Hoffmann R.* (Hannover): Konservative versus operative Behandlung der fibularen Bandruptur am oberen Sprunggelenk: Ergebnisse einer prospektiv randomisierten Studie 301

## **Rehabilitation von Knieverletzungen**

- Mechtersheimer B., Froböse I., Verdonck A., Duesberg F.* (Köln): Effektivität eines kombinierten maximal konzentrisch, submaximal exzentrisch isokinetischen Krafttrainings in der Rehabilitation nach komplexen Knieverletzungen 305
- Krödel A., Pfeifer T.* (München): Die Wiederherstellung der sportlichen Leistungsfähigkeit durch operative Refixation des knöchernen vorderen Kreuzbandausrisses 307
- Weinhart H., Bernett P.* (München): Rehabilitationssport in Gruppen nach Verletzungen des vorderen Kreuzbandes 310
- Nagel P., Frick U., Herbek B., Dahlinger M., Föhrenbach R., Lohrer H., Schmidtbleicher D., Böhmer D.* (Frankfurt/M., Mannheim): Der Vergleich zwischen konzentrischer und exzentrischer/konzentrischer isokinetischer Arbeitsweise hinsichtlich des Muskelaufbaus im Rehabilitationsprozeß nach Knieverletzungen 313

<i>Spanke B., Beuker F., Stemper Th.</i> (Düsseldorf): Untersuchungen zur Ergebniskonstanz isokinetischer Messungen bei Sportlern in der Rehabilitationsphase nach Knieverlet- zungen 316	<i>Pollähne W., Teichmüller H.-J., Ahrendt E.</i> (Berlin-Buch): Wirbelsäulenschäden bei leistungssporttreibenden Kindern aus radio- logischer Sicht 363
<i>Fink Ch., Hoser C., Benedetto K.P., Koller A.</i> (Innsbruck): Neue Methode zur Klassifikation der Sportfähigkeit nach Knieverletzungen 320	<i>Sünder U., Heyse K.</i> (Berlin): Der Einfluß der Belastungsgestaltung auf morphologische Veränderungen am Halte- und Bewegungsapparat bei langjährig trainie- renden Kindern und Jugendlichen 367
<i>Dropmann O., Ludolph E.</i> (Duisburg): Stellen- wert der isokinetischen Kraftdiagnostik bei der Begutachtung des Kniegelenkes nach Sportverletzungen 323	<i>Mellerowicz H., Kefenbaum A., Ahmadi A.</i> (Berlin): Epi- und Apophysenverletzungen der Tuberositas tibiae beim jugendlichen Sportler 371
<i>Grifka J., Rosenthal A., Bernsmann K.</i> (Bochum): Richtlinien zur Knieorthesenversorgung 327	<i>Krüger-Franke M., Rosemeyer B., Pförringer W.</i> (München): Sportverletzungen an den Epiphysen der unteren Extremität 374

### **Laserchirurgie - Möglichkeiten der operati- ven Arthroskopie**

<i>Siebert W.E.</i> (Hannover): Laser in der ortho- pädischen Chirurgie 331
<i>Puhl W., Gondolph-Zink B.</i> (Ulm): Möglichkeiten der arthroscopischen Gelenkchirurgie mit dem Excimer-Laser 337
<i>Gradinger R., Rechl H., Flock K., Weinhart H.</i> (München): Therapeutische Arthroskopie des Kniegelenkes: Möglichkeiten und Grenzen 341
<i>Hempfling H.</i> (Murnau): Therapeutische Möglichkeiten der Arthroskopie an »kleinen Gelenken« 344

### **Sport mit Jugendlichen**

<i>Bauer C.P.</i> (Gaißach): Belastungsfähigkeit des kindlichen Organismus beim Bergsteigen in mittleren Höhen 349
<i>von Stempel A., Sander-Bauermann A., Gossé F.</i> (Hannover): Wirbelsäulenstörungen bei Kindern und Jugendlichen im Hochleistungs- sport 353
<i>Gebauer D.</i> (München): Die Belastbarkeit ver- schiedener Wachstumsfugen bei sportlichen Hochbeanspruchungen 357
<i>Gossé F., Pohlemann T., Haferkamp S., von Stempel A., Wirth C.J.</i> (Hannover): Prophylaktische Übungsprogramme zur selekti- ven Muskelkräftigung bei jugendlichen Kunstturnerinnen 360

### **Technik, Verletzungen und Überlastungen bei neuen Bergsportarten**

<i>Burtscher M.</i> (Innsbruck): Häufigkeit von Herz- kreislauf-Todesfällen beim Bergwandern 377
<i>Hochholzer T., Heuck A., Hawe W., Bernett P.</i> (Stuttgart, München): MRT der Hand und Finger bei Verletzungen und Überlastungs- beschwerden von Sportkletterern 380
<i>Rotmann I., Stanek M., Vesly P., Skricka T.</i> (CSFR Decin): Progredienz der chronischen Fingerüberlastungsschäden bei Sport- kletterern 384
<i>Fahrer C., Klecker N., Bernett P.</i> (München): Verletzungen und Überlastungsbeschwerden beim Snowboardfahren 388
<i>Hawe W., Gaulrapp H., Werner J.</i> (München): Verletzungen beim Mountainbiking 390
<i>Krüger-Franke M., Pförringer W.</i> (München): Verletzungen beim Gleitschirmfliegen – Eine GOTS-Sammelstudie 392
<i>Geyer M.</i> (Hannover): Wie riskant ist Drachenfliegen wirklich? 15-Jahresanalyse der Drachenflugverletzungen aus einem Drachenfliegerclub 394

## Risiko verschiedener Sportarten

<i>Brockmann C., von Salis-Soglio G.</i> (Lübeck): Sportverletzungen und Sportschäden bei Leistungsturnerinnen in der Rhythmischen Sportgymnastik	397
<i>Schönle Ch., Drescher H., Schüling S.</i> (Aukrug, Münster): Akute und chronische Schäden bei Weltklasse-Motorradrennfahrern	400
<i>Schwade S., Carl Ch.</i> (München): Verletzungen im professionellen Windsurfsport	405
<i>Segantini P.</i> (Uster): Derzeitiger Stand der Erstmaßnahmen bei allgemeiner Unterkühlung und örtlicher Erfrierung	408

