

Denk- und Arbeitsweisen der Psychologie – eine empirische Bestimmung zentraler Prozesse

Christian Spannagel¹, Florian Schimpf² und Irene Reeb Ramos²

¹University of Education Heidelberg

²University of Education Ludwigsburg

Abstract. In Lehr-/Lernsituationen in der Psychologie müssen neben Inhalten der Psychologie auch zentrale Denk- und Arbeitsweisen der Disziplin (zentrale Prozesse) vermittelt werden. Nimmt man einen prozessorientierten Standpunkt ein, dann werden diese Szenarien aus Prozess-Sicht gestaltet. Dabei muss zunächst festgestellt werden, welche Denk- und Arbeitsweisen zu den zentralen Prozessen der Psychologie zählen. In diesem Artikel werden die zentralen Prozesse der Psychologie empirisch ermittelt. Professorinnen und Professoren des Fachs bewerteten 44 Prozesse hinsichtlich vier Kriterien. Eine Clusteranalyse ergab, dass die folgenden Prozesse zu den zentralen Prozessen der Psychologie gezählt werden können: *communicating, observing, questioning, finding relationships, analyzing, hypothesizing* und *researching*.

Keywords: psychology, process-orientation, central processes.

Contact: spannagel@ph-heidelberg.de, schimpf@ph-ludwigsburg.de,
ireeree@googlemail.com

1. Einleitung

In Lehr-/Lernsituationen ist neben dem Erwerb von Inhaltskonzepten insbesondere auch das Erlernen von Prozesskonzepten relevant. In prozessorientierten didaktischen Ansätzen wird der Erwerb von Prozessen sogar in den Fokus gerückt (Parker & Rubin, 1966; Costa & Liebmann, 1997a, 1997b, 1997c): Lernende sollen in die Denk- und Arbeitsweisen einer Disziplin eingeführt werden. Neben dem Erlernen fachspezifischer Methoden sollte dabei auch im Sinne der Allgemeinbildung das Denken gelehrt werden (*teaching thinking*; Barell, 1995; Crawford, Saul, Mathews, & Makinster, 2005; Bowkett, 2006; Brady, 2008). Allgemeine Denk- und Arbeitsweisen werden dabei in fachliche Kontexte eingebettet vermittelt.

Es kann angenommen werden, dass sich nicht alle Disziplinen gleichermaßen für den Erwerb bestimmter Denk- und Arbeitsweisen eignen. Es liegt nahe, dass diejenigen Prozesse in einer Disziplin besonders gut vermittelt werden können, die dort auch zum Methodenrepertoire gehören. Es muss somit zunächst bestimmt werden, welche Prozesse für eine Disziplin zentral sind, um folgern zu können, welche Denk- und Arbeitsweisen in dieser Disziplin spezifisch erlernt werden können.

Zur Bestimmung zentraler Prozesse einer Disziplin werden drei Komponenten benötigt: (1) eine Liste von Prozessen, die zur Auswahl stehen, (2) Kriterien, anhand derer die Prozesse beurteilt werden sollen, und (3) Experten, welche die Prozesse hinsichtlich der Kriterien kompetent bewerten können.

(1) Eine Liste von 44 Prozessen wurde von Costa und Liebmann (1997d) vorgeschlagen (siehe Tabelle 1). Eine nähere Untersuchung der in dieser Liste enthaltenen Prozesse hat ergeben, dass sich darin zahlreiche wissenschaftliche Methoden wiederfinden lassen (Zendler, Spannagel & Klaudt, 2008). Daher bietet sich die Liste als Basis für empirische Untersuchungen zur Ermittlung zentraler Prozesse an.

(2) Schwill (1993, 1994) schlägt vier Kriterien für die Identifizierung fundamentaler Ideen der Informatik vor. Diese Kriterien können auf die Bestimmung zentraler Prozesse übertragen werden: Zentrale Prozesse spielen in vielen Bereichen einer Disziplin eine wesentliche Rolle (*Horizontalkriterium*), sie können auf allen intellektuellen Stufen vermittelt werden (*Vertikalkriterium*), sie sind in der Disziplin längerfristig relevant (*Zeitkriterium*) und sie besitzen einen Bezug zum Denken und/oder der Sprache der Lebenswelt (*Sinnkriterium*). Wenn ein Prozess alle vier Kriterien in hohem Maße erfüllt, dann handelt es sich um einen *zentralen* Prozess der entsprechenden Disziplin.

(3) Personen, die Prozesse auf ihre Bedeutsamkeit in einer Disziplin beurteilen sollen, müssen Experten in der entsprechenden Wissenschaft sein. Aus diesem Grund bietet es sich an, Professorinnen und Professoren, die eine hohe Reputation im Forschungsbereich haben, über die Prozesse in ihrer Disziplin zu befragen.

