

Themenschwerpunkt

Ambulantes Assessment in der Klinischen Psychologie und Psychiatrie

Peter Wilhelm und Meinrad Perrez

Psychologisches Departement, Universität Fribourg

Zusammenfassung. Viele diagnostische Verfahren in der Klinischen Psychologie und Psychiatrie stützen sich auf retrospektive Selbstberichte. Solche retrospektiven Selbstberichte sind häufig beeinträchtigt durch Erinnerungsfehler und eignen sich kaum, um kurzfristige Veränderungen des Verhaltens über die Zeit oder verschiedene Situationen hinweg abzubilden. Ambulantes Assessment bezeichnet diagnostische Verfahren, die das Verhalten und Erleben von Personen in ihrer natürlichen Umgebung unmittelbar oder mit minimaler zeitlicher Verzögerung erfassen. Mit diesen Verfahren lassen sich Erinnerungsfehler vermeiden und detaillierte Informationen über Symptome sowie deren Antezedentien und Konsequenzen in der natürlichen Umgebung von Patienten gewinnen. Der Beitrag gibt eine Übersicht über ambulante Assessment Methoden, die sowohl für die Forschung als auch für die Diagnostik und die psychotherapeutische Praxis von Nutzen sind. Vorgestellt werden systematische Selbstbeobachtungs- und Tagebuchverfahren, Methoden des Verhaltensmonitorings (Registrierung der Bewegungsaktivität, Körperhaltung und Sprechaktivität), des psychophysiologischen Monitorings sowie der Registrierung von Umweltmerkmalen. Ferner werden ambulante Experten- und Feedbacksysteme besprochen. Abschließend werden sowohl die Grenzen als auch das zukünftige Potenzial des Ambulanten Assessments diskutiert.

Schlüsselwörter: Ambulantes Assessment (Monitoring), computerunterstützte Methoden, computerunterstützte Therapie, elektronisches Tagebuch, Psychophysiologie, physische Aktivität

Ambulatory Assessment in Clinical Psychology and Psychiatry

Abstract. Assessment in clinical psychology and psychiatry relies to a large extent on retrospective self-reports. However, such self-reports are impaired by recall biases and are not appropriate for assessing short term changes of behavior across contexts and over time. Ambulatory Assessment refers to different diagnostic methods, which have in common that they capture people's behavior and experience in their usual daily life, without or with only minimal latency. Ambulatory Assessment methods avoid recall biases and provide detailed information about symptoms, their antecedents and consequences in the natural context of patients' daily life. This article gives an overview over current Ambulatory Assessment methods that are valuable for research, clinical diagnostic and psychotherapy. We introduce electronic diaries, behavior monitoring (recording of physical movement, posture, and speech activity), psychophysiological monitoring, and methods to record features of the physical and social environment. In addition, we review ambulatory feedback and expert systems. Finally, we discuss the limits and potentials of Ambulatory Assessment in clinical psychology and psychiatry.

Keywords: ambulatory monitoring, ecological momentary assessment, electronic diary, computer-assisted-therapy, psychophysiology, actigraphy

Ambulantes Assessment ist der Oberbegriff für verschiedene diagnostische Verfahren, denen gemeinsam ist, dass sie das Verhalten und Erleben von Personen in ihrer natürlichen Umgebung unmittelbar oder mit minimaler Latenz erfassen. Registriert werden häufig auch Ereignisse und Merkmale der aktuellen Umwelt, die für das Erleben und Verhalten relevant sind (vgl. Fahrenberg & Myrtek, 2001; Fahrenberg, Myrtek, Pawlik & Perrez, 2007). Während der Begriff *Ambulantes Monitoring* hauptsächlich gebraucht wird, um die Registrierung physiologischer Variablen zu bezeichnen, werden verschiedene Begriffe verwendet, um Varianten von Ereignis-, Verhaltens- und Erlebensprotokollen zu bezeichnen: *Systematische Selbstbeobachtung*

(Perrez & Reicherts, 1996), *Tagebuch* bzw. *Diary* (Bolger, Davis & Rafaeli, 2003; Thiele, Laireiter & Baumann, 2002; Wilz & Brähler, 1997), *Experience Sampling Method (ESM)*; de Vries, 1992; Hektner, Schmidt & Csikszentmihalyi, 2007) und *Ecological Momentary Assessment (EMA)*; Shiffman, Stone & Hufford, 2008; Stone, Shiffman, Atienza & Nebeling, 2007).

Im Folgenden werden neuere Entwicklungen im Bereich des Ambulanten Assessments vorgestellt, die für die Klinische Psychologie und Psychiatrie relevant sind. Dabei beschränken wir uns auf transportable Systeme, welche die zu diagnostizierenden Personen am Körper tragen können. Andere Methoden, um spontan sich ereignendes Verhalten

zu erfassen wie internetbasierte Abfragen, fest installierte Kamerasysteme, Objektsensoren oder Beobachtungssysteme, werden hier nicht besprochen (vgl. Fahrenberg, Leonhart & Foerster, 2002; Intille, 2007; Wilhelm & Perrez, 2001). Auch die Gütekriterien, denen Ambulantes Assessment gerecht werden soll, werden wir hier nicht diskutieren und verweisen stattdessen auf die Literatur (z. B. Fahrenberg et al., 2002; Haynes & Yoshioka, 2007; Reicherts, Salamin, Maggiori & Pauls, 2007; Shiffman et al., 2008; Wilhelm & Schoebi, 2007). Aktuelle Informationen und Bibliographien zu Ambulantes Assessment sind auf folgender Webpage erhältlich: <http://www.ambulatory-assessment.org/>.

Vorzüge des Ambulanten Assessments gegenüber herkömmlichen Verfahren

Der Einsatz von Fragebogen oder Interviews impliziert, dass damit reliable und valide Informationen über vergangenes Erleben und Verhalten erfasst werden können. Inzwischen wurde die Richtigkeit dieser Annahme aber durch eine Vielzahl von Studien widerlegt, die zeigen konnten, dass Informationen durch verschiedene Prozesse beim Abspeichern und Erinnern zum Teil erheblich verzerrt werden (Fahrenberg et al., 2002; Schwarz, 2007). Hinzu kommen Artefakte, die durch Inferenzleistungen bedingt sind, wenn etwa durchschnittliche Häufigkeiten oder Intensitäten eingeschätzt werden sollen (z. B. SCL-90-R: «Wie sehr haben Sie in den letzten sieben Tagen gelitten unter:» «Schwermut», «Furchtsamkeit», «Schwierigkeiten beim Atmen» usw.).

Neben der Vermeidung von Fehlerquellen ist die *Theoriekonformität* der gewählten Datengewinnungsmethoden ein wissenschaftliches Desiderat. Fragebögen erfassen in der Regel, was Personen meinen, wie sie sich in der Vergangenheit verhalten haben oder was sie glauben, wie sie sich im Allgemeinen verhalten. Damit wird die erinnerte Repräsentation von Verhalten abgebildet. Das ist angemessen, wenn die der Untersuchung zu Grunde liegende Theorie eine Repräsentations- oder eine Einstellungstheorie ist. Wenn dagegen die Prozesse untersucht werden, die Verhalten potenziell auslösen oder aufrechterhalten, bedarf es anderer Methoden (Perrez, 2006).

Ein besonderer Vorteil des Ambulanten Assessments gegenüber Laboruntersuchungen ist die höhere *ökologische Validität*, da die entsprechenden Verhaltensweisen und Reaktionen in dem Kontext untersucht werden, in dem sie gewöhnlich auftreten (vgl. Fahrenberg et al., 2002; Wilhelm & Perrez, 2001). Ein Beispiel dafür sind Fehlklassifikationen bei der Diagnostik von Hypertonie. So ist bei einem Teil der Patienten der in der Arztpraxis gemessene Blutdruck verglichen mit dem ambulant gemessenen Blutdruck höher. Ein Grund dafür ist, dass die Messung im spezifischen Setting der Arztpraxis eine emotionale Aktivie-

rung auslösen kann (Praxis- oder Weißkittelhypertonie). Andere Patienten haben in der Arztpraxis einen normalen Blutdruck, müssten aber aufgrund ihres unter Alltagsbedingungen gemessenen Blutdrucks behandelt werden (Fahrenberg et al., 2007). Deshalb gehört bei der Abklärung der essenziellen Hypertonie ein ambulantes 24-stündiges Blutdruckmonitoring zur Standarddiagnostik (Deutsche Hochdruckliga, 2005).

