

Karlheinz Wohlgefahr/ Norman Stutzig/ Matthias Völzke/ Thomas Huke:

Diagnostik von Leistungsfähigkeit und Wettkampfleistung im Sportspiel Tischtennis

Entwurf einer Diagnostik von Leistungsfähigkeit und Wettkampfleistung für den Nachwuchsleistungssport im Tischtennis

TAB. 1 Tests zum Leistungsfaktor Kondition

Aktionsschnelligkeit/Beine	Aktionsschnelligkeit/Arme	Max. zyklische Schnelligkeit/Arme	Reaktive Kraftfähigkeit/Beine	Schnelligkeitsausdauer/Beine	Grundlagenausdauer
Hoher Japan-Test	Armzug-Test (mit Beschleunigungsaufnehmer)	Tapping-Test	Niedersprung-Test (Opto-Jump)	Sidesteps-Pendellauf	Conconi-Test (Cooper-Test)

Tests zum Leistungsfaktor Kondition

Tab. 1 gibt einen Überblick.

Hoher Japan-Test (Abb. 1)

Testkriterium:

Aktionsschnelligkeit/Beine

Weitere Testbedingungen:

- Standort Testperson: zu Testbeginn steht die Testperson auf dem Startpunkt
- Testaufgabe: schnellstmögliche Bewältigung: vom Startpunkt aus zur ersten Kontaktfläche laufen, diese *mit der Schlaghand* berühren, dann zum Startpunkt zurück, diesen mit einem Fuß berühren (danach Kontaktflächen 2 und 3 usw. (3 Runden/9 Kontakte); zwei Versuche, der bessere wird gewertet
- Kontrollparameter: Zeit
- Messverfahren: Stoppuhr/Ein- und Ausstoppen; später: Kontaktzeitmessung

Tapping-Test (Abb. 2)

Testkriterium:

Maximal zyklische Schnelligkeit/Arme

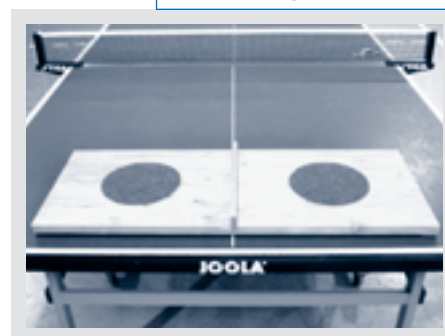
Abb. 1 „Hoher Japan-Test“



Weitere Testbedingungen:

- Standort Testperson: vor dem Tischtennistisch, Beine etwa schulterbreit
- Testaufgabe: „Tapping- Brett“ liegt auf dem Tischtennis-Tisch: in 10 s möglichst oft abwechselnd die linke und die rechte Kontaktfläche mit der Schlaghand berühren; zwei Versuche; der bessere wird gewertet
- Kontrollparameter: Anzahl der Scheiben-Berührungen
- Messverfahren: Ein-/Ausstoppen; 2 Personen zählen die Scheiben-Berührungen;

Abb. 2 „Tapping-Test“



künftig: Kontaktmessverfahren (n; t)

- Erläuterungen: 1 Vorversuch; kein Aufstützen der freien Hand; Stegbrett in der Mitte zwischen den Kontaktscheiben soll eine zu flache Schlaghand-Bahn verhindern helfen.

TAB. 2 Tests zum Leistungsfaktor Koordination

Differenzierungs-fähigkeit/ Stoßstärke I Distanz	Differenzierungs-fähigkeit/ Stoßstärke II Prozent	Differenzierungs-fähigkeit/ Richtung	Kopplungs-fähigkeit/ Körpersegment-kopplung	Gleichgewichts-fähigkeit/ Gegnereinwirkung/ Bewegungsumkehr
Distanz-Differenz-Test	Prozent-Differenz-Test	Richtungs-Differenz-Test	Isolations-Zuschaltungs-Test	Labilisierungs-Test (Kraftmessplattform)

Tests zum Leistungsfaktor Koordination

Tab. 2 gibt einen Überblick.

