

# Messung der Bewegungs- und Sportaktivität mit dem BSA-Fragebogen

## Eine methodische Zwischenbilanz

Reinhard Fuchs<sup>1</sup>, Sandra Klaperski<sup>1</sup>, Markus Gerber<sup>2</sup> und Harald Seelig<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Freiburg

<sup>2</sup> Universität Basel

**Zusammenfassung.** Im vorliegenden Beitrag wird der neu entwickelte „Bewegungs- und Sportaktivität Fragebogen“ (kurz: BSA-Fragebogen oder BSA-F) vorgestellt und hinsichtlich seiner Validität überprüft. *Methode:* Als Validierungskriterium dienten fahrradergometrische Parameter der Ausdauerleistungsfähigkeit (u. a. Leistung an der Individuellen Anaeroben Schwelle p [IAS] und errechnete VO<sub>2</sub>max), die im Rahmen einer randomisiert kontrollierten Interventionsstudie (N = 118) erhoben wurden. *Ergebnisse:* Der Index zur Gesamtaktivität korrelierte mit  $r = .32$  bzw.  $r = .34$  signifikant mit den Leistungsparametern VO<sub>2</sub>max bzw. p [IAS] (konkurrenente Validität); der Index zur Sportaktivität trug signifikant ( $p < .01$ ) zur Vorhersage der 12 Wochen später gemessenen Ausdauerleistungsfähigkeit bei (prognostische Validität); und die Interventionsstudie zeigte, dass die mit dem Modifikationsprogramm provozierten Verhaltensänderungen mit dem BSA-F sensitiv abgebildet werden konnten (Konstruktvalidität). *Diskussion:* Die Resultate unterstützen – zusammen mit den Ergebnissen früherer Studien – die Annahme, dass mit dem BSA-Fragebogen eine hinreichend valide Messung der Bewegungs- und Sportaktivität möglich ist. Das Instrument empfiehlt sich auch wegen seiner Ökonomie (zeit- und platzsparend) und klaren Struktur (leicht verständlich, einfach ausfüllbar) zum Einsatz in der gesundheits- und sportwissenschaftlichen Forschung.

**Schlüsselwörter:** Körperliche Aktivität, Sport, Bewegung, Messinstrument, Validität

Measurement of Physical Activity and Sport Activity With the BSA Questionnaire

**Abstract.** This paper presents the newly developed Physical Activity, Exercise, and Sport Questionnaire (*Bewegungs- und Sportaktivität Fragebogen*; BSA-Fragebogen or BSA-F) and provides data on its validity. *Method:* Based on bicycle ergometry, different parameters of aerobic fitness were used as validation criteria (e. g., power achieved at the individual anaerobic threshold p[IAS], estimated VO<sub>2</sub>max), which were measured in the context of a randomized controlled intervention study (N = 118). The total activity index was significantly associated with VO<sub>2</sub>max ( $r = .32$ ) and p[IAS] ( $r = .34$ ; concurrent validity); the sport and exercise index proved to be a significant predictor ( $p < .01$ ) of aerobic fitness measured 12 weeks later (predictive validity). The intervention data showed that the BSA-F was able to substantiate changes in level of sport and exercise activity that were triggered by the intervention program (construct validity). The results of this investigation – together with data from previous studies – suggest that the BSA-F provides a sufficiently valid measurement of physical activity, exercise, and sport behavior. Because of its economy (time- and space-saving) and clear structure (easily understandable, easy to complete), this instrument may be useful in health-related and exercise-related research.

**Keywords:** measurement, physical activity, sports, exercise, measurement, validity

Eine akkurate Messung der körperlich-sportlichen Aktivität ist von grundlegender Bedeutung für die sport- und gesundheitswissenschaftliche Forschung (Kohl & Murray, 2012). Ob für das epidemiologische Monitoring von Sport und Bewegung in der Bevölkerung oder für die Analyse der Gesundheitseffekte von regelmäßiger körperlicher Aktivität, ob für die Bestimmung der psychologischen oder sozio-kulturellen Determinanten eines sportlich-aktiven Lebensstils oder für die Überprüfung der Wirksamkeit von sport- und bewegungsbezogenen Interventionen – in all diesen Fällen ist eine valide und reliable Messung des Zielverhaltens unabdingbare Voraussetzung gültiger Forschungsbefunde. Eine der am häufigsten eingesetzten Methoden zur Erfassung der körperlich-sport-

lichen Aktivität ist der selbstauszufüllende Fragebogen (im Überblick: Wilcox & Ainsworth, 2009). In ihrem Review der „Physical Activity Questionnaires“ für Erwachsene fanden van Poppel, Chinapaw, Mokkink, van Mechelen und Terwee (2010) – für den englischsprachigen Raum – insgesamt 85 Befragungsinstrumente, zu denen aus veröffentlichten Studien Angaben zur Messqualität (Reliabilität, Validität) existierten. Für 76 dieser 85 Fragebögen lagen Daten zur Kriteriums- bzw. Konstruktvalidität vor (meistens als Korrelationen mit Akzelerometer-Werten, maximaler Sauerstoffaufnahme oder Aktivitätstagebüchern), und für 51 Instrumente existierten Daten zur Reliabilität (in der Regel Test-Retest-Messungen). Am Ende ihres Überblicksartikels kommen van

Poppel et al. (2010) zu einer ernüchternden Schlussfolgerung: Insgesamt – so die Autoren – sei die Qualität insbesondere der Validierungsstudien wenig zufriedenstellend, weshalb zuverlässige Aussagen über die Messgüte der Aktivitätsfragebögen kaum möglich seien. Auch steche keiner dieser Fragebögen aufgrund seiner nachgewiesenen Messeigenschaften positiv hervor, weshalb auch keiner in besonderer Weise zur Anwendung empfohlen werden könne.

Im deutschsprachigen Bereich sind in den letzten Jahren vor allem vier Messinstrumente zum Einsatz gekommen: (a) der *Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität* (FFKA; Frey, Berg, Gratwohl & Keul, 1999), den es in einer Kurz- und Langfassung gibt; (b) die deutsche Version des *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ; Craig et al., 2003), der ebenfalls in einer Kurz- und Langfassung vorliegt und die Möglichkeit bietet, international vergleichbare Aktivitätsdaten zu erheben (z. B. Rütten & Abu-Omar, 2004); (c) der *Baecke-Fragebogen* (Baecke, Burema & Frytters, 1982), der von Wagner und Singer (2003) ins Deutsche übertragen und testtheoretisch überprüft wurde; und (d) der *MoMo-Aktivitätsfragebogen* (MoMo-AFB; Bös et al., 2009) mit speziellen – teilweise validierten – Versionen für Vorschulkinder, Grundschul Kinder, Jugendliche und Erwachsene (Jekauc, Wagner, Kahlert & Woll, 2013; Kahlert & Brand, 2011). Daneben gibt es noch weitere Befragungsinstrumente, für die aber keine „offizielle“ deutschsprachige Version bzw. keine publizierten Daten zur Einschätzung der Messgüte vorliegen (Übersicht: Bös, 2001). Die vier aufgeführten deutschsprachigen Instrumente unterscheiden sich hinsichtlich der Detailliertheit, mit der die verschiedenen Aspekte der körperlichen Aktivität (Typ, Häufigkeit, Dauer, Intensität, Saison und Kontext) erfasst werden. In manchen Fragebögen werden nur globale Aktivitätskategorien (z. B. moderate vs. intensive körperliche Aktivität) eingeschätzt (IPAQ Kurzform), in anderen wird dagegen auf die einzelnen Bewegungs- und Sportaktivitäten (wie Radfahren, Tanzen oder Schwimmen) speziell eingegangen (FFKA, MoMo-AFB). Unterschiede zwischen den Fragebögen bestehen auch im Hinblick auf die Einbeziehung der kontextuellen Bedingungen körperlicher Aktivität. So wird beim MoMo-AFB das Ausmaß des Sporttreibens in verschiedenen Settings (Schule, Arbeitsplatz, Alltag, Freizeit, Verein) erfragt; in anderen Fragebögen erfolgt nur eine grobe (Baecke-Fragebogen) oder keine kontextuelle Differenzierung (FFKA, IPAQ – jeweils Kurzform). Über die Messgüte (Reliabilität, Validität) der vier Aktivitätsfragebögen liegen bislang noch unzureichende Informationen vor. Zwar existieren zu jedem Instrument Validierungsstudien, diese tragen aber bestenfalls zur Teilvalidierung des jeweiligen Instruments bei (z. B. Frey et al., 1999; Kahlert & Brand, 2011; Jekauc, Wagner, Kahlert & Woll, 2013; Wagner & Singer, 2003). In diesem Beitrag wird ein neuer Aktivitätsfragebogen (BSA-Fragebogen) vorgestellt, der eine Alternative zu den bereits existierenden Instrumenten

darstellt. Er wurde bereits in einer Reihe von Studien eingesetzt (Fuchs, Göhner & Seelig, 2011; Fuchs, Seelig, Göhner, Burton & Brown, 2012; Gerber, Fuchs & Pühse, 2010; Klaperski, von Dawans, Heinrichs & Fuchs, 2013, 2014; Krämer & Fuchs, 2010; Seelig & Fuchs, 2011) und hat sich dabei in untersuchungspraktischer wie auch psychometrischer Hinsicht bewährt.

## Der BSA-Fragebogen

Die Konstruktion des „Bewegungs- und Sportaktivität Fragebogens“ (kurz: BSA-Fragebogen oder BSA-F) war von der Idee getragen, ein Instrument zur Erfassung der Bewegungs- und Sportaktivität zu entwickeln, das drei Bedingungen erfüllt: (1) Es sollte bei guter Validität möglichst *kurz* sein, d. h. zeit- und platzsparend, damit es in umfangreichen Studien mit einer großen Zahl zu erhebender Variablen nicht allzu viel des meist knapp bemessenen Fragebogensumfangs in Anspruch nimmt. (2) Es sollte eine *klare Struktur* aufweisen und deshalb gut verständlich und leicht ausfüllbar sein, um damit auch akkurate Erhebungen bei Personen aus bildungsfernen Bevölkerungsgruppen durchführen zu können. Und (3) Es sollte hinsichtlich Referenzzeitraum und Spektrum der gültigen Sportaktivitäten *flexibel* an die jeweilige Forschungsfrage anpassbar sein. Nach unserer Auffassung erfüllen die anderen deutschsprachigen Instrumente zur Messung der Bewegungs- und Sportaktivität diese drei Bedingungen nicht in dem erforderlichen Maße gleichzeitig (nicht in dieser Kombination). Mit dem von uns entwickelten BSA-F soll diese Lücke im Angebot einschlägiger Messinstrumente geschlossen werden.

Wie aus dem vorangegangenen Abschnitt hervorgeht, wurde der BSA-F in erster Linie für den Anwendungsbereich der Forschung konzipiert, insbesondere für Studien, bei denen die Messung von Sport- und Bewegungsaktivität valide, aber auch „ökonomisch“ erfolgen muss. Als weitere Anwendungsbereiche des BSA-F kommen auch alle Praxisfelder in Betracht, bei denen eine in Durchführung und Auswertung unaufwändige Erhebung des Sport- und Bewegungsverhaltens vorgenommen werden soll (z. B. bei einem Screening im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung). Der BSA-F ist ein Messinstrument für Erwachsene; für die Erfassung des Sport- und Bewegungsverhaltens von Kindern und Jugendlichen ist er wegen seines fehlenden Settingbezugs (Kindergarten, Schule) vermutlich weniger geeignet.

