

# **SNBGER LEISTUNGSDIAGNOSTIKKONZEPT ERSTELLT IN ZUSAMMENARBEIT MIT OSP BAYERN JOHANN RAMPL**

Version 01.05.2021



## Inhalt

1. Komplexe Leistungsdiagnostik .....	1
2. Ablauf der komplexen Leistungsdiagnostik .....	1
3. Ausdauerdiagnostik .....	2
4. Kraftdiagnostik .....	3
4.1 Rumpfkraft .....	3
4.2 Sprungkraft .....	5
4.3 Beinkraft .....	6
Isometrische Messung der Absolutkraft bei 90 Grad Kniewinkel .....	7
Isokinetische Messung der Beinkraft .....	8
Kraftausdauerterst .....	9
5. Start .....	10
Bankzug.....	10
Startsimulation.....	11
6. Auswertung - Dokumentation .....	12
7. Ausblick Olympiazzyklus 22-26.....	14

# 1. Komplexe Leistungsdiagnostik

Die komplexe sportartspezifische Leistungsdiagnostik wird nach einem standardisierten Ablaufprotokoll an zwei Tagen durchgeführt. Das Testverfahren soll Auskunft über den aktuellen Gesundheits-, Leistungsstand und die Belastbarkeit der Athleten\*innen geben. Die erhobenen Daten sind die Grundlage einer individuellen, disziplinspezifischen und altersgerechten Trainingsplanung und ermöglichen optimale Steuerung des Trainingsverlaufs unter der Berücksichtigung eines langfristigen Leistungsaufbaus.

Begleitet wird die komplexe Leistungsdiagnostik von den externen Partnerinstitutionen, dem Olympiastützpunkt Bayern in der Durchführung und dem Institut für angewandte Trainingswissenschaften in Leipzig bei der Dokumentation und Auswertung.

Leistungsstand und Kaderzugehörigkeit bestimmen die Anzahl der Diagnostiken. Bei der Leistungsgruppe I mit OK, PK und teilen NK1 Kader ist die Zielvorgabe drei und in den Nachwuchskadern der Leistungsgruppe II NK1 und NK2 mit einer angepassten Leistungsdiagnostik (siehe Übersicht) mit jeweils zwei.

## 2. Ablauf der komplexen Leistungsdiagnostik



Der erste Tag erfolgt zentral am Olympiastützpunkt Bayern in München. In allen drei Disziplinen, Freestyle, Race und Snowboardcross wird die Ausdauer- und Rumpfkraftdiagnostik durchgeführt. Zusätzlich für die Disziplin Race und Snowboardcross noch die spezifische Startdiagnostik.



Nach dem ersten Tag erfolgt ein Tag individuelle Regeneration



Der zweite Teil der Leistungsdiagnostik findet disziplinspezifisch an den Bundesstützpunkten Oberstdorf für Snowboardcross und Berchtesgaden für Race und Freestyle statt. Durchgeführt werden hier die Sprung- und Beinkraftdiagnostik.

### 3. Ausdauerdiagnostik

*Disziplinübergreifend für Race/SBX/Freestyle identisch*

Die Ausdauerleistungsdiagnostik erfolgt als Stufentest auf dem Radergometer bis zur Ausbelastung unter Anwendung der folgenden Protokolle:

<b>1. Stufentest am Ergometer</b>	
<b>Belastung:</b>	<b>Parameter:</b>
<p>Nachwuchs: Startbelastung 50W, Steigerung um 30W alle 3 Minuten</p> <p>Damen: Startbelastung 50W, Steigerung um 30W alle 3 Minuten</p> <p>Herren: Startbelastung 100W, Steigerung um 30W alle 3 Minuten</p>	<p><b>Leistung, Laktat und Herzfrequenz bei jeder Stufe</b></p> <p><b>Relative Maximalleistung (W/kg), relative Leistung an der IANS (W/kg)</b></p> <p><b><u>Schwellenbestimmung:</u></b></p> <p><b>- IANS nach Dickhuth</b></p>
<p><u>Ausdauermerkmale:</u></p> <p><i>Aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit</i></p>	

## 4. Kraftdiagnostik

### 4.1 Rumpfkraft

*Disziplinübergreifend für Race/SBX/Freestyle identisch*

Die Rumpfkraftmessung wird isometrisch und isokinetisch in Rotation L/R und Extension/Flexion ermittelt (Isomed 2000). Es wird jeweils ein Versuch pro Testbedingung durchgeführt. Messungen werden nur durchgeführt, wenn der\*die Athlet\*in die erforderliche Mindestgröße für die korrekte Positionierung in der Maschine hat.