Ambulantes Assessment ist aus diesem Grund die Methode der Wahl, um Verhalten und Erleben unmittelbar in der natürlichen Umgebung zu erfassen und damit Laborartefakte und Verzerrungen durch Gedächtnis- und Inferenzeffekte zu vermeiden.

Ambulantes Psychologisches Assessment

Systematische Selbstbeobachtungs- und Tagebuchverfahren liegen inzwischen zur Diagnostik von verschiedenen psychischen Störungen vor (vgl. Thiele et al., 2002). Meistens handelt es sich um einfache Protokollbögen, wobei computergestützte Verfahren zunehmend an Bedeutung gewinnen (vgl. Hektner et al., 2007). Der inkrementelle Nutzen dieser Verfahren gegenüber Fragebogen oder Interviews zeigt sich in der adäquateren Erfassung a) der Beschwerden und Symptome, b) des Verlaufs der Symptomanifestationen, c) der Antezedentien und Konsequenzen von Verhalten und Erleben und d) klinisch relevanter Aspekte von Interaktion in Dyaden und Familien.

- a) Die adäquate *Identifikation von Beschwerden und Symptomen*: Diese umfasst die Topographie des symptomatischen Verhaltens und Erlebens sowie deren Frequenz, Intensität und Dauer zu verschiedenen Zeitpunkten des Störungsverlaufs. Ein mit herkömmlichen diagnostischen Verfahren nicht angemessen zu erfassendes Symptom ist die affektive Instabilität. Ebner-Priemer, Kuo et al. (2007) ließen 50 Patientinnen mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung und 50 gesunde Frauen im Abstand von 10 bis 20 Minuten ihren aktuellen emotionalen Zustand einschätzen. Stimmungsverschlechterungen waren bei Patientinnen häufiger und fielen wesentlich stärker aus als bei gesunden Frauen. Zudem entsprachen die ambulant gemessenen Stimmungsschwankungen nicht der auf dem DSM-IV beruhenden Einschätzung der affektiven Instabilität (Ebner-Priemer, Bohus & Kuo, 2007). Schlussfolgerungen aus dem letzten Befund sind allerdings durch methodische Probleme beeinträchtigt.
- b) Die Untersuchung von *Verläufen der Symptomanifestation*: In zwei Studien der Fribourger Arbeitsgruppe, in denen insgesamt 173 Familien mit adoleszenten Kindern sechs Mal täglich eine Woche lang unter anderem ihr emotionales und körperliches Befinden protokollierten, berichteten Frauen mehr körperliche Beschwerden als

Männer. Im Tagesverlauf waren Beschwerden morgens und abends am häufigsten (Michel, 2007). In einer anderen Tagebuchstudie konnten Peeters, Berkhof, Delepaul, Rottenberg und Nicolson (2006) zeigen, dass Tagesverläufe der Stimmung bei depressiven Patienten sich von Tagesverläufen bei gesunden Personen unterscheiden.

- c) Die *Identifikation von Antezedentien und Folgen des Problemverhaltens*: Shiffman et al. (2002) untersuchten mehr als 300 Raucher mit einem elektronischen Tagebuch. Um Situationen, in denen geraucht wurde, mit Situationen vergleichen zu können, in denen nicht geraucht wurde, gab es periodische Abfragen und zusätzliche ereigniskontingente Protokollierungen nach dem Rauchen. Die weit verbreitete Hypothese, dass Emotionen Antezedentien des Rauchens wären, wurde durch diese Untersuchung klar widerlegt.

Ein weiteres Beispiel ist die Erfassung von intrapersonalen sequenziellen Prozessen bei der Belastungsbewältigung. Dazu haben Perrez und Reicherts (1996, 2008) ein *ereignisgesteuertes computergestütztes Erfassungssystem* (COMES) entwickelt, mit dem Benutzer unmittelbar nach dem Gewahrwerden einer Belastung Fragen zum Erleben und zum Umgang mit der Belastung beantworten. So zeigte sich zum Beispiel, dass Patienten in Situationen, die als vieldeutig und intransparent eingeschätzt wurden, weniger häufig nach Informationen suchten als gesunde Personen (vgl. Reicherts, 1999).

- d) *Erfassung von Interaktionsprozessen*: Um familiäre Interaktionsprozesse zu untersuchen, entwickelte unsere Arbeitsgruppe ein computerunterstütztes Selbst-Monitoringverfahren für Familien (FASEM-C; Perrez, Schoebi & Wilhelm, 2000), das auch in der zuvor erwähnten Studie von Michel (2007) benutzt wurde. Jedes teilnehmende Familienmitglied beantwortete mehrmals täglich eine Woche lang Fragen unter anderem zum eigenen Befinden, dem der anderen Familienmitglieder und dazu, ob es Konflikte gab. Damit konnte Wilhelm (2004) zum Beispiel zeigen, dass bei der Einschätzung des alltäglichen Befindens des Partners das eigene Befinden die Hauptrolle spielt. Weiter konnten funktionale und dysfunktionale Modalitäten der Konfliktregulation im familiären Alltag identifiziert werden (Schöbi, 2004).

Obwohl die Kontroverse über Vor- und Nachteile von *Papier und Bleistift vs. Handheld-PC-basierten* Verfahren noch andauert (vgl. Green, Rafaeli, Bolger, Shrout & Reis, 2006; Hektner et al., 2007; Piasecki, Hufford, Solhan & Trull, 2007), überwiegen unseres Erachtens die Vorteile der Handheld-PC gestützten Präsentation von Abfragen:

- Durch die Signalfunktion werden die Personen zum vorgesehenen Zeitpunkt an die Protokollierung erinnert.
- Zeitpunkt und Dauer jeder Protokollierung werden gespeichert. Dies ermöglicht eine genaue Kontrolle der Compliance.
- Hierarchisch strukturierte Abfragen sind möglich, so dass weitere spezifischere Fragen in Abhängigkeit von

den vorausgegangenen Antworten dargeboten werden können.

- Kontrollen und Sperren im Programm verhindern, dass Items unbeantwortet bleiben und vorausgegangene Antworten nicht mehr eingesehen und verändert werden können.
- Bei der Datenübertragung auf einen PC oder Server entstehen keine codierbedingten Fehler und auch keine Kosten. Die Daten können zudem sofort analysiert werden.

Zunehmend werden auch *mobile Telefone* für die Datenerfassung genutzt. Ihr Vorteil ist, dass die erhobenen Informationen direkt verfügbar sind. Der Austausch der Information kann hier entweder über SMS, ein direktes Telefoninterview oder über ein computerisiertes Interview erfolgen (Wilhelm & Pfaltz, im Druck a).

Ambulantes Monitoring von Verhaltensmerkmalen

Voraussetzung dafür, dass Verhaltensparameter und Biosignale ambulant registriert werden können, ist die Miniaturisierung der Registriersysteme. Leistungsfähige Mehrkanalrekorder, die die Registrierung verschiedener Kennwerte über einen Zeitraum von 24 Stunden, zum Teil auch länger erlauben, haben inzwischen die Größe einer Zigarettenschachtel und können bequem am Körper getragen werden. Die Geräte verarbeiten die Signale online weiter, erlauben Rückmeldung und können zur Erfassung psychologischer Daten mit Handheld-PCs synchronisiert werden (vgl. Fahrenberg et al., 2002; Haynes & Yoshioka, 2007; Intille, 2007; eine aktuelle Übersicht über Registriersysteme geben Ebner-Priemer & Kubiak, 2007).

Ambulantes Monitoring der motorischen Aktivität und Körperposition

Psychische Störungen gehen häufig mit einer veränderten körperlichen Aktivität einher. Deshalb gibt es für das ambulante Monitoring der motorischen Aktivität (Aktigraphie, Akzelerometrie) in der Klinischen Psychologie bzw. Psychiatrie ein großes Anwendungspotenzial (Tulen, Volkens, Stronks, Cavelaars & Groenevela, 2001). So sind zum Beispiel Psychomotorische Unruhe, Antriebslosigkeit und Inaktivität typisch für eine Major Depression. Bei Hyperaktivitätsstörungen, Tics oder Morbus Parkinson gehören dysfunktionale motorische Aktivitäten zur Hauptsymptomatik, die durch eine psychologische und/oder medikamentöse Behandlung direkt beeinflusst werden soll. Mit aktuellen Registriersystemen können verschiedene Aspekte der motorischen Aktivität

kontinuierlich über mehrere Tage hinweg erfasst werden. Damit stehen objektive Daten zur Verfügung, aus denen erschlossen werden kann, wie sich die Störung im Alltag eines Patienten manifestiert.

