

Einleitung

Die heutige Gesellschaft ist stark durch Automatisierung und Mechanisierung geprägt, zweifelsohne eine Folge bedeutender technischer Fortschritte. Der Nachteil dieser Entwicklung spiegelt sich wider in den immer dominanter auftretenden Formen verschiedener Hypokinetosen. Im Volksmund als Zivilisationskrankheiten bekannt, lassen sich in diesem Bereich besonders Herz-Kreislaufkrankungen, Stoffwechselstörungen, Fehlbelastungen im Stütz- und Bewegungsapparat sowie Depression hervorheben. Aus Sicht der Sportmedizin wird primär die Prophylaxe vor gesundheitlichen Defiziten als Motivation angesehen, um eine gute körperliche Leistungsfähigkeit zu erhalten bzw. zu fördern (Hollmann & Strüder, 2009, S. 8). Außerdem ermöglicht gute körperliche Fitness, sich schneller an wechselnde Umwelteinflüsse anzupassen (z. B. beim Reisen) und sich in der heutigen schnelllebigen Gesellschaft besser zu behaupten (Sekundärgrund). Tertiär werden sportliche Gründe genannt, deren Zielsetzung, zeitlicher Aufwand und persönlicher Einsatz in den Bereichen Freizeit-, Gesundheits-, Leistungs- und Hochleistungssport teilweise erheblich variieren.

Die körperliche Leistungsfähigkeit basiert bei steigendem Bewegungsanspruch zunehmend auf der muskulären Kraftfähigkeit. Diese ist in Wettkämpfen, im Gesundheitssport, in Prävention und Rehabilitation sowie dem Freizeitbereich in unterschiedlichem Ausmaß erforderlich. Der Kraft werden insbesondere Aspekte wie die Verbesserung der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit, Verletzungsprophylaxe, Erhöhung der Belastbarkeit des Stütz- und Bewegungssystems (vgl. Weineck, 2007) sowie eine Verminderung des Verschleißrisikos im Alltag, bei der Arbeit und im Sport zugeschrieben. Des Weiteren fördert sie die Festigkeit und Belastbarkeit von Sehnen, Bändern, Knorpeln und Knochen und hat somit eine präventive Wirkung auf Haltungsschwächen und degenerative Veränderungen (Fröhlich, Schmidtbleicher & Emrich, 2002). Begleiterscheinungen sind die nicht weniger positiven Auswirkungen auf Aspekte wie gesteigertes Selbstwertgefühl und Selbstbewusstsein, die Verbesserung der Körperwahrnehmung sowie der Stimmung, die nicht unwesentlich die Lebensqualität tangieren (vgl. Gottlob, 2007, S. 1). Aus Sicht der heutigen Gesellschaft, die sich zunehmend an gesundheitlichen Aspekten und körperlichen Wohlbefinden orientiert, ist nicht zuletzt die ästhetische Wirkung eines gezielten Krafttrainings zu nennen.

Folglich besitzt Krafttraining bei entsprechender inhaltlich-methodischer Gestaltung nicht nur Einfluss auf die Muskulatur und damit auf die passiven Strukturen des Halte- und Bewegungssystems, sondern entwickelt auch unmittelbar gesundheitsunterstützende Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem, Stoffwechsel- und Nervensystem sowie die Psyche und Selbstwahrnehmung (Prokop, 1997). Unter diesen Gesichtspunkten ist Krafttraining zu einer der populärsten Körperübungsformen geworden, die neben der muskulären Fitness und Gesundheit (ACSM, 2002; Feigenbaum & Pollock, 1999), elementarer Bestandteil eines zielgerichteten Trainings in nahezu allen Sportarten (Fröhlich, 2006) und im Freizeitbereich ist.

