

UNIVERSITÄT FREIBURG, SCHWEIZ
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT
DEPARTEMENT FÜR MEDIZIN

In Zusammenarbeit mit der
EIDGENÖSSISCHEN HOCHSCHULE FÜR SPORT MAGGLINGEN

ÜBERPRÜFUNG UND MODIFIZIERUNG EINER JUDOSPEZIFISCHEN TESTBATTERIE

Abschlussarbeit zur Erlangung des Masters in
Bewegungs- und Sportwissenschaften
Option Unterricht

Referent

Dr. Urs MÄDER

Betreuer-In

Monika KURATH

Dr. Micah GROSS

David BÜCHEL

Ruggell, July 2016

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird der Zusammenhang einer judospezifischen Testbatterie mit der Wettkampfleistung untersucht. Ziel ist es, die Testbatterie so anzupassen, dass die erfassten Parameter in Zusammenhang mit der Wettkampfleistung stehen. Als Grundlage zur Klärung, weshalb die einzelnen Testverfahren in die Testbatterie aufgenommen wurden, steht am Anfang eine Sportartanalyse. Im Rahmen dieser werden die leistungsbestimmenden Faktoren des Judo herausgearbeitet. Im Anschluss wird die Verbindung zwischen den leistungsbestimmenden Faktoren im Judo und den Testverfahren hergestellt. Im Zentrum der Arbeit steht die Überprüfung dieser theoretisch hergeleiteten Verbindung. Daraus ergibt sich die Hauptfragestellung der Arbeit nach nennenswerten Korrelationen zwischen der Wettkampfleistung im Judo und den in der Testbatterie erfassten Parametern. Basierend auf der Annahme, dass nicht alle Parameter eine gleich starke Korrelation aufweisen, geht es weiter darum, die Möglichkeiten zur Optimierung der Testbatterie aufzuzeigen, indem die Parameter neu gewichtet werden. Ein weiterer Aspekt ist die Untersuchung der Ökonomie der Testbatterie. Zur Beantwortung der Fragestellungen wird eine Rangkorrelationsanalyse nach Spearman durchgeführt. In der Untersuchung wurde bei 5 der 16 erfassten Parameter ein mittlerer Zusammenhang mit der Wettkampfleistung festgestellt. Basierend auf diesem Ergebnis wurde die Testbatterie auf die fünf Parameter reduziert. Durch diesen Vorgang konnte eine modifizierte Testbatterie entwickelt werden, welche einen stärkeren Zusammenhang mit der Wettkampfleistung, auf einem höheren Signifikanzniveau, aufweist. Die modifizierte Testbatterie ist durch den reduzierten Durchführungsaufwand ökonomischer als die originale Testbatterie.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	6
2 Theorie und Forschungsstand	8
2.1 Sportartenanalyse	8
2.1.1 Technik.....	11
2.1.2 Kraft	14
2.1.3 Ausdauer.....	17
2.1.4 Schnelligkeit.....	19
2.1.5 Koordination.....	21
2.1.6 Beweglichkeit.....	24
2.1.7 Taktik	26
2.1.8 Psyche.....	28
2.1.9 Ernährung, Umfeld, Konstitution und Gesundheit	29
2.2 Leistungsdiagnostik im Sport	31
2.2.1 Laktatstufentest	32
2.2.2 Wingate Upper Body.....	33
2.2.3 Sprungkrafttest	34
2.2.4 Isometrischer Handkrafttest	36
2.2.5 Grundkrafttest Rumpf	36
2.2.6 Judospezifischer Wurftest	37
2.2.7 Trainerurteil.....	38
2.3 Gütekriterien für Leistungstests im Sport	39
2.3.1 Hauptgütekriterien.....	41
2.3.2 Nebengütekriterien	44
3 Fragestellungen	46
4 Methodik	48
4.1 Untersuchungsdesign	48
4.2 Untersuchungsteilnehmer	48
4.2.1 Überlegungen zur erforderlichen Zahl der Fälle	49
4.2.2 Auswahl der Untersuchungsteilnehmer	49
4.2.3 Ethische Abwägungen.....	50
4.2.4 Repräsentativität.....	51
4.3 Untersuchungsverfahren	51
4.4 Untersuchungsdurchführung	51

4.5 Untersuchungsauswertung	53
4.5.1 Berechnung der Wettkampfleistung.....	53
4.5.2 Vorbereitung der erfassten Parameter für die Korrelationsanalyse	54
4.5.3 Auswertung der Daten.....	55
5 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse	58
5.1 Korrelation Ausdauerfähigkeiten	58
5.2 Korrelation globale Rumpfkraft	59
5.3 Korrelation Sprungkraft	60
5.4 Korrelation sportartspezifischer Fähigkeiten	60
5.5 Korrelation Trainerurteil	61
5.6 Modifizierte Testbatterie	62
5.7 Zusammenfassung Ergebnisse	63
6 Diskussion	64
6.1 Diskussion der Ergebnisse	64
6.2 Analyse der Stärken und Schwächen dieser Arbeit	67
6.3 Potentielle Forschungsarbeiten und Anwendungsmöglichkeiten	68
Literaturverzeichnis	69
Anhang	72
Eigenständigkeitserklärung	97
Urheberrechtserklärung	98

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Einflussfaktoren auf die Leistung im Sport	9
Abb. 2 Beziehungen der konditionellen Fähigkeiten	14
Abb. 3 Anforderungen von Bewegungsaufgaben.....	22
Abb. 4 Testsituation Special Judo Fitness Test	38

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Testgütekriterien.....	40
Tab. 2 Beurteilung von Reliabilitätskoeffizienten.....	43
Tab. 3 Bewertung des Korrelationskoeffizienten	56
Tab. 4 Korrelationsergebnisse der Ausdauerfähigkeiten.....	58
Tab. 5 Korrelationsergebnisse der globalen Rumpfkraft.....	59
Tab. 6 Korrelationsergebnisse der Sprungkraft	60
Tab. 7 Korrelationsergebnisse der sportartspezifischen Fähigkeiten	61
Tab. 8 Korrelationsergebnis des Trainerurteils	62
Tab. 9 Korrelationsergebnis der originalen und der modifizierten Testbatterie.....	63

1 Einleitung

Im Rahmen dieser Masterarbeit soll eine im Februar 2015 entwickelte Testbatterie (vgl. Anhang 1) für die Sportart Judo überprüft werden. Die Testbatterie wurde im Auftrag des Liechtensteinischen Olympischen Komitees von Dr. Matthias Fenzl und Dr. med. Christian Schlegel am Swiss Olympic Medical Center in Bad Ragaz entwickelt. Sie setzt sich aus mehreren Items zusammen, welche unterschiedliche leistungsbestimmende Parameter im Judo messen. Neben den physischen Komponenten werden auch mentale Aspekte und Experteneinschätzungen erfasst. Durch diesen ganzheitlichen Ansatz wird versucht, der Komplexität der Sportart gerecht zu werden. Nachteil einer solch ganzheitlichen Testbatterie ist der zeitliche Aufwand für die Athleten und die Kosten für den Auftraggeber.

Die Testbatterie soll in erster Linie dem Athleten und dem Trainer den aktuellen Leistungsstand aufzeigen. Anhand der Resultate sollen mögliche Defizite durch die richtigen Trainingsanpassungen verbessert werden. Da die Testbatterie neu zusammengestellt wurde, ist nicht klar, ob alle enthaltenen Testverfahren mit den Wettkampfleistungen der Athleten korrelieren. Dies herauszufinden, ist ein Teil dieser Arbeit. Des Weiteren soll überprüft werden, welche Testverfahren die höchste Korrelation mit der Wettkampfleistung aufweisen. Ziel ist es, eine Gewichtung der Testverfahren untereinander zu erstellen. Das Testverfahren mit der höchsten Korrelation soll so für die Endauswertung der Testbatterie die höchste Gewichtung bekommen. Im Umkehrschluss ist es auch möglich, dass ein Testverfahren, welches fast keine Korrelation mit der Wettkampfleistung aufweist, aus dem Test gestrichen wird. Durch eine solche Reduktion der Testverfahren können die Kosten und der zeitliche Aufwand für die Testpersonen reduziert werden.

Der Leistungstest soll, wie vom Liechtensteinischen Olympischen Komitee angedacht, jährlich mit den Kaderathleten des Liechtensteinischen Judoverbandes durchgeführt werden. Auf diese Art und Weise möchte man die Entwicklung im Fitnessstand der Athleten beobachten und allfällige Veränderungen erkennen. Diese Daten sollen neben den Wettkampfergebnissen der Athleten in der Selektion für die Teilnahme an den alle zwei Jahre stattfindenden Kleinstaatenspielen berücksichtigt werden.

Gemäss Leo Kranz, ehemaliger Präsident des Liechtensteinischen Olympischen Komitees, ist es ein weiteres Ziel, die Ergebnisse dieses Tests als Kriterium für die Beschickung internationaler Anlässe zu nutzen. Auf diese Weise können längerfristig Mindestbedin-

gungen definiert werden, welche die Athleten erreichen müssen, um selektioniert zu werden. Hintergedanke dabei ist einerseits die Gesundheit der Athleten, welche sich bei deutlicher physischer Unterlegenheit in einer Kampfsportart wie Judo verletzen könnten. Andererseits spielt die Vertretung Liechtensteins nach aussen eine Rolle, denn man möchte nur konkurrenzfähige Athleten an die Wettkämpfe entsenden. Ein weiterer Punkt für eine gezieltere Selektion sind die Kosten welche bei der Beschickung internationaler Anlässe für das Liechtensteinische Olympische Komitee entstehen. Eine solche Verwendung des Tests bedingt allerdings den Zugriff auf Datenreihen über einen längeren Zeitraum hinweg. Damit dies erreicht werden kann, muss der Test über mehrere Jahre durchgeführt und die erhaltenen Daten aus den Leistungstests mit den Wettkampfergebnissen verglichen werden. Durch die Überprüfung der Testbatterie auf ihre Aussagekraft bezüglich der Wettkampfleistung im Judo, wird mit dieser Arbeit die Basis für die langfristige Nutzung der Testbatterie geschaffen.

Die vorliegende Arbeit wird in einem ersten Teil die leistungsbestimmenden Faktoren in der Sportart Judo herausarbeiten, um damit die Grundlage für die einzelnen Testverfahren aufzuzeigen. Im Anschluss soll die Wichtigkeit von Leistungstests im Leistungssport aufgezeigt werden. Basierend auf diesen Grundlagen werden die zentralen Fragestellungen dieser Arbeit, zum Zusammenhang der Testbatterie mit der Wettkampfleistung und zum Optimierungspotential der Testbatterie, formuliert. Der methodische Teil der Arbeit setzt sich aus Informationen zum Probandenfeld, der Untersuchungsdurchführung und -auswertung zusammen. Des Weiteren werden das Vorgehen und die Kriterien für die Gewichtung bzw. Streichung der Items erarbeitet. Dieser methodische Teil bietet dann die Grundlage für die mehrtägige praktische Umsetzung des Leistungstests. Die Probanden werden aufgrund der im methodischen Teil festgelegten Kriterien ausgewählt.

In den Ergebnissen werden die vorgängig formulierten Fragestellungen mittels den Korrelationsergebnissen beantwortet. In einem weiteren Schritt wird die originale Testbatterie entsprechend modifiziert. Ziel dieser Modifikationen ist es, eine Testbatterie zu erhalten, welche bezüglich der Wettkampfleistung aussagekräftig ist und zusätzlich möglichst geringen zeitlichen und finanziellen Aufwand mit sich bringt.

Die Stärken und Schwächen sowie mögliches Verbesserungspotential und die Aussagekraft dieser Arbeit werden im Rahmen der Diskussion dargestellt. Sie beinhaltet auch eine Empfehlung zur möglichen Umsetzung der modifizierten Testbatterie sowie Hinweise auf weitere Aspekte, welche in Folgearbeiten genauer überprüft werden könnten.

2 Theorie und Forschungsstand

Nach den einleitenden Worten zur vorliegenden Arbeit widmet sich dieses Kapitel den theoretischen Konzepten und dem bisherigen Forschungsstand. Zur Klärung der allgemeinen Forschungsfrage ist es notwendig, die theoretischen Grundlagen zu erläutern. Im Zentrum der Untersuchung steht der Zusammenhang zwischen den Anforderungen der Sportart Judo und der sportmotorischen Testbatterie.

Im Rahmen der Sportartenanalyse wird herausgearbeitet, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten die Athleten aufweisen müssen, um die Anforderungen eines Judowettkampfes bestmöglich zu meistern. Die Anforderungen werden entsprechend der leistungsbestimmenden Faktoren nach Hegner (2012) klassifiziert und separat analysiert.

Im darauffolgenden Kapitel werden die einzelnen sportmotorischen Tests aus der Testbatterie beschrieben und mit den Anforderungen der Sportart in Verbindung gesetzt. Dazu werden die in den Testverfahren erfassten Parameter beschrieben und deren Bezug zum Judosport hergestellt. Da im Rahmen dieser Arbeit auch eine praktische Untersuchung durchgeführt wird, werden als Abschluss dieses Kapitels die testtheoretischen Grundlagen zu den Gütekriterien aufgezeigt. Diese dienen in Ergänzung zur Sportartenanalyse und den Grundlagen der Testbatterie dazu, die konkreten Fragestellungen dieser Arbeit herzuleiten.

2.1 Sportartenanalyse

Als Grundlage für sportmotorische Tests dient eine Sportartenanalyse, in der die leistungsbestimmenden Faktoren evaluiert werden. Dies ist notwendig, um angepasste Leistungstests auszuwählen, die in ihrer Gesamtheit als Testbatterie auch die Leistung komplexer Sportarten erfassen. Unter komplexen Sportarten werden solche verstanden, in denen azyklische Bewegungen und unvorhersehbare Ereignisse auftreten. Judotechniken setzen sich aus mehreren verschiedenen Bewegungen wie Ziehen, Eindrehen und Tiefgehen, Ausdrehen des Rumpfes und weiteren Teilelementen zusammen. Diese Teilelemente werden oft simultan bzw. in abgestimmter Reihenfolge ausgeführt, um eine Technik erfolgreich anzuwenden. Zusätzlich kommt der Einfluss des Gegners hinzu, welcher die Komplexität nochmals steigert, da die Technik auf den jeweiligen Gegner und die Kampfsituation angepasst werden muss (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 16-17).

Sportliche Leistungen erfordern den koordinierten Einsatz unterschiedlicher Ressourcen und Kompetenzen. Als Grundlage für die Sportartenanalyse im Judo wird das Modell von

Hegner (2012, S.19) verwendet. Dieser zeigt in seinem Modell die unterschiedlichen Komponenten und Einflussfaktoren der sportlichen Leistung auf. Des Weiteren werden die Zusammenhänge und die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Komponenten dargestellt. An dieser Stelle ist anzumerken, dass hier lediglich die Verbindungen eingezeichnet sind, welche auch in Hegner vermerkt sind. Im Rahmen der Sportartanalyse wird sich zeigen, dass sich die meisten Leistungsfaktoren gegenseitig beeinflussen. Diese Wechselbeziehungen unter den einzelnen Faktoren können unterschiedlich stark ausgeprägt sein.

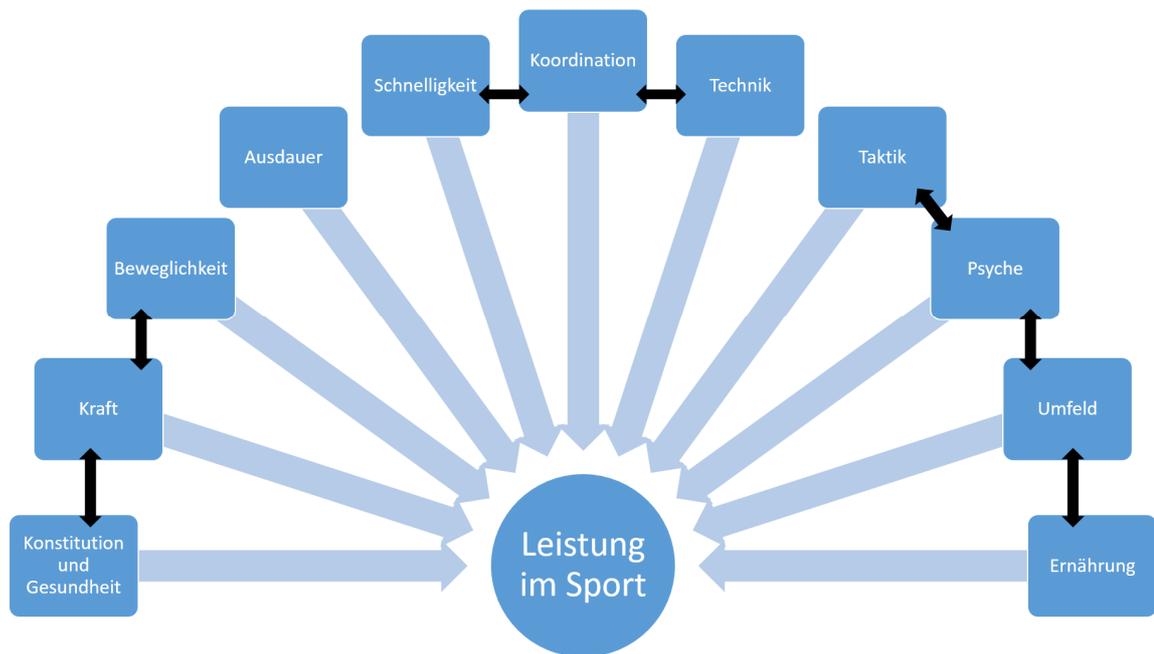


Abb. 1: Einflussfaktoren auf die Leistung im Sport (nach Hegner, 2012, S.19)

In den folgenden Kapiteln werden die Einflussfaktoren auf die Leistung (vgl. Abb. 1) genauer betrachtet und auf die Sportart Judo übertragen. Die Bereiche Konstitution und Gesundheit, Ernährung sowie das Umfeld werden in einem Kapitel zusammengefasst, da sie im Rahmen eines sportlichen Leistungstests nicht erfassbar sind. Sie werden infolge dessen als Grundlage für eine optimale Leistungsbereitschaft eines Sportlers angesehen. Die anderen Einflussfaktoren werden einzeln betrachtet und auf ihre Relevanz im Judowettkampf überprüft. Ausserdem soll der Zusammenhang unter ihnen aufgezeigt werden. Entsprechend wird jeweils eine Begriffsklärung durchgeführt, worauf anschliessend die Betrachtung der Wichtigkeit für den Judowettkampf folgt. Mit dem Ziel, ein besseres

Verständnis für das Judo zu erhalten und folglich die Begründung für die leistungsbestimmenden Faktoren besser zu verstehen, werden in den folgenden Abschnitten Ziele und Funktionsweise des Judo beschrieben. Als Grundlage dazu dient das Lehrbuch von Lippmann und Ritler Susebeek (2006, S. 13-15), andere Quellen sind entsprechend ausgewiesen.

Im Judo geht es darum, eine Zweikampfsituation mittels Judotechniken zum eigenen Vorteil zu lösen und folglich den Gegner zu besiegen. Dem Judoka stehen dazu unterschiedliche Stand- und Bodentechniken zur Verfügung.

Im Standkampf ist es das Ziel, den Gegner mittels einer Wurftechnik mit Schwung und Kraft kontrolliert auf den Rücken zu werfen. Bei erfolgreicher Umsetzung des Wurfs erhält der Kämpfer die Wertung „Ippon“ und der Kampf ist vorzeitig beendet. Sollte der Gegner allerdings nur teilweise auf dem Rücken landen, gibt es kleinere Wertungen „Yuko“ oder „Wazari“, welche als Punkte notiert werden. In einem solchen Fall kann direkt in den Bodenkampf übergegangen werden, wo mittels Festhalte-, Würge- und Hebeltechniken ein „Ippon“ erreicht werden kann.

Sollte sich im Boden keine erfolgversprechende Möglichkeit ergeben, unterbricht der Schiedsrichter den Kampf und es wird erneut im Stand begonnen. Am Anfang jeder Kampfsequenz steht der Griffkampf, in dem die Kämpfer versuchen, ihre optimale Griffposition für ihre jeweiligen Techniken durchzusetzen. Wurftechniken können direkt angewendet oder miteinander kombiniert werden. Daraus ergeben sich im Wettkampf unzählige Möglichkeiten, den Gegner zu werfen.

Judo zeichnet sich durch azyklische und offene Bewegungen aus. Dies führt zu einem ständigen situationsadäquaten Angriffs- und Verteidigungsverhalten beider Kämpfer. Aufgrund des aktuellen Reglements sind die Kämpfer gezwungen, regelmässig anzugreifen, da ansonsten eine Strafe ausgesprochen werden kann.

Die zentrale Rolle im Judo spielt die Technik, da diese als Grundlage für den erfolgreichen Wettkampf angesehen werden kann. Die anderen Faktoren der Leistung, welche in diesem Kapitel beschrieben werden ermöglichen die Ausführung der Technik. Sie wirken technikfördernd und unterstützend. Im Weiteren können gewisse Parameter der physischen Komponenten als Voraussetzung für eine Technik betrachtet werden (LandesSport-Bund NRW, 2006, S. 19).

2.1.1 Technik

Aus dem Modell von Hegner (2012, S. 19) geht die enge Verbindung zwischen der Technik und der Koordination hervor. Diese Verbindung wird auch in LandesSportBund NRW (2006, S. 18) beschrieben, welche die koordinativen Fähigkeiten als Grundlage für den Erwerb und die Anwendung von Judotechniken nennt. Unter dem Begriff „sportliche Technik“ wird eine bewährte, zweckmässige und effektive Bewegungsausführung verstanden, welche zur Lösung einer sportlichen Aufgabe dient. Solche Techniken dienen der Optimierung der sportlichen Leistung. Sie führen zu ökonomischeren Ausführungen, was wiederum dazu führt, dass einer Ermüdung entgegengewirkt werden kann. Wie bereits erwähnt, spielt die Technik im Judo eine zentrale, wenn nicht sogar die entscheidende Rolle zum Erreichen der sportlichen Höchstleistung (LandesSportBund NRW, 2006, S. 35). Denn im Judo geht es grundsätzlich darum, den Gegner mittels einer Judotechnik zu besiegen. Dem Kämpfer stehen dazu unterschiedliche Stand- und Bodentechniken zur Verfügung (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 13), worauf in den folgenden Abschnitten spezifisch eingegangen wird. Als Grundlage zum Beschrieb der Techniken im Stand wird das Lehrbuch „Judo – klassische und moderne Wurftechniken“ von Lehmann und Ulbricht (2007) verwendet. Als theoretische Grundlage für den Übergang zum Boden und die Bodentechniken wird die Rahmentrainingskonzeption des Nordrhein-Westfälischen Judo-Verbandes (LandesSportBund NRW, 2006) verwendet. Ergänzende Quellen sind entsprechend angegeben.

Standtechniken

Die Standtechniken werden je nach Anwendung in einer Kampfsituation grundsätzlich in drei Kategorien eingeteilt. Findet ein einzelner Angriff mittels einer Judotechnik statt, so spricht man von Nage-Waza. Unter Nage-Waza werden folglich alle Wurftechniken aus dem Stand zusammengefasst. Werden mehrere Techniken in einer Kombination verwendet, so spricht man von Renraku-Waza. Der Einsatz einer Technik als Gegenwurf auf den Angriff eines Gegners wird Kaeshi-Waza genannt (Lehmann & Ulbricht, 2007). Ziel ist es, den Gegner durch die Wurftechniken mit Schwung und Kraft kontrolliert auf den Boden zu werfen. Der Gegner soll dabei auf dem Rücken landen (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 13).

Wurftechniken

Wurftechniken werden als motorische Funktionseinheiten verstanden, welche eine bestimmte zeitliche und dynamische Aufeinanderfolge von Teilbewegungen aufweisen. Die unterschiedlichen Wurftechniken werden durch diese spezifischen Teilbewegungen charakterisiert. Allen Techniken gemeinsam ist, dass sie in drei grundlegende Phasen unterteilt werden können. Die Phasen gehen bei dynamischer Ausführung allerdings ineinander über. Die erste Phase dient der Störung und folglich dem Brechen des Gleichgewichts des Gegners. Dieser wird mittels Zug-, Schub, Druck- und Hubbewegungen so bewegt, dass das Lot seines Körperschwerpunktes über den Rand der Unterstützungsfläche seines Körpers hinausgeht. Die Unterstützungsfläche des Körpers wird durch die Fläche zwischen den Füßen gebildet. Die Störung des Gleichgewichts, das Kuzushi, führt zu einer dynamisch-labilen Gleichgewichtslage. Während der zweiten Phase, dem Wurfansatz, auch Tsukuri genannt, begibt sich der angreifende Judoka in eine neue Position, welche es ihm ermöglicht, den Gegner zu werfen. Beim Positionswechsel gelten höchste Anforderungen an die Präzision und Schnelligkeit. Er dient dazu, die gestörte Gleichgewichtslage des Gegners optimal ausnutzen zu können und einen möglichst grossen Kraftimpuls auf diesen zu übertragen. In der letzten Phase, dem Kake, wird das Gleichgewicht des Gegners endgültig gebrochen. Es erfolgt der Niederwurf des Gegners auf den Boden. Hier ist es wichtig, dass die Kontrolle über den Gegner bis zum Schluss aufrechterhalten wird, damit dieser auf den Rücken geworfen werden kann. Erreicht ein Wurf nicht die Wertung Ippon, so geht es im Wettkampf in den Bodenkampf über.

Übergang vom Stand in den Boden

Ist der Wurf nicht erfolgreich oder führt er nur zu einem Punkt und nicht zu einem Direktsieg mit Ippon, so geht es im Bodenkampf weiter. Dieser Übergang vom Stand zum Boden kann direkt ausgelöst werden oder mittels eines missglückten bzw. teilweise gelungenen Angriffs durch einen der beiden Kontrahenten eingeleitet werden. Der direkte Übergang in den Boden kommt nur selten vor. Dabei ist es wichtig, dass der Kontrollgriff für die beabsichtigte Bodentechnik bereits im Standkampf erworben wird. So ist die Chance für den Uke, der an dem die Technik ausgeführt wird, sich erfolgreich zu verteidigen geringer. Im Übergang vom Stand in den Boden ist es für den Uke grundsätzlich schwieriger, Verteidigungshandlungen durchzuführen. Das Zeitfenster des Übergangs ist nur sehr klein. Beim Übergang in den Bodenkampf aus missglückten Angriffen wird in

der Regel der Griff behalten und versucht die Situation zu den eigenen Gunsten auszunutzen. Je nach Kampfstil der einzelnen Judokas entstehen dadurch unterschiedliche Positionen, in welchen angepasste Techniken zum Einsatz kommen. Beim Übergang vom Stand auf den Boden ist es folglich zentral, angepasste Techniken mit dem gegebenen Griff im bestimmten Zeitfenster durchzuführen.

