

Die Rolle des biologischen Entwicklungsstandes bei der Talentfindung im Schweizer Fussball

Längsschnittanalyse des Talentselektionsinstrumentes PISTE

Abschlussarbeit zur Erlangung des
Master of Science in Sportwissenschaften

Option Unterricht

eingereicht von

Roman Demarmels

an der

Universität Freiburg, Schweiz

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Departement für Medizin

in Zusammenarbeit mit der

Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen

Referent

Dr. Urs Mäder

Betreuer

Dr. Michael Romann

Chur, Januar 2018

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Einleitung	4
1.1 Hintergrund und Ausgangslage	4
1.2 Das Nachwuchskonzept des Schweizerischen Fussballverbandes.....	8
1.3 Relative Age Effect	14
1.4 Biologischer Entwicklungsstand	15
1.5 Ziel der Arbeit	17
2 Methode.....	18
2.1 Untersuchungsgruppe.....	18
2.2 Untersuchungsprotokoll	18
2.3 Untersuchungsinstrumente	20
2.4 Datenanalyse	22
3 Resultate	23
3.1 Anthropometrische und physiologische Eigenschaften	23
3.2 Relative Age Effect und biologischer Entwicklungsstand.....	24
3.3 Abhängigkeit des biologischen Entwicklungsstandes und der SOTCN	25
3.4 Biologischer Entwicklungsstand und Spielerbeurteilungen.....	26
4 Diskussion	29
4.1 Biologischer Entwicklungsstand und SOTCN.....	29
4.2 Biologischer Entwicklungsstand und Leistungsbeurteilungen	30
4.3 Kritische Betrachtung der Studie	33
4.4 Ausblick und Praxisbedeutung.....	34
5 Schlussfolgerung	35
Literaturverzeichnis.....	36
Anhang A	39
Anhang B.....	47
Dank	49

Zusammenfassung

Einleitung: Kinder desselben chronologischen Alters können einen biologischen Altersunterschied von bis zu fünf Jahren aufweisen. Der biologische Entwicklungsstand von Nachwuchssportathleten beeinflusst deren sportliche Leistung in der Pubertät entscheidend. Aus diesem Grund ist die Kenntnis über das biologische Alter der Nachwuchssportathleten bei der Talentfindung eine Grundvoraussetzung, um ihre Leistungen richtig einordnen zu können. Das Hauptziel dieser Arbeit ist es, die Abhängigkeit zwischen dem biologischen Entwicklungsstand und dem Besitz einer «Swiss Olympic Talent Card National» zu untersuchen. Ein zusätzliches Ziel besteht darin, den Einfluss des biologischen Entwicklungsstandes auf den Leistungstest «Linearer Sprint» und die Spielerbewertung «TIPS» zu testen.

Methode: Anthropometrische Daten und Leistungstestergebnisse von 791 Jugendspielern im Alter von 12 – 15 Jahren ($M = 13.82$, $SD = 0.49$) der Jahre 2009 – 2015 wurden gesammelt und analysiert. Die Jugendspieler wurden nach der Mirwald-Methode in die drei Entwicklungsstands-Kategorien früh-, durchschnittlich- und spätentwickelt eingestuft. Der Zusammenhang zwischen dem biologischen Entwicklungsstand und dem Besitz einer Swiss Olympic Talent Card National wurde mit einem Chi-Quadrat-Test und der Odds Ratio überprüft. Der Einfluss des Entwicklungsstandes auf den Linearen Sprinttest und auf die TIPS-Beurteilung wurde mit dem Kruskal-Wallis-Test und dem Mann-Whitney-U-Test untersucht.

Resultate: Der Zusammenhang zwischen dem Besitz einer Swiss Olympic Talent Card National und dem biologischen Entwicklungsstand war statistisch signifikant ($p < .05$). Während der Saison 2015/16 waren unter allen Besitzern einer Swiss Olympic Talent Card National die Frühentwickelten mit einer Odds Ratio von 8.8 deutlich übervertreten.

Beim Leistungstest Linearer Sprint war der Unterschied zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien signifikant ($p < .05$). Weiter gab es bei den Kriterien Technik (T) und Schnelligkeit (S) der TIPS-Beurteilung signifikante Unterschiede zwischen den Kategorien ($p < .05$).

Diskussion und Konklusion: Die Resultate lassen vermuten, dass der biologische Entwicklungsstand den Selektionsprozess direkt beeinflusst. Es kann spekuliert werden, ob der Entwicklungsfortschritt und der grössere Erfahrungsschatz ausschlaggebend für die Übervertretung der Frühentwickelten unter den Besitzern einer Swiss Olympic Talent Card National sind. Für den Schweizerischen Fussballverband kann die Studie Erkenntnisse für weiterführende Untersuchungen in Bezug auf den biologischen Entwicklungsstand liefern.

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Ausgangslage

Der Leistungssport hat sich längst zu einem eigenen Wirtschaftssektor entwickelt. Sportliche Erfolge sind heutzutage ein Beweis für die Überlegenheit eines staatlich politischen Systems. Aus diesem Grund werden für Siege an internationalen Meisterschaften enorme Ressourcen freigesetzt. Für kleine Nationen wie die Schweiz wird es deshalb zunehmend schwieriger, international konkurrenzfähig zu sein. Europäische Grossmächte wie Deutschland, Frankreich oder Italien haben allein durch ihre höhere Einwohnerzahl bessere Aussichten, sportlich erfolgreiche Athleten hervorzubringen. Ihr Talentpool ist um ein Vielfaches grösser als derjenige der Schweiz. Um den Anschluss nicht zu verlieren, werden hierzulande Sportkonzepte laufend geprüft und optimiert. Die Nachwuchsförderung steht dabei besonders im Fokus. Sie wird als Basis der Spitzensportförderung angesehen.

Swiss Olympic, das Bundesamt für Sport, Sportverbände, Kantone und Gemeinden sowie private Geldgeber setzen gezielt Ressourcen ein, um die Förderprozesse laufend zu optimieren (Romann et al., 2016). Die Sportverbände müssen vielversprechende Talente erkennen und sie zielgerichtet an den Spitzensport heranführen. Ressourcenknappheit und Wettkampfsysteme führen zwangsläufig zu Selektionsprozessen. Durch den beschränkten Talentpool kann die Schweiz international nur konkurrenzfähig bleiben, wenn die Talentselektion und -förderung effizient durchgeführt wird (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2016). Zu diesem Zweck hat Swiss Olympic im Jahr 2008 das Talentselektionsinstrument PISTE (Prognostische Integrative Systematische Trainer-Einschätzung) entwickelt. Dadurch entstand eine einheitliche Philosophie in der Nachwuchsförderung. Die Empfehlungen der PISTE sind sportartenübergreifend und müssen von den Verbänden sportartspezifisch angepasst werden. Seit 2011 wird das Talentselektionsinstrument in 90 % der im Nachwuchsleistungssport tätigen Sportverbände angewendet (Fuchslocher, Romann, Rüdüsüli, Birrer & Hollenstein, 2011). Auch der Schweizerische Fussballverband (SFV) musste sein Nachwuchskonzept überarbeiten, um den Rahmenbedingungen der PISTE zu entsprechen.

Gegenstand dieser Arbeit ist eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Nachwuchsförderung und Talentselektion des SFV. Der Fokus liegt dabei auf dem biologischen Entwicklungsstand, einem Beurteilungskriterium der PISTE.

1.1.1 Talentdefinition. Hohmann (2009) unterscheidet generell zwischen einem engen und einem weiten Talentbegriff. Während beim engen Talentbegriff die sportmotorische Leistungsfähigkeit im Zentrum steht, zeichnet sich der weite, nebst der sportlichen Leistung, zusätzlich durch die psychische Verfassung, der Belastbarkeit und das soziale und materielle Umfeld aus (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2016). Des Weiteren wird zwischen einem statischen (einmalige Talenteinschätzung in Bezug auf einen gewissen Entwicklungsabschnitt) und einem dynamischen (Potenzialeinschätzung über eine längere Periode) Talentbegriff unterschieden (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2016). Das Talentselektionsinstrument PISTE orientiert sich an einem weiten und dynamischen Talentbegriff. Zudem bezeichnet das Bundesamt für Sport und Swiss Olympic (2016) für die Umsetzung der PISTE eine Person als Talent, «bei der man vorausschauend und begründet annimmt, dass sie oder er im Leistungssport eine hohe Leistungsfähigkeit erreichen und Erfolge im Elitebereich erzielen kann» (S. 10).

1.1.2 Talentselektion. Das Bundesamt für Sport und Swiss Olympic (2016) kritisierte das Vorgehen der meisten Sportverbände bei den Selektionsprozessen. In den Verbänden wurde bis anhin zu oft nur nach Wettkampfergebnissen selektioniert. Resultate der Wettkampfleistungen widerspiegeln möglicherweise ein aktuelles Leistungsniveau, sind aber kein valider Indikator für die Leistungsfähigkeit im Elitealter (Fuchslocher et al., 2011). Mitverantwortlich dafür sind die individuellen Entwicklungsverläufe der Kinder und Jugendlichen. Das Bundesamt für Sport und Swiss Olympic (2016) folgerte, dass ein momentan höheres Leistungsniveau mit einem aktuell höheren biologischen Alter in Verbindung steht. Um die Chancengleichheit zu erhöhen, werden Jugendliche in Altersklassen, die sich auf Jahrgänge beziehen, eingeteilt. Innerhalb eines Jahrgangs kann es zu entscheidenden Altersunterschieden kommen. Spieler, die nahe am Stichtag (Januar) geboren sind, können so bis zu einem Jahr älter sein als Spieler, die erst spät im Selektionsjahr (Dezember) geboren werden (Romann & Fuchslocher, 2009). Die Einteilung in Alterskategorien führt demnach zu einem Entwicklungsvorteil der relativ älteren Spieler. Die damit verbundenen Auswirkungen werden als «Relative Age Effect» (RAE) bezeichnet. (Romann & Fuchslocher, 2009). Selektionen anhand von Wettkampfergebnissen führen demnach zu einem Vorteil bei den Selektionsprozessen durch den RAE und einem fortgeschrittenen biologischen Entwicklungsstand. Dies führt schlussendlich dazu, dass echte Talente, die aufgrund ihres biologischen Alters oder des relativ jüngeren Alters ein momentan erklärbares tieferes Leistungsniveau aufweisen, nicht gefördert werden und dem Spitzensport abhanden kommen. Hinzu kommt, dass dadurch die falschen Talente gefördert werden, nämlich jene, die nur aufgrund ihres Entwicklungsvorteils ein momentan höheres Leistungsniveau aufweisen. Dieser

Konstellation will die PISTE entgegenwirken, indem nicht die aktuell Besten selektioniert werden, sondern die Geeignetsten (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2016).

Die Talentselektion ist demnach ein weitaus komplexerer Prozess als bisher angenommen. Die physiologischen und psychosozialen Entwicklungen der Kinder nehmen bei diesem Prozess eine zentrale Rolle ein. Da diese während der Pubertät unterschiedlich ausgeprägt sind, können zuverlässige Voraussagen vor und während der Pubertät kaum getroffen werden. Selektionen sollten darum ausschliesslich aufgrund von Ressourcenknappheit oder aufgrund von Kaderselektionen für Wettkämpfe durchgeführt werden (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2016). Angesichts dieser wissenschaftlichen Erkenntnisse hat sich Swiss Olympic entschieden, ein standardisiertes und transparentes Selektionsinstrument zu entwickeln, das alle relevanten Selektionsfaktoren berücksichtigt. Das Ergebnis ist die PISTE.

1.1.3 Swiss Olympic Talent Cards. Seit 2005 vergibt Swiss Olympic, dessen Verbände über ein von Swiss Olympic anerkanntes Nachwuchsförderkonzept verfügen, an Nachwuchsathleten die Swiss Olympic Talent Card. Als Talente gelten all jene, die von ihrem jeweiligen Verband gemäss seinem Nachwuchskonzept auf den drei Förderstufen Lokal, Regional, und National gefördert werden (Swiss Olympic, 2016). Die Gültigkeitsdauer der Talent Card beträgt ein Jahr. Seit 2010 müssen auf den Stufen Regional und National Kartenabgaben gemäss dem Talentselektionsinstrument PISTE vorgenommen werden. Dies führt zu einer standardisierten und transparenten Vergabe der Förderkarten. 78 Sportarten haben im Jahr 2016 ein anerkanntes Nachwuchskonzept umgesetzt und somit ihren Nachwuchsathleten den Erhalt einer Swiss Olympic Talent Card ermöglicht. Über alle drei Förderstufen wurden im selben Jahr 17.577 Karten vergeben (Swiss Olympic, 2016).

Karteninhaber profitieren von speziellen Dienstleistungen oder Vergünstigungen bei Swiss Olympic Partnern. Indirekt werden sie über die Verbände auch finanziell unterstützt, denn jährlich fließen etwa neun Millionen Schweizer Franken Fördergelder direkt den Verbänden zu (Swiss Olympic, 2016). Kartenbesitzer sind die Auserwählten, sie haben das Potenzial an die Spitze zu gelangen. Die Swiss Olympic Talent Card ist demnach ein zentraler Bestandteil der Nachwuchsförderung.

Der SFV besitzt für die drei Förderstufen Lokal, Regional und National ein Kontingent an Talent Cards. Die Swiss Olympic Talent Card Regional wird ab der Altersstufe U-12 an Spieler, die einem leistungsorientierten Verein angehören oder Mitglied eines Fördergefässes des Verbandes sind, vergeben. Dieser Talentpool ist derjenige mit der grössten Anzahl an Spielern. Die

Swiss Olympic Talent Card Regional wird in den Altersstufen U-13 – U-21 vergeben. Die Inhaber einer solchen Karte sind Spieler mit überdurchschnittlichen Fähigkeiten. Die Karte drückt das vorhandene Potenzial der Spieler aus. Die Swiss Olympic Talent Card National (SOTCN) wird ab der U-15 bis zur Stufe U-21 vergeben. Sie wird an jene Spieler verteilt, die das Potenzial für spätere Erfolge aufweisen. Aus diesem Spielerpool werden demzufolge auch die Nachwuchsnationalteams zusammengestellt. In Abbildung 1 ist die ungefähre jährliche Verteilung der Swiss Olympic Talent Cards beim SFV dargestellt.

Damit die Kartenabgabe transparent und strukturiert, wie nach PISTE vorgeschrieben, erfolgt, hat der SFV eine eigene Datenbank entwickelt, in der alle relevanten Selektionskriterien nach PISTE erfasst werden. Aus diesen Daten wird pro Förderstufe eine Rangliste für die Vergabe der Swiss Olympic Talent Cards erstellt (Schweizerischer Fussballverband, 2014a).

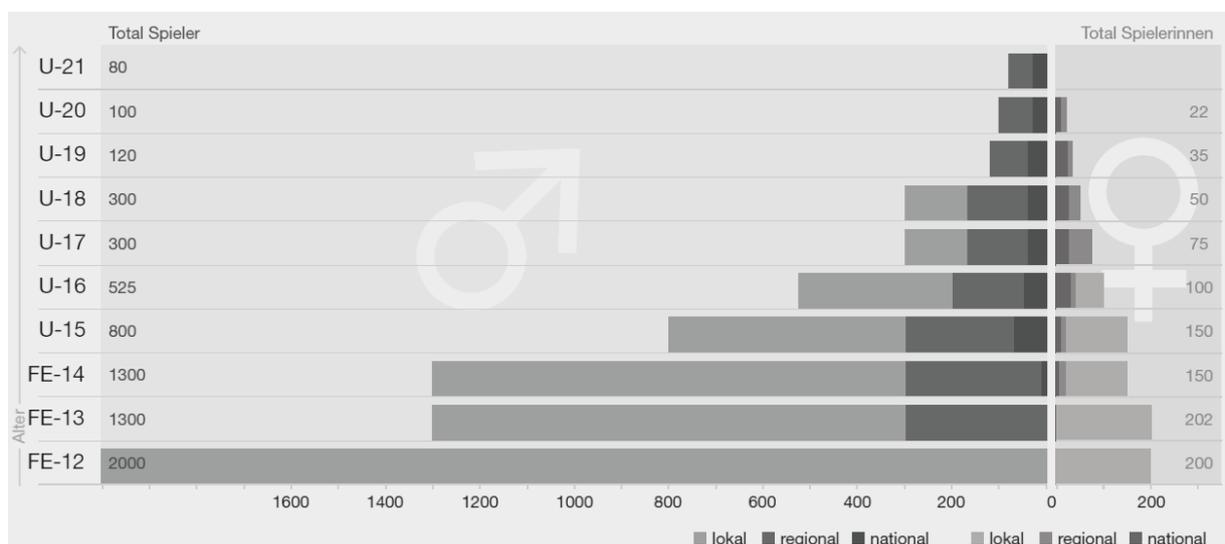


Abbildung 1. Swiss Olympic Talent Cards in der SFV-Nachwuchsförderung. (Schweizerischer Fussballverband)

1.1.4 Talentelektionsinstrument PISTE. Das von Swiss Olympic erstellte Manual zur PISTE ist eine verbindliche Vorgabe für die nationalen Sportverbände, damit die Abgabe von Swiss Olympic Talent Cards National und Regional nach einheitlichen Standards erfolgt (Swiss Olympic, 2016). Seit 2010 sind die Sportverbände verpflichtet, Talent Cards nur noch anhand der Kriterien der PISTE zu vergeben. Für die Vergaben müssen die Verbände Swiss Olympic eine Selektionsrangliste nach PISTE abgeben (Swiss Olympic, 2016). Dieser konsequente Weg in der Umsetzung der PISTE führt zu einer Qualitätserhöhung bei den Kaderselektionen. Der einheitliche Standard und die Transparenz der Selektionsprozesse führen dazu, dass die Swiss Olympic Talent Card zu einem zuverlässigen Förderinstrument für alle im Nachwuchsleis-

tungssport tätigen Partner geworden ist. Nach neuesten Literaturstudien können nach dem Bundesamt für Sport und Swiss Olympic (2016) die Kriterien in *Abbildung 2* zur Beurteilung des Potenzials der Nachwuchsathleten in Bezug auf eine Spitzensportkarriere herangezogen werden.