Der BSA-F gehört zur Gruppe der selbstauszufüllenden Fragebögen und basiert auf der sogenannten FITT-Technologie (z. B. Sallis & Owen, 1999; S. 71ff; Woll, 2004). Das Akronym steht für *Frequency-Intensity-Time-and-Type* und besagt, dass bei der Messung der körperlichen Aktivität die vier Dimensionen Häufigkeit (wie oft wird eine Aktivität ausgeübt?), Dauer (wie lange wird sie pro Episode ausgeübt?), Intensität (mit welcher Energie-

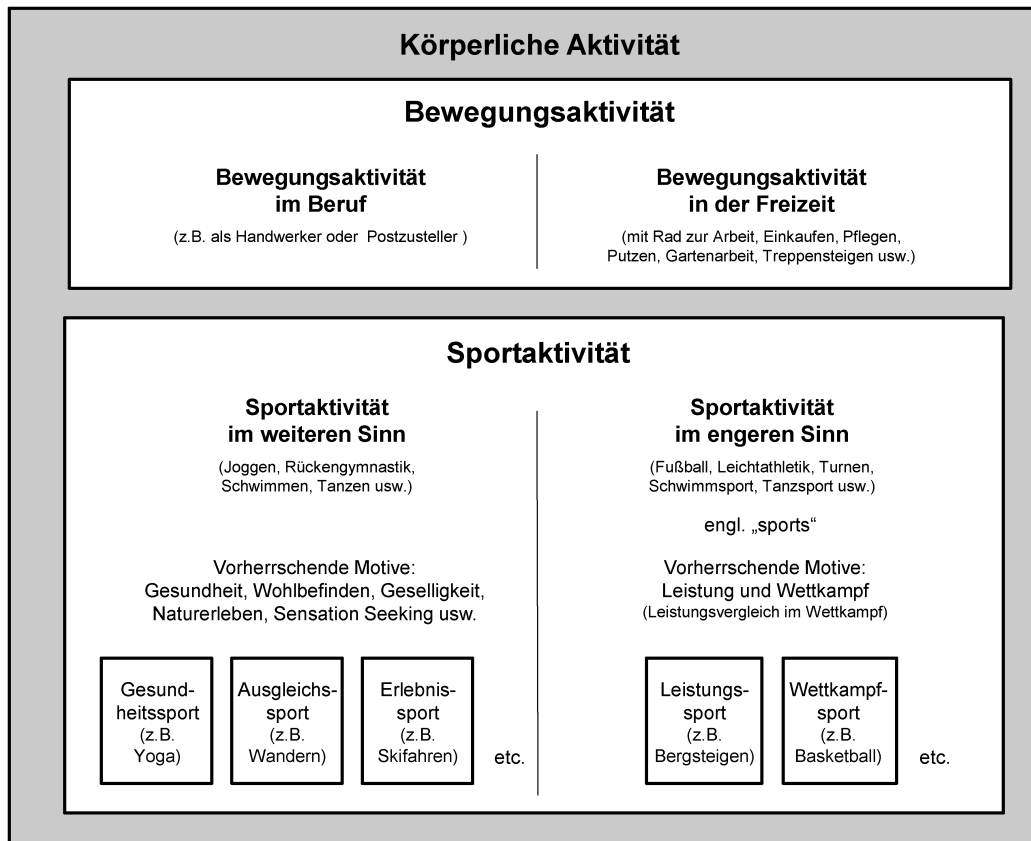


Abbildung 1. Begriffliche Unterscheidungen von körperlicher Aktivität, Bewegungsaktivität und Sportaktivität.

verausgabung wird sie ausgeübt?) und Typ (um welche Aktivität [z.B. Schwimmen] handelt es sich?) berücksichtigt werden. Während Häufigkeit, Dauer und Typ in der Regel direkt vom Befragungsteilnehmer per Selbstangabe erhoben werden, wird bei der Erfassung der Intensität oft auf Schätzungen der üblicherweise bei der betreffenden Aktivität verausgabten Energie zurückgegriffen. Verwendet werden dafür die sogenannten MET-Werte (MET: *Metabolic Equivalents of Task*; ausführlicher dazu: Kohl & Murray, 2012). Auch bei der Konstruktion des BSA-Fragebogen wurde auf eine explizite Erfassung der Intensitätsdimension verzichtet.

Dem BSA-Fragebogen liegen die folgenden begrifflichen Unterscheidungen zugrunde (Abbildung 1): *Körperliche Aktivität* ist das am weitesten gefasste Konstrukt und umfasst alle körperlichen Bewegungen, die durch den Einsatz größerer Muskelgruppen (Skelettmuskeln) eine substantielle Erhöhung des Energieverbrauchs provozieren (USDHHS, 1996, S. 16). Bewegungs- und Sportaktivität sind spezifische Teilmengen der körperlichen Aktivität. Unter *Bewegungsaktivität* verstehen wir alle körperlichen Aktivitäten mit erhöhtem Energieverbrauch, die wir ausüben, um Aufgaben im Alltag zu erledigen. Gemeint sind damit instrumentelle Aktivitäten sowohl in der Freizeit, z.B. mit dem Rad zur Arbeit fahren, Treppensteigen oder Fensterputzen („Bewegungsaktivität in der

Freizeit“), als auch im Beruf, z.B. die Tätigkeit als Handwerker oder Postzusteller („Bewegungsaktivität im Beruf“). In ähnlicher Weise unterscheiden Geuter und Hollerer (2012, S. 10) „freizeitbezogene“ und „arbeitsweltbezogene Bewegungsaktivitäten“. Zur *Sportaktivität* zählen wir alle körperlichen Aktivitäten mit erhöhtem Energieverbrauch, die wir um ihrer selbst willen (Spaß und Genuss), aus personalen (Leistung, Naturerleben), sozialen (Geselligkeit) und/oder gesundheitlichen (Wohlbefinden) Gründen ausüben. Unterschieden wird hier noch weiter zwischen Sportaktivitäten im engeren und weiteren Sinne (vgl. Kurz & Tietjens, 1998). Mit den „Sportaktivitäten im engeren Sinne“ sind vor allem die klassischen Sportarten (z.B. Fußball, Turnen, Leichtathletik) gemeint, bei denen das Leistungs- bzw. Wettkampfmotiv im Vordergrund steht, die zumeist in standardisierten Räumen ausgeübt werden (Hallen, Sportplätzen, vermessenen Laufstrecken usw.) und ggf. in ein Regelwerk (z.B. Tennisregeln) eingebunden sind. Bei den „Sportarten im weiteren Sinne“ dominieren dagegen eher Motive wie Gesundheit, Wohlbefinden (Ausgleich), Geselligkeit oder Naturerleben (z.B. Nordic Walking, Jogging, Tanzen und Skilanglauf), wobei auch hier Leistungsaspekte eine Rolle spielen können. Diese stehen aber nicht im Vordergrund.

Im Anhang zu diesem Artikel befindet sich der BSA-F in seiner Standardfassung. Er ist in drei Teile untergliedert:

Im ersten Teil (Block 1 + 2) wird – in Anlehnung an ein entsprechendes Item des FFKA (Frey et al., 1999) – die *Bewegungsaktivität im Beruf* erfasst. Bei der Auswertung der drei Items zur Bewegungsaktivität (Block 2) werden die Punktwerte der sitzenden Tätigkeiten (Codierung: keine = 3; eher wenig = 2; eher mehr = 1; viel = 0), der mäßigen und intensiven Bewegung (Codierung: keine = 0; eher wenig = 1; eher mehr = 2; viel = 3) zu einem Gesamtwert für den Index „Bewegungsaktivität im Beruf“ aufaddiert.

Im zweiten Teil des BSA-F (Block 3 + 4) erfolgt die Messung der *Bewegungsaktivität in der Freizeit* mit insgesamt acht Items. Das achte Item (Treppensteigen) ist im Block 4 von den anderen abgesetzt, da hier nicht nach der Dauer in Minuten pro Tag sondern nach der Anzahl der Stockwerke pro Tag gefragt wird. Diese acht Items decken das Spektrum der Bewegungsanlässe außerhalb der Arbeitszeit weitgehend ab. Die Angaben zu den ersten sieben Bewegungsaktivitäten (also ohne Treppensteigen) werden durch Addition der jeweiligen Produkte aus Häufigkeit (an wie vielen Tagen in den letzten vier Wochen?) und Dauer (wie lange pro Tag?) im Index „Bewegungsaktivität in der Freizeit“ zusammengefasst und durch vier geteilt (Einheit: Minuten pro Woche). Je nach Art der wissenschaftlichen oder praktischen Fragestellung, die mit Hilfe des BSA-F beantwortet werden soll, kann es sinnvoll sein, die Angaben zu den acht Bewegungsaktivitäten (z. B. zum „Treppensteigen“) einzeln auszuwerten.

Im dritten Teil des BSA-F wird die *Sportaktivität* gemessen (Block 5 + 6). Diese Messung basiert auf der Nennung der vom Teilnehmer ausgeübten sportlichen Aktivitäten (maximal drei Nennungen möglich) und den jeweils zugehörigen Angaben zur Häufigkeit (wie oft in den letzten vier Wochen?) und Dauer (wie lange bei jedem Mal?). Bei jeder Nennung werden die Angaben zur Häufigkeit und Dauer miteinander multipliziert; anschließend werden diese Produkte über alle genannten Aktivitäten im Index „Sportaktivität“ aufaddiert und durch vier geteilt (Einheit: Minuten pro Woche).

Die drei Teile des BSA-F bilden eine psychometrische Einheit und sollten nach Möglichkeit in der hier vorgestellten Abfolge (erst Bewegungs-, dann Sportaktivität) angewendet werden. Durch die Erfassung der freizeitbezogenen Bewegungsaktivitäten im zweiten Teil kommt es nur selten vor, dass diese Aktivitäten (z. B. Radfahren zur Arbeit) fälschlicherweise im dritten Teil bei der Messung der Sportaktivität genannt werden (sie sind ja bereits registriert worden). Eine bloße Erfassung der Sportaktivitäten – ohne vorherige Abfrage der freizeitbezogenen Bewegungsaktivitäten – sollte deshalb vermieden werden. Dagegen erscheint ein Verzicht auf die Erfassung der Bewegungsaktivität im Beruf (Block 1 + 2) aus psychometrischer Sicht unproblematisch. Die beiden Indizes zur Bewegungsaktivität in der Freizeit und zur Sportaktivität können – wenn dies sinnvoll erscheint – im Index „Gesamtaktivität in der Freizeit“ zusammengefasst werden.

