

Prozessorientierte Untersuchung von Persönlichkeitsentwicklung mittels Zeitreihen

Ferdinand Keller und Maja Storch

Zusammenfassung

Im vorliegenden Text werden die Ergebnisse einer Untersuchung dargestellt, welche Persönlichkeitsentwicklung prozessanalytisch erfasst. Die Datenlage gründet sich auf die Erhebung täglicher Verlaufsdaten bei einer Stichprobe von 14 Studierenden der Universität Zürich, die an einem Selbstmanagementtraining mit dem Zürcher Ressourcen Modell ZRM teilgenommen haben. Mit dieser Untersuchung werden zwei Ziele verfolgt. Zum einen soll exploriert werden, inwieweit methodisch gesehen die Analyse von Zeitreihen nützlich ist, um Prozesse der Persönlichkeitsentwicklung zu erfassen. Zum zweiten wird damit die Wirksamkeit des Zürcher Ressourcen Modells untersucht. Der Untersuchungsansatz basiert wesentlich auf der Erhebung täglicher Verlaufsdaten zu Stimmung, Aktivität, Anspannung/Nervosität und Kontrollerleben. Die Grundlagen dieses prozessorientierten Ansatzes sowie die bisher vorliegenden Ergebnisse werden in diesem Artikel dargestellt. Unsere Untersuchungen zeigen, dass Zeitreihen eine vielversprechende Methode darstellen, um Persönlichkeitsentwicklung zu analysieren. Es ergeben sich deutliche Hinweise auf die Wirksamkeit des ZRM-Trainings.

1 Theoretischer Hintergrund

Das Zürcher Ressourcen Modell ist die theoretische Grundlage eines Selbstmanagementtrainings, das Menschen dabei unterstützen soll, zielgerichtet zu handeln. Im Verlauf des Trainings erlernen die Teilnehmenden die theoretischen und praktischen Voraussetzungen, um sich selbstkongruente Ziele zu setzen und diese nachhaltig in zielrealisierendes Alltagshandeln zu überführen. Das ZRM-Training ist konsequent ressourcenorientiert. Es arbeitet dabei ausschließlich mit Ressourcen, über welche die Teilnehmenden entweder bereits verfügen, oder auf die sie leichten Zugriff haben. Aufgrund dieser Maßnahmen wird die Umsetzung des im Training Gelernten im beruflichen oder privaten Alltag der Teilnehmenden entscheidend gefördert (siehe auch Kapitel 2.4 in diesem Buch).

Auswirkungen des ZRM-Trainings erwarten wir vor allem in drei Punkten:

Stabilität in Stimmung und Kontrollerleben, innerpsychische Kohärenz sowie Entkoppelung von Stimmung und Kontrollerleben. Durch konsequentes Selbstmanagement lernen die Teilnehmenden, Einfluss auf ihr Gefühlsleben und auf ihre Handlungen zu nehmen. Von Außenreizen gesteuertes Reagieren wird zunehmend durch zielgerichtetes Handeln ersetzt. Dieser Umstand sollte sich in einer zunehmenden Stabilität der Stimmungslage und des subjektiv empfundenen Kontrollerlebens (Rotter, 1954) äußern. Weil die Teilnehmenden in ZRM-Training auch lernen, sich selbstkongruente Ziele zu setzen, erwarten wir auch auf der Ebene des Selbstsystems stabilisierende Effekte. Dieses Phänomen entspricht dem Konzept des Kohärenzerlebens von Antonovsky (1979). In diesem Sinne erwarteten wir zunehmende innerpsychische Kohärenz als Wirkung des Selbstmanagementtrainings.

Außerdem gingen wir davon aus, dass bei zunehmender Fähigkeit zum Selbstmanagement die Kennwerte von Stimmung und Kontrollerleben sich allmählich entkoppeln müssten. Ohne

diese Kompetenzen geht Kontrollverlust über das eigene zielgerichtete Handeln in einer schwierigen Situation aufgrund von "learned helplessness" (Seligman, 1975) oft mit einem Stimmungseinbruch einher. Mit zunehmender Selbstmanagementkompetenz sollte sich der Attributionsstil ändern. Misserfolg führt dann eher dazu, dass neue Strategien für das zielgerichtete Handeln entwickelt werden, wird also mit einer proaktiven Einstellung bewältigt. Auch wenn die Stimmung aufgrund des Misserfolges getrübt ist, müsste das Kontrollerleben erhalten bleiben.