Etabliert ist die Aktigraphie inzwischen in der Schlafdiagnostik (Morgenthaler et al., 2007). Da viele Patienten mit gestörtem Schlaf die tatsächliche Schlafdauer häufig massiv unterschätzen, gehört die objektive Erfassung des Schlafverhaltens zum diagnostischen Standard. Im Schlaflabor wird deshalb in der Regel ein Polysomnogramm (EEG, EOG, EMG, EKG und Atemaktivität) erhoben, das eine genaue Bestimmung der Schlafphasen erlaubt. Allerdings sind die ungewohnte Umgebung und die für die Ableitung notwendige Verkabelung Störquellen, die das spontane Schlafverhalten stark beeinflussen können. Als einfachere und weniger reaktive Alternative bietet sich deshalb die Aktigraphie an. Aktivitäts- und Ruhezyklen im Alltag der Patienten können damit kontinuierlich über mehrere Tage und Nächte ermittelt und Einschlaf- und Aufwachzeiten hinreichend valide erschlossen werden (Morgenthaler et al., 2007; Tryon, 2004).

Bei modernen Bewegungsmessern sind Sensor und Rekorder in einem Gehäuse von der Größe einer Armbanduhr untergebracht. Sie können am Handgelenk, am Unterschenkel oder an der Hüfte befestigt werden, um die motorische Aktivität aufzuzeichnen (vgl. de Vries, Bakker, Hopman-Rock, Hirasing & van Mechelen, 2006) und eignen sich sowohl für die Forschung wie auch für die klinische Praxis. Einschränkend anzumerken ist allerdings, dass die Bewegungsmessung am Arm (oder Bein) noch kein valider Indikator der körperlichen Gesamtbeanspruchung ist, die insbesondere bei der zusätzlichen Erfassung physiologischer Kennwerte eine unverzichtbare Kontrollvariable darstellt. Diese wird angemessener mit zwei an Rumpf und Oberschenkel angebrachten Bewegungssensoren ermittelt (Fahrenberg et al., 2002; Myrtek, 2004).

Die ambulante Bewegungsmessung ist inzwischen so weit entwickelt, dass damit die Erfassung der Körperposition (Liegen, Sitzen, Stehen) sowie die Differenzierung körperlicher Aktivitäten, wie zum Beispiel gehen, rennen und Rad fahren möglich ist. Ferner können Symptome wie zum Beispiel die Tremoraktivität, unwillkürliche periodische Beinbewegungen oder die Koordination von Bewegungsabläufen registriert werden (Foerster, 2001; Prill & Fahrenberg, 2006; Tulen et al., 2001).

Ein Problem der Bewegungsmessung besteht darin, dass die Kennwerte nicht über verschiedene Gerätetypen vergleichbar sind, da die Hersteller verschiedene Sensoren verwenden und die Signale unterschiedlich weiterverarbeitet werden. Zu beachten ist weiter, dass die gemessene Aktivität davon abhängt, an welcher Position eines Körperteils ein Sensor angebracht ist (z. B. Ober- vs. Unterschenkel). Deshalb sind für jedes Registriersystem körperpositionsspezifische Reliabilitäts- und Validitätsnachweise erforderlich (de Vries et al., 2006; Foerster, 2001; Puyau, Adolph, Vohra & Butte, 2002).

Ambulantes Monitoring der Sprechaktivität

Mit einem am Kehlkopf fixierten Minimikrophon, dessen Signale mit einem Rekorder aufgezeichnet werden, können verschiedene Aspekte der Sprechaktivität wie die Lautstärke, das Frequenzspektrum oder die zeitliche Strukturierung des Sprechens erfasst werden. Aus dem Verhältnis von Sprechaktivität und Sprechpausen im Zeitfenster von Minuten und Stunden lassen sich Rückschlüsse auf das Sozial- und Interaktionsverhalten ziehen, während Analysezeitfenster im Millisekundenbereich Rückschlüsse auf kognitive Prozesse, wie zum Beispiel Aufmerksamkeit oder Müdigkeit zulassen (vgl. Krüger & Vollrath, 1996). Merkmale des Sprech- und Stimmverhaltens (wie Lautstärke, Frequenzspektrum und Variation der Tonhöhe) lassen Rückschlüsse auf das Befinden des Sprechers zu. Bei depressiven und schizophrenen Patienten waren Merkmale des Sprechverhaltens mit der Ausprägung der Symptomatik korreliert (z. B. Mundt, Snyder, Cannizzaro, Chappie & Dayna, 2007). Ambulant erhoben wurde die Sprechaktivität bislang primär als Kontrollvariable bei psychophysiologischen Untersuchungen (z. B. Alpers, Wilhelm & Roth, 2005), während sie als eigenständiges Verhaltensmaß wenig Beachtung gefunden hat.

Ambulantes psychophysiologisches Monitoring

Beim ambulanten physiologischen und psychophysiologischen Monitoring sind neben der Registrierung von Symptomen (z. B. Blutdruck bei Hypertonie) Reaktionsmuster von Interesse, die eine psychophysiologische Aktivierung anzeigen. Diese können ausgelöst werden durch neuartige Stimuli (Orientierungsreaktion), mentale Anstrengung und emotionale Belastung. Das typische Aktivierungsmuster kann als Alarm- und Bereitstellungsreaktion beschrieben werden, die gekennzeichnet ist durch die Zunahme sympathisch-adrenerger Aktivität (z. B. Erhöhung der Herzfrequenz, des Blutdrucks, Abnahme der peripheren Durchblutung). Von diesem typischen Aktivierungsmuster gibt es jedoch Abweichungen, die abhängen von der konkreten Situation, dem Kontext der Untersuchung, der Motivation und körperlichen Konstitution der Teilnehmer sowie der störungsspezifischen Symptomatik. Um die psychophysiologische Aktivierung angemessen abzubilden, sollten deshalb mehrere Funktionssysteme erfasst werden, insbesondere dann, wenn individuelle Reaktionsunterschiede von Interesse sind (Fahrenberg & Myrtek, 2005; Fahrenberg & Wilhelm, im Druck).

Ein grundlegendes Problem beim psychophysiologischen Monitoring besteht darin, dass physiologische Maße vielschichtige körperliche Regulationsprozesse widerspiegeln, die die Komponenten psychischer Aktivierung überlagern und maskieren können. So werden zum Beispiel

Herzfrequenz und Blutdruck beeinflusst durch körperliche Aktivität, Veränderungen der Körperposition, Temperaturregulation und andere metabolische Prozesse. Im Labor können solche Effekte konstant gehalten werden. Im Feld ist dies in der Regel nicht möglich. Wenn ambulant gemessene physiologische Kennwerte als Indikatoren psychischer Prozesse interpretiert werden sollen, ist deshalb die Registrierung und statistische Kontrolle der körperlichen Aktivität unumgänglich. Weitere Kontrollvariablen sind die Körperposition, Sprechaktivität und Umgebungstemperatur (Fahrenberg et al., 2002).

Biosignale, die sich für das ambulante psychophysiologische Monitoring eignen

Fahrenberg et al. (2002) und Myrtek (2004) zufolge ist das EKG das Biosignal, das sich am besten für die ambulante Registrierung eignet, weil es wenig artefaktanfällig ist und kontinuierlich erfasst werden kann. Aus dem EKG ableiten lassen sich die *Herzfrequenz* als Indikator der momentanen Balance zwischen sympathisch β -adrenerger und vagaler Aktivierung des Herzens, die *Herzfrequenzvariabilität* als Indikator der vagalen Aktivierung, sowie die P-Wellen-Amplitude, die ST-Strecken-Amplitude und andere EKG-Charakteristika.

Im Gegensatz zur kontinuierlichen EKG-Ableitung ist eine kontinuierliche *ambulante Blutdruckmessung* bislang noch nicht zufrieden stellend möglich (Fahrenberg & Myrtek, 2005). Konventionelle portable Blutdruckmessgeräte sind mit einer sich in vorgegebenen Intervallen (z. B. alle 15 Minuten) automatisch aufblasenden Armmanschette versehen. Da die Messung durch das Aufblasen der Manschette angekündigt wird, ist beim Blutdruckmonitoring eine höhere Reaktivität zu erwarten als bei der EKG-Registrierung.