Standardsituationen am Boden

Kann das Zeitfenster des Übergangs vom Stand in den Boden nicht genutzt werden, kommt es häufig zu Standardsituationen am Boden. Einer der beiden Kontrahenten nimmt, je nach Kampfsituation, eine Verteidigungsposition ein. In der Rahmentrainingskonzeption des Nordrhein-Westfälischen Judo-Verbandes (LandesSportBund NRW, 2006) werden vier solcher Standardsituationen unterschieden. In der Bankposition und der Bauchlage geht der Verteidiger in eine Position, welche es dem Angreifer erschwert, einen Griff zu bekommen, um möglichst wenige Angriffe zuzulassen. In der Rückenlage hat man den Gegner zwischen den Beinen. Dies ist die Verteidigungsposition, welche am meisten Angriffspotential beinhaltet. Die vierte Position ist die Beinklammer, sie entsteht in der Regel nach einem teilweise geglückten Standangriff. Hierbei versucht der Verteidigende, das Bein des Angreifers zu umklammern. Auf diese Weise wird die Festhalte-technik nicht gewertet und folglich die Niederlage verhindert. Der Angreifende, Tori genannt, versucht in dieser Situation, sein Bein zu befreien. Eine erfolgreiche Befreiung aus der Beinklammer bedingt eine Fixation des Gegners im Bereich des Oberkörpers. Ist die Oberkörperkontrolle gegeben so kann mit Hilfe des freien Beins das umklammerte Bein gelöst werden.

Angriffe gegen eine Bauchlage oder eine Banksituation können durch ruckartiges Bewegen oder geschicktes Ansetzen von Hebeln gegen einzelne Körperpartien begonnen werden. Ziel ist es, die Verteidigung zu öffnen und sich Angriffsmöglichkeiten zu schaffen. Die Rückenlage bietet bereits eine offene Situation, in der Griffe gefasst und Techniken angesetzt werden können. Den Kämpfern stehen am Boden unterschiedliche Techniken zur Verfügung, welche in einem Festhalter, Armhebel oder einem Würger enden können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Beherrschung der technischen Aspekte im Judoport Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Wettkampf ist. Damit diese Techniken allerdings umgesetzt werden können, sind unterschiedliche physische und psychische Fähigkeiten erforderlich.

2.1.2 Kraft

Dieser Abschnitt beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Leistungsfaktor Kraft, welcher in einem Judokampf von den Athleten benötigt wird. Der Faktor Kraft steht in Verbindung mit den anderen leistungsbestimmenden Faktoren im Sport. Man spricht beispielsweise von Kraftausdauer oder Schnellkraft. Hegner (2012, S. 138-141) unterscheidet zwischen der Absolutkraft, Maximalkraft, Schnellkraft, Reaktivkraft und der Kraftausdauer als verschiedene Erscheinungsformen der Kraft. Schnabel, Harre und Krug (2014, S. 158) stellen eine differenziertere Ansicht des Leistungsparameters Kraft dar. Die Maximalkraft (Schnabel et al., 2014, S. 159) wird, analog zu Hegner (2012, S. 138), als die reine Form der willkürlich aktivierbaren Muskelkraft beschrieben. Die zusätzliche Ausdifferenzierung findet bei den Mischformen mit der Ausdauer und der Schnelligkeit statt (Schnabel et al., 2014, S. 161-163). In Abbildung 2 ist ersichtlich, dass jeweils zwei Begriffe zwischen den beiden Hauptmerkmalen stehen. Die Autoren gehen davon aus, dass je nach Anforderungen einer Sportart eines der beiden Merkmale dominanter ist für die Leistung. Entsprechend werden die unterschiedlichen Mischformen den jeweiligen Merkmalen zugeordnet. Folglich zählen beispielsweise die Ausdauerkraft und die Schnellkraftfähigkeit zur Kraft oder die Kraftausdauer zur Ausdauer (Schnabel et al., 2014, S.155-156).

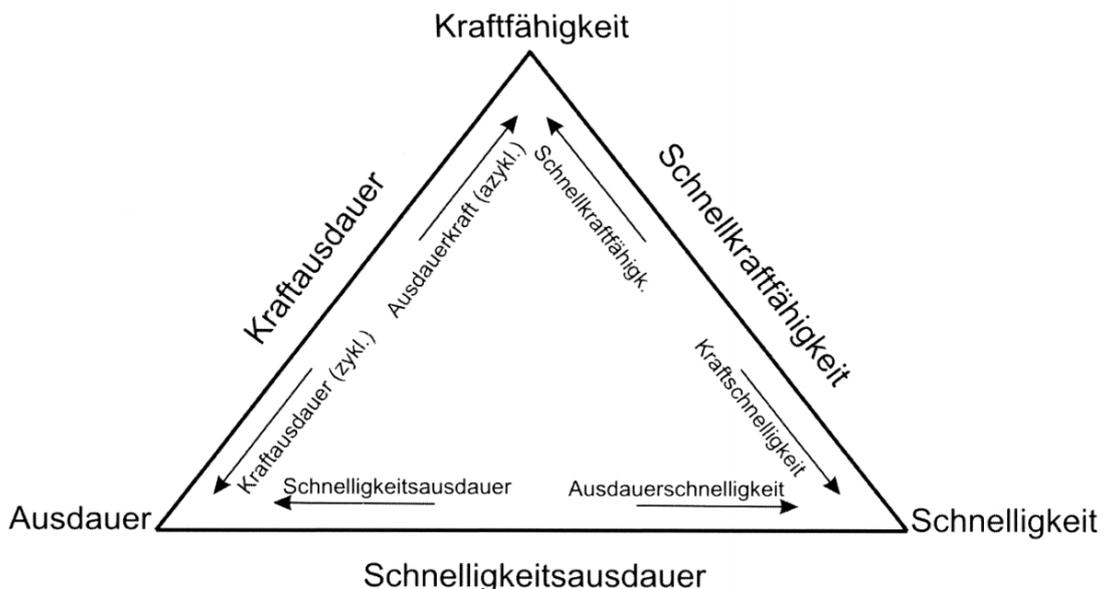


Abb. 2: Beziehungen der konditionellen Fähigkeiten (Schnabel et al., 2014, S. 156)

Die Reaktivkraft ist die Fähigkeit, durch kurzzeitige Kopplung exzentrischer und konzentrischer Kontraktionen im Muskel, d.h. im Dehnungs-Verkürzungszyklus, schnellkräftig agieren zu können (Hegner, 2012, S. 140).

Die Maximalkraft kann in statischer und dynamischer Form in der Muskulatur zum Ausdruck kommen. Bei statischer Beanspruchung kontrahiert der Muskel isometrisch, ohne sich dabei zu verkürzen. Dadurch soll Widerstand gegen eine äussere Kraft geleistet werden. Dabei wird versucht, die gewählte Position zu halten. Bei der dynamischen Form wird weiter unterschieden in konzentrische und exzentrische Bewegungen. Konzentrische Bewegungen zeichnen sich dadurch aus, dass äussere Widerstände überwunden werden, wobei die innere Kraft grösser ist als die äussere Kraft. Bei exzentrischen Bewegungen werden Einflüsse von aussen auf den Körper abgebremst, dabei ist die äussere Kraft grösser als die innere Kraft (Schnabel et al., 2014, S. 159-160).

Entscheidend für die Schnellkraftfähigkeit ist, dass die Endgeschwindigkeit der Bewegung möglichst hoch ist. Dazu muss die Kraft möglichst schnell mobilisiert werden. Mittels dieser Kraft wird der eigene Körper bzw. ein Gegenstand oder ein Gegner bewegt. Die Kraftfähigkeit spielt vor allem dann eine grosse Rolle, wenn die äusseren Widerstände gross sind, sodass die Maximalkraft als leistungsbeeinflussende Grösse angesehen werden muss. Die Schnellkraftfähigkeit setzt sich aus der Startkraftfähigkeit, also der maximalen Kraftentwicklung in den ersten 30 Millisekunden der Bewegung und der Explosivkraftfähigkeit zusammen (Schnabel et al., 2014, S. 161-162). Hegner (2012, S. 139) definiert die Explosivkraftfähigkeit über den Zuwachs an Kraft pro Zeiteinheit, was der Kraftsteigerung während der Bewegung entspricht.

Entsprechend der Abbildung 2 wird auch die Ausdauerkraft den Kraftfähigkeiten zugeordnet. Sie unterscheidet sich von der Kraftausdauer darin, dass die Krafteinsätze mindestens 75% der Maximalkraft betragen. Ausserdem zeichnet sie sich dadurch aus, dass mehrfach maximale bzw. schnellkräftige dynamische und statische Krafteinsätze gefordert sind. Durch die mehrfache Ausführung kommt der Aspekt der Ausdauer als beeinflussender Faktor für die Leistung hinzu. Die Maximalkraftfähigkeit und deren Erhalt ist aber trotzdem leistungsbestimmend (Schnabel et al., 2014, S. 158).

Damit Judo auf die einzelnen Kraftfähigkeiten hin untersucht werden kann, werden der Standkampf und der Bodenkampf separat voneinander betrachtet. Bei beiden wird zwi-

schen den Anforderungen in der Offensive sowie in der Defensive unterschieden. Grundsätzlich kann allerdings bemerkt werden, dass die Kraftfähigkeit in allen Bereichen eine wichtige Rolle spielt, da die Sportler versuchen, mittels dem Einsatz von Kraft ihre Techniken durchzusetzen. Dementsprechend ist im Judo die relative Maximalkraft, also das Verhältnis der Kraft zur Körpermasse, bedeutend. Es ist von Vorteil, möglichst wenig Gewicht und trotzdem viel Kraft zu haben (Hegner, 2012, 138).

Kraft im Standkampf

Im Standkampf in der Offensive wird versucht, den Gegner mittels einer Technik zu werfen. Um dem Gegner zuvorzukommen ist es wichtig, dass die eigenen Aktionen gut vorbereitet und im richtigen Moment mit einer möglichst hohen Geschwindigkeit und Kraft ausgeführt werden (Lehmann & Ulbricht, 2007, S. 173). Dementsprechend ist die Schnellkraftfähigkeit bei solchen Angriffen leistungsentscheidend. Bei der Technikausführung kommt es bei Standtechniken oft zu Dehnungs-Verkürzungszyklen, da der Angreifer bei der Wurfausführung leicht in die Knie geht und sich nach Eindrehen wieder in die optimale Position rausstreckt. Mit dieser Bewegung wird der Gegner angehoben und für den Wurf vorbereitet. Wichtig ist, dass der Angreifende in einer solchen Situation genug Kraft entwickeln kann, um den Gegner anzuheben. In der Defensive hat der Judoka die Möglichkeit, den Angriff zu blocken, ihm auszuweichen oder ihn zu übernehmen bzw. zu kontern.

Alle diese Aktionen erfordern ein gewisses Mass an Antizipation und bei der Ausführung eine schnelle Reaktion mit entsprechendem Krafteinsatz. Folglich ist auch hier die Schnellkraftfähigkeit mitentscheidend. Da ein Kampf im Judo bis zu fünf Minuten ohne Verlängerung dauert und Passivität zu Strafen führt, ist davon auszugehen, dass die Kontrahenten mehrfach schnellkräftige Bewegungen ausführen. Es ist auch davon auszugehen, dass die Bewegungen jeweils mit hohem Krafteinsatz ausgeführt werden. Basierend darauf ist die Ausdauerkraft bei anhaltender Kampfdauer ebenfalls ein leistungsbestimmender Faktor im Judo (Schnabel et al., 2014, 163). Um Kräfte auf den Gegner übertragen zu können und das Gleichgewicht sowie eine aufrechte Körperhaltung in den Kampfsituationen zu halten, ist eine gut ausgebildete Rumpfkraft notwendig (Lehmann & Ulbricht, 2007). Dies zeigt sich deutlich bei Würfen, bei denen der Gegner angehoben und durch eine Rotationsbewegung des Oberkörpers geworfen wird.

Kraft im Bodenkampf

Im Bodenkampf versucht der offensive Kämpfer die Verteidigung des Kontrahenten zu durchbrechen. Dazu ist der Einsatz von Kraft, Kontrolle und Präzision notwendig. Je ausgeprägter die Maximalkraft, desto wahrscheinlicher ist die Aktion von Erfolg gekrönt (Gold, 2004, S. 61). Im Falle einer erfolgreich durchgeführten Technik im Stand, werden am Boden Festhalte-, Würge-, oder Hebeltechniken angewandt. Erfolgreiche Würge- und Hebeltechniken beenden den Kampf innert Sekunden mit dem Aufgeben des Gegners. Bei Festhaltetechniken muss der Gegner 15 Sekunden bei Waza-Ari Führung oder 20 Sekunden ohne Waza-Ari Führung gehalten werden. Dieses Festhalten wird durch eine ausgeprägte statische Maximalkraft positiv beeinflusst. Der defensive Judoka ist bestrebt, seine sichere defensive Position zu halten oder sich aus der Festhaltetechnik des Gegners zu befreien. Zur Umsetzung seiner Befreiungstechniken ist eine hohe dynamische Maximalkraft erforderlich. Eine gute Reaktivkraft, welche den Dehnungs-Verkürzungszyklus beansprucht, kann bei entsprechenden Befreiungstechniken ebenfalls hilfreich sein. Damit die Verteidigungsposition gehalten werden kann, ist in der Defensive vor allem die statische Maximalkraft wichtig.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass alle Aspekte der Kraftfähigkeit eine leistungsbestimmende Rolle spielen. Durch die Weiterentwicklung des Wettkampfsjudo wurden die Kraftfähigkeiten zunehmend bedeutender (LandesSportBund NRW, 2006, S. 47).

2.1.3 Ausdauer

Die Ausdauer wird als Grundlage angesehen, um überhaupt Leistung erbringen zu können. Sie wird definiert als die Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung (Hegner, 2012, S. 199). Sportliche Tätigkeiten, welche über eine bestimmte Zeitdauer ausgeführt werden, sind durch Ermüdungsprozesse beeinflusst. Diese Ermüdungsprozesse schränken die Leistung im Training und im Wettkampf ein (Schnabel et al., 2014, S.178). Die Ausdauer wird in Schnabel et al. (2014, S.179) als Leistungsvoraussetzung für eine zuverlässige Dauerbeanspruchung mit optimaler Intensität und Technik beschrieben. Sie begrenzt oder verhindert sogar ganz die ermüdungsbedingten Leistungseinschränkungen. Neben den physischen Aspekten, welche durch die Ausdauer beeinflusst werden, werden durch den Faktor Ausdauer auch psychische Aspekte, wie die Aufrechterhaltung einer Taktik, ermöglicht. Des Weiteren gilt die Ausdauer nach Hegner (2012, S. 198) als unerlässliche

Grundlage für die möglichst schnelle Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit nach sportlichen Belastungen.

Die Beeinflussung der anderen Leistungsfaktoren beruht auf Gegenseitigkeit, denn die Effizienz von Ausdauerleistungen ist abhängig von der Ökonomie des Energieverbrauchs und den Willensanstrengungen, z.B. dem Durchhaltevermögen. Daraus ergeben sich die Wechselbeziehungen zwischen der Ausdauer und den koordinativen Fähigkeiten, der Beherrschung der sportlichen Tätigkeit, der optimalen Beweglichkeit und der Muskelspannungsfähigkeit. Da die Ausdauer bei sportartspezifischen taktischen Anforderungen stets anforderungsgerecht zur Verfügung stehen muss, ist in den Zweikampfsportarten die Wechselbeziehung mit den taktischen Anforderungen besonders hervorzuheben. Um bei fortschreitender Ermüdung die volle energetische Leistungsfähigkeit abrufen zu können, sind psychische Faktoren wie das Durchhaltevermögen mit leistungsentscheidend (Schnabel et al., 2014, S. 179).

Als Basis für alle sportartspezifischen Ausdauerleistungen ist die Grundlagenausdauer anzusehen (Schnabel et al., 2014, S. 181). Diese ist mit der Erholungsfähigkeit nach sportlichen Belastungen assoziiert (Hegner, 2012, S. 198). Folglich ist eine gut ausgebildete Grundlagenausdauer wichtig, um sich im Trainingsprozess und an Wettkämpfen zwischen den einzelnen Einsätzen zu erholen. Damit schafft sie die Grundlage für optimales Training und konstante Wettkampfleistungen (Schnabel et al., 2014, S. 182). Die Qualität der Grundlagenausdauer lässt sich durch die Geschwindigkeit im Bereich der aeroben Schwelle bestimmen. Die Erhöhung der Grundlagenausdauer führt zu einem gesteigerten Anteil der aeroben Energiebereitstellung bei intensiveren Belastungen (Hegner, 2012, S. 202). Die Grundlagenausdauer ist ein wesentlicher Bestandteil wettkampfspezifischer Ausdauerleistungen in unterschiedlichen Sportarten, darunter auch im Judo. Sie bildet die entscheidende Basis für umfangreiche Trainingsbelastungen. In Sportarten, welche eine hohe Beanspruchung des anaeroben Stoffwechsels aufweisen, ist sie Voraussetzung dafür, diese Beanspruchung positiv verarbeiten zu können (Schnabel et al., 2014, S. 182).

Im Rahmen eines Judoturniers absolviert ein Judoka in der Regel mehrere Kämpfe hintereinander. Zwischen den Kämpfen liegen unterschiedlich lange Pausen mit einer Mindestdauer von zehn Minuten (Schweizerischer Judo und Ju-Jitsu Verband, 2015). Die Wettkämpfe sind einerseits gekennzeichnet durch schnelle und explosive Bewegungen und andererseits durch statische Haltearbeit im Rumpf und in den Händen. Durch die

hohe Kampfintensität entsteht eine hohe Laktatakkumulation von 13-14 mmol/l (Lehmann, 2000; zitiert nach Schnabel et al., 2014, S. 186). Für die Erholung zwischen den Kämpfen und die Ausbildung einer wettkampfspezifischen Ausdauer ist die Grundlagenausdauer zentral (Schnabel et al. 2014, S. 182). Da ein Judokampf durch schnellkräftige, intensive, kurz anhaltende Phasen geprägt ist, wird die wettkampfspezifische Ausdauer als dynamische Schnellkraftausdauer beschrieben. Diese muss gemeinsam mit hohen Anforderungen an die Schnellkraft und die Maximalkraft ausgebildet werden (Schnabel et al., 2014, S.186).

2.1.4 Schnelligkeit

Die Schnelligkeitsfähigkeit lässt sich weder ausschliesslich zu den konditionellen noch zu den koordinativen Fähigkeiten zuordnen, da sie von beiden beeinflusst wird. Allgemein wird sie definiert als koordinativ-konditionell determinierte Leistungsvoraussetzung, welche sich durch die Fähigkeit auszeichnet, in möglichst kurzer Zeit auf Reize zu reagieren, Informationen zu verarbeiten sowie Bewegungen oder motorische Handlungen auszuführen (Schnabel et al., 2014, S. 169). In Anlehnung an Hegner (2012, S.188) und Schnabel et al. (2014, S. 169) wird die Schnelligkeitsfähigkeit unterschieden in elementare und komplexe Schnelligkeit.

Elementare Schnelligkeit

Die elementare Schnelligkeit beinhaltet die Reaktions- und Koordinationsschnelligkeit, die Frequenzschnelligkeit sowie die Schnelligkeit, einer einzelnen Bewegung bei unbedeutenden Widerständen (Schnabel et al., 2014, S.169). Dies bedeutet, dass es sich bei der elementaren Schnelligkeit um jene Schnelligkeit handelt, welche maximal vom Körper in einem Muskel oder einem Muskelsystem generiert werden kann. Als biologisch limitierender Faktor der Schnelligkeit wird vor allem die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft des zentralen Nervensystems (ZNS) und des neuromuskulären Systems beschrieben (Schnabel et al., 2014, S. 171-173). Leistungsbestimmend im ZNS sind nach Hegner (2012, S. 188) die Qualität der gespeicherten Bewegungsprogramme, die Nervenleitgeschwindigkeit sowie die Bereitschaft der Propriozeptoren und der Sinnesorgane, aufgenommene Reize in Erregungsmuster zu transformieren. Das muskuläre System beeinflusst die Schnelligkeit einerseits durch die Reaktionsbereitschaft und die verfügbaren Energiespeicher, andererseits spielt der Anteil an fast-twitch Fasern eine entscheidende Rolle.

Neben diesen physischen Faktoren sind auch psychische Einflussfaktoren, wie die Motivation und die Konzentration als mögliche leistungslimitierende Faktoren festzuhalten (Hegner, 2012, S. 188).

Komplexe Schnelligkeit

Die komplexe Schnelligkeit umfasst Bewegungs- und Handlungsleistungen, welche in sehr kurzer Zeit realisiert werden. Sie tritt immer in Verbindung mit anderen leistungsbestimmenden Faktoren, z.B. der Kraft, auf. Entsprechend der Bewegungsform wird die komplexe Schnelligkeit weiter differenziert in die zyklische oder azyklische Bewegungsschnelligkeit sowie die Handlungsschnelligkeit (Schnabel et al., 2014, S. 169).

Der Erfolg im Judowettkampf wird beeinflusst durch das schnelle Erfassen der Kampfaktionen des Gegners und durch die entsprechende Reaktion darauf, wie auch durch schnell ausgeführte eigene Kampfhandlungen. Wie in Zweikampfsportarten und anderen Sportspielen kommt es darauf an, sporttechnische und taktische Handlungen präzise und situationsangemessen auszuführen. Das Niveau dieser Handlungsschnelligkeit zeichnet sich durch die benötigte Gesamtzeit für die kognitive Verarbeitung und durch die motorische Umsetzung der Lösung der Handlungsaufgabe aus (Schnabel et al., 2014, S. 175). Leistungslimitierende Faktoren im Judo sind die Reaktionsschnelligkeit, die azyklische Aktionsschnelligkeit sowie die Schnellkraft.

Die Reaktionsschnelligkeit erfordert einen Reiz. Im Judo handelt es sich dabei hauptsächlich um taktile, kinästhetische und visuelle Reize (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 19). Diese liefern die im Wettkampf notwendigen Informationen für adäquate Reaktionen. Über diese Kanäle erkennt der Judoka im Wettkampf, ob sich eine Situation ergibt, welche durch eine eigene Aktion genutzt werden kann, um den Gegner zu werfen. Der Judoka analysiert also konstant die einzelnen Wettkampfsituationen und entscheidet basierend auf seinen Erfahrungen, wie die Situation zu beurteilen ist. Im Falle einer günstigen Situation geht es darum, möglichst schnell auf diese zu reagieren und sie auszunutzen (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 19).

Die azyklische Aktionsschnelligkeit und die Schnellkraft spielen mit der Reaktionsschnelligkeit zusammen. Sobald eine günstige Situation erkannt oder durch taktisches Vorgehen geschaffen wurde, ist es essentiell, dass die Aktion in möglichst kurzer Zeit

und mit möglichst viel Kraft umgesetzt wird (Gold, 2004, S. 97-98). Für die Defensivaktionen eines Judokas gilt ebenfalls das Prinzip, die Kampfsituation durch schnelles Erkennen und adäquates Reagieren zu lösen (Lippmann & Ritler Susebeek, S. 14).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Tempo der Reaktion und der Umsetzung adäquater Handlungen im Wettkampf entscheidend ist für den sportlichen Erfolg im Judo.

2.1.5 Koordination

Die koordinativen Anforderungen im Judo sind sehr vielfältig. In Anlehnung an Hegner (2012, S. 129) wird daher das Modell der koordinativen Fähigkeiten von Hotz (1997, zitiert nach Hegner, 2012, S. 129) durch das Modell der koordinativen Anforderungsprofile von Neumaier (2003, S. 97) ergänzt. Hotz (1997) unterteilt den Leistungsfaktor Koordination in die Gleichgewichts-, Differenzierungs-, Rhythmisierungs-, Reaktions- und Orientierungsfähigkeit. Um den Bewegungsanforderungen im Judosport Rechnung zu tragen, werden diese ergänzt durch die Druckbedingungen und Informationsanforderungen nach Neumaier (2003).

In Abbildung 3, dem Modell von Neumaier (2003, S. 97) werden in der linken Spalte die afferenten Informationsanforderungen aufgeführt, welche mit der Bewegung zusammenhängen. Alle Aufnahmekanäle, welche relevante Informationen zur Bewegungsaufgabe liefern, sind hier aufgeführt, einschliesslich der integrativen Sinnesleistung zur Bewältigung der Gleichgewichtsanforderungen. Die rechte Spalte enthält innere und äussere Druckbedingungen, welche einen Einfluss auf die Bewegungsaufgabe haben können (Lippmann & Ritler Susebeck, 2006, S.7-8). Die beiden Seiten können als miteinander gekoppelte Schaltanlagen betrachtet werden. Die einzelnen Informationsanforderungen und Druckbedingungen werden dabei als Regler verstanden, welche je nach koordinativer Anforderung der Bewegungsaufgabe unterschiedlich eingestellt werden. Die aufgeführten Druckbedingungen stellen Oberkategorien dar, je nach Bewegungsaufgabe und Sportart müssen diese weiter differenziert werden (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 9).