Auf methodischer Ebene entschieden wir uns für die Analyse dieser Prozesse mittels Zeitreihen. Im Gegensatz zu Fragebogendaten, bei denen die innerpsychische Stabilität über einschlägige Fragebogenitems erfasst wird, versuchen wir mit dem Zeitreihenansatz, die zunehmende Stabilität in den Verlaufsdaten selbst nachzuweisen. Analog verhält es sich mit der als Effekt des ZRM-Trainings zu erwartenden zunehmenden Kohärenz. Die Entkoppelung von Stimmung und Kontrollerleben kann mangels geeigneter Instrumente in Fragebogenform überhaupt nicht erfasst werden; darum stellt die Kreuzkorrelationsanalyse der beiden Zeitreihen diesbezüglich eine aussichtsreiche Möglichkeit dar.

Bezogen auf die Effekte, die vom ZRM-Training bewirkt werden sollten, und geeigneter Operationalisierungsmöglichkeiten, die sich aus den Zeitreihendaten ergeben, formulierten wir ursprünglich die folgenden drei Hypothesen (vgl. Keller, Storch & Bigler, 1999):

- 1) die Stabilität in der Stimmung und im Kontrollerleben sollte zunehmen, d.h. die Standardabweichungen sollten über die Zeit abnehmen.
- 2) die innerpsychische Kohärenz sollte sich intensivieren, d.h. die Autokorrelation¹ sollte über die Zeit zunehmen.
- 3) die Koppelung zwischen Stimmung und Kontrollerleben sollte abnehmen, d.h. die Kreuzkorrelation zwischen den beiden Zeitreihen sollte sich vermindern.

In diesem Text liegt der Schwerpunkt auf den beiden ersten Hypothesen; für Hypothese 3 vgl. die Ausführungen bei Keller et al. (1999).

Bei Keller et al. (1999) finden sich allgemeine Ergebnisse zum Grundkurs und beispielhaft die Analyse zum Verlauf einer Person bezüglich der drei Hypothesen. Dort sind ebenfalls technische Details zur Zeitreihenanalyse (ZRA; vgl. z.B. Box & Jenkins, 1976; Shumway & Stoffer, 2000) beschrieben, auf die hier nur insoweit eingegangen wird, als sie zum Verständnis und v.a. der Interpretation nötig sind. Im folgenden werden diese Befunde erweitert um die Verlaufsanalysen der weiteren Personen, die an dem Kurs teilnahmen, sowie um die Ergebnisse aus dem Aufbaukurs, den dieselben Personen etwa ein halbes Jahr später absolvierten.

Als Indikator für Stabilität sollte außer der Standardabweichung auch die Zahl der so genannten „Ausreißer“ herangezogen werden. Diese fallen in den Grafiken der Einzelpersonen als abrupte Einbrüche der Verlaufskurve nach unten auf (seltener: Ausreißer nach oben). Als Ausreißer gezählt werden alle Werte, die außerhalb eines „Bandes“ von 2,5 Standardabweichungen um den Mittelwert der Zeitreihen liegen. Damit ist die Wahrscheinlichkeit zufälliger Ausreißer hinlänglich gering gehalten. Vom Konzept her interessieren uns am ehesten additive Ausreißer (z.B. kurzfristige „Stimmungseinbrüche“), die mit diesem Verfahren recht gut erfasst werden können².

