

Impulsivität als Moderator des Zusammenhangs von körperlicher Aktivität und Befinden

Susanne Christ, Anne Haßdenteufel, Judith Holzapfel, Sophie Junghans, Jennifer Mittler & Ralph Hubel¹

Zusammenfassung

Wie vielfach belegt, steigert körperliche Aktivität den positiven Affekt. In der vorliegenden Untersuchung sollte der moderierende Einfluss dispositioneller Impulsivität auf diesen Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Befinden untersucht werden. Erwartet wurde ein größerer stimmung positiver Effekt körperlicher Aktivität bei Personen mit höherer Impulsivität. 89 Studierende wurden randomisiert einer Experimental- (mit zweiminütigem Laufen auf der Stelle) oder einer Kontrollbedingung (mit zweiminütigem Warten) zugeteilt. Jeweils vor und nach der experimentellen Manipulation beurteilten alle Probanden ihre momentane Stimmung. Außerdem wurden subjektive und objektive Maße der dispositionellen Impulsivität erhoben. Bei den Probanden mit höherer selbstbeurteilter Impulsivität führte die körperliche Aktivität wie erwartet zu einer ausgeprägteren Steigerung des positiven Affekts.

Schlüsselwörter: Impulsivität, körperliche Aktivität, Befinden

Impulsivity as a moderator of the association of physical activity and affect

Abstract

Physical activity increases positive affect. We investigated a possible moderating effect of impulsivity on this activity-mood-association and expected larger gains in positive affect after physical activity in subjects with higher impulsivity. 89 students either were randomly assigned to an experimental group (subjects walked two minutes on a position) or to a control group (subjects just waited two minutes). All subjects rated their current mood before and after the experimental manipulation. In addition, subjective and objective markers of dispositional impulsivity were assessed. As expected, subjects with higher self-rated impulsivity showed a higher increase in positive affect after physical activity.

Keywords: impulsivity, physical activity, mood

¹ Die AutorInnen danken Frau Prof. Dr. Nicola Baumann für ihre wertvollen Hinweise zur Konzeption der Untersuchung.

Ein grundlegender Baustein vieler gesundheitspsychologischer, verhaltensmedizinischer und psychotherapeutischer Programme ist die Etablierung bzw. Steigerung der körperlichen Aktivität. Exemplarisch genannt werden können an dieser Stelle die hierfür prominenten Bereiche Adipositas therapie (bspw. Hubel, Lehrke & Laessle, 2004), psychosoziale Interventionen bei Diabetes (bspw. Mehnert & Standl, 1998) und die Depressionstherapie (bspw. Neumann & Frasch, 2007). Während die erwünschten physiologischen Folgen körperlicher Aktivität vielfältig sind (u.a. Steigerung des Energieverbrauchs, Aufnahme von Glukose in Muskelzellen; zusammenfassend etwa Birbaumer & Schmidt, 2006), standen und stehen ebenfalls deren hirnpfysiologische und psychische Konsequenzen im Fokus des Interesses (bspw. Hollmann & Strüder, 2004).

So erscheint u.a. der Effekt der Steigerung des positiven Affektes durch körperliche Aktivität als gesicherter Befund, wie eine aktuelle Meta-Analyse (Reed & Ones, 2006) belegt. Befunde zu Veränderungen des negativen Affektes nach körperlicher Aktivität erwiesen sich wiederum als weniger konsistent (vgl. Schwerdtfeger, Eberhardt & Chmitorz, 2008). Reed und Ones (2006) berichten eine mittlere Effektstärke von $d = .47$ für den Einfluss von körperlicher Aktivität auf den positiven Affekt, während in Kontrollgruppen sogar leichte Abnahmen ($d = -.17$) des positiven Affekts beobachtet wurden. Zusätzlich konnten Reed und Ones (2006) bedeutsame Moderatoren dieses Zusammenhangs zwischen körperlicher Aktivität und Befinden nachweisen. So zeigten sich konsistente Zunahmen des positiven Affektes nach aerober körperlicher Aktivität dann in stärkerem Maße, wenn der positive Affekt zuvor unterdurchschnittlich ausgeprägt war. Außerdem induzieren gering intensive Aktivitäten generell Steigerungen des positiven Affekts. Weiterhin führte sehr intensive aerobe Aktivität zu wenigstens temporären Reduktionen der positiven Affektivität. Letztlich konnten Reed und Ones (2006) auch zeigen, dass die berichteten Effekte auf das Befinden am deutlichsten sofort nach der Aktivität nachweisbar waren. Im Sinne der ökologischen Validität des Zusammenhangs zwischen körperlicher Aktivität und Befinden wiesen Schwerdtfeger und Kollegen (2008) jüngst die Effekte von körperlicher Aktivität auf das psychische Befinden im Alltag der von ihnen untersuchten Probanden nach.

Weiterhin können, wie Reed und Ones (2006) vermuten, auch interindividuelle Unterschiede einen bedeutsamen Anteil der Varianz der Effekte von Aktivität auf den Affekt erklären. Schwerdtfeger et al. (2008) nennen als mögliche einflussreiche Merkmale "[...] sportliche Aktivität, Sedentarismus, Ernährung oder Persönlichkeitseigenschaften wie Neurotizismus oder Extraversion" (S. 10). Interessanterweise stehen insbesondere Neurotizismus und Extra-

version konzeptionell und empirisch dem aus klinisch-psychologischer Sicht hochbedeutsamen Konstrukt der Impulsivität nahe (vgl. bspw. Herpertz & Saß, 1997), auf das folgend näher eingegangen werden soll.