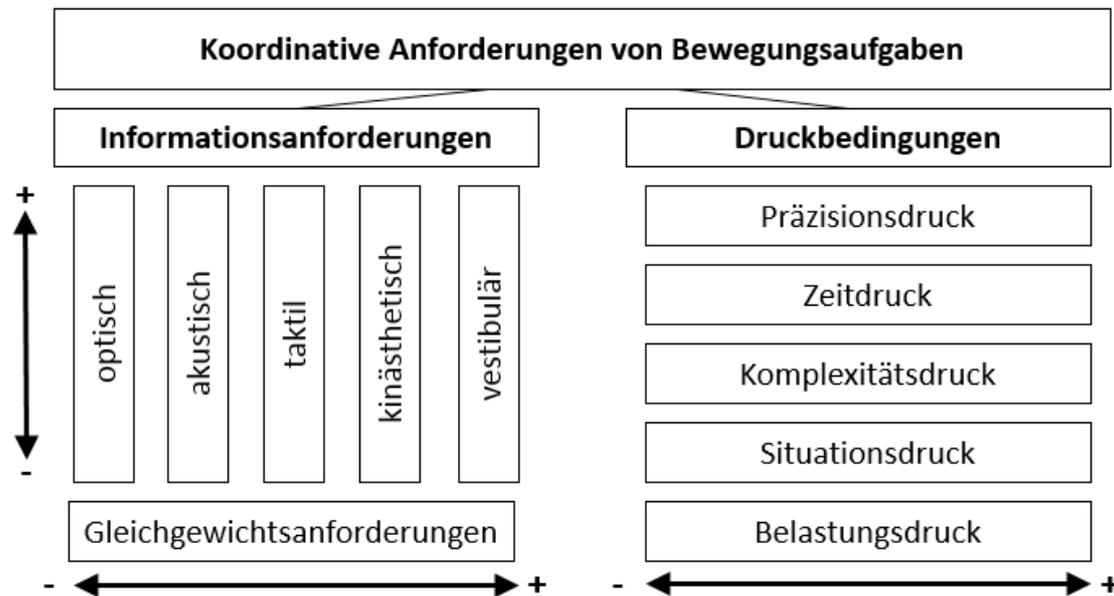


Abb. 3: Anforderungen von Bewegungsaufgaben (Neumaier, 2003, S. 97)

Der Gleichgewichtsfähigkeit nach Hotz (1997) kommt im Judo eine sehr zentrale Rolle zu. Ziel im Judo ist es, den Gegner so aus dem Gleichgewicht zu bringen, dass er auf den Rücken geworfen werden kann. Da in der Wettkampfsituation beide Kämpfer dasselbe Ziel verfolgen, entstehen immer wieder neue Situationen. Diese Variabilität führt folglich zu einem Situationsdruck (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 21).

Um solchen Situationen gerecht zu werden, ist eine hohe Differenzierungsfähigkeit erforderlich (Hotz, 1997). Diese erlaubt es dem Sportler, sich adäquat anzupassen und seine Bewegungen umzustellen. Gut ausgeprägte Reaktions- und Orientierungsfähigkeiten (Hotz, 1997) ermöglichen eine rechtzeitige und angemessene Reaktion in einer neuen Situation. Hier herrscht ein dauernder Präzisions- und Zeitdruck vor, da eine ungenaue oder schlecht abgestimmte Aktion bzw. Reaktion zu einem negativen Ergebnis führen könnte. Dieser permanente Zeit- und Präzisionsdruck wird ausgelöst durch die kleinen Zeitfenster, welche dem Kämpfer für den Einsatz seiner Technik zur Verfügung stehen. In der Praxis wird vom richtigen „Timing“ gesprochen (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 20-21). Innerhalb dieser Zeitfenster muss die Technik präzise angewandt werden, um dem Gegner möglichst wenige Optionen zum Ausweichen oder zum Einsetzen eigener Techniken zu geben. Ansonsten könnte die eigene Aktion vom Gegner übernommen und ausgenutzt werden (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 21).

Judotechniken weisen eine sehr hohe Komplexität auf. Sie setzen sich aus Teilelementen wie Ziehen, Platzwechsel der Füße, Tiefgehen oder Rotation im Rumpfbereich zusammen, welche alle simultan ausgeführt werden. Die Komplexität der Bewegungen wird des Weiteren durch den aktiven Gegner erschwert, auf den die Techniken angepasst werden müssen (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 13-14). Aufgrund dieser Komplexität ist es nicht möglich, die koordinativen Fähigkeiten einzeln zu betrachten, sondern es findet immer ein Zusammenspiel unter verschiedenen Druckbedingungen statt (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 20-22).

Unter dem Belastungsdruck versteht Neumaier (2003, S. 98ff.) Belastungsanforderungen des physisch-konditionellen sowie psychischen Bereichs. Die hohen konditionellen Anforderungen im Judosport (vgl. Kapitel 2.1.2 bis 2.1.4) führen zu einer Ermüdung gegen Ende des Kampfes. Der Kämpfer muss allerdings auch in diesem Zustand noch in der Lage sein, möglichst präzise und adäquat zu reagieren, da ansonsten der Kampf mit nur einer Aktion des Gegners verloren sein könnte. Die Tatsache, dass man jede Sekunde verlieren könnte führt auch zu psychischem Druck, welcher je nach Kampfsituation noch gesteigert werden kann. Ist ein Kämpfer im Rückstand und die Kampfzeit fortgeschritten, steigt der Druck und folglich neben der physisch-konditionellen auch die psychische Belastung. Trotz allem ist es auch in solchen Situationen noch immer notwendig, eine möglichst hohe Präzision der koordinativen Aufgaben zu erreichen, um seine eigenen Techniken erfolgreich durchzusetzen (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 22).

Informationsaufnahme

Bei der Informationsaufnahme sind immer alle Kanäle beteiligt, jedoch mit unterschiedlich hoher Wichtigkeit. Besonders relevant sind im Judo die taktilen, kinästhetischen und vestibulären Kanäle. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Bewegungen des Gegners sowie der richtige Zeitpunkt zur Anwendung der eigenen Techniken im Kampf erkannt werden müssen (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 19). Im Bereich des Griffkampfes sind auch die optischen Kanäle stark involviert. Die akustischen Kanäle werden ausser beim Hören der Anweisungen des Schiedsrichters und Coaches nur geringfügig in Anspruch genommen,

Der Faktor Koordination steht in Verbindung mit allen anderen Aspekten der sportlichen Leistung. Er ist die Grundvoraussetzung für die technische Umsetzung der einzelnen Be-

wegungsaufgaben und den kontrollierten Einsatz von Kraft und Schnelligkeit. Die Koordination wird beeinflusst von der Ausdauer eines Athleten, da im Falle einer Ermüdung die koordinativen Fähigkeiten nachlassen können (Hegner, 2012, S. 128). Ebenso haben die mentalen und taktischen Aspekte einen Einfluss auf die Koordination. Das taktische Vorgehen im Verlauf des Kampfes kann auf die Ausführungsgenauigkeit einer Technik einwirken. So kann im Falle einer Führung gegen Ende des Kampfes ein Scheinangriff mit bewusst schlecht koordinierten Bewegungen zu einem Zeitgewinn und folglich zum Sieg führen.

2.1.6 Beweglichkeit

Aus der Analyse von Hegner (2012, S. 238) geht die Wichtigkeit der Beweglichkeit für die optimale Ausführung von sportlichen Bewegungen hervor. Die Beweglichkeit wird als grundlegende Voraussetzung beschrieben, welche für die Ausführung von anspruchsvollen Techniken und die ökonomische Umsetzung von Bewegungsabläufen zentral ist. Zudem wird auf die Unfall- und Verletzungsprophylaxe durch eine gut ausgeprägte Beweglichkeit hingewiesen. Des Weiteren wird der Einfluss der Beweglichkeit auf die Kraftentwicklung erwähnt. Schnabel et al. (2014, S. 144-145) bestätigen in ihrem Werk diese Aussagen zur Beweglichkeit und ihrer Bedeutung für die sportliche Leistung.

Unter Beweglichkeit wird der Bewegungsspielraum verstanden, welcher in den einzelnen Gelenken oder Körperpartien erreicht werden kann. Die Beweglichkeit ist eine allgemeine motorische Fähigkeit, welche individuell unterschiedlich ausgeprägt ist. Die Beweglichkeit eines Individuums betrifft zu einem bestimmten Mass alle Gelenke und Körperpartien. Durch spezifische Nutzung der Gelenke kann es zu unterschiedlich starken Ausprägungen kommen (Schnabel et al. 2014, S. 145).

Grundsätzlich unterscheidet Schnabel et al. (2014, S. 145-146) drei Arten von Beweglichkeit: die aktive, die passive und die anatomische Beweglichkeit. Die aktive Beweglichkeit zeichnet sich durch die Amplitude aus, die in einem Gelenk bzw. einer Körperpartie von den für dieses Gelenk relevanten Muskeln erreicht werden kann. Unter passiver Beweglichkeit wird die Bewegungsamplitude verstanden, welche durch den Einfluss externer Kräfte erreicht werden kann. Als externe Kräfte werden alle diejenigen Kräfte bezeichnet, die nicht von der bewegungsrelevanten Muskulatur auf das Gelenk einwirken. Die anatomische Beweglichkeit ist lediglich eine theoretische Grösse. Sie bezeichnet den Grad der Amplitude, welchen das Skelett nach Entfernung der Muskeln erreichen könnte.

Individuell unterschiedlich ist auch das Verhältnis der einzelnen Beweglichkeitsarten zueinander. Die passive Beweglichkeit kann bis zu 90% der anatomischen Beweglichkeit erreichen. Folglich sind der Bau und der Funktionszustand der Gelenke, die Dehnbarkeit der Muskeln und des Bindegewebes sowie die Kraftfähigkeit der bewegungsrelevanten Muskeln als Faktoren für die allgemeine Beweglichkeit zu nennen. Bei differenzierterer Betrachtung müssen die koordinativen Aspekte miteinbezogen werden. Diese beinhalten die Koordination aller involvierten Muskeln, den Muskeltonus und die Muskel- und Sehnenreflexe. Diese koordinativen Faktoren können die konstitutionellen und energetischen Grundlagen der Beweglichkeit hemmen und folglich die Beweglichkeit einschränken (Schnabel et al., 2014, S. 146-148).

Die Bedeutung der Beweglichkeit für Leistungen im Sport lässt sich auf die folgenden vier wesentlichen Aspekte zusammenfassen.

Eine hohe Beweglichkeit ist in vielen Sportarten, so auch im Judo, Grundlage für das Erlernen und Realisieren von Techniken (Schnabel et al., 2014, S. 150). Im Judo sind viele Techniken mit einer eingeschränkten Beweglichkeit nicht mehr ausführbar oder ihre Wirksamkeit ist deutlich reduziert. Dies kann im Wettkampf dazu führen, dass Techniken nicht erfolgreich eingesetzt werden können (LandesSportBund NRW, 2006, S. 46-47).

In den Grenzbereichen der Gelenkbeweglichkeit treten starke innere Widerstände auf, welche durch eine erhöhte Beweglichkeit reduziert werden können. Eine solche Reduktion hat zur Folge, dass Bewegungen ökonomischer ausgeführt werden können und somit im Wettkampf Energie gespart wird. Dadurch setzt die Ermüdung im Wettkampf später ein, was die Leistung positiv beeinflusst. Dieser Aspekt ist im Judo aus zwei Gründen wichtig, erstens, weil viele Bewegungen in diese Grenzbereiche gehen und zweitens, weil die Ermüdungsresistenz eine wichtige Rolle spielt (Schnabel et al., 2014, S. 151).

Die Fähigkeit, Kraft in einem Muskel zu generieren, wird durch eine erhöhte Beweglichkeit positiv beeinflusst. Dies erklärt sich durch den längeren Beschleunigungsweg und die bessere Koordination von Agonist, Synergist und Antagonist. Diese erhöhte Kraftleistung führt wiederum zu einer gesteigerten Leistung an Wettkämpfen (Schnabel et al., 2006, S. 151-152)

Als letzter Aspekt ist die Verletzungs- und Unfallprophylaxe zu nennen (Hegner, 2012, S. 238), welche vor allem im Hinblick auf langfristiges Training einen entscheidenden Vorteil bringt. Eine optimal entwickelte Beweglichkeit der Muskeln, Bänder und Sehnen

führt zu einer erhöhten Dehnbarkeit und Entspannungsfähigkeit. Folglich ist die Belastungsverträglichkeit und somit die Verletzungsprophylaxe erhöht (LandesSportBund NRW, 2006, S. 47).

Im Judosport ist vor allem eine gut bis überdurchschnittlich ausgeprägte Rotationsbeweglichkeit im Rumpf Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung von Würfen und die Befreiung aus Haltetechniken. Erhöhte Beweglichkeit im Hüft-, Schulter- und Ellbogengelenk erhöhen die Chance, bei Wurf- und Hebeltechniken erfolgreich ausweichen zu können. (Lehmann und Ulbricht, 2007, S. 181ff.).

2.1.7 Taktik

Unter dem Begriff Taktik oder auch Strategie wird die Gesamtheit aller individuellen und kollektiven Verhaltensweisen, Handlungen und Operationen von Sportlern im Wettkampf verstanden, welche unter Berücksichtigung der Wettkampfregele, dem eigenen Können und dem Können des Partners bzw. Gegners sowie der äusseren Bedingungen zur Anwendung kommen. Die Taktik zielt darauf ab, möglichst das Optimum aus den eigenen Leistungsvoraussetzungen herauszuholen (Schnabel et al., 2014, S. 96). Im Modell von Hegner (2012, S. 19) steht die Taktik in enger Verbindung mit der Psyche. Hier steht vor allem die Verbindung mit den kognitiven Kompetenzen im Vordergrund (Hegner, 2012, S. 20). Diese sind die Grundlage für Analyse des Gegners und der äusseren Bedingungen und folglich für die Entwicklung einer Taktik, welche im Wettkampf entscheidend sein kann (Schnabel et al., 2014, S. 95)

Unter dem Begriff Taktik versteht man also ein System von Handlungs- und Verhaltensplänen, welche der situationsadäquaten Umsetzung sportlicher Aufgaben im Wettkampf dienen. In der Wettkampfvorbereitung stehen dem Sportler diverse Quellen zur Verfügung, welche er zur Wissensgenerierung über den Gegner verwenden kann. Oft wird die Taktik mit dem Trainer anhand von Gegnerbeobachtungen erarbeitet. Es werden dabei Verhaltensmuster, wie offensives oder defensives Verhalten, sowie spezielle Aspekte, wie beispielsweise die Schwachpunkte des Gegners, miteinbezogen. Des Weiteren müssen die eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten mit im Zentrum der Überlegungen stehen (Schnabel et al. S. 97). Dies zeigt die enge Verbindung der Taktik mit allen anderen leistungsbestimmenden Faktoren aus Abbildung 1. Neben den personeninternen Faktoren können auch externe Faktoren, wie das Wetter, einen Einfluss auf die Leistung haben. Dies muss beim Erstellen der Taktik auch mitberücksichtigt werden. Aus dem Wissen

über diese drei Aspekte lässt sich die optimale Vorgehensweise für den Wettkampf erarbeiten (Schnabel et al., 2014, S. 96).

Als taktische Mittel im Wettkampf stehen dem Sportler Finten, Kombinationen, Täuschungen und weitere Manöver zur Verfügung. Diese kommen häufig dann zum Einsatz, wenn das direkte Erreichen des Ziels schwierig ist (Schnabel et al., 2014, S. 104). Im Falle von zu wenig Vorwissen über den Gegner kann es auch taktisch klug sein, am Anfang eines Kampfes eher abwartend zu agieren und durch Beobachtungen herauszufinden, wie der Gegner arbeitet. Weil davon auszugehen ist, dass der Gegner sich dieselben Überlegungen macht und sein Verhalten entsprechend anpasst, muss die vorgängig erarbeitete Taktik eventuell während des Wettkampfes modifiziert werden. Dies kann in Absprache oder unter Anleitung des Trainers wie auch aus eigener Entscheidung des Sportlers heraus geschehen. Auch können resultatbedingte oder spielstandbedingte Zwischenstände zu Anpassungen im taktischen Verhalten eines Sportlers führen (Schnabel et al., 2014, S.97).

Wie in allen Zweikampfsportarten sind taktische Überlegungen auch im Judo sehr zentral (Schnabel et al., 2014, S. 104-105). Da jeder Sportler seinen eigenen Kampfstil ausgeprägt hat, ist die Gegneranalyse ein zentraler Teil in der Vorbereitung auf einen Wettkampf. Der Kampfstil eines Sportlers beinhaltet seine bevorzugte Kampfauslage, rechts oder links, dessen Griffassart und seine favorisierten Techniken (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S.18). Ebenfalls prägend für den Kampfstil ist, ob ein Kämpfer vorwiegend defensiv oder offensiv agiert Anhand dieses Wissens und dem Kennen der eigenen Stärken und Schwächen wird der Kampf um den Griff, Kumi-Kata genannt, die Positionierung zum Gegner sowie die Techniken angepasst und bewusst ausgewählt. Mittels Kombinationen, Zug-, Druck- oder Körperfinten sowie vorbereitenden Fusstechniken lässt sich eine optimale Wurfposition erarbeiten (Lippmann, Ritler Susebeek, 2006, S. 18). Etwaige taktische Anpassungen können während dem Kampf gemacht werden und zusätzlich das Verhalten der Kämpfer beeinflussen. Diese Anpassungen hängen einerseits von personeninternen Faktoren wie neu erkannten Schwächen oder Ermüdung, andererseits von äusseren Faktoren, wie dem aktuellen Punktestand in Kombination mit der bereits abgelaufenen Zeit ab (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006, S. 19-22).

2.1.8 Psyche

Die Psyche wird nach Hegner (2012, S. 20) den endogenen Leistungsvoraussetzungen im Sport zugeschrieben. Er unterscheidet psychisch-emotionale sowie intellektuell-kognitive Bereiche. Die psychisch-emotionalen Kompetenzen umfassen die psychische Stabilität, die mentale Stärke, die Konflikttoleranz und die Konfliktbewältigungsfähigkeit sowie die Frustrationsresistenz und die Frustrationstoleranz. Im intellektuell-kognitiven Bereich wird die Intelligenz als Schlussfolgerungs- und Entscheidungsfähigkeit definiert. Als kognitive Kompetenz werden die Kreativität, die Antizipationsfähigkeit sowie taktische Fähigkeiten genannt.

Aus der Abbildung 1 geht hervor, dass die Psyche in direktem Zusammenspiel mit der Taktik und dem Umfeld steht und dass sie die Leistung im Sport beeinflusst. Um eine Anwendung auf die Sportart Judo zu ermöglichen, wird das Modell von Hegner (2012, S. 19) durch die Ausführungen von Biedermann, Rehmer und Schilling (2002) ergänzt. Hieraus geht hervor, dass die mentale Stärke bzw. Leistungsbereitschaft einer Person die sportliche Leistung beeinflusst. Die sportliche Leistung wird in diesem Ansatz zwar von der physischen Komponente bestimmt, jedoch beeinflusst die psychische Komponente wieviel der physischen Leistungsfähigkeit abgerufen werden kann. Daraus folgt, dass die mentale Leistungsfähigkeit zu einem bestimmten Zeitpunkt die reelle Leistung abschwächen oder zu optimalen bzw. maximalen Leistungen führen kann. Demzufolge ist die Psyche neben der Umwelt und der Taktik auch mit den anderen leistungsbestimmenden Faktoren aus Hegner (2012, S. 19) verknüpft.

Die potentielle Leistungsfähigkeit wird von unterschiedlichen Komponenten der Interaktion zwischen der Person und der Umwelt bestimmt. Die personeninternen Komponenten setzen sich aus kognitiven, motivationalen und volitionalen Aspekten zusammen und definieren die Vulnerabilität und die Resistenz gegenüber Einflüssen von aussen. Die Umwelt beinhaltet unterschiedliche Aspekte, welche die Person beeinflussen können. Dies können positive, motivierende Ablenkungen sein. Es können aber auch negative Aspekte sein, welche die Konzentration stören oder negative Emotionen auslösen (Biedermann, 2002, S. 32ff.).

Angewendet auf die Sportart Judo bedeutet dies, dass das persönliche Umfeld eines Kämpfers einen Einfluss auf deren Leistung haben kann. Ausserdem ist der Judokampf durch Druckbedingungen (vgl. Abbildung 3) geprägt. Diese wiederum sind abhängig von

der Situation im Kampf. Es stellen sich dem Kämpfer Fragen wie beispielsweise „Bin ich in Führung?“, „Wieviel Zeit bleibt noch?“, „Wie stark ist mein Gegner ermüdet?“. Solche Situationsfragen werden von den Kämpfern automatisch im Kopf durchgegangen und können folglich zu positiven oder negativen Konsequenzen führen (Lippmann & Ritler Susebeek, 2006 S. 20-22). In den kurzen Kampfunterbrüchen während eines Judokampfes bekommt der Athlet Anweisungen und Informationen vom Coach. Diese Informationen können ebenso einen Einfluss auf die Gedankengänge eines Kämpfers haben. Im Falle einer guten Beziehung zwischen dem Coach und dem Athleten erkennt der Coach, wie es dem Athleten geht und kann sein Coaching dementsprechend anpassen. Ob und wie die Gedankengänge des Athleten zu einer positiven Konsequenz führen, hängt wiederum von den personeninternen Fähigkeiten ab (Biedermann et al. 2002).

Aus unterschiedlichen Untersuchungen und Anwendungsbüchern (z.B. Seiler 1994, zitiert nach Biedermann et al., 2002, S. 24ff.) geht hervor, dass die Psyche die Leistung im Sport beeinflussen kann. Die Relevanz der Psyche im Judo ist hoch, da die sich stetig verändernden Druckbedingungen im Wettkampf eine gewisse mentale Stärke erfordern. Es geht darum diesen Anforderungen gerecht zu werden und sie positiv zu bewältigen.

2.1.9 Ernährung, Umfeld, Konstitution und Gesundheit

Diese Aspekte der sportlichen Leistung nach Heger (2012, S.19) werden gemeinsam in diesem Kapitel erfasst. Grund dafür ist, dass sie Voraussetzungen für optimale Leistungen an Wettkämpfen sind, jedoch im Rahmen einer Testbatterie, wie sie in dieser Arbeit untersucht wird, nicht direkt gemessen werden können. Es handelt sich bei diesen Aspekten um Faktoren, welche nicht durch Training, sondern ausserhalb dieses beeinflusst werden. Diese Aspekte können das Abrufen der maximalen Leistung verhindern, weshalb deren Steuerung für eine positive Leistungsentwicklung von Sportlern langfristig wichtig ist. Andererseits können sie zu einer Steigerung der Motivation und der Leistungsbereitschaft und somit zu einer Leistungssteigerung führen (Züst, Wehrin & Marti, 2002).

Ernährung

Die Ernährung muss auf die individuellen Bedürfnisse jeder Person angepasst werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass möglichst nährstoffreiche Kost aufgenommen wird. Diese soll den täglichen Verbrauch der Sportler an Kohlenhydraten, Proteinen, Fetten, Mineralien und Vitaminen bedarfsgerecht decken. Grundsätzlich kann zur Orientierung die Ernährungspyramide nach Braun (2004, zitiert nach LandesSportBund NRW, 2006,

S.150) hinzugezogen werden. Da Judowettkämpfe in Gewichtsklassen ausgetragen werden, ist bei vielen Judokas die Gewichtsreduktion vor dem Wettkampf ein Thema. Um die Leistungsfähigkeit möglichst zu erhalten, sollte hierbei nur ein Anteil von ca. 5% des Gewichts abgenommen werden. Das Verhältnis von aufgenommenen Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen ist beizubehalten, auch bei der Gewichtsabnahme. Mineralien und Vitamine können zusätzlich durch Tabletten oder andere Ergänzungen aufgenommen werden (LandesSportBund NRW, 2006, S. 149-152).

Umfeld

Die Untersuchung von Züst et al. (2002) zeigt, dass das persönliche Umfeld eines Sportlers die Leistung und den sportlichen Erfolg langfristig und kurzfristig beeinträchtigen oder fördern kann. Langfristige Einflüsse entstehen beispielsweise durch fehlende Unterstützung im Elternhaus, durch schulische Probleme oder im Umgang mit den Trainingspartnern. Solche Faktoren können die Trainings- und folglich die Leistungsmotivation bei Sportlern schmälern, was wiederum die Leistung beeinflusst. Kurzfristige Beeinflussungen werden durch aktuelle Vorfälle im Umfeld der Sportler ausgelöst. So kann beispielsweise ein Todesfall in der Familie oder die Trennung vom Lebenspartner einen Einfluss auf die erbrachte Leistung haben. Auf der anderen Seite können aus vorhandener Unterstützung des sozialen Umfeldes oder aktuellen Geschehnissen auch positive Folgen für die Leistungsmotivation entstehen.

Konstitution und Gesundheit

Die Konstitution sowie die Gesundheit eines Sportlers sind die grundlegenden Faktoren für eine Teilnahme an einem Wettkampf. Werden diese Voraussetzungen nicht erfüllt, so kann keine zufriedenstellende Leistung erwartet werden. Die entsprechende Konstitution, sprich die körperliche Verfassung, ist in erster Linie genetisch vorbestimmt, aber auch durch Training beeinflussbar (Schnabel et al., 2014, S.193). Bei der Gesundheit muss zwischen Krankheit und Verletzung unterschieden werden. Krankheiten kann zu einem bestimmten Mass durch einen gesunden Lebensstil prophylaktisch entgegengewirkt werden. Durch gezieltes, sportartspezifisches Training kann zudem das Verletzungsrisiko reduziert werden (Schnabel et al., 2014, S.272-273).

2.2 Leistungsdiagnostik im Sport

Im Bereich des Leistungssports hat die Leistungsdiagnostik lange Tradition. Sie dient der Bestimmung des aktuellen Leistungsniveaus eines Athleten. Die erhaltenen Resultate dienen einerseits der Standortbestimmung, andererseits gewinnt man aus ihnen Informationen zur Effektivität der eingesetzten Trainingsmassnahmen. Folglich kann die Leistungsdiagnostik bei regelmässiger Durchführung als Grundlage zur Trainingsanpassung und zur Trainingssteuerung dienen. Auch kann sie bei regelmässiger Durchführung dazu dienen, Fehlbelastungen, Übertraining oder andere Probleme der Sportler frühzeitig zu erkennen. Über die vergangenen Jahrzehnte hinweg wurden unterschiedliche Testverfahren entwickelt (Schurr, 2007, S. 7). Diese Testverfahren zielen jeweils auf die Messung verschiedener Komponenten sportlicher Leistung ab. Die Entwicklung der einzelnen Testverfahren basiert auf sportwissenschaftlichen Konzepten zur Kraft, Ausdauer und weiteren leistungsbestimmenden Faktoren.

Um der in Kapitel 2.1 aufgezeigten Komplexität der leistungsbeeinflussenden Faktoren im Judosport gerecht zu werden, wurde die vorliegende Testbatterie von Dr. M. Fenzl und Dr. med. C. Schlegel zusammengestellt, welche diese möglichst akkurat widerspiegeln soll. Bei der Erarbeitung der Testbatterie wurde nebst den Anforderungen der Sportart Judo auch das Angebot an möglichen Testverfahren in der Region berücksichtigt. Das regionale Zentrum für sportmotorische Tests ist das Swiss Olympic Medical Center in Bad Ragaz. Im folgenden Kapitel wird aufgezeigt, welche für diese Arbeit relevanten Testverfahren verwendet wurden und wie deren Aussagekraft im Zusammenhang mit der Sportart Judo stehen. Die exakte Beschreibung der Vorgehensweise bei der Datenerhebung findet sich im Methodenkapitel sowie in den Durchführungsbestimmungen in Anhang 2.