## Physiologisch-internistische Themen

### Belastungsreaktion - Regeneration - Adaption

<i>Neumann G., Berbalk A.</i> (Leipzig): Umstellung und Anpassung des Organismus – grundlegende Voraussetzungen der sportlichen Leistungsfähigkeit	415
<i>Maassen N. Waldau R.</i> (Hannover): Beziehungen zwischen PO <sub>2</sub> Laktat und Leistung bei Arbeit mit einer kleinen Muskelgruppe	420
<i>Schwabberger G., Porta S., Petek W., Aktuna D., Fellegger G., Emsenhuber W., Waltersdorfer G.</i> (Graz): Metabolische und hormonelle Reaktionen auf eine erschöpfende Fahrradergometerbelastung ohne und mit Vorbelastung durch mehrstündiges Klettern bei Heeresbergführern	423
<i>Schneider J.F., Völker K., Liesen H., Hollmann W.</i> (Köln): Zur Adaption neuromuskulärer Strukturen infolge aerober und anaerober einbeiniger Ausdauerbelastung auf dem Fahrradergometer	427
<i>Weber K., Tritschoks H.-J., Hollmann W.</i> (Köln): Die metabolische Beanspruchung beim Altherren- (AH-) und Freizeitfußball	431
<i>Nowacki P.E., Kirchner M., Schnorr R.P.</i> (Gießen): Sportmedizinisches Leistungsprofil von Squashspielern aus unterschiedlichen Spielklassen (Kreisklasse - Bundesliga) im Vergleich zu anderen Spilsportarten	434

<i>Behrens C., Lagerström D., Liesen H., Völker K.</i> (Paderborn): Metabolische, hämodynamische sowie subjektive Reaktionen beim alpinen Skilaufen. Eine experimentelle Untersuchungsreihe bei insgesamt 650 Skilehrern, Schülern und Freizeitläufern	438
<i>Hoffman G., Böhmer D., Ambrus C.</i> (Frankfurt/M.): Untersuchungen von Triathletinnen vor und nach einem Triathlon	442
<i>Bauer A., Hillmer-Vogel U., Kanzow E.</i> (Göttingen): Herzfrequenz und Atmungsparameter beim Kanu-Wildwasserfahren	447
<i>Rostan R., Grünert-Fuchs M., Stauch M.</i> (Ulm): Hämodynamische, metabolische und hormonelle Veränderungen beim Drachenfliegen	450
<i>de Marées H.</i> (Bochum): Sinneswahrnehmung und sportliche Leistung	453
<i>Fromme A., Wiemeyer J., Bittner B., Rothe M., Zipf K.-E.</i> (Münster): Der Zusammenhang zwischen Indikatoren muskulärer Belastung und der Flimmerverschmelzungsfrequenz	458
<i>Neumann E., de Marées H.</i> (Bochum): Zur sportartspezifischen Gleichgewichtsfähigkeit in der Rhythmischen Sportgymnastik	461
<i>Trippel M., Gollhofer A., Strass D., Kyröläinen H., Dietz V.</i> (Freiburg): Neuromuskuläre Kontrollmechanismen als Funktion variabler Körpergewichtsbelastung	464
<i>Hoser Ch., Fink Ch., Sorichter S., Koller A., Raas E.</i> (Innsbruck): EMG-Veränderungen der Oberschenkelmuskulatur unter isokinetischer Belastung	467
<i>Kibele A.</i> (Freiburg): Belastungsfaktoren im Maximalkrafttraining der Beinstreckmuskulatur	470
<i>Jakob E., Lehmann M., Wolfarth B., Dickhuth H.-H., Lazar W., Dürr H., Aramendi J., Olwitz A., Gendrisch G., Keul J.</i> (Freiburg): Einfluß einer 100%igen Trainingsumfangssteigerung bei erfahrenen Langstreckenläufern auf die neuromuskuläre Erregbarkeit	473
<i>Wittekopf G., Rühl H., Schober H.</i> (Leipzig): Veränderungen der Parameter des muskulären An- und Entspannungsverhaltens nach Belastung - ein Beitrag zur Ermüdungs- und Wiederherstellungsdiagnostik	476
<i>Laube W., Möckel F.</i> (Kreischau): Neuromuskuläre Zustandsdiagnostik im Ermüdungs-Erholungszyklus	479

