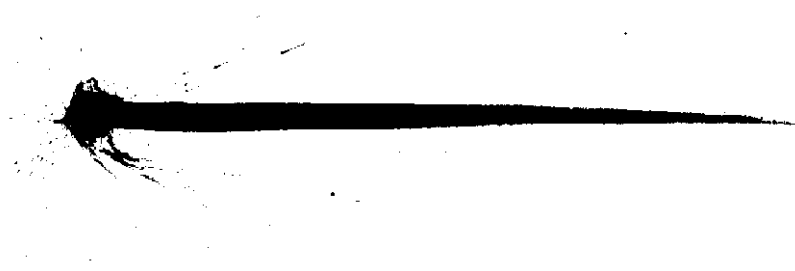


LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Fakultät 11
September 1999

DIPLOMARBEIT AUS DER PSYCHOLOGIE
ZUM THEMA:

Zeiterleben und Empfindungsqualität
Zeitpsychologische Grundlagen und
Ergebnisse einer empirischen Studie



Kandidat/ Verfasser: Michael Stefan METZNER
Wasserburger Str. 25
83071 Stephanskirchen
ImtrNr.: 100474302109
Vertiefungsfach: Klinische Psychologie
Betreuer/ Erstgutachter: Prof. Dr. Wolfgang TUNNER
Zweitgutachter: Dr. Werner SCHUBÖ
Thema angemeldet am: 26.5.1999
Tag der Abgabe: _____

Dem Wohle aller fühlenden Wesen gewidmet

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mich in der einen oder anderen Weise bei dieser Arbeit unterstützt haben. Allen voran sei mein universitärer „Pate“, Herr Professor Dr. W. TUNNER, genannt. Er hat sich nicht nur bereit erklärt, dieses Thema formal zu betreuen, sondern mir immer wieder mit höchst interessanten Gesprächen Anregungen für eigene Überlegung und zur Verbesserung der empirischen Arbeit gegeben. Ferner gilt mein Dank Herrn Dr. W. SCHUBÖ, meinem Zweitbetreuer und Arbeitgeber im Bereich Psychologischer Methodenlehre, der stets ein offenes Ohr für Fragen zur Statistik hatte. Besonderer Dank gebührt auch Professor Dr. R. SCHANDRY, Lehrbeauftragter für Biologische Psychologie, der mir ein psychophysiologisches Labor zur Verfügung stellte. Desweiteren möchte ich mich bei Herrn M. STAMMBERGER bedanken. Er hat mitgeholfen, in seinem Tonstudio geeignete Töne für das Experiment zu finden, und diese für mich auf CD gebrannt. Ich danke auch meiner Gefährtin R. FEIL, die mitgeholfen hat, Versuchspersonen für das Experiment zu gewinnen und oft meinen Vorstellungen zur Psychologie der Zeit mit kritischem Verstand folgte. Herrn F. FUCHS gilt mein Dank für die technische Unterstützung des Experiments. Dankend erwähnt seien auch die Versuchspersonen der Voruntersuchung und des Hauptexperiments, ohne die meine empirische Arbeit nicht möglich gewesen wäre; hierbei gilt besonderer Dank meinem Freund und WingTsun-Lehrer B. NAU, der mir die Mitglieder der WingTsun-Schule Bad Aibling als Probanden für die Voruntersuchung vermittelt hat. Meinem Freund, Herrn Dipl. Chem. R. J. F. BERGER, danke ich für die vielen ideenreichen Gespräche zum Thema Zeit. Frau A. SCHRAML und Herrn J. SCHÖRKEN gilt mein Dank für die Korrektur dieser Arbeit. Und schließlich danke ich meinen Eltern für die finanzielle Unterstützung.

Stephanskirchen, den 19. Januar 2005

M. S. METZNER

INHALT

1	EINLEITUNG.....	1
2	THEORETISCHER TEIL.....	4
2.1	Gegenstand und Phänomene der Zeitpsychologie	4
2.1.1	Gleichzeitigkeit.....	4
2.1.2	Sukzession bzw. Folge.....	5
2.1.3	Dauer.....	6
2.1.4	Zeitperspektive	8
2.2	Methoden zur Messung des Zeiterlebens	9
2.2.1	Prospektive vs. retrospektive Vorgehensweise	9
2.2.2	Verbale Schätzung	10
2.2.3	Produktion	10
2.2.4	Reproduktion	10
2.2.5	Vergleich	11
2.2.6	Vergleich der Erhebungsmethoden	11
2.3	Ergebnisse zu den Einflußfaktoren auf das Zeiterleben.....	12
2.3.1	Psychophysik des Zeiterlebens	12
2.3.2	Zeiterleben und Intervallinhalt.....	15
2.3.2.1	<i>Zeitwahrnehmung und Intervallinhalt</i>	<i>15</i>
2.3.2.2	<i>Zeitschätzung und Intervallinhalt</i>	<i>16</i>
2.3.3	Motivation/ Emotion und Zeiterleben	17
2.3.3.1	<i>Emotion bzw. emotionale Bewertung und Zeiterleben</i>	<i>18</i>
2.3.3.2	<i>Motivation und Zeiterleben.....</i>	<i>19</i>
2.3.4	Biologische Einflüsse	21
2.3.4.1	<i>Alter</i>	<i>21</i>
2.3.4.2	<i>Geschlecht.....</i>	<i>22</i>
2.3.4.3	<i>Physiologische Einflüsse</i>	<i>23</i>