Die genannte Testbatterie beinhaltet zur Erfassung der physischen Leistungsparameter einen Laktatstufentest, einen Wingate Upper Body Test, den Grundkrafttest Rumpf, einen Sprungkrafttest, eine Handkraftmessung sowie den Special Judo Fitness Test. Anhand der ermittelten Werte aus diesen Testverfahren lassen sich Aussagen zu unterschiedlichen konditionellen Fähigkeiten machen. In der Testbatterie ist auch ein spezifisch für diese Testbatterie entworfener Fragebogen zur Erfassung psychisch-mentaler, taktischer und technischer Fähigkeiten enthalten. Die einzelnen Testverfahren und die Aspekte körperlicher Leistung zu denen sie eine Aussage ermöglichen, werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

2.2.1 Laktatstufentest

Die folgenden Informationen zum Laktatstufentest, dessen Durchführung und Interpretation stammen, wenn nicht gesondert angegeben, aus Schurr (2007, S.13-22). Der Laktatstufentest verwendet das Stufenprinzip der Leistungsdiagnostik. Dazu werden vom Sportler genau definierte Leistungen abverlangt. Diese Leistungen werden im Laufe des Testverfahrens stufenweise erhöht. Auf jeder Stufe werden vorgeschriebene Parameter erfasst und protokolliert. Ziel des Laktatstufentests ist die Bestimmung der aeroben und der anaeroben Schwelle sowie des Übergangsbereichs dazwischen.

Der Körper produziert bei erhöhter Belastung mehr Laktat, ein Zwischenprodukt der Energiebereitstellung. Bis zu einem gewissen Punkt, aerobe Schwelle genannt, kann das anfallende Laktat von der Muskulatur selbst abgebaut werden. Die Energiebereitstellung findet in dieser Phase aerob statt. Bei einer Steigerung der Belastung steigt auch die Produktion von Laktat im Körper. Solange der Körper in der Lage ist, bei gegebener Belastungsstufe das gebildete Laktat wieder abzubauen, spricht man von einem Laktat-Steady-State. Dies ist in Ruhe sowie bei niedrigen Intensitäten der Fall. Der Laktatwert pendelt sich auf einen bestimmten Gleichgewichtswert ein.

Eine weitere Erhöhung der Belastungsintensität führt zu einem starken Anstieg der gemessenen Laktatwerte, da der Körper nicht mehr in der Lage ist, das Laktat gleich schnell abzubauen, wie es aufgebaut wird. Eine solche Belastung kann nicht lange aufrechterhalten werden. Bei der Durchführung des Laktatstufentests befindet sich der Proband auf einem Ergometer oder einem Laufband, wobei die Geschwindigkeit stetig um einen festgelegten Betrag pro Stufe erhöht wird. Die Herzfrequenz wird kontinuierlich mittels einer Pulsuhr erfasst. Die Blutlaktatwerte, sowie Angaben zur Borg Skala werden jeweils am Ende einer Belastungsstufe erfasst. Mittels der Borg Skala wird die individuelle Einschätzung des persönlichen Befindens erfasst. Diese Werte werden zu Interpretationszwecken in ein Koordinatensystem eingetragen. Daraus lässt sich die Beziehung zwischen der Leistung und den Laktatwerten sowie der Herzfrequenz und den Borgwerten aufzeigen.

Als aerobe Schwelle wird der Leistungswert vermerkt, an dem die Laktatkurve ein erstes Mal signifikant ansteigt. Dieser Wert liegt typischerweise bei 2 mmol Laktat pro Liter Blut. Die anaerobe Schwelle, der Grenzwert des Laktat-Steady-States, liegt bei einem Laktatwert von 4 mmol/l. Beide Werte werden empirisch ermittelt.

Durch die Bestimmung der Laufgeschwindigkeit an der aeroben Schwelle lässt sich eine Aussage über die Qualität der Grundlagenausdauer machen. Eine erhöhte Grundlagenausdauer ermöglicht einerseits höhere Leistungen über längere Zeiträume und andererseits wird die Erholungsfähigkeit nach einer Belastung beschleunigt (Schnabel et al., 2014, S. 182). Für den Judosport bedeutet dies, dass während eines Kampfes eine höhere maximale Durchschnittsleistung möglich ist und die Erholungsfähigkeit zwischen den einzelnen Kampfeinsätzen an einem Turnier gestärkt wird. Eine Verbesserung der Grundlagenausdauer zeigt sich in der Auswertung der einzelnen Probanden in einer Steigerung der Geschwindigkeiten am Schwellenwert.

VO₂max Bestimmung mittels dem Laktatstufentest

Aus der gelaufenen Geschwindigkeit auf dem Laufbandergometer lässt sich die Sauerstoffaufnahme zum jeweiligen Zeitpunkt über mathematische Formeln erschliessen (Zentraler Informatikdienst Universität Wien, 2006, S.28-29). Die maximale Laufgeschwindigkeit gibt folglich Auskunft über die maximale Sauerstoffaufnahme-fähigkeit, die VO₂max, des Athleten. Diese gilt als repräsentative Messgrösse für die Leistungsfähigkeit des respiratorischen und kardiovaskulären Systems (Hegner, 2012, S. 300). Die Sauerstoffaufnahme-fähigkeit eines Athleten steht in direktem Zusammenhang mit dem Leistungspotential. Je mehr Sauerstoff aufgenommen werden kann, desto grösser ist der Anteil der Leistung, welcher durch den aeroben Stoffwechsel gedeckt werden kann. Dies führt dazu, dass es erst bei höheren Leistungen zu einer Laktatakkumulation im Blut kommt (Hegner, 2012, S. 88). Eine hohe VO₂max unterstützt die schnelle Erholung nach und zwischen einzelnen Wettkämpfen. Des Weiteren ist sie im Judo die Grundlage für eine hohe Belastbarkeit im Training (Schnabel et al., 2014, S.186).

2.2.2 Wingate Upper Body

Der Wingate Upper Body Test ist ein valides Testverfahren zur Erfassung der anaeroben Leistungsfähigkeit. Er wird auf einem drehzahlabhängigen Ergometer durchgeführt. Nach einer vordefinierten Aufwärmzeit geht es darum, eine maximale Pedalgeschwindigkeit über 30 Sekunden bei vordefiniertem Pedalwiderstand zu erreichen. Der Pedalwiderstand wird unter Einbezug des Körpergewichts berechnet. Pro Kilogramm Körpergewicht wird entsprechend ein Widerstand in Newton eingestellt (Heck & Schulz, 2002). Dies ermöglicht einen validen Vergleich des Probanden mit anderen Sportlern und mit sportartspezifischen Standards.

Beim Wingate Upper Body Test sitzen die Probanden vor dem Ergometer und müssen mit den Armen die Pedale bewegen. Der Ergometer ist an einen Computer angeschlossen, welcher die erbrachte Leistung aufzeichnet. Erfasst werden die maximale Leistung innerhalb eines Bereichs von fünf Sekunden (peak power), die durchschnittliche anaerobe Leistung über 30 Sekunden (mean power) und die tiefste Leistung (minimum power) innerhalb eines Bereichs von fünf Sekunden. Daraus lassen sich die maximale anaerobe Leistungsfähigkeit sowie die anaerobe Kapazität über 30 Sekunden ableiten (Zupan et al., 2009).

Für die Leistung im Judo sind diese Werte insofern wichtig, als dass auch bei Übersäuerung in den gegebenen hochintensiven Phasen des Kampfes noch Leistung abgerufen werden muss. Des Weiteren ist die maximal erreichbare Leistung im Standkampf dahingehend leistungsbestimmend, dass ein Judoka bei geringerer anaerober Leistungsfähigkeit und Kapazität nach einer bestimmten Zeit nicht mehr gehalten kann und dem Kontrahenten unterliegt. Die maximal erreichbare Leistung ist bei der Durchsetzung von Techniken im Wettkampf entscheidend. Ebenso wichtig ist die Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit im anaeroben Bereich, um nicht entscheidend benachteiligt zu sein (Schnabel et al., 2014, S. 190-192).

2.2.3 Sprungkrafttest

Die Informationen zur Durchführung und Interpretation des Sprungkrafttests entstammen dem Manual Leistungsdiagnostik von Swiss Olympic (Gross, 2016). Mittels einer Sprungkraftmessplatte lassen sich die Schnellkraft sowie die Explosivkraft eines Athleten bestimmen. Sensoren in der Kraftmessplatte erfassen die geleisteten Kräfte und ein Computerprogramm wertet diese automatisch aus. Im Rahmen des Tests werden beidbeinige und einbeinige Counter Movement Jumps (CMJ) sowie beidbeinige Squat Jumps (SJ) absolviert. Aus den Daten der beidbeinigen Sprünge lässt sich die Explosivkraft der unteren Extremitäten ablesen. Aus dem Vergleich des CMJ mit dem SJ lässt sich der Vordehnungseffekt berechnen. Dieser gibt Auskunft darüber, wieviel mehr Energie durch eine Ausholbewegung generiert werden kann. Diese zusätzliche Energie resultiert aus der passiven Energie, welche beim Ausholvorgang in den elastischen Strukturen gespeichert wird (Tschopp, 2003). Der erhaltene Wert für den Vordehnungseffekt gibt Auskunft über die Güte der Koordination der Bewegungsausführung und des Umsetzens der Maximalkraftleistung.

Die Berechnung des Vordehneffektes, in der Literatur pre-stretch augmentation (PSA) genannt, erfolgt entsprechend dieser Formel aus dem Manual Leistungsdiagnostik (Gross, 2016, S. 52):

$$PSA(\%) = \frac{(CMJ - SJ)}{SJ} \times 100$$

Weiter werden elastodynamische einbeinige Sprünge links und rechts absolviert. Die Resultate aus diesen Sprungtests geben Auskunft über etwaige Seitendifferenzen und das bilaterale Seitendefizit. Sollten Seitendifferenzen auftreten, so ist dies vor allem ein Hinweis auf muskuläre und koordinative Defizite der schwächeren Seite, wobei erst ab ungefähr 10% Unterschied von einer relevanten Differenz gesprochen wird. Berechnet wird die Seitendifferenz mit folgender Formel aus dem Manual Leistungsdiagnostik von Swiss Olympic (Gross, 2016, S. 52):

$$Seitendifferenz (\%) = \left(1 - \frac{\text{tieferer Wert}}{\text{höherer Wert}}\right) \times 100$$

Das Phänomen des bilateralen Defizits beschreibt die Abnahme der Muskelleistung pro Bein im Vergleich der einbeinigen mit der beidbeinigen Aktivierung. Gründe für dieses Defizit sind die unterschiedlich gute Koordination der Bewegung und die unterschiedlich stark ausgeprägte neuronale Aktivierung. Die höhere Bewegungsgeschwindigkeit und die Veränderung des Kraft-Geschwindigkeit-Profiles haben einen grossen Einfluss auf die Reduktion der Kraft und die mechanische Arbeit pro Bein bei bilateralen Sprüngen. Zur Berechnung wird dabei die maximale Sprunghöhe (P_{\max}) des beidbeinigen Sprunges verwendet, welche dann mit der Summe der Sprunghöhe aus einbeinigen Sprüngen verglichen wird. Folgende Formel (Gross, 2016, S. 52) dient der Berechnung:

$$\text{bilaterales Defizit} (\%) = \left(\frac{P_{\max \text{ beidbeinig}}}{P_{\max \text{ links}} + P_{\max \text{ rechts}}} - 1\right) \times 100$$

Wie in Kapitel 2.1.2 zur Kraft beschrieben, spielt die Reaktivkraftfähigkeit und die Schnellkraftfähigkeit, welche die Explosivkraft beinhaltet, eine leistungsbestimmende Rolle bei der Ausführung von Wurftechniken im Judo Standkampf. Durch den Einsatz von Sprungkraftmessungen in der Leistungsdiagnostik im Judo lassen sich diese Fähigkeiten bestimmen. Zusätzlich können Erkenntnisse über muskuläre Dysbalancen und Probleme bei koordinativen und neuronalen Prozessen gewonnen werden.

2.2.4 Isometrischer Handkrafttest

Zur Erfassung der Handgriffstärke steht eine Vielzahl unterschiedlicher Instrumente zur Verfügung. Es wird unterschieden zwischen hydraulischen, pneumatischen Messinstrumenten sowie mechanischen Apparaten und Tensiometern. In der vorliegenden Arbeit wird das Jamar Dynamometer hinzugezogen, welches zu den hydraulischen Messinstrumenten zählt. Es handelt sich dabei um eines der am häufigsten verwendeten Geräte mit vergleichsweise hoher Reliabilität (Georgieva, 2012, S.12). Eine weit verbreitete Methode zur Maximalkraftbestimmung ist das Bilden des arithmetischen Mittels aus drei Messungen (Hamilton, Balnave & Adams, 1994, zitiert nach Georgieva, 2012, S. 13).

Die Angaben der erbrachten Leistung werden beim Jamar Dynamometer in Kilogramm angegeben. Die Erfassung der maximalen isometrischen Handkraft liefert einen wichtigen Indikator für die generelle Muskelkraft und den Gesundheitszustand (Georgieva, 2012, S. 75) des Probanden.

Bezogen auf die Sportart Judo ist es vor allem die statische Haltekraft, welche eine wesentliche Rolle spielt (Weineck, 1998). Diese Stärke der Handkraft kann für den sportlichen Erfolg mitentscheidend sein (Straub, 1979). Um den Anforderungen aus dem Judokampf möglichst gerecht zu werden, wird im Rahmen dieser Untersuchung die durchschnittliche maximale Kraft über einen Zeitraum von 10 Sekunden erfasst. Ausserdem wird eine im Judo übliche Griffposition am Revers des Gegners simuliert. Der Arm ist gerade nach vorne zu halten, ohne ihn ganz durchzustrecken. Der Winkel zwischen Oberkörper und Arm beträgt 90 Grad (vgl. Anhang 2).

2.2.5 Grundkrafttest Rumpf

Der Rumpfkrafttest dient der Kraftmessung der ventralen, lateralen und dorsalen Muskelketten des Rumpfes. Er setzt sich aus drei Übungen zusammen, welche gegen den Widerstand des eigenen Körpergewichts möglichst lange und entsprechend den Qualitätsvorgaben auszuführen sind. Es wird dabei die Zeitdauer erfasst, über welche die Übungen korrekt ausgeführt werden können. Die genauen Ausführungsbestimmungen und Standardisierungen entsprechen den Vorgaben aus dem Manual Leistungsdiagnostik (Gross, 2016). Sie sind im Rahmen der Durchführungsbestimmung in Anhang 2 erfasst.

Die Auswertung basiert auf dem Vergleich der erbrachten Leistung mit Referenzwerten. Die Referenzwerte wurden aus den Testergebnissen von 253 Spitzensportlern generiert,

welche nach strengen Selektionskriterien ausgewählt wurden. Die zu erreichenden Mindestwerte für ein genügendes Abschneiden im Rumpftest wurden aus dem Mittelwert und der Standardabweichung dieser Referenzwerte ermittelt. Basierend auf dem Erreichen oder Verfehlen dieses Mindestwerts der einzelnen Übungen, lassen sich Konsequenzen für das Training ableiten.

Die Wichtigkeit der Rumpfkraft ist je nach Sportart unterschiedlich hoch. Aus dem vorhergehenden Kapitel zur Bedeutung der Kraft im Judo geht hervor, dass die statische Rumpfkraft ein wichtiger Teil im Judosport ist. Im Standkampf wird sie benötigt, um einen aufrechten Kampfstil und die Ausführung von Techniken zu ermöglichen. Im Bodenkampf ist sie wichtig bei der Haltung der Verteidigungsposition. Diese Wichtigkeit der Rumpfmuskulatur für das Judo zeigt sich auch in den Werten, welche im Sportartenvergleich von Swiss Olympic ermittelt wurden (Tschopp, 2003, S. 54). Hier liegen die Kampfsportarten an vierter Stelle, wodurch die wichtige Rolle der Rumpfkraft als leistungsbestimmenden Faktor im Judosport bestätigt wird. Entsprechend dem Rumpfkrafttest sind auch im Judosport die ganzen Muskelketten und nicht einzelne lokale Muskelgruppen aktiv. Neben der zeitlichen Komponente wird auch erfasst, welcher Teil der Muskelkette der Grund für den Abbruch der Aufgabe war. Basierend auf diesem Wissen lassen sich ebenfalls Trainingsempfehlungen ableiten.

2.2.6 Judospezifischer Wurfstest

Dieser Test simuliert eine Situation, welche eine Wettkampfsituation im Judo möglichst ähnlich abbilden soll. Judokämpfe sind durch hochintensive Phasen geprägt, welche in der Regel 30 Sekunden dauern, gefolgt von kurzen Unterbrüchen à 10 Sekunden (Franchini, 2007). Im Special Judo Fitness Test (SJFT), welcher von Sterkowicz (1995) entwickelt wurde, absolvieren die Athleten drei aktive Phasen im Umfang von einmal 15 und zweimal 30 Sekunden, welche von Pausen mit einer Dauer von jeweils 10 Sekunden unterbrochen werden.

Für die Durchführung des Tests benötigt man drei ungefähr gleich schwere und etwa gleich grosse Judokas. Diese drei Testpersonen stellen sich so bereit, wie in Abbildung 8 dargestellt ist. Tori (Technikausführender) wirft in den aktiven Phasen abwechselnd die beiden Uke (der an dem die Technik ausgeführt wird). In den Pausen kehrt er in die Mitte zurück. Zur Berechnung der Ergebnisse wird die Anzahl Würfe (n) sowie die Herzfrequenz von Tori direkt am Ende des Tests (HFpost) und eine Minute nach dem Test (HF1)

erfasst. Die erfassten Daten werden über folgenden Index (Franchini, 2009, S. 128) miteinander verrechnet:

$$\text{Index} = \frac{\text{HFpost} + \text{HF1}}{n}$$

Die beiden Herzfrequenzen werden im Index addiert und sollen einerseits die Belastung aufzeigen, welche das Herzkreislaufsystem in diesem wettkampfnahen Setting erlebt, andererseits wird auch die Erholung nach einer Minute einbezogen. Die Anzahl Würfe (n) wird im Index als die maximale Leistung erachtet, welche ein Judoka erreichen kann. Umso höher die Leistung im Test ist, umso tiefer wird der Wert des Index sein, da die aufaddierten Herzfrequenzen durch die Anzahl Würfe dividiert wird.

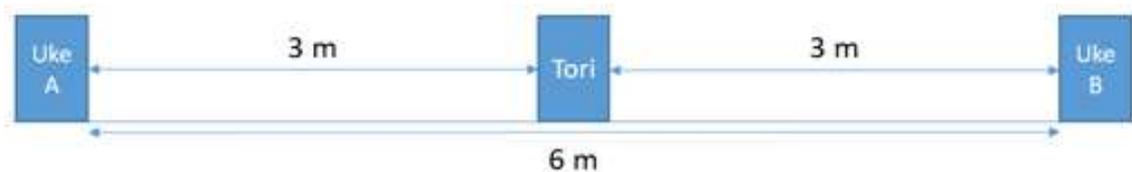


Abb. 4: Testsituation Special Judo Fitness Test

Die Grundidee des Wurftests ist es, die hochintensiven Phasen eines Judokampfes nachzuempfinden und die erbrachte Leistung, die Belastung sowie die Erholungskapazität miteinander zu verrechnen. Je trainierter ein Judoka ist, desto geringer sollte die Belastung sein und desto besser ist die Leistung und Erholungskapazität (Sterkowicz, 1995).

2.2.7 Trainerurteil

Zur Erfassung der psychischen Komponenten der Leistung wurde spezifisch für die vorliegende Testbatterie ein Trainerfragebogen entwickelt. Die Entwickler dieser Testbatterie berufen sich bei den von ihnen gewählten Kriterien auf Abbot (2004), welcher psychische Vorgänge, wie emotionale Reaktionen und die Konzentrationsfähigkeit, als wichtige Voraussetzungen für die Leistung im Sport nennt. Des Weiteren berufen sie sich auf Lidor (2009), welcher die kausale Verknüpfung der Leistung mit den kognitiven Fähigkeiten, wie mentale Stärke, emotionale Kompetenz, Belastbarkeit und Selbstbewusstsein aufzeigt.

Das Trainerurteil wird mittels einem Fragebogen (vgl. Anhang 3) erfasst, welcher neu für diese Testbatterie erstellt wurde. Er beinhaltet Fragen zu den technischen Fertigkeiten, den mentalen Fähigkeiten sowie dem taktischen Verhalten der Kämpfer. Die befragten Trainer können die Fragen über die Sportler jeweils auf einer Likertskala von 1 bis 5 bewerten. Diese Bewertungsform und auch die Formulierung der Fragen entstehen aus den Bewertungskriterien der Testbatterie, welche im Rahmen dieser Masterarbeit untersucht wird. Der Fragebogen wurde von den Entwicklern der Testbatterie genehmigt und wird im Rahmen dieser Arbeit erstmals in der Praxis angewendet. Die Auswertung des Fragebogens findet entsprechend den Kategorien aus der Testbatterie statt. Die Kategorien sind unterteilt in technische und mentale Aspekte. Das taktische Verhalten, welches im Fragebogen erfasst wird, wird zu den mentalen Fähigkeiten gezählt und dort miteinbezogen. Dies begründet sich durch die Vorgaben aus der Testbatterie. Die erreichten Punkte pro Frage werden entsprechend ihrer Zuordnung zu den Kategorien in der Testbatterie eingetragen. Die Testbatterie mit den jeweiligen Kategorien ist in Anhang 1 ersichtlich. Die Zuordnung der Fragen zu den jeweiligen Kategorien und die Berechnung der Punkte werden auf der Auswertungsanleitung zum Fragebogen (vgl. Anhang 4) beschrieben.

Der Fragebogen widerspiegelt zu einem Grossteil die in den Kapiteln 2.1.7 und 2.1.8 hergeleiteten psychischen und taktischen Faktoren, welche die Leistung im Judo mitbestimmen. Ergänzend zu den psychischen und taktischen Faktoren fließen zusätzlich Aspekte zur Technik und Ausdauer mit in den Fragebogen ein.

2.3 Gütekriterien für Leistungstests im Sport

Aus der klassischen Testtheorie (Guilford 1936 & Gulliksen 1950 zitiert nach Bös, 2001, S.543-545) wurden Kriterien abgeleitet, welche eine Beurteilung der Güte eines Tests ermöglichen. Entsprechend deren Wichtigkeit hat Lienert (1969, zitiert nach Bös, 2001, S. 544ff.) diese Kriterien in drei Hauptgütekriterien und vier Nebengütekriterien unterschieden, welche bis heute als Standardmass für Tests gelten. (vgl. Tab. 1)

Tab. 1: Testgütekriterien (Lienert, 1969, zitiert nach Bös, 2001, S. 545)

Hauptgütekriterien	
Objektivität (Genauigkeit)	<p>Die Objektivität ist der Grad, nach welchem die Testergebnisse unabhängig vom Untersucher sind.</p> <p>Man unterscheidet die Durchführungsobjektivität, die Auswertungsobjektivität und die Interpretationsobjektivität.</p>
Reliabilität (Zuverlässigkeit)	<p>Die Reliabilität ist das Ausmass der Genauigkeit eines Tests. Es gibt verschiedene Konzepte, die Reliabilität eines Tests zu bestimmen.</p> <p>Man unterscheidet in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Test-Retest-Reliabilität - Paralleltest-Reliabilität - Testhalbierungsmethode (split-half Reliabilität) - Konsistenzanalyse
Validität (Gültigkeit)	<p>Die Validität eines Tests gibt die Genauigkeit an, mit welcher der Test dasjenige Merkmal misst, das er auch tatsächlich erfassen soll.</p> <p>Man unterscheidet im Wesentlichen drei Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inhaltliche Validität - Kriteriumsvalidität - Konstruktvalidität
Nebengütekriterien	
Normierung	<p>Die Messwerte einer Versuchsperson werden in Bezug zu den Testergebnissen einer ausgewählten Population gesetzt. Die Rohdaten werden dazu in sogenannte Normwerte umgewandelt.</p>
Nützlichkeit	<p>Ein Test ist nützlich, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - er bezüglich Testkonstruktion und Testanwendung ökonomisch ist. - für den Testinhalt ein praktisches Bedürfnis besteht. - es die Testanwendung erlaubt, relevante Entscheidungen zu treffen.
Ökonomie	<p>Ein Test ist ökonomisch, wenn er hinsichtlich der organisatorischen, räumlichen, zeitlich/personellen, instruktions- und gerätespezifischen Testdurchführungsbedingungen keine oder nur geringe Ansprüche an die Testleiter und Testpersonen stellt.</p>
Vergleichbarkeit	<p>Ein Test wird dann als vergleichbar bezeichnet, wenn validitätsähnliche Tests oder Paralleltests eine intraindividuelle Reliabilitätskontrolle gestatten.</p>

In den folgenden Unterkapiteln werden zuerst die Hauptgütekriterien und im Anschluss die Nebengütekriterien sowie deren Wichtigkeit für sportmotorische Untersuchungen dargestellt. Als Grundlage für dieses Kapitel dient das Werk von Bös (2001, S. 545ff.). Inhalte aus zusätzlichen Quellen werden explizit ausgewiesen.

2.3.1 Hauptgütekriterien

Die Hauptgütekriterien, Validität, Objektivität und Reliabilität gelten als unverzichtbar zur Bestimmung der Güte eines Testverfahrens. Unter ihnen besteht eine hierarchische Gliederung. Die Validität steht in dieser Hierarchie an oberster Stelle, da eine hohe Gültigkeit notwendigerweise eine hohe Objektivität, Konsistenz und Zuverlässigkeit der Messung impliziert. Die Testgültigkeit gilt folglich als zentrales Kriterium für die Beurteilung eines Tests. Ein Test, welcher objektiv und reliabel ist, aber keine Gültigkeit besitzt, ist in der praktischen Umsetzung ohne weiteren Nutzen.

Validität

Die Validität eines Tests gibt an, ob dieser Test auch das misst, wofür er konzipiert wurde (Schurr, 2007). In der Literatur werden drei Validitätsarten beschrieben, die inhaltliche Validität, die Konstruktvalidität und die Kriteriumsvalidität.

Die inhaltliche Validität wird in der Regel auf der Plausibilitätsebene durch Expertenratings geklärt. Folglich wird aufgrund theoretischen Wissens eines oder mehrerer Experten der Zusammenhang zwischen der zu messenden Fähigkeit oder Fertigkeit und dem Test für plausibel erklärt. Bei einfach strukturierten motorischen Fähigkeiten lässt sich die Validität eines angepassten Tests (z.B. Dynamometer zur Maximalkraftbestimmung) durch theoretisches Wissen und Expertenmeinungen belegen. Im Falle von komplexeren Fähigkeiten ist dies nicht mehr möglich, da weder theoriebasiert noch mittels Expertenmeinungen ein Konsens gefunden werden kann (Bös, 2001, S. 551-552).