Möckel F., Laube W. (Kreischa): Ermüdungsdiagnostik nach definierten Fahrradergometerbelastungen	482	Schwarz L., Urhausen A., Biro G., Kindermann W. (Saarbrücken): Verhalten von $\beta$ -Endorphin in Abhängigkeit von Belastungsintensität und anaerobem Metabolismus	520
Weicker H., Strobel G., Jost J. (Heidelberg): Bedeutung der sulfokonjugierten Plasmakatecholamie	484	Heitkamp H.-Ch., Huber W., Scheib K., Dickhuth H.-H. (Tübingen): $\beta$ -Endorphin- und ACTH-Anstieg als Reaktion auf eine stufen- förmige Ausdauerbelastung bei ausdauer- trainierten Frauen	523
Werle E., Strobel G., Fiehn W., Weicker H. (Heidelberg): Katecholaminerger Beeinflussung des Adenylatzyklasesystems im Rattenherzen durch kurzzeitige erschöpfende Maximalbelastung	490	Berg A., Baumstark M.W., Frey I., Halle M., Keul J. (Freiburg): Aktuelle Aspekte zum Einfluß der körperlichen Aktivität auf den Lipid- und Lipoproteinstoffwechsel	526
Kusber M., Rost R., Brodde O. E., Rost C. (Dortmund, Essen): Der Einfluß körperlicher Aktivität und körperlichen Trainings auf Beta-Rezeptoren an Lymphozyten und ihr Verhältnis zur kardialen Kontraktilität	494	von Stein Th., Baumstark M.W., Berg A., Keul J. (Freiburg): Lipoprotein Lp (a) Serumkonzentra- tion bei Personen mit unterschiedlicher Trainingsanamnese	530
Jost J., Weiss M., Weicker H. (Heidelberg): Basale und belastungsindizierte Anpassung von Adrenozeptoren, Katecholaminen und Stoffwechsel bei Ruderern während intensiver Trainings- und nachfolgender Wettkampfphase	497	Halle M., Baumstark M.W., Berg A., Keul J. (Freiburg): Verteilung von Low Density Lipoprotein Subfraktionen bei männlichen Normalpersonen und Ausdauertrainierten mit und ohne Hypercholesterinämie	533
Schäker W. (Leipzig): Körperliche Leistungsfähigkeit und neuroendokrine Regulation bei differenzierten psychophysi- schen Belastungen von Eliteathleten	502	Kern H., Boldt F., Rehm J., Kohlmeier L., Hoffmeister H. (Berlin): Fitness-Training und Ausdauer-Training im Vergleich: Veränderungen im Lipid-Stoffwechsel	536
Urhausen A., Schwarz L., Merloni P., Biro G., Kindermann W. (Saarbrücken): Verhalten von Testosteron, SHBG und Kortisol nach intensiven und extensiven Ausdauer- belastungen	505	Schwarz M., Schwarz L., Kindermann W. (Saarbrücken): Beeinflussung kardiovasku- lärer Risikofaktoren durch ein kontrolliertes, gesundheitssportliches Trainingsprogramm	539
Rademacher G., Langer H., Häcker R., Pfeifer H. (Leipzig): Der Einfluß eines regelmäßigen Trainings auf die Plasmakonzentration von Testosteron und Kortisol im Tagesverlauf bei Schwimmern	508	Künstlinger U., Weber K., Ferrauti A., Fischer H., Jessel C. (Köln): Die Glukosekonzentration bei extremen Belastungen im Tennis	542
Beyer P., Witt D., Knuppen S., Zehndner R., Ball P., Brack C., Rieckert H. (Lübeck, Kiel): Änderungen spontaner nächtlicher Hormonsekretion bei Leistungssportlern während eines Trainingsjahres	511	Urhausen A., Schwarz L., Bellon A., Weiler B., Kindermann W. (Saarbrücken): Ammoniak- verhalten bei extensiven und intensiven Ausdauerbelastungen	545
Skipka W., Künstlinger U., Zimmermann E., Rohn T. (Köln): Geschlechtsbedingte Unterschiede in der hormonellen Reaktion auf ein extensives Intervalltraining im Schwimmen	514	Fritzke M., Witt D., Rieckert H. (Kiel): Das Verhalten von Ammoniak und Laktat beim Kraulsprint	549
Fischer H.G., Hartmann U., Becker R., Kommans B., Mader A., Hollmann W. (Köln): Trainingseinflüsse auf die Ausscheidung von 17-Ketosteroiden und 17-Hydroxycortico- steroiden im Urin bei Eliteruderern	517	Rieckert H., Gröhllich U., Groth S., Knospe J., Jürgensen I., Stolten J.D., Zunker E. (Kiel): Die Reaktion des kaudalen Venensystems auf sportliche Aktivitäten	552
		Dickhuth H.-H., Heitkamp H.-Ch., Stötzer T., Horstmann T., Mayer F., Haasis R. (Tübingen): Körperliche Aktivität und Herzfrequenzadaptation	556
		Abel H.-H., Krause R., Berger R., Klüßendorf D., Droh R., Koepchen H.P. (Berlin, Lüdenscheid): Längsschnittstudie von der Beziehung zwischen chronotroper Herzkontrolle und körperlicher Leistungsfähigkeit	560

- Abel H.-H., Klüßendorf D., Krause R., Berger R., Droh R., Koepchen H.P. (Berlin): Beziehung zwischen mittlerer Herzfrequenz und ihrer Zeitstruktur während körperlicher Ruhe, Vorstartphase und Handkurbelarbeit 563
- Abel H.-H., Klüßendorf D., Krause R., Berger R., Droh R., Koepchen H.P. (Berlin): Differentes Langzeitverhalten der chronotropen Herzkontrolle während körperlicher Ruhe 567
- Heitkamp H.-Ch., Teschner J., Stötzer T., Jeschke D., Dickhuth H.-H. (Tübingen, München): Tauchbradykardie beim Unterwasserrugby 570
- Luck P., Hamann O. (Rostock): Das Verhalten von Herzschlagfrequenz, Blutdruck und Laktat bei zyklischen und azyklischen Belastungen 573
- Schulte K.-L., Meyer-Sabellek W., Ketelhut R. (Berlin): Vergleich der zirkadianen Blutdruckmessung mit der Ergometrie bei Ausdauersportlern 576
- Huonker M., Keul J. (Freiburg): Abgrenzung der systolischen und diastolischen linksventrikulären Funktion des untrainierten Herzens und des ausdauertrainierten Herzens vom druckbelasteten Herzen und unter Belastung 579
- Huonker M., Aramendi J. F., Lehmann M., Dürr H., Thum M., Olwitz A., Keul J. (Freiburg): Kontrollierte Steigerung des Trainingsumfangs oder der Trainingsintensität bei erfahrenen Langstreckenläufern 584
- Störk T., Möckel M., Müller R., Hochrein H. (Berlin): Ausdauertraining und diastolische Herzfunktion unter Belastung. Eine echokardiographische Untersuchung 588
- Störk T., Möckel M., Müller R., Hochrein H. (Berlin): Diastolische Herzfunktion bei Leistungssportlern: Eine belastungsechokardiographische Untersuchung bei Marathonläufern 591
- Riedel H., Widenmayer W., Liesen H., Geist S., Ehmer K. (Bayreuth, Paderborn): Bestimmung der basalen Erythropoietinkonzentration bei Ausdauersportlern in einer Regenerationsphase 594
- Schwandt H.-J., Heyduck B., Röcker L. (Berlin): Der Einfluß einer Ausdauerleistung auf das rote Blutbild und die Erythropoietinkonzentration im Serum 597
- Lampe L., Wienholt K., Meyer G., Hollmann W. (Köln): Änderungen der Blutfluidität durch körperliche Belastung 601
- Fiedler E.-A., Bruhn H. D., Rieckert H. (Köln): Veränderungen des Blutgerinnungssystems beim Schwimmen 604
- Molz A.B., Lill H., Heyduck B., Röcker L. (Berlin): Der Einfluß einer aeroben und anaeroben körperlichen Belastung auf das Fibrinolyse-system unter besonderer Berücksichtigung des Gewebe-Plasminogenaktivators und des Plasminogenaktivator-Inhibitors 607
- Kindermann W., Gabriel H. (Saarbrücken): Sport und Immunologie - eine Herausforderung 610
- Müller-Overheu B., Hornberger J., Kirch W., Rieckert H. (Kiel): Veränderungen hormonell-immunologischer Parameter auf eine Dauerbelastung 615
- Gabriel H., Schwarz L., Urhausen A., Biro G., Kindermann W. (Saarbrücken): 30minütige Ausdauerbelastung unterschiedlicher Intensität und Lymphozytensubpopulationen 618
- Lötzerich H., Peters C., Appell H.-J., Uhlenbruck G. (Köln): Einfluß einer Ausdauerbelastung auf die Aktivität menschlicher Phagozyten 621
- Bretzel R.G., Kettrukat M., Hofmann J., Becker H., Medau H. J., Nowacki P. E. (Gießen, Coburg): Neuroimmunregulation bei Gymnastikschülerinnen unter erschöpfender Fahrradspiroergometrie und sportartspezifischer Belastung mit und ohne Musik 624
- Ricken K.H. (Saarbrücken): Korreliert die zelluläre Immunsuppression mit einer erhöhten Infektanfälligkeit des Leistungssportlers? 627