Mit Elektroden an der Handinnenfläche wird die *Elektrodermale Aktivität* (EDA) erfasst, die ein sensibler Indikator für die sympathisch-cholinergen Effekte an der Haut ist. Wegen Elektrodenproblemen und Hydratationseffekten, die bei mehrstündigen Messungen auftreten, und wegen der hohen Signaldynamik eignet sich die EDA jedoch nur beschränkt für die ambulante Registrierung (Fahrenberg et al., 2002).

Ambulant registrierbar ist auch das *Elektromyogramm* (EMG) über Hautelektroden, die die Aktivität der darunter liegenden Muskeln ableiten, sowie die *periphere Hauttemperatur*, die mit einem am Finger angebrachten Temperatursensor gemessen werden kann und ein Indikator für sympathikusbedingte, vasokonstriktive Effekte ist (Fahrenberg & Wilhelm, im Druck).

Die *Atemaktivität* kann mittels am Thorax befestigter Atemgurte registriert werden. Wenn zu Beginn der Untersuchung ein standardisiertes Atemprotokoll erhoben wird, kann neben der *Atemfrequenz* auch das *Atemvolumen* geschätzt werden, das ein Indikator der metabolischen Aktivität ist. Weiter können Unregelmäßigkeiten der Atmung erfasst werden, die sich in Schwankungen der Atemtiefe

und -frequenz bemerkbar machen. Mit einem tragbaren Kapnometer kann zudem die *CO₂-Konzentration* in der ausgeatmeten Luft ermittelt werden. Eine geringe CO₂-Konzentration ist ein Indikator für Hyperventilation (Wilhelm & Pfaltz, im Druck a).

Ferner kann im Alltag die *Endokrine Aktivität* erfasst werden, indem die Probanden Speichelproben sammeln, die später im Labor analysiert werden. Bestimmt wird in der Regel die *Kortisol-Konzentration*, die die Aktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse anzeigt. Anstiege der Kortisolkonzentration, die von den typischen circadianen Schwankungen abweichen, können als Stress- und Belastungsindikatoren interpretiert werden, wenn Störvariablen (z. B. Nikotin-, Koffein- und Alkoholkonsum, Medikation) kontrolliert sind (Jacobs, Myin-Germeys, Derom, Delespaul, van Os & Nicholson, 2007; Klumb, Hoppmann & Staats, 2005; Schlotz, Schulz, Hellhammer, Stone & Hellhammer, 2006). Voraussetzung dafür ist, dass die Probanden unmittelbar nach dem Aufstehen und zu den vorgegeben Zeitpunkten die Speichelproben abgeben. Zur notwendigen Kontrolle der Compliance werden deshalb Salivettenbehälter mit elektronischem Sensor empfohlen, die den Zeitpunkt der Öffnung abspeichern (Kudielka, Broderick & Kirschbaum, 2003).

Anwendungsbeispiele für ambulantes psychophysiologisches Monitoring

Von Myrtek und Mitarbeitern wurde ein interaktives ambulantes EKG-Monitoringsystem entwickelt, das in der Lage ist, Episoden physiologischer Aktivierung zu identifizieren, die vorwiegend durch emotionale Prozesse bedingt sind (Myrtek, 2004). Dazu werden Bewegungsaktivität und Herzfrequenz miteinander verrechnet. Eine emotional bedingte physiologische Aktivierung liegt vor, wenn es zu einem Anstieg der Herzfrequenz kommt, der um mehrere Schläge höher liegt, als dies durch die Bewegungsaktivität zu erwarten wäre. Registriert das System eine emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung, wird die Person über einen Signalton aufgefordert, anzugeben, wie sie sich gerade fühlt, wo sie sich aufhält, was sie tut und anderes. Für die Untersuchungsteilnehmer ist diese Kopplung nicht erkennbar, da die gleichen Informationen auch unabhängig von der physiologischen Aktivierung in 10- bis 20-minütigen Abständen erhoben werden. In verschiedenen Untersuchungen an insgesamt mehr als 1300 Probanden konnten Myrtek und Mitarbeiter unter anderem zeigen, dass emotional bedingte Herzfrequenzerhöhungen im Alltag zwar häufig vorkommen, aber selten als solche erkannt werden. Das subjektive Erleben ist weitgehend unbeeinflusst von der physiologischen Aktivierung und vorwiegend bestimmt durch kognitive Schemata und Konzepte, die Personen von der jeweiligen Situation haben. Ausnahmen hiervon sind intensive Affektzustände, die im Alltag von Normalpersonen jedoch selten sind (vgl. Myrtek, 2004; Wilhelm, Schoebi & Perrez, 2004).

Verglichen mit gesunden Personen erleben Patienten im Alltag häufiger intensive Affektzustände mit negativer Valenz (z. B. Ebner, 2004; Peeters et al., 2006). Aber auch bei Patienten scheint eine Kovariation zwischen subjektivem Erleben und physiologischen Reaktionen eher die Ausnahme zu sein. So fand Ebner (2004) bei Patientinnen mit Borderline Persönlichkeitsstörung und gesunden Kontrollpersonen, die mit dem Monitoring System von Myrtek (2004) untersucht worden waren, keinen Zusammenhang zwischen den Indikatoren einer psychophysiologischen Aktivierung (Herzfrequenz und emotional bedingte Herzfrequenzerhöhung) und der subjektiv erlebten Intensität aversiver Spannung bzw. der Qualität der erlebten Emotionen. In ambulanten Monitoringstudien mit Panikpatienten war die Herzfrequenz während einer Panikattacke zumeist nur moderat erhöht und es gab viele Attacken, in denen die Patienten intensive Angst erlebten, die aber nicht von einem Anstieg der Herzfrequenz begleitet waren (Hoen-Saric, McLeod, Funderburk & Kowalski, 2004; Margraf, 1990). Diese und weitere Untersuchungen (Fahrenberg & Myrtek, 2005; Haynes & Yoshioka, 2007) zeigen, dass sich auf der physiologischen Ebene andere Prozesse abbilden als auf der Ebene des subjektiven Selbstberichts und der Ebene des motorischen Verhaltens, die sowohl für das Verständnis der Störung als auch für die Therapie relevant sind.

Eine umfassende multimodale psychophysiologische Diagnostik des Therapieprozesses wurde bei Patientinnen mit Autofahrphobie (Alpers et al., 2005) und Flugphobie (Wilhelm & Roth, 1998) realisiert. Während der in-vivo-Exposition (Fahrt auf der Autobahn bzw. Flug) waren die Patientinnen physiologisch stärker aktiviert als gesunde Frauen. Außerdem hatten die Patientinnen längere Atempausen und einen höheren CO₂-Partialdruck beim Ausatmen, was belegt, dass sie hyperventilieren. Auch während einer zweiten Exposition waren die Patientinnen mit Autofahrphobie im Vergleich zu den gesunden Frauen physiologisch aktiviert. Die Reaktion fiel jedoch weniger stark aus und die berichtete Angst und Anspannung war geringer als bei der ersten Exposition. Während einer dritten Exposition nahm die subjektiv erlebte Angst weiter ab, nicht aber die physiologische Aktivierung. Alpers et al. (2005) folgern aus den Ergebnissen, dass die Expositionsbehandlung hätte weitergeführt werden sollen, da ein kompletter Therapieerfolg auch eine Normalisierung der physiologischen Reaktionen bedingen würde. Zudem legt der Verlauf des CO₂-Partialdrucks ein Atemtraining mit Kapnometer-Feedback nahe, in dem die Patienten lernen, Hyperventilation zu vermeiden (Meuret, Wilhelm, Ritz & Roth, 2008).