2 Methodik: Stichprobe und Erhebungsverfahren

Die Stichprobe bestand aus insgesamt 14 Studierenden an der Uni Zürich, die an einem ZRM-Trainig teilnahmen. Die untersuchten Studierenden besuchten im Sommersemester einen ZRM-Grundkurs, in dem die Grundlagen des ressourcenorientierten Selbstmanagements gelehrt werden. Im Wintersemester besuchten sie einen ZRM-Aufbaukurs, in dem die Kenntnisse aus dem Grundkurs auf ungeliebte Anteile der eigenen Persönlichkeit erweitert werden. Theoretisch orientiert sich das Zürcher Ressourcen Modell hierbei an der Schattentheorie von C.G. Jung. Die Studierenden füllten jeweils morgens und abends vier visuelle Analogskalen aus, die sich auf ihre Stimmung, Anspannung, Aktivität und auf ihr Kontrollerleben bezogen. Jede Skala hat eine Länge von 100 mm; hohe Werte stehen jeweils für die positive Seite der Skala. Der Grundkurs fand im Sommersemester statt und umfasste fünf Wochen mit jeweils zwei Stunden ZRM-Training. Die Datenerhebung startete einen Monat vor Kursbeginn („baseline“) und dauerte etwa zwei Monate über den Kurs hinaus. Insgesamt stehen pro Person jeweils ca. 248 Zeitpunkte zur Verfügung. Der Aufbaukurs im darauffolgenden Wintersemester war nach demselben Erhebungsschema angelegt. In die endgültige Auswertung gingen elf Personen ein. Eine Person wurde herausgenommen, weil sie viele fehlende Werte hatte. Eine weitere Person gab nach kurzer Zeit nur noch sehr hohe Stimmungswerte zwischen 95 und 100 an. Wegen der daraus resultierenden hohen Autokorrelation und einer minimalen Varianz (Deckeneffekt) wurden die Daten dieser Person nicht verwendet. Eine dritte Person kreuzte zu jedem Zeitpunkt in allen vier Skalen denselben Wert an. Trotz Variation über die Zeit wurde sie wegen dieser fehlenden Differenziertheit hier ebenfalls nicht berücksichtigt (Grunddaten siehe Keller et al., 1999).

3 Ergebnisse

3.1 Überblick über zeitliche Abhängigkeiten und Tagesschwankungen (Grundkurs)

In Tabelle 1 findet sich eine schematische Übersicht über die Größe der Autokorrelationen und der Tagesschwankungen in den vier untersuchten Variablen, woraus sich eine „Typologie“ der Personen ableiten lässt. Die meisten Personen weisen eine zeitliche Abhängigkeit in der Stimmung auf, es gibt jedoch auch Personen, die kaum „seriell abhängig“ sind. Auch Tagesschwankungen sind insgesamt nicht sehr ausgeprägt; am deutlichsten zeigen sie sich in der Aktivität. Dies kann ein studentenspezifisches Phänomen sein; es steht zu vermuten, dass bei Menschen mit festen Arbeitszeiten die Tagesschwankungen größer sind.

Tabelle 1: Autokorrelation zu lag1 und lag 2 sowie Tagesschwankungen (x = signifikant; xx bedeutet Autokorrelation > 0,25 bzw. Tagesschwankungen > 10mm; xxx = Tagesschwankungen > 20 mm).

Sti = Stimmung; Kon = Kontrollerleben; Spa =Anspannung; Akt = Aktivität

Person	lag 1				lag 1				Tagesschwankungen			
	Sti	Kon	Spa	Akt	Sti	Kon	Spa	Akt	Sti	Kon	Spa	Akt
1	xx	xx	x	—	—	—	—	—	—	—	xx	xx
2	xx	xx	xx	x	—	xx	—	x	—	—	x	xxx
3	x	xx	xx	xx	x	xx	—	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	x
6	—	—	—	x	—	—	—	—	x	xx	x	xx
8	x	x	x	—	—	—	x	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	x	x	xx	x	—	—	—	—	x	—	x	xxx
11	x	x	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—
12	x	—	x	—	—	—	—	—	x	x	x	xx
13	xx	x	x	—	—	xx	x	—	—	—	—	x