<b>1. Isometrische und isokinetische Rumpfrotation</b>	
<b>Bewegungsausführung:</b>	<b>Wichtigste Parameter:</b>
Ausgangsposition:  Statisch: Messung bei jeweils 20 Grad Rotation L/R von Neutralposition  Dynamisch: Startposition bei 30 Grad Rechtsrotation, Bewegungsumfang +/- 30 Grad Rotation von Neutralposition, Bewegungsgeschwindigkeit 60 Grad/s, 3 Wiederholungen  Ausführung:  Statisch: Maximaler, explosiver Krafteinsatz gegen die Messvorrichtung, Dauer 2-3s  Dynamisch: Maximaler Krafteinsatz zu jedem Zeitpunkt der Bewegung in beide Rotationsrichtungen	<b>Drehmoment statisch (Nm) L/R,</b> <b>Verhältnis statisch L-R (%),</b> <b>Arbeit (J) L/R,</b> <b>Verhältnis Arbeit L-R (%)</b>
<u><i>Kraftmerkmale:</i></u>  <i>Allgemeines Kraftvermögen hinsichtlich der Rumpfrotation</i>	

2. Isometrische und isokinetische Rumpfextension/-flexion	
<b>Bewegungsausführung:</b>	<b>Wichtigste Parameter:</b>
<p>Ausgangsposition:</p> <p>Statisch: Messung bei 0 Grad/Neutralposition</p> <p>Dynamisch: Startposition bei -20 Grad Extension, Bewegungsumfang -20 ext./40 Grad flex in Bezug zur Neutralposition, Bewegungsgeschwindigkeit 60 Grad/s, 3 Wiederholungen</p> <p>Ausführung:</p> <p>Statisch: Maximaler, explosiver Krafteinsatz gegen die Messvorrichtung, Dauer 2-3s</p> <p>Dynamisch: Maximaler Krafteinsatz zu jedem Zeitpunkt der Bewegung in beide Bewegungsrichtungen</p>	<p><b>Drehmoment statisch (Nm) Ex/Flex,</b></p> <p><b>Verhältnis statisch Ex/Flex (%),</b></p> <p><b>Arbeit (J) Ex/Flex,</b></p> <p><b>Verhältnis Arbeit Ex-Flex (%)</b></p>
<p><u>Kraftmerkmale:</u></p> <p><i>Allgemeines Kraftvermögen hinsichtlich der Rumpfextension und -Flexion</i></p>	

## 4.2 Sprungkraft

*Disziplinübergreifend für Race/SBX/Freestyle identisch*

Die Sprungkraftdiagnostik wird auf einer Kraftmessplatte (SP Sport) durchgeführt. Getestet wird der Counter Movement Jump mit Armeinsatz (CMJ) sowie der Squat Jump ohne Armeinsatz (SJ). Die jeweilige Ausgangsposition bzw. Sprungausführung ist standardisiert und wird dem Probanden vor jedem Test nochmals erklärt. Es werden pro Sprungform drei Versuche durchgeführt, der jeweils Beste wird gewertet.

<b>3. Counter Movement Jump</b>	
<b>Bewegungsausführung:</b>	<b>Wichtigste Parameter:</b>
Ausgangsposition: Individuell hüftbreiter Stand auf der KMP, Arme ausgestreckt in Hochhalte  Ausführung: Explosive Beuge-Streckbewegung mit Armschwung und Absprung von der KMP, Landung möglichst wieder auf der KMP	<b>Sprunghöhe</b>
<u>Kraftmerkmale:</u>  <i>Schnellkraftfähigkeiten der Beinstreckmuskulatur mit hohen koordinativen Anteilen</i>	
<b>4. Squat Jump</b>	
<b>Bewegungsausführung:</b>	<b>Wichtigste Parameter:</b>
Ausgangsposition: Individuell hüftbreiter Stand auf der KMP, Arme Hände in die Hüften gestemmt  Ausführung: Langsames Absenken in die Hockposition bis 90 Grad Kniewinkel, dort 2s statisch verharren, anschließend explosiv nach oben wegspringen, Landung möglichst auf KMP	<b>Sprunghöhe</b>
<u>Kraftmerkmale:</u>  <i>Konzentrische Schnellkraftfähigkeiten der Beinstreckmuskulatur</i>	