2.3.4.4	<i>Tageszeit und Zeiterleben</i>	24
2.3.4.5	<i>Weitere biologische Einflußfaktoren</i>	25
2.4	Modelle des Zeiterlebens	27
2.4.1	Biologische Modelle	27
2.4.2	Kognitive Modelle	28
2.4.3	Eigene Überlegungen	30
2.4.4	Parallelen zur buddhistischen Psychologie	35
3	PRAKTISCHER TEIL: EIGENE UNTERSUCHUNG	38
3.1	Einleitung	38
3.2	Methode	41
3.2.1	Voruntersuchung	41
3.2.2	Stichprobe	42
3.2.3	Maße	43
3.2.4	Material, Räumlichkeiten und Zeitpunkt der Untersuchung	43
3.2.5	Experimentelle Vorgehensweise	44
3.2.6	Statistische Auswertung	45
3.3	Ergebnisse	45
3.4	Diskussion	48
4	AUSBLICK	52
5	LITERATUR	54
6	ANHANG	63
7	ERKLÄRUNG	66

Sieh die Zeit nicht nur als vorübergehend an; untersuche nicht nur den fließenden Aspekt der Zeit. Wenn die Zeit wirklich vorbeieilen würde, wäre das eine Trennung zwischen der Zeit und uns. Wenn du glaubst, daß die Zeit nur eine vorbeigehende Erscheinung ist, wirst du Sein-Zeit niemals verstehen.

*Dogen Zenji über Sein-Zeit (Uji),
im November 1240*

1 EINLEITUNG

Im kulturellen Überzeugungskontext¹ des Abendlandes hält sich noch immer eine Auffassung von Zeit, wie sie von Isaac NEWTON im 17. Jahrhundert folgendermaßen formuliert wurde:

„Die absolute, wahre und mathematische Zeit verfließt an sich und vermöge ihrer Natur gleichförmig und ohne Beziehung auf irgend einen äußeren Gegenstand. Sie wird so auch mit dem Namen Dauer belegt.“²

Eine Zeitdefinition wie diese und auch René DESCARTES' Ausführungen über die Dualität von Geist (*res cogitans*) und Materie (*res substantia*) haben dazu beigetragen, daß heute ganz selbstverständlich zwischen objektiver, mathematisch exakt zu berechnender und subjektiver, erlebter Zeit unterschieden wird. Seit Albert EINSTEINS Formulierung der *Speziellen und Allgemeinen Relativitätstheorie* zu Beginn des 20. Jahrhunderts ist zwar die Existenz einer absoluten Zeit, die überall mit gleicher Geschwindigkeit verrinnt und so vom Standpunkt des Beobachters unabhängig wäre, widerlegt,³ doch ist dies innerhalb der für uns relevanten Geschwindigkeits- und Gravitationsbedingungen im Alltag zu vernachlässigen. In der hochspezialisierten westlichen Kultur scheint die Orientierung an einer für alle Menschen gültigen physikalischen Zeit zum

¹ HAYWARD, 1996, S. 18 ff.

² Zitiert nach SEXL & SCHMIDT, 1990, S. 54.

Zwecke des organisierten und koordinierten Zusammenlebens unumgänglich. Um diese „objektive“ Zeit zu messen, haben wir Uhren entwickelt. Daß gleiche Intervalle dieser linear ablaufenden Zeit jedoch unterschiedlich lang *erlebt* werden können, ist jedem bekannt: Wenn wir warten, vergeht die Zeit meist langsam; verbringen wir den Abend in angenehmer Gesellschaft, vergehen die Stunden wie im Fluge; und wenn wir uns im traumlosen Tiefschlaf befinden, scheint es überhaupt keine Zeit mehr zu geben.

Die empirische Erforschung dieser subjektiven Zeit ist allerdings noch relativ jung. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begannen Adolph HÖRING (1864) und Ernst MACH (1865) das Unterscheidungsvermögen des Hörsinnes für Zeitgrößen zu untersuchen. Seither sind verschiedenste Einflußfaktoren auf das subjektive Zeiterleben mit unterschiedlichen Methoden überprüft und nachgewiesen worden, und ebenso variationsreich sind die Modelle und Theorien, mit denen man die Phänomene zu erklären versucht.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, mit den wichtigsten zeitpsychologischen Grundlagen vertraut zu machen und, auf diesem Hintergrund aufbauend, eine eigene empirische Untersuchung vorzustellen. Dazu scheint es sinnvoll, im theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit zuerst eine knappe Beschreibung des Phänomenbereichs zu liefern, der Gegenstand psychologischer Zeitforschung ist. Außerdem sollen die wichtigsten Methoden beschrieben werden, mit denen man subjektive Zeit überhaupt messen kann. Einige Einflußfaktoren, die auf das Zeiterleben wirken, werden anschließend aufgeführt. Und schließlich werden Modelle des Dauererlebens dargestellt: das *biologische Modell einer inneren Uhr*, *kognitive Modelle* und auch *eigene Überlegungen* zu dem Thema, die eher an der Phänomenologie des Gegenstandes orientiert sind, sowie deren *Parallelen zur buddhistischen Psychologie*.