Das vor einiger Zeit noch negativ geprägte Bild vom Krafttraining, beeinflusst durch erhebliche Mühen beim Training, enormen zeitlichen Aufwand und der oft praktizierten Einnahme leistungsfördernder Substanzen konnte in den letzten Jahrzehnten zunehmend korrigiert werden. Arbeiten von Buskies (1999) sowie Boeckh-Behrens und Buskies (2009) zeigen, dass auch mit einem sogenannten sanften Krafttraining, basierend auf der individuellen Wahrnehmung, positive Effekte im Organismus ausgelöst werden. Besonders im Freizeitbereich haben sich zudem Vibrations- und Elektromyostimulationstrainingsmethoden etabliert, die dem Trainierenden ein leicht zu absolvierendes Training anbieten. Das dem Leistungssport zuzuordnende Bodybuilding distanzierte sich in zunehmend positiver Weise von Substanzen wie Anabolika, was zur Entwicklung des *Natural Bodybuilding* führte. Den mit erheblichem zeitlichem Aufwand verbundenen hohen Trainingsvolumina, die aus dem Bodybuilding bekannt sind, trat Mitte der 70er Jahre erstmals eine neue Trainingsmethodik gegenüber, das *Einsatztraining*. Propagiert wurde die Trainingsmethode mit der zentralen These *“Train less but work harder!”* von Arthur Jones, dem Entwickler der Nautilus-Trainingsmaschinen. Im Zuge der Vermarktung der neuen Krafttrainingsgeräte stellte Jones sein als revolutionär dargestelltes Trainingsprinzip vor, das vor allem durch geringen zeitlichen Aufwand zu begeistern wusste. Die Zeitökonomie bei diesem Training resultiert aus dem reduzierten Trainingsvolumen von lediglich 1 Satz pro Übung. Jones geht davon aus, dass 1 Satz ausreichend ist, wenn dieser eine annähernd komplette Erschöpfung der Arbeitsmuskulatur bewirkt. Auf Grund dieser enormen Intensität beim Training wurde das Einsatztraining in der Sportwissenschaft folgend auch als *Hochintensitätstraining* (HIT; engl.: High-Intensity-Training) bezeichnet und im Leistungssport um Intensitätstechniken erweitert (Müller, 2003). In der Folgezeit entwickelte sich eine lebhafte Diskussion (Phillip, 1999a, 1999b; Szubski, 1999; Heiduk, Preuß & Steinhöfer, 2002; Schlumberger & Schmidbleicher, 1999; Kraemer, 1997; Carpinelli & Otto, 1998; Byrd, Chandler, Conley, Fry, Haff, Hatfield, Kirksey, McBride, McBride, Newton, O’Bryant, Stone, Pierce, Plisk, Ritchie-Stone & Wathen, 1999; Lavin, 1999; Graves, 1999; Stone, Plisk, Stone, Schilling, O’Bryant & Pierce, 1998) um die Effektivität und Anwendbarkeit der Einsatzmethode, die Ende der 90er Jahre auf recht emotionaler Ebene geführt wurde. Untersuchungen Anfang des aktuellen Jahrhunderts versuchten die Debatte zu versachlichen und Resultate auf fundierter wissenschaftlicher Basis zu evaluieren. Zahlreiche Studien (bspw. Starkey, Pollock, Ishida, Welsch, Brechue, Graves & Feigenbaum, 1996; Kraemer, 1997; Hass, Garzarella, De Hoyos & Pollock, 2000; Schlumberger, Stec & Schmidbleicher, 2001; Kemmler, Lauber, Engelke & Weineck, 2004; Greiwing & Freiwald, 2005; Kelly, Brown, Coburn, Zinder, Gardner & Nguyen, 2007) beschäftigten sich mit der Frage, ob 1 Satz pro Übung oder doch das herkömmliche Mehrsatztraining mit 2 und mehr Sätzen die effektivere Methode ist. Für beiden Positionen lassen sich belegende Studien anführen (bspw. Dalichau, Stein, Schäfer, Buhlmann & Menken, 2004; Schlumberger et al., 2001). Die Anzahl der verfügbaren Studien (n = 88) suggeriert zunächst umfassende Untersuchungen