U.a. Lemke und Wendorff (2001) stellen fest, dass das Konzept Impulsivität bislang zwar unzureichend definiert erscheint, bieten jedoch mit Verweis auf Herpertz und Saß (1997) die folgende auch intuitiv plausibel erscheinende Beschreibung an: „Zusammenfassend kann eine Impulshandlung als heftig auf der Intensitätsachse und rasch aufschießend auf der Zeitachse beschrieben werden. Sie ist eine Resultante aus dem jeweiligen Aktivierungsgrad (Antrieb) und der Hemmungs- bzw. Kontrollfunktionen“ (S. 343). Erhöhte Impulsivitätswerte wurden u.a. mit verschiedenen psychischen Störungen und problematischen Verhaltensweisen in Zusammenhang gebracht (bspw. Evenden, 1999; Herpertz & Saß, 1997; Lemke & Wendorff, 2001), wengleich die oben beschriebene definitorische Unschärfe die Frage aufwirft, wie Impulsivität eigentlich adäquat zu messen sei. Diesbezüglich werden meist persönlichkeitspsychologische Ansätze (deren Grundlage Selbstauskünfte sind) und kognitionspsychologische Ansätze (welche objektive Maße zu erfassen versuchen) gegenübergestellt (vgl. Evenden, 1999). Der häufige Befund, dass die gewonnenen Daten der beiden Ansätze jedoch nur gering miteinander korrelieren (bspw. Wingrove & Bond, 1997) wird häufig damit zu erklären versucht, dass Impulsivität ein heterogenes Konstrukt darstellt und die genannten Ansätze unterschiedliche Facetten erfassen (bspw. Solanto et al., 2001). Außerdem wurde vermutet, dass Selbstauskünfte und Verhaltensmaße sich qualitativ unterscheiden (bspw. Enticott, Ogloff & Bradshaw, 2006).

Wieso sollte nun aber Impulsivität – ungeachtet der genannten methodischen Probleme – den vorgestellten Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Befinden moderieren? Wir möchten an dieser Stelle zwei mögliche Argumentationsstränge zu dieser Frage gegenüberstellen. Eine persönlichkeitspsychologisch geprägte Perspektive legt die Hypothese nahe, dass der Neurotransmitter Serotonin sowohl mit Impulsivität (im Sinne einer serotonergen Hypofunktion, siehe Herpertz & Saß, 1997) als auch mit dem stimmungspolitiven Einfluss körperlicher Aktivierung (durch eine serotonerge Aktivierung, vgl. etwa Hollmann & Strüder, 2004) in Verbindung gebracht werden kann. Insofern könnte die vermutete Moderatorfunktion von Impulsivität dadurch erklärt werden, dass bei impulsiveren Personen der relative Serotoninmangel durch eine vermehrte körperliche Aktivierung kompensiert wird. Aus kognitionspsychologischer Sicht wurde wiederum argumentiert, dass körperliche Aktivität dazu dienen kann, die Aufmerksamkeit von zeitassoziierten Reizen abzuziehen. Die dadurch erleb-

te „subjektive Zeitverkürzung“ sollte insbesondere bei impulsiveren Personen mit Problemen hinsichtlich des Belohnungsaufschubs dazu führen, dass Unlust vermieden wird (vgl. Solanto et al., 2001).

Die vorliegende Studie hat zum Ziel, dispositionelle Impulsivität aus persönlichkeits- wie auch aus kognitionspsychologischer Sicht auf ihre moderierende Funktion des Zusammenhangs zwischen körperlicher Aktivität und Befinden zu untersuchen. Wir erwarteten dabei, dass bei impulsiveren Personen der positive Affekt nach körperlicher Aktivität stärker ansteigt als bei weniger impulsiven Probanden.

Methode

Probanden

Eine Stichprobe von $N = 90$ Studierenden der Psychologie an der Universität Trier wurde rekrutiert. Alle Probanden nahmen an der Studie, die zunächst als körperlicher Belastungstest präsentiert wurde, teil, um ihre verpflichtenden Versuchspersonenstunden im Rahmen des Grundstudiums zu erfüllen. Damit handelt es sich um eine anfallende Stichprobe. Eine Versuchsperson wurde aufgrund körperlicher Probleme von der weiteren Teilnahme an der Studie ausgeschlossen. Untersucht wurden damit 21 männliche und 68 weibliche Probanden im Alter von 18 bis 30 Jahren. Der Altersmittelwert lag bei 21.8 Jahren. Eine Versuchsperson (die der Experimentalgruppe zugeordnet wurde) füllte die Barratt Impulsiveness Scale (s.u.) nicht vollständig aus, weshalb sich die Analysen in den betreffenden Berechnungen auf nur 88 Versuchspersonen beziehen.

Messinstrumente

Die Versuchspersonen bearbeiteten die deutsche Version der Barratt Impulsiveness Scale (BIS 5; Preuss et al., 2003) sowie die deutsche Version der Positive and Negative Affect Schedule (PANAS; Krohne, Egloff, Kohlmann & Tausch, 1996). Die BIS 5 ist eine deutsche Übersetzung der Barratt Impulsiveness Scale (Barratt, 1965). Mit Hilfe von Selbstauskünften erfasst der Fragebogen die Persönlichkeitseigenschaft Impulsivität und deren Unterformen. Preuss et al. (2003) wiesen die konvergente Validität des Instruments nach und fanden eine den 26 Items des BIS 5 unterliegende Zwei-Faktoren-Struktur. Die beiden nicht-orthogonalen Faktoren erfassen kognitive und emotionale Inhalte impulsiven Verhaltens. Die Autoren weisen jedoch auch auf mögliche Einschränkungen der Reliabilität der BIS 5 aufgrund der

dichotomen Antwortstruktur des Fragebogens hin. So korrelieren einige Items mit einem der beiden Faktoren zu weniger als .30 (Preuss et al., 2003).