Beurteilungskriterium	Indikator	Berücksichtigung des biologischen Entwicklungsstands	Gewichtung
Leistungsentwicklung	Anstieg Leistungskurve	Biologischer Entwicklungsstand	Sportart- und entwicklungsspezifische Gewichtung
Aktuelle Leistung	Wettkampfleistung, Teilleistung (z. B. Physis, Technik, Taktik)		
	Trainingsleistung, Teilleistung (z. B. Physis, Technik, Taktik)		
	Leistung in sportartspezifischen Testverfahren		
Psyche	Leistungsmotivation (motivationale Verhaltenstendenz, Zielorientierung, selbstbestimmte Motivation)		
Belastbarkeit	Physisch und psychisch		
Anthropometrische Voraussetzungen	z. B. Körpergrösse, Reichhöhe		
Athletenbiographie	Umfeld		
	Trainingsalter, Trainingsaufwand		
Weitere sportartspezifische Kriterien	Von der Sportart zu definieren		

Abbildung 2. Empfohlene Beurteilungskriterien sowie deren Indikatoren und Korrekturmaassnahmen für die Talentidentifikation und -selektion. (Swiss Olympic, 2016)

1.2 Das Nachwuchskonzept des Schweizerischen Fussballverbandes

Dem SFV sind 1.432 Vereine angeschlossen, bei denen 250.779 Spieler ihrer Leidenschaft nachgehen (Schweizerischer Fussballverband, o. D.).

Der SFV nimmt dank seiner Professionalisierung der technischen Abteilung und der Erarbeitung einer eigenen Spiel- und Ausbildungsphilosophie schweizweit eine Vorreiterrolle in der Nachwuchsförderung ein (Schweizerischer Fussballverband, 2014a). Die internationalen Erfolge (U-17-EM-Titel 2002, U-17-WM-Titel 2009 und U-21-Vize-Europameister 2011) deuten an, dass das Nachwuchsförderkonzept ein Erfolgsmodell ist. Die Basis bildet das vom Bundesamt für Sport (BASPO) und Swiss Olympic erarbeitete Rahmenkonzept zur Sport- und Athletenentwicklung in der Schweiz, kurz FTEM Schweiz genannt. FTEM Schweiz zeichnet sich

durch eine ganzheitliche Sichtweise des Sportsystems aus. Das Konzept integriert alle Stakeholder (Ausbildner, Funktionäre, Eltern, Schulen etc.) ins Sportsystem (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2015). Leistungssport und Breitensport stellen keine isolierten Gefässe dar, sondern werden als ein verflochtenes Ganzes gesehen, bei dem die Durchlässigkeit jederzeit gewährleistet ist. Ein besonderes Augenmerk legt das Konzept zudem auf die Schnittstellen und Übergänge der verschiedenen Gefässe (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2015).

Der SFV hat das FTEM Schweiz fussballspezifisch heruntergebrochen und daraus ein eigenes Nachwuchsförderungskonzept erstellt. In diesem werden die vier Entwicklungsstufen *Foundation*, *Talents*, *Elite* und *Master* unterschieden (siehe Abbildung 3) (Romann et al., 2016).

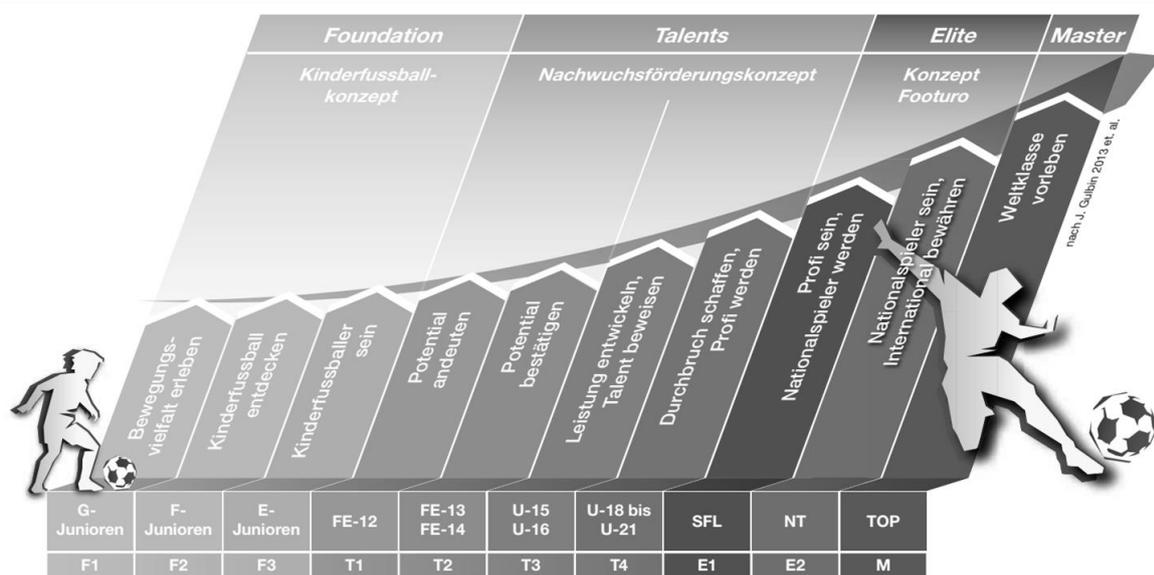


Abbildung 3. Spielerentwicklung in der SFV-Nachwuchsförderung. (Schweizerischer Fussballverband)

Die Stufe *Foundation* ermöglicht rund 60.000 Kindern im Alter von fünf bis zehn Jahren (20 % aller aktiven Schweizer Fussballer) den Einstieg in die sportliche Laufbahn (Romann et al., 2016). Nach dem Bundesamt für Sport und Swiss Olympic (2015) bilden die dort gemachten Erfahrungen eine zentrale Komponente für den weiteren sportlichen Lebensweg.

Im Mittelpunkt steht das freudvolle Erwerben von vielseitigen motorischen Fähigkeiten (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2015). Der Schweizerische Fussballverband (2014a) setzt sich auf dieser Stufe das Ziel, jedem Individuum Erfolgserlebnisse zu ermöglichen. Positive Erlebnisse schaffen die Grundlage für ein lebenslanges Sporttreiben und sind Katalysatoren für eine erfolgreiche Karriere im Spitzenfussball (Schweizerischer Fussballverband, 2014a).

Mit dem Übertritt in die Phase *Talents* beginnt der Prozess der Talententwicklung. Diese Phase ist durch die Talentsuche, die Talentelektion und die Talentförderung gekennzeichnet (Bun-

desamt für Sport & Swiss Olympic, 2015). Nach Romann et al. (2016) stellt die Übergangsperiode vom Kinderfussball in die Talentstufe einen erheblichen Meilenstein für eine Karriere im Leistungssport dar. Da während der Pubertät langfristige Voraussagen kaum möglich sind, hat der SFV im Jahr 2012 das Programm Footeco gestartet, das möglichst viele Kinder fördern soll. Damit wird die Gefahr minimiert, echte Talente durch unnötige Selektionsprozesse während der Pubertät zu verlieren. Footeco steht für Fussball-Technik-Koordination und manifestiert die Ausbildungskultur für die Stufen U-12, U-13 und U-14. Im Zentrum steht die Chancengleichheit, die technische Ausbildung und die Potenzialentwicklung einzelner Spieler (Romann et al., 2016). Die Wettkämpfe im Programm dienen als Instrument der Leistungseinschätzung. Die Ausbilder bewerten die aktuelle Leistung der Spieler anhand eines Kriterienkatalogs des SFV, der sich nach den Vorgaben der PISTE richtet (Schweizerischer Fussballverband, 2014a). Footeco orientiert sich an definierten Anforderungen und Ausbildungsrichtlinien und regelt dadurch den Übergang vom Breitenfussball in die Nachwuchsförderung (Schweizerischer Fussballverband, 2014a). Im komplexen Prozess der Talententwicklung ist das Programm im Bereich der Talentsuche und der Talentselektion angesiedelt.

Um das vorhandene Potenzial zu bestätigen, erweitern und dadurch schlussendlich den nationalen Durchbruch zu schaffen, beginnt ab der Stufe U-15 der Junioren-Spitzenfussball. Adäquate Stoffprogramme sorgen für einen roten Faden von der U-15 bis zur U-21. Die Nachwuchsspieler können dadurch schrittweise und vermehrt auch individuell auf die hohen Anforderungen des Profifussballs herangeführt werden (Schweizerischer Fussballverband, 2014a). Auf dieser Altersstufe wird erstmals ein Nachwuchsnationalteam gestellt. Ab der Stufe U-17 besteht neben dem Nachwuchskonzept ein speziell auf die A-Nationalmannschaft ausgerichtetes Förderprogramm, Footuro. Das Programm betreut und fördert Spieler mit A-Nationalmannschaftspotenzial zusätzlich (Romann et al., 2016).

Generell ist der Schritt vom Nachwuchsspieler zum Elitespieler der schwerste. Folglich individualisieren sich die Stoffprogramme parallel zur Altersstufe zunehmend. Dies gewährleistet eine enge Betreuung und steigert die Chancen auf den Durchbruch (Schweizerischer Fussballverband, 2014a). Ein Spieler, der in der Schweiz oder im Ausland den Sprung in ein Profiteam der höchsten Liga schafft, darf sich zur *Elite* zählen. Kann der besagte Spieler in der Folge international mehrfach Erfolge feiern und zu einem Leistungsträger heranreifen, steigt er zum *Master* auf (Bundesamt für Sport & Swiss Olympic, 2015).

1.2.1 Sportmotorische und sportartspezifische Tests. Der SFV entwickelte für das zweite Beurteilungskriterium der PISTE (aktuelle Leistung) eine Testbatterie. Damit alle Leistungstests möglichst standardisiert ablaufen, erstellte der SFV ein Manual für die Testbatterie (Anhang A). Darin ist festgehalten, welche Tests auf den jeweiligen Altersstufen durchzuführen sind. Für jeden Leistungstest beschreibt das Manual folgende Eckpunkte: Material, Testvorbereitung, Testprotokoll und Abbruchkriterien. Zusätzlich beinhaltet das Manual ein standardisiertes Warm-up-Programm. Das Ressort Nachwuchsförderung des Schweizerischen Fussballverbandes aktualisiert jährlich die Referenzwerte der Testresultate für die verschiedenen Altersstufen und stellt diese zur Verfügung. Die gesamte Testbatterie umfasst sieben Leistungstests (Linearer Sprint, Sprint mit Richtungswechsel, Yo-Yo-Test, Gewandtheit, Dribbling, Jonglieren und Score) (Schweizerischer Fussballverband, 2016).

Linearer Sprint. Das Manual schreibt vor, dass die motorische Schnelligkeit mit einem 30-m/40-m-Sprinttest auf einem Kunstrasen erfasst wird. Bei diesem Test werden die Abschnittszeiten bei 10 m und bei 30 m/40 m gemessen. Jeder Spieler hat zwei Versuche, wobei der bessere zählt (Schweizerischer Fussballverband, 2016).

Pro-Agility-Shuttle-Sprint. Nebst der linearen Schnelligkeit ist die Wendigkeit und die Fähigkeit von schnellen Richtungswechseln eine entscheidende Komponente im Spitzenfussball. Mit dem Shuttle-Sprinttest (5 m – 10 m – 5 m) wird die Agilität getestet. In Abbildung 4 sind die genauen Laufwege dargestellt (Schweizerischer Fussballverband, 2016).

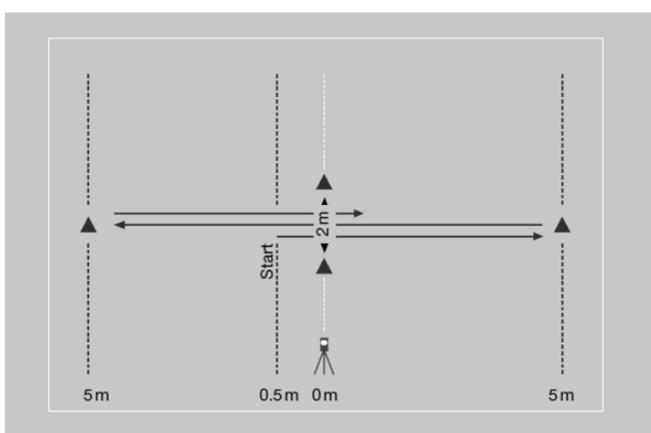


Abbildung 4. Testanlage Pro-Agility-Shuttle-Sprint. Die Lichtschranke befindet sich 0.5 m hinter der Startlinie. Die Distanz von der Lichtschranke zu den Hütchen beträgt 5 m. Die Distanz zwischen den Starthütchen beträgt 2 m. (Schweizerischer Fussballverband)

Yo-Yo-Test. Die fußballspezifische Ausdauerfähigkeit wird mittels dem Yo-Yo-Intermittent-Recovery-Test Level 1 erfasst. Der Test besteht aus wiederholten 2 x 20-m-Läufen mit progressiv steigender Geschwindigkeit. Zwischen den Läufen ist eine aktive Pause von 10 s eingeplant. Es handelt sich um einen Maximaltest, der demnach eine maximale Anstrengung erfordert. Die Testanlage ist in Abbildung 5 dargestellt (Schweizerischer Fussballverband, 2016).

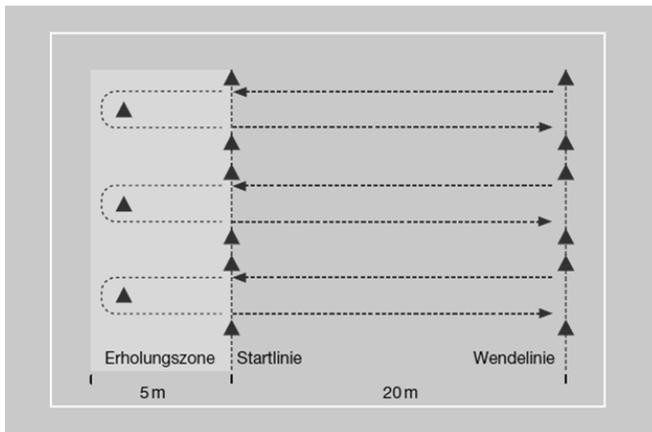


Abbildung 5. Testanlage Yo-Yo-Test. (Schweizerischer Fussballverband)

Tests *Gewandtheit und Dribbling.* Auf derselben Testanlage werden die zwei Fertigkeiten *Gewandtheit* (ohne Ball) und *Dribbling* (mit Ball) geprüft. Das Ziel ist es, den Parcours fehlerfrei und so schnell wie möglich zu absolvieren. Wie in Abbildung 6 ersichtlich ist, begünstigt der Spiegeleffekt des Parcours eine beidfüßige Ausführung (Schweizerischer Fussballverband, 2016).