und fundierte Ergebnisse. Die Gestaltung der Studiendesigne variiert jedoch erheblich in Bezug auf Trainingsparameter, Anzahl der Probanden, Trainingsausgangstatus, Zeitraum, Methodik etc., was die Transparenz und Vergleichbarkeit der abgeleiteten Aussagen einschränkt. Zudem ist einer erheblichen Anzahl von Studien infolge mangelnder Konstruktion (bspw. Rhea, Alvar, Ball & Burkett, 2002; Berger, 1962; Westcott, 1989) und/oder anderweitiger Gewichtung/Ausrichtung des Untersuchungsziels (bspw. Menkes, Mazel, Redmond, Koffler, Libanati, Grundberg, Zizic, Hagberg, Prately & Hurley, 1993; Ryan, Treuth, Rubin, Miller, Nicklas, Landis, Prately, Libanai, Grundberg & Hurley, 1994; Miller, Prately, Goldberg, Gordon, Rubin, Treuth, Ryan & Hurley, 1994) keine verwertbare Aussage zu entnehmen, was den Wissensstand beim Vergleich beider Trainingsformen reduziert. Auch metaanalytischen Zugängen (bspw. Wolfe, LeMura & Cole, 2004; Rhea, Alvar & Burkett, 2002; Peterson, Rhea & Alvar, 2004; Fröhlich, 2006) ist auf Grund verschiedener Mängel im Design (vgl. Winett, 2004; Otto & Carpinelli, 2006) bis dato nicht mit Gewissheit zu entnehmen, welche Trainingsform von Athleten und Trainern zu präferieren ist. Die Schwierigkeit, die vorliegenden Studien adäquat zu vergleichen, basiert neben wissenschaftlich unzureichenden Studiendesignen zudem primär auf den lange Zeit nicht verfügbaren, einheitlichen, klar abgegrenzten Definitionen der Trainingsformen Einsatz- und Mehrsatztraining sowie der Belastungsnormativa. Während die Belastungsnormativa Trainingshäufigkeit (Wirth & Schmidbleicher, 2002; Wirth, Atzor & Schmidbleicher, 2007), intra- und interserielle Pausendauer (Robinson, Stone, Johnson, Penland, Warren & Lewis, 1995; Richmond & Godard, 2004) und Belastungsintensität (Fleck & Kraemer, 2004; Weineck, 2007; Zatsiorsky & Kraemer, 2008) intensiv evaluiert wurden, besteht erhebliche Dissonanz im Bereich der Anzahl der Sätze (Fröhlich, 2006; Phillip, 1999b; Kieser, 1998, 1999; Schlumberger & Schmidbleicher, 1999), dem Belastungsabbruchkriterium (Buskies, 1999; Willardson, 2007; Stone, Chandler, Conley, Kramer & Stone, 1996) sowie der Anspannungszeit bzw. der Bewegungsgeschwindigkeit (Pereira & Gomez, 2002, 2007; Morrissey, Harman, Frykman & Han, 1998; Westcott, Winett, Anderson, Wojcik, Loud & Cleggett, 2001). Preuß, Goebel, Greiwing, Müller, Schischek und Stephan (2005/2006) schafften erstmals Abhilfe in diesem Bereich und kategorisierten angesprochene Termini anhand nationaler und internationaler Literatur. Basierend auf den Definitionsvorschlägen der Forschergruppe um Preuß (2005/2006) eruiert die vorliegende Arbeit die Auswirkungen eines Einsatz- und eines Mehrsatztrainings in einer vergleichenden 16-wöchigen Studie. Besonders im Fokus stehen hierbei die Anspannungszeit, die von den Befürwortern des Einsatztrainings (Kieser, 1998, 1999; Brzycki, 1995) als wesentlicher Bestandteil der Trainingsplanung angesehen wird sowie das Belastungsabbruchkriterium. Neben der acht Wochen andauernden Kraftertrainingsperiode wird eine Detrainingsperiode gleichen Zeitraums durchgeführt, um auf die aus trainingswissenschaftlicher Sicht interessante Frage einzugehen, wie sich die gemessenen Größen nach dem Aussetzen des Trainingsreizes verändern.