Distanz-Differenz-Test (Abb. 3)

Testkriterium:

Differenzierungsfähigkeit

Weitere Testbedingungen:

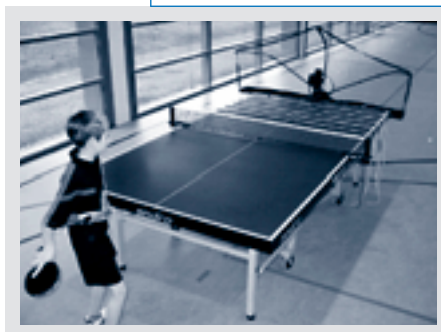
- Standort Testperson: vor dem Tischtennis-Tisch, Beine etwa schulterbreit
- Testaufgabe: nach Robotereinspiel Bälle in markierte Felder platzieren (n_{max} : 11); Zonen-größe: 0,19 m x 1,52 m (L x B)
- Robotereinstellungen: Prashida
+ Schnitt: leichte Vorwärtsrotation (20 U/s)
+ Platzierung: Mitte; 20 cm vor die Grundlinie
+ Roboter-Neigungswinkel: 25 Grad ($>_{Abflug}$)

Prozent-Differenz-Test (Abb. 4)

Testkriterium:

Differenzierungsfähigkeit

Abb. 3 „Distanz-Test“



Weitere Testbedingungen:

- Standort Testperson: vor dem Tischtennis-Tisch, Beine etwa schulterbreit
- Testaufgabe: nach Robotereinspiel 4 Bälle ohne Platzierungsvorgabe mit verschiedenen Schlagintensitäten (100, 80, 50, 25 Prozent)
- Kontrollparameter: Abweichungen von Prozentvorgabe

Abb. 4 „Prozent-Test“



- Robotereinstellungen: wie bei Distanz-Differenz-Test
- Messung: mittels Beschleunigungsaufnehmer werden die erzielten Beschleunigungen (in g) registriert.

Tests zum Leistungsfaktor Technik

Die Konstruktion eines geeigneten Systems zur Objektivierung sporttechnischer Leistungsfähigkeit von Sportlern im Grundlagen- und Aufbautraining muss in besonderer Weise den Schwierigkeitsgrad und die Lösbarkeit der Testaufgaben kalkulieren. Tab. 3 gibt einen Überblick über die entsprechenden Tests.

Fertigkeitsniveau-Test (Abb. 5)

Weitere Testbedingungen:

- Testaufgabe: nach Robotereinspiel bestmögliches Rückspiel mit VH-Konter, VH-Topspin/spät sowie VH-Topsin/früh (Gegentopspin); pro Technik 10 Versuche
- Testdokumentation: 2 zeitsynchronisierte Kameras, orthogonal in Seit- und Rückansicht zum Spieler aufgestellt; Maßstab (Eichwürfel) zuvor im Zentrum beider Perspektiven positioniert und gefilmt
- Testauswertung/Kontrollparameter: 3-D-Videoanalyse; Koordinaten relevanter Körperpunkte des Spielers (Software des IAT Leipzig/Simess); eigenes Tool zur Berechnung kinematischer Parameter

Fertigkeitsstabilitäts-Test (Abb. 6)

Weitere Testbedingungen:

- Testaufgabe: nach Robotereinspiel bestmögliches Rückspiel mit
- a) 4 netznahen Zonen
 - + 4 x Treffen in jedes Feld mit VH-Schupf
 - + danach RH-Schupf

TAB. 3 Tests zum Leistungsfaktor Technik

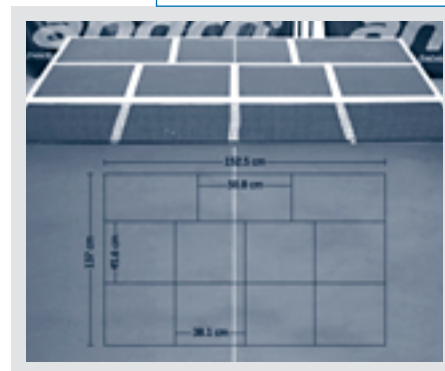
Fertigkeits-Niveau-Test	Fertigkeits-Stabilitäts-Test	Fertigkeits-Variabilitäts-Test (Übergang zum Leistungsfaktor Taktik)
-------------------------	------------------------------	---