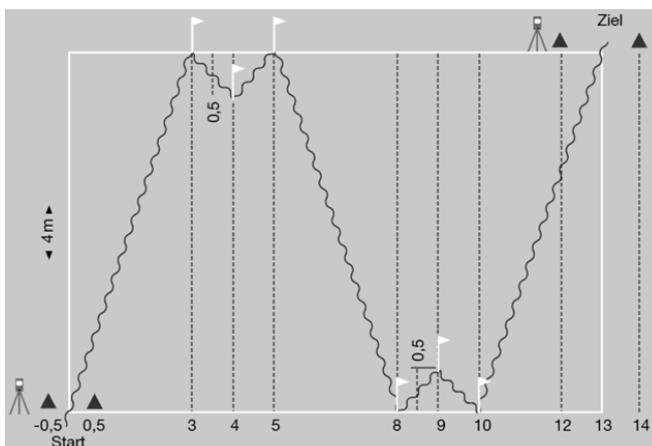


Abbildung 6. Testanordnung für die Tests *Gewandtheit* und *Dribbling*. Die Vermessung ist in Meter angegeben. (Schweizerischer Fussballverband)

Jongliertest. Bei diesem Test wird das Ballgefühl und die koordinative Fähigkeit der Spieler getestet. Die Spieler absolvieren den in Abbildung 7 dargestellten Parcours jonglierend. Es darf nur mit den Füßen jongliert werden, und zwar immer wechselseitig. Die Spieler haben maximal 45 s Zeit um den Parcours zu bewältigen. In welche Richtung sie die Acht absolvieren, ist ihnen freigestellt (Schweizerischer Fussballverband, 2016).

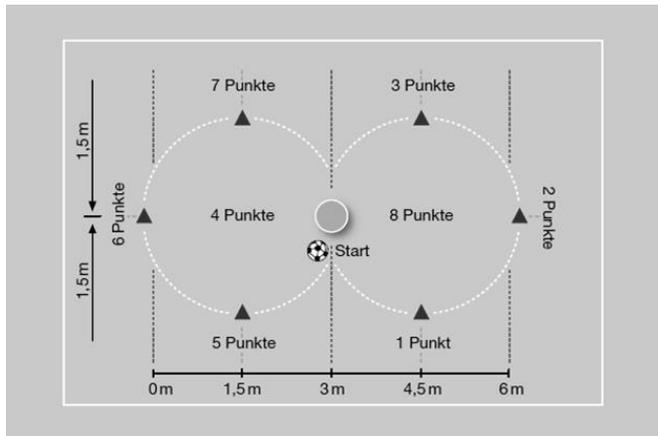


Abbildung 7. Testanlage Jongliertest. Pro Erreichen eines Hütchens erhält der Spieler einen Punkt. (Schweizerischer Fussballverband)

Score. Zusätzlich zu den isolierten Fertigkeiten stellt die Turnierform Score eine Testform dar, bei der alle fussballspezifischen Faktoren spielnahe getestet werden. Wie in Abbildung 8 ersichtlich ist, findet die Spielform in der Feldgrösse des doppelten Strafraums statt. Die Teams bestehen aus fünf Feldspielern und einem Torhüter. Ein Spiel dauert fünf Minuten. Nach jedem Spiel werden die Teams neu zusammengesetzt. Diese Turnierform berücksichtigt sowohl die gewonnenen Punkte im jeweiligen Spiel (Sieg = 3 Punkte, Niederlage = 0 Punkte) als auch die individuelle Leistung, die durch den Ausbilder beurteilt wird (Schweizerischer Fussballverband, 2016).

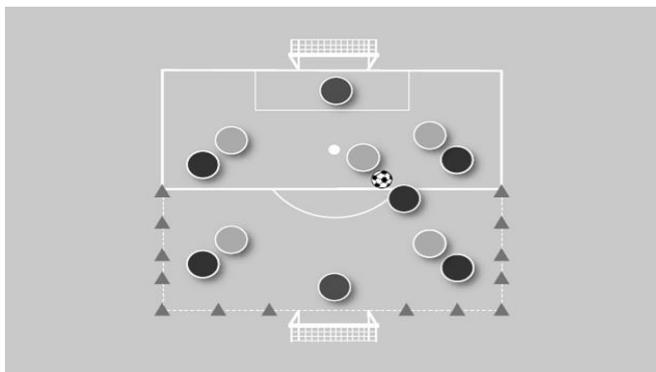


Abbildung 8. Testanlage Score. (Schweizerischer Fussballverband)

Beurteilungssystem Wettkampfleistung. Der Talententwicklungsprozess erfolgt hauptsächlich auf der Stufe Footeco. Um den Anforderungen der PISTE gerecht zu werden, setzt der SFV gezielt Ressourcen frei. Beim Programm Footeco hat die Ausbildung der jungen Talente oberste Priorität. Die Wettkampfphase ist keine Meisterschaft, in der es um Sieg oder Niederlage geht. Es wird keine Rangliste geführt und es werden keine Punkte verteilt (Romann et al., 2016). Die angesetzten Spiele dienen als systematische Überprüfung der Wettkampfleistung und der Leistungsentwicklung. Die Ausbilder bewerten ihre Spieler während diesen Spielen anhand des in Abbildung 9 ersichtlichen Beurteilungssystems TIPS. Die vier Beurteilungskriterien Technik (T), Spielintelligenz (I), Persönlichkeit (P) und Schnelligkeit (S) werden anhand einer Benotungsskala von 5 (top) bis 1 (schwach) bewertet (Romann et al., 2016).

Beurteilungskriterien	Kurzbeschreibung	Beobachtbares Verhalten (Er/Sie...)
T Technik	Fliessende Bewegungen Präzision Dosierung «Der Ball ist sein/ihr Freund!»	... überzeugt durch enges, rhythmisches Ballführen ... schießt und passt beidfüssig ... dosiert die Pässe je nach Spielsituation richtig ... beherrscht Drehungen/Richtungswechsel auf beide Seiten ... verfügt über ein gutes Ballgefühl und nutzt alle möglichen Varianten (Innen-, Aussen-, Vollrist, Sohle und Ferse) ... zeigt (auch unter Druck) verschiedene Finten.
I (Spiel-) Intelligenz	Spielidee Orientierung Entscheid «Er/Sie bietet und findet Lösungen!»	... spielt einfach und entscheidet oft richtig ... versucht sofort nach vorne zu spielen. > 1. Gedanke off ... sieht und schafft freie Räume ... ist aufmerksam und orientiert sich bewusst durch Schulterblick, Kopf drehen und offene Körperposition ... antizipiert die Spielsituation und -entwicklung ... ermöglicht dem Mitspieler eine gute Spielfortsetzung ... passt permanent seine Position der Spielsituation an
P Persönlichkeit	Selbstvertrauen Motivation Respekt «Er/Sie hat und gibt Energie!»	... zeigt Emotionen und Spielfreude ... ist initiativ und will mitspielen. > viele Ballkontakte ... sucht und nimmt schwierige Herausforderungen an ... ist ehrgeizig und will jedes Duell gewinnen ... riskiert etwas, ist mutig und entschlossen ... dirigiert und unterstützt seine Mitspieler ... überzeugt durch eine positive Körpersprache ... spielt fair und respektiert die Regeln
S Schnelligkeit	Explosivität Dynamik Handlungsschnelligkeit «Er/Sie beschleunigt das Spiel!»	... ist in Bereitschaft und steht auf dem Vorderfuss ... startet blitzschnell und kraftvoll ... variiert sein/ihr Tempo mit und ohne Ball ... präsentiert viele Sprints mit sehr hoher Intensität (> 80 %) ... attackiert den freien Raum überraschend und dynamisch ... reagiert rasch auf neue Spielsituationen ... nimmt wahr, verarbeitet und entscheidet schnell

Abbildung 9. Spielerbeurteilung nach TIPS. (Schweizerischer Fussballverband)

1.3 Relative Age Effect

Der RAE ist ein Phänomen des Nachwuchssports, der insbesondere in kraft- und laufintensiven Sportarten auftritt. Der RAE besagt, dass innerhalb einer Alterskategorie die zu Beginn des Jahres Geborenen einen entscheidenden Entwicklungsvorteil gegenüber den später im Jahr Geborenen aufweisen (Romann & Fuchslocher, 2009). Wer am Ende des Jahres Geburtstag hat, besitzt weniger Chancen darauf, im Sport gefördert zu werden. Daraus resultiert eine Abweichung in der Geburtenverteilung bei selektionierten Sportlern im Vergleich zur Geburtenverteilung in der Normalpopulation. Talent ist grundsätzlich von Januar bis Dezember gleichermassen verteilt. Somit deutet der RAE Mängel in der Nachwuchsarbeit und den Selektionspro-

zessen an. Die Geburtenverteilung in der Normalbevölkerung ist über alle Jahresquartale gesehen nahezu identisch (Romann & Fuchslocher, 2009). Sallaoui et al. (2014) untersuchten bei der U-17 Fussball-Weltmeisterschaft 2013 die Geburtenverteilung aller Spieler. Die Ergebnisse zeigten, dass 38.7 % im ersten und nur gerade 10.5 % der Spieler im letzten Quartal geboren wurden. Bei der Fussball-Europameisterschaft 2008 bestand die A-Nationalmannschaft der Schweiz zu 43 % aus Spielern, die im ersten Quartal geboren wurden (Schweizerischer Fussballverband, 2014b). Auch im Schweizer Nachwuchsfussball ist der RAE ersichtlich (Romann et al., 2016). Die Ursachen für das Phänomen werden dahingehend vermutet, dass ältere Spieler in der körperlichen und geistigen Entwicklung fortgeschritten sind und sich dadurch einen entscheidenden Leistungsvorteil verschaffen können (Romann & Fuchslocher, 2009).

1.4 Biologischer Entwicklungsstand

Die sportliche Leistungsfähigkeit zwischen Mann und Frau unterscheidet sich bis zum Einsetzen der Pubertät kaum. Die biologischen Anpassungen während der pubertären Phase führen jedoch dazu, dass die Frau fortan nicht mehr das gleiche Leistungsvermögen haben kann wie der Mann. Dieses natürliche Beispiel verdeutlicht, dass biologische Prozesse die sportliche Leistung zwangsläufig beeinflussen.

Auch nach Hohmann (2009) ist die sportliche Leistung von den biologischen Grundlagen des Menschen abhängig. Vor allem die altersbezogenen somatischen Veränderungen stehen in enger Verbindung mit der Leistungsfähigkeit und der körperlichen Belastbarkeit. Während das chronologische Alter einer linearen Ordnung folgt, charakterisiert sich das biologische Alter durch einen antizyklischen Prozess. Das Entwicklungstempo des Menschen unterscheidet sich vor allem in der langen Wachstumsphase bis zum 20. Lebensjahr stark zwischen den einzelnen Individuen. Malina, Bouchard und Bar-Or (2004) weisen darauf hin, dass Kinder desselben chronologischen Alters einen biologischen Altersunterschied von bis zu fünf Jahren aufweisen können. Diese Unterschiede verdeutlichen, dass das chronologische Alter nicht geeignet ist, um den Entwicklungsstand zu beurteilen. Die Kenntnis über das biologische Alter der Nachwuchssportathleten ist jedoch eine Grundvoraussetzung, um deren Leistungen korrekt einordnen zu können. Beim Selektionsinstrument PISTE beeinflusst der biologische Entwicklungsstand in erster Linie die beiden ersten Beurteilungskriterien *Leistungsentwicklung* und *Aktuelle Leistung*. Bei diesen beiden Kriterien stehen die konditionellen Fähigkeiten, die direkt vom Entwicklungsstand beeinflusst werden, besonders im Fokus.

Es gibt verschiedene Studien, die sich mit dem biologischen Entwicklungsstand und dessen Wirkung auf die sportliche Leistungsfähigkeit befassen. Meylan, Cronin, Oliver, Hopkins und

Contreras (2014) untersuchten den Einfluss des biologischen Entwicklungsstandes auf das Krafttraining bei 11 – 15-jährigen Knaben. Die Resultate zeigten, dass der Trainingseffekt bei Durchschnittlich- und Frühentwickelten grösser war als bei den Spätentwickelten. In einer weiteren Studie zeigten Meylan et al. (2014) auf, dass der Kraftanstieg durch das Training nicht nur aufgrund der grösseren Körpermasse der Durchschnittlich- und Frühentwickelten gegenüber den Spätentwickelten zustande kommt. Die Autoren verweisen darauf, dass nebst der Muskelquerschnittsvergrösserung vor allem neuromuskuläre Veränderungen im Zeitpunkt des Wachstumsschubes für die Leistungsunterschiede verantwortlich sind. In einer Längsschnittstudie untersuchten Till, Cobley, O'Hara, Chapman und Cooke (2013) die anthropometrische und leistungsbezogene Entwicklung bei drei adoleszenten Rugbyspielern. Die Nachwuchsathleten unterschieden sich im relativen Alter, im biologischen Entwicklungsstand und in der Spielposition. In den Alterskategorien U-13, U-14 und U-15 unterzogen sie sich einmal jährlich den Analysen. Die Resultate zeigten, dass einerseits die Grössenzunahme der beiden spätentwickelten Spieler im Verhältnis zum frühentwickelten Spieler ausgeprägter war und sie andererseits auch in den Leistungstests grössere Fortschritte erzielten. Die unterschiedlichen Entwicklungstempi verdeutlichen die Wichtigkeit einer multifunktionalen und dynamischen Leistungsüberwachung während der Pubertät.

Die vorliegende Studie ist die erste dem Autor bekannte Studie, die sich mit dem Einfluss des biologischen Entwicklungsstandes auf die Talentselektion im Schweizer Fussball befasst. Dem Autor dieser Arbeit ist keine Studie bekannt, die den Einfluss des biologischen Alters auf die sportartspezifischen Leistungstests im Fussball untersucht.

1.4.1 Bestimmung des Entwicklungsstandes.

Knochenalter nach Greulich-Pyle. Die biologische Entwicklung der Organsysteme läuft grundsätzlich im Gleichschritt mit der Skelettanpassung und der Formveränderung der Epiphysenfugen (Malina, Rogol, Cumming, Coelho-e-Silva & Figueiredo, 2015). Die Greulich-Pyle-Methode bestimmt das Knochenalter anhand eines Röntgenbildes der linken Hand. Das Röntgenbild wird mit Referenzröntgenbildern verglichen. Die Referenzbilder entsprechen jeweils unterschiedlichen Altersstufen. Dem aktuellen Röntgenbild wird das Referenzbild mit der grössten Übereinstimmung zugewiesen. Mit dieser Vergleichsmethode wird das Skeletalter bestimmt. In Abbildung 10 sind drei unterschiedliche Alterseinstufungen ersichtlich. Die Methode ist weltweit etabliert und gilt als Goldstandard (Romann et al., 2016).

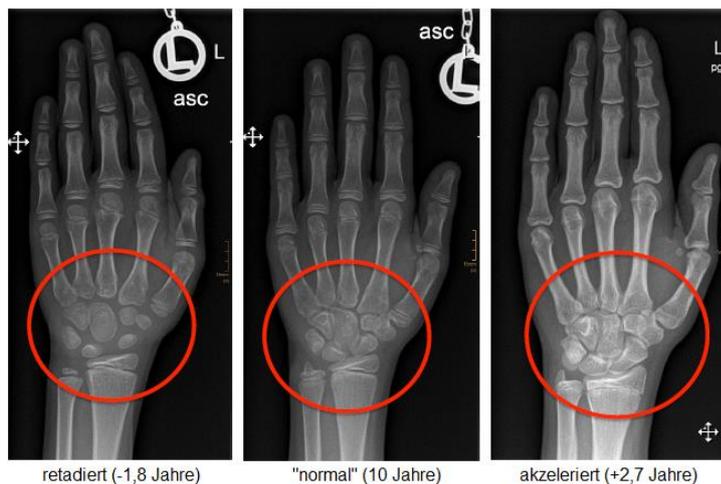


Abbildung 10. Röntgenbilder der linken Hand. Sichtbare Unterschiede der Handwurzelknochen (spielverlagerung.de).

Der Nachteil besteht darin, dass die Methode aufwendig und teuer ist. Zudem setzen sich die Probanden einer Strahlenbelastung aus, was zu ethischen Konflikten führen kann.