In den verfügbaren Studien wurden meist untrainierte Personen (bspw. Messier & Dill, 1985; Westcott, 1986; Sanborn, Boros, Hruby, Schilling, O'Bryant, Johnson, Hoke, Stone & Stone, 2000) oder Personen mit einem erheblichen sportlichen Hintergrund (Kraemer, 1997; Kraemer, Newton, Bush, Volek, Triplett & Koziris, 1995; Fincher, 2000; Hass, Garzarella, De Hoyos & Pollock, 1998) einbezogen. Die vorliegende Arbeit versteht sich als ein Beitrag zu der Trainingsgestaltung im Freizeit- und Breitensport. Daher wurden Probanden mit allgemeiner sportlicher sowie krafttrainingsspezifischer Vorerfahrung rekrutiert, die über die wöchentliche Trainingsfrequenz, die trainierte Muskulatur, den zeitlichen Umfang sowie die Dauer (Monaten, Jahre) des ausgeführten Krafttrainings definiert wurde.

Die vorliegende Studie beendeten 54 Probanden aus dem Raum Bremen, die im Alltag in unterschiedlichen Arbeitsbereichen tätig sind. Konform ist allen, das sie neben dem Krafttraining eine allgemeine sportliche Konstitution aufwiesen und regelmäßig Sport betreiben. Wie vorteilhaft ein zeitreduziertes Training sein kann, zeigt sich bereits bei der Betrachtung der Aktivitäten der Probanden. Neben ihrem individuellen Sport, in der Regel vier Termine wöchentlich, Studium und/oder Arbeit, Aus- und Fortbildungen, Familie bzw. Partner/-in, Freunde etc. bleibt zumeist nicht ausreichend Zeit, um alle Muskelgruppen adäquat mit einem Mehrsatztraining zu beanspruchen.

Um vergleichbare Werte der beiden Trainingsformen zu eruieren, unterzogen sich die Probanden Tests der *isometrischen Maximalkraft* am Beinstrecker und -beuger in verschiedenen Winkelpositionen (10°-90°), *myosonographischen Untersuchungen* des m. quadrizeps femoris und des m. biceps femoris sowie einer bioelektrischen *Impedanzanalyse* zur Ermittlung des Phasenwinkels. Des Weiteren bewerteten die Probanden mittels der Borg CR-10 Skala ihr individuelles *Belastungsempfinden* nach dem Training.

Auf Grundlage der dargestellten Kontroverse um beide Trainingsformen sowie den erst jüngst vereinheitlichten Definitionen, wurden folgende Fragestellungen für die Studie formuliert, die einen Beitrag zum Wissensstand um die Thematik Einsatz- vs. Mehrsatztraining, ihrer Effektivität und Anwendbarkeit im Freizeitsport liefern:

- 1) Besitzen die Trainingsformen Einsatztraining und Mehrsatztraining unter Berücksichtigung der neuen Trainingsempfehlungen (Definitionen) unterschiedliche Auswirkungen auf die Kraftzuwächse (isometrische Maximalkraft) der im Training beanspruchten Muskulatur?
- 2) Besitzen die Trainingsformen Einsatztraining und Mehrsatztraining unter Berücksichtigung der neuen Trainingsempfehlungen (Definitionen) unterschiedliche Auswirkungen auf das Hypertrophieverhalten der im Training beanspruchten Muskulatur?
- 3) Besitzen die Trainingsformen Einsatztraining und Mehrsatztraining unter Berücksichtigung der neuen Trainingsempfehlungen (Definitionen) unterschiedliche Auswirkungen auf die Zellstruktur?