Die PANAS ist eine deutsche Adaptation der Positive and Negative Affect Schedule von Watson, Clark und Tellegen (1988). Bei der PANAS wird die aktuelle Intensität von 20 Affekten auf einer fünfstufigen Skala eingeschätzt. Krohne et al. (1996) konnten u.a. eine unterliegende Zwei-Faktoren-Struktur der Items nachweisen, fanden hohe interne Konsistenzen der beiden Skalen (aktueller positiver Affekt: $\alpha = .85$; aktueller negativer Affekt: $\alpha = .85$) und wie für ein Stimmungsmaß zu erwarten niedrige Retest-Reliabilitäten nach einer Woche (aktueller positiver Affekt: $r_{tt} = .19$; aktueller negativer Affekt: $r_{tt} = .19$). Im Rahmen der vorliegenden Studie ergaben sich ähnliche Reliabilitätsschätzungen von $\alpha = .83$ zum ersten und $\alpha = .89$ zum zweiten Messzeitpunkt ($N = 89$) für die Skala positiver Affekt sowie von $\alpha = .82$ resp. $\alpha = .80$ ($N = 88$) für die Skala negativer Affekt der PANAS. Auch für die PANAS wurde die inhaltliche Validität nachgewiesen (siehe Krohne et al., 1996).

Weiterhin bearbeiteten die Probanden eine Aufgabe zur Zeitwahrnehmung (siehe Bindra & Waksberg, 1956). Dabei wurden die Versuchspersonen aufgefordert, „Stop“ zu sagen, wenn sie dachten, dass ein vorher festgelegtes Zeitintervall vorüber sei (Zeitproduktions-Paradigma). Es wurden jeweils zwei Durchgänge mit Intervallen von 5, 10, 30 und 60 Sekunden durchgeführt und dabei die von den Probanden tatsächlich produzierten Zeitintervalle gemessen (vgl. Wingrove & Bond, 1997). Barratt und Patton (1983) zeigten bspw., dass hoch impulsive Menschen die vergangene Zeit vermehrt überschätzen, wenn sie ein bestimmtes Zeitintervall produzieren sollten. Die Versuchleiterinnen maßen außerdem noch mittels eines Handstethoskops den systolischen und diastolischen Blutdruck sowie die Herzrate der Probanden.

Versuchsablauf

Die Untersuchungen fanden ganztägig in einem Untersuchungsraum statt. Zunächst beantworteten die Probanden im einzeldiagnostischen Setting einen Fragebogen zu allgemeinen persönlichen Daten. Anschließend wurde der BIS 5 vorgegeben. Darauf folgte die Zeitproduktionsaufgabe, wobei die Versuchspersonen die jeweiligen Zeitintervalle zweimal ohne Hilfsmittel produzieren sollten. Danach wurden den Probanden schriftliche Hinweise zu möglichen Gesundheitsrisiken gegeben, mit der Aufforderung, sich an die Versuchleiterin zu wenden und das Experiment gegebenenfalls abubrechen, falls sie die Teilnahme aus gesundheitlichen Gründen beenden wollten. Die weiterhin teilnehmenden Probanden füllten anschließend die

PANAS aus und wurden nun ohne ihr Wissen zufällig der Experimental- oder der Kontrollgruppe zugeteilt. Die Probanden der Experimentalgruppe wurden aufgefordert, zwei Minuten (Dauer orientiert an Hermanutz & Rief, 1997) auf der Stelle zu laufen, während die übrigen Teilnehmer in der Kontrollgruppe zwei Minuten still auf einem Stuhl sitzen sollten. Vor und nach diesem Zwei-Minuten-Intervall wurden bei allen Probanden zusätzlich Blutdruck und Herzrate erfasst. Abschließend füllten alle Versuchsteilnehmer nochmals die PANAS aus. Alle Anweisungen zu den jeweiligen Aufgaben und die Teilnehmeraufklärung erfolgten aus Gründen der Standardisierung schriftlich. Die Dauer der Untersuchungen betrug jeweils rund 30 Minuten. Nach dem Ende der Untersuchungen wurden die Probanden schriftlich über den Hintergrund der Studie informiert.

Ergebnisse

Die deskriptiven Daten der Kontroll- und Experimentalgruppe sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1
Deskriptive Daten der Stichprobe

	Kontrollgruppe (<i>N</i> = 44)	Experimental- gruppe (<i>N</i> = 45)	Gruppen- unterschied
Geschlecht (weiblich/männlich)	37/7	31/14	$\chi^2_{(1)} = 2.85$, n.s.
Alter (Jahre)	21.52 ± 2.66	22.00 ± 2.87	$t_{(87)} = .81$, n.s.
BIS: kognitive Impulsivität	19.59 ± 1.78	19.36 ± 1.65	$t_{(87)} = .65$, n.s.
BIS: emotionale Impulsivität	20.32 ± 2.32	20.36 ± 2.41	$t_{(86)} = .09$, n.s.
BIS: Gesamtimpulsivität	39.91 ± 2.83	39.75 ± 2.93	$t_{(86)} = .26$, n.s.
Zeitproduktionsleistung	.93 ± 0.26	.97 ± 0.22	$t_{(87)} = .62$, n.s.
PANAS: positiver Affekt zum MZP 1	28.52 ± 6.66	29.64 ± 5.63	$t_{(87)} = .86$, n.s.
PANAS: negativer Affekt zum MZP 1	13.50 ± 4.65	13.27 ± 3.80	$t_{(87)} = .26$, n.s.
systolischer Blutdruck zum MZP 1 (mmHg)	110.95 ± 10.34	114.87 ± 14.03	$t_{(87)} = 1.50$, n.s.
diastolischer Blutdruck zum MZP 1 (mmHg)	67.16 ± 8.52	70.38 ± 9.21	$t_{(87)} = 1.71$, n.s.
Herzrate zum MZP 1 (Schläge pro Minute)	76.45 ± 12.31	76.80 ± 12.66	$t_{(87)} = .13$, n.s.

