

**Joachim Kube**

**Die Einsetzbarkeit und Wirkung von Vibrationskrafttraining in Verbindung mit konventionellen Methoden der Kraft- und Schnellkraftentwicklung innerhalb einer Vorbereitungsperiode im Kurz sprint**

**Diplomarbeit**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

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

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2002 Diplom.de  
ISBN: 9783832474935

**Joachim Kube**

**Die Einsetzbarkeit und Wirkung von Vibrationskrafttraining in Verbindung mit konventionellen Methoden der Kraft- und Schnellkraftentwicklung innerhalb einer Vorbereitungsperiode im Kurzsprint**



---

Joachim Kube

**Die Einsetzbarkeit und Wirkung von  
Vibrationskrafttraining in Verbindung mit  
konventionellen Methoden der Kraft- und  
Schnellkraftentwicklung innerhalb einer  
Vorbereitungsperiode im Kurz sprint**

Diplomarbeit  
Deutsche Sporthochschule Köln  
Fachbereich Sportwissenschaften  
Abgabe Oktober 2002



Diplomica GmbH \_\_\_\_\_  
Hermannstal 119k \_\_\_\_\_  
22119 Hamburg \_\_\_\_\_

Fon: 040 / 655 99 20 \_\_\_\_\_  
Fax: 040 / 655 99 222 \_\_\_\_\_

agentur@diplom.de \_\_\_\_\_  
www.diplom.de \_\_\_\_\_

ID 7493

Kube, Joachim: Die Einsetzbarkeit und Wirkung von Vibrationskrafttraining in Verbindung mit konventionellen Methoden der Kraft- und Schnellkraftentwicklung innerhalb einer Vorbereitungsperiode im Kurz sprint

Hamburg: Diplomatica GmbH, 2003

Zugl.: Deutsche Sporthochschule Köln, Sporthochschule, Diplomarbeit, 2002

---

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 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

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

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomatica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2003

Printed in Germany

# Inhaltsverzeichnis

Seite

## Verzeichnis der Tabellen

## Verzeichnis der Abbildungen

<b>1.</b>	<b>Ziel der Arbeit und Überblick der Argumentationsfolge</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Der Kurz sprint – eine Übersicht</b>	<b>3</b>
2.1	Allgemeine Erläuterungen zum Begriff Schnelligkeit	3
2.2	Leistungsfaktoren und Einflussgrößen im Kurz sprint	5
2.2.1	Technische Merkmale	5
2.2.2	Konditionelle Voraussetzungen	10
2.3	Trainingsmethoden, Trainingsformen, Periodisierung	14
2.3.1	Krafttraining	14
2.3.2	Schnelligkeitstraining	22
2.3.3	Schnelligkeitsausdauertraining	24
2.3.4	Kurz-, mittel-, und langfristige Periodisierung	26
<b>3.</b>	<b>Vibrationsstimulation im Sport – Literaturanalyse</b>	<b>31</b>
3.1	Allgemeine Grundlagen von Schwingungen und Vibrationen	31
3.2	Wirkungen von Vibrationen auf den Menschen	33
3.2.1	Ganz – und Teilkörpervibrationen	34
3.2.2	Neuromuskuläre Wirkungsweise	38
3.2.3	Reaktionen von Muskelgruppen auf Vibration	42
<b>4.</b>	<b>Resultierende Fragestellung und Idee</b>	<b>57</b>

<b>5.</b>	<b>Eigene Untersuchungen</b>	<b>59</b>
5.1	Zeitraum und Untersuchungsplan	59
5.2	Personenstichprobe	60
5.3	Merkmalsstichprobe, Meß- und Auswertungsmethodik	63
5.4	Untersuchungsverlauf und Trainingsdokumentation	68
<b>6.</b>	<b>Untersuchungsergebnisse</b>	<b>84</b>
6.1	Saisonverlauf und Wettkampfergebnisse	84
6.2	Ergebnisse der Leistungsdiagnostik	87
6.2.1	Maximalkraft, Schnellkraft und reaktive Fähigkeiten	87
6.2.2	Sprintleistungen	96
6.3	Vergleich der Ergebnisse der Leistungsdiagnostik mit der Vorbereitungsperiode Halle sowie Belastungskenngrößen des Vibrationstrainings	98
6.4	Zusammenfassung der Ergebnisse der Leistungsdiagnostik	101
6.5	Abschließende Diskussion	105
<b>7.</b>	<b>Ausblick</b>	<b>114</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>115</b>
<b>9.</b>	<b>Anhang</b>	<b>120</b>



## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Methoden des Krafttrainings (mod. nach Boeckh-Behrens/ Buskies 2000, S.44/45).	19
Tabelle 2: Methoden des Krafttrainings (mod. nach Bührle 1985, S. 96 ff).	19
Tabelle 3: Einsatzplan der Trainingsschwerpunkte im Krafttraining, zur Vorbereitung der 1. Wettkampfperiode (WP) des Aufbau- trainings Sprint/Hürden (DLV RTP Sprint 1992, S. 83).	20
Tabelle 4: Beispielprogramme zweier verschiedener Schnelligkeits- einheiten aus dem speziellen Trainingsaufbau der vorliegenden Studie (VP 3.1.). Links ein Programm zur Verbesserung der maximalen Laufgeschwindigkeit, rechts ein Training der Beschleunigungsfähigkeit.	24
Tabelle 5: Winterperiodisierung des Trainings der vorliegenden Studie, mit Kalenderwoche, Trainingsabschnitt und Zielstellung der jeweiligen Abschnitte.	27
Tabelle 6: Sommerperiodisierung des Trainings der vorliegenden Studie, mit Kalenderwoche, Trainingsabschnitt, Zielstellung und Wettkämpfe (*= Vorbereitungswettkämpfe geringerer Wichtigkeit, **= Vorbereitungswettkämpfe größerer Wichtig- keit, ***= Hauptwettkampf- Deutsche Meisterschaften).	27
Tabelle 7: Langfristige Periodisierung der aeroben und anaeroben Fähigkeiten, mit Hallenwettkampfperiode (HWKP) und zwei Wettkampfsereien im Sommer (WKS 1+2) (DLV RTP Sprint 1992, S.51).	28
Tabelle 8: Wochenmodell für den allgemeinen Trainingsaufbau (DLV RTP Sprint 1992, S. 65).	29
Tabelle 9: Beispiel-Wochenmodell des allgemeinen Trainings der vorliegenden Studie (Proband 2) während der zweiten VP des Sommertrainings.	29
Tabelle 10: Personenstichprobe.	60
Tabelle 11: Leistungsentwicklung der Probanden in Sek. (100+200m: Freiluft; 60m: Halle).	61
Tabelle 12: Leistungsdiagnostische Maßnahmen während der Sommersaison.	70

Tabelle 13: Umfang und Zeitpunkt des eingesetzten Vibrationskrafttrainings der Vorbereitungsperiode (VP) der Sommersaison 2002 beider Probanden, sowie Wiederholungsbereiche des Vibrationskrafttrainings und des konventionellen Krafttrainings.	71
Tabelle 14: Umfänge des Krafttrainings aus Beispielwochen der jeweiligen VP, mit Übungsbezeichnung, Satz- und Wiederholungszahl und eingesetzter Vibrationsbelastung bei beiden Probanden (vgl. mit Anhang, Tabelle A1).	72
Tabelle 15: Während der VP eingesetzte Sprungübungen.	73
Tabelle 16: Während der VP eingesetzte Sprungübungen vom Vibrationsgerät (VG).	74
Tabelle 17: Wettkampfergebnisse beider Probanden in Sek., sowie Wind in Meter pro Sekunde (- = Gegenwind, + = Rückenwind).	87

## **Verzeichnis der Abbildungen**

Abbildung 1: Der aufrechte Sprintlauf (Deutscher Leichtathletik Verband Rahmentrainingsplan Sprint 1992, S.160).	6
Abbildung 2: Unvollständige Kniestreckung in der hinteren Stützphase und Abdruck aus dem Fußgelenk (li. Bild), sowie geringes Anfersen in der hinteren Schwungphase (re. Bild) bei Florence Griffith-Joyner, Seoul 1988 (aus: Leichtathletiktraining 2001, S. 26/27).	8
Abbildung 3: EMG während eines Sprintschritts im Abschnitt der Maximalgeschwindigkeit (mod. nach Schöllhorn 1995, S. 43).	11
Abbildung 4: Vergleich der Muskelaktivität im Verlauf eines Schrittzklus beim fliegenden Sprint (schraffierte Flächen) und während des ersten Laufschrilles nach dem Start (fette Linie) (Tidow/Wiemann 1994, S. 19).	12
Abbildung 5: Strukturierung der Kraft nach den Kontraktionsformen (Boeckh-Behrens/Buskies 2000, S. 21).	16
Abbildung 6: Graphische Darstellung einer Schwingung.	32