- 4) Besitzt die Anspannungszeit als übergeordnetes Belastungskriterium Einfluss auf die Veränderung der Maximalkraft, der Hypertrophie und des Phasenwinkels?
- 5) Lässt sich eine Anspannungszeit für die Trainingsausführung präferieren?
- 6) Beeinflussen die unterschiedlichen Anspannungszeiten, Belastungsabbruchkriterien und Volumina das subjektive Belastungsempfinden nach Trainingsende?
- 7) Wie verhalten sich die eruierten Parameter der Maximalkraft, der Hypertrophie und des Phasenwinkels in den einzelnen Trainingsgruppen nach einer Detrainingsperiode von acht Wochen?
- 8) Welche Ergebnisse zeigen sich über den gesamten Interventionszeitraum von vier Monaten?

Die vorliegende Arbeit um die Kontroverse Einsatz- vs. Mehrsatztraining gliedert sich in drei Abschnitte. Abschnitt 1 (Kapitel 1-5) gibt die zugrundeliegende Theorie der Thematik wieder. Abschnitt 2 (Kapitel 6) bespricht die Methodik der Intervention. Abschnitt 3 (Kapitel 7-13) stellt die Ergebnisse dar, diskutiert diese und gibt einen Ausblick auf künftige sportwissenschaftliche Anliegen um die Thematik Einsatz- und Mehrsatztraining:

- *Kapitel 1* fokussiert den Kraftbegriff, zeigt verschiedene Betrachtungsweisen auf und beschreibt im Folgenden, mit Blick auf das Studiendesign, die Maximalkraft, deren Trainingsmethodik sowie beeinflussende Faktoren. Unter Beachtung der Trainingsgestaltung in der vorliegenden Studie werden zudem Aspekte des unilateralen Trainings sowie Veränderungen durch Detraining aufgegriffen.
- *Kapitel 2* zeigt die Entwicklung des Krafttrainings seit dem Anfang des 20. Jhd. und fokussiert sich nach der Einführung des Einsatztrainings auf die weiteren Veränderungen in diesem Bereich.
- *Kapitel 3* gibt den aktuellen Forschungsstand zu der Thematik Einsatz- vs. Mehrsatztraining wieder. Der tabellarischen Übersicht der Primärstudien folgt eine ausdifferenzierte Aufarbeitung ausgewählter Parameter, der sich die Betrachtung der Sekundärstudien (Metaanalysen, Reviewtexte) anschließt. Abschließend wird ein Fazit zur Gesamtstudienlage gezogen.
- *Kapitel 4* diskutiert ausgewählte Parameter der Studiendesignes (Alter, Trainingszustand) und beschreibt die definitorische Entwicklung der Belastungsnormative, Anzahl der Übungen pro Muskelgruppe, Belastungsabbruchkriterium und Anspannungszeit sowie der Trainingsformen.
- *Kapitel 5* sind die Nullhypothesen der vorliegenden Studie zu entnehmen.
- *Kapitel 6* bezieht sich auf das Studiendesign der vorliegenden Arbeit. Zu entnehmen sind
 - a) Daten zu den Probanden,
 - b) die Interventionsplanung,
 - c) die Untersuchungsparameter sowie deren Anwendung und
 - d) die Trainingsvorgaben für die Einsatz- und Mehrsatztrainingsgruppen.
- *Kapitel 7* stellt die Ergebnisse der Intervention vor.

- *Kapitel 8* ist die Diskussion der Ergebnisse in Vergleich zu den verfügbaren Studien zu entnehmen.
- *Kapitel 9* enthält das Fazit der vorliegenden Arbeit.
- *Kapitel 10* führt praktische Hinweise für Trainierende und Anweisende im Freizeitsport an, die sich aus den eruierten Daten ableiten.
- *Kapitel 11* beschäftigt sich mit der Methodenkritik und zeigt Verbesserungsvorschläge auf.
- *Kapitel 12* gibt einen Ausblick auf mögliche weitere durchzuführende Studien und enthält Gedanken zur Vereinheitlichung von Studiendesignen.
- *Kapitel 13* ist eine Zusammenfassung der durchgeführten Studie sowie die Beantwortung der eingangs gestellten Fragen zu entnehmen.