Der BSA-F kann und sollte auf zwei Ebenen an die jeweils mit ihm zu beantwortende Fragestellung angepasst werden: Zum einen kann der *Referenzzeitraum* variiert werden. In der Standardfassung des Bogens (siehe Anhang) wird nach der freizeitbezogenen Bewegungsaktivität und Sportaktivität „in den letzten vier Wochen“ gefragt; diese Zeitspanne hat sich bewährt, ist aber keine festgeschriebene Größe (z. B. bei einer Followup-Messung bereits zwei Wochen nach der Intervention wäre eine Frage nach den letzten vier Wochen wenig sinnvoll). Zum anderen kann das *Spektrum der gültigen Sportaktivitäten* jeweils neu definiert werden. So kann z. B. die Regel aufgestellt werden, dass nur solche Aktivitäten im Index Sportaktivität berücksichtigt werden, die größere Muskelgruppen beanspruchen und zur Verbesserung von Ausdauer, Kraft und Beweglichkeit führen (das würde bedeuten, dass Nennungen wie z. B. „Angeln“, „Schach“ und „Billard“ bei der Indexbildung nicht beachtet werden).

## Evidenz zur Validität des BSA-F aus früheren Studien

Wie oben bereits erwähnt, ist der BSA-Fragebogen schon in mehreren Studien zum Einsatz gekommen. Die Ergebnisse dieser Studien liefern wichtige Hinweise auf die Konstruktvalidität des BSA-F. Sie werden an dieser Stelle kurz resümiert, da sie die Resultate der im vorliegenden Beitrag veröffentlichten Validierungsanalysen ergänzen und in die abschließende Gesamtbeurteilung der Konstruktvalidität des BSA-F einfließen werden. Referiert werden die Ergebnisse von drei Studien:

Studie 1 (Fuchs et al., 2011) diente der Überprüfung der Wirksamkeit des Interventionsprogramms MoVoLISA zur Förderung eines sportlich-aktiven Lebensstils. Untersucht wurden  $N = 220$  anfänglich (zum Zeitpunkt T1) sportlich völlig inaktive orthopädische Patienten einer Reha-Klinik (63 % Frauen; Alter:  $M = 51$  Jahre). Unter Verwendung des BSA-F (Standardform) ließ sich auf der Basis eines quasi-experimentellen Interventionsdesigns zeigen (vgl. Tabelle 1), dass die Programm-Teilnehmer (Interventionsgruppe) auch noch 12 Monate nach Abschluss der Intervention (Zeitpunkt T5) im Mittel um 28.5 Minuten pro Woche sportlich aktiver waren als Nicht-Teilnehmer (Kontrollgruppe) [96.08 vs. 67.56 min/Woche;  $F(1, 218) = 3.9$ ;  $p = .05$ ;  $\eta^2 = .02$ ]. Außerdem lag zum Zeitpunkt des 12-Monate-Followups der Anteil der sportlich Aktiven ( $\geq 60$  min/Woche sportlich aktiv) in der Interventionsgruppe um 17.4 % höher als in der Kontrollgruppe ( $\chi^2 = 6.7$ ;  $p = .010$ ;  $\phi = .18$ ). Im vorliegenden Beitrag werden diese Ergebnisse als Beleg für die Konstruktvalidität des BSA-F angesehen. Die Resultate zeigen, dass mit dem BSA-F auch längerfristige Interventionseffekte auf das Bewegungs- und Sportverhalten bei Reha-Patienten sensitiv nachgewiesen werden können.



Tabelle 1. Deskriptive Statistiken der Sport- und Bewegungsaktivität in den drei referierten Studien (gemessen jeweils mit dem BSA-Fragebogen)

	Gruppe + MZP		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Median</i>	<i>Schiefe</i>	<i>Exzess</i>	<i>Range</i>
<b>Studie 1:</b>									
<b>Fuchs et al., 2011</b>									
Sportaktivität <sup>1)</sup>	IG <sup>2)</sup>	T1	88	0.00	0.00	00	–	–	00
	IG	T5	88	96.08	109.27	60	0.80	-0.77	0–300
	KG	T1	132	0.00	0.00	00	–	–	00
	KG	T5	132	67.56	102.38	00	1.31	0.29	0–300
Bewegungsaktivität <sup>1)</sup>	IG	T1	88	540.41	390.00	609	2.23	6.23	0–3325
	IG	T5	88	609.74	505.00	478	1.74	3.84	0–2460
	KG	T1	132	506.25	504.79	352	1.64	2.89	0–2400
	KG	T5	132	567.62	451.68	458	1.27	1.53	0–2305
<b>Studie 2:</b>									
<b>Gerber et al., 2010</b>									
Sportaktivität <sup>1)</sup>	IG <sup>3)</sup>	T1	21	88.42	117.70	00	1.26	0.98	0–402
	IG	T1	21	137.12	146.01	90	1.08	-0.14	0–436
	KG	T1	29	110.02	135.53	69	1.31	1.02	0–457
	KG	T2	29	102.85	119.48	69	1.08	0.81	0–384
Bewegungsaktivität <sup>1)</sup>	IG	T1	21	318.44	171.37	295	0.96	10.84	66–720
	IG	T2	21	429.19	286.73	408	1.11	1.11	77–1165
	KG	T1	29	342.05	261.21	273	1.27	1.17	15–1010
	KG	T2	29	389.60	260.00	260	1.75	2.75	10–1420
<b>Studie 3:</b>									
<b>Klaperski et al., 2013</b>									
Sportaktivität <sup>1)</sup>	QS		47	305.15	298.15	251	0.78	0.62	0–972
Bewegungsaktivität <sup>1)</sup>	QS		47	390.90	261.36	330	1.26	1.29	2–1090

Anmerkungen: IG = Interventionsgruppe; KG = Kontrollgruppe; QS = Querschnittsstichprobe; T1, T2, T5 = 1., 2., 5. Messzeitpunkt [MZP]; <sup>1)</sup> Einheit: Minuten pro Woche; <sup>2)</sup> Studie 1: IG: 64.8 % Frauen; Alter:  $M[SD] = 52.3 [6.3]$  Jahre; KG: 52.3 % Frauen; Alter:  $M[SD] = 50.2 [7.2]$  Jahre; <sup>3)</sup> Studie 2: IG: 71.4 % Frauen; Alter:  $M[SD] = 49.9 [10.4]$  Jahre; KG: 69.0 % Frauen; Alter:  $M[SD] = 47.1 [10.8]$  Jahre

Studie 2 (Gerber et al., 2010) überprüfte ebenfalls die Wirksamkeit des Programms MoVo-LISA; diesmal an einer Stichprobe ( $N = 50$ ) übergewichtiger bzw. adipöser Personen (BMI:  $M = 29.6 \text{ kg/m}^2$ ) aus der Normalbevölkerung der Region Basel (70 % Frauen; Alter:  $M = 48$  Jahre). Auf der Grundlage des BSA-F (Standardform) ließ sich in der Interventionsgruppe zum Zeitpunkt des 2-Monate-Followups (T2) ein signifikanter Anstieg der Sportaktivität um 49 min/Woche nachweisen (von 88.42 auf 137.12 min/Woche; vgl. Tabelle 1); in der Wartegruppe nahm während des gleich Zeitraums die Sportaktivität um 7 min/Woche ab (von 110.02 auf 102.85 min/Woche; Interaktionseffekt für Gruppe  $\times$  Zeit:  $F(1,48) = 5.72$ ;  $p = .03$ ; partielles  $\eta^2 = .11$ ). Nach dem Messzeitpunkt T2 wurde auch der Wartegruppe das Programm appliziert, woraufhin auch in dieser Gruppe das Niveau der Sportaktivität nach weiteren zwei Monaten

(Messzeitpunkt T3) um 45 min/Woche angestiegen war. Auch diese Resultate können als Hinweis auf eine akzeptable Konstruktvalidität des BSA-F gewertet werden: Die Wirksamkeit des Programms MoVo-LISA ließ sich mit diesem Messinstrument bei einer Stichprobe von übergewichtigen bzw. adipösen Personen gut belegen.

Studie 3 (Klaperski et al., 2013) untersuchte den Zusammenhang zwischen habitueller Sportaktivität und physiologischer Stressreaktivität (Cortisol, Herzrate) bei insgesamt 47 jungen, gesunden Frauen (Alter: 18–28 Jahre). Wieder unter Verwendung des BSA-F (Standardform<sup>1)</sup> wurden drei Gruppen von Sportaktiven unterschieden:

<sup>1)</sup> Um der besonderen Situation der untersuchten Leistungssportlerinnen Rechnung zu tragen, bot der BSA-F in dieser Studie die Möglichkeit, im Block 6 nicht nur drei, sondern vier Sportaktivitäten zu benennen.

wenig Aktive (< 2 h/Woche), moderat Aktive (2–6 h/Woche) und stark Aktive bzw. Leistungssportlerinnen (> 6 h/Woche). Im Mittel lag das Niveau der Sport- bzw. Bewegungsaktivität bei 305.15 bzw. 390.90 min/Woche (vgl. Tabelle 1). Es ließen sich deutliche Dosis-Wirkungs-Effekte nachweisen: je aktiver die Frauen waren, umso weniger ausgeprägt war ihre physiologische Stressreaktivität (Herzrate, Cortisol) unter akutem psychosozialen Stress (induziert durch den Trier Social Stress Test). Sowohl bei der Herzrate [ $F(2,43) = 3.76; p = .03$ ; partielles  $\eta^2 = .15$ ] als auch beim Cortisol [ $F(2,22) = 4.47; p = .02$ ; partielles  $\eta^2 = .29$ ] ließen sich signifikante Gruppenunterschiede feststellen. Diese Befunde bestätigen die Annahme der sogenannten Cross-Stressor Adaptation Hypothese, wonach sportlich Aktive in psychosoziale Belastungssituationen auf physiologischer Ebene weniger heftig (und damit gesundheitsschonender) reagieren als sportlich Inaktive. Aus der hier interessierenden Perspektive der Konstruktvalidierung lassen sich diese Befunde aber auch als Beleg für Fähigkeit des BSA-F interpretieren, das natürlich auftretende Bewegungs- und Sportverhalten bei Frauen akkurat abzubilden.

Insgesamt zeigen die Befunde dieser drei Studien, dass es mit dem BSA-F gelingt, bei ganz unterschiedlichen Personengruppen (Reha-Patienten, Übergewichtige bzw. Adipöse, Frauen) und Altersgruppen (mittleres Erwachsenenalter, 18- bis 28-jährige) spezifische Hypothesen zu bestätigen, die aus unserem theoretischen Wissen über die Bewegungs- und Sportaktivität als abhängige oder unabhängige Variable abgeleitet werden können. Jede dieser erfolgreichen Hypothesenprüfungen stärkt damit zugleich die Evidenz für die Konstruktvalidität des BSA-Fragebogens (zur Logik der Konstruktvalidierung: Sedlmeier und Renkewitz, 2008; S. 79).

## Zielsetzung des vorliegenden Beitrags

Im vorliegenden Beitrag wird der BSA-F nicht nur hinsichtlich seiner Konstruktvalidität, sondern auch im Hinblick auf seine konkurrente und prognostische Validität einer systematischen Überprüfung unterzogen. Dabei wird auf die Daten einer Interventionsstudie zurückgegriffen, in der neben dem BSA-F auch fahrradergometrische Leistungsmaße (Leistung an der Individuellen Anaeroben Schwelle p [IAS], maximale Sauerstoffaufnahme  $VO_2\text{max}$ ) erhoben wurden.