### 4.3 Beinkraft



Die Beinkraftmessung wird auf einem Kraftmessstuhl Modell Desmotronic der Fa. Schnell durchgeführt und wird sowohl isometrisch als auch isokinetisch ermittelt. Der Kraftmessstuhl kann individuell auf den\*die jeweilige\*n Athleten\*in eingestellt werden. Hierbei wird die Stuhllehne auf 65 Grad zur Waagerechten eingestellt und anschließend der jeweilige Kniewinkel eingestellt. Folgende Messungen werden durchgeführt:



Isometrische Messung der Absolutkraft bei 90 Grad Kniewinkel

*Disziplinübergreifend für Race/SBX/Freestyle identisch*

Ziel der Messung ist die Erfassung der isometrischen Absolutkraft bei 90 Grad Kniewinkel. Hierzu drückt der\*die Athlet\*in nach Startkommando so explosiv wie möglich gegen die Fußplatte, um anschließend das Maximum zu erreichen. Die Messung findet in einem 5s-Zeitfenster statt und wird mit jeweils zwei Versuchen beidbeinig, sowie einbeinig links bzw rechts getestet.

<b>5. Isometrischer Test beidbeinig und einbeinig bei 90°</b>	
<b>Bewegungsausführung:</b>	<b>Wichtigste Parameter:</b>
<p>Ausgangsposition: Lehne ist auf 65 Grad Neigung und Kniewinkel auf 90 Grad eingestellt. Schulterpolster liegen eng an</p> <p>Ausführung: Auf Startkommando drückt der*die Athlet*in so explosiv und maximal wie möglich gegen die fixierte Grundplatte.</p>	<p><b>Maximalkraft [N]</b></p> <p><b>Maximalkraft relativiert auf die Masse [N/kg]</b></p> <p><b>mittlere Explosivkraft 20-70% [N/msec]</b>  <b>relative Explosivkraft (Maximalkraft / Explosivkraft) [msec]</b></p>
<p><u>Kraftmerkmale:</u></p> <p><i>Maximalkraftniveau, Explosivkraft der Beinstreckmuskulatur, Links-Rechts Unterschied, bilaterales Defizit</i></p>	

## Isokinetische Messung der Beinkraft

*Disziplinübergreifend für Race/SBX/Freestyle identisch*

Die dynamische Leistungsfähigkeit der unteren Extremität wird bei zwei Bewegungsgeschwindigkeiten und einem Bewegungsumfang von 75 bis 130 Grad Kniewinkel erfasst. Die jeweiligen Geschwindigkeiten sollen die Lastwechselgeschwindigkeit von Parallelsalom bzw. -riesensalom repräsentieren. Pro Geschwindigkeit wird ein Versuch durchgeführt. Zur Gewöhnung an die Geschwindigkeit werden zuerst drei Wiederholungen (vor-zurück= 1 Wh.) ohne Krafteinsatz absolviert, anschließend werden 3 bzw. 5 Wiederholungen mit vollem Krafteinsatz durchgeführt. Die Wiederholung mit der größten Gesamtleistung wird gewertet.