3.2 Veränderungen bezogen auf monatliche Zeitfenster

3.2.1 Standardabweichungen (Hypothese 1)

Als angemessene Größenordnung für die Zeitfenster wurde $t=60$ (entspricht 30 Tagen oder ca. ein Monat) verwendet. In Abbildung 1 sind die Standardabweichungen (SD) bezogen auf jeweils einen Monat in der Zeitreihe Stimmung zu sehen. Damit Trends und einzelne extreme Werte die SD nicht verzerren, sind die einzelnen Zeitfenster jeweils zuvor mit einer linearen Regressionsanalyse trendbereinigt worden. Außerdem wurden Ausreißer, die mehr als 2,5 SD (bezogen auf die gesamte Zeitreihe) vom Mittelwert entfernt lagen, korrigiert auf den Wert von 2,5 SD. Man sieht, dass im Grundkurs (linke Hälfte) die SD über die vier Monate hinweg zumeist abnehmen. Im Aufbaukurs liegen die einzelnen Personen enger beieinander. Person 10, die im Grundkurs die höchsten SD aufwies, liegt im Aufbaukurs weit unten (für den vierten Monat wurde der Median nicht eingezeichnet, da die Daten des vierten Monats bei einigen Personen nicht vollständig waren). Im Kontrollerleben ergaben sich Effekte in vergleichbarer Größenordnung.

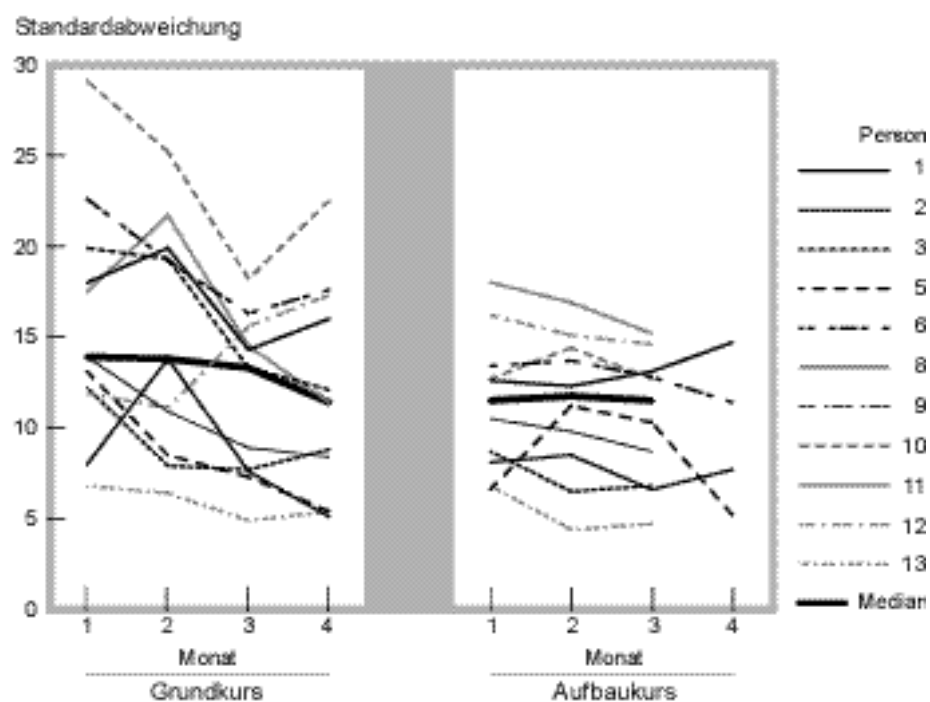


Abbildung 1: Verlauf der Standardabweichungen in Monatsintervallen für die Zeitreihe Stimmung.