Unter Konstruktvalidität versteht man den Zusammenhang zwischen den Testergebnissen und einer angenommenen Fähigkeit des Probanden. Demnach wird das Testergebnis unter der Annahme einer Fähigkeit des Probanden begründet. Zur methodischen Absicherung wird in der sportwissenschaftlichen Forschung eine Faktorenanalyse durchgeführt. Diese gibt Auskunft darüber, wie viele Faktoren, angenommene Fähigkeiten des Probanden oder andere hypothetische Größen, die Ergebnisse des Tests erklären könnten. Die

Konstruktvalidität ist hoch, wenn es eine kleine Anzahl solcher Faktoren gibt (Bös, 2001, S. 552).

Das wohl wichtigste Mass für die Validität eines Tests ist die Kriteriumsvalidität. Diese gibt Auskunft darüber, ob deduktiv von den Testresultaten auf Aussenkriterien geschlossen werden kann. Aussenkriterien sind in der Regel Wettkampfergebnisse oder Trainer- und Expertenbewertungen. Im Rahmen von Kaderselektionen wird auf Tests zurückgegriffen, welche eine hohe Kriteriumsvalidität aufweisen. Dies bedeutet, dass sich die Testergebnisse in den zeitgleichen Wettkampfergebnissen oder Expertenbewertungen widerspiegeln. Zur Talentselektion werden Tests herangezogen, welche Aussagen über die zukünftige sportliche Leistung zulassen. Diese Tests weisen eine hohe prognostische Validität auf, was aber im Rahmen der Validierung erst nach einer gewissen Zeitspanne festgestellt werden kann. (Bös, 2001, S. 552-553)

Im Rahmen der Untersuchung der judospezifischen Testbatterie wird eine Überprüfung der Kriteriumsvalidität gemacht. Da es sich bei den verwendeten Testitems um bereits etablierte sportmotorische Tests handelt, ist davon auszugehen, dass sie eine hohe Inhalts- und Konstruktvalidität aufweisen. Als Ausnahme gilt in diesem Zusammenhang der Fragebogen, welcher im Rahmen der vorliegenden Untersuchung neu entwickelt wurde.

Objektivität

Die Objektivität eines Tests gibt den Grad an, zu dem die Testergebnisse unabhängig vom Testdurchführenden, der räumlichen Umgebung und situativen Bedingungen sind. Um eine möglichst hohe Objektivität zu erreichen, sollte ein Test einen hohen Standardisierungsgrad aufweisen (Schurr, 2007). Es wird unterschieden zwischen der Objektivität der Durchführung, der Auswertung und der Interpretation. Die Objektivität von motorischen Tests wird oft als gegeben angenommen und nur selten findet eine explizite Überprüfung statt. Da eine hohe Objektivität als notwendige Voraussetzung für eine hohe Testreliabilität und Testvalidität anzusehen ist, sollten die motorischen Tests auf mögliche Störfaktoren und Verzerrungsmöglichkeiten hin überprüft werden.

Daten, welche mit geeichten Messinstrumenten erfasst werden, sind weniger anfällig für etwaige Durchführungsverzerrungen. Hingegen können Tests, welche die Einschätzung der Testleiter erfordern, stärker differieren, da sie individuelle Meinungen widerspiegeln. Dasselbe Muster lässt sich auf die Auswertung und die Interpretation der Daten übertragen. Um solchen Problemen entgegenzuwirken, ist eine Standardisierung in den

drei Bereichen Durchführung, Auswertung und Interpretation unerlässlich. Dabei sollten überall möglichst genaue Vorgaben zu den ablaufenden Prozessen und möglichen Interpretationen gemacht werden (Bös, 2001, S. 546-547).

Im judospezifischen Leistungstest, welcher im Rahmen der Arbeit untersucht wird, weisen alle sportmotorischen Tests eine hohe Objektivität auf. Dies ist durch eine hohe Standardisierung in allen drei Bereichen und durch eine Datenerfassung mittels technischer Hilfsmittel zu begründen. Der Fragebogen zum Trainerurteil wurde für diese Untersuchung neu entwickelt. Aufgrund der subjektiven Einschätzung des Athleten durch den Trainer ist es denkbar, dass dies zu einer verminderten Objektivität führen kann. Die Einschätzung könnte durch Sympathien oder persönliches Befinden des Trainers beeinflusst sein.

Reliabilität

Die Reliabilität ist ein Mass für die Zuverlässigkeit eines Tests. Sie gibt Auskunft darüber, ob es bei mehrfacher Durchführung des Tests zu Unterschieden in den Resultaten kommt. Um dies zu bestimmen, muss ein Test mehrfach durchgeführt werden. Im Anschluss wird über den Mittelwert und die Standardabweichung der einzelnen Durchführungen der Varianzkoeffizient berechnet (Schurr, 2007). Die Reliabilität eines Tests wird mittels der Varianzen der einzelnen Durchführungen berechnet.

Definitionsgemäss ist die Reliabilität das Verhältnis der wahren Varianz zur Testvarianz. Da die Werte der wahren Varianz höchstens gleich hoch sein können wie die der Testvarianz gilt für die Reliabilitätswerte immer $0 \geq \text{Reliabilität} \leq 1$. Zur Beurteilung der Reliabilitätswerte wird die Einteilung nach Bös (2001) verwendet (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Beurteilung von Reliabilitätskoeffizienten (Bös, 2001, S. 548)

Reliabilitätskoeffizient	Beurteilung
≥ 0.90	ausgezeichnet
0.80 – 0.90	sehr gut
0.70 – 0.80	annehmbar
0.60 – 0.70	mässig
≤ 0.60	gering

In der praktischen Umsetzung eines Tests haben die Probanden in der Regel einen grösseren Einfluss auf die Zuverlässigkeit des Tests als ihn die Genauigkeit der Messung hat.

Die Summation personenzentrierter (Müdigkeit, Lustlosigkeit, Stress etc.) und äusserer (Klima, Temperatur, Raumatmosphäre, etc.) Einflussfaktoren kann grosse Auswirkungen auf die Resultate und folglich auch auf die Reliabilität haben. Die Erfüllung des Reliabilitätsanspruches bereitet bei motorischen Tests in den meisten Untersuchungen keine Probleme (Bös, 2001, 547-551).

2.3.2 Nebengütekriterien

Die Nebengütekriterien werden oft als bedingte Forderungen an einen Test angesehen. Ihre Bedeutung bei der Überprüfung und Bewertung eines Tests hängt von den jeweiligen Testzielen und Anwendungsbereichen ab. Im Grunde genommen sind sie nicht unverzichtbar. Ihre Wichtigkeit erhalten sie jedoch vor allem im Hinblick auf die praktische Umsetzung und den praktischen Nutzen gezielter Aussagen. Die Nebengütekriterien umfassen die Normierung, die Vergleichbarkeit, die Nützlichkeit und die Ökonomie eines Tests. Sie beinhalten praxisrelevante Fragen, welche in der Regel für die Testanwender und nicht die Testtheoretiker von Belang sind (Bös, 2001, S.554).

Zur Normierung werden die Testwerte einer ausgewählten Population erfasst, welche eine bestimmte Grundgesamtheit repräsentieren soll. Folglich wird durch das Testen einer Population mit spezifischen Merkmalen, wie beispielsweise Alter, Geschlecht oder Sportart, ein Rohdatensatz erstellt, welcher bei genügendem Umfang als Norm angesehen werden kann. Bezogen auf diese Norm werden alle folgenden Testergebnisse gemessen und bewertet. Ohne eine Normierung kann keine Aussage dazu gemacht werden, wie die absolvierte Testleistung einzuordnen ist (Bös, 2001, S. 554-556).

Die Vergleichbarkeit eines Tests ist nach Lienert (1998) dann gegeben, wenn ein oder mehrere Paralleltests oder Tests mit ähnlicher Validität vorhanden sind. Das bedeutet, dass ein Test vergleichbar ist, wenn die Resultate der Probanden mittels anderer Tests verifiziert werden können.

Wenn ein Test einen praktischen Nutzen hat und das Bedürfnis nach dessen Ergebnissen besteht, so spricht man von einem nützlichen Test. Die Nützlichkeit eines Tests gibt folglich Auskunft darüber, ob die gemessenen Persönlichkeitsmerkmale für die Testanwender oder den Probanden von weiterführender Bedeutung sind (Bös, 2001, S. 553).

Die Ökonomie eines Tests kann in unterschiedlichen Bereichen gemessen werden. Dabei steht der Aufwand für die beteiligten Personen, sowohl für den Probanden als auch den

Testanwender, im Fokus. Dabei wird zwischen dem zeitlichen Aufwand in der Vorbereitung, in der Durchführung und in der Auswertung unterschieden. Des Weiteren wird die psychische und physische Belastung bezogen auf den Probanden als Aufwand gewertet. Der finanzielle Aspekt eines Tests ist ebenso in diesem Gütekriterium anzusiedeln. Die Ökonomie eines Tests hängt folglich davon ab, wie gross die finanzielle, zeitliche und personelle Belastung bei der Durchführung und Auswertung ist. Zur Abschätzung der Ökonomie muss eine Kosten-Nutzen-Analyse gemacht werden (Bös, 2001, S. 553-554).

3 Fragestellungen

Auf der Grundlage der theoretischen Überlegungen und deren möglichen Anwendungsbereichen in der Praxis werden in diesem Kapitel die konkreten Fragestellungen formuliert. Ziel der hier vorliegenden Arbeit ist es, die beschriebene Testbatterie im Hinblick auf die Gütekriterien zu überprüfen. Im Zentrum dieser Überprüfung steht die Kriteriumsvalidität. In einem weiteren Schritt sollen die Nützlichkeit und die Ökonomie untersucht werden.

Die Forschungsfragen beziehen sich auf die in der Einleitung erwähnte Thematik zum Nutzen von Leistungstests im Wettkampfsport. Basierend auf der Komplexität der Sportart Judo setzt sich die vorliegende Testbatterie aus unterschiedlichen Testverfahren zusammen, welche einzeln und als Gesamtheit auf die Erfüllung der Gütekriterien hin überprüft werden. Aus diesem Zusammenhang lassen sich die für diese Arbeit relevanten Fragestellungen ableiten.

Der Nutzen von Leistungstests in der Praxis der Trainingsplanung und Trainingssteuerung gilt als unbestritten. Ob sich spezifische, basierend auf Literaturuntersuchungen ausgewählte Leistungstests zu einer Batterie zusammenfassen lassen und eine komplexe Sportart wie das Judo gesamthaft erfassen können, steht im Zentrum dieser Untersuchung. Da sich die Leistungsfähigkeit eines Athleten anhand seiner Erfolge im Wettkampf misst, werden die Ergebnisse aus den Testverfahren mit den Wettkampfergebnissen der einzelnen Probanden verglichen. Ziel der Untersuchung ist es, zu klären, ob die in der Testbatterie verwendeten Testverfahren mit der Leistung im Wettkampf in Zusammenhang stehen. Daraus ergibt sich die Hauptfragestellung:

Weisen die in der Testbatterie erfassten Parameter nennenswerte Korrelationen mit der Leistung der Probanden an schweizerischen Rankingturnieren auf?

Die Testbatterie setzt sich aus unterschiedlichen Testverfahren zusammen, um möglichst alle Aspekte des Judo zu erfassen und die unterschiedlichen leistungsbestimmenden Parameter abzudecken. Es ist allerdings davon auszugehen, dass nicht alle erfassten Parameter für den Judowettkampf in gleichem Masse leistungsbestimmend sind. Auch aus

ökonomischer Sichtweise ist die Frage nach den am stärksten leistungsbestimmenden Parametern sinnvoll, da die Durchführung der einzelnen Testverfahren ein geraumes Mass an Zeit und finanziellem Aufwand mit sich bringt. Daraus ergeben sich Überlegungen zu möglichen Konsequenzen für die Testbatterie.

Einerseits stellt sich die Frage, ob Testverfahren ohne nennenswerte Korrelation in der Testbatterie enthalten bleiben sollen. Des Weiteren ist zu überprüfen, ob die Gewichtung der einzelnen Testverfahren untereinander bei der Berechnung des Gesamtwertes der Testbatterie angepasst werden sollte. Diese beiden Anpassungen würden folglich zu einer erhöhten Aussagekraft der Testbatterie führen und die Praxisrelevanz steigern. Daraus ergibt sich folgende Nebenfragestellung:

Inwieweit kann durch eine Anpassung der Gewichtung der einzelnen Testverfahren bzw. durch das Entfernen einzelner Testverfahren aus der Testbatterie die Korrelation des Gesamtwertes der Testbatterie mit der Wettkampfleistung an schweizerischen Rankingturnieren erhöht werden?

Mit diesen Fragestellungen soll also herausgefunden werden, ob die Testbatterie, welche bisher nur theoretisch fundiert war, die Leistung der Athleten in der Praxis widerspiegelt. Durch die Beantwortung der Fragestellungen soll die vorliegende Testbatterie überprüft und modifiziert werden, so dass sie nur noch jene Testverfahren berücksichtigt, welche die Gütekriterien Kriteriumsvalidität, Ökonomie und Nützlichkeit erfüllen.

Am Ende der Arbeit soll eine Testbatterie stehen, welche lediglich valide Testverfahren beinhaltet, ökonomisch in vertretbarem Rahmen durchführbar ist und in der Trainingsplanung, -steuerung und eventuell in der Athletenselektion für internationale Turniere nützlich ist. Dies entspricht dem Auftrag des Liechtensteinischen Olympischen Komitees, welcher die Thematik dieser Arbeit initiiert hat.

4 Methodik

Aus dem Untersuchungsziel und den zu lösenden Aufgaben, welche in den Fragestellungen zusammengefasst wurden, ergibt sich die Frage nach dem passenden Studiendesign. Für diese Untersuchung eignet sich eine Evaluationsstudie als Vorgehen und passende Forschungsmethode. Die Evaluationsstudie ermöglicht die Überprüfung, ob die entwickelte Testbatterie den angestrebten Zweck erfüllen kann. Die Einzelheiten zur angewandten Methode werden in den folgenden Kapiteln festgehalten. Sowohl das gewählte Design und Details zu den Untersuchungsteilnehmern als auch die genaue Durchführung und Auswertung werden beschrieben. So werden das Vorgehen, sowie ethische Abwägungen transparent und nachvollziehbar geschildert, um eine wiederholte Durchführung dieser Studie zu ermöglichen.

4.1 Untersuchungsdesign

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Evaluationsstudie, bei welcher die hinzugezogene Testbatterie auf ihren Zusammenhang mit der Wettkampfleistung, ihre Nützlichkeit und Ökonomie überprüft werden soll. Die Überprüfung der Nützlichkeit findet parallel mit der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Wettkampfergebnissen und Testverfahren statt. Da die Testbatterie nur dann seinen Zweck erfüllt, wenn die Ergebnisse der Testverfahren auf die Wettkampfleistung schliessen lassen. Zur Überprüfung der Ökonomie, welche das Kosten-Nutzen-Verhältnis ins Zentrum stellt, werden die Korrelationsergebnisse der einzelnen Testverfahren betrachtet. Auf deren Grundlage wird entschieden, ob das Verhältnis zwischen dem Aufwand und der Aussagekraft stimmt.

4.2 Untersuchungsteilnehmer

Die folgenden Unterkapitel widmen sich den Untersuchungsteilnehmern. Im ersten Unterkapitel werden die Vorüberlegungen zur Probandenauswahl und der erforderlichen Anzahl Probanden dargestellt. Darauffolgend werden die Kriterien zur definitiven Auswahl der Probanden und die Überlegungen zu ethischen Aspekten der Untersuchung beschrieben. Im letzten Unterkapitel wird auf die Zusammensetzung des Probandenfeldes und dessen Repräsentativität eingegangen.

4.2.1 Überlegungen zur erforderlichen Zahl der Fälle

An der Untersuchung haben 16 Probanden teilgenommen. Diese Teilnehmerzahl begründet sich durch mehrere Faktoren. Einerseits basiert die Teilnahme auf Freiwilligkeit, deshalb konnte kein grösseres Teilnehmerfeld verpflichtet werden. Der hohe zeitliche Aufwand für die Probanden von einem ganzen Tag, inklusive An- und Abreise, war ebenso ein Hinderungsgrund für die Teilnahme. Auch Überschneidungen mit nationalen Einzelturnieren und Mannschaftsmeisterschaften, sowie internationalen Anlässen haben dazu geführt, dass einige geeignete Personen nicht teilnehmen konnten oder wollten. Ursprünglich waren 20 Personen für den Leistungstest vorgesehen, drei Probanden verletzen sich jedoch kurz vor den Testdaten und bei einer Person kam ein familiärer Notfall dazwischen.

Angestrebt war eine Anzahl zwischen 20 und 25 Probanden, was anhand der Anmeldungen auch erreicht wurde. Diese Zahlen sind dadurch zu begründen, dass es sich um eine freiwillige Teilnahme handelt und der zeitliche Aufwand für die Probanden sowie die Testleiter hoch ist. Der hohe zeitliche Aufwand für die Durchführung von ungefähr dreieinhalb Stunden pro Proband spricht dafür, sich in diesem ersten Validierungsprozess auf eine überschaubare Anzahl Probanden zu beschränken.

Aufgrund der tiefen Teilnehmerzahl ist es möglich, dass zum Teil keine signifikanten Aussagen getroffen werden können. Diese Studie ist folglich als Pilotstudie zu betrachten, welche erste Zusammenhänge und Tendenzen aufzeigen soll. Diese bilden die Grundlage für Folgeuntersuchungen in diesem Bereich. Auch können durch diese ersten Ergebnisse möglicherweise einzelne der Testverfahren ausgeschlossen werden, da sie keine Zusammenhänge aufzuzeigen vermögen.

4.2.2 Auswahl der Untersuchungsteilnehmer

Die Teilnahme am Test basiert auf Freiwilligkeit, weshalb die Kriterien für die Testteilnahme möglichst keine grossen Hürden darstellen sollten. Um die Vergleichbarkeit der Wettkampfergebnisse zu gewährleisten, werden nur Resultate von Rankingturnieren genommen. Rankingturniere sind nationale Qualifikationsturniere für die Schweizer Einzelschweizermeisterschaft (SEM) im Judo. Durch Rangierungen in den Top Sieben können die Athleten Punkte sammeln, welche im Ranking des Schweizerischen Judo- und Ju-Jitsu Verbandes (SJV) erfasst werden. Aufgrund des Rankings entscheidet der SJV, wer für die SEM zugelassen wird, um dort um den Schweizermeistertitel mitzukämpfen.

Aus der Analyse des Rankings aus dem Jahr 2015 und des Rankings bis im April 2016 geht hervor, dass die Judokas im Schnitt zwei bis drei der acht Rankingturniere besucht haben. Um zufällige Resultate auszuschliessen, muss ein Testproband mindestens zwei Rankingturniere besucht haben. Sollte eines der Resultate stark nach unten abweichen, so kann dieses gestrichen werden. Dies gründet in der Überlegung, dass es durch das Wettkampflös oder die aktuelle Befindlichkeit des Athleten zu einer Verfälschung der eigentlichen Leistungsfähigkeit kommt. Je mehr Resultate ein Athlet ausweist, desto genauere Aussagen können gemacht werden.

Ein weiteres Kriterium ist das Alter der Probanden. Da der Test für die Bewertung von Kleinststaatenathleten und deren Selektion für die Kleinstaatenspiele konzipiert wurde, soll der Test auch mit Athleten der betroffenen Alterskategorie durchgeführt werden. Eine Teilnahme an den Kleinstaatenspielen ist ab dem Juniorenalter möglich. Folglich müssen die Probanden für die Teilnahme an der Untersuchung mindestens 17 Jahre alt sein. Das erste Kriterium der Anzahl Resultate wird folglich dahingehend erweitert, dass mindestens zwei Resultate von Rankingturnieren aus der Junioren und/oder der Elitekategorie vorliegen müssen.

4.2.3 Ethische Abwägungen

Da es sich um standardisierte Verfahren handelt, welche im Auftrag des Liechtensteinischen Olympischen Komitees durchgeführt wurden, sind aus ethischen Gesichtspunkten keine Probleme zu erwarten. Für die Abklärung, ob Probanden an den Leistungstests teilnehmen können, wird das Datenblatt „Checkliste Testperson inkl. Par-Q“ von Swiss Olympic (vgl. Anhang 5) verwendet. Anhand dieser Angaben durch die Probanden wird entschieden, ob sie am Test teilnehmen können oder ob etwaige Gründe dagegensprechen. Der Fragebogen umfasst Fragen zum Training, der Ernährung, der Gesundheit sowie weiteren Einflussfaktoren.

Die Teilnahme an der Untersuchung erfolgt auf freiwilliger Basis und die Probanden mussten eine Erklärung unterzeichnen, dass sie freiwillig an der Untersuchung teilnehmen. Diese Erklärung (vgl. Anhang 6) wurde den Probanden vor Untersuchungsbeginn zugestellt und am Testtag, vor deren Unterzeichnung, nochmals mit einem Testleiter durchbesprochen.

Die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen wurden entsprechend der Laborcheckliste von Swiss Olympic (vgl. Anhang 7) getroffen. Die medizinischen Materialien, wie ein Notfallkoffer mit Verbandszeug, sowie ein Defibrillator waren vor Ort zugänglich. Zusätzlich waren mehrere Testleiter vorhanden, welche den Nothelfer- und den BLS-AED Kurs der Schweizerischen Lebensrettungsgesellschaft absolviert haben und den Umgang mit dem Equipment beherrschen.

4.2.4 Repräsentativität

Die Zusammensetzung der Probanden ist sehr heterogen. Es handelt sich dabei um Personen aus unterschiedlichen Kaderstufen des Liechtensteinischen Judoverbandes (LJV) sowie des SJV. Neben diesen Kaderathleten haben auch Judokas teilgenommen, die keinem Kader der beiden Verbände angehören. An der Untersuchung haben insgesamt 16 Personen teilgenommen, davon 14 Männer und 2 Frauen. Das Durchschnittsalter betrug 21.8 +/- 3.6 Jahre. Der durchschnittliche Trainingsaufwand reichte von 1.5 – 18 Stunden pro Woche, im Schnitt waren es pro Woche 6.3 +/- 4.5 Stunden. Die Heterogenität der Probanden widerspiegelt das Teilnehmerfeld der schweizerischen Rankingturniere, wo diese unterschiedlichen Niveaus aufeinandertreffen.

4.3 Untersuchungsverfahren

Die verwendeten Testverfahren entsprechen denjenigen, welche die Entwickler der untersuchten Testbatterie aufgrund ihrer Expertise, ihrer Sportartenanalyse und der regional vorhandenen Messinstrumente zusammengestellt haben. Sie sind alle vorgängig im Kapitel 2.2 als theoretische Grundlage aufgeführt und detailliert erklärt. Die spezifischen Durchführungsanweisungen der einzelnen Verfahren sind in Anhang 2 ersichtlich. Dort werden die einzelnen Schritte zur Vorbereitung und Durchführung der einzelnen Verfahren beschrieben, wie sie auch in dieser Untersuchung vorgenommen wurden.

4.4 Untersuchungsdurchführung

Geplant war die Durchführung der Datenerhebung an zwei Wochenenden im April 2016 im Trainingszentrum ROTOR in Balzers, Liechtenstein. Entsprechend wurden die notwendigen Materialien für die einzelnen Testverfahren organisiert und in Balzers aufgebaut. Eine detaillierte Aufstellung der benötigten Materialien wurde vorgängig erstellt und ist in Anhang 8 ersichtlich. Einzig der Ergometer für den Wingate Upper Body Test

konnte nicht organisiert werden. Dieser ist fest montiert im Swiss Olympic Medical Center in Bad Ragaz und konnte deshalb nicht nach Balzers transportiert werden. Folglich wurde dieser Test in Bad Ragaz durchgeführt.

Für die Durchführung des Leistungstests wurden aufgrund der erhaltenen Anmeldungen Gruppen gebildet, welche den Test gestaffelt absolvieren sollen. Diese Gruppen ermöglichen die regelkonforme Durchführung des Special Judo Fitness Test, da hierbei darauf geachtet werden musste, dass die Gruppen aus ungefähr gleich grossen und gleich schweren Probanden bestanden. Die Arbeit mit mehreren Gruppen ermöglichte es ausserdem, die Erholungspausen des einen Probanden zu nutzen, um die anderen Teilnehmer zu testen. Dadurch konnte die Testzeit effizient genutzt werden. Unter anderem konnten auf diese Weise der Sprungkrafttest und die Handkraftmessung parallel durchgeführt werden.

Die Reihenfolge der Testverfahren wurde vorgängig, in Absprache mit Dr. M. Gross, festgelegt, wobei darauf geachtet wurde, dass Verfahren zur Erfassung von Kraftfähigkeiten vor denjenigen zur Ausdauerfähigkeit durchgeführt wurden. Dies begründet sich dadurch, dass eine möglichst geringe Ermüdung bei den einzelnen Tests vorhanden sein soll. Die Erholung nach kurzen schnellkräftigen Belastungen ist entsprechend kürzer als bei langen Ausdauerbelastungen. Der Umstand, dass der Wingate Upper Body Test in Bad Ragaz und nicht wie alle anderen Testverfahren in Balzers durchgeführt werden musste, führte dazu, dass dieser an den Anfang der Testreihe gesetzt wurde. Ansonsten hätten die Probanden mitten in den Tests einen Ortswechsel nach Bad Ragaz machen müssen. Dies würde den Ablauf zusätzlich in die Länge ziehen, da sich die Probanden jeweils umziehen und neu aufwärmen müssten. Der geplante zeitliche Ablauf für die jeweiligen Testtage ist in Anhang 9 ersichtlich.

Am ersten Testwochenende ergab es sich, dass lediglich eine Gruppe von drei Probanden getestet wurde. Dies war schon frühzeitig aus den Anmeldungen ersichtlich. Basierend darauf wurden die Erfahrungen von diesem Testtag verwendet, um etwaige Anpassungen für das zweite Testwochenende vorzunehmen. Die wichtigste Erkenntnis aus dem ersten Testtag war, dass die Laktatwerte der Probanden nach den Tests so hoch waren, dass mit dem Laktatstufentest länger gewartet werden musste als geplant. Um die Wartezeit am zweiten Wochenende zu verkürzen, wurden die Probanden während den Erholungsphasen auf ein Indoorvelo geschickt, mit der Anweisung, locker zu treten. Dies führte dazu, dass das Laktat schneller abgebaut wird.