## Methode

### Stichprobe und Studiendesign

Die Daten zur Validitätsprüfung des BSA-F stammen aus einer randomisiert kontrollierten Interventionsstudie zur

Untersuchung der stressprotektiven Wirkung von Bewegung und Sport (Klaperski et al., 2014). Aus einer Screeningstichprobe von insgesamt 474 männlichen Büroangestellten wurden jene ausgewählt, die nicht oder in nur geringem Ausmaß sportlich aktiv waren ( $N = 118$ ). Diese wurden zufällig entweder einer Wartebedingung („Wartekontrollgruppe“;  $n = 35$ ), einem ausdauerorientierten Lauftraining („Sportgruppe“;  $n = 42$ ) oder einem Entspannungstraining („Entspannungsgruppe“;  $n = 41$ ) zugeordnet. Das Lauf- bzw. Entspannungstraining dauerte jeweils 12 Wochen und umfasste zwei 60-minütige Einheiten pro Woche, davon eine angeleitet und die andere selbstständig durchgeführt. Bei der Wartekontrollgruppe wurde während des 12-wöchigen Interventionszeitraums kein Programm appliziert. Unmittelbar vor Beginn des Interventionszeitraums (Messzeitpunkt T1) und unmittelbar danach (Messzeitpunkt T2) wurden die Teilnehmer der drei Gruppen einer Leistungsdiagnostik (Fahrradergometrie) sowie einer ausführlichen schriftlichen Befragung unterzogen. Eine genaue Darstellung des Untersuchungsdesigns, der Interventionsinhalte, der kompletten Messbatterie und der Stichprobencharakteristika findet sich bei Klaperski et al. (2014). Wesentlich für die nachfolgenden Analysen ist, dass komplette Längsschnittdaten aus zwei Messzeitpunkten (T1 und T2) von insgesamt  $N = 118$  Personen zur Verfügung standen. Das Besondere an dieser Stichprobe ist, dass alle Personen zu Beginn nicht oder nur wenig sportlich aktiv waren (Inklusionskriterium). Das Studiendesign bietet die Möglichkeit, die Validität des BSA-F sowohl anhand der Zusammenhänge zu den ergometrischen Leistungsdaten (konkurrente bzw. prognostische Validität) als auch anhand der beobachteten Interventionseffekte (Konstruktvalidität) zu überprüfen. Die querschnittlichen Analysen zur konkurrenten Validität basieren auf den Daten von T2, da hier die Sportaktivität eine ausreichende interindividuelle Varianz aufweist; bei T1 ist diese aufgrund des Inklusionskriteriums zu stark eingeschränkt, um sinnvolle Zusammenhangsanalysen durchführen zu können.

## Messgrößen der körperlichen Leistungsfähigkeit

Zur Validierung des BSA-F wurde auf Daten zur kardiorespiratorischen Fitness zurückgegriffen, die im Rahmen einer fahrradergometrischen Leistungsdiagnostik zu Beginn (T1) und am Ende (T2) des 12-wöchigen Interventionszeitraums ermittelt wurden. Die Fitnessmessungen erfolgten durch die Freiburger „Radlabor GmbH“, einem auf professionelle Leistungsdiagnostik spezialisierten Anbieter. Angewendet wurde ein Laktatstufentest, bei dem die Teilnehmer eine konstante Trittfrequenz von 90 Umdrehungen pro Minute einzuhalten hatten. Beginnend mit einer Anfangsleistung von 60 Watt wurde die Belastung alle drei Minuten jeweils um 25 Watt gesteigert.

gert, und zwar solange, bis die Teilnehmer ihre maximale Leistung erreicht hatten, und die Messung aufgrund von Erschöpfung abbrachen. Während der Messung wurde die Herzfrequenz erfasst und regelmäßig (am Ende jeder Leistungsstufe) kapillare Blutproben am Ohrläppchen entnommen, um die Laktatkonzentration im Blut bestimmen zu können (Amann, Subudhi & Foster, 2004). Aus der erreichten Maximalleistung, dem Körpergewicht, der Herzfrequenz und der Laktatkonzentration wurde das Leistungsniveau der Teilnehmer ermittelt. Hierzu wurde die individuelle Laktatverlaufskurve genutzt, um die *Laktatschwelle* (lactate threshold, LT) zu bestimmen (Goodwin, Harris, Hernández & Gladden, 2007). Die an der Laktatschwelle erbrachte Leistung gilt als ein valider Indikator der körperlichen Fitness (Roecker, Prettin, Pottgiesser, Schumacher & Dickhuth, 2010). Anhand der Daten zur Laktatschwelle kann als ein weiterer Leistungsparameter die Leistung ( $p$ ) an der Individuellen Anaeroben Schwelle (IAS) ( $p$  [IAS]) bzw. die am Körpergewicht (KG) relativierte Leistung an der IAS ( $p$  [IAS/KG]) bestimmt werden (Roecker et al., 2010). Die IAS wird nach dem Prinzip des Nettoanstiegs über die Laktatkonzentration an der Laktatschwelle ermittelt ( $LT + 1,5$  mmol/l Laktat). Für die relative Leistung an der IAS ( $p$  [IAS/KG]) errechnete die verwendete Leistungsdiagnostik-Software (*Ergonizer*; Roecker, 2013) – durch den Abgleich mit einem Vergleichskollektiv des gleichen Geschlechts und der gleichen Altersklasse – für jeden Teilnehmer einen Perzentilwert (Perzentil  $p$  [IAS/KG]). Dieser gibt an, wie viel Prozent der gleichen Geschlechts- und Altersklasse bessere Leistungswerte ( $p$  [IAS/KG]) erzielen (ein Perzentilwert von 60 % bedeutet z. B., dass 40 % des Vergleichskollektivs einen besseren Leistungswert haben). Als weiteres Maß für die körperliche Leistungsfähigkeit wurde die maximale Sauerstoffaufnahme ( $VO_2\max$ ) aus der Leistung an der IAS errechnet (Roecker, 2013).

## Der BSA-Fragebogen in der vorliegenden Studie

Der in der vorliegenden Studie eingesetzte BSA-Fragebogen wies einige Abweichungen vom Standardfragebogen (Anhang) auf. So wurden die Items zur Berufstätigkeit (Block 1 + 2) nicht erhoben. Außerdem wurden bei der Messung der Bewegungsaktivität aus Gründen der Platzersparnis folgende Items zusammengefasst: Die Items „Zu Fuß zur Arbeit gehen“ und „Zu Fuß zum Einkaufen gehen“ wurden im Item „Zu Fuß zur Arbeit/zum Einkaufen gehen (auch längere Teilstrecken)“ zusammengezogen. Die Items zur Gartenarbeit, Hausarbeit und Pflegearbeit wurden zusammengezogen im Item „Körperlich anstrengende Arbeiten (z. B. im Haus, im Garten, Pflegearbeit)“. Nicht erhoben wurde das Item zum Treppensteigen.

## Indizes zur Bewegungs- und Sportaktivität

Das Ausmaß der Bewegungsaktivität wurde somit anhand von fünf Items erfasst, und zwar: zu Fuß zur Arbeit/zum Einkaufen gehen (auch längere Teilstrecken); Radfahren zur Arbeit; Radfahren zu sonstigen Fortbewegungszwecken; Spaziergehen; und körperlich anstrengende Arbeiten (z. B. im Haus, im Garten, Pflegearbeit). Die Häufigkeits- und Dauerangabe zu jedem Item wurden multipliziert und die Produkte im *Index Bewegungsaktivität* (Einheit: Minuten pro Woche) aufaddiert. Die Messung der Sportaktivität erfolgte so, wie in der Standardform des BSA-Fragebogen vorgesehen (s. o.). Die Angaben zur Häufigkeit und Dauer der genannten Sportaktivitäten wurden im *Index Sportaktivität* (Einheit: Minuten pro Woche) zusammengefasst. Dabei wurden in der vorliegenden Studie nur solche Sportaktivitäten berücksichtigt, die größere Muskelgruppen beanspruchen und zur Verbesserung von Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit und/oder Koordination führen. Die Werte der Indizes zur Bewegungsaktivität und Sportaktivität wurden im *Index Gesamtaktivität* (Einheit: Minuten pro Woche) aufaddiert.

## Validierungsanalysen

In Anlehnung an Sedlmeier und Renkewitz (2008, S. 78 ff.) werden bei den nachfolgenden Analysen zwei Arten von Kriteriumsvalidität unterschieden, und zwar die konkurrente und die prognostische Validität. Bei der *konkurrenten Validität* (Übereinstimmungsvalidität) erfolgt die Messung der Validierungskriterien (hier:  $VO_2\max$ ,  $p$  [IAS],  $p$  [IAS/KG], Perzentil  $p$  [IAS/KG]) zeitgleich mit dem zu validierenden Instrument (hier: BSA-F). Bei der *prognostischen Validität* (Vorhersagevalidität) werden die Kriterien zeitlich später als das zu validierende Instrument gemessen (in unserem Fall nach 12 Wochen; zu T2). Zur Bestimmung der *Konstruktvalidität* werden mit dem zu validierenden Instrument theoretisch abgeleitete Hypothesen überprüft. Je häufiger solche Prüfungen erfolgreich verlaufen, umso größer die Konstruktvalidität (Sedlmeier & Renkewitz, 2008). Zur Überprüfung der Konstruktvalidität des BSA-F wird nachfolgend untersucht, inwieweit sich mit diesem Instrument die durch die Interventionsmaßnahmen (Ausdauersportprogramm, Entspannungsprogramm) hervorgerufenen Veränderungen im Ausmaß der Sportaktivität abbilden lassen.