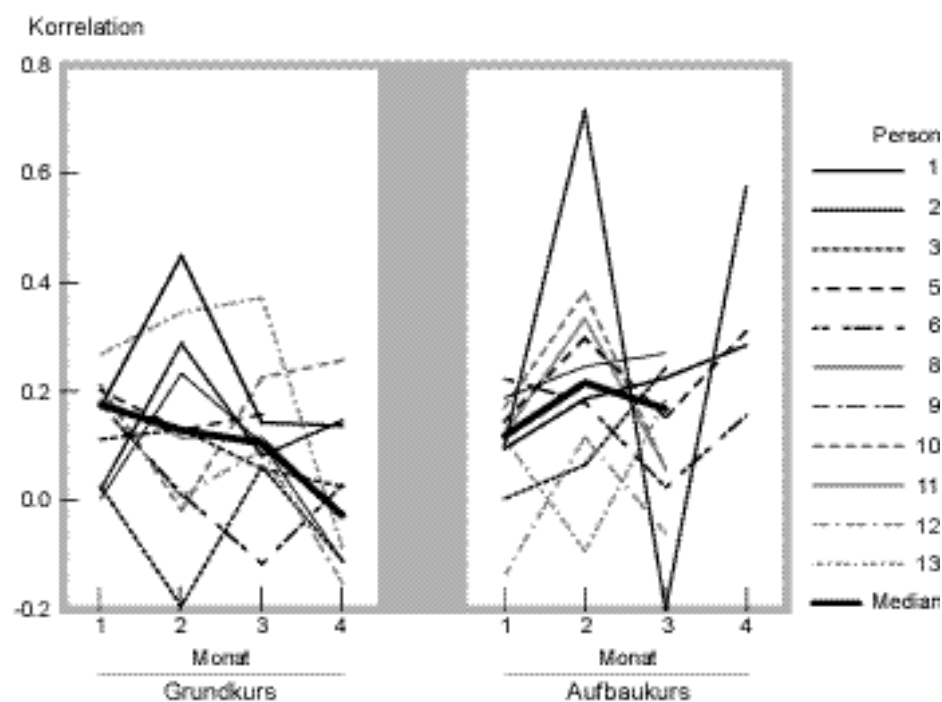


Abbildung 2: Verlauf der Autokorrelationskoeffizienten (lag 1) in Monatsintervallen für die Zeitreihe Stimmung.

3.2.2 Autokorrelation (Hypothese 2)

Als Größenordnung für die Zeitfenster wurde wieder $t=60$ verwendet. Abbildung 2 zeigt die Autokorrelation (lag 1) in der Zeitreihe Stimmung bezogen auf jeweils einen Monat. Die einzelnen Zeitfenster wurden wieder trendbereinigt und ausreißerkorrigiert (s.o.). Im Median ist insgesamt ein Rückgang der Autokorrelation zu erkennen, allerdings mit großen intraindividuellen Schwankungen, die im Aufbaukurs bestehen bleiben. Auch hier zeigen sich im Kontrollerleben vergleichbare Effekte.

Tabelle 2: Kennwerte im Vergleich von Grundkurs (GK) und Aufbaukurs (AK) für die Zeitreihe Stimmung.

Person	Mittelwert		range (2.5 SD)		Ausreißer		Autokorrelation*	
	GK	AK	GK	AK	GK	AK	GK	AK
1	65.2	69.0	44.5	34.8	5	5	0.27	0.25
2	89.5	91.3	39.4	31.5	10	8	0.37	0.45
3	79.5	—	48.5	—	10	—	0.24	—
5	60.1	69.3	28.1	29.7	8	3	0.24	0.32
6	78.3	79.1	51.6	36.2	9	3	—	0.21
8	55.5	59.8	30.0	27.5	3	2	0.23	0.33
9	76.2	64.7	39.2	39.8	8	0	—	—
10	73.1	80.6	63.7	44.8	11	7	0.24	0.50
11	76.1	79.2	49.6	43.3	5	3	0.14	0.19
12	82.4	76.0	26.4	21.3	10	3	0.15	0.20
13	76.0	72.6	18.2	17.3	6	6	0.27	0.21
Mittel	73.2	74.2	39.1	32.6	7.5	4.0	—	—

* geschätzte Autokorrelation für lag 1 (basierend auf der Zeitreihe ohne Ausreißer-Korrektur, aber trendkorrigiert mit linearer Regression; nur signifikante Koeffizienten).

Tabelle 3: Kennwerte im Vergleich von Grundkurs (GK) und Aufbaukurs (AK) für die Zeitreihe Kontrollerleben.