<b>6. Isokinetischer Test bei mittlerer und hoher Geschwindigkeit (v2/v4)</b>	
<b>Bewegungsausführung:</b>	<b>Wichtigste Parameter:</b>
<p>Ausgangsposition: Die Maschine wird so eingestellt, dass bei einem Lehnenwinkel von 65 Grad der minimale Kniewinkel 75 Grad bzw. der maximale Kniewinkel 130 Grad beträgt.</p> <p>Ausführung: Der*die Athlet*in hat die Aufgabe, bei zwei verschiedenen schnellen Geschwindigkeitsstufen (0,4 m/s (v2) und 0,8 m/s (v4)) während der konzentrischen und der exzentrischen Phase bei zwei drei (v2,) bzw. fünf (v4) Bewegungen maximal gegen den Schlitten zu arbeiten.</p>	<p><b>Arbeit bzw. Leistung</b></p> <p>(gesamt, konz./exz. rechts, links bei den zwei Geschwindigkeiten [Nm] bzw. [W])</p> <p><b>Kraft</b> (gesamt, rechts und links) bei 90° und 120° Kniewinkel bei den zwei Geschwindigkeiten [N]</p> <p><b>Kraftabfall</b> (konzentrisch und exzentrisch) [%] zwischen den verschiedenen Geschwindigkeiten und zur statischen Maximalkraft</p>
<p><u><i>Kraftmerkmale:</i></u></p> <p><i>Muskuläre Arbeit bzw. Leistung in der konzentrischen und exzentrischen Arbeitsweise der Beinstreckmuskulatur bei mittlerer und hoher Bewegungsgeschwindigkeit.</i></p>	

## Kraftausdauerstest

### *Disziplinübergreifend für Race/SBX*

Mit dem gleichen Setup wie bei den dynamischen Tests wird ein Kraftausdauerstest über 60s durchgeführt. Bei der Disziplin Race wird mit 100% Maximalleistung gestartet, bei der Disziplin SBX mit 60% der Maximalleistung, dies ist dem unterschiedlichen Leistungsprofil der Disziplinen geschuldet.

<b>7. Kraftausdauerstest dynamisch 60 s bei mittlerer Geschwindigkeit (v2)</b>	
<b>Bewegungsausführung:</b>	<b>Wichtigste Parameter:</b>
Ausgangsposition: Wie bei 6.  Ausführung: Der*die Athlet*in hat die Aufgabe, während 60 Sekunden bei v2 zu jedem Zeitpunkt mit maximaler Kraft beidbeinig in der konzentrischen und der exzentrischen Phase zu drücken.	<b>Absolute Kraftausdauerleistung:</b>  Gesamtleistung (gesamt, konz./exz., rechts, links) [W]  <b>Relative Kraftausdauerleistung:</b> absolute Kraftausdauerleistung relativiert auf die Masse [W/kg]
<u><i>Kraftmerkmale:</i></u>  <i>spezifisches Kraftausdauer Vermögen der unteren Extremität in Konzentrik und Exzentrik</i>	

## 5. Start

*Disziplinübergreifend für Race/SBX/*

### Bankzug

Zur Ermittlung der allgemeinen Leistungsfähigkeit der an der spezifischen Startzugbewegung beteiligten Hauptmuskelgruppen wird ein Maximalkraft- und Muskelleistungsschwellentest beim Bankzug durchgeführt. Hierzu werden 6-8 Gewichtsstufen zwischen ca. 30% und 100% der Maximalkraft abgetestet und die Bewegungsgeschwindigkeit mittels Speedy-Seilzug ermittelt.

6. Bankzug	
Bewegungsausführung:	Wichtigste Parameter:
<p>Ausgangsposition:</p> <p>Bank wird so eingerichtet, dass die Arme bei ruhender Hantel ausgestreckt sind. Der Körper liegt komplett auf der Bank, seitliches einhaken an der Bank ist nicht erlaubt.</p> <p>Ausführung: Die Hantel wird vom Boden weg maximal schnell beschleunigt.</p> <p>Gültiger Versuch: Hantelstange berührt Unterseite der Bank.</p> <p>Die Brust muss komplett auf der Bank liegen bleiben.</p>	<p><b>Maximalgewicht (kg),</b></p> <p><b>Relatives Maximalgewicht,</b></p> <p><b>Muskelleistungsschwelle (W),</b></p> <p><b>Gewicht bei MLS (kg),</b></p> <p><b>Leistung bei Körpergewicht (W)</b></p>