In früheren Untersuchungen wurden bereits Prozessprofile mehrerer Disziplinen ermittelt: in der Informatik (Zendler, Spannagel & Klaudt, 2008), in der Mathematik (Zendler & Spannagel, 2008b), in der Physik (Spannagel, Schimpf & Zendler, 2009) und in der Germanistik (Spannagel & Schimpf, 2010). Dabei wurden die 44 Prozesse nach Costa und Liebmann (1997d) von Professorinnen und Professoren des jeweiligen Fachgebiets anhand der vier Schwillischen Kriterien beurteilt.

In der vorliegenden Studie werden die zentralen Prozesse des Fachs Psychologie analog bestimmt. Die Ergebnisse können zur Planung von Lehr-/Lernsituationen verwendet werden, in denen es um die Vermittlung psychologischer Inhalte und Prozesse geht, beispielsweise im Psychologieunterricht an berufsbildenden Schulen oder im Psychologiestudium.

Die Auswertung erfolgt mit quantitativen Methoden. Dieses Vorgehen hat zwei Vorteile: Zum einen können die Einschätzung der verschiedenen Experten gemittelt und hierdurch subjektive Einflüsse relativiert werden. Zum anderen können die Ergebnisse mit den Prozessprofilen anderer Wissenschaften unter Nutzung statistischer Verfahren verglichen werden.

In Abschnitt 2 wird die in der Studie verwendete Methode beschrieben. Darüber hinaus werden die Ergebnisse der Studie dargestellt und diskutiert. Abschnitt 3 enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse und einen Ausblick auf anschließende Untersuchungen.

Tabelle 1. Prozesse nach Costa und Liebmann (1997d)

1	analyzing	23	intuiting
2	brainstorming	24	investigating
3	categorizing	25	meaning making
4	classifying	26	mediating and coaching
5	collaborating	27	networking
6	communicating	28	observing
7	comparing	29	operationalizing
8	consulting	30	ordering
9	contrasting	31	patterning
10	creating and inventing	32	presenting
11	decision making	33	prioritizing
12	deductive reasoning	34	problem solving and problem posing
13	facilitating	35	questioning
14	finding cause-and-effect relationships	36	researching
15	finding relationships	37	self-evaluating
16	forming, testing, and revising concepts and generalizations	38	sequencing
17	generalizing	39	summarizing
18	generating criteria	40	sylogistic reasoning
19	hypothesizing	41	synthesizing
20	imaging	42	transferring
21	inferring	43	transforming
22	inquiring	44	using metaphor

2. Empirische Untersuchung

2.1 Methode

2.1.1 Stichprobe

Es wurden 120 Psychologieprofessorinnen und -professoren befragt. Diese sind an 14 Universitäten in Deutschland beschäftigt, die im CHE-Ranking des Jahres 2007¹ die höchsten Werte in der Kategorie „Forschungsreputation“ erhalten haben, unter anderem die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Universität Konstanz,

¹ abrufbar unter <http://www.che.de> (letzter Zugriff am 19.3.2010)

die Universität Jena, die Humboldt-Universität München und die Universität Würzburg. 19 gültige Antworten gingen in die Auswertung ein (Rücklauf: 15,8%).

2.1.2 Fragebogen

Im Fragebogen mussten die 44 Prozesse nach Costa und Liebmann hinsichtlich der vier Schwillischen Kriterien beurteilt werden. Der Fragebogen enthielt neben einem erläuternden Einleitungstext vier Teile, und zwar pro Kriterium einen. In jedem Teil mussten die Befragten auf einer Skala von 0 (*trifft nicht zu*) bis 5 (*trifft voll zu*) einschätzen, inwieweit ein Prozess das jeweilige Kriterium erfüllt. Insgesamt mussten die Experten somit $4 \times 44 = 176$ Einschätzungen vornehmen. Ein Glossar (entnommen aus Costa und Liebmann, 1997d) erläuterte die Prozesse.

2.1.3 Datenanalyse

Zunächst wird eine Mittelwertanalyse durchgeführt: Für jeden Prozess wird bezüglich jedes Kriteriums der Mittelwert aller Antworten berechnet. Darüber hinaus wird pro Prozess aus den vier Kriteriumsmittelwerten ein Gesamtmittelwert bestimmt. Anschließend werden die Prozesse auf der Basis der vier Kriteriumsmittelwerte geclustert. Die ermittelten Cluster werden zuletzt auf ihre Stabilität und über eine varianzanalytische Auswertung auf ihre Validität überprüft. Sämtliche Auswertungen wurden mit SPSS 16.0 durchgeführt. Lediglich die Stabilitätsüberprüfung wurde in der Statistiksprache R vollzogen.

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Deskriptive Datenanalyse

Für jedes Prozess-Kriterium-Paar wurde der Mittelwert über alle Antworten bestimmt. Die vier Kriteriumsmittelwerte wurden zusätzlich in einem Gesamtmittelwert zusammengeführt. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der Mittelwertanalysen, und zwar absteigend nach Gesamtmittelwert geordnet.