Ambulantes Monitoring von Umgebungsmerkmalen

Die Registrierung von Umgebungsmerkmalen ermöglicht die objektive Beschreibung des aktuellen Settings. Erfasst

Tabelle 1

Umgebungsmerkmale, die ambulant registrierbar sind (vgl. Fahrenberg et al., 2002; Intille, 2007)

-
- Umgebungsgeräusche und Lärmpegel mit Mikrophon
 - Fotografien oder Filmaufnahmen der Umgebung mit digitaler Kamera
(z. B. alle 30 Sekunden eine Aufnahme, die der Perspektive der Person entspricht)
 - Aufenthaltsort mit GPS-System
 - Helligkeit mit Lichtsensor
(Lichtsensoren sind zum Teil in Aktimetern integriert, um den Zeitpunkt des Lichtausschaltens vor dem Einschlafen zu erfassen)
 - Umgebungstemperatur mit Temperatursensor
 - Luftdruck mit Präzisionsbarometer erlaubt die Bestimmung der relativen Höhe mit Auflösung bis zu einem Meter
 - Feuchte mit elektrischem Hygrometer
 - Exposition durch UV-Strahlen
 - Elektromagnetische Strahlung
-

werden können die in Tabelle 1 zusammengestellten Merkmale. Werden Umgebungsinformationen mit Selbstberichten oder Aufzeichnungen der motorischen Aktivität kombiniert, ist eine differenzierte Rekonstruktion des Verhaltens einer Person im Umweltkontext und damit eine genaue Verhaltensanalyse möglich. Bei psychophysiologischen Untersuchungen sind Umgebungsmerkmale zudem wichtige Kontrollvariablen.

Der elektronisch aktivierte Rekorder (EAR)

Als Beispiel für die Erfassung und differenzierte Analyse von akustischen Umweltsignalen soll der *Electronically Activated Recorder (EAR)* näher vorgestellt werden (Mehl, 2007). Der EAR besteht aus einem Minimikrophon und einem am Körper der Person befestigten digitalen, akustischen Rekorder, der so programmiert ist, dass er periodisch (z. B. alle 12 Minuten) kurze Tonausschnitte (z. B. 30 Sekunden) aufnimmt. Erfasst wird damit eine Stichprobe der Umweltgeräusche, die dem entsprechen, was die untersuchte Person hören kann. Der EAR erstellt so ein akustisches Logbuch der natürlich sich ereignenden Person-Umwelt-Interaktionen, das anschließend von Beobachtern nach unterschiedlichen Aspekten kodiert wird. Zusätzlich werden verbale Äußerungen transkribiert und sind dann für Inhaltsanalysen verfügbar. Basierend auf diesen Informationen konnte Mehl (2006, 2007) zum Beispiel zeigen, dass Studenten, die im Beck-Depressions-Inventar mittlere bis hohe Werte aufwiesen, häufiger alleine waren und öfter in der ersten Person Singular sprachen als Studenten mit niedrigeren Werten.

Der EAR stellt an die zu untersuchende Person lediglich die Anforderung, dass sie das Gerät mit sich trägt. Da nicht erkennbar ist, wann eine Aufnahme erfolgt, sind Reaktivitätseffekte minimal (Mehl & Holleran, 2007). Damit eignet

sich der EAR auch zur Erfassung des Alltagsverhaltens und der sozialen Interaktionen von Patienten, die aufgrund ihrer Störung oder Behinderung nicht zu einer systematischen Selbstbeobachtung fähig oder motiviert sind (demente Personen, Patienten in einer akuten depressiven oder schizophrenen Phase).

Ambulante-Assessment-Systeme mit integrierten Informations-, Feedback- und Expertenfunktionen

Handheld-PCs können zusätzlich zur Diagnostik weitere Funktionen übernehmen, die eine Verhaltensmodifikation im Alltag unterstützen (siehe Tabelle 2). Ambulante Expertensysteme sind im Gegensatz zu einem Therapeuten jederzeit und beliebig oft verfügbar und erleichtern es den Klienten, die gelernten Therapieelemente direkt in den problematischen Situationen umzusetzen. Dies erhöht die Compliance bei den Übungen. Deshalb ist zu erwarten, dass weniger therapeutische Kontakte notwendig sind, was wiederum dazu beitragen kann, die Behandlungskosten zu senken (vgl. Newman, Consoli & Taylor, 1999; Wilhelm & Pfaltz, im Druck b).

Ambulante computergestützte Assessment-Systeme mit integrierten Therapiemodulen wurden zur Ergänzung der Behandlung beispielsweise von generalisierten Angststörungen (Newman et al., 1999), Panikattacken (Kenardy et al., 2003), sozialen Phobien (Przeworski & Newman,

Tabelle 2

Zusätzliche Funktionen, die Handheld-PC-gestützte Assessment-Systeme übernehmen können (vgl. Carter et al., 2007; Fahrenberg et al., 2002; Wilhelm & Pfaltz, im Druck b)

- *Bereitstellen von Informationen*, die von den Benutzern über eine Suchfunktion abgerufen werden können (z. B. Nährwert von Nahrungsmitteln und Rezeptvorschläge bei einem Diätprogramm).
- *Rückmeldung*: Die aktuellen Eingaben werden analysiert (z. B. Ist-Sollwert-Vergleich) und zurückgemeldet. Sie können mit einem Kommentar und ggf. mit Lob versehen werden.
- *Anleitung von Übungen* mit anschließender Evaluation (z. B. Entspannungstraining, Atemübung, vgl. Newman et al., 1999).
- *Taktgeber*. Signal fordert den Benutzer auf, bestimmte Tätigkeiten auszuführen (z. B. elektronische Gedächtnishilfe bei Demenz), Übungen durchzuführen oder ein vereinbartes Verhalten zu zeigen.
- *Interaktive Expertenfunktion*. Das System erfasst den aktuellen Zustand (z. B. Rating der aktuellen Angst). In Abhängigkeit von den Eingaben werden spezifische Informationen bereitgestellt und mögliche Strategien zum Umgang mit dem Problem vorgeschlagen (z. B. Entspannung, langsames Atmen, Überprüfung der Bewertung der Situation), deren Umsetzung dann direkt evaluiert wird. Bei Bedarf werden Alternativstrategien empfohlen (Newman et al., 1999; Przeworski & Newman, 2004).

2004), Übergewicht (Taylor, Agras, Losch, Plante & Burnett, 1991) und Nikotinabhängigkeit (Carter, Day, Cincirpini & Wetter, 2007) vorgestellt. Einzelfall- und Pilotstudien sowie eine große, randomisierte und kontrollierte Studie (Kenardy et al., 2003) legen den Schluss nahe, dass diese Systeme eine therapeutische Behandlung unterstützen, aber nicht ersetzen können.

Neue Systeme lassen via Mobilfunk einen direkten Informationsaustausch zwischen Patient und Therapeut zu. In einem Programm zur Prävention von Migräneattacken (Sorbi, Mak, Houtveen, Kleiboer & van Doornen, 2007) bearbeiten Patienten Fragen zu ihrem aktuellen Zustand auf einem Handheld-PC, die direkt über Mobilfunk an einen Server geschickt und dort analysiert werden. Die Therapeuten werden benachrichtigt und auf extreme oder problematische Antworten aufmerksam gemacht. Die Patienten erhalten ein Feedback, Tipps und Empfehlungen. Zukünftige ambulante Expertensysteme werden automatisierte Funktionen weiter ausbauen und mit den Vorzügen mobiler Datenübertragungssysteme kombinieren. Damit werden Therapeuten bei problemlos verlaufenden Trainingseinheiten durch das Expertensystem entlastet, können aber dennoch bei Schwierigkeiten und Notfällen schnell und individuell reagieren.

Inzwischen liegen auch verschiedene ambulante Systeme vor, die physiologische oder motorische Reaktionen zurückerkennen und damit ein gezieltes Verhaltenstraining ermöglichen. Zur Behandlung des Hyperaktivitäts-Aufmerksamkeits-Defizit-Syndroms bei Kindern haben Tryon, Tryon, Kazlauskas, Gruen und Swanson (2006) ein Aktigraphensystem mit Feedback-Funktion entwickelt. Die Kinder erhalten ein Vibrationssignal, sobald die Bewegungsaktivität einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet. Zudem bekommen sie über Lichtsignale kontinuierlich zurückgemeldet, ob ihre kumulierte Bewegungsaktivität dem vereinbarten Sollwert entspricht, für den sie eine Belohnung erhalten. Da Hyperventilation Angst auslösen oder verstärken kann, haben Meuret et al. (2008) ein Atemtraining mit direktem Kapnometer-Feedback entwickelt, das Angstpatienten zu Hause durchführen können. Andere ambulante Systeme wurden im Kontext verhaltensmedizinischer Behandlungen vorgestellt, wie zum Beispiel Trainings zur Symptomwahrnehmung bei Asthma (Leopold & Schandry, 2001) und Hypoglykämie (Kubiak, 2006).