## Startsimulation

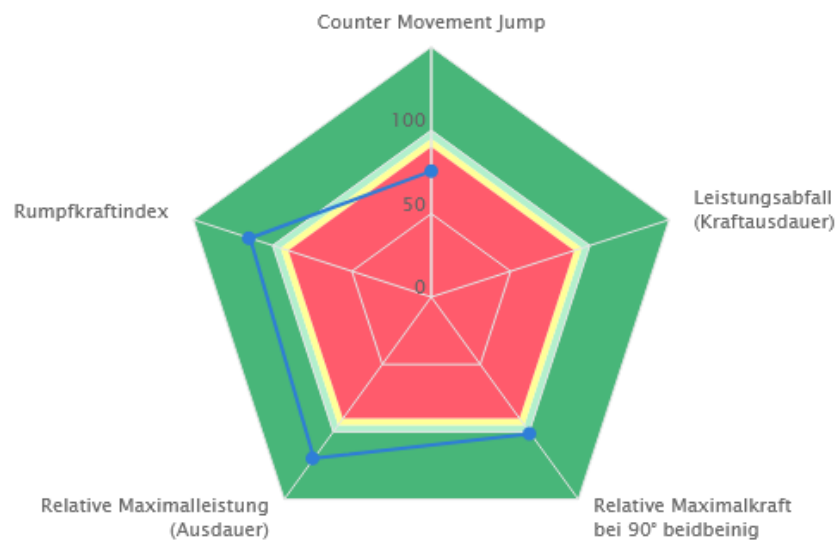
Auf einem Startsimulator bestehend aus einem Nachbau des Wettkampfstartgates mit in die Abzugsgriffe integrierten Kraftaufnehmern, wird die jeweilige disziplinspezifische Starttechnik durchgeführt. Es sind mehrere Versuche, mindestens jedoch 3, zulässig.

7. Startsimulation	
<b>Bewegungsausführung:</b>	<b>Wichtigste Parameter:</b>
Ausgangsposition: Die Startbügel werden nach Reglement individuell eingestellt. Der Athlet nimmt seine individuelle Startposition ein  Ausführung: Der Start wird auf Startsignal mit der individuellen Technik des*der Athleten*in	<b>Startgeschwindigkeit bei 1m vor dem Startgate</b>

## 6. Auswertung - Dokumentation

Disziplinübergreifend wird seit 2020 die Plattform „IDA“ des Instituts für angewandte Trainingswissenschaften in Leipzig verwendet. Ziel ist es hier eine transparente und nachhaltigen Dokumentation und Auswertung für Trainer\*in und Athlet\*in zu gewährleisten. Für eine bessere Vergleichbarkeit der Diagnostiken von Beginn an, wurden erhobene Parameter rückwirkend bis zum Jahr 2018 übernommen.

Die Masse der erhobenen Daten werden hier graphisch und übersichtlich dargestellt. Exemplarisch in Abb. 1 eine Gesamtübersicht der erhobenen Parameter einer komplexen Leistungsdiagnostik.



*Abbildung 1 Gesamtübersicht AT/*

Alle Diagnostiken lassen sich einzeln und im Vergleich, alters und geschlechtsspezifisch darstellen. Individuelle Defizite sind schnell erkennbar und ermöglichen eine effektive Trainingssteuerung. Exemplarisch in Abb. 2 die in Kapitel 4.3 beschriebene Beinkraft.