### Biologische Entwicklung und Sport

- Nowacki P.E., Schulze I., Nowacki N.S. (Gießen): Längsschnittuntersuchungen zur biologischen Entwicklung von Skilangläufern vom Schülerbis zum Erwachsenenalter 629
- Fröhner G., Keller E., Marx K., Schmidt G. (Leipzig): Wachstum und Reife unter Bedingungen hoher sportlicher Belastung bei Mädchen und Jungen 635
- Stemper Th., Spanke B., Beuker F. (Düsseldorf): Auswirkungen eines 3 monatigen Muskelaufbautrainings auf anthropometrische, sportphysiologische und motorische Parameter 638
- Beuker F., Hoffmann A., Stemper Th. (Düsseldorf): Vergleichende Untersuchungen zur motorischen Leistungsfähigkeit von Breitensportlern in BRD und DDR 641

- Seibt R., Ascheron R., Fröhner G.* (Leipzig):  
Entwicklung koordinativer Leistungs-  
voraussetzung bei sporttreibenden Kindern  
und Jugendlichen 644
- Frau und Sport**
- Platen P., Keizer H. A., Menheere P., Hollmann W.*  
(Köln, Maastricht): Freisetzung von luteinisie-  
renden Hormon durch Gonadotropin Releasing  
Hormon während Arbeit in eu- und amenor-  
rhöischen Sportlerinnen 647
- Korstein-Reck U., Wage Ch., Reinbold W.-D.,  
Zahradnik H.P., Keul J.* (Freiburg):  
Längsschnitt-Hormon-Studie bei ausdauer-  
trainierten Radsportlerinnen in Verbindung  
mit Knochendichtemessungen 650
- Riedel H., Böhning W., Geist S., Widenmayer W.,  
Liesen H.* (Bayreuth, Bad Lippspringe, Pader-  
born): Veränderungen des altersgerechten  
Knochenmineralgehaltes (KMG) bei Ausdauer-  
sportlerinnen und therapeutische Über-  
legungen 654
- Hillmer-Vogel U., Bauer A., Kanzow E.*  
(Göttingen): Aerobe Energiebereitstellung  
bei Frauen und Männern während Ausdauer-  
belastungen 656
- Leistungsdiagnostik - Trainingssteuerung**
- Pansold B., Zinner J.* (Berlin): Sportliche  
Leistungsstruktur im Spiegel leistungs-  
diagnostischer Daten 660
- Breuer H.-W.M., Pfeiffer U., Worth H., Heusch G.*  
(Wuppertal, Düsseldorf): Die Bedeutung des  
Bezugsystems in der Spiroergometrie 665
- Schorschmidt F., Kuppardt B., Böhme P.* (Leipzig):  
Dynamik kardiopulmonaler Meßgrößen  
während stochastischer Prüfbelastungen bei  
Radsportlern 668
- Szögy A., Böhmer D., Straubinger J., Hoffmann G.*  
(Frankfurt/M.): Gesamtarbeit und Laktatbildung  
bei maximalen drehzahlabhängigen Fahrrad-  
ergometerbelastungen zwischen 5 und 45  
Sekunden 672
- Vassiliadis A., Mader A., Hollmann W.* (Köln):  
Zusammenhang von 4 (mmol/l) Schwelle,  
VO<sub>2max</sub> und Wettkampfleistung bei Läufen von  
800m bis Marathon 676
- Wittekopf G., Rühl H.* (Leipzig): Erfahrungen und  
Ergebnisse neuromuskulärer Funktions-  
diagnostik 680
- Wiemeyer J., Olivier N.* (Münster, Saarland):  
Zur Problematik sensorischer Schwellen-  
Experimente in Sportwissenschaft und  
Sportmedizin 685
- Laube W., Kibittel W., Pieper K.-S.* (Kreisch):  
Ist eine Abschätzung der Muskelfaser-  
zusammensetzung unblutig möglich? 688
- Wiemeyer J., Olivier N.* (Münster, Saarland):  
Zur Bestimmung ausgewählter Parameter von  
Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF)-  
Messungen im Sport 691
- Schober F., Schumann H., Köhler M., Holz F.*  
(Leipzig): Möglichkeiten der Beurteilung des  
zentralnervalen Funktionszustandes im  
Rahmen der Leistungsdiagnostik 694
- Hillmer W., Schnabel O.* (Erlangen):  
Kardiovaskuläre Erkrankungen und Sport .  
Ein klinischer Überblick 697
- Dickhuth H.-H., Beilschmidt D., Huonker M.,  
Heitkamp H.-Ch., Mayer F., Staiger J., Kaspar  
W.* (Tübingen, Freiburg): Zur echocardio-  
graphischen Differentialdiagnose der  
physiologischen Hypertrophie (Sporthertz)  
und hypertroph-nichtobstruktiven  
Kardiomyopathie (HNCM) 701
- Huonker M., Dickhuth H.-H., Heim F., Schmiederer C.,  
Keul J.* (Freiburg): Dopplerechokardio-  
graphische Bestimmung der diastolischen  
linksventrikulären Funktion in Ruhe und unter  
Belastung bei untrainierten und ausdauer-  
trainierten Herzen 704
- Sollmann W.-P., Sollmann K., Heck J., Böning D.,  
Dietz H.* (Hannover): Transkranielle  
Dopplersonographie zur Messung der  
Hirndurchblutung bei körperlicher  
Maximalbelastung 707
- Brune S., Tronicke L., Kreuzer H.* (Göttingen):  
Ventrikuläre Spätpotentiale bei Sportlern 711
- Heck H., Roßkopf P., Hirsch A., Hoberg T., Hoppe W.,  
Reichwein R.* (Köln): Einfluß des Vorbe-  
lastungslaktats, der Pausendauer und des  
Belastungsanstiegs auf die Laktat-Senke 714
- Medved R., Jankovic S.* (Zagreb): Erfahrungen mit  
der sogenannten "schnellen Methode" der  
Laktatbestimmung mit Mod. YXI 23 L 719
- König U., Roßkopf P., Heck H.* (Köln): Die  
Variabilität des Laktats bei ansteigender  
Fahrradergometerarbeit 721