Schlussbetrachtung und Ausblick

Die verschiedenen ambulanten Assessmentverfahren, die wir in diesem Beitrag besprochen haben, sind abgesehen von einfachen Protokollbögen gerätebasiert und damit eine Frucht der sich rasant vollziehenden Entwicklung der Elektro- und Computertechnik. Diese Entwicklung wird weiter voranschreiten und dazu führen, dass Sensoren und Recordersysteme noch leistungsfähiger, kleiner und benutzerfreundlicher werden. Über Mobilfunk können die im

Feld erhobenen psychologischen und physiologischen Verhaltens- und Umweltdaten bereits heute direkt auf einen Server übertragen und analysiert werden und lassen damit individuelle Feedbackoptionen und das Eingreifen im Notfall zu (z. B. Scanaill, Ahearne & Lyons, 2006; Sorbi et al., 2007).

Trotz der vielfältigen Möglichkeiten, die das Ambulante Assessment für die klinisch-psychologische und psychiatrische Forschung und Praxis bereithält, werden diese bislang zaghafte genutzt. In der Psychotherapieforschung – um nur einen Forschungsbereich exemplarisch anzuführen – spielt das Ambulante Assessment bestenfalls eine begleitende Nebenrolle. Die Therapieerfolgsmessung basiert hauptsächlich auf retrospektiver Selbst- und Fremdbeurteilung (Hill & Lambert, 2004), obwohl Ambulante Assessment-Verfahren objektivere, genauere, differenziertere und ökologisch validere Informationen über die Veränderung der Symptomatik und anderer Aspekte des Verhaltens im Alltag der Patienten gestatten würden.

Für die bislang noch geringe Verbreitung des Ambulanten Assessments gibt es verschiedene Gründe. Die herkömmlichen diagnostischen Verfahren (auf DSM-IV oder ICD 10 basierendes klinisches Interview und Selbstbericht durch Fragebogen) sind – obwohl sie in ihren Möglichkeiten zur objektiven, reliablen und validen Messung eingeschränkt sind – etabliert, einfach zu handhaben und erlauben, den Schweregrad von Störungen grob einzuschätzen. Dagegen verursachen Ambulante Assessment-Verfahren für die Diagnostiker bzw. Forscher, zum Teil auch für die Patienten, einen größeren Aufwand.

Eine weitere Hürde für das Ambulante Assessment besteht darin, dass Investitionen erforderlich sind, die bei psychophysiologischen Monitoringsystemen mehrere 1000 Euro betragen können (vgl. Ebner-Priemer & Kubiak, 2007), bei Handheld-PCs aber deutlich niedriger liegen (ab 100 Euro). Hinzu kommt, dass die meisten Verfahren eine intensive Beschäftigung, zum Teil auch spezifisches, technisches Wissen und Programmierkenntnisse voraussetzen. Für computerunterstützte Selbstbeobachtungsverfahren wird dieser Umstand inzwischen jedoch dadurch gemildert, dass es Unterstützungssoftware gibt, die es Anwendern erlaubt, die Abfragen mit überschaubarem Aufwand selbst zu programmieren (vgl. Ebner-Priemer & Kubiak, 2007). Die erhobenen Informationen müssen in der Regel bearbeitet werden und für die Auswertung der Daten sind komplexe statistische Methoden erforderlich (vgl. Bolger et al., 2003; Schwartz & Stone, 2007).

Im *Forschungskontext* werden unseres Erachtens die Kosten des Ambulanten Assessments durch den zu erwartenden Erkenntnisgewinn gerechtfertigt. Dieser besteht darin, dass detaillierte Informationen über verschiedene Facetten gestörter oder problematischen Erlebens und Verhaltens gewonnen werden können und zwar in den Kontexten, in denen sie häufig entstanden sind und die sie aufrechterhalten. Damit sind präzisere Schätzungen von Häufigkeiten, die Beschreibung der genauen zeitlichen

Verläufe sowie die detaillierte Identifikation von Antezedentien und Konsequenzen des Verhaltens und Erlebens möglich. Dass diese Vorzüge des Ambulanten Assessments zukünftig eine größere Rolle spielen werden, zeigt der Richtlinienentwurf der *U. S. Food and Drug Administration (FDA)* zur Evaluation von *Patient Reported Outcomes* (FDA, 2006; Patrick et al., 2007).

Den größten Erkenntnisgewinn versprechen multimodale Assessmentstrategien, in denen selbstprotokolliertes Verhalten und Erleben durch die objektive Registrierung von Verhaltensaspekten und Umweltmerkmalen ergänzt wird (z. B. beim psychophysiologischen Monitoring) oder der Kombination von Geräuschstichproben (z. B. EAR, Mehl, 2007) und Selbstprotokollen). Solche Untersuchungen erlauben die Kontrastierung von objektiv gezeigtem Verhalten mit der subjektiven Wahrnehmung und Bewertung dieses Verhaltens. Dadurch lassen sich systematische Wahrnehmungsverzerrungen aufdecken, die wiederum therapeutisch gezielt behandelt werden können.

Solche Erkenntnisse sind auch für die *psychotherapeutische und psychiatrische Praxis* von großer Relevanz. Allerdings steht hier das Potenzial des Ambulanten Assessments für eine detaillierte, reliable und valide Einzelfalldiagnostik im Vordergrund. Damit bietet sich das Ambulante Assessment für die Therapieplanung, die Evaluation des Verlaufs und des Erfolgs der Behandlung sowie zur Kontrolle von Wirkungen und Nebenwirkungen der Medikation an. Ambulante Informations- und Expertensysteme unterstützen und erleichtern die Einübung und Umsetzung der in der Therapie erzielten Fortschritte im Alltag.

Neben konventionellen Protokollbögen werden in der Praxis Ambulante Assessment-Verfahren vermehrt zur Anwendung kommen, die einfach zu handhaben, auszuwerten und zu interpretieren sind. Idealerweise liegen dann auch Normwerte vor, mit denen die individuellen Patientendaten verglichen werden können. Von diesen Kriterien ist zum Beispiel die ambulante Bewegungsmessung heute bereits nicht mehr weit entfernt (Morgenthaler et al., 2007; Riddoch et al., 2007). Trotz ihres großen Potenzials wird die Verbreitung von Ambulanten Assessment-Verfahren in der psychotherapeutischen Praxis maßgeblich davon abhängen, ob die Kostenträger dafür Mittel bereitstellen. Zur Abklärung eines Hypertonieverdachts können die Kosten eines ambulanten 24-stündigen Blutdruckmonitorings bereits seit Jahren abgerechnet werden.

Danksagung

Wir danken Dr. Ulrich Ebner-Priemer für seine Kommentare zu diesem Artikel sowie für das Durchführen und Bereitstellen von aktuellen Bibliographien zum Thema, die erhältlich sind unter: <http://www.ambulatory-assessment.org/>