Eine Methode, die wesentlich kostengünstiger ist und ausserdem keinen invasiven Eingriff erfordert, ist die von Mirwald, Baxter-Jones, Bailey und Beunen (2002) entwickelte Methode. Anhand von einfach zu bestimmenden Körpermassen wird der biologische Entwicklungsstand eingeschätzt. Aufgrund einer gewissen Ungenauigkeit der Methode wird das biologische Alter nicht mit einem genauen Zahlenwert ausgedrückt. Es kann nur als früh-, durchschnittlich- oder spätentwickelt kategorisiert werden. In einem Forschungsprojekt untersuchten der SFV und die Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen die Übereinstimmung der Greulich-Pyle- und der Mirwald-Methode. Die Resultate zeigten eine ausreichende Übereinstimmung (65 %) der beiden Methoden (Romann et al., 2016).

Um die Leistungen der Nachwuchsathleten korrekt einschätzen zu können, setzt der SFV auf der Stufe T1/T2 die Mirwald-Methode ein. Sie soll helfen, Leistungsvergleiche in Anbetracht des biologischen Entwicklungsstandes vergleichen zu können.

1.5 Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss des biologischen Entwicklungsstandes auf die Talentselektionsprozesse im SFV zu untersuchen.

Hierfür wurden folgende konkrete Fragestellungen formuliert:

- a) Hat der biologische Entwicklungsstand einen Einfluss auf das Erhalten einer SOTCN?
- b) Welchen Einfluss hat der biologische Entwicklungsstand auf den Leistungstest Linearer Sprint und die Wettkampfbeurteilung TIPS?

2 Methode

Die aktuelle Längsschnittstudie verwendete ausschliesslich Leistungsdaten des SFV. Die Daten wurden ursprünglich erhoben, um Standortbestimmungen für die jeweiligen Nachwuchsathleten vorzunehmen.

2.1 Untersuchungsgruppe

Anthropometrische Daten und Leistungstestergebnisse der SFV-Stützpunkte Biel, Emmen, Frauenfeld, Fribourg, Gränichen, Seuzach, Tenero und Vevey, der Jahre 2009 – 2015 wurden gesammelt und analysiert.

2.1.1 Anthropometrische Daten. Daten von insgesamt 791 potenziellen Talenten wurden erhalten. Das kalendarische Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Messungen betrug 13.82 Jahre (SD = .49).

2.1.2 Leistungstest. Von den Stützpunkten wurden nur Daten des Leistungstests Linearer Sprint zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden die Auswertungen der Wettkampfbeurteilung TIPS erhalten. Der Datensatz für den Linearen Sprint umfasste eine Stichprobengrösse von 459 Jugendspielern, derjenige für die TIPS-Beurteilung 303 Jugendspieler.

2.2 Untersuchungsprotokoll

Die aktuelle Längsschnittstudie untersucht Datensätze, die über mehrere Jahre erhoben wurden. Die Kohorten führten von 2009 – 2015 jeweils den Leistungstest Linearer Sprint durch und wurden von den Ausbildnern mittels TIPS bewertet. Zudem wurde mittels Mirwald-Methode der biologische Entwicklungsstand eingeschätzt. Die Kohorten waren auf acht SFV-Stützpunkten verteilt. Im Jahr 2017 wurden alle Daten gesammelt und analysiert (siehe Abbildung 11).

Jahrgang 1995	Linearer Sprint	Jahrgang 1996	Linearer Sprint	Jahrgang 1997	Linearer Sprint	Jahrgang 1998	Linearer Sprint	Jahrgang 1999	Linearer Sprint	Jahrgang 2000	Linearer Sprint	Jahrgang 2001	Linearer Sprint	Datenauswertung
	TIPS													
	Mirwald													
	2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	2017

Abbildung 11. Übersicht des Studiendesigns der aktuellen Längsschnittstudie. In den Jahren 2009 – 2015 sind die durchgeführten Untersuchungen und die jeweiligen Kohorten-Jahrgänge ersichtlich.

2.2.1 Linearer Sprint. Der Lineare Sprinttest ist Bestandteil der Testbatterie des SFV. Im Testmanual (Anhang A) ist der genaue Ablauf festgehalten. Die motorische Schnelligkeit wurde bei den Spielern mit Geburtsjahr zwischen 1995 und 2001 auf der Stufe T1/T2 jeweils mit einem 30-m-Sprinttest auf Kunstrasen erfasst.

Bei diesem Leistungstest wurden die Abschnittszeiten bei 10 m und 30 m gemessen. Jeder Spieler hatte zwei Versuche, wobei der schnellere gewertet wurde (Schweizerischer Fussballverband, 2016).

2.2.2 TIPS. Die SFV-Ausbildner bewerteten ihre Jugendspieler in derselben Saison, in der auch die anthropometrischen Parameter erfasst wurden und der Leistungstest Linearer Sprint durchgeführt wurde. Die Bewertung erfolgte anhand des Beurteilungssystems TIPS (siehe Abbildung 12).

Name:	Position:					
Geb.-Datum :	☹	☺	☺			
Note 1 bis 5 = schwach bis sehr gut	1	2	3	4	5	
Technik (Koordination) : fliess. Beweg. / Präzision / Dosierung						T
Intelligenz (Taktik) : Spielidee / Orientierung / Entscheid						I
Persönlichkeit (Mental) : Respekt / Motivation / Selbstvertrauen						P
Schnelligkeit (Kondition) : Explosivität / Dynamik / Handlungsschn.						S
Biologischer Entwicklungsstand	früh	normal		spät		
Bemerkungen :						

Abbildung 12. Bewertungsraster TIPS. (Schweizerischer Fussballverband)

2.2.3 Anthropometrische Daten. Auf der Stufe T1/T2 sind alle SFV-Stützpunkte angehalten, den biologischen Entwicklungsstand mittels Mirwald-Methode zu bestimmen. Die aktuelle Studie befasste sich mit den Jugendspielern, die zwischen 1995 und 2001 geboren wurden. Die besagten Spieler unterzogen sich in der Zeitspanne zwischen 2009 und 2015 den Messungen. Die Jugendspieler wurden in die drei Kategorien früh-, durchschnittlich- und spätentwickelt, eingeteilt. Ein vom SFV erstelltes Manual (Anhang B) gewährleistete einen standardisierten Ablauf der Messungen.

2.3 Untersuchungsinstrumente

2.3.1 Linearer Sprint. Der Test wurde an acht verschiedenen SFV-Stützpunkten durchgeführt. Als Testgelände diente an jedem Stützpunkt eine flache Strecke auf trockenem Kunstrasen. Die Bodenbeschaffenheit war somit für alle Jugendspieler identisch. Die Zeitmessung erfolgte durch drei Lichtschrankenpaare (Start, 10 m, 30 m). Die aktuelle Studie arbeitet mit Datensätzen, die von unterschiedlichen Trainern über mehrere Jahre erhoben wurden. Aus diesem Grund lässt sich keine genaue Angabe zum jeweiligen Geschwindigkeits-Messsystem machen. Ein Manual sorgte für einen standardisierten Testablauf über alle Stützpunkte.

2.3.2 TIPS. Die TIPS-Bewertung war eine qualitative Einschätzung des jeweiligen SFV-Stützpunkt-Trainers. Die Leistungseinschätzung entstand aus mehreren Beurteilungen innerhalb der Saison (siehe Abbildung 12).

2.3.3 Mirwald-Methode. Die Methode verwendet relativ einfache Parameter zur Bestimmung der Körpermasse, um mittels einer mathematischen Formel den biologischen Entwicklungsstand der kaukasischen Population zu kategorisieren. Die Formel setzt sich aus dem Alter, dem Geburtsdatum, dem Körpergewicht (kg), der Körpergröße (cm) und der Sitzgröße (cm) zusammen. Der Output der Gleichung ist ein Zahlenwert, der «Maturity-Offset» genannt wird. Er drückt den Abstand vom chronologischen Alter bis zum prognostizierten Alter beim Höhepunkt des Wachstumsschubes (engl. «Age at Peak Height Velocity» (APHV)) aus (Mirwald et al., 2002).

$$\begin{aligned} \text{Maturity-Offset (years)} &= -9.236 \\ &+ (0.0002708 * \text{Leg Length} * \text{Sitting Height}) \\ &+ (-0.001663 * (\text{Age} * \text{Leg Length})) \\ &+ (0.007216 * (\text{Age} * \text{Sitting Height})) \\ &+ (0.02292 * (\text{Weight} / \text{Height} * 100)) \end{aligned}$$

Der entscheidende Parameter für die Einschätzung des biologischen Entwicklungsstandes ist der Zahlenwert des APHV. Anhand von diesem Zahlenwert erfolgt die Kategorisierung des biologischen Entwicklungsstandes in früh-, durchschnittlich-, und spätentwickelt. Um diesen Wert zu erhalten, wird der Maturity-Offset-Wert vom chronologischen Alter subtrahiert.

Mirwald et al. (2002) zeigten anhand ihrer Längsschnittstudie auf, dass die kaukasische Population beim Höhepunkt des Wachstumsschubes ein Durchschnittsalter von 13.8 Jahren aufweist. Die Standardabweichung für das APHV betrug 0.9 Jahre. Auch Malina, Bouchard, und Bar-Or (2004) präsentierten ähnliche Standardabweichungen (± 1.0 Jahre) für das APHV.

Anhand dieser Erkenntnisse legte der SFV für seine Mirwald-Messungen folgende Richtlinien für die Kategorisierung des Entwicklungsstandes fest:

durchschnittlich entwickelt: APHV zwischen 13.0 und 15.0 Jahre

spät entwickelt: APHV > 15.0 Jahre

früh entwickelt: APHV < 13.0 Jahre

Messvorgang. Körpergewicht. Das Körpergewicht wurde ohne Schuhe und mit minimaler Bekleidung gewogen. Bevor die Messungen gestartet wurden, musste die Waage kalibriert werden. Das Gewicht wurde auf eine Dezimalstelle genau gemessen. Es wurden jeweils nacheinander zwei Messungen durchgeführt. Betrug die Messungen eine geringere Abweichung als 0.4 kg, wurde der Mittelwert der beiden Messungen als Ergebnis gewertet. Sofern die Differenz der beiden Messungen grösser als 0.4 kg war, wurde eine dritte Messung durchgeführt. In diesem Fall zählte der mittlere Wert der drei Messungen als Ergebnis (Tschopp, 2008).

Körpergrösse stehend. Die Körpergrösse wurde in gestreckter Haltung (siehe Abbildung 13) gemessen. Die Distanz zwischen dem Boden und dem Scheitel des Kopfes wurde gemessen. Beide Füsse waren vollumfänglich am Boden und die Kopfstellung war horizontal. Die Körpergrösse wurde auf eine Dezimalstelle genau gemessen. Zwei Messungen wurden durchgeführt. Falls der Messunterschied geringer als 0.4 cm war, wurde der Mittelwert der beiden Messungen gewertet. Bei einer grösseren Differenz als 0.4 cm führte man eine dritte Messung durch. In diesem Fall diente der mittlere Wert der drei Messungen als Ergebnis (Tschopp, 2008).



Abbildung 13. Messen in gestreckter Haltung. (Schweizerischer Fussballverband)

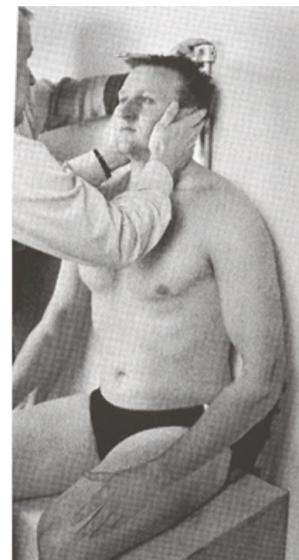


Abbildung 14. Messen der Körpergrösse sitzend. (Schweizerischer Fussballverband)

Körpergrösse sitzend. Die sitzende Körpergrösse ist gleichbedeutend mit der Distanz zwischen Scheitel und der Sitzoberfläche (siehe Abbildung 14). Die gestreckte Haltung war auch bei dieser Messung ein bedeutender Faktor. Die Sitzgrösse wurde ebenfalls auf eine Dezimalstelle genau gemessen. Auch bei diesem Parameter gab es zwei Messungen. Das Bewertungssystem war identisch mit der Messung der gesamten Körpergrösse. Der SFV erstellte für die Mirwald-Methode ein Manual (Anhang B), in dem die Einzelschritte präzise notiert sind. Alle Ausbilder verpflichteten sich, die Vorgaben des Manuals einzuhalten.

2.4 Datenanalyse

2.4.1 Datensatz erstellen. Alle erhaltenen Datensätze wurden in dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel (Microsoft Excel für Windows 2007, Microsoft Corporation, Redmond, USA) zusammengetragen.

2.4.2 Statistik. In einer deskriptiven Statistik wurden der Mittelwert und die Standardabweichung für das chronologische Alter, dem APHV und den Leistungstests berechnet.

Der Zusammenhang zwischen dem biologischen Entwicklungsstand und der SOTCN wurde mit einem Chi-Quadrat-Test und der Odds Ratio überprüft. Vorgängig wurde in einer deskriptiven Statistik eine Kreuztabelle mit den zwei kategorialen Variablen Entwicklungsstand und SOTCN erstellt.

Der Einfluss des biologischen Entwicklungsstandes auf den Linearen Sprinttest und auf die TIPS-Beurteilung wurde in einem ersten Schritt mit dem Kruskal-Wallis-Test überprüft. Er versuchte herauszufinden, ob ein Unterschied zwischen den einzelnen biologischen Entwicklungsständen in Bezug zur jeweiligen Leistungsbeurteilung bestand. Falls dies zutraf, wurde anschliessend mittels Mann-Whitney-U-Test untersucht, zwischen welchen Entwicklungsständen ein signifikanter Unterschied bestand. Durch die Effektstärke und die Odds Ratio wurde zum Abschluss bestimmt, wie gross der Effekt des vorhandenen Unterschiedes war.

Für alle statistischen Tests wurde ein p -Wert $< .05$ als signifikant angenommen.

Sämtliche statistischen Berechnungen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS (IBM SPSS Statistics 22, IBM Corporation, Armonk, USA) vorgenommen.

2.4.3 Fehlende Daten. Es wurde für jede einzelne Untersuchung die maximale Anzahl möglicher Datensätze verwendet. Fehlende Datensätze wurden nur dann zur Gänze exkludiert, wenn sie für keine Untersuchung einsetzbar waren.

3 Resultate

3.1 Anthropometrische und physiologische Eigenschaften

Die anthropometrischen und physiologischen Eigenschaften der Kohorten sind in Tabelle 1 dokumentiert. Die Mittelwerte der anthropometrischen Daten der drei Entwicklungsstands-Kategorien sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 1

Deskriptive Statistiken für Körpermasse und Leistungstests der Junioren-Fussballspieler auf der Stufe T1/T2

Variablen	<i>n</i> = 791			
	MW ± SD	min.	max.	fehlende Werte
Chronologisches Alter (Jahre)	13.82 ± 0.49	12.62	15.76	32
Grösse (cm)	164.85 ± 8.76	139.50	187.50	32
Gewicht (kg)	53.15 ± 9.13	31.50	78.80	32
APHV (Jahre)	14.12 ± 0.63	12.51	16.11	32
10-m Sprint-Zeit (s)	1.98 ± 0.10	1.70	2.27	332
30-m Sprint-Zeit (s)	4.71 ± 0.25	4.02	5.40	332
Technik (T)	3.39 ± 0.83	2.00	5.00	488
Spielintelligenz (S)	3.28 ± 0.75	2.00	5.00	488
Persönlichkeit (P)	3.08 ± 0.80	2.00	5.00	488
Schnelligkeit (S)	3.04 ± 1.05	1.00	5.00	488

Anmerkung. MW ± SD = Mittelwert ± Standardabweichung. APHV = Age at Peak Height Velocity.

Tabelle 2

Vergleiche der Körpermasse zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien

Variablen	früh	durchschnittlich	spät
	MW ± SD	MW ± SD	MW ± SD
Chronologisches Alter (Jahre)	13.66 ± 0.41	13.82 ± 0.49	13.82 ± 0.43
Grösse (cm)	177.62 ± 4.81	165.71 ± 7.64	151.98 ± 5.43
Gewicht (kg)	67.96 ± 5.80	53.81 ± 8.19	41.38 ± 4.85
APHV (Jahre)	12.82 ± 0.15	14.05 ± 0.49	15.24 ± 0.22

Anmerkung. MW ± SD = Mittelwert ± Standardabweichung. APHV = Age at Peak Height Velocity.