<i>Urhausen A., Weiler B., Weyrauch A., Coen B., Kindermann W.</i> (Saarbrücken): Untersuchungen zum Laktat Steady state bei Ausdauerbelastungen auf dem Fahrradergometer mit unterschiedlichen prozentualen Intensitäten der individuellen anaeroben Schwelle	725	<i>Weber K., Oetker R., Ferrauti A.</i> (Köln): Wertigkeit des sechs-, 12- und 18-Minuten-Laufs für die Diagnostik der aeroben Kapazität bei präpuberalen Kindern	768
<i>Maassen N., Busse M.W.</i> (Hannover): Ergänzende Parameter zur Interpretation von Laktatleistungskurven	728	<i>Roth Th., Böhning D.</i> (Berlin): Conconi-Test Auswertung mittels eines Zwei-Phasen-Regressionsmodells	771
<i>Röcker K., Steinacker J. M., Stauch M.</i> (Ulm): Die transkutane Messung des arteriellen p-CO <sub>2</sub> zur nichtinvasiven Bestimmung der aero-anaeroben Schwelle	731	<i>Buhl H.</i> (Leipzig): Der Stellenwert der komplexen Leistungsdiagnostik im Trainingssystem des DDR-Leistungssports	774
<i>Schmidt A., Lim W.-K., Haaker R., Simon G.</i> (Warendorf): Leistungsfähigkeit, Herzfrequenz- und Laktatverhalten nach intensivem Ausdauertraining	734	<i>Weiler B., Urhausen A., Kindermann W.</i> (Saarbrücken): Mehrstufentest und Trainingssteuerung im Rudern	778
<i>Roth W., Schwanitz P., Pas P., Bauer P.</i> (Berlin): Einfluß differenter Kraft-Zeit-Verläufe bei Ausdauerbelastung auf die physiologische Beanspruchung und Adaptation am Beispiel der Sportart Rudern	737	<i>Röcker K., Steinacker J.M., Stauch M.</i> (Ulm): Die diskrete Häufigkeitsverteilung als Darstellungsform für Herzfrequenzdaten in der Trainingssteuerung	781
<i>Lormes W., Grünert-Fuchs M., Steinacker J.M., Stauch M.</i> (Ulm): Sportartspezifische Leistungsdiagnostik für Kajak und Canadier mit einem modifizierten isokinetischen Ergometer	741	<i>Lehmann M., Dickhuth H.-H., Kaminski B., Schmidt P., Steffny H., Aramendi J. F., Dürr H., Keul J.</i> (Freiburg): Zur Trainingseffizienz des langsamen/mittelschnellen Dauerlaufs vs. Tempodauerlauf	784
<i>Niklas A., Walther G.</i> (Magdeburg): Die Bestimmung der aeroben Kraftausdauer im Schwimmen und Tauchen	745	<i>Berbalk A., Kettmann S., Neumann G., Buhl H.</i> (Leipzig): Längsschnittanalyse leistungsdiagnostischer Parameter bei StraßenradSPORTlern	788
<i>Bachl N., Baron R.</i> (Wien): Validität sportartspezifischer Leistungsdiagnostik im Labor und Feld	748	<i>Coen B., Urhausen A., Schwarz L., Kindermann W.</i> (Saarbrücken): Trainingssteuerung ausgewählter Tempolaufprogramme im Mittel- und Langstreckenlauf	791
<i>Tegtbur U., Heck J., Busse M.W., Braumann K.M.</i> (Hannover, Kiel): Der Laktatsenkentest – Validierung des neuen Testverfahrens für die Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung	752	<i>Coen B., Schwarz L., Urhausen A., Kindermann W.</i> (Saarbrücken): Trainingssteuerung bei Dauerläufen in unterschiedlichem Geländeprofil	794
<i>Hellwig Th., Liesen H., Hellwig S., Hornberger M., Riedel H.</i> (Paderborn): Steuerung der Dauerlaufintensität über die Herzfrequenz - eine Ergänzung zu Laufgeschwindigkeitsvorgaben aufgrund der Laktat-Leistungskurve im Feldstufentest?	755	<i>Lagerstrøm D., Schwirtz A., Völker K., Liesen H., Behrens C.</i> (Köln, Freiburg, Paderborn): Intensitätssteuerung mittels Herzfrequenz, Laktat und Atemfrequenz beim Diagonalschritt von Freizeit-Skilangläufern	797
<i>Hellwig Th., Liesen H.</i> (Paderborn): Ammoniak- und Laktatkonzentration bei sprintspezifischen Feldtests	759		
<i>Simon G., Schmidt A., Lim W.-K., Kannenberg B.</i> (Warendorf): Leistungsdiagnostik bei Gehern im Labor und im Feldtest	762		
<i>Beneke R., Boldt F., Meller W., Behn C.</i> (Berlin): Das maximale Laktat-Steady-State (Maxlass) im Eisschnellauf			

### Ernährung - Pharmaka - Umwelt

<i>Rokitzki L., Cufi D., Klemp C., Diezemann E., Keul J.</i> (Freiburg, Bad Krozingen): Die Ernährungsgewohnheiten von Athleten aus verschiedenen Sportarten	801
<i>Geiß K.-R., Nöcker J., Waag K.-L., Queeney D.</i> (Frankfurt/M., Leverkusen, Düsseldorf, Berlin): Individuelle Kalorienberechnung und sportartspezifische Nährstoffverteilung bei 100 Kaderathleten zur Optimierung der Leistungsfähigkeit	804