Die folgenden fünf Prozesse erzielten die höchsten Gesamtmittelwerte: *communicating*, *observing*, *questioning*, *analyzing* und *finding cause-and-effect-relationships*. Die fünf niedrigsten Gesamtmittelwerte erzielten die Prozesse *intuiting*, *mediating and coaching*, *transforming*, *sylogistic reasoning* und *using metaphor*.

2.2.2 Clusteranalytische Auswertung

Als nächstes wurde eine Clusteranalyse durchgeführt mit dem Ziel, Prozesse mit ähnlichen Bewertungen in Clustern zusammenzufassen. Als Daten wurden die Vektoren mit den vier Kriteriumsmittelwerten verwendet. Darüber hinaus wurden die Cluster gemäß der Mittelwerte der darin enthaltenen Prozesse als "Winner"-Cluster (auch "W"-Cluster), "Intermediate"-Cluster (auch "I"-Cluster) und "Loser"-Cluster (auch "L"-Cluster) bezeichnet.

Als Clusterverfahren wurde die Methode nach Ward (1963) verwendet mit dem quadrierten euklidischen Abstand als Distanzmaß. Zur Bestimmung des Abbruchkriteriums wurde der C-Index nach Hubert und Levin (1976) berücksichtigt. Die Clus-

ter werden im Folgenden mit Hilfe von Heatmaps dargestellt visualisiert (Grinstein, Trutschl & Cvek, 2001).

Die Clusteranalyse ergab 9 Cluster, nämlich 4 “W”-Cluster, 3 “I”-Cluster und 2 “L”-Cluster. Die einzelnen Cluster werden im Folgenden beschrieben.

Horizontalkriterium	Vertikalkriterium	Zeitkriterium	Sinnkriterium	Gesamtscore	Prozesse	Horizontalkriterium	Vertikalkriterium	Zeitkriterium	Sinnkriterium	Gesamtscore	Prozesse
4.42	4.16	4.26	4.79	4.41	communicating	4.47	2.84	4.58	3.16	3.76	forming, testing, and revising concepts and generalizations
4.42	4.37	4.37	4.42	4.39	observing	3.44	3.79	3.74	3.89	3.72	ordering
4.37	4.11	4.42	4.42	4.33	questioning	4.00	2.89	3.84	3.84	3.64	transferring
4.95	3.68	4.68	4.00	4.33	analyzing	3.47	3.21	3.63	4.11	3.61	meaning making
4.42	3.63	4.74	4.26	4.26	finding cause-and-effect relationships	3.11	3.53	3.58	4.00	3.55	contrasting
4.16	4.11	4.32	4.37	4.24	finding relationships	3.53	3.26	3.47	3.95	3.55	self-evaluating
4.84	3.63	4.63	3.68	4.20	hypothesizing	3.42	3.26	3.47	4.00	3.54	prioritizing
4.32	3.84	4.47	4.00	4.16	investigating	4.00	2.84	3.89	3.32	3.51	deductive reasoning
3.84	4.21	3.95	4.47	4.12	collaborating	3.58	2.47	3.68	4.32	3.51	consulting
4.79	3.53	4.74	3.37	4.11	researching	3.32	3.68	3.32	3.63	3.49	brainstorming
4.16	4.16	3.79	4.26	4.09	presenting	3.26	3.42	3.63	3.37	3.42	patterning
4.05	3.95	4.26	4.05	4.08	inquiring	3.05	3.58	3.47	3.58	3.42	creating and inventing
4.37	3.37	4.32	4.26	4.08	problem solving and problem posing	3.21	3.05	3.05	4.00	3.33	networking
3.79	4.11	4.32	4.11	4.08	categorizing	3.42	3.11	3.37	3.32	3.30	synthesizing
3.84	4.16	3.89	4.37	4.07	comparing	3.16	3.05	3.16	3.63	3.25	facilitating
3.95	3.89	4.32	4.11	4.07	classifying	3.21	3.37	3.05	3.21	3.21	sequencing
3.79	3.53	3.89	4.58	3.95	decision making	2.89	3.32	2.95	3.53	3.17	imaging
4.21	3.21	4.26	4.00	3.92	inferring	2.26	3.11	2.84	4.05	3.07	intuiting
3.95	3.37	4.16	4.21	3.92	generalizing	3.11	2.00	3.00	3.84	2.99	mediating and coaching
4.68	3.05	4.47	3.21	3.86	operationalizing	2.68	2.89	3.16	3.16	2.97	transforming
3.84	3.68	3.89	4.00	3.68	summarizing	3.21	2.33	3.16	2.68	2.85	syllogistic reasoning
4.16	3.21	4.42	3.58	3.84	generating criteria	2.00	2.16	2.68	3.42	2.57	using metaphor

Abbildung 1. Mittelwerte der Prozesse (N=19)

Die “W”-Cluster

In Abbildung 2 sind die vier “W”-Cluster dargestellt: das “W1”-Cluster, das “W2/+S”-Cluster, das “W3/+H+Z”-Cluster und das “W4/+Z”-Cluster.