Abb. 5 „Niveau-Test“



- b) 4 tischmittigen Zonen
 - + 4 x Treffen jeden Feldes mit VH-Konter,
 - + danach RH-Konter
- c) 3 grundliniennahen Zonen
 - + 4 x Treffen jeden Feldes mit VH-Topspin auf US
 - + danach RH-Topspin auf US
- d) 3 grundliniennahen Zonen
 - + 4 x Treffen jeden Feldes mit VH-Topspin auf Oberschnitt
 - + danach RH-Topspin auf OS
- Markierungen: 11 Zonen
- Testdokumentation: Protokoll (Testleiter)

Abb. 6 „Stabilitäts-Test“



TAB. 4 Tests zum Leistungsfaktor Taktik

Mustererkennung/ ohne Zeitzwang/ Abfolge	Mustererkennung/ mit Zeitzwang	Antizipation Entscheidungsfähigkeit I: Technikerwartung	Antizipation Entscheidungsfähigkeit II: Rotations- erwartung	Antizipation Entscheidungsfähigkeit III: Platzierungserwartung	Taktikkenntnisse
Photo-Puzzle- Tosspin-Phasen	Video-Puzzle	Techniken-Videoclips (Cut: Ende Ausholphase)	Spielmitschnitte (Cut: vor BTP)	Spielmitschnitte (Cut: BTP)	

Tests zum Leistungsfaktor Taktik

Die „Wiedererkennung räumlicher und zeitlicher Situationsmerkmale ist eine fundamentale Diskriminationsleistung des Menschen. Sie erlangt in vielen Alltagssituationen, z.B. im Straßenverkehr, und natürlich auch im Sport (Rennsportarten, Sportarten,...) Bedeutung“ (Wohlgefahr, 1978, S. 3). Ein erster Fähigkeitskomplex umfasst die korrekte, zeitungsbundene und zeitgebundene Erfassung informationstragender Orte in Bewegungen“ (vgl. Klix, 1971). Tab. 4 gibt einen Überblick über die entsprechenden Tests.

Technik-Chronologie-Test (Abb. 7)

Testkriterium:

Mustererkennung von Raum- und Zeitmerkmalen der Bewegung des Balls und des Gegners (Abbilder und Begriffe als Gedächtnisinhalte)

Testverfahren:

4 Technikbildreihen sind in 32 Teile zerlegt, d.h. je Phase 8 Bildteile

- Präsentation der Segmente fußaufwärts (evtl. auch nur Sichtausschnitt, da die Beine durch den Tisch verdeckt sind); 4 Techniken nacheinander (z.B. VHT, VHK, RHT, RHA)
- Präsentation der „gewirbelten“ Segmente einer Technik; 4 Techniken nacheinander
- Präsentation der „gewirbelten“ Segmente der 4 Techniken

Im Grundagentraining: ohne Zeitzwang im Sinn von Kenntnisvermittlung und -überprüfung (auch als Puzzle zum Legen/Kopplung von Wahrnehmen und Begriff)

Im Aufbaustraining: 1-s-Takt-Powerpoint®-Darbietung

Technik-Früherkennungs-Test (Abb. 8)

Testkriterium:

Mustererkennung von Raummerkmalen der Bewegung des Gegners (Abbilder und Begriffe als Gedächtnisinhalte)

Abb. 7 Fotoserie I



Powerpoint®-Darbietung nichtchronologischer Phasenbilder des VHT 6-er Version. Athlet: Alexander Schieke (mehrfacher Thüringenmeister). Aufgabe: korrekte Folge der Bilder notieren (Bild-Nr.) oder legen (Puzzle).

Abb. 8 Fotoserie II



Prinzip der sukzessiven segmentellen Entschlüsselung des komplexen Bildinhalts (inkl. Verwischungen, Transparenzen...); Powerpoint®-Darbietung der Bildsplitter zunächst im 1-s-Takt (ABT / 1. Phase). Aufgabe: möglichst früh die Technik erkennen und benennen (notieren zunächst der Splitter-Nummer, später Zeiterfassung).