<i>Zerbes H., Hotz G., Götte H.-Ch., Fabian K.</i> (Kreischau): Ernährungsverhalten und Stoffwechselreaktion bei jugendlichen Schwimmern unter extremer Trainingsbelastung	807	<i>Fischer H.G., Hartmann U., Mader A., Hollmann W.</i> (Köln): Verlaufsuntersuchungen zu hämatologischen Parametern während eines Höhentrainings von Eliteruderern	847
<i>Häcker R., Hotz G., Hubald J., Kämpfe E., Pfeifer H., Sattler R.</i> (Leipzig): Beeinflussung des Proteinstoffwechsels und der hormonellen Regulation durch Schwimmtraining in Abhängigkeit vom Ernährungsregime	810	<i>Böhmer D.</i> (Frankfurt): Der Einfluß der hyperbaren Sauerstoffatmung auf den pO <sub>2</sub> des Muskels	849
<i>Geist S., Riedel H., Böhning W., Liesen H., Wicldenmayer W.</i> (Paderborn, Bayreuth, Bad Lippspringe): Einfluß von Ernährung auf den Knochenmineralgehalt bei Ausdauerathletinnen	813	<i>Schuh A.</i> (München): Die Beeinflussung des Milchsäurespiegels im Blut durch kühle Umgebungsbedingungen. Der Soforteffekt bei Arbeit und Auswirkungen auf ein Ausdauertraining	851
<i>Marpmann J.</i> (Bielefeld): Leistungsflug und Ernährung - Doping im Segelflug	816	<i>Rummel M., Falkenbach A., Föhrenbach R., Böhmer D., Böhning M.</i> (Frankfurt, Berlin): Die körperliche Leistungsfähigkeit nach einer seriellen Bestrahlung mit UVB	854
<i>Rokitzki L., Ketelsen U. P., Probst D., Keul J.</i> (Freiburg): Muskelbiopsische Untersuchungen bei Bodybuildern mit und ohne Anabolikaeinnahme	818	<b>Gesundheitsstörungen durch Sport</b>	
<i>Urhausen A., Spieldenner J., Biro G., Kindermann W.</i> (Saarbrücken): Verhalten von Hormonen und Substraten während einer mehrwöchigen Trainingsphase unter Testosteron	820	<i>Lehmann M.</i> (Freiburg): Trainingsadaption/Übertraining aus Sicht der vegetativen und hormonellen Regulation	857
<i>Baumstark M.W., von Stein Th., Jakob E., Luley C., Berg A., Keul J.</i> (Freiburg): Einfluß von Testosteronenantat auf die Serumkonzentration von Lp(a)	823	<i>Laske R., Steinacker J. M., Stauch M.</i> (Ulm): Belastungsreaktionen bei Freizeitsportlern während einer fünftägigen Radrundfahrt	862
<i>Jakob E., Wolfarth B., Richter M., Peter H. H., Keul J.</i> (Freiburg, Köln): Beeinflussen Testosterongaben die Immunitätslage bei intensiv trainierenden Ausdauersportlern?	826	<i>Gastmann U., Olwitz A., Lehmann M., Schmid A., Jeschke D., Keul J.</i> (München, Freiburg): Untersuchungsprofil von Marathon- aussteigern	865
<i>Riedel H., Zapf J., Lauber D., Käfer G.</i> (Bayreuth): Einfluß einer Selbstmedikation von anabolen Steroiden auf die Spermatogenese bei männlichen Bodybuildern	829	<i>Schulte K-L., Meyer-Sabellek W., Ketelhut R., Liederwald K., Eisenhut C., Gotzen R.</i> (Berlin): 24-Stunden-Blutdruckmessung und 24-Stunden-EKG in der Beurteilung der kardiovaskulären Gefährdung von Ausdauertrainierten im Breitensport	868
<i>Berg A., Walz R., Halle M., Jakob E., Keul J.</i> (Freiburg): Einfluß von Camitin- und Carnitin-I-Inhibitor-Applikation auf spiroergometrische Meßgrößen in männlichen Ausdauertrainierten	832	<i>Holzgraefe M.</i> (Göttingen): Der Sport als Ursache von Erkrankungen des Nervensystems	871
<i>Böhning D., Schmidt W.</i> (Hannover): Neue Aspekte der Höhenanpassung	835	<b>Sport zur Therapie und Rehabilitation</b>	
<i>Burtscher M., Nachbauer W., Baumgartl P., Philadelphly M., Veitl V.</i> (Innsbruck, St. Johann i. T., Puch/Salzburg): Unterschiedliche Auswirkungen von Höhen- bzw. Taltraining	839	<i>Zeilberger K., Irl S., Lorenz R., Jeschke D.</i> (München): Kardiovaskuläre und metabolische Beanspruchungen bei einer Ruderergometrie im Vergleich zur Fahrradergometrie	874
<i>Voigt-Mallmann B. Wolf W. V.</i> (Potsdam): Die Beeinflussung der Erythropoese durch Training in "mittleren Höhen"	843	<i>Spieldenner J., Urhausen A., Schwarz L., Gabriel H., Schwarz M., Kindermann W.</i> (Saarbrücken): Untersuchungen zum Blutdruckabfall unmittelbar nach Belastung bei fahrradergometrischen Stufentests	877