## Ergebnisse

### Deskriptive Analysen

Tabelle 2 zeigt die statistischen Kennwerte der Indizes zur Sport-, Bewegungs- und Gesamtaktivität, der fünf Variablen zu den einzelnen Bewegungsaktivitäten (aus denen der Index zur Bewegungsaktivität zusammengesetzt ist),

Tabelle 2. Deskriptive Statistiken der Untersuchungsmerkmale

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Median</i>	<i>Schiefe</i>	<i>Exzess</i>	<i>Range</i>
Sportaktivität [min/Woche]	57.7	66.2	30.0	0.926	0.030	262.5
Bewegungsaktivität [min/Woche]	328.1	199.9	295.0	0.790	0.310	920.0
Gesamtaktivität [min/Woche]	385.7	224.4	352.5	0.909	0.486	995.0
Zu Fuß im Alltag [min/Woche]	67.0	84.3	30.0	1.988	5.567	500.0
Radfahren zur Arbeit [min/Woche]	65.2	93.9	0.0	1.487	1.894	450.0
Radfahren sonst im Alltag [min/Woche]	38.5	44.7	20.0	1.174	0.663	180.0
Spazierengehen [min/Woche]	66.5	57.3	60.0	0.949	0.698	270.0
Körperl. anstrengende Arbeiten [min/Wo]	91.4	127.8	60.0	2.115	4.395	600.0
VO <sub>2</sub> max [l/min]	3.3	0.4	3.3	0.039	0.176	2.4
p (IAS) [Watt]	146.1	36.2	147.3	0.106	-0.257	168.5
p (IAS/KG) [Watt/kg]	1.7	0.4	1.7	0.349	-0.147	2.0
Perzentil p (IAS/KG) [%]	50.7	26.3	48.5	0.077	-1.052	96.6
Alter [Jahre]	45.7	10.5	47.1	-0.543	-0.543	45.0
Körpergröße [cm]	180.0	6.6	180.0	-0.150	0.208	36.0
Körpergewicht [kg]	85.9	12.7	85.6	0.524	0.317	62.0
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	26.5	3.5	25.9	0.444	-0.071	18.2

Anmerkungen: N = 118; Daten vom Messzeitpunkt T2

Häufigkeit [%]

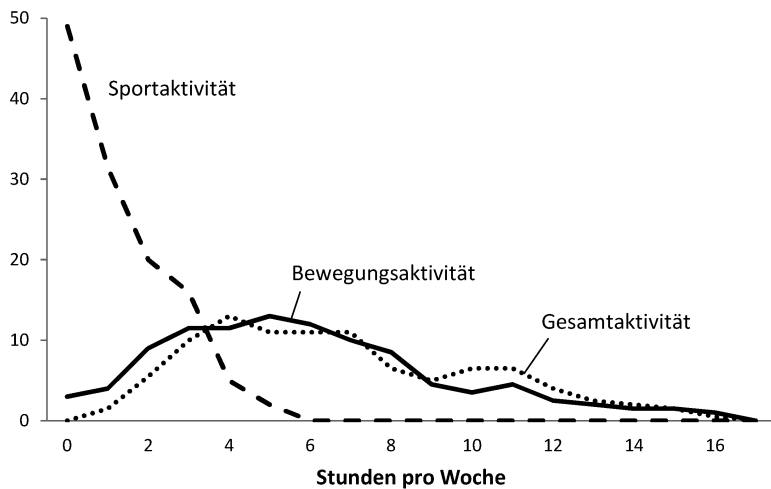


Abbildung 2. Verteilung der Indizes für Bewegungsaktivität, Sportaktivität und Gesamtaktivität (Zeitpunkt T2).

der Leistungsparameter sowie der anthropometrischen Maße anhand der Daten von T2. Der Abbildung 2 sind die zugehörigen Häufigkeitsverteilungen der drei Aktivitätsindizes zu entnehmen. Während die Bewegungsaktivität und Gesamtaktivität eine annähernde Normalverteilung aufwies, lag für die Sportaktivität eine L-förmige Verteilung vor, d. h. beim Wert Null war die Häufigkeit f am höchsten. Die in Tabelle 2 und Abbildung 1 berichteten Daten gelten selbstverständlich nur für die vorliegende Untersuchungsstichprobe, die keine Repräsentativität beanspruchen kann. Trotzdem dürfte insbesondere die L-förmige Verteilung der Sportaktivität „typisch“ sein für sport- und gesundheitspsychologische Untersuchungsstichproben, in denen der Anteil der körperlich Inaktiven oft am größten ist.

Validierungsanalysen

Wie im Methodenteil dargestellt wurden die konkurrente und prognostische Validität sowie die Konstruktvalidität des BSA-F überprüft.

Konkurrente Validität: Korrelationsanalysen

Tabelle 3 zeigt die bivariaten Korrelationen (Pearson) der Aktivitätsindizes mit den Leistungsparametern und anthropometrischen Variablen zum Messzeitpunkt T2. Hervorhebung verdienen die folgenden Ergebnisse: (a) Die Indizes für Sportaktivität, Bewegungsaktivität und Gesamtaktivität (Variablennummer [VNr.] 1, 2, 3) wiesen



Tabelle 3. Bivariate Korrelationen der Aktivitätsindizes mit den Leistungsparametern und anthropometrischen Maßen

VNr.	Variablen	1	2	3	4	5	6	7
1	Sportaktivität [min/Woche]							
2	Bewegungsaktivität [min/Woche]	.23*						
3	Gesamtaktivität [min/Woche]	.50**	.96**					
4	VO <sub>2</sub> max [l/min]	.35**	.24**	.32**				
5	p (IAS) [Watt]	.35**	.27**	.34**	.86**			
6	p (IAS/KG) [Watt/kg]	.24**	.18	.23*	.68**	.82**		
7	Perzentil p (IAS/KG) [%]	.22*	.25**	.29**	.56**	.76**	.86**	
8	Alter [Jahre]	-.02	.16	.14	-.10	.03	-.08	.38**
9	Körpergröße [cm]	.04	.11	.11	.44**	.34**	.09	.06
10	Körpergewicht [kg]	.18	.17	.20*	.31**	.32**	-.26**	-.13
11	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	.18*	.12	.16	.10	.16	-.34**	-.18

Anmerkungen: N = 118; Daten vom Messzeitpunkt T2; VNr. = Variablennummer; BMI = Body Mass Index; \* p < .05; \*\* p < .01

Tabelle 4. Bivariate Korrelationen der einzelnen Bewegungsaktivitäten mit den Leistungsparametern und anthropometrischen Maßen

VNr.	Variablen	1	2	3	4	5
1	Zu Fuß im Alltag [min/Woche]					
2	Radfahren zur Arbeit [min/Woche]	-.03				
3	Radfahren sonst im Alltag [min/Woche]	.02	.17			
4	Spazierengehen [min/Woche]	-.03	-.02	.15		
5	Körperlich anstrengende Arbeiten [min/Woche]	-.03	-.07	.17	.09	
6	VO <sub>2</sub> max [l/min]	.03	.55**	.19*	-.10	-.07
7	p (IAS) [Watt]	.02	.64**	.20*	-.09	-.09
8	p (IAS/KG) [Watt/kg]	.00	.65**	.27**	-.27**	-.17
9	Perzentil p (IAS/KG) [%]	-.06	.61**	.29**	-.14	-.05
10	Alter [Jahre]	-.11	.07	.09	.16	.17
11	Körpergröße [cm]	.07	.05	.11	-.04	.08
12	Körpergewicht [kg]	.05	.00	-.08	.28**	.14
13	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	.01	-.03	-.15	.33**	.10

Anmerkungen: N = 118; Daten vom Messzeitpunkt T2; VNr. = Variablennummer; BMI = Body Mass; Index; \* p < .05; \*\* p < .01

durchweg positive und in fast allen Fällen signifikante Zusammenhänge mit den Leistungsparametern (VNr. 4–7) auf. (b) Die Korrelationen der Sportaktivität mit den Leistungsparametern ( $r = .22$  bis  $.35$ ) fielen zumeist etwas höher aus als die entsprechenden Korrelationen der Bewegungsaktivität ( $r = .18$  bis  $.27$ ). (c) Bei der Gesamtaktivität lagen die Zusammenhänge mit den Leistungsmaßen etwa auf dem Niveau, das sich bei der Sportaktivität gezeigt hat.

Tabelle 4 zeigt die Zusammenhänge der einzelnen Bewegungsaktivitäten mit den Leistungsparametern zum Zeitpunkt T2. Hier sind die folgenden Ergebnisse bemerkenswert: (a) Zwischen den fünf einzelnen Bewegungsaktivitäten (VNr. 1–5) bestanden keine signifikanten Interkorrelationen. (b) Signifikante Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bewegungsaktivitäten und den Leistungsparametern (VNr. 6–9) existierten nur beim

„Radfahren zur Arbeit“, „Radfahren sonst im Alltag“ und „Spazierengehen“. Für die Bewegungsaktivitäten „Zu Fuß im Alltag“ und „Körperlich anstrengende Arbeiten“ ließen sich dagegen keine bedeutsamen Korrelationen zur Leistungsfähigkeit nachweisen. (c) Zwischen dem „Radfahren zur Arbeit“ (VNr. 2) und allen Leistungsparametern bestanden ungewöhnlich hohe Zusammenhänge ( $r = .55$  bis  $.65$ ) – ein Befund, der möglicherweise auf die Art der Leistungsmessung (Fahrradergometrie) zurückzuführen ist. Beim „Radfahren sonst im Alltag“ (VNr. 3) waren diese Zusammenhänge allerdings deutlich schwächer ( $r = .19$  bis  $.29$ ).

Insgesamt bestätigen die korrelativen Befunde der Tabellen 3 und 4 die konkurrente Validität des BSA-F. Auf der Basis dieses Messinstruments ließen sich die aus der Sportmedizin zu erwartenden Zusammenhänge zwischen der Sport- und Bewegungsaktivität einerseits und

den ergometrischen Leistungsparametern andererseits gut nachweisen.

**Konkurrente Validität: Varianzanalytische Mittelwertsvergleiche**

Die im vorangegangenen Abschnitt berichteten Korrelationen der Leistungsparameter mit dem Index „Sportaktivität“ bedürfen der varianzanalytischen Überprüfung, da dieser Index eine L-Verteilung aufweist (Abbildung 2) und deshalb nicht ausgeschlossen werden kann, dass es sich hier um Scheinkorrelationen handelt. Dazu wurde die Gesamtstichprobe ( $N = 118$ ) auf Basis des Sportaktivitäts-Indexes in drei Gruppen unterteilt: Personen mit sportlicher Aktivität von (a) unter 30 min/Woche ( $n = 58$ ), (b) 30–120 min/Woche ( $n = 31$ ) und (c) über 120 min/Woche ( $n = 29$ ). Verglichen wurden die Mittelwerte der Leistungsparameter in diesen drei Sportaktivitätsgruppen.

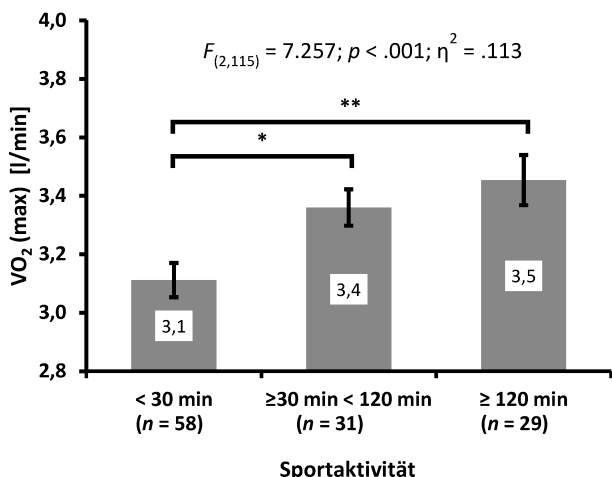


Abbildung 3a. Mittelwerte der VO<sub>2</sub>max in den drei Gruppen der Sportaktivität; (Messzeitpunkt T2); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

Die Abbildungen 3a bzw. 3b veranschaulichen exemplarisch die Ergebnisse für die beiden Leistungsparameter VO<sub>2</sub>max bzw. p (IAS). Bei beiden Parametern zeigten sich signifikante Gruppenunterschiede. Kontrastanalysen ergaben, dass die Unterschiede vor allem zwischen der inaktivsten Gruppe (< 30 min/Woche) und den beiden anderen Gruppen bestehen (post-hoc-Test, Scheffé-Adjustierung). Ein gleiches Ergebnismuster fand sich auch für den graphisch hier nicht dargestellten Leistungsparameter  $p$  (IAS/KG) mit  $F_{(2,115)} = 4.559, p = .012, \eta^2 = .073$ ; und dem Leistungsparameter Perzentil  $p$  (IAS/KG) mit  $F_{(2,115)} = 3.956, p = .022, \eta^2 = .064$ . In ihrer Gesamtheit stützen die varianzanalytischen Befunde die Ergebnisse der Korrelationsanalysen, wonach der Index „Sportaktivität“ einen signifikanten Zusammenhang zur körperlichen Fitness aufweist.