Literatur

- Baigulow, J.P. & Romanin, A.N. (1989). Kontrollnormative der körperlichen Fähigkeiten bei der Aufnahme der Kinder in die Tischtennissektionen. In J. Baigulow & A. Romanin, *Moderne Tischtennis*. Berlin: Sportverlag.
- Ballreich, R. (1996). Grundlagen der Modellmethode. In R. Ballreich & W. Baumann, *Grundlagen der Biomechanik des Sports* (S. 118-159). Stuttgart.
- Barth, B. (1980). Inhalte und Abgrenzung des Leistungsfaktors Strategie und Taktik und Probleme der Objektivierung. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 29 (2), 127 ff., (3), 198 ff. und (5), 374 ff.
- Bauersfeld, K.-H. & Schröter, G. (1998). *Grundlagen der Leichtathletik*. Berlin: Sportverlag.
- Blume, D.D. (1978). Zu einigen wesentlichen Grundpositionen für die Untersuchung der koordinativen Fähigkeiten. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 27 (1), 29-36.
- Bochow, W. (1991). Computergestützte Videoanalyse im Leistungstraining des Badmintonspielers. In K. Weber et al. (Hrsg.), *Video und Computer im Leistungssport der Sportspiele* (S. 112-121). Köln: Straub.
- Conconi, F. et al. (1992). Die Methodik des Conconi-Tests. *Österr. J. f. Sportmed.*, 22, 35.
- Dickhuth, H.-H. (2004). Genetik und Grenzen der menschlichen Leistungsfähigkeit. *Leistungssport*, 34 (1), 5-11.
- Döbler, H., Mainka, H. & Witt, A. (1989). Zur Spielfähigkeit und zu Aspekten eines leistungswirksamen Spielverhaltens. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 38 (5), 323 ff.
- DTTB (2003). *Rahmentrainingsplan Tischtennis*. Frankfurt.
- Ferrauti, A., Steinhöfel, L. & Weber, K. (1993). Praktisches Beispiel für Leistungsdignostik und -steuerung von Schnelligkeit und Ausdauer im Tennis. *Tennisport – Tennis in Theorie und Praxis*, 4 (6), 4-9.
- Ferrauti, A., Weber, K. & Hufnagel, S. (1994). *Leistungsdiagnostik der tennisspezifischen Laufschnelligkeit* (S. 272-276). Sportwissenschaft und Sportpraxis, Bd. 6: Trainingssteuerung (2. Symp. der DVS-Sektion Trainingswissenschaft).
- Ferrauti, A., Weber, K. & Hufnagel, S. (1991). Systematische Videoanalyse des Wimbledonfinals 1990 zwischen Edberg und Becker. *Leistungssport*, 21 (1), 22-35.
- Ferrauti, A., Weber, K. & Hufnagel, S. (1995). Lipid- und Lipoproteinstoffwechsel bei variierender Belastung im Tennis. In *Bewegung und Sport – eine Herausforderung für die Medizin* (S. 114). 34. Deutscher Sportärztekongress. Wehr: Ciba-Geigy.
- Frester, R. (1999). *Mentale Fitness für junge Sportler*. Göttingen.
- Friedrich, W. & Blache, R. (1992). *Tischtennis. Trainer-Reader*. Ludwigsburg/Dußlingen.
- Hagedorn, G. (1997). Sportliche Talente – Erinnerungen an die Zukunft. *Leistungssport*, 27 (5), 5 ff.
- Hahn, E. (1979). Schlagwort: Kindertraining. *Leistungssport*, 9 (6), 512-519.
- Hansen, G. & Lames, M. (2001). Die qualitative Spielbeobachtung. *Leistungssport*, 31 (1), 63-70.
- Herzberg, P. (1968). Testbatterie zur Erfassung der motorischen Lernfähigkeit. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 17 (12), 1066 ff.
- Hohmann, A. (1997). Wettkampfdiagnostik. In G. Thieß et al. (Hrsg.), *Der sportliche Wettkampf* (S. 144-190). Münster: Philippka.
- Hohmann, A. & Brack, R. (1983). Theoretische Aspekte der Leistungsdiagnostik im Sportspiel. *Leistungssport*, 13 (2), 5-10.
- Hohmann, A. & Wichmann, E. (2001). Die DEL-Analyse. Eine Methode der Trainingswirkungs-Analyse. *Sportwissenschaft*, 31 (2), 173-187.
- Hossner, E.J. & Kortmann, O. (1996). Der Te-Bau-Te-Volleyball. In F. Dannemann (Red.), *Volleyball '96*. Hamburg: Czwalina.
- Israel, S. (1985). Die Problematik von Körpnormen bei Menschen nach dem sogenannten Höchstleistungsalter. *WZ der DHfK*, 26 (1), 5 ff.
- Israel, S. (1995). Gelenkbeweglichkeit als Leistungsvoraussetzung bei Spitzensportlern. *Leistungssport*, 25 (4), 13 ff.
- Joch, W. & Söde, A. (1991). Leistungsentwicklung und Veränderung der motorischen Binnenstruktur als Kriterien für eine Talentdiagnostik. *Leistungssport*, 21 (5), 25 ff.
- Joch, W. & Hasenberg, R. (1991). Lernalter und motorische Lernleistungen. *Sportunterricht*, 40, 216-222.
- Klix, F. (1971). Über grundlegende Strategien des organismischen Informationsgewinns. Information und Verhalten (S. 44-46). Berlin.