Anmerkungen. *N* bei Geschlecht, sonst *M* ± *SD*. BIS: Barratt Impulsiveness Scale; Zeitproduktionsleistung: durchschnittlicher Quotient geschätzte/tatsächliche Intervalldauer; PANAS: Positive and Negative Affect Schedule; MZP 1: erster Messzeitpunkt; n.s. = Unterschied nicht signifikant.

Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, bestanden keine statistisch bedeutsamen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in den verschiedenen anthropometrischen, psychologischen und physiologischen Variablen zum ersten Messzeitpunkt.

Die Retest-Korrelationen der Leistungen im Zeitproduktions-Paradigma betragen $r_{tt} = .72$ ($p < .01$) für das 5 sec-Intervall, $r_{tt} = .81$ ($p < .01$) für das 10 sec-Intervall, $r_{tt} = .70$ ($p < .01$) für das 30 sec-Intervall und $r_{tt} = .84$ ($p < .01$) für das 60 sec-Intervall. Es zeigten sich keine statistisch bedeutsamen Korrelationen zwischen den Leistungen im Zeitproduktions-Paradigma und den Werten des BIS 5, wenn eine α -Fehler-Korrektur nach Bonferroni für 24 Einzelvergleiche an einem Datensatz vorgenommen wurde.

Als Manipulationscheck wurden in der Experimental- und der Kontrollgruppe Veränderungen des systolischen und des diastolischen Blutdrucks sowie der Herzrate über die beiden Messzeitpunkte hinweg untersucht (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2
Veränderungen des systolischen Blutdrucks, des diastolischen Blutdrucks und der Herzrate in der Experimental- und in der Kontrollgruppe

	MZP 1	MZP 2	Differenz
Experimentalgruppe			
systolischer BD	114.87 ± 14.03	131.51 ± 14.76	$t_{(44)} = 8.42, p < .01$
diastolischer BD	70.38 ± 9.21	79.51 ± 12.02	$t_{(44)} = 5.72, p < .01$
Herzrate	76.80 ± 12.66	98.42 ± 32.34	$t_{(44)} = 7.29, p < .01$
Kontrollgruppe			
systolischer BD	110.95 ± 10.34	109.02 ± 13.41	$t_{(43)} = 1.74, \text{n.s.}$
diastolischer BD	67.16 ± 8.52	66.41 ± 11.94	$t_{(43)} = .67, \text{n.s.}$
Herzrate	76.45 ± 12.31	77.05 ± 13.02	$t_{(43)} = .49, \text{n.s.}$

Anmerkungen. Angegeben sind $M \pm SD$. MZP 1: Messzeitpunkt vor der experimentellen Manipulation; MZP 2: Messzeitpunkt nach der experimentellen Manipulation; n.s. = Unterschied nicht signifikant.

Wie aus Tabelle 2 zu ersehen, nahmen der systolische und diastolische Blutdruck sowie die Herzrate nach der experimentellen Manipulation in der Experimentalgruppe signifikant zu. In der Kontrollgruppe ließen sich dagegen keine statistisch bedeutsamen Veränderungen in den Werten über die Zeit beobachten.

Mittels dreifaktorieller Kovarianzanalysen (ANCOVAs) mit Messwiederholung auf dem zweiten Faktor wurden die Einflüsse von Gruppenzugehörigkeit, Zeitpunkt der Messung und Impulsivität auf den positiven und negativen Affekt untersucht. Dabei wurden in den ersten beiden ANCOVAs der Zwischensubjektfaktor *Gruppenzugehörigkeit* (EG vs. KG), der Innersubjektfaktor *Zeitpunkt der Messung* (MZP 1 vs. MZP 2) und die Kovariate *Impulsivität* (BIS 5-Gesamtwert) als unabhängige Variablen mit allen möglichen Interaktionseffekten sowie jeweils der positive Affekt (PANAS: Skala positiver Affekt) und der negative Affekt (PANAS: Skala negativer Affekt) als abhängige Variablen berücksichtigt. Die Ergebnisse der ANCOVAs sind in der Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3
Ergebnisse der ANCOVAs für die Einflüsse von Gruppenzugehörigkeit, Zeitpunkt der Messung und Impulsivität (BIS 5-Gesamtwert) auf den positiven und negativen Affekt

Varianzquelle	positiver Affekt		negativer Affekt	
	$F_{(1,83)}$	p	$F_{(1,83)}$	p
Haupteffekte				
Gruppe	.11	n.s.	1.41	n.s.
MZP	3.54	n.s.	2.68	n.s.
BIS 5	4.82	< .04	2.22	n.s.
Wechselwirkungen				
Gruppe x MZP	3.28	n.s.	.50	n.s.
Gruppe x BIS	.05	n.s.	1.31	n.s.
MZP x BIS	3.18	n.s.	1.64	n.s.
Gruppe x MZP x BIS	4.08	< .05	.66	n.s.