3.2 Relative Age Effect und biologischer Entwicklungsstand

Die Geburtenverteilung (in Quartale) sämtlicher Kohorten ist in Tabelle 3 dargestellt. In Tabelle 4 wird die Kohorten-Zusammensetzung bezüglich des biologischen Entwicklungsstandes gezeigt.

Tabelle 3

Quartalverteilung der Geburtsdaten aller Kohorten

Quartale	<i>n</i>	%	OR	OR Q1 zu Q4
Q1	324	41.0	1.6	3.4
Q2	231	29.2	1.2	
Q3	142	18.0	0.7	
Q4	94	11.9	0.5	
Gesamt	791	100		

Anmerkung. *n* = Anzahl. % = Anteil in Prozent. OR = Odds Ratio. Q = Quartal. 1. Quartal = Januar – März, 2. Quartal = April – Juni 3. Quartal = Juli – September, 4. Quartal = Oktober–Dezember. OR im Vergleich zum Erwartungswert.

Tabelle 4

Einschätzung des biologischen Entwicklungsstandes nach Mirwald et al. (2002)

Biologischer Entwicklungsstand			
Entwicklungsstand	<i>n</i>	%	OR
früh	38	4.8	0.3
durchschnittlich	672	85.0	1.3
spät	81	10.2	0.7
Gesamt	791	100	

Anmerkung. *n* = Anzahl. % = Anteil in Prozent. OR = Odds Ratio. früh entwickelt = APHV < 13.0 Jahre, durchschnittlich entwickelt = APHV zwischen 13.0 und 15.0 Jahre, spät entwickelt = APHV > 15.0 Jahre. APHV = Age at Peak Height Velocity. OR im Vergleich zum Erwartungswert (früh = 15.8 %, durchschnittlich = 68.2 %, spät = 15.8 %).

3.3 Abhängigkeit des biologischen Entwicklungsstandes und der SOTCN

Die Karteninhaber einer SOTCN (Saison 2015/16) in Bezug zum biologischen Entwicklungsstand der aktuellen Stichprobe werden in Tabelle 5 gezeigt. Der biologische Entwicklungsstand und der Besitz einer SOTCN waren voneinander abhängig. ($p < .05$).

Tabelle 5

Verteilung der SOTCN in den drei Entwicklungsstands-Kategorien während der Saison 2015/16

Entwicklungsstand	SOTCN					
	JA			NEIN		
	<i>n</i>	%	OR	<i>n</i>	%	OR
früh	16	42.1	8.2	22	57.9	0.6
durchschnittlich	155	23.1	0.3	517	76.9	5.1
spät	19	23.5	1.2	62	76.5	0.9
Gesamt	190	24		601	76	

Anmerkung. SOTCN = Swiss Olympic Talent Card National. *n* = Anzahl. % = Prozentzahl. OR = Odds Ratio. Signifikanter Zusammenhang ($p = .028$).

Die Kategorienvergleiche, zeigten zwischen «früh» und «durchschnittlich», sowie zwischen früh und «spät» statistisch signifikante Unterschiede bezüglich des Besitzes einer SOTCN ($p < .05$). Die Effektstärke zwischen früh und durchschnittlich betrug 0.101 (mittel) und zwischen früh und spät 0.190 (mittel).

Zwischen den Gruppen durchschnittlich und spät gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich des Besitzes einer SOTCN ($p > .05$).

Die Karteninhaber einer SOTCN (Saison 2015/16) in Bezug zum Geburtsquartal der aktuellen Stichprobe sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6

Geburtenverteilung (in Quartale) der Inhaber einer SOTCN der aktuellen Stichprobe während der Saison 2015/16

Geburtsquartal	SOTCN			
	JA		NEIN	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Q1	73	22.5	251	77.5
Q2	64	27.7	167	72.3
Q3	36	25.4	106	74.6
Q4	17	18.1	77	81.9
Gesamt	190	24.0	601	76.0

Anmerkung. SOTCN = Swiss Olympic Talent Card National. Q = Quartal. *n* = Anzahl. % = Prozentzahl.

3.4 Biologischer Entwicklungsstand und Spielerbeurteilungen

3.4.1 10- und 30-m-Sprintzeiten. Zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien gab es sowohl bei den 10- als auch bei den 30-m-Sprintzeiten statistisch signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen ($p < .05$).

In Abbildung 15 sind die 10-m-Sprintzeiten dargestellt. Abbildung 16 zeigt die Resultate der 30-m-Sprintzeiten.

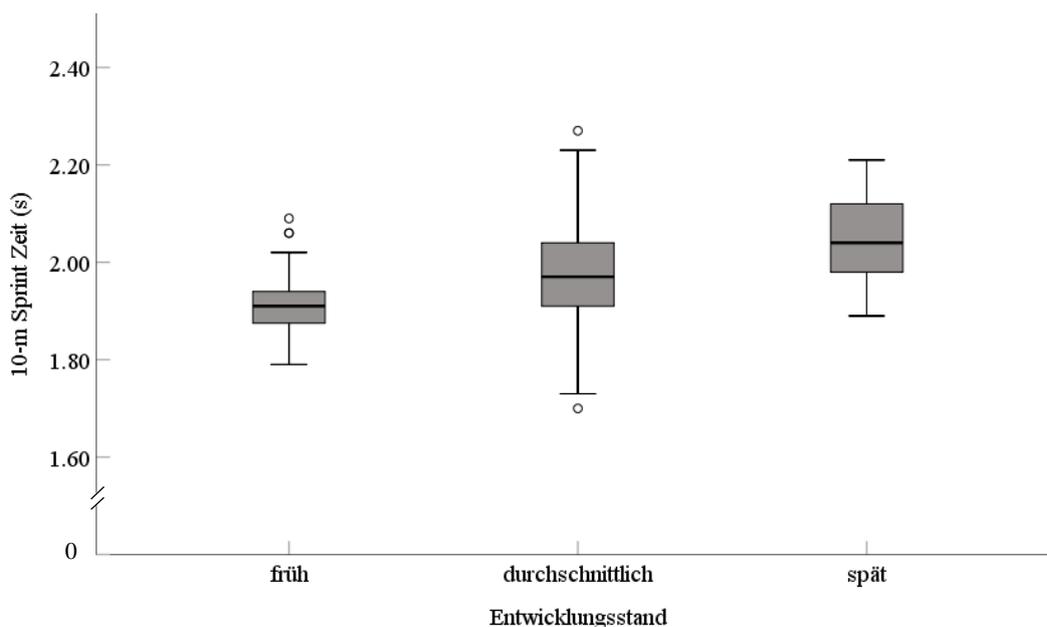


Abbildung 15. Kategorienvergleich der 10-m-Sprintzeiten.

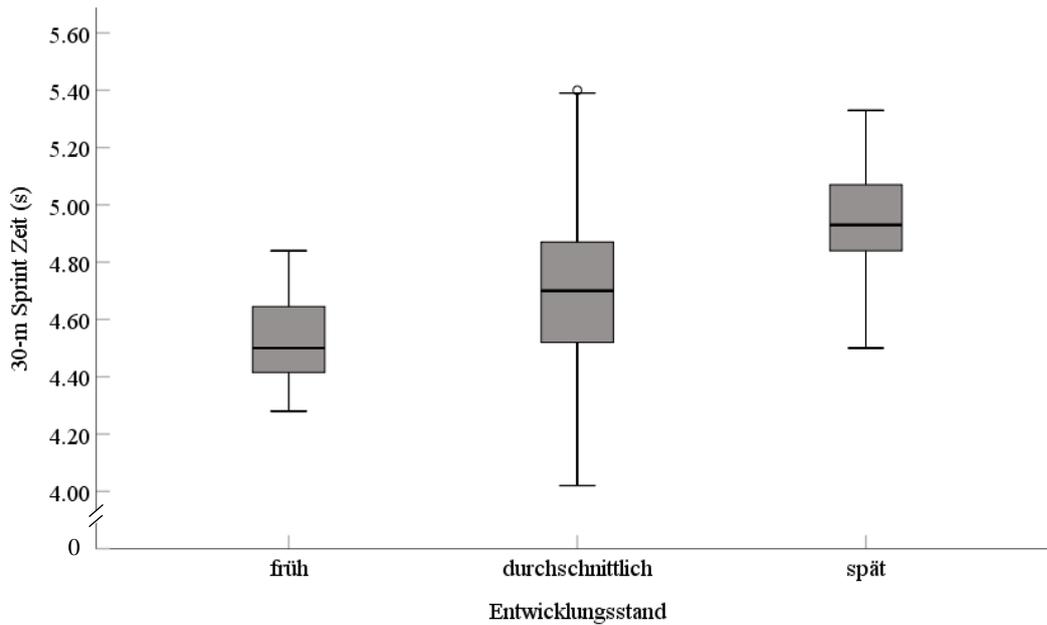


Abbildung 16. Kategorienvergleich der 30-m-Sprintzeiten.

In Tabelle 7 sind die Unterschiede zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien früh-, durchschnittlich- und spätentwickelt dokumentiert (Signifikanzniveau .05).

Tabelle 7

Kategorienvergleich in Bezug auf die 10- und die 30-m-Sprintzeiten

	früh & spät		früh & durchschnittlich		durchschnittlich & spät	
	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
10 m Sprint	.000	.623 (hoch)	.003	.143 (mittel)	.000	.212 (mittel)
30 m Sprint	.000	.752 (hoch)	.000	.182 (mittel)	.000	.269 (mittel)

Anmerkung. *p* = Asymptotische Signifikanz. *r* = Effektstärke.

3.4.2 TIPS. Die Mittelwerte der TIPS-Bewertung der drei Entwicklungsstands-Kategorien werden in Tabelle 8 gezeigt. Der Unterschied zwischen den Entwicklungsstands-Kategorien war bei der Technik (T) und der Schnelligkeit (S) statistisch signifikant ($p < .05$). Die Persönlichkeitsbewertung (P) und die Spielintelligenz (I) unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Kategorien ($p > .05$).

Tabelle 8

Vergleicher der TIPS-Bewertung zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien

Variablen	früh	durchschnittlich	spät
	MW ± SD	MW ± SD	MW ± SD
Technik (T)	3.07 ± 0.73	3.36 ± 0.84	3.76 ± 0.73
Spielintelligenz (I)	3.14 ± 0.66	3.26 ± 0.75	3.44 ± 0.74
Persönlichkeit (P)	3.43 ± 0.85	3.08 ± 0.79	2.91 ± 0.08
Schnelligkeit (S)	3.64 ± 0.93	3.11 ± 1.04	2.34 ± 0.87

Anmerkung. MW ± SD = Mittelwert ± Standardabweichung.

Die Technik-Bewertung (T) unterschied sich signifikant zwischen den Kategorien früh und spät sowie zwischen durchschnittlich und spät ($p < .05$). Zwischen den Kategorien früh und durchschnittlich gab es keinen signifikanten Unterschied $p = .206$.

Die Schnelligkeitsbewertung (S) unterschied sich ebenfalls signifikant zwischen den Kategorien früh und spät sowie zwischen durchschnittlich und spät ($p < .05$). Zwischen den Kategorien früh und durchschnittlich konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden $p = .060$.

4 Diskussion

Das Hauptziel dieser Arbeit ist es, die Abhängigkeit zwischen dem biologischen Entwicklungsstand und der Vergabe der SOTCN Selektion zu untersuchen. Ein zusätzliches Ziel besteht darin, den Einfluss des biologischen Entwicklungsstandes auf den Leistungstest Linearer Sprint und die Spielerbewertung TIPS zu testen.

4.1 Biologischer Entwicklungsstand und SOTCN

Die Stichprobe ($n = 791$) setzte sich aus 672 Durchschnittlich-, 81 Spät- und 38 Frühentwickelten zusammen. Mit einer Odds Ratio von 0.3 waren die Frühentwickelten in der Stichprobe unterbesetzt.

Der Vergleich des biologischen Entwicklungsstandes und dem Besitz einer SOTCN zeigte, dass zwischen den beiden Variablen eine signifikante Abhängigkeit bestand. ($p < .05$).

Die Kategorienvergleiche zeigten zwischen früh und durchschnittlich sowie zwischen früh und spät statistisch signifikante Unterschiede ($p < .05$). Zwischen durchschnittlich und spät gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich des Besitzes einer SOTCN ($p > .05$).

Während der Saison 2015/16 waren bei den Inhabern einer SOTCN die Frühentwickelten mit einer Odds Ratio von 8.8 deutlich übervertreten. Als Ausgangswert diente der prozentuale Anteil in Bezug zur kompletten Stichprobe. Die Durchschnittlichentwickelten stellten zum gleichen Zeitpunkt mit einer Odds Ratio von 0.3 den geringsten prozentuellen Anteil dar.

Die Stichprobenzusammensetzung bezüglich des biologischen Entwicklungsstandes repräsentierte die Verteilung in den SFV Stützpunkten. Die Verteilung lässt vermuten, dass die Umsetzung der PISTE bereits kurze Zeit nach der Einführung erste Ergebnisse aufzeigen konnte. Dennoch erscheint die Unterbesetzung der Frühentwickelten auf den ersten Blick seltsam. Eine Ursache dafür könnte die Altersbestimmung nach Mirwald et al. (2002) sein, die eine gewisse Ungenauigkeit mit sich zieht. Ein Blick auf den RAE der kompletten Stichprobe könnte diese Vermutung unterstützen. Nicht weniger als 41 % der Spieler waren im ersten Quartal geboren und nur 11.9 % im letzten. Diese Zahlen lassen vermuten, dass die Problematik des RAE durch die Einführung der PISTE noch nicht gelöst werden konnte.

Es kann spekuliert werden, aus welchen Gründen zum Zeitpunkt der Saison 2015/16 bei den Besitzern einer SOTCN die Frühentwickelten überrepräsentiert waren. Es könnte sein, dass ihnen der Entwicklungsfortschritt in den weiteren Selektionsprozessen hilfreich war. Möglicherweise hat der grössere Erfahrungsschatz im angepassten Körperbau nach dem Wachstumsschub einen Zusammenhang mit dem Besitz einer SOTCN.

Dies ist die erste dem Autor bekannte Längsschnittstudie im Fussball, die sich mit dem Zusammenhang des biologischen Entwicklungsstandes und der Vergabe der SOTCN befasst, die ein Indikator für Erfolge im Elitealter ist.

In früheren Studien wurde vor allem der Zusammenhang zwischen dem RAE und den selektierten Sportlern untersucht. In einer Metaanalyse fassten Meylan, Cronin, Oliver und Hughes (2010) die Resultate mehrerer Studien in Bezug zum RAE im Jugendfussball zusammen. Die Resultate zeigten, dass über 40 % aller Nachwuchsnationalmannschaftsspieler im ersten Quartal geboren wurden. Die aktuelle Studie bestätigte diese Resultate nur teilweise. Bei der kompletten Stichprobe, was mit dem Pool der potenziellen Nationalmannschaftsspielern gleichbedeutend war, lag der Wert bei 41 %. Auch der absolute Wert der Inhaber einer SOTCN während der Saison 2015/16 bestätigte mit 38 % die Resultate von (Meylan et al., 2010). Werden jedoch die SOTCN-Besitzer relativ zur Zusammensetzung der Stichprobe betrachtet, fällt auf, dass die im ersten Quartal Geborenen nicht mehr übervertreten sind. Mit 22.5 % liegen sie sogar 2.5 % unter dem Erwartungswert von 25 %.

Auch Daten des SFV bestätigten die absoluten Zahlen der aktuellen Studie. Während der Europameisterschaft 2008 betrug der Anteil der im ersten Quartal Geborenen der Schweizer Nationalmannschaft 43 % (Schweizerischer Fussballverband, 2014b). Eine Studie von Sallaoui et al. (2014) untersuchte bei der U-17 Fussballweltmeisterschaft 2013 die Geburtenverteilung aller Spieler. Die Ergebnisse zeigten, dass 38.7 % im ersten und nur 10.5 % der Spieler im letzten Quartal geboren wurden. Auch diese Ergebnisse werden von der aktuellen Stichprobe mit einer Geburtenverteilung von 41 % (1. Quartal) und 11.9 % (4. Quartal) bestätigt.

4.2 Biologischer Entwicklungsstand und Leistungsbeurteilungen

Der Vergleich zwischen dem Linearen Sprinttest und dem biologischen Entwicklungsstand zeigte auf, dass sich sowohl die 10- als auch die 30-m-Sprintzeiten zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien signifikant unterscheiden ($p < .05$).