“W1”-Cluster. Im “W1”-Cluster sind 4 Prozesse enthalten: *communicating*, *observing*, *questioning* und *finding relationships*. Die Prozesse in diesem Cluster haben bezüglich aller vier Kriterien hohe Werte [Zentroid = (4.34, 4.18, 4.30, 4.50)]. Die Prozesse *questioning* und *finding relationships* werden aufgrund ihrer ähnlichen Bewertungen recht früh zusammengefasst. Anschließend werden die Prozesse *observing* und *communicating* dem Cluster hinzugefügt.

“W2/+S”-Cluster. Das “W2/+S”-Cluster enthält 9 Prozesse: *collaborating*, *comparing*, *presenting*, *categorizing*, *inquiring*, *classifying*, *summarizing*, *ordering* und *decision making*. Es ist damit das größte “W”-Cluster. Es zeichnet sich insbesondere durch hohe Werte im Sinnkriterium aus [Zentroid = (3.86, 3.94, 4.01, 4.20)]. Die Prozesse *collaborating* und *communicating* werden sehr früh gruppiert, ebenso *inquiring* und *classifying*.

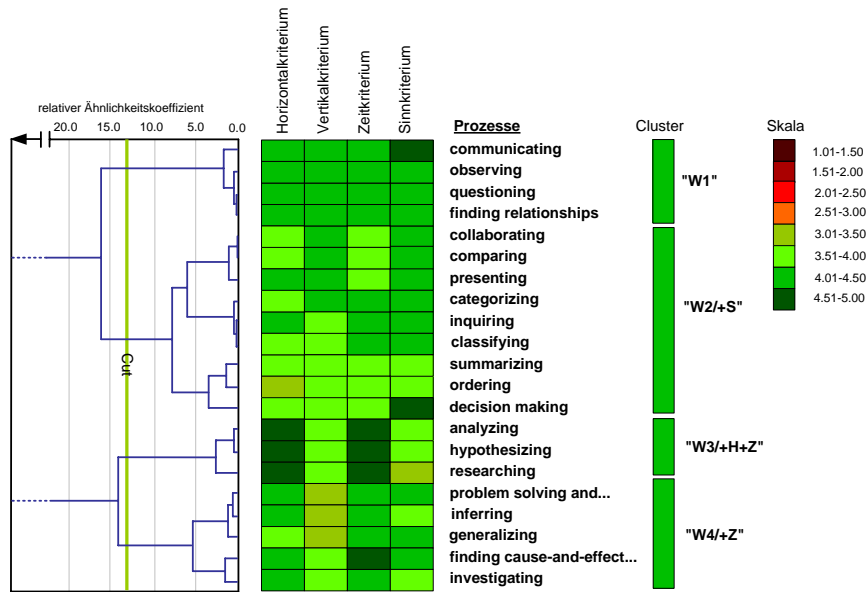


Abbildung 2. Clusterlösung für die "Winner"-Cluster

“W3/+H+Z”-Cluster. Das “W3/+H+Z”-Cluster besteht aus den Prozessen *analyzing*, *hypothesizing* und *researching*. Diese drei Prozesse haben auffallend hohe Werte bezüglich des Horizontal- und des Zeitkriteriums [Zentroid = (4.86, 3.61, 4.68, 3.68)]. Die Prozesse *analyzing* und *hypothesizing* werden zuerst zusammengefasst, anschließend wird *researching* in das Cluster aufgenommen.

“W4/+Z”-Cluster. Im “W4/+Z”-Cluster sind 5 Prozesse enthalten: *problem solving and problem posing*, *inferring*, *generalizing*, *finding cause-and-effect relationships* und *investigating*. Neben hohen Werten im Horizontal- und im Sinnkriterium zeichnet es sich insbesondere durch relative hohe Werte im Zeitkriterium aus [Zentroid = (4.25, 3.48, 4.39, 4.15)]. Aufgrund der Heterogenität der Bewertungen können das “W3/+H+Z”-Cluster und das “W4/+Z”-Cluster nicht zu einem gemeinsamen Cluster zusammengefasst werden (siehe „Cut“ in Abbildung 2).

Die “T” Cluster

Abbildung 3 zeigt die drei “T”-Cluster: das “I1/+H-V+Z”-Cluster, das “I2”-Cluster und das “I3/-V+S”-Cluster.