Literatur

- Alpers, G. W., Wilhelm, F. H. & Roth, W. T. (2005). Psychophysiological assessment during exposure in driving phobic patients. *Journal of Abnormal Psychology, 114*, 126–139.
- Bolger, N., Davis, A. & Rafaeli, E. (2003). Diary methods: Capturing life as it is lived. *Annual Review of Psychology, 54*, 579–616.
- Carter, B. L., Day, S. X., Cinciripini, P. M. & Wetter, D. W. (2007). Momentary health interventions: Where are we and where are we going? In A. A. Stone, S. Shiffman, A. A. Atienza & L. Nebeling (Eds.), *The science of real-time data capture. Self reports in health research* (pp. 289–307). New York: Oxford University Press.
- Deutsche Hochdruckliga. (2005). *Leitlinien für die Prävention, Erkennung, Diagnostik und Therapie der arteriellen Hypertonie der Deutschen Liga zur Bekämpfung des hohen Blutdruckes e. V.; AWMF online 27.09.2005*. Verfügbar unter <http://leitlinien.net/> [23.10.2007].
- de Vries, M. W. (Hrsg.). (1992). *The experience of psychopathology. Investigating mental disorders in their natural settings*. Cambridge: Cambridge University Press.
- de Vries, S. I., Bakker, I., Hopman-Rock, M., Hirasing, R. A. & van Mechelen, W. (2006). Clinimetric review of motion sensors in children and adolescents. *Journal of Clinical Epidemiology, 59*, 670–680.
- Ebner, U. W. (2004). *Ambulantes psychophysiologisches Monitoring in der psychiatrischen Forschung*. Frankfurt a. M.: Lang.
- Ebner-Priemer, U. W., Bohus, M. & Kuo, J. (2007). Do retrospective methods assess instability? A comparison of ambulatory assessment and expert interviews regarding DSM-IV criteria for borderline personality disorder. In M. J. Sorbi, H. Rüdell & M. E. F. Bühring (Eds.), *Frontiers in stepped eCare – eHealth methods in behavioural and psychosomatic medicine* (pp. 63–84). Utrecht: University Utrecht.
- Ebner-Priemer, U. W. & Kubiak, T. (2007). Psychological and psychophysiological ambulatory monitoring: A review of hardware and software solutions. *European Journal of Psychological Assessment, 23*, 214–226.
- Ebner-Priemer, U. W., Kuo, J., Kleindienst, N., Welch, S. S., Reisch, T., Reinhard, I. et al. (2007). State affective instability in borderline personality disorder assessed by ambulatory monitoring. *Psychological Medicine, 37*, 961–970.
- Fahrenberg, J., Leonhart, R. & Foerster, F. (2002). *Alltagsnahe Psychologie: Datenerhebung im Feld mit hand-held PC und physiologischem Mess-System*. Bern: Huber.
- Fahrenberg, J. & Myrtek, M. (Eds.). (2001). *Progress in ambulatory assessment. Computer-assisted psychological and psychophysiological methods in monitoring and field studies*. Kirkland, WA: Hogrefe & Huber.
- Fahrenberg, J. & Myrtek, M. (2005). *Psychophysiologie in Labor, Klinik und Alltag*. Frankfurt a. M.: Lang.
- Fahrenberg, J., Myrtek, M., Pawlik, K. & Perrez, M. (2007). Ambulantes Assessment – Verhalten im Alltagskontext erfassen. Eine verhaltenswissenschaftliche Herausforderung an die Psychologie. *Psychologische Rundschau, 58*, 12–23.
- Fahrenberg, J. & Wilhelm, F. H. (im Druck). Psychophysiologie und Verhaltenstherapie. In J. Margraf (Hrsg.), *Lehrbuch der Verhaltenstherapie* (3. Aufl.). Berlin: Springer.
- FDA. US Food and Drug Administration. (2006). *Guidance for industry: Patient-reported outcome-measures: Use in medical product development to support labeling claims. Draft guidance*. Available at <http://www.Fda.Gov/Cder/Guidance/5460dft.pdf> [22.2.2008].
- Foerster, F. (2001). Assessment of posture, motion, and hand tremor by calibrated accelerometry. In J. Fahrenberg & M. Myrtek (Eds.), *Progress in ambulatory assessment* (pp. 233–256). Kirkland, WA: Hogrefe & Huber.
- Green, A. S., Rafaeli, E., Bolger, N., Shrout, P. E. & Reis, H. T. (2006). Paper or plastic? Data equivalence in paper and electronic diaries. *Psychological Methods, 11*, 87–105.
- Haynes, S. N. & Yoshioka, D. T. (2007). Clinical assessment applications of ambulatory biosensors. *Psychological Assessment, 19*, 44–57.
- Hektner, J. M., Schmidt, J. A. & Csikszentmihalyi, M. (2007). *Experience sampling method: Measuring the quality of everyday life*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hill, C. E. & Lambert, M. J. (2004). Methodological issues in studying psychotherapy processes and outcomes. In J. Lambert (Ed.), *Bergin and Garfield's handbook of psychotherapy and behavior change* (5th ed., pp. 84–135). New York: Wiley.
- Hoehn-Saric, R., McLeod, D. R., Funderburk, F. & Kowalski, P. (2004). Somatic symptoms and physiologic responses in generalized anxiety disorder and panic disorder. An ambulatory monitor study. *Archives of General Psychiatry, 61*, 913–921.
- Intille, S. S. (2007). Technological innovations enabling automatic, context-sensitive ecological momentary assessment. In A. A. Stone, S. Shiffman, A. A. Atienza & L. Nebeling (Eds.), *The science of real-time data capture. Self reports in health research* (pp. 308–337). New York: Oxford University Press.
- Jacobs, N., Myin-Germeys, I., Derom, C., Delespaul, P., van Os, J. & Nicolson, N. A. (2007). A momentary assessment study of the relationship between affective and adrenocortical stress responses in daily life. *Biological Psychology, 74*, 60–66.
- Kenardy, J. A., Dow, M. G. T., Johnston, D. W., Newman, M. G., Thomson, A. & Taylor, C. B. (2003). A comparison of delivery methods of cognitive behavioural therapy for panic disorder: An international multicentre trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 71*, 1068–1075.
- Klumb, P., Hoppmann, C. & Staats, M. (2006). Work hours affect spouse's cortisol secretion – For better and for worse. *Psychosomatic Medicine, 68*, 742–746.
- Krüger, H.-P. & Vollrath, M. (1996). Temporal analysis of speech patterns in the real world using the LOGOPORT. In J. Fahrenberg & M. Myrtek (Eds.), *Ambulatory assessment* (pp. 101–113). Kirkland, WA: Hogrefe & Huber.
- Kubiak, T. (2006). Glukosemonitoring und ambulantes Assessment der Hypoglykämiewahrnehmung bei Menschen mit Diabetes. In U. W. Ebner-Priemer (Hrsg.), *Ambulantes psychophysiologisches Monitoring – neue Perspektiven und Anwendungen* (S. 9–27). Frankfurt a. M.: Lang.
- Kudielka, B. M., Broderick, J. E. & Kirschbaum, C. (2003). Compliance with saliva sampling protocols: Electronic monitoring reveals invalid daytime profiles in noncompliant subjects. *Psychosomatic Medicine, 65*, 313–319.
- Leopold, C. & Schandry, R. (2001). Giving feedback to asthma patients. Ambulatory monitoring in patient education. In J. Fahrenberg & M. Myrtek (Eds.), *Progress in ambulatory assessment* (pp. 505–523). Kirkland, WA: Hogrefe & Huber.
- Margraf, J. (1990). Ambulatory psychophysiological monitoring of panic attacks. *Journal of Psychophysiology, 4*, 321–330.