Die Kategorienvergleiche zeigten bei den 10- und den 30-m-Sprintzeiten eine grössere Effektstärke zwischen den Kategorien früh und spät im Vergleich zu diesen beiden Gruppen und durchschnittlich.

Die schnelleren Sprintzeiten der Frühentwickelten lassen sich eventuell durch den Entwicklungsvorsprung erklären. Die Ursache für die Leistungsunterschiede könnten bei einer grösseren Muskelmasse liegen, die sich direkt auf die Schnelligkeit auswirkt. Besonders die wesentlich schnelleren Zeiten der Frühentwickelten gegenüber den Spätentwickelten lassen vermuten,

dass die Muskelquerschnittsveränderungen während der Pubertät die Beinkraft stark beeinflusst. Die Resultate könnten bedeuten, dass die Frühentwickelten im Fussballspiel einen Vorteil durch ihre fortgeschrittene Reife aufweisen. Zudem kann darüber spekuliert werden, ob die Stützpunktselektion gerechtfertigt ist, da sie eventuell nur durch den Entwicklungsvorsprung zustande kam.

In einer Metaanalyse zeigten Meylan et al. (2010) den Zusammenhang zwischen den sportphysiologischen Eigenschaften und dem biologischen Entwicklungsstand auf. Die Sprintzeiten der aktuellen Studie bestätigten diesen Zusammenhang.

Die Studie von Meylan, Cronin, Hopkins und Oliver (2014) untersuchte den Trainingseffekt bei unterschiedlichen Entwicklungsstands-Kategorien anhand eines achtwöchigen Krafttrainings. Ein 10- und 30-m-Sprinttest waren Bestandteil einer Testbatterie, die als Pre- und Posttest durchgeführt wurde. Die Resultate des Pretests wiesen signifikante Unterschiede zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien früh, durchschnittlich und spät auf. Die aktuelle Studie bestätigte die Resultate von Meylan et al. (2014).

In einer weiteren Studie untersuchte Meylan et al. (2014) den Zusammenhang der Muskelkraft und der Schnelligkeit in Bezug zum biologischen Entwicklungsstand. An einer Beinpresse führten die Probanden bei fünf unterschiedlichen Gewichtsstufen drei Wiederholungen durch. Die Probanden waren in die drei üblichen Entwicklungsstands-Kategorien eingeteilt. Die Resultate zeigten bei den Durchschnittlichentwickelten eine Beeinträchtigung des Geschwindigkeit-Kraft-Zusammenhangs bezogen auf die Körpermasse. Begründet wurde diese Beeinträchtigung mit einer Störung der koordinativen Fähigkeiten zum Zeitpunkt des Wachstumsschubes. Die Störung tritt auf, weil die Wachstumsgeschwindigkeiten der Beine und des Rumpfes in dieser Phase nicht gleich sind (Meylan et al., 2014).

Der Vergleich zwischen den Kategorien früh und spät zeigte zudem auf, dass es nicht möglich ist, ein hohes Mass an Geschwindigkeit zu besitzen ohne nicht zuerst relativ stark zu sein. (Meylan et al., 2014). Die aktuelle Studie verdeutlichte diese Resultate mit den signifikant niedrigeren Sprintzeiten der Frühentwickelten gegenüber den Spätentwickelten.

Die Untersuchung der TIPS-Bewertung machte bei der Technik (T) und bei der Schnelligkeit (S) signifikante Unterschiede zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien ersichtlich ($p < .05$).

Die Kategorienvergleiche bei der Technik (T) wiesen zwischen früh und durchschnittlich keinen signifikanten Unterschied auf ($p > .05$). Zwischen den Kategorien früh und spät sowie

durchschnittlich und spät war der Unterschied hingegen signifikant. Die grösste Effektstärke wies der Vergleich zwischen früh und spät auf.

Bei der Schnelligkeit (S) zeigten die Kategorienvergleiche signifikante Unterschiede zwischen früh und spät sowie auch zwischen durchschnittlich und spät. Die Effektstärke war wiederum zwischen den Frühentwickelten und den Spätentwickelten am grössten.

Für die Variablen Spielintelligenz (I) und Persönlichkeit (P) resultierten keine signifikanten Kategorienunterschiede ($p > .05$).

Die TIPS-Bewertung war eine qualitative Einschätzung unterschiedlicher SFV-Ausbildner. Es kann darüber spekuliert werden, ob alle Ausbilder den Kriterienkatalog (siehe Abbildung 9) gleichermassen gedeutet haben. Geht man von einer einheitlichen Ausbilder-Interpretation aus, könnten die Resultate bedeuten, dass die beiden Beurteilungskriterien Spielintelligenz und Persönlichkeit nicht direkt vom Entwicklungsstand abhängig sind. Beim genaueren Betrachten des Kriterienkatalogs kann darüber spekuliert werden, ob die beiden Beurteilungskriterien aufgrund von schwierigeren Beobachtungsmerkmalen weniger gut messbar sind als die Beurteilungskriterien Technik und Schnelligkeit. Die geringeren Standardabweichungen bei der Spielintelligenz und der Persönlichkeit könnten diese These bekräftigen.

Die bessere Schnelligkeitsbewertung der Frühentwickelten im Vergleich zu den anderen beiden Kategorien lässt sich eventuell durch den Entwicklungsvorsprung erklären. Die Ursache für den Vorsprung könnte einerseits physiologischer Natur sein und andererseits durch einen grösseren Erfahrungsschatz entstehen. Zudem deutet die grosse Effektstärke zwischen früh und spät darauf hin, dass der Entwicklungsvorsprung die Ausbilder-Einschätzung beeinflusst. Die mit dem Eintritt in die Pubertät verbundenen koordinativen Störungen der Früh- und Durchschnittlichentwickelten könnten die Ursache für die tiefere Technikbewertung gegenüber der Spätentwickelten sein. Dies könnte bedeuten, dass der biologische Entwicklungsstand die Ausbilder-Einschätzung auch beim Beurteilungskriterium Technik beeinflusst hat.

Dies ist die erste Studie, die die Abhängigkeit zwischen der TIPS-Bewertung und dem biologischen Entwicklungsstand vergleicht. Diverse Studien (Meylan et al., 2010; Meylan et al., 2014; Till, Copley, O'Hara, Chapman & Cooke, 2010) zeigten auf, dass physiologische Leistungsparameter vom biologischen Entwicklungsstand abhängig sind. Sharma (1993) untersuchte den Zusammenhang zwischen dem biologischen Entwicklungsstand und der Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten. Die Resultate zeigten, dass die Spätentwickelten signifikant bessere Testergebnisse gegenüber den Frühentwickelten aufwiesen. Sharma (1993) geht

davon aus, dass mit dem Eintritt in die Pubertät Leistungseinbußen bei den koordinativen Fähigkeiten entstehen. Während die Spätentwickelten noch nicht in der Pubertät waren und die Entwicklung stattfand, erfuhren die Frühentwickelten durch den Eintritt in die Pubertät morphologische Veränderungen, die die koordinativen Fähigkeiten beeinträchtigten. Diese Begründung ähnelt jener von Meylan et al. (2014), die besagte, dass motorische Umbauprozesse rund um den Wachstumsschub die koordinativen Fähigkeiten beeinträchtigen. Die Begriffe Koordination und Technik stehen in enger Verbindung zueinander. Die Koordination ist eine Teilkomponente der Technik. Die höheren Technikbewertungen der Spätentwickelten in der aktuellen Studie bestätigten somit die Resultate von Meylan et al. (2014) und Sharma (1993).

4.3 Kritische Betrachtung der Studie

Die Datensätze der vorliegenden Längsschnittstudie wurden an acht verschiedenen SFV-Stützpunkten erhoben. Die Ausbilder verwendeten alle das gleiche Testprotokoll, jedoch gibt es kein Protokoll der Datenerhebungen. Die Testbedingungen können aus diesem Grund nicht beschrieben werden und es fehlt in dieser Hinsicht die Transparenz. Zudem wurden Qualitätsmängel in der Datendokumentation festgestellt. Dadurch lassen sich auch die fehlenden Datensätze erklären. Die Resultatvergleiche mit anderen Studien weisen jedoch darauf hin, dass die fehlenden Daten keinen entscheidenden Einfluss auf die Studienergebnisse hatten.

Während der Saison 2015/16 waren 299 Spieler, verteilt auf die Stufen U-15 – U-21, Inhaber einer SOTCN. Aufgrund von fehlenden Daten konnten für die aktuelle Studie nur 190 davon miteinbezogen werden. Umgerechnet auf die sieben Altersstufen von der U-15 bis zur U-21 bedeutet dies dennoch eine Zahl von 27 Spielern pro Jahrgang. Diese Feststellung lässt vermuten, dass die fehlenden Daten keinen entscheidenden Einfluss auf die Ergebnisse hatten.

Die Studie befasste sich nur mit dem Leistungstest Linearer Sprint und der Wettkampfbeurteilung TIPS. Auf den Stufen T1/T2 besteht die Testbatterie jedoch aus den zusätzlichen Tests Gewandtheit/Dribbling, Score und Jonglieren. Diese konnten aufgrund der fehlenden Daten nicht in die Auswertung inkludiert werden. Dieser Studienschwachpunkt ist vernachlässigbar, da in der TIPS-Beurteilung alle für die Leistungstests benötigten Fertigkeiten vorkommen.

Zur Bestimmung des biologischen Entwicklungsstandes diente die Mirwald-Methode, die im Vergleich zur Greulich-Pyle-Methode eine gewisse Ungenauigkeit aufweist (Romann et al., 2016). Der SFV hat sich jedoch aus nachvollziehbaren Gründen für die Mirwald-Methode entschieden. Die Methode ist nicht invasiv und zudem auch kostengünstiger als die Greulich-Pyle-Methode (Romann et al., 2016). Demzufolge gab es für die aktuelle Längsschnittstudie keine andere Möglichkeit.

4.4 Ausblick und Praxisbedeutung

Diese Studie befasste sich mit dem biologischen Entwicklungsstand und dessen Einfluss auf die Talentselektion im Schweizer Fussball. Mit dem Wissen, dass der biologische Entwicklungsstand die Talentselektion beeinflusst, könnten sich weitere Studien intensiver mit den Einflüssen der einzelnen Leistungstests auf die Talentselektion befassen. In diesen Studien könnten Korrekturmassnahmen erarbeitet werden, die die Chancengleichheit im Selektionsprozess sicherstellen würden. Noch unbeantwortet ist die Frage der präzisen Gewichtung der einzelnen Beurteilungskriterien der PISTE. Diese würde die Talentselektion transparenter gestalten und den Selektionsprozess weiter optimieren.

Zusätzliche Studien wären nötig, um die Validität der Mirwald-Methode vertiefend zu überprüfen. Der Schweizer Fussball ist multikulturell. Aus diesem Grund stösst die Mirwald-Methode, die für die kaukasische Population konzipiert wurde, an ihre Grenzen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit liefern erhebliche Erkenntnisse für weiterführende Studien im selben Segment. Die Resultate werden Forscher, SFV-Verantwortliche und Ausbilder verstärkt für das Phänomen des RAE und das Problem des biologischen Entwicklungsstandes sensibilisieren. Die Arbeit hilft dabei, die Talentselektion im Fussball zu optimieren und minimiert das Risiko, grössere und stärkere Spieler bei der Selektion zu bevorzugen.

5 Schlussfolgerung

Es wird gefolgert, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Besitz einer SOTCN und dem biologischen Entwicklungsstand bestand. Weiter gab es beim Leistungstest Linearer Sprint signifikante Unterschiede zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien. Zudem waren auch bei der Wettkampfbeurteilung TIPS, bei den Kriterien Technik (T) und Schnelligkeit (S), signifikante Unterschiede zwischen den drei Entwicklungsstands-Kategorien zu erkennen. Dem Autor dieser Arbeit sind keine weiteren Studien im Schweizer Fussball bekannt, die den Einfluss des biologischen Entwicklungsstandes auf den Besitz einer SOTCN untersuchten. Zudem ist es die erste Studie, die sich mit dem Einfluss des biologischen Entwicklungsstandes auf die TIPS-Beurteilung befasste.

Die Aussagekraft der aktuellen Studie könnte durch zusätzliche Studien besser eingeordnet werden. Solche Studien könnten sich intensiver mit den Einflüssen der einzelnen Leistungstests auf die Talentselektion befassen.

Weiterführende Studien werden auf die gewonnenen Erkenntnisse dieser Studie aufbauen können.

Ein zukünftiges Studienziel könnte sein, herauszufinden, welcher Korrekturkoeffizient für die jeweiligen Leistungstests angewendet werden sollte, damit die Chancengleichheit für alle Jugendspieler gewährleistet ist.

Literaturverzeichnis

- Bundesamt für Sport & Swiss Olympic. (2015). Rahmenkonzept zur Sport- und Athletenentwicklung in der Schweiz [pdf]. Zugriff unter http://www.swissolympic.ch/dam/jcr:5dab6dca-d7f6-4ae2-b55a-d4618087d591/Rahmenkonzept_zur_Sport-_und_Athletenentwicklung_DE.pdf
- Bundesamt für Sport & Swiss Olympic. (2016). Manual Talentidentifikation und -selektion [pdf]. Zugriff unter http://www.swissolympic.ch/dam/jcr:4dc85694-502f-49da-b84f-d8572d353b29/Manual_Talentidentifikation_und_-selektion_DE_LOW.pdf
- Fuchslocher, J., Romann, M., Rüdüsüli, R., Birrer, D. & Hollenstein, C. (2011). Das Talentselektionsinstrument PISTE: Wie die Schweiz Nachwuchsathleten auswählt. *Leistungssport*, 41, 22-27.
- Hohmann, A. (2009). *Entwicklung sportlicher Talente an sportbetonten Schulen*. Petersberg, Deutschland: Michael Imhof Verlag.
- Malina, M. R., Bouchard, C. & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2. Aufl.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., Coelho-e-Silva, M. J. & Figueiredo, A. J. (2015). Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 852-859. doi:10.1136/bjsports-2015-094623
- Meylan, C. M., Cronin, J., Hopkins, W. G. & Oliver, J. (2014). Adjustment of Measures of Strength and Power in Youth Male Athletes Differing in Body Mass and Maturation. *Pediatric Exercise Science*, 26(1), 41–48. doi:10.1123/pes.2013-0029
- Meylan, C. M. P., Cronin, J. B., Oliver, J. L., Hopkins, W. G. & Contreras, B. (2014). The effect of maturation on adaptations to strength training and detraining in 11-15-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(3), 156-164. doi:10.1111/sms.12128
- Meylan, C., Cronin, J., Oliver, J. & Hughes, M. (2010). Talent Identification in Soccer: The Role of Maturity Status on Physical, Physiological and Technical Characteristics. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 5, 571-593.
- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A. & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports*, 4, 689-694.

- Romann, M. & Fuchslocher, J. (2009). Talente: «Gnade der frühen Geburt» oder Chancengleichheit? [pdf]. Zugriff unter <https://www.mobilesport.ch/aktuell/talente-gnade-der-fruehen-geburt/>
- Romann, M., Fuchslocher, J., Grandjean, N., Gulbin, J., Javet, M., Mooser, H. & Prince, L. (2016). Nachwuchsförderung und Talentselektion im Schweizer Fussball. *Leistungssport*, 46, 12-15.
- Sallaoui, R., Chamari, K., Chtara, M., Manai, Y., Ghrariri, M., Belhaouz, M. & Baroon, A. (2014). The relative age effect in the 2013 FIFA U-17 Soccer World Cup competition. *American Journal of Sports Science*, 2(2), 35-40.
- Schweizerischer Fussballverband. (2014a). Das Nachwuchsförderungskonzept des Schweizerischen Fussballverbandes [pdf]. Zugriff unter <https://www.football.ch/portaldata/27/Resources/dokumente/nachwuchsfoerderung/de/Dokumentationen/SFV-Nachwuchsfoerderungskonzept.pdf>
- Schweizerischer Fussballverband. (2014b). Talentsichter beim SFV [pdf]. Zugriff unter http://www.footballfans.ch/PortalData/1/Resources/dokumente/trainer/ausbildung/2013_08_16_Talentsichter_d.pdf
- Schweizerischer Fussballverband. (2016). Testmanual des Schweizerischen Fussballverbandes [pdf]. Zugriff unter https://www.football.ch/portaldata/27/Resources/dokumente/nachwuchsfoerderung/de/Dokumentationen/SFV-Testmanual_Talentfoerderung.pdf
- Schweizerischer Fussballverband. (o. D.). Der SFV [Blog-Eintrag]. Zugriff unter <http://org.football.ch/Ueber-uns/Der-SFV.aspx>
- Sharma, K. D. (1993). *Biologisches Alter und koordinative Entwicklung in der Pubertät. Psychomotorik in Forschung und Praxis*. Kassel: Univ. Fachbereich 03.
- Swiss Olympic. (2016). Swiss Olympic Talent Card Report 2016. [pdf] Zugriff unter http://www.swissolympic.ch/dam/jcr:d2824987-dba7-4eca-9435-ed07862f3cd3/SO_Card_Talent%20Card%20Report_DE.pdf
- Till, K., Cobley, S., O'Hara, J., Chapman, C. & Cooke, C. (2010). Anthropometric, Physiological and Selection Characteristics in High Performance UK Junior Rugby League Players. *Talent Development and Excellence*, 2, 193-207.