Person	Mittelwert		range (2.5 SD)		Ausreißer		Autokorrelation*	
	GK	AK	GK	AK	GK	AK	GK	AK
1	75.7	78.4	28.0	30.5	6	7	0.30	0.33
2	91.5	93.9	14.4	20.2	4	4	0.35	0.56
3	84.1	—	22.6	—	6	—	0.27	—
5	60.6	71.5	26.3	22.8	3	1	0.23	0.44
6	76.6	82.7	44.5	33.7	4	5	—	0.13
8	58.1	63.1	28.2	28.0	4	5	0.24	0.32
9	70.1	61.4	38.2	35.9	3	3	—	—
10	83.1	85.3	43.7	35.1	11	5	0.19	0.38
11	81.1	86.2	47.1	34.4	3	5	0.19	—
12	83.5	80.2	25.6	16.0	5	3	—	—
13	66.8	66.0	14.1	12.0	2	0	0.22	—
Mittel	74.7	76.9	31.1	26.9	4.5	3.8	—	—

* geschätzte Autokorrelation für lag 1 (basierend auf der Zeitreihe ohne Ausreißer-Korrektur, aber trendkorrigiert mit linearer Regression; nur signifikante Koeffizienten).

3.3 Vergleich von Grundkurs und Aufbaukurs (gesamte Zeitreihen)

In Tabelle 2 sind einige Kennwerte der Zeitreihe Stimmung dargestellt, zusammengefasst für den gesamten Grundkurs (GK) und den gesamten Aufbaukurs (AK; Person 3 ist in den folgenden Gesamtmitteln und Signifikanztests nicht berücksichtigt, da sie nicht mehr am AK teilgenommen hat). Die Verschiebung in den Mittelwerten von GK zu AK ist bei den meisten Personen sehr gering und liegt mit einer Ausnahme unter 10 mm. Eine konsistente Zunahme tritt ebenfalls nicht auf, so dass das Gesamtmittel ungefähr gleich bleibt. Der Vergleich mittels t-Test für abhängige Stichproben ergibt $t = -0,5$, was bei $df=9$ nicht signifikant ist. Als zweiter Kennwert ist die „Bandbreite“, definiert als 2,5 Standardabweichungen um den Mittelwert, aufgeführt. Anstatt der einfachen SD (wie in Abb. 1) wurde diese Größe gewählt, da sie auch als Definitionskriterium für die Ausreißer diene. Hier zeigt sich bei den meisten Personen eine Abnahme im AK und der t-Test verweist auf eine signifikante Reduktion ($t=3,02$, $p=.014$). Die Anzahl der Ausreißer nimmt in keinem Fall zu und liefert daher eine noch deutlichere Verbesserung von GK zu AK ($t=3,80$, $p=.004$). Die Autokorrelationen (lag 1) nehmen bei den meisten Personen zu, wenn auch z.T. nur minimal. Ein formaler Vergleichstest ist in diesem Fall schwierig (vgl. Diskussionsteil), aber ein einfacher Rangtest ergibt ein Signifikanzniveau von ca. 5%.

In der Zeitreihe Kontrollerleben (Tab. 3) ergeben sich ebenfalls keine Mittelwertsunterschiede zwischen GK und AK ($t=-1,26$, n.s.). In der Bandbreite sind die Veränderungen etwas weniger ausgeprägt wie diejenigen in der Stimmung, sind aber noch tendenziell signifikant ($t=2,23$, $p=.053$). Bei der Anzahl der Ausreißer findet sich dagegen keine signifikante Abnahme mehr ($t=-0,94$, n.s.). Die Autokorrelationen (lag 1) nehmen wieder bei den meisten Personen zu, wenn auch weniger häufig als bei der Stimmung.

Zur Absicherung wurden alle Vergleiche zusätzlich noch nonparametrisch mit dem Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben berechnet. Wie anhand der etwas geringeren Teststärke zu erwarten lagen die p-Werte geringfügig höher, ohne dass sich an der Interpretation dadurch etwas ändern würde.

4 Diskussion

Die vermutete Zunahme der Stabilität (Hypothese 1) kann bestätigt werden, nachdem sich in der Variablen Stimmung im monatlichen Verlauf und insbesondere im Vergleich von GK und AK die Bandbreite und die Zahl der Ausreißer deutlich verringerte. Angesichts der geringen Teststärke bei nur 10 Personen kann dies als erfolgversprechendes Indiz für den Nachweis der Wirksamkeit von ZRM gelten. Auch in der Variablen Kontrollerleben gingen die Effekte in die vermutete Richtung.