<i>Völker K., Wierzijewski J., Hollmann W.</i> (Köln): Blutdruckreaktion bei einem zweistufigen Handgriptest im Vergleich zur Blutdruck- reaktion bei stufenförmiger Fahrradergometrie bei Normotonikern, Belastungshypertonikern und Hypertonikern 879	<i>Schulte K.-L., van Gemmeren D., Röcker L.</i> (Berlin): Fibrinolyse-System, insbesondere Gewebe-Plasminogen-Aktivator unter aerober und anaerober Belastung bei Hochdruck- kranken 918
<i>Liu Y., Steinacker J. M., Stange A., Röcker K., Stauch M.</i> (Ulm): Der Vergleich der modifizier- ten Ruderergometrie mit der Fahrrad- ergometrie bei der Belastung von Patienten mit arterieller Verschlusskrankheit 883	<i>Boldt F., Feldt V., Meller W., Dürrwächter H., Weinmann R.</i> (Berlin): Die Auswirkungen eines halbjährigen Sport-Gesundheitskurses auf Ruhe- und Belastungsblutdruck bei Hypertonikern 921
<i>Steinacker J. M., Berger A., Hübner C., Röcker K., Stauch M.</i> (Ulm): Eine neue Art der Ruderergo- metrie für Oberkörperbelastung von Patienten im Vergleich zur Fahrradergometrie 886	<i>Dorner H.</i> (Erlangen): ICG-Elimination in Ruhe und während Belastung bei unterschiedlich alten Probanden 924
<i>Samek L., Hauf G. F., Roskamm H.</i> (Bad Krozingen): Bewegungstherapie bei Patienten mit schwerer linksventrikulärer Dysfunktion 890	<i>Deickert F.</i> (Berlin): Therapieanpassung beim Typ I-Diabetes während einer Fahrradreise 927
<i>Reinke A., Michel D., Hofmann H., Mathes P.</i> (Bernried): Rhythmusstörungen während stummer myokardialer Ischämie bei Postinfarktpatienten unter körperlicher Belastung 893	<i>Göbel D., Nowacki P. E., Hofmann J., Laube H.</i> (Gießen): Typ-I-Diabetiker: Soll sich ihre Trainingsintensität von Gesunden unter- scheiden? 930
<i>Heitkamp H.-Ch., Nirmaier S., Dickhuth H.-H.</i> (Tübingen): Kreislaufreaktionen bei Maximal- kraftbelastungen bei Koronarpatienten 896	<i>Scheibe J., Fuchs D., Rößler O., Hein St.</i> (Jena): Sporttherapie bei Kindern nach Leukose- behandlung 934
<i>Heitkamp H.-Ch., Hipp A., Stötzer T., Dickhuth H.-H.</i> (Tübingen): Überschreiten des Pulslimits im Herzsport und im Alltag bei Herzgruppen- patienten 899	<i>Schlenzig C., Jäger H., Rieder H.</i> (München, Heidelberg): Auswirkungen von Sporttherapie auf die immunologische und psychologische Situation HIV-infizierter Menschen 938
<i>Meyer K., Lehmann M., Sünder G., Keul J., Weidemann H.</i> (Bad Krozingen, Freiburg): Effekte eines Intervall- (I) versus Dauer- trainings (D) auf Leistungssteigerung, Herz-Kreislauf, Laktat, Stoffwechsel und Katecholamine nach aortokoronarer Bypass- Operation 902	<i>Falkenbach A., Michels B., Klauke S., Kullmer T., Helm E. B., Althoff P. H.</i> (Frankfurt/M.): Risiko eines körperlichen Trainings für Patienten mit fortgeschrittener HIV-Infektion 941
<i>Bjarnason-Wehrens B., Rost R., Bönnhoff N.</i> (Dortmund): Ernährungswissen und -verhalten in der ambulanten Herzsportgruppe 905	<i>Krause R., Abel H.-H., Mienert K., Bennhold I., Koepchen H. P.</i> (Berlin): Antihypertensive Wirkung von Ausdauertraining bei Nieren- ersatztherapie 944
<i>Franz I.-W., Tönnemann U., Erb D., Ketelhut R.</i> (Todtmoos): Gestörte linksventrikuläre Funktion während Belastung bei Hypertonikern mit unauffälligem Koronarangiogramm 909	<i>Abel H.-H., Krause R., Bennhold I., Koepchen H. P.</i> (Berlin): Training und Blutdruckverhalten während Hämodialyse 947
<i>Bringmann W.</i> (Berlin): Sporttherapie bei arterieller Hypertonie im Jugendalter 912	<i>Berg V., Hofmann J., Noe C., Nowacki P. E.</i> (Gießen): Körperliche und kardiozirkulatorische Belastbarkeit von geistig behinderten Männern und Frauen 950
<i>Ketelhut R., Franz I.-W., Behr U.</i> (New Orleans, Todtmoos): Wirkungen eines Ausdauer- trainings auf den Belastungsblutdruck bei Hypertonikern 915	

## Anhang

Sachwortverzeichnis	XVIII
Autorenverzeichnis	XXII

# Die Beeinflussung des Milchsäurespiegels im Blut durch kühle Umgebungsbedingungen

## Der Soforteffekt bei Arbeit und die Auswirkungen auf den Ausdauertrainingseffekt

A. Schuh

Institut für Medizinische Balneologie und Klimatologie der Universität München

---

### Alteration of the Blood Lactate Concentration by Cold Environmental Conditions: Immediate Effect During Exercise and its Influence on Endurance Training Effects

During 4-week terrain cures, endurance training was performed with simultaneous cold adaptation. The mean skin temperature of the cold group's members ( $n = 63$ ) was definitely lowered ( $2^{\circ}\text{C}$  on average, core temperature was not influenced). The control group ( $n = 61$ ) trained under thermally balanced conditions. The members of group zero ( $n = 29$ ) did not participate in the therapy. Ergometric tests with measurement of the blood lactate concentration verified the effectiveness of endurance training. In addition, the immediate effect was evaluated under different thermal conditions.

The results show that lowered mean skin temperatures during terrain cures increase the actual aerobic performance of muscle metabolism. Additionally, the endurance training becomes more effective. The training effects obtained by the cold group were highly significant better than those of the control group.

---

### Einleitung

In vorausgehenden Studien (6) wurde abgesichert, daß als wesentliche Ursache für Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems ohne Organbefund ein Trainingsmangel des ganzen Körpers zugrundeliegt. Deshalb erschien eine Terrainkur unter kühlen Bedingungen als das geeignete Therapie-

konzept: Hierdurch läßt sich ein Ganzkörpertraining hervorrufen, das sich aus einem Ausdauertraining und einem sogenannten Thermoregulationstraining durch die gleichzeitig stattfindende Kälteadaptation zusammensetzt.

Dabei wurde die Hypothese aufgestellt, daß die kühlen Bedingungen während der Terrainkur das Training im Hinblick auf den aeroben Muskelstoffwechsel in zweifacher Weise unterstützen:

- Sofort: in einer Verbesserung der aktuellen aeroben Leistungsfähigkeit;
- Nach vier Wochen Trainingszeit: in einer Verstärkung des Ausdauertrainingseffektes auf die aerobe Leistungsfähigkeit.

### Methode

Kurpatienten mit sog. funktionellen Herz-Kreislaufkrankungen und herz-kreislaufgesunde Kontrollpersonen (ebenfalls Kurpatienten) wurden randomisiert in drei Gruppen aufgeteilt: In die sog. Kühlgruppe, die einer vierwöchigen Terrainkur unter kühlen Bedingungen unterzogen wurde. Die Kontrollgruppe unternahm eine konventionelle Terrainkur mit normalen thermischen Bedingungen. Die dritte Gruppe von Kurpatienten nahm an der Therapie nicht teil (Nullgruppe).

Die Dosierung der Ausdauerleistung während der Terrainkur erfolgte in Abhängigkeit von der Steigung über die Gehgeschwindigkeit und die Trainingszeit.

Die thermischen Bedingungen waren für die zwei Therapiegruppen unterschiedlich: Bei den Patienten der Kühlgruppe sollte die Körperschale während der einzelnen Terrainwanderungen definiert kühl gehalten werden. Dies wurde durch Vorgabe der Bekleidung in Abhängigkeit von den

klimatischen Umgebungsbedingungen gewährleistet (2). Damit wies die Kühlgruppe während der Terrainkur im Mittel eine um knapp 2° niedrigere ( $\leq 0,001$ ) Hauttemperatur auf, als die Kontrollgruppe. Die Kerntemperatur blieb unbeeinflusst. Am Anfang und Ende der Trainingsperiode wurden alle Patienten standardisierten Tests auf dem Fahrradergometer und im Gelände unterzogen.