- Mehl, M. R. (2006). The lay assessment of subclinical depression in daily life. *Psychological Assessment, 18*, 340–345.
- Mehl, M. R. (2007). Eavesdropping on health: A naturalistic observation approach for social health. *Social and Personality Psychology Compass, 1*, 359–380.
- Mehl, M. R. & Holleran, S. E. (2007). An empirical analysis of the obtrusiveness of and participants' compliance with the Electronically Activated Recorder (EAR). *European Journal of Psychological Assessment, 23*, 248–257.
- Meuret, A. E., Wilhelm, F. H., Ritz, T. & Roth, W. T. (2008). Feedback of end-tidal pCO₂ as a therapeutic approach for panic disorder. *Journal of Psychiatric Research, 42*, 560–568.
- Michel, G. (2007). Daily patterns of symptom reporting in families with adolescent children. *British Journal of Health Psychology, 12*, 245–260.
- Morgenthaler, T., Alessi, C., Friedman, L., Owens, J., Kapur, V., Boehlecke, B. et al. (Standards of Practice Committee, American Academy of Sleep Medicine) (2007). Practice parameters for the use of actigraphy in the assessment of sleep and sleep disorders: An update for 2007. *Sleep, 30*, 519–529.
- Mundt, J. C., Snyder, P. J., Cannizzaro, M. S., Chappie, K. G. & Dayna, S. (2007). Voice acoustic measures of depression severity and treatment response collected via interactive voice response (IVR) technology. *Journal of Neurolinguistics, 20*, 50–64.
- Myrtek, M. (2004). *Heart and emotion. Ambulatory monitoring studies in everyday life*. Cambridge, MA: Hogrefe & Huber.
- Newman, M. G., Consoli, A. & Taylor, C. B. (1999). A palmtop computer program for the treatment of generalized anxiety disorder. *Behavior Modification, 23*, 597–619.
- Patrick, D. L., Burke, L. B., Powers, J. H., Scott, J. A., Rock, E. P., Dawisha, S. et al. (2007). Patient-reported outcomes to support medical product labeling claims: FDA perspective. *Value in Health, 10*(Suppl. 2), 125–137.
- Peeters, F., Berkhof, J., Delespaul, P., Rottenberg, J. & Nicolson, N. A. (2006). Diurnal mood variation in major depressive disorder. *Emotion, 6*, 383–391.
- Perrez, M. (2006). Plädoyer für theorieadäquate Methoden in gewissen Domänen der Psychologie. *Verhaltenstherapie und Psychosoziale Praxis, 38*, 319–330.
- Perrez, M. & Reicherts, M. (1996). A computer-assisted self-monitoring procedure for assessing stress-related behavior under real life conditions. In J. Fahrenberg & M. Myrtek (Eds.), *Ambulatory assessment* (pp. 51–67). Kirkland, WA: Hogrefe & Huber.
- Perrez, M. & Reicherts, M. (2008). COMES. In J. Bengel, M. Wirtz & C. Zwingmann (Hrsg.), *Diagnostische Verfahren in der Rehabilitation* (S. 122–125). Göttingen: Hogrefe.
- Perrez, M., Schoebi, D. & Wilhelm, P. (2000). How to assess social regulation of stress and emotions in daily family life? A computer-assisted family self-monitoring system (FASEM-C). *Clinical Psychology and Psychotherapy, 7*, 326–339.
- Piasecki, T. M., Hufford, M. R., Solhan, M. & Trull, T. J. (2007). Assessing clients in their natural environments with electronic diaries: Rationale, benefits, limitations, and barriers. *Psychological Assessment, 19*, 25–43.
- Prill, T. & Fahrenberg, J. (2006). Simultaneous assessment of posture and limb movements (e.g., periodic leg movements) with calibrated multiple accelerometry. *Physiological Measurement, 27*, N47–N53.
- Przeworski, A. & Newman, M. G. (2004). Ambulatory computer-assisted group therapy for generalized social phobia. *Journal of Clinical Psychology, 60*, 179–188.
- Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A. & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity Research, 10*, 150–157.
- Reichert, M. (1999). *Comment gérer le stress? Le concept des règles cognitivo-comportementales* [Wie bewältigt man Stress? Das Konzept der kognitiven Verhaltensregeln]. Fribourg, CH: Editions Universitaires.
- Reichert, M., Salamin, V., Maggiori, C. & Pauls, K. (2007). The learning affect monitor (LAM): A computer-based system integrating dimensional and discrete assessment of affective states in daily life. *European Journal of Psychological Assessment, 23*, 268–277.
- Riddoch, C. J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Tilling, K. et al. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Archives of Disease in Childhood, 92*, 963–969.
- Scanail, C. N., Ahearne, B. & Lyons, G. M. (2006). Long-term telemonitoring of mobility trends of elderly people using SMS messaging. *IEEE Transaction of Information Technology in Biomedicine, 10*, 412–413.
- Schoebi, D. (2004). *Konfliktregulation im Alltag von Familien. Konflikte in Familien als Prozesse sozialer Belastungsbewältigung*. Berlin: Tenea.
- Schlotz, W., Schulz, P., Hellhammer, J., Stone, A. A. & Hellhammer, D. H. (2006). Trait anxiety moderates the impact of performance pressure on salivary cortisol in everyday life. *Psychoneuroendocrinology, 31*, 459–472.
- Schwarz, N. (2007). Retrospective and concurrent self reports: The rationale for real-time data capture. In A. A. Stone, S. Shiffman, A. A. Atienza & L. Nebeling (Eds.), *The science of real-time data capture. Self reports in health research* (pp. 11–26). New York: Oxford University Press.
- Schwartz, J. E. & Stone, A. A. (2007). The analysis of real time momentary data: A practical guide. In A. A. Stone, S. Shiffman, A. A. Atienza & L. Nebeling (Eds.), *The science of real-time data capture. Self reports in health research* (pp. 76–113). New York: Oxford University Press.
- Shiffman, S., Gwaltney, C. J., Balabanis, M. H., Liu, K. S., Paty, J. A., Kassel, J. D. et al. (2002). Immediate antecedents of cigarette smoking: An analysis from ecological momentary assessment. *Journal of Abnormal Psychology, 111*, 531–545.
- Shiffman, S., Stone, A. A. & Hufford, M. R. (2008). Ecological momentary assessment. *Annual Review of Clinical Psychology, 4*, 1–32.
- Sorbi, M. J., Mak, S. B., Houtveen, J. H., Kleiboer, A. M. & van Doornen, L. J. P. (2007). Mobile web-based monitoring and coaching: A new health method and its feasibility in chronic migraine. In M. J. Sorbi, H. Rüdell & M. E. F. Bühring (Eds.), *Frontiers in stepped eCare – eHealth methods in behavioural and psychosomatic medicine* (pp. 63–84). Utrecht: University Utrecht.
- Stone, A. A., Shiffman, S., Atienza, A. A. & Nebeling, L. (2007). Historical roots and rationale of ecological momentary assessment. In A. A. Stone, S. Shiffman, A. A. Atienza & L. Nebeling (Eds.), *The science of real-time data capture. Self reports in health research* (pp. 3–10). New York: Oxford University Press.
- Taylor, C. B., Agras, W. S., Losch, M., Plante, T. G. & Burnett, K. (1991). Improving the effectiveness of computer-assisted weight loss. *Behavior Therapy, 22*, 229–236.
- Thiele, C., Laireiter, A.-R. & Baumann, U. (2002). Diaries in clin-

- ical psychology and psychotherapy: A selective review. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 9, 1–37.
- Tryon, W. W. (2004). Issues of validity in actigraphic sleep assessment. *Sleep*, 27, 158–165.
- Tryon, W. W., Tryon, G. S., Kazlauskas, T., Gruen, W. & Swanson, J. D. (2006). Reducing hyperactivity with a feedback actigraph: Initial findings. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 11, 607–617.
- Tulen, J., Volkens, A., Stronks, D., Cavelaars, M. & Groeneveld, W. (2001). Accelerometry in clinical psychophysiology. In J. Fahrenberg & M. Myrtek (Eds.), *Progress in ambulatory assessment* (pp. 207–231). Kirkland, WA: Hogrefe & Huber.
- Wilhelm, F. H. & Pfaltz, M. C. (im Druck a). Neue Technologien in der klinisch-psychologischen Diagnostik. In J. Margraf (Hrsg.), *Lehrbuch der Verhaltenstherapie. Band 1: Grundlagen, Diagnostik, Verfahren, Rahmenbedingungen* (3. Aufl.). Berlin: Springer.
- Wilhelm, F. H. & Pfaltz, M. C. (im Druck b). Neue Technologien in der klinisch-psychologischen Psychotherapie. In J. Margraf (Hrsg.), *Lehrbuch der Verhaltenstherapie. Band 1: Grundlagen, Diagnostik, Verfahren, Rahmenbedingungen* (3. Aufl.). Berlin: Springer.
- Wilhelm, F. H. & Roth, W. T. (1998). Taking the laboratory to the skies: Ambulatory assessment of self-report, autonomic, and respiratory responses in flying phobia. *Psychophysiology*, 35, 596–606.
- Wilhelm, P. (2004). *Empathie im Alltag von Paaren. Akkuratheit und Projektion bei der Einschätzung des Befindens des Partners*. Bern: Huber.
- Wilhelm, P. & Perrez, M. (2001). Felddiagnostik. In R.-D. Stieglitz, U. Baumann & H. J. Freyberger (Hrsg.), *Psychodiagnostik in der Klinischen Psychologie, Psychotherapie und Psychiatrie* (S. 169–182). Stuttgart: Thieme.
- Wilhelm, P. & Schoebi, D. (2007). Assessing mood in daily life. Structural validity, sensitivity to change, and reliability of a short-scale to measure three basic dimensions of mood. *European Journal of Psychological Assessment*, 23, 258–267.
- Wilhelm, P., Schoebi, D. & Perrez, M. (2004). Frequency estimates of emotions in everyday life from a diary method's perspective: A comment on Scherer et al.'s (2004) survey-study: «Emotions in everyday life». *Social Science Information*, 43, 647–665.
- Wilz, G. & Brähler, E. (Hrsg.). (1997). *Tagebücher in Therapie und Forschung. Ein anwendungsorientierter Leitfaden*. Göttingen: Hogrefe.

Dr. Peter Wilhelm, Prof. Dr. Meinrad Perrez

Psychologisches Departement
Universität Fribourg
Rue de Faucigny 2
CH-1700 Fribourg
E-Mail: Peter.Wilhelm@unifr.ch, Meinrad.Perrez@unifr.ch