In der vorliegenden Auswertung haben wir die Ausreißer durch die Festlegung einer „Bandbreite“ definiert. Bei der Betrachtung der Zeitreihen sind die Einbrüche in Stimmung und Kontrollerleben jedoch oftmals frappierend und für weitere Untersuchungen erscheint es unerlässlich, neben der statistischen Präzisierung auch der psychologischen Wertigkeit dieser Ausreißer nachzugehen. Anstatt den Einfluss äußerer Ereignisse in Nachbefragungen zu erheben bietet es sich an, dass die Teilnehmenden bereits auf den täglichen Erhebungsbögen vermerken, ob ein belastendes Lebensereignis stattgefunden hat. Dazu verwenden wir in einer laufenden Studie die Münchner Ereignisliste (MEL), die eine Reihe von Lebensbedingungen und -ereignissen vorgibt und in der jeweils der Grad der Belastung und die Richtung (positiv - negativ) erfasst wird (vgl. Keller, 1997). Außerdem erweist sich eine solche prospektive Erfassung nützlich als „stimulated recall“, falls später ereignisbezogene

Interviews durchgeführt werden sollen. Aus psychologischer Perspektive wäre es sinnvoll, neben der Anzahl von Ausreißern auch die Länge einer „Abweichung“ zu erfassen: handelt es sich um einen kurzen Einbruch oder dauert die Abweichung mehrere Tage an? Einen interessanten Ansatz verfolgen Woyshville et al. (1999), die neben der Stimmung auch die an diesem Tag maximale und minimale Ausprägung der Stimmung erheben, wodurch sich ein alternativer Einblick in die tagesbezogene Variabilität ergibt.

Die Annahme einer zunehmenden Autokorrelation (Hypothese 2) lässt sich vorerst nur in der Tendenz belegen. Dafür sind unterschiedliche Gründe denkbar. Ein methodisches Problem besteht im Nachweis einer Veränderung der Abhängigkeitsstruktur in der Zeitreihe, die bei einer visuellen Betrachtung und bei kleinen Unterschieden nur schwierig zu erkennen ist³. Wichtiger erscheint uns aber eine inhaltliche Thematik, die im Zusammenhang mit der Autokorrelation auftauchte: gefordert war zunehmende Autokorrelation, d.h. der vorige Zeitpunkt sollte „nachwirken“. Dieser „Nachwirkungs-Effekt“ kann als Kohärenz bezeichnet werden, denn bei einer Autokorrelation von Null wäre man nur auf den jeweiligen Zeitpunkt bezogen und reagierte (in der formalen Sprache der ZRA ausgedrückt) auf die momentanen „random shocks“. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich weist Person 9 aber keine signifikante Autokorrelation auf, ohne dass man diese Person nun für pathologisch halten müsste. Eine zu hohe Autokorrelation kann im übrigen ebenfalls bedenklich sein, denn dies würde bedeuten, dass vergangene Dinge eine größere Wirkung haben als momentane Einflüsse. Die Entwicklung hin zu mehr oder weniger Autokorrelation ist daher individuell verschieden und sollte folglich als therapeutisches Ziel vorab für jede Person festgelegt werden. Ähnlich könnte übrigens auch für die Standardabweichungen argumentiert werden, wo bei manchen „eingeeengten“ Personen durchaus auch eine Erhöhung der Schwankungsbreite - im Sinne einer zunehmenden Flexibilität - als therapeutisches Ziel angestrebt werden kann.

5 Weitere Forschungsplanung

Für die weitere Forschungsplanung ergeben sich aus diesen Befunden und Überlegungen zunächst zwei Folgerungen:

1) die Angaben auf den visuellen Analogskalen sollten validiert werden durch den Einsatz einiger „etablierter“ Persönlichkeitsfragebogen mit vorwiegendem „trait-Charakter“. In einer Folgestudie verwenden wir daher noch den Fragebogen zu „Sense of Coherence“ (Antonovsky, 1979), einen Fragebogen zur Lebenseinstellung von Jerusalem und Schwarzer, einen Persönlichkeitsfragebogen (NEO-FFI; Borkenau & Ostendorf, 1993), die „Allgemeine Depressions-Skala“ (ADS; Meyer & Hautzinger, 2001) und die Münchner Ereignisliste (MEL).