## Ergebnisse

Aktuelle aerobe Leistungsfähigkeit (Abbildung 1): Im Akutversuch liegt der Laktatspiegel bei Arbeit unter kühlen Bedingungen ein halbes mmol/l signifikant ( $p \leq 0,05$ ) niedriger als bei Belastung unter neutralen thermischen Verhältnissen. Dieser Effekt zeigt sich unabhängig von den Auswirkungen des Trainings am Kuranfang und am Kurende. Unter kühlen Bedingungen wird somit die gleiche Arbeit vermehrt aerob bewältigt.

Trainingseffekt (Abbildung 2): Nach dem vierwöchigen Ausdauertraining unter kühlen Bedingungen haben die Patienten der Kühlgruppen

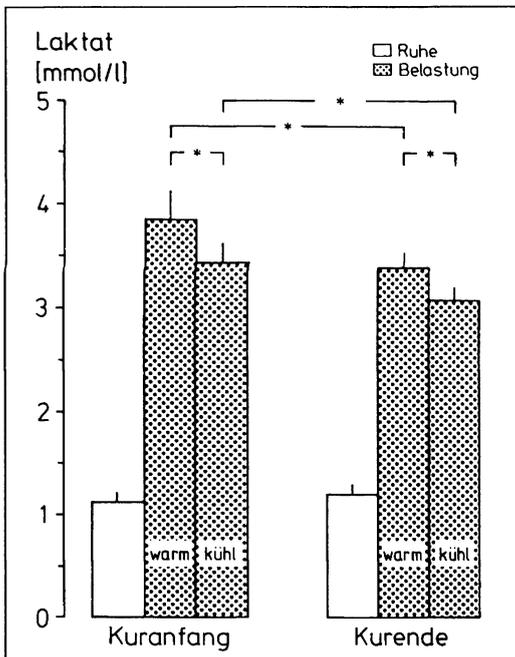


Abbildung 1. Laktatspiegel im Geländetest unter neutralen und kühlen Bedingungen. Kuranfang und Kurende. Beispielhafte Messung bei 42 Personen.

niedrigere Laktatspiegel als die der Kontrollgruppen, jeweils bei gleicher Belastung. Die Kühlgruppe weist am Kurende einen um 1 mmol/l ( $p \leq 0,01$ ) geringeren Laktatanstieg als am Kuranfang auf. Der Trainingseffekt ist deutlich ausgeprägt. Bei den Patienten der Kontrollgruppe zeigt sich eine Verringerung des Laktatspiegels bei Belastung von nur 0,4 mmol/l; bei der Nullgruppe liegt keine Verbesserung vor. Die Patienten der Kühlgruppe haben somit nach dem Training eine wesentlich höhere aerobe Muskelstoffwechsellkapazität als die Kontrollgruppe.

## Diskussion

Zur Begründung der Beeinflussung der aeroben Kapazität der Arbeitsmuskulatur durch den Soforteffekt der kühlen Bedingungen und während Kälteadaptation beim Training wurden drei Hypothesen in die engere Wahl gezogen:

1. Während Arbeit unter kühlen Bedingungen werden auf nervösem Wege vermehrt aerob arbeitende Muskelfasern aktiviert (1, 4). Durch Kälteadaptation kommt es zu einer primären Stoffwechselumstellung auf mehr aerobe Arbeitsweise.
2. Durch Kühlung der Haut und der damit verbundenen Konstriktion der Gefäße steht der Muskulatur ein größeres Blutvolumen zur Verfügung. Durch wiederholte Trainings- und Kälte-

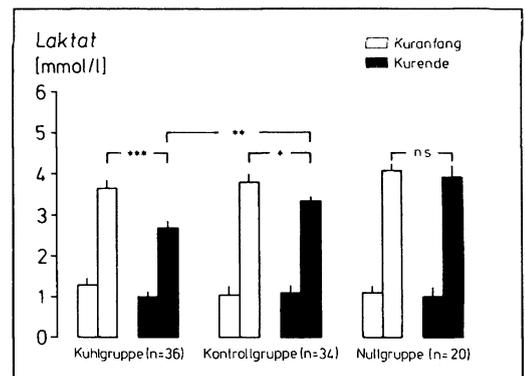


Abbildung 2. Laktatspiegel bei Fahrradergometrie (neutrale Testbedingungen), Ruhe- und Belastungswerte am Kuranfang und Kurende, für Kühl- ( $n = 36$ ), Kontroll- ( $n = 34$ ) und Nullgruppe ( $n = 20$ ); Patienten mit Herz-Kreislaufkrankungen ohne Organbefund.

reize kommt es adaptativ zu einer verstärkten Kapillarisation.

3. Während Arbeit unter kühlen Bedingungen kommt es zu einer verstärkten Aktivierung des Fettstoffwechsels auf Kosten des anaerob laktaziden Metabolismus (3, 5).

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, daß die Temperaturverhältnisse bei einem Training unbedingt berücksichtigt werden müssen; ein Ausdauertraining ist mit gleichzeitig kühler Körperschale wesentlich effektiver als unter normalen Trainingsbedingungen.

Damit haben diese Ergebnisse eine klinische Relevanz für Patienten, welche nur leicht belastbar sind: Adaptationen werden schon bei relativ geringer Trainingsintensität ermöglicht.

## Literatur

- 1 Brück K (1987) Warmlaufen oder Kaltstart? Sportliche Höchstleistung durch Kälte. Spiegel der Forschung 5:13–16
- 2 Fanger PO (1972) Thermal Comfort. McGraw-Hill Book Comp, New York

- 3 O'Hara WC, Allen C, Shepard RC, Allen G (1979) Fat losses in the cold – a controlled study. J Appl Physiol Resp Environm Exercise Physiol 46:872
- 4 Olschewski H, Brück K (1988) Thermoregulatory, cardiovascular, and muscular factors related to exercise after precooling. J Appl Physiol 64:1–9
- 5 Riggs CE Jr, Johnson DJ, Kilgour RD, Konopka BJ (1983) Metabolic effects of facial cooling in exercise. Aviation, Space and Environmental Medicine 54:22–26
- 6 Schuh A (1989) Das Krankheitsbild des Trainingsmangels und seine Behandlung durch Klimatherapie in Form einer Terrainkur unter kühlen Bedingungen. Habilitationsschrift, Medizinische Fakultät der Universität München

Anschrift des Verfassers:

*Priv.-Doz. Dr. Dr. Angela Schuh*

Institut für Medizinische Balneologie und Klimatologie der Universität München

Marchioninistraße 17

W-8000 München 70