Anmerkungen. Gruppe: Gruppenzugehörigkeit; MZP: Messzeitpunkt; BIS: Barratt Impulsiveness Scale-Gesamtwert; F : Teststatistik der F -Werte-Verteilung; p : statistische Irrtumswahrscheinlichkeit; n.s. = Effekt nicht signifikant.

Wie aus Tabelle 3 zu ersehen, ergab sich für die abhängige Variable positiver Affekt ein statistisch bedeutsamer Haupteffekt der Kovariate BIS 5-Gesamtwert (partielles Eta-Quadrat = .06) sowie eine signifikante Dreifachinteraktion von Gruppenzugehörigkeit, Messzeitpunkt und BIS 5-Gesamtwert (partielles Eta-Quadrat = .05). Die Effekte sind in Abbildung 1 graphisch veranschaulicht. Die Variable BIS 5-Gesamtwert wurde dabei zum Zweck der Darstellung medianhalbiert.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich wird, erklärt sich der Haupteffekt der Kovariate Impulsivität (BIS 5-Gesamtwert) durch durchgängig höhere positive Affektivitätswerte bei Probanden mit stärker ausgeprägter Impulsivität. Die Wechselwirkung dritter Ordnung wiederum impliziert, dass insbesondere bei Versuchspersonen mit höher ausgeprägter Impulsivität verglichen mit Probanden mit niedrigerer Impulsivität die experimentelle Manipulation in der Experimentalgruppe zu einer Erhöhung des positiven Affekts führte. Im Rahmen der ANCOVA für die abhängige Variable negativer Affekt ergaben sich wiederum keine statistisch bedeutsamen Haupteffekte oder Interaktionen (vgl. Tabelle 3).

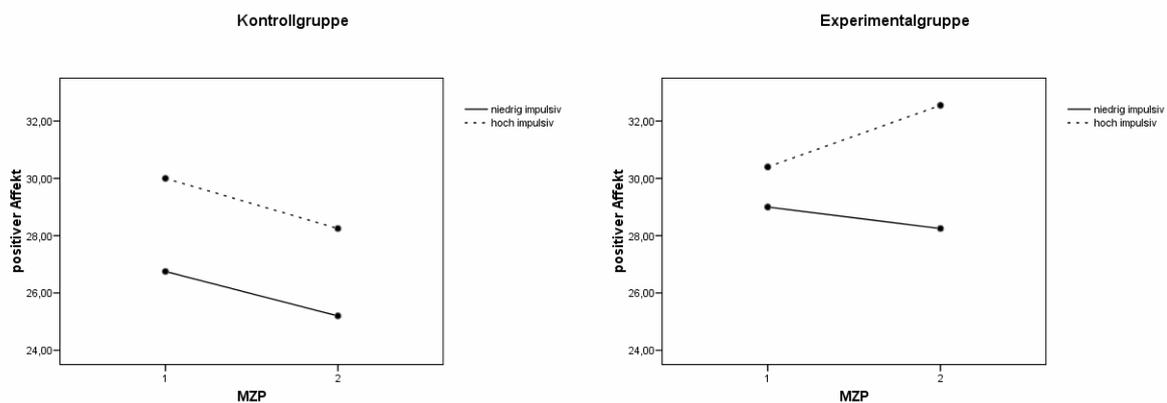


Abbildung 1. Entwicklung des positiven Affekts über die Messzeitpunkte hinweg für niedrig und hoch impulsive Probanden in der Kontrollgruppe (linkes Diagramm) und in der Experimentalgruppe (rechtes Diagramm).

Das Ausmaß der Unter- bzw. Überschätzung der Zeitintervalle im Zeitproduktions-Paradigma wurde außerdem als durchschnittlicher Quotient der geschätzten zur tatsächlichen Intervalldauer berechnet (vgl. Wingrove & Bond, 1997). Mittels weiterer dreifaktorieller Kovarianzanalysen (ANCOVAs) wurden dann die Einflüsse von Gruppenzugehörigkeit, Zeitpunkt der Messung und per Zeitproduktions-Paradigma geschätzter Impulsivität auf den Affekt untersucht. Dabei wurden in den folgenden ANCOVAs der Zwischensubjektfaktor *Gruppenzugehörigkeit* (EG vs. KG), der Innersubjektfaktor *Zeitpunkt der Messung* (MZP 1 vs. MZP 2) und die Kovariate *Impulsivität* (Ausmaß der Unter- bzw. Überschätzung der Zeitintervalle) als unabhängige Variablen mit allen möglichen Interaktionseffekten sowie jeweils der positive Affekt (PANAS: Skala positiver Affekt) und der negative Affekt (PANAS: Skala negativer Affekt) als abhängige Variablen berücksichtigt. Die Ergebnisse dieser ANCOVAs sind in der Tabelle 4 wiedergegeben.

Wie aus Tabelle 4 zu ersehen ist, ergaben sich in den untersuchten Modellen weder für die abhängige Variable positiver Affekt noch für die abhängige Variable negativer Affekt statistisch bedeutsame Haupteffekte oder Interaktionen.