Zudem musste festgestellt werden, dass die Durchführung grundsätzlich etwas mehr Zeit in Anspruch nahm, als eingeplant. Diesen Zeitverlust begründete sich durch die Instruktionen an die Probanden und die Einstellungen von Geräten, welche vor Testbeginn vorgenommen werden mussten. So wurde beispielsweise beim Rumpfkrafttest deutlich mehr Zeit benötigt, als ursprünglich dafür vorgesehen war. Ähnliche Probleme traten bei der Herzfrequenzmessung beim Special Judo Fitness Test auf, da sich die Messgeräte während der Belastung teilweise verschoben oder vom Körper lösten. Diese Punkte wurden bei der Planung des zweiten Testwochenendes berücksichtigt und es folgten entsprechende Anpassungen im Zeitplan.

Am zweiten Testwochenende wurden am Samstag die Daten von vier Probanden erfasst und am Sonntag diejenigen von weiteren neun Untersuchungsteilnehmern. Geplant waren am Samstag fünf und am Sonntag zwölf Probanden, aufgrund von Verletzungen konnten einige davon jedoch nicht teilnehmen.

Für die Datenerfassung der einzelnen Testverfahren wurden jeweils Tabellen angefertigt und an den jeweiligen Stationen aufgelegt. Die Testleiter konnten die gemessenen Daten somit direkt eintragen. Dort, wo Vorlagen von Swiss Olympic für die einzelnen Verfahren vorhanden waren, wurden diese auch benutzt. Die einzelnen Testprotokolle zur Datenerfassung sind in Anhang 10 ersichtlich, mit Ausnahme des Sprungkrafttests, bei dem die Daten automatisch vom Computer erfasst und in einer Excel Datei gespeichert wurden.

4.5 Untersuchungsauswertung

Die folgenden Abschnitte befassen sich mit der Untersuchungsauswertung. In einem ersten Schritt wird erläutert, wie die Wettkampfleistung der Probanden erfasst und berechnet wird. Darauf wird erklärt, wie die einzelnen erfassten Parameter für die Korrelationsanalysen vorbereitet werden. Im Anschluss daran wird explizit darauf eingegangen, wie die Auswertung der Daten zur Beantwortung der Hauptfragestellung und der Nebenfragestellung gemacht wird.

4.5.1 Berechnung der Wettkampfleistung

Die Wettkampfleistungen der Probanden werden mittels dem Ranking des SJV erfasst, welche auf der Homepage des SJV einsehbar ist. Die Resultate sind in Anhang 11 zusammengefasst. Entsprechend den Vorgaben aus Kapitel 4.2.2 werden die Resultate analysiert. Sollten Extremwerte bei einzelnen Resultaten auftreten, werden diese gestrichen. Aus den verbleibenden Resultaten werden die Mittelwerte gebildet. Diesen werden im

Anschluss Ränge zugeordnet, damit sie mittels einer Rangkorrelation nach Spearman auf mögliche Zusammenhänge mit den Ergebnissen aus den Testverfahren überprüft werden können.

Es kann davon ausgegangen werden, dass das Niveau an den schweizerischen Rankingturnieren innerhalb von einem Jahr relativ konstant bleibt. Im betrachteten Zeitraum finden nur geringfügige Wechsel in der Zusammensetzung des Gesamtteilnehmerfeldes statt. Die wohl grösste Veränderung ist der Jahreswechsel, in dem die obersten Jahrgänge aus der Jugend- bzw. Juniorenkategorie in die nächst höhere Alterskategorie eintreten. Es ist allerdings davon auszugehen, dass ein solcher Wechsel keinen grossen Einfluss auf das Gesamtniveau hat. Eine Änderung des Gesamtniveaus würde nur durch eine grundlegende Strukturänderung auf Seite des Verbandes zur Förderung des Leistungssports erreicht werden. Eine solche Veränderung würde langfristig zu einer Steigerung des Niveaus führen, jedoch nicht im Zeitrahmen von einem Jahr.

4.5.2 Vorbereitung der erfassten Parameter für die Korrelationsanalyse

Um eine Rangkorrelation nach Spearman zu ermöglichen, müssen den erfassten Parametern Ränge zugeordnet werden. So erhalten die besten Leistungen jeweils den Rang eins, die zweibesten den Rang zwei und so weiter. Sollte es der Fall sein, dass zwei Probanden exakt denselben Wert bei einer Messung haben, so wird ihnen ein mittlerer Rang zugewiesen. Wären die gleichen Werte auf den Rängen fünf und sechs, so würde beiden der Rang 5.5 zugewiesen werden.

Die Ergebnisse aus dem Grundkrafttest Rumpf und dem Wingate Upper Body Test können direkt ohne weitere Bearbeitung übernommen und Ränge zugeordnet werden. Beim Laktatstufentest ist die Berechnung der $VO_2\text{max}$ über einer mathematischen Beziehung dieser zur Laufgeschwindigkeit notwendig. Die folgende Formel dazu stammt aus einer persönlichen Mitteilung von M. Fenzl (21.06.2016):

$$VO_2(\text{Laufband}) = 4.25 + 2.98 \times \text{Laufgeschwindigkeit (km/h)}$$

Anhand der Formel und der maximal gelaufenen Geschwindigkeit lässt sich auf die $VO_2\text{max}$ der Probanden schliessen, welcher anschliessend ein Rang zugeordnet wird. Der SJFT Index wird mittels der Formel nach Franchini (2009, S. 128) berechnet, welche im Kapitel 2.2.6 ersichtlich ist. Je kleiner dieser Index ausfällt, desto besser sind die Leistung und entsprechend auch der zugewiesene Rang. Bei der Handkraftmessung werden die

beste Leistung der rechten und die beste Leistung der linken Hand miteinander verrechnet. Der Mittelwert wird im Anschluss in der Testbatterie verwendet und auch diesem wird der Rang für die Korrelationsanalyse zugewiesen.

Bei der Sprungkraftmessung wurden alle Sprünge dreimal ausgeführt. Für die Analyse müssen die Werte für die einzelnen Sprünge gemittelt werden. Diesen Mittelwerten wiederum werden die Ränge zugeordnet. Die Berechnung des Bilateralen Defizits, des Vordehnungseffektes und der Seitendifferenz bei der Sprungkraft erfolgt entsprechend den Formeln aus Kapitel 2.2.3. Beim bilateralen Defizit und bei der Seitendifferenz sind tiefe Werte positiv zu werten und entsprechend werden die Ränge zugeordnet. Beim Vordehnungseffekt wird ein Wert von 6-8% als die Norm angegeben (Gross, 2016). Entsprechend wird eine möglichst kleine Differenz zum Wert 7% als positiv bewertet, wodurch die Rangzuordnung bestimmt wird.

Der Trainerfragebogen wird in zwei Kategorien, das technische und das mentale Trainerurteil, unterteilt. Die erreichten Punkte werden so verrechnet, dass jeweils ein Maximum von 25 Punkten möglich ist. Je mehr Punkte ein Proband erreicht, desto besser ist der zugeordnete Rang.

4.5.3 Auswertung der Daten

Die aus der Datenvorbereitung entstandenen Ränge werden zur Beantwortung der Hauptfragestellung verwendet. Den errechneten Werten der einzelnen Parameter werden anhand der Vorgaben aus der Testbatterie Punkte zugeordnet, wodurch sich für jeden Probanden ein Gesamtwert über die gesamte Testbatterie errechnen lässt. Diesen Gesamtwerten wird im Anschluss wiederum je ein Rang zugeordnet, um die Korrelation der gesamten Testbatterie mit der Wettkampfleistung zu überprüfen.

Hauptfragestellung

Zur Beantwortung der Hauptfragestellung wird untersucht, ob die einzelnen erfassten Parameter eine nennenswerte Korrelation mit der Wettkampfleistung aufweisen. Von einer nennenswerten Korrelation ist zu sprechen, wenn mindestens ein mittlerer Zusammenhang (vgl. Tab. 3) erreicht wird.

Tab. 3: Bewertung des Korrelationskoeffizienten (Hüsler, 2007)

Korrelationskoeffizient (r_{xy})	Stärke des Zusammenhangs
$r_{xy} = 0$	kein Zusammenhang
$0 < r_{xy} \leq 0.4$	schwacher Zusammenhang
$0.4 < r_{xy} \leq 0.7$	mittlerer Zusammenhang
$0.7 < r_{xy} \leq 1$	starker Zusammenhang
$r_{xy} = 1$	vollständiger Zusammenhang

Der Korrelationskoeffizient ist eine dimensionslose Grösse, welcher Werte von -1 bis +1 annehmen kann. Der absolute Betrag gibt dabei Auskunft über die Stärke des Zusammenhangs (Hüsler, 2007).

Für die Korrelationsanalyse werden mittels des Statistik Programms SPSS die Ränge der einzelnen Parameter mit den Rängen der Wettkampfleistung verglichen. Das Statistikprogramm berechnet automatisch die jeweilige Korrelation zwischen den Parametern und der Wettkampfleistung wie auch das Signifikanzniveau. Das Signifikanzniveau gibt Auskunft darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit das Ergebnis tatsächlich aussagekräftig ist. Wenn ein Signifikanzniveau von 0.05 angegeben wird, ist das Ergebnis mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% aussagekräftig.

Nebenfragestellung

Für die Beantwortung der Nebenfragestellung, nach einer möglichen Optimierung der Gesamtkorrelation der Testbatterie, ist es notwendig, diese zu berechnen. Dazu müssen die Werte der einzelnen Parameter entsprechend den Vorgaben der Testbatterie (vgl. Anhang 1) miteinander verrechnet werden. Dabei werden den einzelnen Parametern Punkte zugeordnet, welche im Anschluss aufsummiert und für die Rangzuordnung verwendet werden. Anhand dieser Ränge lässt sich erneut mittels einer Rangkorrelation nach Spearman der Zusammenhang mit der Wettkampfleistung berechnen.

In einem weiteren Schritt wird eine modifizierte Testbatterie erstellt, welche eine angepasste Auswahl an Parametern umfasst. Deren Gewichtung der Korrelation zwischen dem Parameter und der Wettkampfleistung entspricht. Als Kriterium für die Streichung einzelner Parameter aus der Testbatterie wird der Korrelationskoeffizient von 0.4 genom-

men, welcher den Grenzwert zwischen einem geringen und einem mittleren Zusammenhang darstellt. In der modifizierten Testbatterie sind folglich nur noch Parameter enthalten, welche mindestens einen mittleren Zusammenhang aufweisen. Um eine entsprechende Gewichtung der einzelnen Parameter in der modifizierten Testbatterie vorzunehmen, werden die Korrelationskoeffizienten der einzelnen Parameter (T_x) aufsummiert. Über diese Summe lässt sich mit folgender Formel die prozentuale Wichtigkeit der einzelnen Parameter ($T_{x\%}$) ermitteln.

$$T_{x\%} = \frac{\text{Korrelation eines } T_x}{\text{Summe aller } T_x} \times 100$$

Das Ergebnis dieser Berechnungen führt zur prozentualen Gewichtung der einzelnen Parameter für den Gesamtwert der Testbatterie. Dadurch werden die einzelnen Parameter entsprechend ihrer ermittelten Korrelation mit der Wettkampfleistung im Gesamtwert der Testbatterie abgebildet.

Der Gesamtwert der modifizierten Testbatterie wird entsprechend den Vorgaben zur Punktvergabe und -verrechnung (vgl. Anhang 12) gebildet. Den Gesamtwerten, welche die einzelnen Probanden erreichen, werden wiederum Ränge zugeordnet, um eine Rangkorrelation nach Spearman zu ermöglichen. In einem letzten Schritt zur Beantwortung der Nebenfragestellung werden die Gesamtkorrelationen der modifizierten mit denjenigen der originalen Testbatterie verglichen.

5 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse aus der Überprüfung der Korrelation zwischen den Ergebnissen aus der Testbatterie und den Wettkampfleistungen der Probanden dargestellt. Ziel ist es, die Fragestellungen der vorliegenden Arbeit zu beantworten.

Die Unterkapitel 5.1 bis 5.5 beinhalten eine Analyse der Testergebnisse in Gruppen, wie sie in der Testbatterie enthalten sind. Dabei werden einzelne Parameter zusammengefasst und miteinander verrechnet. In diesen Kapiteln wird die Hauptfragestellung nach den nennenswerten Korrelationen geklärt und basierend auf den Vorgaben aus Kapitel 4.5.3 eine Empfehlung zur Modifikation der Testbatterie abgegeben. Die Modifikation der Testbatterie wird anhand der Vorgaben aus Kapitel 4.5.3 durchgeführt.

Im Unterkapitel 5.6 wird die neu erstellte Testbatterie präsentiert. Die Gesamtkorrelationen der originalen und der modifizierten Testbatterie werden einander schliesslich gegenübergestellt, um die Nebenfragestellung zu beantworten.

5.1 Korrelation Ausdauerfähigkeiten

Zur Überprüfung der Ausdauerfähigkeiten wurden die Leistungen der Probanden mittels dem Laktatstufentest (n=15) und dem Wingate Upper Body Test (n=16) erfasst. Den entsprechenden Ergebnissen wurden Ränge zugeordnet, welche im Rahmen der Untersuchung mit den Rängen der Wettkampfleistung an schweizerischen Rankingturnieren verglichen wurden. Die Tabelle 4 umfasst die Korrelationen der VO₂max, der Höchstleistung im Wingate Upper Body Test (Winpeak), der mittleren Leistung im Wingate Upper Body Test (Winmean) sowie dem Ausdauerwert mit der Wettkampfleistung. Der Ausdauerwert wurde anhand der Vorgaben aus der Testbatterie errechnet. Dabei wurden den einzelnen erfassten Parametern Punkte zugewiesen von eins bis fünf, welche dann miteinander verrechnet wurden. Auch diesen Ergebnissen wurden Ränge für die Korrelationsanalyse zugeordnet.

Tab. 4: Korrelationsergebnisse der Ausdauerfähigkeiten

	VO ₂ max	Winpeak	Winmean	Ausdauerwert
Wettkampfleistung	0.173	0.544*	0.297	0.273

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau 0.05 signifikant (zweiseitig).

Die Korrelationsanalyse nach Spearman ergab im Bereich der Ausdauerfähigkeit lediglich beim Winpeak einen mittleren Zusammenhang, welcher trotz der tiefen Anzahl Probanden signifikant ausfiel. Dies lässt auf einen Zusammenhang zwischen der maximalen Leistung im Wingate Upper Body Test mit der Wettkampfleistung von Judokas an schweizerischen Rankingturnieren schliessen. Bei der Überprüfung der anderen Parameter der Ausdauerfähigkeit, sowie des Ausdauerwertes konnten lediglich schwache Zusammenhänge mit der Wettkampfleistung festgestellt werden.

Basierend auf den Vorgaben aus dem Methodik Kapitel und im Hinblick auf die Fragestellung nach nennenswerten Korrelationen, wird empfohlen, lediglich die Höchstleistung beim Wingate Upper Body Test für die Testbatterie zu erfassen. Die anderen Parameter weisen keine nennenswerte Korrelation mit der Wettkampfleistung auf und sollten aus der Testbatterie entfernt werden.

5.2 Korrelation globale Rumpfkraft

Die globale Rumpfkraft wurde in der Testbatterie mit dem Grundkrafttest Rumpf erfasst, welcher jeweils eine Übung zur Krafterfassung der ventralen (n=16), lateralen (n=16) und dorsalen (n=15) Rumpfmuskelketten beinhaltet. Den Ergebnissen wurden jeweils Ränge zugeordnet, um eine Rangkorrelation nach Spearman zu ermöglichen. Ebenso wurde den Ergebnissen des Rumpfkraftwertes, welcher anhand der Vorgaben der Testbatterie erstellt wurde, entsprechende Ränge zugewiesen und wie die anderen Rumpfparameter mit der Wettkampfleistung an schweizerischen Rankingturnieren verglichen. Die Ergebnisse der Rangkorrelation nach Spearman finden sich in der Tabelle 5.

Tab. 5: Korrelationsergebnisse der globalen Rumpfkraft

	ventral	lateral	dorsal	Rumpfkraftwert
Wettkampfleistung	0.300	0.556*	0.454	0.538*

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau 0.05 signifikant (zweiseitig)

Aus der Tabelle 5 geht hervor, dass die laterale und die dorsale Rumpfkraft sowie der Rumpfkraftwert eine mittlere Korrelation mit der Wettkampfleistung aufweisen. Die Korrelationen der lateralen Rumpfmuskelkette und dem Rumpfkraftwert weisen überdies eine Signifikanz auf dem Niveau 0.05 aus. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die

Rumpfkraft grundsätzlich mit der Wettkampfleistung in Verbindung steht und als leistungsbestimmender Faktor im Judosport anzusehen ist.

Basierend auf diesen Korrelationsergebnissen weist lediglich die ventrale Rumpfkette keine nennenswerte Korrelation mit der Wettkampfleistung auf. Entsprechend den Vorgaben aus dem Methodik Kapitel wird empfohlen, die ventrale Muskelkette nicht in der Testbatterie zu erfassen.

Aufgrund der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen der globalen Rumpfkraft und den Wettkampfleistungen wird empfohlen, den Grundkrafttest Rumpf ohne die ventrale Rumpfkette in der Testbatterie zur Erfassung der Leistungsfähigkeit von Judokas zu belassen.

5.3 Korrelation Sprungkraft

Der Zusammenhang der Sprungkraft (n=16) in den einzelnen Parametern mit der Wettkampfleistung wurde mittels einer Rangkorrelation nach Spearman überprüft. Der Sprungkraftwert wurde entsprechend den Vorgaben aus der Testbatterie für die einzelnen Probanden erstellt. Die Tabelle 6 zeigt die entsprechenden Ergebnisse für die Parameter der Sprungkraft.

Tab. 6: Korrelationsergebnisse der Sprungkraft

	CMJ	Squat Jump	Pre-stretch	BiDe	Seiten-differenz	Sprungkraftwert
Wettkampfleistung	-0.106	-0.141	0.291	0.044	0.200	0.115

Im Bereich der Sprungkraft wurde bei keinem Parameter eine Korrelation mit der Wettkampfleistung gefunden. Die Überprüfung des Sprungkraftwerts, welcher die einzelnen Parameter zusammenfasst, zeigt auch keine nennenswerte Korrelation.

Entsprechend den Vorgaben aus Kapitel 4.5 und bezogen auf das Gütekriterium der Nützlichkeit wird empfohlen, die Sprungkraftmessung aus der Testbatterie zu entfernen.

5.4 Korrelation sportartspezifischer Fähigkeiten

Die Tabelle 7 zeigt die Korrelationen der sportartspezifischen Fähigkeiten mit der Wettkampfleistung der Probanden. Zur Erfassung dieser Fähigkeiten wurden die Anzahl Würfe und der entsprechende Index des Special Judo Fitness Tests (SJFT) erfasst.

Als weitere sportartspezifische Fähigkeit wurde die Handkraft der Probanden erfasst. Zur Überprüfung des Zusammenhangs mit den Rängen der Wettkampfleistung wurden den einzelnen Ergebnissen Ränge zugeordnet. Der Zusammenhang wurde mittels der Rangkorrelation nach Spearman berechnet.

Tab. 7: Korrelationsergebnisse der sportartspezifischen Fähigkeiten

	SJFT Würfe	SJFT Index	Handkraft	Wert spez. Fähigkeiten
Wettkampfleistung	0.329	0.476	0.335	0.486

Aus der Korrelationsanalyse geht hervor, dass sowohl der Index des SJFT als auch der Gesamtwert der judospezifischen Fähigkeiten mit der Wettkampfleistung korrelieren. Beide weisen eine mittlere Korrelation von ähnlicher Stärke auf.

Auffällig ist, dass der Gesamtwert einen höheren Korrelationswert aufweist, als der SJFT Index, obwohl der Gesamtwert die SJFT Würfe und die Handkraft mit einbezieht. Dies ist dadurch zu begründen, dass für den SJFT Index die exakten Werte aus der Messung verwendet und diesen dann die Ränge zugeordnet wurden. Der Gesamtwert der judospezifischen Fähigkeiten wurde mittels den Vorgaben aus der Testbatterie (vgl. Anhang 1) gebildet. Dabei wurden in einem Zwischenschritt den exakten Messdaten Punkte von 0 bis 5 zugeordnet. Dies führt dazu, dass Personen denselben Rang haben, obwohl ihre Leistungen nicht exakt dieselben waren. Durch diesen Verlust an Genauigkeit wurden die Daten so angepasst, dass es zu einer besseren Korrelation geführt hat.

Entsprechend den Vorgaben des Methodik Kapitels wird empfohlen, die Messung der Anzahl Würfe des SJFT und den Handkrafttest nicht in der Testbatterie zu belassen, da sie keine nennenswerte Korrelation aufweisen.

5.5 Korrelation Trainerurteil

Das Trainerurteil wurde mittels eines Fragebogens (n=15) erfasst. Die Antworten wurden unterteilt in technische und mentale Aspekte. Die Ergebnisse wurden analog zu den anderen überprüften Testverfahren behandelt und mit der Wettkampfleistung korreliert. Die Ergebnisse dieser Überprüfung finden sich in der Tabelle 8.

Tab. 8: Korrelationsergebnis des Trainerurteils

	Technisch	Mental	Gesamtwert
Wettkampf- leistung	0.550*	0.294	0.540*

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau 0.05 signifikant (zweiseitig)

Die Überprüfung des Fragebogens ergab signifikante mittlere Korrelationen beim Gesamtwert und bei den technischen Aspekten des Trainerurteils. Der mentale Aspekt wies keine nennenswerte Korrelation auf.

Es wird empfohlen, den Fragebogen auf die technischen Aspekte zu beschränken, da diese in Bezug auf die Wettkampfleistung aussagekräftiger sind. Die mentalen Aspekte sollten entsprechend den Vorgaben aus dem Kapitel 4.5 aus der Testbatterie genommen werden.

5.6 Modifizierte Testbatterie

Entsprechend den Vorgaben aus dem Methodik Kapitel und zur Beantwortung der Nebenfragestellung wurde die originale Testbatterie modifiziert. Die Modifikation beinhaltete das Entfernen einiger Testverfahren und Testwerte aus der Testbatterie sowie die Anpassung der Gewichtung der verbleibenden Testergebnisse. Entfernt wurden die Testverfahren und Testwerte, bei denen in den Kapiteln 5.1 bis 5.5 nachgewiesen wurde, dass sie keine nennenswerte Korrelation mit der Wettkampfleistung aufweisen.

Folglich besteht die modifizierte Testbatterie aus fünf Werten, welche mittels drei Testverfahren sowie dem Trainerfragebogen erfasst werden. Es handelt sich dabei um die Höchstleistung im Wingate Upper Body Test, die laterale und dorsale Rumpfmuskelkraft aus dem Grundkrafttest Rumpf, dem Index des SJFT und den technischen Aspekten des Trainerfragebogens. Die Gewichtung der einzelnen Werte für den Gesamtwert wurde mittels der Formel aus Kapitel 4.5.3 berechnet. Die modifizierte Testbatterie ist in Anhang 12 ersichtlich und beinhaltet auch die Bewertungskriterien der einzelnen Testwerte.

Zur Beantwortung der Nebenfragestellung wurden die Gesamtkorrelationen mit der Wettkampfleistung der originalen und der modifizierten Testbatterie berechnet. Zur Berechnung der Gesamtkorrelationen der Testbatterien wurden die Ergebnisse aller erfassten Parameter entsprechend der Vorgaben aus den Testbatterien bewertet und den Probanden

Gesamtwerte zugeordnet. Diesen Werten wurden in einem weiteren Schritt Ränge zugewiesen und mittels der Rangkorrelation nach Spearman auf ihren Zusammenhang mit der Wettkampfleistung hin überprüft.

Tab. 9: Korrelationsergebnis der originalen und der modifizierten Testbatterie

	Originale Testbatterie	Modifizierte Testbatterie
Wettkampf- leistung	0.531*	0.736**

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau 0.05 signifikant (zweiseitig)

** . Die Korrelation ist auf dem Niveau 0.01 signifikant (zweiseitig)

Die Gesamtwerte beider Testbatterien weisen signifikante Korrelationen auf. Die Korrelation der originalen Testbatterie weist eine mittlere Korrelation, die modifizierte Testbatterie weist einen starken Zusammenhang mit den Wettkampfergebnissen auf. Ausserdem ist die Signifikanz auf einem höheren Niveau als bei der originalen Testbatterie. Zur Beantwortung der Nebenfragestellung kann gesagt werden, dass die Korrelation der modifizierten Testbatterie um 0.205 höher ist und ein besseres Signifikanzniveau aufweist als die originale Testbatterie.

5.7 Zusammenfassung Ergebnisse

Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist eine modifizierte Testbatterie (vgl. Anhang 12) entstanden, welche mit geringerem Aufwand durchgeführt werden kann als die originale Testbatterie und die Wettkampfleistung der Probanden genauer widerspiegelt. Es konnte ein starker Zusammenhang zwischen den in der modifizierten Testbatterie enthaltenen Resultate und der Wettkampfleistung aufgezeigt werden. Daraus lässt sich schliessen, dass die Kriteriumsvalidität der modifizierten Testbatterie gegeben ist. Der praktische Nutzen, der sich aus einer validen Testbatterie ergibt, ist, dass diese zu Trainingsoptimierungs- und Selektionszwecken sinnvoll eingesetzt werden kann. Durch die Streichung einzelner Parameter und zum Teil gesamter Testverfahren aus der originalen Testbatterie wurde der Durchführungsaufwand deutlich reduziert. Diese aufgeführten Aspekte beantworten auch die Nebenfragestellung, inwiefern die originale Testbatterie optimiert werden könne.

Zur abschliessenden Beantwortung der Hauptfragestellung, nach nennenswerten Korrelationen der Parameter mit der Wettkampfleistung, kann gesagt werden, dass 5 der 16 untersuchten Parameter eine nennenswerte Korrelation aufweisen.

6 Diskussion

Das folgende Kapitel gliedert sich in drei Unterkapitel. Im ersten Teil werden die Ergebnisse der Arbeit diskutiert und in Bezug zu den theoretischen Annahmen gestellt. Das zweite Unterkapitel befasst sich mit den Stärken und Schwächen dieser Arbeit im Hinblick auf die Durchführung und die Aussagekraft für die Praxis. Basierend auf diesen Ausführungen wird anschliessend aufgezeigt, welche möglichen Forschungsarbeiten sich aus der vorliegenden Arbeit ergeben und wie die Anwendungsperspektiven für die modifizierte Testbatterie aussehen.