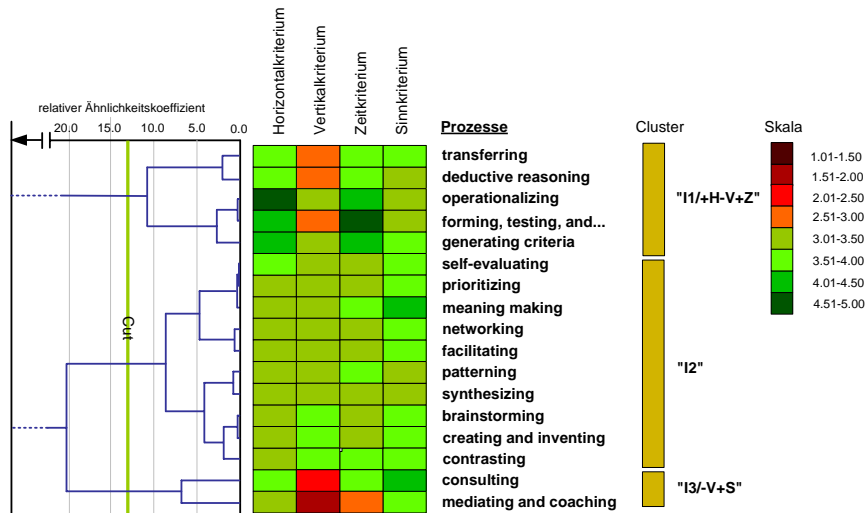


Abbildung 3. Clusterlösung für die "Intermediate"-Cluster

"I1/+H-V+Z"-Cluster. Das "I1/+H-V+Z"-Cluster enthält 5 Prozesse: *transferring*, *deductive reasoning*, *operationalizing*, *forming, testing, and revising concepts and generalizations* und *generating criteria*. Die Prozesse in diesem Cluster haben zwar relative hohe Werte im Horizontal- und im Zeitkriterium, allerdings niedrige Werte im Vertikalkriterium [Zentroid = (4.26, 2.97, 4.24, 3.42)]. Zum einen werden die Prozesse *operationalizing*, *forming, testing, and revising concepts and generalizations* und *generating criteria* aufgrund ihrer Ähnlichkeit bezüglich der Bewertungen zuerst zusammengefasst, zum anderen die Prozesse *transferring* und *deductive reasoning*. Anschließend werden die beiden Teile zum Gesamtkluster zusammengeführt.

"I2"-Cluster. Das "I2"-Cluster ist mit 10 Prozessen das größte Cluster in der Clusterlösung. Es enthält die folgenden Prozesse: *self-evaluating*, *prioritizing*, *meaning making*, *networking*, *facilitating*, *patterning*, *synthesizing*, *brainstorming*, *creating and inventing* und *contrasting*. Diese Prozesse haben bezüglich aller vier Kriterien Mittelwerte im mittleren Bereich [Zentroid = (3.29, 3.32, 3.42, 3.76)]. Auffällig sind die frühen Zusammenfassungen der Prozesse *self-evaluating*, *prioritizing* und *meaning making*, ebenso von *brainstorming* und *creating and inventing*.

"I3/-V+S"-Cluster. Im "I3/-V+S"-Cluster sind nur zwei Prozesse enthalten: *consulting* und *mediating and coaching*. Diese beiden Prozesse haben recht hohe Werte im Sinnkriterium, aber sehr niedrige im Vertikalkriterium [Zentroid = (3.34, 2.24, 3.34, 4.08)]. Das Dendrogramm in Abbildung 3 zeigt, dass diese beiden Prozesse nicht mehr zum "I2"-Cluster hinzugefügt werden können.

Die "L"-Cluster

Die beiden “L”-Cluster bestehen insgesamt aus nur 6 Prozessen (siehe Abbildung 4). Auffällig ist die hohe Heterogenität sowohl im “L1”-Cluster als auch im “L2/+S”-Cluster.