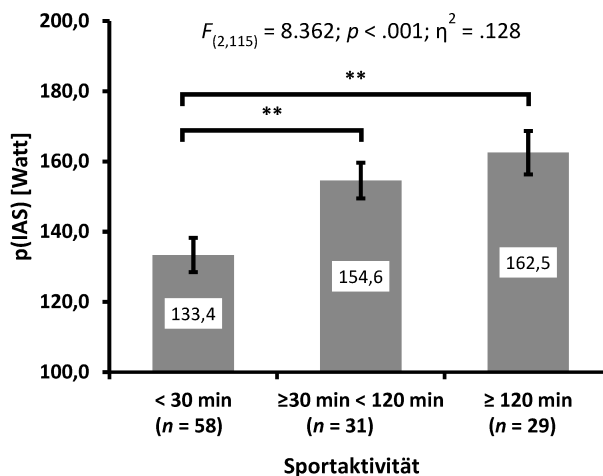


Abbildung 3b. Mittelwerte der p (IAS) in den drei Gruppen der Sportaktivität (Messzeitpunkt T2); \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

**Prognostische Validität: Regressionsanalysen**

Für die Einschätzung der prognostischen Validität des BSA-F ist der längsschnittliche Charakter der vorliegenden Daten von Nutzen. Zur Vorhersage der Leistungsparameter bei T2 wurde auf die Messung der Leistungsparameter bei T1 (Kontrolle der Ausgangswerte) sowie auf die Aktivitätsmessungen bei T2 zurückgegriffen. Die Aktivitätserhebung bei T2 bezog sich retrospektiv auf den Zeitraum der letzten Wochen vor der Leistungsmessung bei T2, also genau auf den Zeitraum, der für mögliche Effekte der Sport- und Bewegungsaktivität auf die körperliche Fitness kritisch ist. Die Prüfung der prognostischen Validität unserer Sport- und Bewegungsmessungen erfolgte auf der Basis von Regressionsanalysen (Tabellen 5a, 5b).

Tabelle 5a zeigt das Ergebnis der schrittweisen Regressionsanalyse mit VO<sub>2</sub>max als Kriteriumsvariable. Bei Schritt 1 wurde zunächst nur die 12 Wochen vorher erfasste Baseline-VO<sub>2</sub>max (T1) als Prädiktor eingesetzt; erwartungsgemäß war diese Selbstvorhersage mit  $R^2 = .738$  recht hoch. Bei Schritt 2 kamen Körpergewicht und Körpergröße als Prädiktoren dazu, wodurch der Anteil der aufgeklärten Varianz aber nur geringfügig anstieg ( $\Delta R^2 = .010$ ). Das Ergebnis der Regression bei Schritt 3 zeigte, dass die Bewegungsaktivität keinen signifikanten Beitrag zur weiteren Aufklärung der VO<sub>2</sub>max zu leisten vermochte. Anders dagegen verhielt es sich mit der Sportaktivität: diese trug bei Schritt 4 mit  $\Delta R^2 = .034$  zu einer hochsignifikanten Verbesserung der Vorhersage der VO<sub>2</sub>max bei. Der Tabelle 5b ist ein ähnliches Ergebnismuster für den Leistungsparameter p (IAS) zu entnehmen. Gleiches gilt auch für die beiden anderen Leistungsparameter, deren Regressionsergebnisse hier aus Platzgründen nicht dokumentiert werden können. Insgesamt belegen die Re-

Tabelle 5a. Schrittweise Regressionsanalyse mit VO<sub>2</sub>max bei T2 als Kriteriumsvariable

Schritt	Prädiktor	B	SE	β	p	R	R <sup>2</sup>	ΔR <sup>2</sup>	p für ΔR <sup>2</sup>
1	VO <sub>2</sub> max (T1)	.824	.048	.859	<.001	.859	.738	.738	<.001
2	VO <sub>2</sub> max (T1)	.824	.053	.812	<.001				
	Körpergewicht (T1)	.002	.002	.057	.277				
	Körpergröße (T1)	.005	.004	.075	.182	.865	.748	.010	.100
3	VO <sub>2</sub> max (T1)	.816	.054	.804	<.001				
	Körpergewicht (T1)	.002	.002	.053	.319				
	Körpergröße (T1)	.005	.004	.076	.177				
	Bewegungsaktivität (T2)	.001	.000	.036	.462	.866	.749	.001	.452
4	VO <sub>2</sub> max (T1)	.786	.051	.774	<.001				
	Körpergewicht (T1)	.001	.002	.023	.640				
	Körpergröße (T1)	.007	.004	.097	.067				
	Bewegungsaktivität (T2)	.001	.000	.001	.982				
	Sportaktivität (T2)	.001	.000	.194	<.001	.885	.783	.034	<.001

Anmerkungen: N = 118; T1, T2 = Messzeitpunkt T1, T2; Index „Bewegungsaktivität“ [min/Woche]; Index „Sportaktivität“ [min/Woche]

Tabelle 5b. Schrittweise Regressionsanalyse mit p (IAS) bei T2 als Kriteriumsvariable

Schritt	Prädiktor	B	SE	β	p	R	R <sup>2</sup>	ΔR <sup>2</sup>	p für ΔR <sup>2</sup>
1	p (IAS) (T1)	.916	.045	.883	<.001	.883	.780	.780	.001
2	p (IAS) (T1)	.894	.049	.862	<.001				
	Körpergewicht (T1)	.038	.141	.013	.790				
	Körpergröße (T1)	.271	.271	.050	.321	.885	.783	.003	.486
3	p (IAS) (T1)	.887	.051	.855	<.001				
	Körpergewicht (T1)	.031	.142	.011	.829				
	Körpergröße (T1)	.272	.272	.050	.319				
	Bewegungsaktivität (T2)	.005	.008	.027	.554	.885	.783	.001	.554
4	p (IAS) (T1)	.860	.050	.829	<.001				
	Körpergewicht (T1)	-.013	.139	-.004	.927				
	Körpergröße (T1)	.340	.266	.062	.203				
	Bewegungsaktivität (T2)	.001	.008	.007	.869				
	Sportaktivität (T2)	.067	.025	.123	.007	.893	.797	.013	.007

Anmerkungen: N = 118; T1, T2 = Messzeitpunkt T1, T2; Index „Bewegungsaktivität“ [min/Woche]; Index „Sportaktivität“ [min/Woche]

sultate der Tabelle 5a und 5b, dass mit dem Index „Sportaktivität“ Veränderungen der körperlichen Leistungsfähigkeit über einen Zeitraum von 12 Wochen hinweg signifikant vorhergesagt werden können, womit die prognostische Validität der Sportaktivitäts-Messung eine Bestätigung erfährt. Mit dem Index „Bewegungsaktivität“ ist eine solche Vorhersage allerdings nicht möglich.

**Konstruktvalidität: Nachweis von Interventionseffekten**

Die Validität einer Aktivitätsmessung lässt sich auch daran erkennen, inwieweit es möglich ist, aktivitätsbezogene Interventionseffekte mit dieser Aktivitätsmessung sensitiv

nachzuweisen (vgl. dazu das Konzept der *responsiveness*; van Poppel et al., 2010). Daraus ließ sich in unserem Fall die folgende Validierungshypothese ableiten: Wenn der BSA-Fragebogen konstruktvalid ist, dann ist es mit ihm auch möglich, die Effekte einer erfolgreichen Intervention zur Steigerung der Sportaktivität nachzuweisen. In der vorliegenden Studie wurden die Teilnehmer randomisiert drei Interventionsgruppen zugeordnet: einer Sportgruppe, einer Entspannungsgruppe und einer Wartekontrollgruppe. Tabelle 6 zeigt das Ergebnis der Aktivitätsmessungen zu T1 und T2: In der Sportgruppe erhöhte sich das Ausmaß der Sportaktivität im Interventionszeitraum von 12 Wochen um 75.78 Minuten pro Woche; in der Entspannungsgruppe stieg die Sportaktivität auch leicht an, aber nur um 23.87 Minuten pro Woche; und in der War-

Tabelle 6. Interventionseffekte: Veränderungen im Index „Sportaktivität“ [min/Woche] von T1 nach T2 in den drei Gruppen

Gruppe	n	T1		T2		Differenz T1-T2		
		M	SD	M	SD	ΔM	F	p
Sport	42	26.04	72.49	101.82	59.75	+ 75.78	28.234	< .001
Entspannung	41	10.70	32.38	34.57	57.68	+ 23.87	5.269	.027
WKG	35	52.82	97.55	31.79	55.74	- 21.03	1.666	.206

Anmerkungen: T1, T2 = Messzeitpunkte; WKG = Wartekontrollgruppe

Wartekontrollgruppe fiel der Sportaktivitätslevel sogar um 21.03 Minuten pro Woche ab. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse der Tabelle 6 die Annahme, dass sich mit dem BSA-Fragebogen (Index Sportaktivität) die durch unterschiedliche Interventionen (Sport, Entspannung, Wartekontrolle) hervorgerufenen ungleichen Veränderungen im Ausmaß des Sporttreibens abbilden lassen.

## Diskussion

Mit diesem Beitrag wird der neu entwickelte Fragebogen zur Bewegungs- und Sportaktivität (BSA-Fragebogen; kurz: BSA-F) erstmalig im Detail der Fachöffentlichkeit vorgestellt. Es handelt sich hierbei um ein Instrument, das zwar in mehreren Studien bereits zum Einsatz gekommen ist (Fuchs et al., 2011, 2012; Gerber et al., 2010; Klaperski et al., 2013, 2014; Krämer & Fuchs, 2010; Seelig & Fuchs, 2011), bislang aber noch keiner expliziten psychometrischen Analyse unterzogen wurde. Zusammen mit den Ergebnissen der früheren Studien stützen die im vorliegenden Artikel präsentierten Ergebnisse die Annahme, dass mit dem BSA-F eine valide Messung der Bewegungs- und Sportaktivität vorgenommen werden kann.

Der BSA-F basiert auf einem spezifischen Verständnis der zwei Begriffe „Bewegungsaktivität“ und „Sportaktivität“, wie es in Abbildung 1 schematisch dargestellt ist. Dieses Begriffssystem betrachten wir nicht als alleingültige. Selbstverständlich gibt es andere Definitionen von Bewegungs- und Sportaktivität, die genauso sinnvoll sind (z. B. Brand, 2010; Brehm, 2006; Geuter & Hollender, 2012; Schlicht & Brand, 2007). Für die Konstruktion des BSA-F erschien es uns aber unerlässlich, eine feste begriffliche Basis zu schaffen, um das, was mit dem Instrument gemessen werden soll, sprachlich klar umreißen und entsprechende Validierungsanalysen durchführen zu können.