Tabelle 4
Ergebnisse der ANCOVAs für die Einflüsse von Gruppenzugehörigkeit, Zeitpunkt der Messung und Impulsivität (Zeitproduktions-Paradigma) auf den positiven und negativen Affekt

Varianzquelle	positiver Affekt		negativer Affekt	
	$F_{(1,84)}$	p	$F_{(1,84)}$	p
Haupteffekte				
Gruppe	0.01	n.s.	0.27	n.s.
MZP	1.97	n.s.	0.06	n.s.
ZPP	3.01	n.s.	2.39	n.s.
	1.25	n.s.	0.33	n.s.
Wechselwirkungen				
Gruppe x MZP				
Gruppe x ZPP	0.15	n.s.	0.11	n.s.
MZP x ZPP	3.10	n.s.	2.24	n.s.
Gruppe x MZP x ZPP	0.16	n.s.	0.85	n.s.

Anmerkungen. Gruppe: Gruppenzugehörigkeit; MZP: Messzeitpunkt; ZPP: durchschnittlicher Quotient der geschätzten zur tatsächlichen Intervalldauer im Zeitproduktions-Paradigma; F : Teststatistik der F -Werte-Verteilung; p : statistische Irrtumswahrscheinlichkeit; n.s. = Effekt nicht signifikant.

Diskussion

Im Rahmen unserer Untersuchung konnte wie erwartet gezeigt werden, dass die Persönlichkeitseigenschaft Impulsivität einen moderierenden Einfluss auf den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Befinden ausübt (beobachtet wurde hierbei eine mittlere Effektgröße nach Cohen, 1988). Dabei kam es bei Probanden mit stärker ausgeprägter Impulsivität im Vergleich zu Probanden mit schwächer ausgeprägter Impulsivität zu einer Steigerung des positiven Affekts nach körperlicher Aktivität. Einschränkend gilt, dass dieser Zusammenhang lediglich bei Selbstauskünften zur Impulsivität bestand, jedoch nicht mittels objektiver Daten zur Impulsivität nachgewiesen werden konnte. Den Befunden anderer Untersuchungen entspricht außerdem das Ergebnis, dass sich die Effekte von körperlicher Aktivität auf das Befin-

den nur bei der Betrachtung positiver, jedoch nicht negativer Affekte zeigten (vgl. Schwerdtfeger et al., 2008).

Es stellt sich damit die weiterführende Frage, wie der moderierende Effekt der Persönlichkeitseigenschaft Impulsivität auf den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Befinden erklärt werden kann. Wir stellten dabei zwei denkbare Erklärungsansätze heraus. Die vorliegenden Befunde sprechen unseres Erachtens eher gegen den subjektiven Zeitverkürzungseffekt von körperlicher Aktivität. So konnten wir keine Assoziation zwischen den Leistungen bei den Zeitproduktionsaufgaben und dem Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Befinden nachweisen. Im Sinne eines subjektiven Zeitverkürzungseffekts von körperlicher Aktivität hätte man jedoch damit gerechnet, dass Probanden mit einer vermehrten Tendenz zur Zeitunterproduktion (also schneller laufender innerer Uhr) eher vom zeitablenkenden Effekt von körperlicher Aktivität profitieren, was eine Steigerung der positiven Stimmung bewirken könnte. Kritisch angemerkt werden muss jedoch, dass diese Hypothese eher spekulativ erscheint. Es ist ebenso möglich, dass die Ablenkung von zeitassoziierten Stimuli eine Stabilisierung der (positiven) Stimmung bewirkt. Weiterhin soll an dieser Stelle auch an die in unserer Studie lediglich befriedigende Reliabilität der Leistungen bei der Zeitproduktionsaufgabe sowie deren unklare inhaltliche Bedeutung erinnert werden (vgl. auch Konradt, 1999).

Weitere mögliche Erklärungsansätze für den gezeigten Zusammenhang betonen wiederum den bei erhöhter Impulsivität ebenfalls erhöhten Bewegungsdrang (im Sinne einer erhöhten *motorischen* Impulsivität, vgl. Herpertz & Saß, 1997). Körperliche Aktivität führt damit insbesondere bei impulsiveren Menschen zu einer als angenehm erlebten Bedürfnisbefriedigung. Auch könnte die mit der Impulsivität einhergehende emotionale Labilität (vgl. Herpertz & Saß, 1997) ermöglichen, dass impulsive Menschen empfänglicher für den o.g. allgemeinen Stimmungseffekt von körperlicher Aktivität sind. Durch weitere Forschungsaktivitäten zum Thema könnten diese Hypothesen eingehender bewertet werden.

Zusätzlich fand sich in der vorliegenden Untersuchung im Falle der Selbstauskünfte zur Impulsivität eine generell höhere positive Affektivität bei den Versuchspersonen mit ebenfalls stärker ausgeprägter Impulsivität (beobachtet wurde wieder eine mittlere Effektgröße, nach Cohen, 1988). Wir führen diesen allgemeinen Zusammenhang darauf zurück, dass der positive Affekt bei impulsiveren Menschen in Folge der Konfrontation mit neuen bzw. eher ungewohnten Situationen (hier experimentelles Laborsetting) eher zunimmt als bei weniger impulsiven Personen. Diesbezüglich sei auch an die inhaltliche Nähe des Impulsivitätskonzepts

zum Konstrukt „novelty seeking“ erinnert (vgl. Evenden, 1999). Außerdem lassen auch einige Items der positiven Affektivitätsskala der PANAS (bspw. „aktiv“, „angeregt“) generell stärkere Zusammenhänge zwischen dieser und dem impulsivitätsnahen Extraversionskonstrukt erwarten (vgl. Herpertz & Saß, 1997; Watson & Clark, 1992).