Abbildung 7: Einteilung von Vibrationen nach ihrem Ansatz am menschlichen Körper (Spitzenfeil 2000, S. 51 mod. nach: Griffin 1994).	35
Abbildung 8: Mögliche Symptome bei niederfrequenten vertikalen Schwingungen am sitzenden Menschen (Junghans 1986 S. 185).	37
Abbildung 9: Darstellung einer Muskelspindel, mit Ia-Fasern und Gamma-Motoneuron (Appell/Stang-Voss 1996, S. 113).	39
Abbildung 10: Darstellung von zwei motorischen Einheiten, mit ihrem Ansatz der motorischen Endplatten an der Muskulatur (mod. nach: Ehlenz/ Grosser/Zimmermann/Zintl 1995, S. 23).	39
Abbildung 11: Spezielles Vibrations-Trainingsgerät zur Simulation des Unterwasserarmzuges beim Schwimmen (Becerra-Motta/ Becker 2000, S. 31).	47
Abbildung 12: Modifiziertes Kabelzugsystem zur Ausführung der Ruderbewegung unter Vibration (Issurin et al. 1994, S. 563).	49
Abbildung 13: Anstieg der mittleren (o) und maximalen (●) Leistung bei Profisportlern sowie Amateuren, während Einleitung von Vibrationen im zweiten Satz der zweiten Serie (VS) (Issurin et. al 1998, S. 180).	51
Abbildung 14: Kreuzstütztraining (a) und Horizontalzug im Sitzen (b) (Weber 1996, S. 54).	52
Abbildung 15: Galileo 2000.	68
Abbildungen 16-20: Photos Krafttrainingsübungen unter Vibrationsstimulation.	75
Abbildungen 21-23: Photos vertikaler Kastenaufsprung (a) vom Vibrationsgerät.	76
Abbildung 24: Entwicklung der Maximalkrafftfähigkeiten von Pb 1.	89
Abbildung 25: Verlauf der erreichten Sprunghöhe beim Countermovement-jump (CMJ), Pb 1.	89
Abbildung 26: Ergebnisse der Schnellkraftleistungen im CMJ, Pb 1.	90
Abbildung 27: Darstellung der Leistungen im Dropjump (DJ) von Pb 1.	91
Abbildung 28: Ergebnisse Kugelschocken, Pb 1.	91
Abbildung 29: Entwicklung der Maximalkrafftfähigkeiten von Pb 2.	92

Abbildung 30: Verlauf der erreichten Sprunghöhe beim CMJ, Pb 2.	93
Abbildung 31: Ergebnisse der Schnellkraftleistungen im CMJ, Pb 2.	94
Abbildung 32: Darstellung der Leistungen im DJ von Pb 2.	95
Abbildung 33: Ergebnisse Kugelschocken (6,25 kg) und 5er Sprunglauf mit Landung in der Grube, Pb 2.	95
Abbildung 34: Ergebnisse der Beschleunigungsfähigkeit von Pb 1.	96
Abbildung 35: Ergebnisse der maximalen Laufgeschwindigkeit von Pb 1.	97
Abbildung 36: Ergebnisse der Beschleunigungsfähigkeit von Pb 2.	97
Abbildung 37: Ergebnisse der maximalen Laufgeschwindigkeit von Pb 2.	98
Abbildung 38: Vergleich der Entwicklung der maximalen Laufgeschwindigkeit von Winter- und Sommersaison, Pb 2.	99
Abbildung 39: Belastungskenngrößen des eingesetzten Vibrationstrainings beider Probanden.	101
Abbildung 40: Während der Studie entwickelte Galileo Vibrationsplatte der Firma Novotec.	112

## **1. Ziel der Arbeit und Überblick der Argumentationsfolge**

Auf der Suche nach neuen Möglichkeiten der effektiveren Trainingsgestaltung im Leistungssport, mit dem Ziel verbesserter sportlicher Leistungen, rückt ein Wirkungsmechanismus in den Vordergrund, mit dem bereits vielversprechende Erfolge in Testreihen gelungen sind.

Die Vibrationsstimulation, auch Biomechanische Stimulation oder Rythmisch-Neuromuskuläre Stimulation (RNS) genannt, bei der Längs der Muskulatur Schwingungen in schneller Folge durch den Körper geleitet werden, scheinen besondere, zusätzliche Adaptationen im Organismus Mensch auszulösen. Mit dieser Methode konnte bereits mehrfach eine höhere Effizienz gegenüber konventionellem Training nachgewiesen werden (z.B. Issurin et al., 1994, Becerra-Motta/Becker, 2000).

Anwendungsmöglichkeiten bieten das sportartspezifische Kraft- und Schnelligkeitstraining, die sportartspezifische Beweglichkeit (Dehnungstraining), das postoperative-, sportrehabilitative Aufbautraining und bspw. auch die Osteoporosebehandlung bei entsprechender Diagnose. Es kommt bereits seit einiger Zeit in diesen Bereichen zu einer Anwendung über spezielle Geräte. Vor allem für den Leistungssport jedoch bleibt dieses Feld bislang sehr vage, ein Durchbruch der Methode blieb bis heute aus.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll praxisnah, anhand einer Vorbereitungsperiode für die Sommersaison, untersucht werden, ob die spezifischen Kraft- und Schnellkraftfähigkeiten qualifizierter Kurzsprinter und in Folge dessen auch ihre Kurzsprintfähigkeiten verbessert werden können. Es erfolgt zudem eine Darstellung der verschiedenen Trainingsbereiche im Sprint sowie eines möglichen Technikverständnisses.

Die Ergebnisse sollen anhand konkreter Zahlen (mittels einer parallel durchgeführten Leistungsdiagnostik) und in Form eines Erfahrungsberichts der durchgeführten Wettkampfsaison dargestellt werden, da z.T. auf eine langjährige Erfahrung mit den Athleten zurückgeblickt werden kann.

Eine Bewertung des durchgeführten Trainings, verbunden mit einer Abschätzung des Potentials der - in der Leichtathletik - neuartigen Trainingsmethode, soll die Arbeit abrunden. Empfehlungen, in welcher Art und Weise die Methode disziplinspezifisch Anwendung finden könnte, stellen ergänzend den Rahmen der Arbeit dar.