Die konzeptionelle Unterscheidung zwischen Bewegungsaktivität und Sportaktivität hat den logischen Aufbau des BSA-F geprägt. Mit der Abfolge „erst Bewegungsaktivität, dann Sportaktivität“ soll erreicht werden, dass bei der offenen Frage nach den Sportaktivitäten keine

Bewegungsaktivitäten mehr genannt werden (weil diese zuvor schon abgehandelt wurden). Natürlich kommt es beim Einsatz des BSA-F in der Praxis trotzdem vor, dass bei den Sportaktivitäten noch einmal zuvor schon erfragte Bewegungsaktivitäten aufgeführt werden (z. B. das Radfahren), aber diese Fälle sind selten und können „per Hand“ korrigiert werden. Nutzern des BSA-F empfehlen wir deshalb, an der Abfolge „Bewegungsaktivität – Sportaktivität“ festzuhalten.

## Konkurrenente Validität

Wenn der BSA-F das misst, was er messen soll, dann – so unsere Hypothese zur konkurrenten Validität – müssten sich substantielle Zusammenhänge zwischen den Aktivitätsindizes und den zeitgleich erhobenen Leistungsparametern nachweisen lassen. In der Tat zeigte sich (Tabelle 3), dass der Index „Sportaktivität“ signifikant mit den Leistungsmaßen korrelierte, und zwar jeweils zu  $r = .35$  mit  $VO_2max$  bzw.  $p$  (IAS). Der Index „Bewegungsaktivität“ war demgegenüber deutlich schwächer mit  $VO_2max$  bzw.  $p$  (IAS) assoziiert ( $r = .24$  bzw.  $.27$ ). Die Korrelationen auf der Ebene der Gesamtaktivität gingen nicht über das Niveau der Korrelationen bei der Sportaktivität hinaus ( $r = .32$  mit  $VO_2max$ ;  $r = .34$  mit  $p$  [IAS]). Die Frage, ob Korrelationen in der Größenordnung von  $r = .35$  (beim Index „Sportaktivität“) als eine Bestätigung der Validität angesehen werden können, ist für sich genommen schwer zu entscheiden. Letztlich kann nur festgestellt werden, dass in anderen Validierungsstudien dieser Art (Frey et al., 1999; Jacobs, Ainsworth, Hartmann & Leon, 1993) in der Regel ähnliche Zusammenhänge zwischen selbstberichteter körperlich-sportlicher Aktivität und ergometrischen Leistungsdaten gefunden wurden. So lag zum Beispiel bei Frey et al. (1999) die Korrelation zwischen dem Umfang der Sportaktivität (erfasst über den FFKA) und der (tatsächlich gemessenen) maximalen Sauerstoffaufnahme bei  $r = .395$  ( $p < .05$ ). Varianzanalytische Mittelwertvergleiche (Abbildung 3a und 3b) bestätigten, dass es sich bei den von uns gefundenen Zusammenhängen zwischen dem Index „Sportaktivität“ und den Leistungsparametern nicht um Scheinkorrelationen handelt, die aufgrund der L-Verteilung des



Sportaktivitätsindexe zustande gekommen sein könnten. Insgesamt konnte somit die aus sportmedizinischer Sicht zu erwartende Beziehung zwischen Sport- bzw. Bewegungsaktivität und körperlicher Leistungsfähigkeit mit dem Index des BSA-Fragebogens gut nachgewiesen werden. Diese Tatsache kann als Beleg für die konkurrente Validität des Instruments gewertet werden.

## Prognostische Validität

Zur Überprüfung der prognostischen Validität der Aktivitätsmessungen wurde danach gefragt, wie gut sich die Indizes des BSA-F zur Vorhersage der 12 Wochen später (zu T2) gemessenen körperlichen Leistungsfähigkeit eignen, und zwar bei gleichzeitiger Kontrolle des Ausgangswerts der Leistungsfähigkeit (zu T1), des Körpergewichts (zu T2) und der Körpergröße. Schrittweise Regressionsanalysen mit den Leistungsparametern  $VO_2\max$  und p (IAS) als Kriteriumsvariablen zeigten, dass nur der Index „Sportaktivität“, nicht aber der Index „Bewegungsaktivität“ signifikant zur Vorhersage beizutragen vermochte. Dieser Befund kann als Bestätigung der prognostischen Validität zumindest der Sportaktivitäts-Messung angesehen werden. Das nicht-signifikante Vorhersageergebnis für den Bewegungsaktivitätsindex war aus sportmedizinischer Sicht zu erwarten, da die von den Bewegungsaktivitäten ausgehenden Trainingsreize vermutlich zu gering waren, um innerhalb von 12 Wochen zu einer substantziellen Steigerung der körperlichen Fitness führen zu können.

## Konstruktvalidität

Nach Sedlmeier und Renkewitz (2008) handelt es sich bei der Konstruktvalidierung eines Messinstruments um einen längeren, fortdauernden Prozess, in dem „möglichst vielfältige Hypothesen über das Merkmal durch die Testwerte bestätigt werden“ (S. 79). Im vorliegenden Fall lautete unsere Hypothese, dass der BSA-F dann als konstruktvalid zu betrachten wäre, wenn sich mit ihm die objektivierbare Tatsache abbilden lässt, dass anfänglich sportlich inaktive Personen, die an einem 12-wöchigen Ausdauertraining teilgenommen haben, für diesen Zeitraum retrospektiv ein höheres Ausmaß an Sportaktivität berichten als anfänglich inaktive Personen, die an einem 12-wöchigen Entspannungstraining bzw. an keinem Training (Wartebedingung) teilgenommen haben. Die Ergebnisse zeigen, dass das durch unterschiedliche Interventionen (Ausdauer-, Entspannungstraining, kein Training) provozierte unterschiedliche Ausmaß des Sporttreibens in den drei Gruppen mit Hilfe des BSA-F (Sportaktivitätsindex) gut abgebildet werden konnte (Tabelle 5). Zusätzliches Gewicht erlangen diese Ergebnisse dadurch, dass die Aufteilung der Teilnehmer auf die drei Bedingungen (Ausdauer-, Entspannungstraining, kein Training) rando-

miert erfolgte, wodurch mögliche Selektionseffekte von vornherein ausgeschaltet wurden. Die Konstruktvalidität des BSA-F ist damit noch nicht hinreichend belegt, aber die hier präsentierten Daten fügen dem Gesamtbild seiner psychometrischen Überprüfung (wozu auch die anderen Studien auf der Basis des BSA-F gehören; s. o.) ein weiteres wichtiges Element hinzu.

## Einschränkungen und Stärken der Validierungsanalysen

Die in diesem Beitrag vorgelegten Ergebnisse zur Validierung des BSA-F unterliegen vor allem vier Einschränkungen: *Erstens* wurde der Komplex „Bewegungsaktivität im Beruf“ nicht berücksichtigt, und zwar schon bei der Datenerhebung (d.h. in der vorliegenden Studie wurde der erste Teil des BSA-F [Block 1+2] gar nicht erhoben). Aussagen über die psychometrischen Eigenschaften dieses Teils des BSA-F sind demnach auf der Basis der hier verwendeten Daten nicht möglich. *Zweitens* wurden in der vorliegenden Studie – durch Zusammenziehung von Items – nicht alle Bewegungsaktivitäten exakt so gemessen wie in der Standardfassung des BSA-F vorgesehen. Insbesondere bei den beiden „zusammengezogenen“ Items („zu Fuß zur Arbeit/zum Einkaufen gehen“ und „körperlich anstrengende Arbeiten“) ist deshalb Vorsicht bei der Interpretation der Befunde geboten. Hingegen wurden die Sportaktivitäten genau so erfasst, wie in der Standardfassung des BSA-F vorgegeben. *Drittens* basieren die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf einer Männerstichprobe und sind deshalb zunächst nur auf die Population der Männer generalisierbar. Zu berücksichtigen sind hier allerdings auch die Befunde aus früheren Studien (siehe oben: Einführung), in denen sich der BSA-F auch in rein weiblichen Stichproben (Klaperski et al., 2013) bzw. in gemischtgeschlechtlichen Stichproben (Fuchs et al., 2011; Gerber et al., 2010) als konstruktvalid erwiesen hatte. Angesichts dieser Datenlage erscheint die Annahme begründet, dass mit dem BSA-F sowohl bei Männern als auch bei Frauen eine gültige Messung des Bewegungs- und Sportverhaltens möglich ist. *Und viertens* wurde der Leistungsparameter  $VO_2\max$  nur rechnerisch aus der Leistung an der Individuellen Anaeroben Schwelle (IAS) geschätzt. Eine eigenständige spirometrische Bestimmung der  $VO_2\max$  erfolgte nicht.

Diesen Einschränkungen steht auf der Seite der Stärken vor allem das RCT-Design unserer Studie gegenüber: Die vorgestellten Analysen zur Konstruktvalidität basieren auf einer 12-wöchigen, randomisierten, dreiarmligen Interventionsstudie, die eine Objektivierung der tatsächlich ausgeübten Sportaktivität über die Gruppenzugehörigkeit (als externes Validierungskriterium) erlaubte.

## Reliabilität des BSA-Fragebogens

Die Daten der vorliegenden Studie ermöglichen keine Analyse der Reliabilität des BSA-F, etwa im Sinne der Test-Retest-Reliabilität. Zwar wurde die Aktivitätsmessung in der gleichen Stichprobe wiederholt, aber dazwischen lag eine 12-wöchige Intervention, die explizit darauf abzielte, das Sportverhalten zu verändern. Eine Überprüfung der Zuverlässigkeit (Reliabilität) der Aktivitätsmessung war somit nicht möglich. Notwendig wären hier weiterführende Analysen, in denen der BSA-F etwa im ein- oder zwei-wöchigen Abstand ohne zwischenzeitliche Interventionen an der selbst Stichprobe wiederholt zur Anwendung kommt (wie etwa bei Bös et al., 2009).