- Till, K., Copley, S., O'Hara, J., Chapman, C. & Cooke, C. (2013). An individualized longitudinal approach to monitoring the dynamics of growth and fitness development in adolescent athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), 1313-1321. doi:10.1519/JSC.0b013e31828a1ea7
- Tschopp, M. (2008). Bestimmung des biologischen Entwicklungsstandes bei Mädchen und Knaben und Schätzung der Erwachsenengrösse mittels Körpermasse. Zugriff unter http://www.swissshooting.ch/Portaldaten/1/Resources/dokumente/ausbildung/nachwuchsfoerderung/Anhang_4.6_Entwicklungsstand_nach_Mirwald.pdf

Testmanual

des Schweizerischen
Fussballverbandes



Inhaltsverzeichnis

Rahmenbedingungen und Ablauf der Testbatterie	4
Linearer Sprint	5
Pro Agility Shuttle-Sprint	6
Yo-Yo-intermittent recovery test level 1	8
Score	10
Warm-up Leistungstests Spielsport	12
Tests «Gewandtheit» und «Dribbling»	14
Jongliertest	15

Impressum

Testmanual des Schweizerischen Fussballverbandes

Herausgeber: Schweizerischer Fussballverband (SFV),
Postfach, 3000 Bern 15

Redaktion: Arbeitsgruppe Talentselektion SFV
Christophe Moulin, Flato Gertschen, Heinz Moser,
Michel Kohler, Brigitte Steiner

Layout/Gestaltung: Schober Bonina AG

Foto Titelseite: Astrid Hermann

Fotos Innenseiten: Daniel Rodriguez

Druck: Ast & Fischer AG

Stand: September 2016

Sämtliche nachfolgenden Personenbezeichnungen sind aus Gründen der Vereinfachung in ihrer männlichen Form verwendet worden und unbedingt geschlechtsneutral zu verstehen.



Einleitung

Gemeinsam mit Swiss Olympic und dem Bund unterstützt Jugend+Sport die nachhaltige, qualitativ hochstehende und leistungsorientierte Nachwuchsförderung in den Verbänden. Mit dem umfassend revidierten Sportförderungsgesetz, welches im Oktober 2012 in Kraft trat, forderte Swiss Olympic von den nationalen Verbänden ein leistungsorientiertes Nachwuchskonzept.

Ein wichtiges Instrument im Schweizer Sportsystem ist die «Swiss Olympic Talent Card», an dem sich verschiedene Partner orientieren. Die gemeinsame und optimale Förderung von talentierten Nachwuchssportlerinnen auf ihrem Weg an die Spitze steht dabei im Zentrum. Damit diese Karte die Transparenz und die Qualität der Kaderselektion sicherstellt, ist eine flächendeckende, einheitliche Umsetzung von PISTE wichtig.

P = Prognostisch auf das Potenzial ausgerichtet

I = Integrative ganzheitlich

S = Systematische regelmässig, standardisiert

T = Trainer Beobachtungen durch verschiedene Experten

E = Einschätzung objektivierte, einheitliche Beurteilung, einheitlicher Kriterienkatalog

Das vorliegende Testmanual soll einerseits seinen Teil zu dieser Umsetzung beitragen. Andererseits möchten wir damit leistungsrelevante Faktoren erheben, um unsere jungen, hoffnungsvollen Talente optimal auf ihrem Karriereweg begleiten und unterstützen zu können. Die Referenzwerte der verschiedenen Altersstufen werden durch das Ressort Nachwuchsförderung des Schweizerischen Fussballverbands jährlich aktualisiert und zur Verfügung gestellt.

Helfen Sie bitte mit, durch die exakte Einhaltung des Testmanuals des SFV, für die angestrebte, transparente und qualitative Umsetzung zu sorgen.

Arbeitsgruppe Talentselektion SFV



Rahmenbedingungen und Ablauf der Testbatterie

Testbedingungen

- Testtermine: Osterferien und Herbstferien
- Testtage: Dienstag, Mittwoch oder Donnerstag. Es ist bei der Planung darauf zu achten, dass die Spieler in den 48h vor dem Test keine grossen physischen Belastungen haben (Spiel, intensive Trainings).
- Untergrund: Die Tests sind alle auf Kunstrasen (nach Möglichkeit immer der Gleiche) durchzuführen. Hierfür ist trockener Untergrund und trockene Witterung von Vorteil.
- Witterung: Bei aufkommender feuchter Witterung oder starkem Wind laufende Tests abbrechen und nachholen um die Testergebnisse nicht zu verfälschen.
- Bälle: Jeder Jahrgang benutzt die Ballgrösse, mit welcher im Training trainiert wird. Vor den Tests ist unbedingt der Balldruck zu prüfen und allenfalls zu korrigieren.

Die Testbedingungen müssen für alle Spieler möglichst identisch sein. Aus diesem Grund sollten die Tests immer von der gleichen Person betreut, und die Spieler immer zur gleichen Tageszeit getestet werden. Vorbereitung der Spieler: Die Spieler sollten den Test wie ein Spiel wahrnehmen. Werden die Testresultate durch Krankheit oder Beschwerden des Bewegungsapparates beeinflusst, sollte der Test

(oder einzelne Testformen) zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden. Dies gilt auch bei einer möglichen Verletzungsgefahr. Die Spieler müssen im Vorfeld über die Testbatterie informiert werden. So können in einem Training die Tests angeschaut und durchgeführt werden. Dem Spieler muss klar sein, dass er bei den Tests maximalen Einsatz geben muss.

Testablauf

Welche Tests auf welcher Stufe durchzuführen sind, werden anfangs Saison dem Verantwortlichen PISTE kommuniziert. Die Testbatterie des SFV soll an einem Tag absolviert werden. Ausnahme Score-Test, welcher an einem separaten Tag durchgeführt werden kann. Die Testreihenfolge ist für alle Spieler gleichzuhalten (siehe genereller Testablauf). Die Spieler sollten eine Verpflegungspause vor dem Yo-Yo-Test haben. Vor der Testbatterie müssen die Spieler über die Testformen instruiert und allfällige Verletzungen abgeklärt werden. Es muss ein generelles Einlaufen vorgenommen werden (siehe Seite 12: Warm-up Leistungstests Spielsport). Zwischen den Tests gibt es kleine Pausen (ca. 10 Min.), in denen sich die Spieler verpflegen und ein spezifisches Warm-up für die nächste Testform absolvieren können (siehe Seite 12–13).

Genereller Testablauf

FE-13 bis FE-14	U-15 bis U-18	U-19 bis U-21
<p>Warm-up Präventiv-Warm-up Schwunggymnastik und aktives Dehnen</p> <p>Warm-up für Sprint und Agilität</p>	<p>Warm-up Präventiv-Warm-up Schwunggymnastik und aktives Dehnen</p> <p>Warm-up für Sprint und Agilität</p>	<p>Warm-up Präventiv-Warm-up Schwunggymnastik und aktives Dehnen</p> <p>Warm-up für Sprint und Agilität</p>
<p>Testreihenfolge 1. Linearer Sprint 2. Gewandtheit 3. Dribbling 4. Jonglieren</p>	<p>Testreihenfolge 1. Linearer Sprint 2. Sprint mit Richtungswechsel 3. Yo-Yo-Test</p>	<p>Testreihenfolge 1. Linearer Sprint 2a. Sprint mit Richtungswechsel (Zb. Repetitive Schnelligkeit) 3. Yo-Yo-Test</p>

Linearer Sprint

Die motorische Schnelligkeit wird mit einem 30m/40m-Sprinttest auf Kunstrasen erfasst. Die Abschnittszeiten bei 10m und 30m/40m werden gemessen. Die Spieler haben jeweils zwei Versuche, wobei der schnellere gewertet wird.



Abb. 1: Sprintanlage mit Lichtschranken (Zwischenzeit bei 10 m)



Abb. 2: Ausgangsposition an der Startlinie

Material

- Flache Strecke auf trockenem Kunstrasen
- 3 Lichtschrankenpaare
- Markierungshütchen
- Messband und Doppelmeter

Testvorbereitung

- Testanlage vorbereiten (30m respektive 40m-Strecke mit Zwischenzeit bei 10m)
- 1–2 Helfer
- Spieler instruieren, allenfalls eine kurze Demo

Testprotokoll

- Vor dem Test muss sich der Spieler spezifisch aufwärmen (siehe Warm-up Schnelligkeit im Anhang).
- Der Spieler hat zwei Versuche, der bessere wird gewertet.
- Die Startlinie befindet sich direkt bei der ersten Lichtschranke.
- Die Spitze des vorderen Fusses wird direkt an die Startlinie gesetzt.
- Der Start erfolgt in einer Vorschrittstellung und ohne Kommando.
- Der Spieler darf mit dem Oberkörper eine Ausholbewegung nach hinten machen, ohne jedoch die Füsse vom Boden zu heben (Abb. 2).
- Der Spieler sprints die vorgegebene Strecke.
- Nach einer Pause von mindestens 3 bis 4 Minuten startet er zum 2. Versuch.

Abbruchkriterien

- Fliegender Start
- Frühauslösung der Lichtschranken
- Abheben der Füsse bei der Ausholbewegung nach hinten

Bei einer Frühauslösung der Lichtschranken muss der Spieler gestoppt werden, damit er neu starten kann. Falls der Spieler bei der Lichtschranke am Ziel den Arm gestreckt vorschwingt, um sich so einen Zeitvorteil zu verschaffen, muss er den Versuch wiederholen.

Pro Agility Shuttle-Sprint

Die Wendigkeit und die Fähigkeit von schnellen Richtungswechseln wird mit einem einfachen Shuttle-Sprinttest (5m–10m–5m) mit zwei 180°-Wenden erfasst. Beide Fähigkeiten sind – wie die Schnelligkeit – leistungsrelevante Faktoren im Fussball.

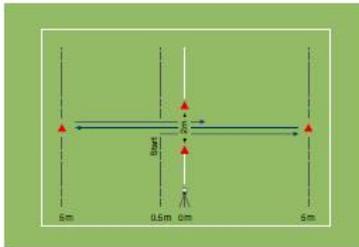


Abb. 3: Testanlage Pro Agility Shuttle: Die Lichtschranken befinden sich 0,5m hinter der Startlinie. 1: Distanz Lichtschranke-Hütchen (5m). 2: Distanz zwischen den Starthütchen (2m)



Abb. 4: Testanlage Pro Agility Shuttle: Spieler muss Hütchen mit der Hand jeweils berühren.

Material

- Fläche 10 m-Strecke auf trockenem Kunstrasen
- 1 Lichtschrankenpaar
- 2 Markierungshütchen (40 cm Höhe)
- Beton-Klebeband für die Startlinie
- Messband und Doppelmeter

Testvorbereitung

- 1 Helfer
- Testanlage gemäss Skizze vorbereiten (10m-Strecke)
- Startlinie abkleben. Diese befindet sich 0,5m vor den Lichtschranken
- Standort Markierungskegel abkleben
- Spieler instruieren, allenfalls kurze Demo

Testprotokoll

- Vor dem Test muss der Spieler aus dem spezifischen Warm-up lediglich noch die Testform 2x üben (siehe Seite 13).
- Der Spieler hat zwei Versuche, der bessere wird gewertet.
- Der Start erfolgt ohne Kommando auf der aufgeklebten Startlinie in einer Vorschriftstellung.
- Der Spieler darf mit dem Oberkörper eine Ausholbewegung nach hinten machen, ohne jedoch die Füsse vom Boden zu heben.
- Er sprintet von der Startlinie zum 1. Kegel (0m–5m), berührt diesen mit der Hand, wendet und sprintet zum 2. Kegel (5m–15m), den er ebenfalls berührt. Vom 2. Kegel aus sprintet er über die Ziellinie (15m–20m).
- Nach einer Pause von mindestens 3–4 Min. führt er den 2. Versuch aus.

Abbruchkriterien

- Frühauslösung der Lichtschranken
- Hütchen nicht berührt

Bei einer Frühauslösung der Lichtschranken muss der Spieler angehalten werden und erneut starten. Falls der Spieler bei der Lichtschranke am Ziel den Arm gestreckt vorschwingt, um sich so einen Zeitvorteil zu verschaffen, muss er den Versuch wiederholen.



Yo-Yo-intermittent recovery test level 1

Der Yo-Yo-Test wird zur Erfassung einer sport-spezifischen Ausdauerfähigkeit eingesetzt. Dieser Test verlangt eine maximale Ausbelastung der Spieler um die maximale Herzfrequenz zu bestimmen. Dies um gezielte Trainingsempfehlungen anhand des Testergebnisses machen zu können. Er kann mit vielen Spielern gleichzeitig durchgeführt werden (ca. 8–20).



Abb. 5: Wendelinie mit einem Fuss berühren

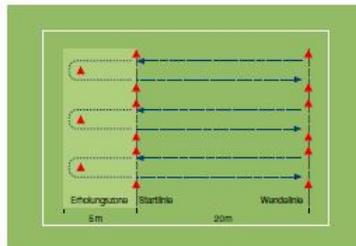


Abb. 6: Testanlage Yo-Yo-Test



Abb. 8: Benötigtes Material



Abb. 9: Der Yo-Yo-intermittent recovery test level 1

Material

- Flache Strecke auf trockenem Kunstrasen
- CD mit Yo-Yo-intermittent recovery test level 1
- CD-Gerät (mit genügender Lautstärke)
- Messband
- Markierungshütchen
- Namensliste
- Optional: Pulsuhren zur Erfassung der max. Herzfrequenzen

Testvorbereitung

- 2–4 Helfer, je nach Spieleranzahl
- Aufstellen der Hütchen gemäss Skizze (Abb. 6)
- Bei der Wendelinie nebst den Hütchen eine Bodenlinie (fixe Linie oder eine Linie abkleben) verwenden.
- Notierung der äusseren Testbedingungen: z. B. Temperatur, Witterung usw.
- Signalton überprüfen und CD vorbereiten
- Instruktion der Spieler, allenfalls mit kurzer Demo

Speed Level	Intervall							
5	1							
9	1							
11	1		2					
12	1		2					
13	1		2		3			
14	1	2	3	4	5	6	7	8
15	1	2	3	4	5	6	7	8
16	1	2	3	4	5	6	7	8
17	1	2	3	4	5	6	7	8
18	1	2	3	4	5	6	7	8
19	1	2	3	4	5	6	7	8
20	1	2	3	4	5	6	7	8
21	1	2	3	4	5	6	7	8
22	1	2	3	4	5	6	7	8
23	1	2	3	4	5	6	7	8

Abb. 7: Marschtabelle mit den Speedlevel 5 – 23 und den dazugehörigen Intervallen. Ab Speedlevel 14 gibt es jeweils acht Intervalle.

Optionale Erfassung der Herzfrequenzen

- Der Yo-Yo-Test kann zur Erfassung der maximalen Herzfrequenz mittels Pulsuhr benutzt werden.

Testprotokoll

- Lockeres Einlaufen von 5–10 Min.
- Die Spieler stellen sich auf der Startlinie auf, die CD wird gestartet.
- Jeder Testleiter überwacht maximal 4 Spieler; der Standort ist bei der Wendelinie.
- Anfangs keine Verwarnungen aussprechen, sondern Korrekturen anbringen, damit die Spieler den Rhythmus finden können.
- Motivierende Zurufe gegen Testende sind möglich.
- Jeder Testleiter notiert den Speedlevel und das Intervall seiner Spieler nach Testabbruch. Das angefangene Intervall wird noch gezählt, falls die Hälfte der Strecke absolviert worden ist.