- Knollenberg, A. (1997). Wahrnehmung und Lernen im Sportspiel. Dissertation, Universität Jena.
- Kollath, E. (1986). Beitrag der Biomechanik zur Sportspiel-forschung am Beispiel von Technikanalysen im Badminton. In R. Andresen (Hrsg.), *Beiträge zur Sportspielforschung*. Bd. 57 (S. 158-167). Ahrensburg: Czwalina
- Konzag, G. (1990). Der Test in der Sportpsychologie. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 39 (2), 127 ff.
- Krug, J. et al. (1996). DIGVIS. Digitales Video- und Signalverarbeitungssystem. *Leistungssport*, 26 (1), 13-16.
- Kupper, K. (1990). Reflexionen zu Eignung, Begabung, Talent. *WZ der Fak. f. Spowiss.*, 3, 185-203.
- Kupper, K. (1993). Theorie und Methodologie der Talenterkennung. *Beih. zu Leipz. Sportwiss. Beitr.*, 5, 5-24.
- Lames, M. & Hohmann, A. (1997). Zur Leistungsrelevanz von Spielhandlungen im Volleyball. In B. Hoffmann & P. Koch (Hrsg.), *Integrative Aspekte in Theorie und Praxis der Rückschlagspiele* (S. 121-128). Hamburg: Czwalina.
- Leighton, J. (1986). The Leighton flexometer and flexibility test. *J. Assoc. Phys. Ment. Rehab.*, 20, 86.
- Letzelter, H. & Letzelter, M. (1982). Die Struktur sportlicher Leistungen als Gegenstand der Leistungsdiagnostik in der Trainingswissenschaft. *Leistungssport*, 12 (5), 351-362.
- Neumaier, Speer, Osswald, Schmidt & Mester (1991). Ein Verfahren zur Analyse von Tischtennisaufschlägen mit Hilfe von HSV-Aufzeichnungen. *TLL*, 6 (2), 5-8.
- Pitsch, W. & Emrich, E. (1997). Probleme der Talentauswahl: ein Talenttest auf dem Prüfstand. *Leistungssport*, 27 (5), 26 ff.
- Preuss, A. (1988). Die Energiebereitstellung im Tischtennis in Wettkampf- und verschiedenen Trainingsbelastungen. Diplomarbeit DSHS Köln.
- Preuss, A. (1990). Wie schnell sind Spieler sauer? – Energiestoffwechsel im Leistungstischtennis. *ds*, 7, 22 f.
- Rethorst, S. (1994). Kognitive Bewertungen und affektive Reaktionen von Turnerinnen und Turnern im Wettkampf. *Sportpsychologie*, 10, 106-116.
- Saß, H. (1985). Zur Anwendung von Tests in den Sportspielen. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 34 (10), 737 ff.
- Schenderlein, P. (1971). Ergebnisse leistungsdiagnostischer Untersuchungen im Tischtennis. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 20, 549-555.
- Schiefler, B. (2003). Wahrnehmung, Reaktion und Antizipation. *Trainerbrief*, 3, 26-33.
- Schimmelpfennig, D. (2002). Leistungssportstruktur für Tischtennis in Deutschland. *Trainerbrief*, 4, 14-19.
- Schnabel, G. (1986). Die sportliche Leistung als Gegenstand der Theorie und Methodik des Trainings. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 35 (3), 180.
- Schubert, F. (1988). Theoretische und methodologische Grundlagen der Erforschung der Erkenntnistätigkeit im Sportspiel. *Wiss. Z. der DHfK*, 39, Sonderheft 4, 5 ff.
- Seidler, R., Sialino, A. & Schiefler, B. (1989). Systematische Spielerbeobachtung im europäischen Leistungstischtennis beim TOP 12-Ranglistenturnier in Basel 1987. *TLL*, 4 (3), 19-25.
- Stiehler, G. (1987). Hauptreserven für die weitere Entwicklung der Spielleistung unter dem besonderen Aspekt der Trainingsbelastung. *Theorie und Praxis des Leistungssports*, 2, 97-104.
- Stockhausen, W. et al. (1997). Leistungsdiagnostik im Tennis. *Leistungssport*, 27 (5), 34 ff.
- Thorhauer, H.-A. (1980). Erfahrungen und Folgerungen bei der Nutzung der komplexen Leistungsdiagnostik zur Steuerung und Regelung des Trainings in technischen Sportarten. *Theorie und Praxis des Leistungssports*, 18 (2), 64 ff.
- Urhausen, A., Coen, B., Weiler, B. & Kindermann, W. (1990). Sportmedizinische Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung in Rückschlagspielen. *Leistungssport*, 20 (5), 29-34.
- Weigelt, S. (1998). Laktatkinetik – Analyseprogramme am Beispiel des Laktatexplorers. *Leistungssport*, 28 (6), 37 ff.
- Wohlgefahr, K. (1992). *Tischtennis. Studienmaterial für Lehrer der gymnasialen Oberstufe*. Bad Berka: ThILLM.
- Wohlgefahr, K. (Hrsg.) (2004). *Spezielle Trainingslehre Tischtennis*. Moers.
- Wohlgefahr, K., Stutzig, N., Huke, T., Völzke, M., Markert, J., Pahl, A.-K. & Paninka, F. (1999, 2000, 2001, 2002, 2003). *For-*