## Abschließende Betrachtung

Die in diesem Beitrag vorgelegten Daten liefern Hinweise darauf, dass mit dem BSA-F eine valide Messung der Bewegungs- und Sportaktivität bei erwachsenen Personen aus der Normalbevölkerung möglich ist. Weitere Analysen sind nötig, um die Gültigkeit des Instruments in unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen (z. B. Junge-Alte, Gesunde-Kranke) und im Hinblick auf verschiedene Teilbereiche der körperlichen Aktivität (z. B. Bewegungsaktivität im Beruf) genauer zu überprüfen. Auch die Frage nach möglichen Antwortverzerrungen durch die verwendeten Formulierungen, Referenzzeiträume und durch das Layout des BSA-F bedarf der weiteren Erörterung. Insbesondere wäre zu klären, inwieweit bei der Erfassung der sportlichen Aktivitäten durch die Vorgabe von drei Antwortmöglichkeiten ein systematischer Response-Bias provoziert wird. Der Validierungsprozess des BSA-F ist mit den hier vorgelegten Daten also nicht abgeschlossen und bedarf der Weiterführung. Abschließende Aussagen zur Gültigkeit des Instruments sind deshalb noch nicht möglich. Unabhängig davon weist der BSA-F einige „äußere Vorteile“ auf, die seinen Einsatz schon heute als sinnvoll erscheinen lassen: (a) *Ökonomie*: mit eineinhalb Seiten zählt er zu den eher „kurzen“ (zeit- und platzsparenden) Fragebögen; (b) *Logik*: sein inhaltlicher Aufbau (erst Bewegungs-, dann Sportaktivitäten) erleichtert das Verständnis der Fragen insbesondere zu den Sportaktivitäten und beugt redundanten Antworten vor; (c) *Layout*: die übersichtliche Gestaltung des Bogens erleichtert das Verständnis und vereinfacht das Ausfüllen; wir empfehlen deshalb am grundsätzlichen Layout des BSA-F (insbesondere im Block 6) festzuhalten; (d) *Auswertbarkeit*: die Indizes zur Bewegungsaktivität, Sportaktivität und Gesamtaktivität lassen sich leicht berechnen; (e) *Überprüfbarkeit*: das offene Frageformat bei der Bestimmung der Sportaktivität erlaubt die Einzelprüfung, ob die von den Teilnehmern genannten Aktivitäten im Sinne des zugrunde gelegten Verständnisses von Sportaktivität „gültig“ sind und bei der Indexbestimmung berücksichtigt werden sollen; und schließlich (f) *Flexibilität*: der Referenzzeitraum,

auf den sich die Items zur Bewegungs- und Sportaktivität beziehen, lässt sich an die jeweilige Untersuchungsfrage anpassen (Voreinstellung: die letzten 4 Wochen). Als Hauptmanko des BSA-F ist die noch fehlende Reliabilitätsanalyse (Test-Retest-Reliabilität) zu nennen. Zu den künftigen Forschungsaufgaben in diesem Bereich gehört deshalb – neben weiteren Validierungsstudien (z. B. auch mit apparativen Messverfahren [Akzelerometer] als Validierungskriterium) – auch Untersuchungen zur Messzuverlässigkeit.

## Literatur

- Ainsworth, B., Haskell, W., Whitt, M., Irwin, M., Swartz, A. & Strath, S. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32, 498–516.
- Amann, M., Subudhi, A. & Foster, C. (2004). Influence of testing protocol on ventilatory thresholds and cycling performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36, 613–622.
- Baecke, J., Burema, J. & Frytters, E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 36, 936–942.
- Bös, K. (2001). *Handbuch Motorische Tests* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Bös, K., Worth, A., Opper, E., Oberger, J., Romahn, N., Wagner, M. et al. (2009). *Motorik-Modul: Eine Studie zur motorischen Leistungsfähigkeit und körperlich-sportlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland* (Forschungsreihe des BFSFJ, Bd. 5). Baden-Baden: Nomos Verlag.
- Brand, R. (2010). *Sportpsychologie Lehrbuch*. Wiesbaden: VS Verlag.
- Brehm, W. (2006). Gesundheitssport. Kernziele, Programme, Evidenzen. In W. Kirch & B. Badura (Hrsg.), *Prävention* (S. 243–265). Heidelberg: Springer.
- Craig, C., Marshall, A., Sjöström, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B. et al. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 35, 1381–1395.
- Frey, I., Berg, A., Gratwohl, D. & Keul, J. (1999). Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität. *Sozial- und Präventivmedizin*, 44, 55–64.
- Fuchs, R., Göhner, W. & Seelig, H. (2011). Long-term effects of a psychological group intervention on physical exercise and health: The MoVo concept. *Journal of Physical Activity and Health*, 8, 794–803.
- Fuchs, R., Seelig, H., Göhner, W., Burton, N. & Brown, W. (2012). Cognitive mediation of intervention effects on physical exercise: Causal models for the adoption and maintenance stage. *Psychology and Health*, 27, 1480–99.
- Gerber, M., Fuchs, R. & Pühse, U. (2010). Einfluss eines Kurz-Interventionsprogramms auf das Bewegungsverhalten und seine psychologischen Voraussetzungen bei Übergewichtigen und Adipösen. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 18, 159–169.
- Geuter, G. & Holleederer, A. (2012). Bewegungsförderung und Gesundheit. In G. Geuter & A. Holleederer (Hrsg.), *Handbuch Bewegungsförderung und Gesundheit* (S. 9–19). Bern: Huber.

- Goodwin, M., Harris, J., Hernández, A. & Gladden, L. (2007). Blood lactate measurements and analysis during exercise: A guide for clinicians. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 1, 558–569.
- Jacobs, D., Ainsworth, B., Hartman, T. & Leon, A. (1993). A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25, 81–91.
- Jekauc, D., Wagner, M., Kahlert, D. & Woll, A. (2013). Reliabilität und Validität des MoMo-Aktivitätsfragebogens für Jugendliche (MoMo-AFB). *Diagnostica*, 59, 100–111.
- Kahlert, D. & Brand, R. (2011). Befragungsdaten und Akzele-rometermessung im Vergleich – ein Beitrag zur Validierung des MoMo-Aktivitätsfragebogens. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 62, 36–41.
- Klaperski, S., von Dawans, B., Heinrichs, M. & Fuchs, R. (2013). Does the level of physical exercise affect physiological and psychological responses to psychosocial stress in women? *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 266–274.
- Klaperski, S., von Dawans, B., Heinrichs, M. & Fuchs, R. (2014). Effects of a 12-week endurance training on the physiological response to psychosocial stress in men: A randomized controlled trial. *Journal of Behavioral Medicine*, 37, 1118–1133.
- Kohl, H. & Murray, T. (2012). *Foundations of physical activity and public health*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Krämer, L. & Fuchs, R. (2010). Barrieren und Barrierenmanagement im Prozess der Sportteilnahme. Zwei neue Messinstrumente. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 18, 170–182.
- Kurz, D. & Tietjens, M. (1998). Kinder und Jugendliche. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Gesundheitssport. Ein Handbuch* (S. 95–197). Schorndorf: Hofmann.
- Roecker, K. (2013). *Ergonizer. Software für sportmedizinische Leistungsdiagnostik. Handbuch und Programmanleitung*. Freiburg: Selbstverlag. [Verfügbar unter [www.ergonizer.de/Anleitung\\_Ergonizer.pdf](http://www.ergonizer.de/Anleitung_Ergonizer.pdf)]
- Roecker, K., Prettin, S., Pottgiesser, T., Schumacher, Y. & Dickhuth, H. (2010). Metabolische Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung in der Sportmedizin. *Sport- und Präventivmedizin*, 40, 6–12.
- Rütten, A. & Abu-Omar, K. (2004). Prevalence of physical activity in the European Union. *Sozial- und Präventivmedizin*, 49, 281–289.
- Sallis, J. & Owen, N. (1999). *Physical activity and behavioral medicine*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Seelig, H. & Fuchs, R. (2011). Physical exercise participation: A continuous or categorical phenomenon? *Psychology of Sport and Exercise*, 12, 115–123.
- Schlicht, W. & Brand, R. (2007). *Körperliche Aktivität, Sport und Gesundheit*. Weinheim: Juventa.
- Sedlmeier, P. & Renkewitz, F. (2008). *Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie*. München: Pearson.
- USDHHS – U.S. Department of Health and Human Services (1996). *Physical activity and health*. Washington, DC: Centers for Disease Control.
- van Poppel, M., Chinapaw, M., Mokkink, L., van Mechelen, W. & Terwee, C. (2010). Physical activity questionnaires for adults: A systematic review of measurement properties. *Sports Medicine*, 40, 565–600.
- Wagner, P. & Singer, R. (2003). Ein Fragebogen zur Erfassung der habituellen körperlichen Aktivität verschiedener Bevölkerungsgruppen. *Sportwissenschaft*, 33, 385–397.
- Wilcox, S. & Ainsworth, B. (2009). The measurement of physical activity. In S. Shumaker et al. (Eds.), *The handbook of health behavior change* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Springer.
- Woll, A. (2004). Diagnose körperlich-sportlicher Aktivität im Erwachsenenalter. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 11, 54–70.

Prof. Dr. Reinhard Fuchs

---

Institut für Sport und Sportwissenschaft  
 Universität Freiburg  
 Schwarzwaldstraße 175  
 79117 Freiburg  
 E-Mail: [Reinhard.Fuchs@sport.uni-freiburg.de](mailto:Reinhard.Fuchs@sport.uni-freiburg.de)

## Anhang

### BSA-Fragbogen

1	Sind Sie berufstätig (auch Hausfrau/-mann) oder in Ausbildung?			
<input type="checkbox"/> ja	⇒ weiter mit Frage 2	<input type="checkbox"/> nein	⇒ weiter mit Frage 3	

2	Ihre Berufstätigkeit bzw. Ausbildung umfasst ...			
sitzende Tätigkeiten	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> eher wenig etwas	<input type="checkbox"/> eher mehr	<input type="checkbox"/> viel
mäßige Bewegung	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> eher wenig	<input type="checkbox"/> eher mehr	<input type="checkbox"/> viel
intensive Bewegung	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> eher wenig	<input type="checkbox"/> eher mehr	<input type="checkbox"/> viel

3	An wie vielen Tagen und wie lange haben Sie die folgenden Aktivitäten <b>in den letzten 4 Wochen</b> ausgeübt?		
Zu Fuß zur Arbeit gehen (auch längere Teilstrecken)	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Minuten pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>
Zu Fuß zum Einkaufen gehen	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Minuten pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>
Radfahren zur Arbeit	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Minuten pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>
Radfahren zu sonstigen Fortbewegungszwecken	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Minuten pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>
Spaziergehen	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Minuten pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>
Gartenarbeit (z. B. Rasen mähen, Hecke schneiden)	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Minuten pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>
Körperlich anstrengende Hausarbeit (z. B. Putzen, Aufräumen)	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Minuten pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>
Körperlich anstrengende Pflegearbeit (z. B. Kinder betreuen, Kranke pflegen)	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Minuten pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>

4	An wie vielen Tagen und wie lange haben Sie die folgenden Aktivitäten <b>in den letzten 4 Wochen</b> ausgeübt?		
Treppensteigen	an ..... Tagen während der 4 Wochen	ca. .... Stockwerke pro Tag	nicht gemacht <input type="checkbox"/>

5	Haben Sie <b>in den letzten 4 Wochen</b> regelmäßige sportliche Aktivität betrieben?			
<input type="checkbox"/> ja	⇒ weiter mit Frage 6	<input type="checkbox"/> nein	⇒ weiter mit Frage xy	



6	Um welche sportliche(n) Aktivität(en) handelt es sich dabei?		
<b>A</b> ..... (bitte hier eintragen)	<b>B</b> ..... (bitte hier eintragen)	<b>C</b> ..... (bitte hier eintragen)	
Aktivität <b>A</b> habe ich in den <b>letzten 4 Wochen</b>  ca. .... Mal ausgeübt,  und zwar bei jedem Mal für  ca. .... Minuten	Aktivität <b>B</b> habe ich in den <b>letzten 4 Wochen</b>  ca. .... Mal ausgeübt,  und zwar bei jedem Mal für  ca. .... Minuten	Aktivität <b>C</b> habe ich in den <b>letzten 4 Wochen</b>  ca. .... Mal ausgeübt,  und zwar bei jedem Mal für  ca. .... Minuten	