6.1 Diskussion der Ergebnisse

Die Entwicklung und Zusammenstellung der untersuchten Testbatterie basiert auf theoretischem Wissen über die Sportart Judo und deren leistungsbestimmende Faktoren. Diese wurden herausgearbeitet und es wurde aufgezeigt, dass diese leistungsbestimmenden Faktoren durch die verwendeten Testverfahren erfasst werden können. Trotzdem weisen mehrere Testverfahren und erfasste Parameter nur eine geringe Korrelation mit der Wettkampfleistung der Probanden auf. Es stellt sich folglich die Frage, nach den Gründen für diese Resultate. Die folgenden Abschnitte liefern mögliche Erklärungen für die Korrelationsergebnisse der Untersuchung. Als Abschluss dieses Kapitels steht ein Vergleich der modifizierten Testbatterie mit der originalen Testbatterie im Hinblick auf die Testökonomie.

Ausdauerfähigkeit

Als Parameter zur Bewertung der Ausdauerfähigkeit wurden die $VO_2\text{max}$ mittels dem Laktatstufentest sowie die mittlere Leistung über 30 Sekunden und die Höchstleistung beim Wingate Upper Body Test erfasst. Die $VO_2\text{max}$, welche über einen mathematischen Bezug mit der Laufgeschwindigkeit berechnet wurde, weist keine nennenswerte Korrelation auf. Dies kann unter anderem dadurch begründet sein, dass die Berechnung zu ungenau war. Genauere Messmethoden, wie beispielsweise die Spiroergometrie, würden zu einer differenzierteren Erfassung der $VO_2\text{max}$ führen, was stärkere Korrelationen nach sich ziehen könnte.

Die mittlere anaerobe Leistungsfähigkeit, welche mit dem Wingate Upper Body Test erfasst wurde, weist ebenso nur eine geringe Korrelation mit der Wettkampfleistung auf. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass im Wettkampf selten eine vergleichbare Leistung

über 30 Sekunden abgerufen werden muss. Hingegen weist die erfasste Höchstleistung, welche sich in den ersten fünf Sekunden des Wingate Upper Body Tests zeigt, eine mittlere Korrelation mit der Wettkampfleistung auf. Solche kurzzeitigen Belastungen, welche eine maximale Anstrengung verlangen, kommen im Judo im Standkampf beim Kampf um den Griff und bei Angriffen vor.

Rumpfkraftfähigkeit

Die Rumpfkraftfähigkeit wurde mittels dem Grundkrafttest Rumpf erfasst. Lediglich die ventrale Rumpfmuskelkraft weist eine geringe Korrelation mit der Wettkampfleistung auf. Die lateralen und die dorsalen Rumpfmuskelkraft weisen mittlere Korrelationen mit der Wettkampfleistung auf. Dies ist insofern erstaunlich, da für die Ausführung von vielen Techniken im Judo die ventrale Rumpfmuskelkette eine zentrale Rolle spielt. Es kann sein, dass sich die geringe Korrelation durch die geringe Anzahl an Probanden erklären lässt.

Sprungkraft

Die Parameter, welche mittels der Sprungkraftmessplatte erfasst wurden, weisen allesamt nur geringe oder gering negative Korrelationen mit der Wettkampfleistung auf. Dies obwohl aus der Theorie hervorgeht, dass die Explosivkraftfähigkeit und die Reaktivkraftfähigkeit der Beine bei unterschiedlichen Judotechniken eine Rolle spielt. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass es im Judo viele Techniken gibt, bei denen der Gegner nicht unterlaufen und angehoben wird. Hier zu nennen sind beispielsweise die Fussfegetechniken und die Selbstfalltechniken. Die Vielfalt an Techniken im Judo und deren denkbare Varianten und individuellen Anpassungsmöglichkeiten könnten folglich zu einer Abschwächung der Korrelation zwischen der Sprungkraft und der Wettkampfleistung geführt haben. Da in der Untersuchung nicht erfasst wurde, auf welche Wurftechniken sich die Probanden spezialisiert haben, ist es schwierig, diese Erklärung zu bestätigen.

Judospezifische Fähigkeiten

Mit dem SJFT wurde ein Testverfahren verwendet, welches eine judospezifische Ausdauerbelastung nachstellt. Für die Testbatterie wurden dazu die Anzahl absolvierter Würfe und der Index (vgl. Kapitel 2.2.6) erfasst. Die Anzahl absolvierter Würfe weist nur eine geringe Korrelation mit der Wettkampfleistung auf. Eine Erklärung dafür ist möglicherweise, dass die Anzahl Würfe auch vom Uke, dem Athleten, der geworfen wird,

mitbeeinflusst wird. Ein guter Uke lässt sich locker werfen, wohingegen ein schlechter Uke die Leistung negativ beeinflussen kann.

Der SJFT Index, welcher die erfassten Herzfrequenzen mit der Anzahl Würfe verrechnet, weist eine mittlere Korrelation mit der Wettkampffähigkeit auf. Durch das miteinbeziehen der Herzfrequenz wird die absolute Leistung in Anzahl Würfen relativiert, was den Einfluss des Ukes reduziert. Möglicherweise ist dies der Grund dafür, weshalb beim SJFT Index ein Zusammenhang mit der Wettkampfleistung festgestellt werden konnte.

Die Korrelationsanalyse zwischen der Handkraft und der Wettkampfleistung weist eine geringe Korrelation auf. Dies bedeutet, dass die Probanden mit guten Wettkampfergebnissen bei der Handkraftmessung nicht unbedingt die höchsten Werte haben. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die starken Wettkämpfer aufgrund ihrer besseren Techniken und eines besseren Timings weniger Kraft in den Händen brauchen, um werfen zu können, da sie die Bewegungen des Gegners besser ausnutzen. Ein weiterer Erklärungsansatz wäre, dass Judokas in höheren Gewichtsklassen automatisch mehr Kraft in den Händen haben. Wenn diese aber zugleich schlechtere Wettkampfergebnisse aufweisen, führt dies zu einer Verzerrung der Ergebnisse.

Trainerurteil

Das mentale Trainerurteil weist eine geringe Korrelation, wohingegen das technische Trainerurteil eine mittlere Korrelation mit den Wettkampfergebnissen aufweist. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Fragen zu den technischen Fertigkeiten explizit auf den Wettkampf bezogen sind, wohingegen die mentalen Fähigkeiten nicht spezifisch wettkampfbezogen erfragt wurden. Dies könnte dazu geführt haben, dass bei den mentalen Aspekten auch Geschehnisse aus dem Training oder dem privaten Umfeld mit eingeflossen sind.

Testökonomie der modifizierten und originalen Testbatterie im Vergleich

Im Rahmen der Modifizierung der originalen Testbatterie wurden 11 von 16 erfassten Parametern entfernt. Dadurch, dass in der modifizierten Testbatterie nur noch Testverfahren mit nachgewiesener nennenswerter Korrelation enthalten sind, wurde auch die Gesamtkorrelation im Vergleich zur originalen Testbatterie erhöht.

Für die Durchführung der originalen Testbatterie musste pro Proband mit rund drei bis vier Stunden gerechnet werden. Der zeitliche Aufwand pro Proband verkürzt sich in der

modifizierten Version auf ungefähr eine Stunde. Die grosse zeitliche Einsparung erfolgt durch die Entfernung des Laktatstufentests. Aus organisatorischer Sicht wird der Aufwand reduziert, da kein Laufband und keine Sprungkraftmessplatte benötigt werden. Durch die Streichung des Laktatstufentests und der Sprungkraftmessung werden auch weniger Testleiter benötigt. Diese Reduktionen an Personal und Geräten führen auch zu einer finanziellen Einsparung.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Kosten-Nutzen-Analyse deutlich zu Gunsten der modifizierten Testbatterie ausfällt, welche mit weniger Aufwand genauere Aussagen zur Wettkampfleistung ermöglicht.

6.2 Analyse der Stärken und Schwächen dieser Arbeit

Als zentrales Ergebnis dieser Arbeit entstand die modifizierte Testbatterie. Es konnte aufgezeigt werden, dass die darin enthaltenen Testverfahren eine signifikante Korrelation mit der Wettkampfleistung aufweisen. Die Parameter, welche in der originalen Testbatterie keine nennenswerte Korrelation aufwiesen, wurden entfernt. In einem weiteren Schritt wurde die Gewichtung der einzelnen Faktoren angepasst. Durch diese Veränderungen konnten die Vorgaben, welche vom Liechtensteinischen Olympischen Komitee gefordert wurden, erfüllt werden.

Da die untersuchte Testbatterie keine Unterscheidung zwischen den Geschlechtern macht, wurden diese auch nicht getrennt voneinander untersucht. Ebenso wurde nicht erfasst, in welchen Gewichtsklassen die Probanden kämpfen. Die Leicht- und Schwergewichte im Judo unterscheiden sich im Kampfstil allerdings sehr. Dadurch ist auch anzunehmen, dass die leistungsbestimmenden Faktoren je nach Gewichtsklasse andere sein könnten. Es ist nicht davon auszugehen, dass es sich um komplett andere Faktoren handelt, welche die Leistung beeinflussen, aber die Gewichtung der Faktoren könnte sich unterscheiden. Was auch nicht in der Untersuchung erfasst wurde, sind die Spezialtechniken der einzelnen Probanden. Judo bietet eine Vielzahl an unterschiedlichen Techniken, welche sich zum Teil deutlich voneinander unterscheiden.

Zusammengefasst bedeutet dies, dass das Probandenfeld differenzierter betrachtet werden müsste, um noch genauere Aussagen zum Zusammenhang zwischen den erfassten Parametern mit der Wettkampfleistung machen zu können.

6.3 Potentielle Forschungsarbeiten und Anwendungsmöglichkeiten

Aus der Diskussion der Ergebnisse und der Analyse der Stärken und Schwächen der vorliegenden Arbeit eröffnen sich Möglichkeiten für weitere Forschungsarbeiten. Da es sich bei der vorliegenden Arbeit lediglich um eine Pilotstudie mit wenigen Probanden handelt, wäre die Überprüfung der modifizierten Testbatterie mit einer grösseren Probandenanzahl der nächste Schritt zur Validierung der Testbatterie. Ebenfalls basierend auf der tiefen Anzahl Probanden, konnten gewisse Aspekte nicht differenziert betrachtet werden. Eine Untersuchung des Einflusses der Gewichtsklassen und des Geschlechts auf die einzelnen Testverfahren fehlt in der vorliegenden Arbeit. Auch der Einfluss von Spezialtechniken der Probanden auf die Sprungkraftmessung konnte nicht überprüft werden. Für die Erfassung der $VO_2\text{max}$ würden sich in Folgestudien genauere Messmethoden, z.B. Spiroergometrie, anbieten.

Einzelne Aspekte, welche in der Theorie nachweislich leistungsbestimmend sind, beispielsweise die Beweglichkeit, wurden in der untersuchten Testbatterie nicht erfasst. Auch geht aus der Theorie hervor, dass die Technik der zentrale leistungsbestimmende Faktor im Judo ist. In der Testbatterie wird sie allerdings nur mittels dem Trainerfragebogen erfasst. In diesem Bereich ergibt sich ein Ansatzpunkt für weiterführende Forschungsschwerpunkte.

Arbeit modifizierte Testbatterie (vgl. Anhang 12) ist ein Produkt, welches zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit eines Judokas eingesetzt werden kann. Die Aussagekraft der Testbatterie ist mit Vorsicht zu geniessen, da sie lediglich einer Pilotstudie entstammt. Trotz der tiefen Anzahl an Probanden weist die modifizierte Testbatterie eine starke signifikante Korrelation auf. Dies weist darauf hin, dass sie mit Bedacht auch zur Trainingssteuerung und Leistungseinschätzung von Judokas eingesetzt werden kann. Für die Nutzung als Selektionskriterium für internationale Turniere, wie es das Liechtensteinische Olympische Komitee geplant hat, ist eine langjährige Testphase Voraussetzung. Wenn sich in diesem mehrjährigen Vergleich der Ergebnisse der Testbatterie mit den Wettkampfleistungen am vorgesehenen Turnier ein Zusammenhang nachweisen lässt, ist die Nutzung als Selektionskriterium gerechtfertigt.

Literaturverzeichnis

- Abbott A., Collins D. (2004, Mai). Eliminating the dichotomy between theory and practice in talent identification and development: considering the role of psychology. *Journal of Sports Sciences*, 22, 395-408.
- Biedermann M., Rehmer S., & Schilling G. (2002). *Psychische Aspekte der sportlichen Leistung. Ein Textbuch der Sportpsychologie*. Zürich: Gesellschaft zur Förderung der Sportwissenschaften an der ETH Zürich.
- Bös K. (Hrsg.). (2001). *Handbuch Motorische Tests* (2.vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Franchini, E., Del Vecchio F. B., & Sterkowicz S. (2009). A special judo fitness classificatory table. *Archives of Budo*, 5, 127-129.
- Franchini, E., Nunes A. V., Moraes J. M., & Del Vecchio F. B. (2007). Physical Fitness and Anthropometrical Profile of the Brazilian Male Judo Team. *Journal of Physiological Anthropology*, 26, 59-67.
- Georgieva, S. (2012). *Isometrische Handkraft als Variable psychologischer Forschung: Systematischer Review und Meta-Analyse*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Wien.
- Gold T. (2004). *Schnelle neuromuskuläre Innervationsmuster bei azyklischen Bewegungen. Die Analyse schneller Armzugbewegungen im Judo*. Unveröffentlichte Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
- Gross M. (2016). Messverfahren Kraft. Swiss Olympic (Hrsg.), *Manual Leistungsdiagnostik* (S. 42-68). Magglingen. o.V.
- Heck H., & Schulz H. (2002). Methoden der anaeroben Leistungsdiagnostik. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 7+8, 202-212.
- Hegner J. (2012). *Training fundiert erklärt. Handbuch der Trainingslehre*. Herzogenbuchsee: Ingold Verlag.
- Hotz, A. (1997). *Qualitatives Bewegungslernen. Bewegungsspielräume erfahren, erleben, gestalten. 33 Kernbegriffe im Spannungsfeld zwischen Orientierungssicherheit und Gestaltungsfreiheit* (3. Völlig überarbeitete Neu-Auflage). Bern: SVSS.

- Hüsler J. (2007). Statistik für Sportwissenschaft. *Vorlesung Statistik für Sportwissenschaft Universität Bern, Herbstsemester 2007*. Bern: o.V.
- Landessportbund NRW. (Hrsg.). (2006). *Rahmentrainingskonzeption für Kinder und Jugendliche im Leistungssport. Judo*. Wiebelsheim: Limpert.
- Lehmann G., & Ulbricht H.-J. (2007). *Judo – Klassische und moderne Wurftechniken*. Aachen: Meyer & Meyer.
- Lidor R., Cote J., & Hackfort D. (2009). ISSP position stand: To test or not to test? The use of physical skill tests in talent detection and in early phases of sport development. *International Journal of Sport an Exercise Psychology*, 9, 131-146.
- Lienert, G. A., & Raatz U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse* (6. Aufl.). Bad Langensalza: Beltz.
- Lippmann R., & Ritler Susebeek K. (2006). *Koordinationstraining im Judo* (2. erweiterte Aufl.). Köln: Strauß.
- Neumaier, A. (2003). *Koordinatives Anforderungsprofil und Koordinationstraining. Grundlagen – Analyse – Methodik. Training der Bewegungskoordination* (3. Aufl.). Köln: Strauß.
- Schnabel G., Harre H.-D., & Krug J. (2014). *Trainingslehre – Trainingswissenschaft* (3. aktualisierte Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.
- Schurr S. (2007). *Leistungsdiagnostik. Der Laktatstufentest...und seine Alternativen*. Norderstedt: Books on Demand.
- Schweizerischer Judo und Ju-Jitsu Verband. (2015). Wettkampfbreglement für Kampfrichter. Zugriff am 15. Mai 2016 unter https://www.sjv.ch/dms/Offizielle-Dokumente/Reglemente_Reglements/PDF-Dokumente/Ausbildung/Kampfrichterreglemente/DE/Wettkampfbreglement-2014-2015
- Sterkowicz, S. (1995). Test specjalnej sprawności ruchowej w judo. *Antropomotoryka*, 12, 29-44.
- Straub W. F. (1979). Grip strength of college and professional football players. *Ergonomics*, 22, 1185-1194.

- Tschopp M. (2003). *Manual Leistungsdiagnostik Kraft*. Magglingen: Qualitätsentwicklung Sportmed Swiss Olympic.
- Weineck J. (1998). *Sportbiologie*. Balingen: Spitta.
- Zentraler Informatikdienst Universität Wien. (2006). *Leistungsdiagnostik*. Universität Wien. Zugriff am 19. Juni 2016 unter www.schmelzweb.at/download/file.php?id=602
- Zupan M. F., Arata A. W., Dawson L. H., Wile A. L., Payn T. L., & Hannon M. E. (2009). Wingate Anaerobic Test Peak Power and Anaerobic Capacity Classification for Male and Female Intercollegiate Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2598-2604.
- Züst P., Wehrli J., Marti, B. (2002). Leistungsentwicklung im Spitzenorientierungslauf zwischen 18. und 21. Lebensjahr. Längsschnittstudie des nationalen Juniorenkaders 1996-2002. *Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie»*, 50, 134-139.

Anhang

Anhangsverzeichnis

Anhang 1 Testbatterie.....	73
Anhang 2 Durchführungsbestimmungen der Testverfahren	75
Anhang 2.1 Durchführungsbestimmung Laktatstufentest	75
Anhang 2.2 Durchführungsbestimmung Wingate Upper Body Test.....	76
Anhang 2.3 Durchführungsbestimmung Sprungkrafttest	77
Anhang 2.4 Durchführungsbestimmung Handkrafttest	78
Anhang 2.5 Durchführungsbestimmung Grundkrafttest Rumpf	79
Anhang 2.6 Durchführungsbestimmung Special Judo Fitness Test	81
Anhang 3 Fragebogen zum Trainerurteil.....	82
Anhang 4 Auswertungsanleitung für den Fragebogen zum Trainerurteil	83
Anhang 5 Vorlage Swiss Olympic: Checkliste Testperson inkl. Par-Q.....	85
Anhang 6 Erklärung zur freiwilligen Teilnahme am Leistungstest.....	86
Anhang 7 Vorlage Swiss Olympic: Checkliste Laborausstattung.....	87
Anhang 8 Materialliste für Testdurchführung	88
Anhang 9 Zeitplan für Testablauf.....	89
Anhang 10 Testprotokolle zur Datenerfassung	90
Anhang 10.1 Testprotokoll Laktatstufentest.....	90
Anhang 10.2 Testprotokoll Wingate Upper Body Test	91
Anhang 10.3 Testprotokoll Grundkrafttest Rumpf.....	92
Anhang 10.4 Testprotokoll Special Judo Fitness Test.....	93
Anhang 10.5 Testprotokoll Handkraftmessung	94
Anhang 11 Zusammenstellung der Wettkampfergebnisse	95
Anhang 12 Modifizierte Testbatterie.....	96

Anhang 1 Testbatterie

Kriterium	Istwert	Bewertung	Kategorie (Punkte)					
			Ausdauer	Rumpf	Sprung	Spiel	Trainer	ε Score
Ausdauerfähigkeiten								
VO ₂ max	ml/min/kg	5= >59; 3= 56-59; 1= 53-55; 0= <53	5					
Win Peak	W/kg	5= >8.33; 3= 7.63-8.33; 1= 7.00-7.63; 0= <7.00	5					
Win Mean	W/kg	5= >6.00; 3= 5.73-6.00; 1= 5.36-5.72; 0= <5.36	5					
Σ (Peak;M)	Score	5= 9-10; 3= 6-8; 1= 3-5; 0= 0-2	5					
Globale Rumpfkraft								
R1 ventral	sec	5= >170; 3= 130-170; 1= 110-130; 0= < 110	5					
R2 lateral	sec	5= >90; 3= 70-90; 1= 60-70; 0= <60	5					
R3 dorsal	sec	5= >150; 3= 120-150; 1= 100-120; 0= <100	5					
Sprungkraft								
CM Jump	W/kg	5= >62; 3= 59-62; 1= 55-58; 0= <55	5					
Squat Jump	W/kg	5= >55; 3= 54-55; 1= 52-53; 0= <51	5					
Σ (CMJ;SJ)	Score	5= >8; 3= 6-8; 1= 3-5; 0= <3	5					
Prestretch	%	5= 6-8; 3= 4-6/8-10; 1= 4-3/10-11; 0= <2/>11	5					
BiDe	%	5= >-14; 3= -13/-14; 1= -12/-13; 0= <-12	5					
Diff li-re	%	5= <5; 3= 5-9; 1= 10-15; 0= >15	5					
Σ (P...Diff)	Score	5= >12; 3= 9-12; 1= 3-8; 0= <3	5					
Spezifische Fähigkeiten								
sft Würfe	n	5= >27; 3= 26-27; 1= 24-25; 0= <24				5		
sft Index	Weit	5= <11.7; 3= 11.7-13.0; 1= 13.0-13.9; 0= >14.0				5		
Handkraft	kg	5= >59; 3= 51-59; 1= 41-50; 0= <41				5		
Trainerurteil								
Technik	1-5	Technik wettkampfnah und wirksam über die Zeit						5
Technik	1-5	Wettkampfnähe und Wirksamkeit bei Ermüdung						5
mental	1-5	Einschätzung mentaler Fähigkeiten						2.5
Technik	1-5	kontrollierte und präzise Ausführung						5
Technik	1-5	Bewegungsfluss, Dynamik						5
Technik	1-5	vielseitige Anwendung von Techniken						5
I. Maximale Punktzahl je Kategorie			10	15	10	15	50	100
II. Aktuelle Punktzahl je Kategorie			10	15	10	15	50	100
III. Fehlende Punktzahl je Kategorie (IA-IIA; IB-IIB; IC-IIC; ID-IID)			0	0	0	0	0	0

Bewertung der Kriterien

	Upper body Wingate test			Laufband
	Mean P	Peak Power	Fatigue I	VO2max
	(W/kg)	(W/kg)	(%)	ml/min/kg
5	6	8.33	50.3	59.2
3	5.73	7.63	47.60	55.7
1	5.36	7	44.9	53
0	< 5.36	< 7.00	< 44.90	< 53.0
	Rumpfkraft (sec)			Dynamo
	ventral	lateral	dorsal	Handkraft
	(sec)	(sec)	(sec)	(kg)
5	170	90	150	59
3	130	70	120	51
1	110	60	100	41
0	< 110	< 60	100	< 41
	Special judo fitness test (sjft)			
	Würfe	Hf post	Hf 1`	Index
	(n)	(S/min)	(S/min)	(Wert)
5	>27	184-174	144-161	11.74-13.03
3	26-27	185-187	162-165	11.73-12.99
1	24-25	188-195	166-174	13.00-13.99
0	< 24	> 196	> 174	> 14.00

Bewertung mentaler Fähigkeiten

- Belastbarkeit, Durchhaltewille, Motivation
- emotionale Kompetenz
- Umsetzung des Coachings
- Gegnerstudie (Vorbereitung auf den Gegner), antizipatorische und analytische Fähigkeiten
- Taktisches Einstellen auf die unterschiedlichen Kampfstile

Anhang 2 Durchführungsbestimmungen der Testverfahren

Anhang 2.1 Durchführungsbestimmung Laktatstufentest

Testvorbereitung

- Borgskala positionieren
- Laktatmessgerät eichen
- Sterilisationsmittel bereitstellen
- Laktatmessstreifen bereitstellen
- Einweg-Handschuhe anziehen (nach jedem Probanden wechseln)
- Belastungsprogramm beim Laufband auswählen und einstellen
- Pulsmessband dem Probanden geben zum Anziehen geben und testen
- Protokollblatt vorbereiten

Testdurchführung

- Ruhelaktat nehmen
- Puls erfassen (vor Belastung)
- Programm starten
 - 6km/h Startgeschwindigkeit
 - Belastungsdauer 3min
 - Pausendauer 30s
 - Inkrement 2km/h
- In den Pausen
 - Laktat messen
 - Herzfrequenz erfassen
 - Borgwert erfragen
 - Alle Daten eintragen
- Zwischen den Pausen
 - Laktatmessgerät vorbereiten für nächste Messung
- Testabbruch (Proband bricht ab)
 - Zeit und Geschwindigkeit notieren
 - Laktat/Herzfrequenz und Borg erfassen und eintragen
 - Laufband auf 6km/h einstellen für Auslaufen
- Auslaufen
 - 2min bei 6km/h
 - Danach Laktat/Herzfrequenz und Borg erfassen und eintragen

Anhang 2.2 Durchführungsbestimmung Wingate Upper Body Test

Testvorbereitung

- Einstellen der Sitzposition
 - Aufrecht, Arme nie ganz durchgestreckt bei Bewegungsausführung
- Gewünschtes Programm am Computer wählen
 - 30 Sekunden
 - 0.5N/kg Körpergewicht
- Daten des Probanden eingeben
 - Name
 - Körpergewicht
- Globales aufwärmen (5-10 Minuten auf dem Velo oder Laufband)
- 3 Minuten Aufwärmen am Gerät
 - 20 Watt Widerstand
 - 70 Umdrehungen pro Minute

Testdurchführung

- Start auf Kommando «3, 2, 1, Go»
 - Start in Test findet direkt aus dem Aufwärmen statt
 - Widerstand wird durch Computerprogramm erhöht
 - Proband beschleunigt auf ein Maximum und versucht dieses möglichst lange zu halten
- Proband wird angefeuert und motiviert
- Am Ende der Belastung kommt das Kommando «Stop»

Daten speichern und ausdrucken, Übertragen auf Testprotokollblatt

Anhang 2.3 Durchführungsbestimmung Sprungkrafttest

Testvorbereitung

- Daten des Probanden im Computer erfassen
 - Programm Muskel Leistungs Diagnostik 2.0
- Proband aufwärmen lassen
 - Globales Aufwärmen (5-10 Minuten, Velo oder Laufband)
 - Einspringen (Beidbeinige und Einbeinige Sprünge, Skipping, Hochsprünge)
- Sprungmessplatte Nullen
 - Dazu «Reset» anklicken
- Gewicht des Probanden erfassen auf der Sprungmessplatte
 - Proband auf Platte stellen → «Einzelsprung» anklicken → Gewicht wird genommen

Sprungreihenfolge

- 3 Elastodynamische Sprünge
- 3 Statodynamische Sprünge
- 3 Einbeinige Sprünge links
- 3 Einbeinige Sprünge rechts

Um die Messung zu starten jeweils F8 drücken, Messung anschliessen kontrollieren und eventuell manuell betiteln am Computer

Instruktion bei den Sprüngen

- Sprung auf Kommando
 - Elastodynamisch: 1 – 2 – und – Hopp
 - Statodynamisch: 1 – 2 – Hopp
 - Einbeinige Sprünge: 1 – 2 – und – Hopp
- Möglichst schnell und hoch springen
- Möglichst kurzer Kontakt zur Platte

Testausführung

- Ausgangstellung bei allen Sprüngen:
 - Beidbeinig stehen
 - Hände in der Taille, diese bleiben bei den Sprüngen in der Taille

Am Ende des Tests « Speichern» anklicken

Anhang 2.4 Durchführungsbestimmung Handkrafttest

Testvorbereitung

Jamar Hand Dynamometer Einstellungen überprüfen

- Berechnung eines 10 Sekunden Durchschnitts
- Anleitung dazu im Koffer

Proband instruieren

- Messung wird stehend ausgeführt
- Reversgriff (Judo) wird nachgestellt
 - Arm nach vorne gestreckt (nicht ganz durchgestreckt)
- Es werden je drei Versuche links und rechts durchgeführt
- Auf Kommando „3,2,1,Go!“ anfangen zu drücken, so fest man kann
- Messung dauert 10 Sekunden, dann kommt „Stop“ von Instruktor

Gerät einstellen

- Proband kann den Abstand beim Gerät so einstellen, dass es für ihn am besten passt

Testdurchführung

Gerät einschalten

Proband nimmt Gerät in die Hand

Kommando „3,2,1,Go!“ → Proband drückt Messgerät zusammen

- Am Gerät auf „Test“ drücken um Messung auszulösen

Kommando „Stop“

- Wert notieren

8. Reset drücken um Gerät vorzubereiten

9. Messung bei der anderen Hand

- Wenn nötig Schritt 3 wiederholen

10. Erneute Messung, Schritt 6 und 7 durchführen

11. Eine Minute Pause

12. Repetition der Messung bei beiden Händen

13. Eine Minute Pause

14. Repetition der Messung bei beiden Händen

Anhang 2.5 Durchführungsbestimmung Grundkrafttest Rumpf

Diese Durchführungsbestimmung sind angelehnt an das Testmanual Swiss Olympic, welches am Testtag auch aufliegt. Bei Unklarheiten ist dieses zur Klärung zu verwenden.