2) zur Abschätzung möglicher methodischer Artefakte sollte eine Kontrollgruppe einbezogen werden. Es könnte argumentiert werden, dass die Abnahme der Standardabweichung und der Ausreißer nur methodisch (z.B. Ermüdungseffekt) oder durch soziale zeitbezogene Phänomene erklärbar sein könnte; z.B. beginnt der Kurs im März und damit vor dem Semesterbeginn, dann wird es Frühling und am Ende der Datenerhebung ist der Sommer erreicht, wo das Semesterende naht, aber auch Prüfungszeiten anstehen. Auch zur Veränderung der Autokorrelationen über die Zeit ist aus der Literatur wenig bekannt. In einer laufenden Studie wird daher parallel zur ZRM-Gruppe auch eine Wartekontrollgruppe aus Erstsemester-Studierenden erhoben, um diese Effekte abschätzen zu können.

Anmerkungen

1) Die Autokorrelation besagt dabei, wie stark der jeweils jetzige Stimmungswert vom jeweils vorigen Stimmungswert abhängt (korreliert). Der Abstand (genannt: lag) zum vorigen wird als lag 1, der Abstand zu zwei Zeitpunkten (= 1 Tag) wird als lag 2 bezeichnet.

2) In der ZRA werden vier Typen von Ausreißern unterschieden: additive Ausreißer, innovative Ausreißer, Verschiebung im Niveau und temporäre Änderungen. Die automatische Entdeckung und Klassifizierung solcher Ausreißer ist Gegenstand vielfältiger Forschung und wird bei der simultanen Analyse mehrerer ZR (multivariater Fall) noch entsprechend komplizierter (Tsay, Pena & Pankratz, 2000). Obwohl inzwischen im Statistiksistem SAS eine experimentelle Version zur Ausreißeranalyse zur Verfügung gestellt wird, beschränken wir uns für die folgenden Analysen auf ein einfaches Vorgehen.

3) Nyblom (1989) schlägt einen formalen Test vor, mit dem die Variabilität der Autokorrelation über die Zeit untersucht werden kann. Der Test wurde von uns auch eingesetzt, doch besteht das Problem einer geringen Teststärke, d.h. die ZR müssen lang sein oder die Veränderung in der Autokorrelation groß. Monatliche Zeitfenster sind hierfür wohl zu kurz.

Literatur

- Antonovsky, A. (1979). *Health, Stress and Coping. New Perspectives on Mental and Physical Well-Being*. Jossey-Bass: San Francisco.
- Borkenau, P. & Ostendorf, F. (1993). *NEO-Fünf-Faktoren-Inventar nach Costa und McCrae. Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe
- Box, G.E.P. & Jenkins, G.M. (1976). *Time series analysis (rev. ed.)*. Oakland, CA: Holden-Day.
- Keller, F. (1997). *Belastende Lebensereignisse und der Verlauf von Depressionen*. Münster: Waxmann
- Keller, F., Storch, M. & Bigler, S. (1999). Exploring the dynamics of personality change with time series models. In W. Tschacher & J. Dauwalder (Eds.), *Dynamics, synergetics, autonomous agents: Nonlinear systems approaches to cognitive psychology and cognitive science* (pp. 267-276). Singapore: World Scientific
- Meyer, T.D. & Hautzinger, M. (2001). Allgemeine Depressions-Skala (ADS). *Diagnostica*, 47, 208-215
- Nyblom, J. (1989). Testing for the constancy of parameters over time. *Journal of the American Statistical Association*, 84, 223-230
- Rotter, J.B. (1954). *Social Learning and Clinical Psychology*. Prentice Hall: Englewood Cliffs.
- Seligman, M.E.P. (1975). *Helplessness: On Depression, Development and Death*. Freeman: San Francisco.
- Shumway, R.H. & Stoffer, D.S. (2000). *Time series analysis and its applications*. New York: Springer-Verlag.
- Tsay, R.S., Pena, D. & Pankratz, A.E. (2000). Outliers in multivariate time series. *Biometrika*, 87, 789-804.
- Woyshville, M.J., Lackamp, J.M., Eisengart, J.A. & Gilliland, J.A.M. (1999). On the meaning and measurement of affective instability: Clues from chaos theory. *Biological Psychiatry*, 45, 261-269.