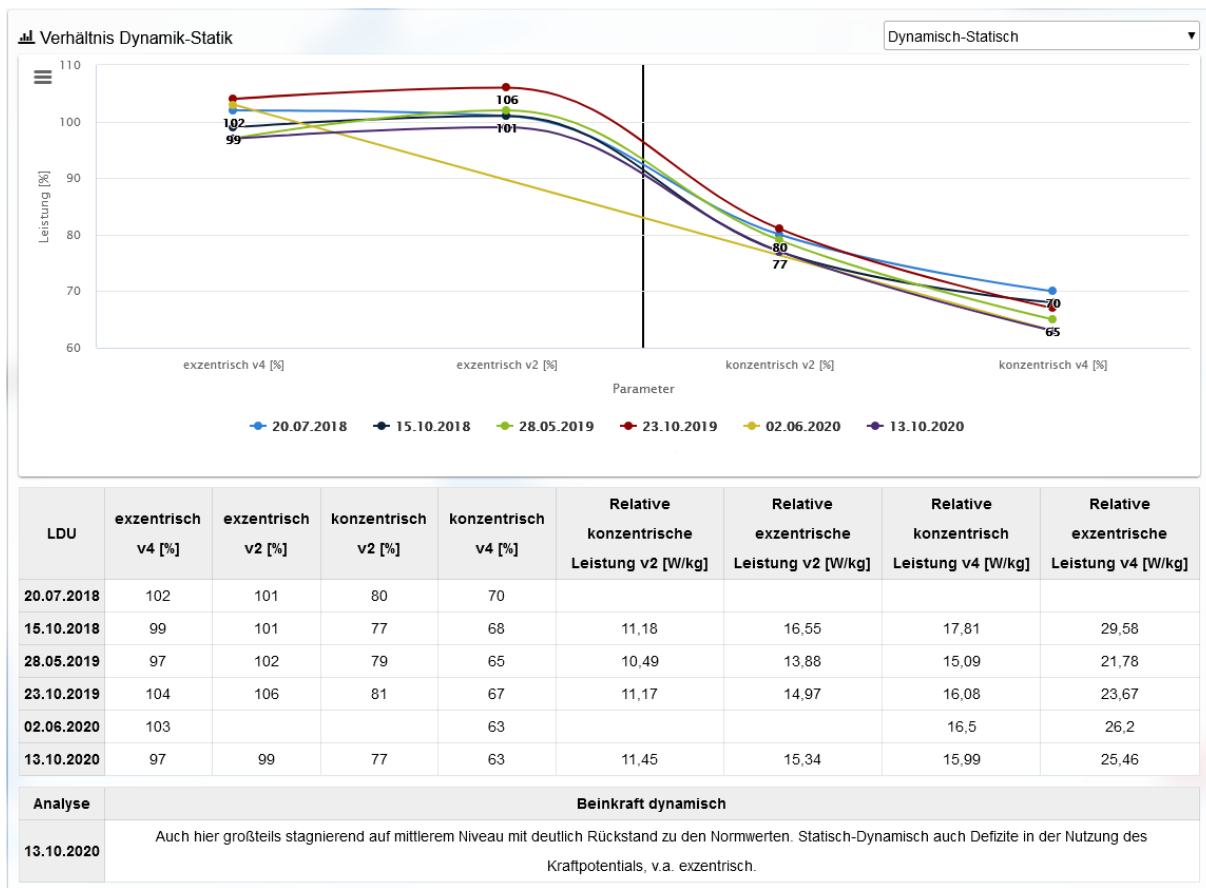


Abbildung 2 Beinkraft dynamisch

Die Implementierung weiterer gewünschter Features und integrierter Berechnungen ist ein fortlaufender Prozess der ständig erweitert und verbessert wird. Anpassungen der Leistungsdiagnostikinhalte für den kommenden Olympiazklus werden zeitnah umgesetzt.

## 7. Ausblick Olympiazzyklus 22-26

Mit Blick auf den kommenden Olympiazzyklus und dem fortlaufenden Prozess der Optimierung sind einige Änderungen bzw. Anpassungen der Leistungsdiagnostik vorgesehen.

Neben der Notwendigkeit der stärkeren Ausdifferenzierung und Abgrenzung der leistungsdiagnostischen Inhalte in der Disziplin Freestyle gegenüber den anderen Disziplinen (Ausweitung der Sprungkrafttests, Anpassung der dynamischen Beinkrafttests) werden auch die Punkte Ausdauerdiagnostik (Bestimmung VO<sub>2</sub>max als Hauptkriterium zur Beurteilung der aeroben Leistungsfähigkeit) und Startdiagnostik (spezifischere Bestimmung leistungsrelevanter Parameter in den Disziplinen Race vs SBX, Neukonzeption Messplatz mit Kunstschnematten und Gefälle bzw. SBX-spezifischer Hindernisse) diskutiert.

Zudem gibt es Überlegungen, den besonders wichtigen Bereich der Kraftentwicklung mittels Bewegungsgeschwindigkeitsmessung bei Trainingsübungen (VmaxPro) fortlaufend zu kontrollieren im Sinne einer ständigen Leistungsdiagnose. Hierzu wurden schon einzelne Trainingsgruppen mit Messgeräten ausgestattet und Erfahrungen gesammelt.