Verschiedene Aspekte unserer Untersuchung sollten kritisch diskutiert werden. Zum einen stellt sich die Frage, ob die experimentelle Manipulation der Kontrollgruppe (zweiminütiges Warten) in unserer Studie angemessen gewählt wurde. Sicherlich kann aufgrund unserer Ergebnisse keine eindeutige Aussage dazu gemacht werden, ob es tatsächlich die körperliche Aktivität oder nur die mentale bzw. körperliche Beschäftigung war, die zu einer Steigerung des positiven Affekts der Probanden führte. Da wir jedoch am Interaktionseffekt von Impulsivität und körperlicher Aktivität auf das Befinden interessiert waren und die Kontrollgruppe damit im Sinne unserer Fragestellung nicht zwingend notwendig gewesen wäre, erscheint dieses Argument vernachlässigbar.

Diskussionswürdig erscheint auch die Wahl der Manipulation der körperlichen Aktivität in der Experimentalgruppe, welche, im Sinne eines allgemeinen Zusammenhangs zwischen körperlicher Aktivität und Befinden, nicht zu einer einfachen Wechselwirkung zwischen körperlicher Aktivität und Messzeitpunkt führte (vgl. Tabelle 3). Freilich ist eine Standardisierung der Beanspruchung der Probanden (um einen generellen Aktivitäts-Effekt erzeugen zu können) mit dieser Methode nicht möglich. D.h. die physische Belastung wurde von den Probanden jeweils selbst gewählt. Dieser Sachverhalt deutet sich bspw. auch in einer Zunahme der Varianz der Herzrate zum zweiten Messzeitpunkt in der Experimentalgruppe an (vgl. Tabelle 2). Mittels zusätzlicher Analysen konnte jedoch andererseits auch kein Dosis-Wirkungs-Zusammenhang zwischen der Beanspruchung der Probanden (erfasst mittels der Veränderung der Herzrate) und der Veränderung des Affekts nachgewiesen werden. Problematisch erscheinen in diesem Kontext wiederum auch mögliche, jedoch unbekannte Konfundierungen bspw. zwischen dem Ausmaß der körperlichen Aktivierung, deren Erleben durch die Versuchspersonen und dem Trainingszustand der Probanden. In der weiterführenden Forschung sollten diese Variablen entsprechend berücksichtigt werden.

Unklar bleiben an dieser Stelle auch weitere physiologische Effekte der Manipulation der körperlichen Aktivität in der Experimentalgruppe. Während die beobachtete Steigerung der Herzfrequenz eine eher niedrige Intensität der körperlichen Aktivität andeutet (vgl. Tabelle 2), wird doch generell zu Beginn einer Belastung vornehmlich der anaerobe Energieweg genutzt. Dieser wird, im Gegensatz zum aeroben Energieweg, jedoch weniger mit dem hier be-

schrieben positiven Stimmungseffekt in Zusammenhang gebracht (bspw. Hall, Ekkekakis & Petruzzello, 2002). Andererseits konnten auch Hermanutz und Rief (1997) bei einer nur zweiminütigen Belastungsaufgabe ebenfalls einen stimmungsaufhellenden Effekt nachweisen. Entsprechend könnte vermutet werden, dass entweder schon zu Beginn einer körperlichen Aktivität aerobe wie anaerobe Prozesse nebeneinander ablaufen und wirken oder die Kopplung zwischen körperlichen Vorgängen (aerobe vs. anaerobe Prozesse) und psychischen Phänomenen (Stimmungsveränderungen) tatsächlich nicht so strikt wie beschrieben existiert (hierzu bspw. Ekkekakis, 2003). Weiterhin stellt sich die Frage, ob ein genereller Effekt der körperlichen Aktivität auf das Befinden in der vorliegenden Untersuchung auch deshalb nicht zu beobachten war (s.o.), weil die Dauer der körperlichen Aktivität zu gering war. Zukünftige Studien sollten entsprechend auch die Effekte von körperlicher Aktivität längerer Dauer untersuchen (z.B. 10-15 min, vgl. Ekkekakis, Hall, VanLanduyt & Petruzzello, 2000).

Zukünftige Studien zum genannten Effekt von Impulsivität sollten weiterhin nicht nur, wie in der vorliegenden Studie, rein studentische Stichproben untersuchen, um die Verallgemeinerbarkeit der Befunde beurteilen zu können. Weiterhin muss bedacht werden, dass unser Untersuchungsdesign eine ausreichende Teststärke aufweist, um auch Effekte mittlerer Größe nachweisen zu können (Faul & Erdfelder, 1992). Hier schließen sich somit Fragen nach der praktischen und inhaltlichen Bedeutsamkeit der Befunde an.

Diesbezüglich sollte die weitere Forschung zum hier behandelten Thema u.a. die Bedeutung weiterer interindividueller Unterschiede untersuchen. Schwerdtfeger und Kollegen (2008) schlagen wie bspw. weitere zu untersuchende Variablen vor. Auch stellt sich die Frage, ob die hier berichteten Befunde auch auf Fälle übertragbar sind, in denen Impulsivität per Definition in einem klinisch bedeutsamen Ausmaß vorliegt (bspw. bei Störungen der Impulskontrolle) und/oder psychische Störungen (mit und ohne deutliche impulsive Anteile) diagnostiziert sind.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie können etwa bei der Beantwortung von Fragen zur differentiellen Indikation von körperlicher Aktivierung nutzbar gemacht werden. So erscheint es denkbar, dass impulsivere Menschen direkt vom stimmungspolitiven Effekt von körperlicher Aktivität profitieren und körperliche Aktivität damit, aufgrund der inhärenten positiven Verstärkung, auch längerfristig aufrechterhalten wird. Im Falle von weniger impulsiven Personen scheint es dagegen möglicherweise angezeigt, diese explizit für gezeigte körperliche Aktivität zu belohnen, um neue aktivere Verhaltensmuster zu etablieren. Der moderierende Effekt von dispositioneller Impulsivität auf den Zusammenhang zwischen körperlicher Akti-

vität und Befinden scheint damit von hoher gesundheitspsychologischer Bedeutung und sollte zukünftig weitere Beachtung in Forschung und Praxis finden.