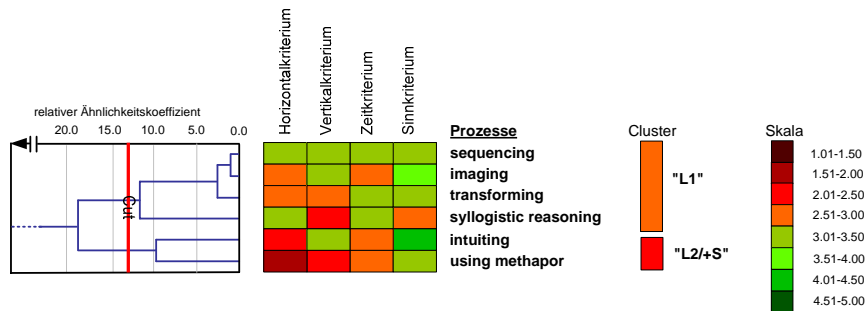


Abbildung 4. Clusterlösung für die “Loser”-Cluster

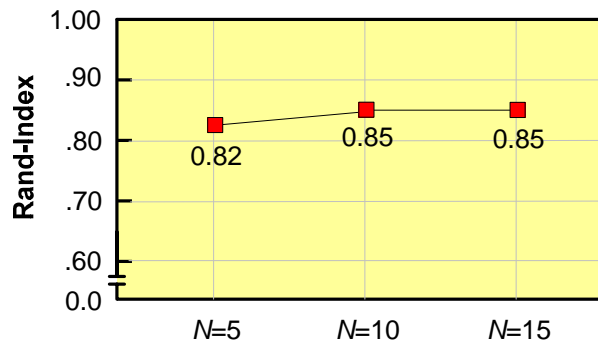
“L1”-Cluster. Das “L1”-Cluster besteht aus 4 Prozessen: *sequencing*, *imaging*, *transforming* und *syllogistic reasoning*. Die Prozesse in diesem Cluster haben mittlere bis niedrige Werte bezüglich aller vier Kriterien [Zentroid = (3.00, 2.98, 3.08, 3.14)].

“L2/+S”-Cluster. Das “L2/+S”-Cluster enthält die beiden Prozesse *intuiting* und *using metaphor*. Diese Prozesse haben zwar sehr niedrige Werte bezüglich des Horizontal-, der Vertikal- und des Zeitkriteriums, aber auffällig hohe bezüglich des Sinnkriteriums [Zentroid = (2.13, 2.63, 2.76, 3.74)]. Beide Prozesse werden relativ spät zu einem Cluster zusammengefasst.

2.2.3 Stabilität und Validität der clusteranalytischen Ergebnisse

Zur Überprüfung der Qualität der clusteranalytischen Ergebnisse werden die Stabilität und die Validität der Clusterlösung getestet. Die dabei verwendeten Verfahren sind analog zu denjenigen in Zandler, Spannagel und Klautdt (2008).

Stabilität. Die Stabilität der Clusterlösung wird über einen Clustervergleich mit Hilfe des Rand-Indexes *RI* (Rand, 1972; Hubert & Arabie, 1985) geprüft. Der Rand-Index ist ein Maß für die Übereinstimmung von Clusterlösungen (mit 1.0 als maximalem Wert bei vollständiger Übereinstimmung). Hierzu werden zunächst weitere Clusterlösungen berechnet unter der Annahme, dass weniger Rückantworten gekommen wären. Dabei werden die Stichprobengrößen $N=5$, $N=10$ und $N=15$ mit einbezogen. Für jede dieser Clusterlösungen wird der Rand-Index in Kombination mit der Clusterlösung bei $N=19$ berechnet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 5 dargestellt. Bereits bei $N=5$ ist der Rand-Index relativ hoch ($RI=0.82$). Zudem verbessert sich der Rand-Index nochmals ab $N=10$. Die Stabilität der Clusterlösung ist somit als hoch einzustufen. Es kann hierdurch angenommen werden, dass potenzielle weitere Antworten von Psychologieprofessorinnen und -professoren das Ergebnis nicht wesentlich beeinflussen würden.

Abbildung 5. Rand-Index in Abhängigkeit von N

Validität. Zur Überprüfung der Validität der Clusterlösung wird zunächst eine ein-faktorielle 4-variate Varianzanalyse durchgeführt. Dabei werden für jeden Prozess die vier Kriteriumswerte als Datenvektor verwendet. Hierbei ist das Cluster die unabhängige Variable. Anschließend wird – falls der Gesamtest signifikant ausfällt – mit Post-Hoc-Tests ermittelt, inwiefern sich die einzelnen Cluster voneinander unterscheiden. Von den Varianzanalysen werden das “I3/-V+S”-Cluster und das “L2/+S”-Cluster aufgrund der geringen Anzahl von Prozessen ausgenommen. Die Prüfgröße ist jeweils Wilks λ . Diese wird in einen F-Wert transformiert.

Die multivariate Varianzanalyse über alle Cluster liefert einen F-Wert von $F=11.77$. Bei $\alpha=.01$ beträgt der kritische Wert $F_{(24, 106)} < 1.97$. Die 7 Cluster unterscheiden sich also signifikant. Die Ergebnisse der Post-Hoc-Tests und die entsprechenden kritischen F-Werte bei $\alpha=.01$ und $\alpha=.05$ können Abbildung 6 entnommen werden. Von den 21 durchgeführten Post-Hoc-Tests sind 14 bei $\alpha=.01$ und 5 bei $\alpha=.05$ signifikant. 2 Tests haben kein signifikantes Ergebnis. Insgesamt kann geschlossen werden, dass sich die Cluster bis auf zwei Ausnahmen im Wesentlichen unterscheiden.