schungsberichte „Konstruktion und empirische Validierung einer Testbatterie zur Leistungsdiagnostik Thüringer C-/D-Kader. Jena.

Wohlgefahr, K. & Völzke, M. (2002). Der Leistungsfaktor Koordination im Tischtennis. *Trainerbrief*, 1, 4 ff.

Wohlgefahr, K. & Stutzig, N. (2003). Der Leistungsfaktor Technik im Tischtennis. *Trainerbrief*, 2, 4-12.

Wohlgefahr, K. & Stutzig, N. (2004). Der Leistungsfaktor Technik im Tischtennis. *Trainerbrief*, 1, 4-16.

WTTV (1984). *Modellversuch zur Talentsuche und Talentförderung im Tischtennis am Landesleistungszentrum in Pulheim/Brauweiler*. Pulheim.

Zimmermann, B., Engelmann, M. & Schwarzbach, R. (1992). Wettkampfanalyse im Tischtennis. *TLL*, 7 (1), 5-12.

Zimmermann, K. (1982). Wesentliche koordinative Fähigkeiten für Sportspiele. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 31 (6), 439-443.

Zimmermann, B. et al. (1992). Wettkampfanalyse im TT. *TLL*, 7 (1), 5 ff.

Zimmermann, B. & Köthe, T. (1998). Analyse des Sichtungsprogramms für den C-Kaderbereich des Deutschen Volleyballverbandes. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 5 (2), 93 ff.

★

Die Autoren

Dr. Karlheinz WOHLGEFAHRT, Projektleiter, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sportwissenschaft der Universität Jena

Dipl.-Sportwiss. Norman STUTZIG, Projektmitarbeiter seit 2000

Dipl.-Sportwiss. Matthias VÖLZKE, Projektmitarbeiter seit 2000

Thomas HUKÉ, Gymnasiallehrer, Projektmitarbeiter seit 2000

Anschrift: Dr. Karlheinz Wohlgefahr, Friedrich-Schiller-Universität, Institut für Sportwissenschaft, Seidelstraße 20, 07749 Jena