1. Material vorbereiten

- Plurimeter
- Metronom
- Standardisierungsgerät
- Stoppuhr
- Datenblatt

2. Vorbereitung Proband

- Aufwärmen global (10 Minuten)
- Aufwärmen spezifisch, beanspruchte Muskelgruppen
- Testreihenfolge: ventral – lateral – dorsal
- Keine Information über die Zeit oder verbale Motivation während der Ausführung
- Ausführung im Sekudentakt (Metronom)
- Standardisierungsgerät einstellen – kurze Testphase 10s

3. Testausführung

- Zeitnahme wird gestartet bei Beginn der Übung
- Verwarnungen bei Fehlverhalten
- Zeitmessung stoppen, nach der 3. Verwarnung,
- Zeitmessung stoppen, wenn Proband Übung selbständig abbricht

5. Pause von 10 Minuten zwischen den Übungen

- Nach der Pause wieder Standardisierungsgerät einstellen für die nächste Übung
- Teststart der nächsten Übung

Ventrale Rumpfkette

Einstellungen

- Scheitelpunkt des Kopfes stösst vorne an der Wand an
- Oberarme sind vertikal, die Unterarme parallel
- Standardisierungsgerät auf Höhe *Spinae iliaca posterior superior (hintere Beckenknochen)*
- Die Höhe der Querstange wird so gewählt, dass Knöchel und Schultergelenk eine gerade Linie bilden

Ausführung

- Wechselseitiges anheben (2-5cm) der Füße im Sekudentakt, mit gestreckten Knien
- Position wird dabei gehalten, Kontakt zur Querstange und Kontakt zur Wand

Abbruchkriterium

- Kontakt zwischen Becken und Querstange geht trotz zwei Verwarnungen ein drittes Mal deutlich verloren.

Laterale Rumpfkette

Einstellungen

- Proband in Seitenlage, Füße aufeinander mit den Fusssohlen in einer Ecke, Fersen berühren die Wand auch
- Knie sind gestreckt
- Oberarm der stützenden Seite vertikal, Ellbogen etwas von der Wand entfernt
- Die freie Hand ist auf dem Beckenkamm abgestützt
- Beide Fersen, das Gesäss und die Schulterblätter berühren die Wand
- Höhe der Querstange wird so eingestellt, dass die Körpermittellinie eine Gerade bildet, wenn der Proband das Becken anhebt

Ausführung

- Seitwärts runterlassen und anhaben des Beckens
- Bewegungsradius: Berührung der Querstange – leichtes berühren des Bodens ohne abzusetzen
- Bewegung im Rhythmus (1 Sekundentakt), 1 Sekunde runter – 1 Sekunde hoch

Abbruchkriterium

- Querstange wird nicht mehr berührt
- Proband stützt zur Erholung auf dem Boden ab
- Kontakt mit Wand verloren
- Bei Fehler wird zweimal verwarnet, bei dritten Mal abgebrochen

Dorsale Rumpfkette

Einstellungen

- Proband liegt bäuchlings auf einem Schwedenkaster (oder ähnliches)
- Die Füße werden hinten an einer gepolsterten Sprossenwand (oder ähnliches) eingehängt, so dass kein Vorwärtsrutschen während dem Test möglich ist
- Während der Vorbereitung/Einstellung kann der Proband sich auf einem Element mit den Händen abstützen
- Der Schwedenkasten steht so, dass die *Spinae ilicae anterior superior* des Beckens 5 cm hinter der vorderen Kante der Schwedenkastenoberfläche liegen
- Das Standardisierungsgerät wird so positioniert, dass bei einer 30° Flexion des Probanden nach unten den *Angulus sterni* berührt. Dies ist auch gleich die untere Einstellung.
- Die obere Einstellung wird so gewählt, dass eine 0° Rumpfflexion (Körper horizontal gerade) vorhanden ist. Das Standardisierungsgerät berührt dabei einen Dornfortsatz eines Brustwirbels

Ausführung

- Runterlassen und Heben des Oberkörpers zwischen den beiden Einstellungen (jeweils berühren) im 1 Sekundentakt, 1 Sekunde runter – 1 Sekunde hoch
- Die Arme sind verschränkt, Finger liegen auf der *Clavicula*
- Ellbogen bleiben immer vor der unteren Querstange

Abbruchkriterium

- Keine Berührung der oberen Querstange
- Abstützen auf der unteren Querstange
- Zwei Verwarnungen, bei der dritten wird abgebrochen

Anhang 2.6 Durchführungsbestimmung Special Judo Fitness Test

Testvorbereitung

- Stoppuhr vorbereiten
- Protokollblatt vorbereiten
- Pulsmessband an Proband anbringen und testen
- Testfeld aufbauen und Markierungen (Tape) anbringen

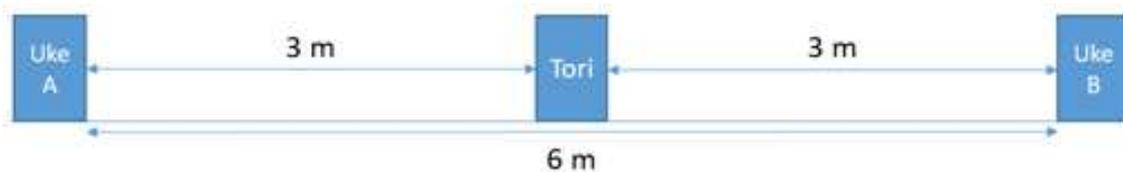
Testinstruktion

- Testablauf erklären
 - 15s Belastung
 - 10s Pause
 - 30s Belastung
 - 10s Pause
 - 30s Belastung
 - Pulsnahme direkt nach Belastung (nur nach der letzten)
 - Pulsnahme 1min nach Belastung
- In den Pausen immer zurück auf die Markierung in der Mitte
- Seio-Nage Techniken sind vorgegeben
- Uke immer auf Markierung stehen

Testablauf

- Teststart (Tori in der Mitte) auf Kommando «3, 2, 1, Go»
- Abwechselnd die Ukes links und rechts werfen
- Pausen werden durch Kommando «Pause» mitgeteilt
- Der Test wird mit dem Kommando «Stop» beendet
- Pulsnahme direkt nach «Stop» und 1 Minute später

Testaufbau



Anhang 3 Fragebogen zum Trainerurteil

Trainerfragebogen Judo

Athlet /Athletin:

Trainer / Trainerin:

Bitte füllen Sie den untenstehenden Fragebogen über Ihren Athleten/ Ihre Athletin aus Ihrer Sicht aus. Die Informationen werden im Rahmen einer Masterarbeit verwendet. Ziel ist es einen neu entwickelten Leistungstest im Bereich des Judo zu validieren. Alle Daten werden anonymisiert und somit gewährleistet, dass keine Rückschlüsse auf Personen geschlossen werden können. Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Technische Fertigkeiten					
Wettkampfnähe und Wirksamkeit im ermüdeten Zustand	1	2	3	4	5
Kontrolle und Präzision der Techniken im Wettkampf	1	2	3	4	5
Dynamik und Bewegungsfluss der Techniken im Wettkampf	1	2	3	4	5
Timing der Techniken im Wettkampf	1	2	3	4	5
Vielseitige Anwendung einer Technik (Einzelwurf, Kombination, etc.)	1	2	3	4	5
Mentale Fähigkeiten					
Belastbarkeit	1	2	3	4	5
Durchhaltewille	1	2	3	4	5
Motivation	1	2	3	4	5
Umgang mit Emotionen	1	2	3	4	5
Taktisches Verhalten					
Umsetzung des Coaching	1	2	3	4	5
Gegnerstudie (antizipatorische und analytische Fähigkeiten)	1	2	3	4	5
Taktisches Einstellen auf die unterschiedlichen Kampfstile der Gegner	1	2	3	4	5

- 1 = sehr unzufrieden
- 2 = unzufrieden
- 3 = neutral
- 4 = zufrieden
- 5 = sehr zufrieden

Anhang 4 Auswertungsanleitung für den Fragebogen zum Trainerurteil

Auswertungsanleitung Trainerfragebogen

Für die Auswertung des Fragebogens werden die Fragen zwei Kategorien zugeteilt. Es wird unterschieden zwischen technischen und mentalen Aspekten. Die mentalen Aspekte sind im Fragebogen weiter unterteilt in mentale und taktische Fähigkeiten. In der Auswertung werden diese wieder zusammengefasst.

Das Trainerurteil bezogen auf die technischen Fähigkeiten setzt sich aus den fünf Fragen zu den technischen Fertigkeiten zusammen. Die eingetragenen Punkte werden aufsummiert und eingetragen als technisches Trainerurteil. Es können folglich maximal 25 Punkte erreicht werden

Bezogen auf die mentalen Fähigkeiten werden die Punkte der Fragen zu «Mentale Fähigkeiten» und «Taktisches Verhalten» aufsummiert. Diese Summe wird anschliessend durch 35 geteilt und mit 25 multipliziert. Die erhaltene Punktzahl wird als mentales Trainerurteil eingetragen. Durch diese Verrechnung ergibt sich auch beim mentalen Trainerurteil eine Maximalpunktzahl von 25 Punkten, was der Gleichgewichtung von technischen und mentalen Aspekten für die Bildung des Trainerurteils gemäss der Testbatterie entspricht.

Für das Gesamttrainerurteil werden die beiden Werte aufsummiert.

Berechnungsbeispiel Auswertung Trainerfragebogen

Technisches Trainerurteil

Technische Fertigkeiten					
Wettkampfnähe und Wirksamkeit im ermüdeten Zustand	1	2	3	4	5
Kontrolle und Präzision der Techniken im Wettkampf	1	2	3	4	5
Dynamik und Bewegungsfluss der Techniken im Wettkampf	1	2	3	4	5
Timing der Techniken im Wettkampf	1	2	3	4	5
Vielseitige Anwendung einer Technik (Einzelwurf, Kombination, etc.)	1	2	3	4	5

Summe der markierten Felder: $2 + 3 + 5 + 2 + 4 = \underline{16}$

Der Wert «16» wird folglich als technisches Trainerurteil übertragen in das Auswertungstool.

Mentales Trainerurteil

Mentale Fähigkeiten					
Belastbarkeit	1	2	3	4	5
Durchhaltewille	1	2	3	4	5
Motivation	1	2	3	4	5
Umgang mit Emotionen	1	2	3	4	5
Taktisches Verhalten					
Umsetzung des Coachings	1	2	3	4	5
Gegnerstudie (antizipatorische und analytische Fähigkeiten)	1	2	3	4	5
Taktisches Einstellen auf die unterschiedlichen Kampfstile der Gegner	1	2	3	4	5

1. Summe der markierten Felder: $1 + 5 + 3 + 4 + 3 + 4 + 1 = 21$

2. 21 geteilt durch 35 multipliziert mit 25 = $\underline{15}$

Der Wert «15» wird folglich als mentales Trainerurteil übertragen in das Auswertungstool.

Gesamttrainerurteil

Bildung der Summe von technischem und mentalem Trainerurteil

$$16 + 15 = 31$$

Als Gesamttrainerurteil wird ein Wert von «31» eingetragen.

Anhang 5 Vorlage Swiss Olympic: Checkliste Testperson inkl. Par-Q

Checkliste Testperson inkl. PAR-Q

Name: _____ Testdatum, -zeit: _____

Geburtsdatum: _____ Sportart, Kader: _____

Grösse: _____ Gewicht: _____

TRAINING Phase: Aufbau Vorwettkampf Wettkampf Reha

normaler Trainingsumfang (h / W): _____ Trainingsfrequenz (Einheiten / W): _____

Art Dauer Intensität

Heute: _____

Gestern: _____

Vorgestern: _____

Dominante Seite für Krafttests Sprungbein: L R Schussbein: L R Wurfarm / Spielhand: L R

ERNÄHRUNG normal Spez. Diätmassnahmen: _____

letzte Mahlzeit Wann: _____ Was: _____

Koffein / Alkohol (letzte 12 h): _____ Supplemente: _____

GESUNDHEIT Krankheit (letzte 14 T): _____ Regelm. Medikamente: _____

- Hat Ihnen jemals ein Arzt gesagt, Sie hätten «etwas am Herzen» und Ihnen nur unter medizinischer Kontrolle Bewegung und Sport empfohlen? ja nein
- Hatten Sie im letzten Monat Schmerzen in der Brust in Ruhe oder bei körperlicher Belastung? ja nein
- Haben Sie Probleme mit der Atmung in Ruhe oder bei körperlicher Belastung? ja nein
- Sind Sie jemals wegen Schwindel gestürzt oder haben Sie schon jemals das Bewusstsein verloren? ja nein
- Haben Sie Knochen- oder Gelenkprobleme, die sich unter körperlicher Belastung verschlechtern könnten? ja nein
- Hat Ihnen jemals ein Arzt ein Medikament gegen hohen Blutdruck oder wegen eines Herzproblems oder Atemproblems verschrieben? ja nein
- Kennen Sie irgendeinen weiteren Grund, warum Sie heute keinen maximalen Leistungstest machen sollten? ja nein
- Wurde in den letzten 1–2 Jahren ein EKG durchgeführt und war das Ergebnis unauffällig? ja nein

Verletzungen letzte 6 Monate: _____

Beschwerden am Testtag: _____

Allg. Befindlichkeit: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Testmotivation: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

WEITERE EINFLUSSFAKTOREN (Schlaf, Reisen, Höhengenaufenthalt, Hitzeexposition usw.)

Ich habe diesen Fragebogen wahrheitsgemäss ausgefüllt. Unterschrift: _____

Anhang 6 Erklärung zur freiwilligen Teilnahme am Leistungstest

Erklärung

Ich, _____ habe im April 2016 an einem judospezifischen Leistungstest teilgenommen. Die Teilnahme erforderte meine Anwesenheit an einem Halbttag.

Vor den Tests werden Sie einen Fragebogen zu Ihrer körperlichen Verfassung ausfüllen. Im Falle eines Ausdauerests werden wir Sie sportartspezifisch bis zur Erschöpfung belasten und dabei relevante Messwerte erheben. Bei einer Kraftdiagnostik absolvieren Sie standardisierte Kraftübungen oder Sprünge mit maximalem Einsatz. Nach den Tests werden wir die Resultate und deren Bedeutung mit Ihnen besprechen.

Die Tests können mit einer grossen körperlichen Anstrengung verbunden sein, wie Sie sie aus intensiven Trainings kennen. Das gesundheitliche Risiko ist klein und vergleichbar mit einer maximalen Belastung in einem Wettkampf.

Hiermit erkläre ich, dass

- Ich freiwillig an der Studie teilgenommen habe.
- Ich zu Beginn der Studie darüber informiert wurde, dass ich jederzeit und ohne Angaben von Gründen die Teilnahme beenden kann.
- Ich zu Beginn der Studie über die Ziele des Versuchs aufgeklärt wurde.
- Mir versichert wurde, dass personenbezogene Daten nach Auswertung anonymisiert werden, sodass kein Rückschluss mehr auf meine persönlichen Leistungen und gegebenen Antworten zu ziehen ist.

Balzers, den _____

Unterschrift _____

Anhang 7 Vorlage Swiss Olympic: Checkliste Laborausstattung

Checkliste Laborausstattung

Die folgende Checkliste enthält die wichtigsten Eigenschaften und Gerätschaften für ein Leistungsdiagnostiklabor. Zusätzlich ist an weiteres Kleinmaterial und gerätespezifisches Zubehör zu denken.

- Genügend Platz vorhanden
- Helle, angenehme Beleuchtung
- Sichtschutz gegen neugierige Blicke
- Arzt, Notfallequipment, Defibrillator in der Nähe
- Notfall / Evakuationsplan

- Typisches Büromaterial (Schreibtische, Computer, Telefon usw.)
- Werkzeugkiste
- Uhr, Stoppuhr
- Thermo- , Hygro- und Barometer
- Lüftung, Klimagerät, Ventilatoren
- Kühlschrank
- Hygienematerial (Handschuhe, Tupfer, Desinfektionsmittel, Waschbecken, Abfallbehälter)
- Haushaltspapier, Handtücher

- Personenwaage, Stadiometer
- Fahrradergometer (inkl. gängigen Klickpedalen)
- Laufband
- Borgskala
- Herzfrequenzmessgeräte
- Laktatmessgerät (zusätzlich: Stechhilfen, Kapillaren, Reaktionsgefässe ...)
- Spiroergometrie (zusätzlich: Masken, Schläuche, Sensoren ...)
- Kraftmessplatte
- Langhantel mit Bank, Ständer und Gewichtsscheiben, Goniometer
- Grundkrafttest Rumpf: Standardisierungsgerät und Zusatzmaterial (Sprossenwand, Schwedenkasten, Matte usw.)

Anhang 8 Materialliste für Testdurchführung

Allgemein

- Notfallkoffer, Defibrillator und Notfallnummern
- Büromaterial
 - Stifte
 - Papier
 - Testprotokolle
 - Klemmbretter
- Trinken, Essen
- Haushaltspapier

Laktatstufentest

- Borgskala
- Laufband
- Tisch
- Stecher für Blutentnahme
- Hygienematerial (Pflaster, Sterilisationsmittel, Handschuhe, Abfallbehälter, Tupper)
- Pulsmessgerät
- Laktatmessgerät
- Laktatmessstreifen

Magglinger Rumpfkrafttest

- Standardisierungsgerät
- Dünne Matte
- Schwedenkasten
- Sprossenwand
- Plurimeter
- Stoppuhr

Wingate Upper Body Test

- Laufband / Velo zum Aufwärmen
- Ergometer inkl. Computer mit entsprechendem Programm
- Sitzgelegenheit für Probanden
- Erhöhter Stellplatz für Ergometer

Sprungkrafttest

- Sprungmessplatte inkl. Computer mit entsprechendem Programm
- Stromkabel/-anschluss

Judo Special Fitness Test

- 24 Judomatten
- Tape für Markierungen
- Stoppuhr
- Pulsmessgerät
- Kimonos (evtl. vergessen)

Handkrafttest

- Dynamometer

Anhang 9 Zeitplan für Testablauf

17. April 2016

Anzahl Probanden: 3

Testleiter: David Büchel und Roman Eggenberger

9:00 Info und Warm Up in Bad Ragaz
9:15 Start Wingate Upper Body Test
9:30 Fahrt nach Balzers FL
9:45 Erneutes Warm Up
9:55 Start Sprungkraftmessung und Handkraftmessung
10:15 Start Judowurf test
10:30 Start Magglinger Rumpfkrafttest
11:00 Start Laktatstufentest

Die Probanden absolvieren die Tests immer in derselben Reihenfolge. Dadurch ergibt sich jeweils die Pausendauer von mindestens 10 Minuten.

23. April 2016

Anzahl Probanden: 4

Testleiter: David Büchel und Roman Eggenberger

10:00 Info und Warm Up in Bad Ragaz
10:15 Start Wingate Upper Body Test
10:30 Fahrt nach Balzers FL
10:45 Erneutes Warm Up
10:55 Start Sprungkraftmessung und Handkraftmessung
11:15 Start Judowurf test
11:30 Start Magglinger Rumpfkrafttest
12:30 Start Laktatstufentest

Die Probanden absolvieren die Tests immer in derselben Reihenfolge. Dadurch ergibt sich jeweils die Pausendauer von mindestens 10 Minuten.

24. April 2016

Anzahl Probanden: 9

Testleiter: David Büchel und Roman Eggenberger

10:00 (12:00; 14:00)	Info und Warm Up in Bad Ragaz
10:15 (12:15; 14:15)	Start Wingate Upper Body Test
10:30 (12:30; 14:30)	Fahrt nach Balzers FL
10:45 (12:45; 14:45)	Erneutes Warm Up
10:55 (12:55; 14:55)	Start Sprungkraftmessung und Handkraftmessung
11:15 (13:15; 15:15)	Start Judowurf test
11:30 (13:30; 15:30)	Start Magglinger Rumpfkrafttest
12:30 (14:30; 16:30)	Start Laktatstufentest

Die Probanden absolvieren die Tests immer in derselben Reihenfolge. Dadurch ergibt sich jeweils die Pausendauer von mindestens 10 Minuten. An diesem Testtag wurden die Probanden in drei Gruppen eingeteilt, welche jeweils um zwei Stunden Verschieben eintrafen und den Test mit der entsprechenden zeitlichen Verschiebung absolvierten.

Anhang 10 Testprotokolle zur Datenerfassung

Anhang 10.1 Testprotokoll Laktatstufentest

Testdatenblatt Laktatstufentest

Name: _____ Testzeit, Datum: _____

Sportart: _____ Kader: _____

Ort: _____ Gerät: _____

Temperatur: _____ Luftfeuchtigkeit: _____

Stufe	Leistung/ Geschwin- digkeit	HF	Laktat	RPE	Dauer/ Abbruch	Bemerkungen
Ruhe						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
Nachbel.						

Weitere Bemerkungen:

Anhang 10.3 Testprotokoll Grundkrafttest Rumpf

Grundkrafttest Rumpf

Name / Nom	Test-Datum / Date du test
Vorname / Prénom	Test-Zeit / Heure du test
Geb.datum / Date de naissance	Sportart / Sport
Grösse / Taille	Kader / Cadre
Gewicht / Poids	Tester / Examineur
Sprache / Langue (d, f, i)	

**Wieviel Krafttraining für die Rumpfmuskulatur (Bauch/Rücken) absolvierst du wöchentlich?
Combien de minutes par semaine entraines-tu la musculature du tronc (abdominaux, dorsaux)?**

(durchschnittlich im letzten Jahr, in Min.): _____ Min./Woche / Moyenne annuelle actuelle: _____ min/sem.

Leistungsfähigkeit heute normal eingeschränkt, Grund: _____

Ta forme aujourd'hui normale limitée, raison: _____

Ventrale Rumpfkette / Chaîne ventrale du tronc



Einstellung / Réglage: _____

Zeit (Min./Sek.) / Temps (min/s): _____

Hauptbelastung / Charge principale

- Bauch / Ventre Leiste / Aine
 Rücken / Dos Schultergürtel / Ceinture scapulaire
 anderes / autres: _____

Bemerkungen / Remarques: _____

Laterale Rumpfkette / Chaîne latérale du tronc



Seite/Côté: rechts/droit links/gauche

Einstellung / Réglage: _____

Zeit (Min./Sek.) / Temps (min/s): _____

Hauptbelastung / Charge principale

- Seite-Becken / Côté-Bassin
 Schultergürtel / Ceinture scapulaire
 gesamt / partout
 anderes / autres: _____

Bemerkungen / Remarques: _____

Dorsale Rumpfkette / Chaîne dorsale du tronc



Einstellung / Réglage: _____

Zeit (Min./Sek.) / Temps (min/s): _____

Hauptbelastung / Charge principale

- Ischios / Ischios
 Gesäss / Fesses
 Rücken / Dos
 anderes / autres: _____

Bemerkungen / Remarques: _____

Anhang 11 Zusammenstellung der Wettkampfergebnisse

	Rang an den Wettkämpfen										Mittelwert
	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	
Proband 1	5	5	3	5	5	5					4.71
Proband 2	2	1	2	2							1.75
Proband 3	1	2	3								2.00
Proband 4	3	3									3.00
Proband 5	1	1									1.00
Proband 6	7	3	7	3	7						5.67
Proband 7	7	7									7.00
Proband 8	2	2	1								1.67
Proband 9	2	3	5								3.33
Proband 10	12	12									12.00
Proband 11	7	7	5	5							6.00
Proband 12	2	3	3	5							3.25
Proband 13	5	7	5	5							5.50
Proband 14	3	3									3.00
Proband 15	3	3	3	1	1						2.20
Proband 16	5	7	5	7							6.00

Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbstständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Veröffentlichungen oder aus anderweitig fremden Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Ruggell, 12.07.2016

David Magnus Büchel

Urheberrechtserklärung

Ich anerkenne, dass die vorliegende Arbeit ein Bestandteil der Ausbildung, Einheit Bewegungs- und Sportwissenschaften der Universität Freiburg ist. Ich übertrage deshalb sämtliche Urhebernutzungsrechte (dies beinhaltet insbesondere das Recht zur Veröffentlichung oder zu anderer kommerzieller oder unentgeltlicher Nutzung) an die Universität Freiburg.

Die Universität darf dieses Recht nur im Einverständnis des/der Unterzeichnenden auf Dritte übertragen. Finanzielle Ansprüche des Unterzeichnenden entstehen aus dieser Regelung keine.

Ruggell, 12.07.2016

David Magnus Büchel