2.3 Diskussion

In der hier beschriebenen Untersuchung wurden 44 Prozesse von Psychologieprofessorinnen und -professoren hinsichtlich der vier Schwillschen Kriterien beurteilt. Fast die Hälfte dieser Prozesse (21) sind in “Winner”-Clustern enthalten und nur wenige (6) in “Loser”-Clustern. Die Prozesse in den “Winner”-Clustern haben hohe Werte bezüglich aller vier Kriterien. Das bedeutet, dass diese Prozesse in vielen Gebieten der Psychologie Anwendung finden (*Horizontalkriterium*), dass sie auf allen intellektuellen Stufen vermittelt werden können (*Vertikalkriterium*), dass sie in der Psychologie längerfristig relevant sind (*Zeitkriterium*) und dass sie einen Bezug zum Alltag und zur Lebenswelt besitzen (*Sinnkriterium*).

Die Prozesse im “W1”-Cluster und im “W3/+H+Z”-Cluster haben sehr hohe Werte bezüglich aller Kriterien erhalten. Die Prozesse im “W3/+H+Z”-Cluster haben zusätzlich sehr hohe Werte bezüglich des Horizontal- und des Zeitkriteriums. Die Prozesse in diesen beiden Clustern haben somit eine sehr große Bedeutung in der Psychologie und können als zentrale Prozesse der Psychologie bezeichnet werden.

Dabei handelt es sich um die Prozesse *communicating*, *observing*, *questioning*, *finding relationships*, *analyzing*, *hypothesizing* und *researching*.

	"W2/+S"	"W3/+H+Z"	"W4/+Z"	"I1/+H-V+Z"	"I2"	"L1"
"W1"	4.55* (4; 8)	41.52* (4; 2)	8.54* (4; 4)	25.68** (4; 4)	44.93** (4; 9)	319.12** (4; 3)
"W2/+S"		23.31** (4; 7)	8.80** (4; 9)	19.97** (4; 9)	19.22** (4; 14)	30.24** (4; 8)
"W3/+H+Z"			7.85 (4; 3)	6.89 (4; 3)	61.49** (4; 8)	243.65** (4; 2)
"W4/+Z"				6.68* (4; 5)	24.98** (4; 10)	41.82** (4; 4)
"I1/+H-V+Z"					15.91** (4; 10)	31.19** (4; 4)
"I2"						5.73* (4; 9)

df	F _{krit, .99}	F _{krit, .95}
(4; 2)	99.24	19.25
(4; 3)	28.71	9.12
(4; 4)	15.98	6.39
(4; 5)	11.39	5.19
(4; 7)	7.85	4.12
(4; 8)	7.01	3.84
(4; 9)	6.42	3.63
(4; 10)	5.99	3.48
(4; 14)	5.04	3.11

Abbildung 6. Berechnete und kritische F-Werte für die Einzelvergleiche

Auch die Prozesse im "W2/+S"-Cluster und im "W4/+Z" sind bezüglich aller vier Kriterien hoch bewertet worden. Sie sind daher ebenso für Lehr-/Lernsituationen in der Psychologie sehr bedeutsam. Die Prozesse im "W2/+S"-Cluster haben insbesondere hohe Werte im Sinnkriterium, was bedeutet, dass sie gut an Alltagssituationen verankert werden können.

Die Prozesse im "I1/+H-V+Z"-Cluster spielen zwar in vielen Bereichen der Psychologie längerfristig eine Rolle, können aber aufgrund der niedrigen Werte im Vertikalkriterium nicht auf allen intellektuellen Stufen gelehrt werden. Es handelt sich dabei also um Prozesse, die zwar in der Psychologie relevant sind, aber nur schwer vermittelt werden können.

Die Prozesse in den "Loser"-Clustern spielen in der Psychologie nur eine geringe Rolle und eignen sich somit nicht für eine Vermittlung in entsprechenden Lehr-Lern-Situationen.

3. Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Artikel wurde eine Studie beschrieben, in der durch Expertenbefragung die zentralen Prozesse der Psychologie bestimmt wurden. Dabei handelt es sich um die Prozesse *communicating*, *observing*, *questioning*, *finding relationships*, *analyzing*, *hypothesizing* und *researching*. Auch die Prozesse *collaborating*, *comparing*,

presenting, categorizing, inquiring, classifying, summarizing, ordering, decision making, problem solving and problem posing, inferring, generalizing, finding cause-and-effect relationships und *investigating* wurden hoch bewertet. Zudem haben die Prozesse des "I1/+H-V+Z"-Clusters, nämlich *transferring, deductive reasoning, operationalizing, forming, testing, and revising concepts and generalizations* und *generating criteria*, eine gewichtige Bedeutung in der Psychologie, obwohl diese nur auf einer gewissen Komplexitätsstufe vermittelt werden können.