Literatur

- Barratt, E.S. (1965). Factor analysis of some psychometric measures of impulsiveness and anxiety. *Psychological Reports, 16*, 547-554.
- Barratt, E.S. & Patton, J.H. (1983). Impulsivity: Cognitive, behavioral, and psychophysiological correlates. In M. Zuckerman (Ed.), *Biological bases of sensation seeking, impulsivity, and anxiety* (pp. 77-122). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bindra, D. & Waksberg, H. (1956). Methods and terminology in studies of time estimation. *Psychological Bulletin, 53*, 155-159.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R.F. (2006). *Biologische Psychologie* (6. Aufl.). Berlin: Springer.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ekkekakis, P. (2003). Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. *Cognition and Emotion, 17*, 213-239.
- Ekkekakis, P., Hall, E.E., VanLanduyt, L.M. & Petruzzello, S.J. (2000). Walking in (affective) circles: Can short walks enhance affect? *Journal of Behavioral Medicine, 23*, 245-275.
- Enticott, P.G., Ogloff, J.R.P. & Bradshaw, J.L. (2006). Associations between laboratory measures of executive inhibitory control and self-reported impulsivity. *Personality and Individual Differences, 41*, 285-294.
- Evenden, J.L. (1999). Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology, 146*, 348-361.
- Faul, F. & Erdfelder, E. (1992). *GPOWER: A priori, post-hoc, and compromise power analyses for MS-DOS* [computer program]. Bonn: Bonn University, Dept. of Psychology.
- Hall, E.E., Ekkekakis, P. & Petruzzello, S.J. (2002). The affective beneficence of vigorous exercise revisited. *British Journal of Health Psychology, 7*, 47-66.
- Hermanutz, M. & Rief, W. (1997). Beeinflusst körperliche Aktivierung kognitive und affektive Reaktionsmuster bei Gesunden, Depressiven und Panikpatienten? *Zeitschrift für Klinische Psychologie, 26*, 99-108.
- Herpertz, S. & Saß, H. (1997). Impulsivität und Impulskontrolle. Zur psychologischen und psychopathologischen Konzeptionalisierung. *Nervenarzt, 68*, 171-183.
- Hollmann, W. & Strüder, H. (2004). Gehirngesundheit, -leistungsfähigkeit und körperliche Aktivität. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 54*, 265-266.
- Hubel, R., Lehrke, S. & Laessle, R.G. (2004). Adipositas therapie bei Kindern und Jugendlichen: Eine Metaanalyse zur Effektivität von Verhaltenstherapie. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie, 12*, 89-101.
- Konradt, B. (1999). *Über den Zusammenhang zwischen Rigidität und Impulsivität*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Krohne, H.W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W. & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der „Positive and Negative Affect Schedule“ (PANAS). *Diagnostica, 42*, 139-156.
- Lemke, M.R. & Wendorff, T. (2001). Störung der Verhaltenskontrolle bei psychiatrischen Erkrankungen. Neurophysiologische Aspekte impulsiver Handlungen. *Nervenarzt, 72*, 342-346.
- Mehnert, H. & Standl, E. (1998). Typ-2-Diabetes. *Internist, 4*, 381-397.

- Neumann, N.-U. & Frasch, K. (2007). Die Bedeutung regelmäßiger körperlicher Aktivität für Gesundheit und Wohlbefinden. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, *132*, 2387-2391.
- Preuss, U.W., Rujescu, D., Giegling, I., Koller, G., Bottlender, M., Engel, R.R., Möller, H.J. & Soyka, M. (2003). Evaluation der deutschen Version der Barrat Impulsiveness Scale (BIS 5). *Fortschritte der Neurologie und Psychiatrie*, *71*, 527-534.
- Reed, J. & Ones, D.S. (2006). The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, *7*, 477-514.
- Schwerdtfeger, A., Eberhardt, R. & Chmitorz, A. (2008). Gibt es einen Zusammenhang zwischen Bewegungsaktivität und psychischem Befinden im Alltag? Eine Methodenillustration zum ambulanten Monitoring in der Gesundheitspsychologie. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, *16*, 2-11.
- Solanto, M.V., Abikoff, H., Sonuga-Barke, E., Schachar, R., Logan, G.D., Wigal, T., Hechtman, L., Hinshaw, S. & Turkel, E. (2001). The ecological validity of delay aversion and response inhibition as measures of impulsivity in AD/HD: A supplement to the NIMH multimodal treatment study of AD/HD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *29*, 215-228.
- Watson, D., & Clark, L.A. (1992). On traits and temperament: General and specific factors of emotional experience and their relation to the five-factor model. *Journal of Personality*, *60*, 441-476.
- Watson, D., Clark, L.A. & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*, 1063-1070.
- Wingrove, J. & Bond, A.J. (1997). Impulsivity: A state as well as trait variable. Does mood awareness explain low correlates between trait and behavioral measures of impulsivity? *Personality and Individual Differences*, *22*, 333-339.

Anschrift des Korrespondenzverfassers:

Dr. Ralph Hubel
 Fachbereich I - Psychologie
 Universität Trier
 54286 Trier
 Email: hube1301@uni-trier.de