Abbruchkriterien

- Subjektiver Testabbruch: Der Spieler bricht den Test selbst ab (bei der Instruktion muss betont werden, dass der Test ein Maximaltest ist und daher eine maximale Anstrengung erfordert).
- Objektive Abbruchkriterien: 2 Verwarnungen, nach der 2. Verwarnung wird der Spieler aus dem Test genommen. Verwarnung gibt es, wenn:
 - Wendelinie nicht berührt: Es reicht, die Linie mit einem Fuss zu berühren.
 - Wendelinie erst nach dem 2. Piepston berührt.
 - Startlinie erst nach 3. Piepston berührt.
 - Frühstart: Wird die Startlinie vor dem 1. Piepston überschritten, wird am Ende des Tests vom Resultat ein Intervall abgezogen. Auch ein «rollender» Start ist nicht erlaubt (die Spieler müssen an der Linie stillstehen).

Score

Fussball ist eine komplexe Sportart, in welcher sich die Bedingungen ständig verändern. Die Spieler müssen sich in kurzer Zeit immer wieder mit neuen Spielsituationen auseinandersetzen. Mit der Spielform Score, eine Variante der «small sided games», werden alle fußball-spezifischen Faktoren in einer spielnahen Situation in einem Kleinfeld simuliert und beurteilt.



Abb. 10: Testanlage Score



Abb. 11: Scoreturnier mit Sichter im Vordergrund

Material

- 2 Farben Überzieher nummeriert gemäss Spielplangenerator, dritte Farbe für Torhüter
- 2 grosse Tore pro Spielfeld
- 14 kleine Hüchchen und 10 Bälle pro Spielfeld

Testvorbereitung

- 2 Trainer pro Spielfeld (+ eventuell TH-Trainer)
- Turnierplan gemäss Spielplangenerator (SFV Homepage)
- Bewertungsblätter gemäss Spielplangenerator (SFV Homepage)
- 1 Organisator bis 40 Spieler, ab 40 Spieler idealerweise 2 Organisatoren

Testprotokoll

- Gemeinsames Einlaufen von 10–15 Min.
- Torhüter werden durch TH-Trainer eingespielt
- Spielplan gemäss Spielplangenerator

Spielregeln

- 5 gegen 5 plus Torhüter
- Feldgrösse: 32 m (doppelter 16er) x 40 m
- Spieldauer: 5 Minuten
- Pause zwischen den Spielen 2–4 Minuten (je nach Anzahl Spieler)
- Ball im Aus (auch Eckball) -> Ballbesitz Torhüter
- Geschossenes Tor -> Team bleibt im Ballbesitz (eigener Torhüter)

Bewertung

- Mindestens 6 Spiele pro Spieler
- Benotung pro Spieler durch Trainer (Notenskala 1 = schwach bis 5 = sehr gut)
- Ein Trainer beurteilt alle Spieler eines Teams (inkl. Torhüter)

Rangliste

- «Score»: Rangliste der erzielten Punkte (Sieg = 3 Punkte, Niederlage = 0 Punkte)
- Leistungsbeurteilung: Rangliste der Benotung
- Es wird immer der Durchschnitt pro Spieler errechnet, deshalb ist eine unterschiedliche Anzahl Spiele nicht entscheidend.



Warm-up Leistungstests Spielsport

Vor den Leistungstests soll ein Präventiv-Warm-up von circa 15 bis 20 Minuten absolviert werden. Das Herzkreislaufsystem wird angeregt, die Muskeln und Gelenke sollen aktiv mobilisiert und tonisiert werden.

Präventiv-Warm-up

- 15 bis 20 Minuten locker einlaufen: Lauf-ABC, funktionelle Übungen, CORE-Übungen und exzentrische Übungen

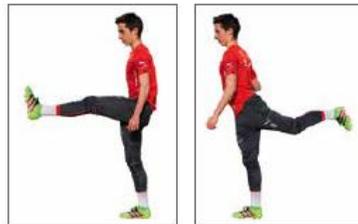
Schwunggymnastik und aktives Dehnen

- Beinschwingen
- Seitliches Beinpendel
- Seitliche Ausfallschritte
- Pantherschritt
- Beidbeinige Sprünge
- Einbeinige Sprünge
- Wadenstrecker

Warm-up für Sprint und Agilität

- Zweimal 15m hohe Skippings mit hoher Frequenz
- Einmal 60-70m Steigerungslauf, 3 min Pause vor nächster Steigerung
- Zweimal 40m Steigerungslauf mit viel Tempo, 3min Pause zwischen Steigerung

Beinschwingen (je 6x)



Seitliches Beinpendel (je 6x)



Seitliche Ausfallschritte (je 6x)



Pantherschritt (je 6x)



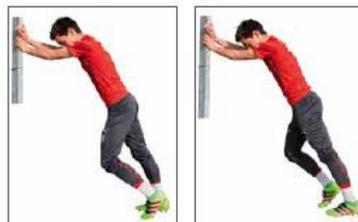
Sprünge: beidbeinig (6x)



Sprünge: einbeinig (je 6x)



Wadenstrecker (je 6x)



3 x 10m Antritt



Testform 2x üben, 2 min Pause zwischen Läufen



Tests «Gewandtheit» und «Dribbling»

In diesem Test werden auf der gleichen Testanordnung zwei Fertigkeiten überprüft, in Test 1 die Gewandtheit und in Test 2 das Dribbling. Der Spiegeleffekt des Parcours begünstigt eine beidfüssige Ausführung.

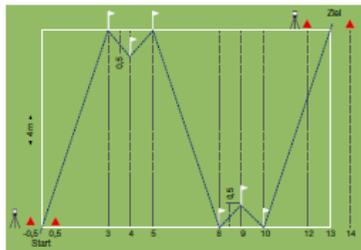


Abb. 12: Gewandtheit

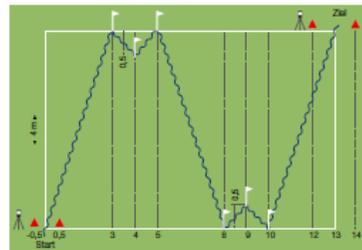


Abb. 13: Dribbling

Material

- 2 Lichtschrankenpaare
- 6 Malstäbe
- 4 Markierungshütchen
- 2 Messbänder
- Klebeband
- mindestens 2 Bälle

Testvorbereitung

- 1–2 Helfer
- Testanlage gemäss Skizze vorbereiten
- Standorte Malstäbe abkleben
- Testanweisungen Test 1: «Laufe im höchstmöglichen Tempo ohne Ball durch den Parcours. Dabei dürfen keine Stangen umfallen.
- Testanweisungen Test 2: «Dribble im höchstmöglichen Tempo durch den Parcours. Der Ball muss denselben Weg gehen wie du und es dürfen keine Stangen umfallen.

Testprotokoll

- Je zwei Versuche ohne und mit Ball
- Der Start erfolgt in einer Vorschrittstellung und ohne Kommando.
- Test 1: Der Parcours wird ohne Ball durchlaufen. Der Spieler startet in beliebiger Schrittstellung vom Startpunkt aus, der sich in der Mitte der 1 Meter breiten Startlinie befindet.
- Test 2: Der Ball liegt auf dem Startpunkt in der Mitte der Startlinie. Der Spieler steht unmittelbar hinter dem Ball an der Startlinie. Die Wahl des Spielbeins ist frei. Die 2 Meter breite Ziellinie muss mit dem Ball am Fuss überquert werden (Ball ist nicht weiter als ca. 1 Meter vom Fuss entfernt).

Abbruchkriterien

- Frühstart oder fliegender Start
- Eine oder mehrere Stangen fallen um (absichtlich oder unabsichtlich).
- Der Spieler geht ohne bzw. mit Ball nicht den vorgegebenen Weg durch den Parcours.
- Der Spieler dribbelt mit Ball nicht über die Ziellinie, sondern daran vorbei oder er überquert die Ziellinie ohne Ball.
- ACHTUNG: Kein Abbruch, wenn der Spieler den Ball verliert, aber mit Ball zum Fehlerpunkt zurückkehrt und den Versuch ordnungsgemäss zu Ende führt.

Jongliertest

Ein gutes Ballgefühl und eine ausgezeichnete Koordination sind notwendig, wenn ein Spieler den Ball ohne Bodenkontakt in der Luft halten kann.

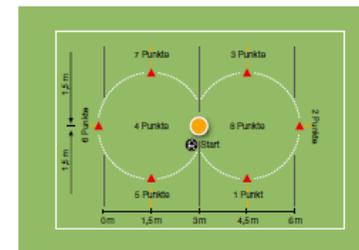


Abb. 14: Die Testanlage für den Jongliertest

Material

- 6 Markierungshütchen
- 1 breites Klebeband
- 1 Messband
- 1 Stoppuhr
- 1–2 Bälle

Testvorbereitung

- 1 Helfer
- Testanlage gemäss Skizze vorbereiten
- Startpunkt und Standorte der Markierungshütchen abkleben
- Testanweisung: «Stell dich auf den Startpunkt und spiele den Ball aus der Hand an. Du musst den Ball abwechselnd mit dem linken und dem rechten Fuss jonglieren. Umläufe dabei die Hütchen in der Richtung deiner Wahl. Nachdem du die ersten drei Hütchen umrundet hast, läufst du diagonal über den Startpunkt zur Umrundung der restlichen Hütchen. Die Wegstrecke hat die Form einer Acht. Du hast 45 Sekunden Zeit, laufe immer weiter, bis der Ball den Boden berührt. Achte darauf, dass du den Ball nur mit dem Fuss jonglierst und du die Markierungshütchen nicht berührst. Du kannst starten, sobald ich das Startsignal gebe.»

Testprotokoll

- 2 Versuche, der bessere zählt. Gelingt es einem Spieler nicht, die erste Teilstrecke zu absolvieren, wird eine «0» ins Testprotokoll eingetragen.
- Ein Versuch endet nach 45 Sekunden oder bei Nichteinhalten der Testbedingungen.
- Der Spieler wählt selbst die Richtung, in der er den Kurs absolviert.
- Start auf Kommando des Testleiters
- Das Anspiel am Anfang erfolgt aus der Hand.
- Jongliert wird ausschliesslich mit den Füssen und zwar immer wechselseitig (z.B. links – rechts – links – ...)

Abbruchkriterien

- Der Spieler startet nicht direkt vom Startpunkt.
- Der Ball berührt den Boden oder ein anderes Körperteil als die Füsse.
- Der Ball wird zweimal hintereinander mit demselben Fuss gespielt.
- Der Spieler oder der Ball berühren ein Markierungshütchen.
- Der Spieler passiert ein Markierungshütchen auf der falschen Seite (kürzt die Strecke ab).

Anhang B



Anleitung zum Mirwald-Test zur Bestimmung des biologischen Entwicklungsstandes bei Mädchen und Knaben

„Damit jede/r Spieler/in entsprechend der individuellen Entwicklung gefördert werden kann!“

Im Rahmen des Talentselektionsinstrumentes PISTE wird der biologische Entwicklungsstand mittels der Mirwald-Messung erhoben. Eine genaue und diszipliniert durchgeführte Messung ist notwendig, damit eine seriöse Interpretation der Test-Ergebnisse gemacht werden kann. Die nachfolgende Anleitung basiert auf Praxiserfahrungen. Sie soll sicherstellen, dass die Mirwald-Tests (gemäss Swiss Olympic Manual Talentdiagnostik und – selektion) möglichst standardisiert umgesetzt werden können.

Optimale Rahmenbedingungen:

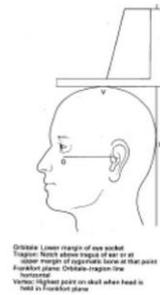
- Den Test **vorher ankündigen** (*auf normale Nahrungsaufnahme hinweisen; am Testtag erfragen, ob aussergewöhnliche Gewichtsveränderung vorliegt; z. B. durch Erbrechen; falls ja, Test auf einen anderen Tag verschieben*).
- Test **vor sportlicher Betätigung** durchführen. Empfehlung für die Praxis: vor dem Nachmittags- bzw. Abendtraining, idealerweise findet vorgängig kein Vormittagstraining statt (*somit keine Dehydration, keine übermässige Grössenveränderung durch zusammengesetzte Bandscheiben*).
- Spieler (auch Torhüter) tragen während des Tests nur **Unterwäsche** (keine Spieler-Dresses, keine Socken, keine Schuhe, keine langen Hosen, keine Tapes, kein Pullover, keine Mütze, keine Torwartkleidung, etc.). Die Spielerinnen können einheitliche Shorts und Dresses tragen. Das Gewicht der Shorts und Dresses (vorher abwiegen) muss vom Gewicht abgezogen werden (*somit haben alle die gleichen Bedingungen, denn Kleidung/Schuhe haben grossen Einfluss auf Grössen- und Gewichtsmessung*).

Stichwortartige Zusammenfassung des Testprotokolls:

- **Körpergewicht**
 1. Kalibrierte Waage verwenden – **Nullmessung** überprüfen
 2. Spieler/in **mittig auf Waage**, Gewicht auf beide Füsse gleichmässig verteilt
 3. **Messung auf 0.1 kg** genau
 4. **Erneute Durchführung** der Schritte 1 bis 3
 5. Falls **Unterschied zw. 1. und 2. Messung maximal 0.4 kg, dann Durchschnitt als Ergebnis verwenden**. Falls Unterschied grösser ist als 0.4 kg, dann wieder bei Punkt 1 beginnen.

Körpergrösse stehend (in „gestreckter“ Haltung – maximale Distanz zwischen Boden und Scheitel des Kopfes. Der Scheitel gilt dabei als höchster Punkt des Schädels, wenn der Kopf exakt horizontal gehalten wird).

1. Spieler/in steht mit **Rücken, Gesäss und Fersen gegen die Wand**. Füsse sind **zusammen und flach** auf dem Boden.
2. **Kopf / Blick horizontal** ausrichten.
3. Spieler/in **atmet möglichst tief ein und hält den Atem an**.
4. In der maximal gestreckten Haltung (Füsse immer noch flach auf dem Boden) und am Ende der tiefen Atmung, wird **auf 0.1 cm** genau gemessen.
5. Spieler/in verlässt den Messplatz.
6. **Erneute Durchführung** der Schritte 1 bis 5.
7. Falls **Unterschied zw. 1. und 2. Messung maximal 0.4 cm, dann Durchschnitt als Ergebnis verwenden**. Falls Unterschied grösser ist als 0.4 cm, dann wieder bei Schritt 1 beginnen.



Körpergrösse sitzend (ebenfalls in „gestreckter“ Haltung – maximale Distanz zwischen Scheitel des Kopfes und Oberfläche der Sitzunterlage).

1. Spieler/in setzt sich **auf eine Sitzunterlage von bekannter Höhe**. Die Hände / Arme liegen locker auf den Oberschenkeln, Gesäss und Rücken gegen die Wand.
2. Spieler/in **atmet möglichst tief ein und hält den Atem an**. **Kopf / Blick** sind **horizontal** ausgerichtet. **Wichtig: Spieler/in darf nicht mit den Füssen vom Boden abstossen und darf nicht die Gesässmuskulatur anspannen**.



3. In der maximal gestreckten Haltung und am Ende der tiefen Atmung wird **auf 0.1 cm** genau gemessen.
4. Spieler/in verlässt den Messplatz.
5. **Erneute Durchführung** der Schritte 1 bis 4.
6. Falls **Unterschied zw. 1. und 2. Messung maximal 0.4 cm, dann Durchschnitt als Ergebnis verwenden**. Falls Unterschied grösser ist als 0.4 cm, dann wieder bei Schritt 1 beginnen.

Es empfiehlt sich, das Protokoll vor der Messung mit mehreren Spieler/innen auszuprobieren.
„Tests beeinflussen Selektionsentscheide und haben Auswirkungen sowohl auf die sportliche wie auch auf die persönliche Zukunft jedes einzelnen Talents – es lohnt sich also, genau und seriös zu testen!“

Verfasser: Patrik Grolimund, Michael Romann, Markus Tschopp, Marinko Jurendic

Kontakt: Heinz Moser (moser.heinz@football.ch)

Dank

Mein Dank gilt allen, die mich beim Erstellen der vorliegenden Arbeit unterstützt haben.

Meinem Referenten Dr. Michael Romann für die wohlwollende Unterstützung während der ganzen Zeit. Thomas Maier, für die wissenschaftlichen Tipps und die Unterstützung betreffend statistischen Fragen.

Meinen Eltern für die Unterstützung während des ganzen Studiums.

Besonderen Dank gilt meiner Freundin Sara Rois, welche mich im ganzen Prozess immer unterstützt hat.