Das Prozessprofil der Psychologie kann nun mit den bisher erstellten Prozessprofilen anderer Wissenschaften verglichen werden (Informatik: Zendler, Spannagel & Klaudt, 2008; Mathematik: Zendler & Spannagel, 2008b; Physik: Spannagel, Schimpf & Zendler, 2009; Germanistik: Spannagel & Schimpf, 2010). Darüber hinaus kann dasselbe Erhebungsverfahren auch in anderen Wissenschaften verwendet werden, beispielsweise in der Chemie, der Biologie, der Geographie und der Musik. Die auf diese Weise entstehenden Prozessprofile können schließlich Informationen darüber geben, welche Prozesse in welchen fachspezifischen Lehr-Lern-Situationen am besten vermittelt werden können.

Darüber hinaus können die zentralen Prozesskonzepte der Psychologie mit den zentralen Inhaltskonzepten dieser Disziplin in Verbindung gebracht werden. Hierzu müssen zunächst die zentralen Inhaltskonzepte erhoben werden (analog zur Erhebung zentraler Inhaltskonzepte der Informatik von Zendler und Spannagel, 2008a). Die Kombination von zentralen Prozess- und Inhaltskonzepten der Psychologie kann dann darüber Aufschluss geben, welche Prozesse im Kontext welcher Inhalte besonders gut erlernt werden können.

Danksagung

Wir danken der LANDESSTIFTUNG Baden-Württemberg für die finanzielle Unterstützung der Forschungsarbeit im Rahmen des Eliteprogramms für Postdoktorandinnen und Postdoktoranden.

Literatur

- Barell, J. (1995). *Teaching for Thoughtfulness. Classroom Strategies to Enhance Intellectual Development*. White Plains, NY: Longman.
- Bowkett, S. (2006). *100 Ideas for Teaching Thinking Skills*. London, New York: Continuum.
- Brady, M. (2008). Cover the Material – Or Teach Students To Think? *Educational Leadership*, 65(5), 64–67.
- Costa, A. L., & Liebmann, R. M. (Eds.) (1997a). *Envisioning process as content. Toward a renaissance curriculum*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Costa, A. L., & Liebmann, R. M. (Eds.) (1997b). *The process-centered school. Sustaining a renaissance community*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Costa, A. L., & Liebmann, R. M. (Eds.) (1997c). *Supporting the spirit of learning. When process is content*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- Costa, A. L., & Liebmann, R. M. (Eds.) (1997d). Toward renaissance curriculum. An idea whose time has come. In A. L. Costa & R. M. Liebmann (Eds.), *Envisioning process as content. Toward a renaissance curriculum* (S. 1–20). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Crawford, A., Saul, W., Mathews, S. R., & Makinster, J. (2005). *Teaching and Learning Strategies for the Thinking Classroom*. New York: The International Debate Education Association.
- Grinstein, G., Trutschl, M., & Cvek, U. (2001). High-Dimensional Visualizations. In *Data mining conference KDD workshop 2001* (pp. 7–19). New York: ACM Press.
- Hubert, L. J., & Arabie, P. (1985). Comparing partitions. *Journal of Classification*, 2, 193–218.
- Hubert, L. J., & Levin, J. R. (1976). A general statistical framework for assessing categorical clustering in free recall. *Psychological Bulletin*, 83, 1072–1080.
- Parker, J. C., & Rubin, L. J. (1966). *Process as content. Curriculum Design and the application of knowledge*. Chicago: Rand McNally & Company.
- Rand, W. M. (1971). Objective criteria for the evaluation of clustering methods. *Journal of the American Statistical Association*, 66, 846–850.
- Schwill, A. (1993). Fundamentale Ideen der Informatik. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 25(1), 20–31.
- Schwill, A. (1994). Fundamental ideas of computer science. *EATCS Bulletin* 53, 274–295.
- Spannagel, C., & Schimpf, F. (2010). Zentrale Prozesse der Germanistik. *Notes on Educational Informatics – Section A: Concepts and Techniques*, 6(1), 1–11.
- Spannagel, C., Schimpf, F., & Zendler, A. (2009). Teaching Thinking in der Physik – Eine empirische Studie zur Bestimmung zentraler Prozesse. *Notes on Educational Informatics – Section A: Concepts and Techniques*, 5(2), 1–14.
- Ward, J. H. (1963). Hierarchical groupings to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58, 236–244.
- Zendler, A., & Spannagel, C. (2008a). Empirical foundation of central concepts for computer science education. *Journal of Educational Resources in Computing* 8(2), Art. No. 6.
- Zendler, A., & Spannagel, C. (2008b). Teaching Thinking in der Mathematik – Eine empirische Bestimmung zentraler Prozesse. *Notes on Educational Informatics – Section A: Concepts and Techniques*, 4(2), 33–46.
- Zendler, A., Spannagel, C., & Klautdt, D. (2008). Process as content in computer science education: empirical determination of central processes. *Computer Science Education*, 18(4), 231–245.