Im darauf folgenden praktischen Teil wird dann eine empirische Studie zum Thema „*Zeitschätzung in Abhängigkeit von der Empfindungsqualität und der Vorinformation bei akustischen Reizen*“ vorgestellt, die ich im Februar 1999 an der Ludwig-Maximilians-Universität München durchgeführt habe. Die gewonnenen Ergebnisse sollen anschließend zusammenfassend dargestellt und im Lichte der verschiedenen theoretischen

³ Vgl. hierzu SEXL & SCHMIDT, 1990, S. 31 ff. bzw. STAGUHN 1990, S. 69 ff.

Überlegungen und in Bezug auf ihre Relevanz für die Klinische Psychologie diskutiert werden.

Zum Schluß soll ein kleiner Ausblick Anregungen zu weiteren Forschungsmöglichkeiten bieten und den Bezug der Themenkreises zum praktischen Leben herstellen.

2 THEORETISCHER TEIL

2.1 Gegenstand und Phänomene der Zeitpsychologie

Die Zeitpsychologie befaßt sich mit dem Erleben und Verhalten des Menschen in bezug auf die Zeit. Erschwert wird der experimentelle Zugang auf diesem Gebiet durch die Tatsache, daß die Zeit kein Reiz ist, für den es ein Sinnesorgan gäbe. Das Auge reagiert auf elektromagnetische Wellen bestimmter Länge, das Ohr auf Schalldruckwellen. Unser „Zeitsinn“ hingegen ist das Resultat eines komplexen zentralnervösen Verarbeitungsprozesses, der Informationen aus allen Reizmodalitäten bezieht. Die erlebte Dauer ist also nie unabhängig von dem festzustellen, was andauert. So liefern Untersuchungen, die mit verschiedenen Reizmodalitäten durchgeführt wurden, oft unterschiedliche Ergebnisse.

Anfangen von sehr kurzen Zeiten von wenigen Millisekunden bis hin zu langen Zeiträumen von Stunden bis Jahren kristallisierten sich in der experimentellen Zeitforschung folgende Forschungsbereiche heraus: Gleichzeitigkeit, Sukzession bzw. Folge, Dauer und Zeitperspektive.

2.1.1 Gleichzeitigkeit

Zwei physikalisch ungleichzeitige Reizereignisse, die sehr kurz aufeinander folgen, werden von uns als gleichzeitig erlebt. Die „zeitliche Fusionsschwelle“⁴, unterhalb der wir zwei Reize als *einen* wahrnehmen, liegt im akustischen System bei 2 ms, beim visuellen bei 20 ms.⁵ Zwei Töne, die dem rechten und linken Ohr per Kopfhörer mit 1 ms Abstand dargeboten werden, verschmelzen wahrnehmungsmäßig zwar zu einem Ton, jedoch kann auch dieser Zeitabstand noch qualitativ als Richtung ausgewertet werden: Von der Kopfmittle, in der man zwei physikalisch gleichzeitige Töne verortet, verschiebt

⁴ PÖPPEL, 1989, S. 12.

⁵ PÖPPEL, 1989, S. 12; 1992, S. 371.

sich der Ton in die Richtung des zeitlich eher beginnenden.⁶ Der akustische Sinn hat also ein sehr viel höheres zeitliches Auflösungsvermögen als der visuelle (2 ms vs. 20 ms), was bei letzterem aus der Beteiligung relativ träger chemischer Prozesse (Konformationsänderung des Sehfärbstoffes⁷ *Rhodopsin* = Sehpurpur) resultieren mag.

Werden zwei Stimuli als ungleichzeitig wahrgenommen, kann allerdings noch nicht unbedingt ihre zeitliche Reihenfolge erkannt werden. Die Wahrnehmung von Ungleichzeitigkeit ist somit eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für die Wahrnehmung der Sukzession oder Folge.

2.1.2 Sukzession bzw. Folge

Erst bei zeitlichen Abständen von 30 ms kann die Reihenfolge von zwei Stimuli bestimmt werden. Während die Fusionsschwelle über die verschiedenen Sinnesmodalitäten variierte, ist diese „Ordnungsschwelle“⁸ für den Seh-, Hör- und Tastsinn gleich.⁹ Dies wird als Hinweis auf einen zentralnervösen Verarbeitungsmechanismus („oszillatorisches System“ nach PÖPPEL, 1992, S. 372) gesehen, dessen Resultat eine zumindest einfache Reizidentifikation ist.

Interessant sind in diesem Zusammenhang auch die Ergebnisse der Untersuchungen von Benjamin LIBET. Er führte seine Experimente an Patienten durch, die bei vollem Bewußtsein am Gehirn operiert wurden und ihre Zustimmung zu den Versuchen gegeben hatten. Folgendes waren die wichtigsten Resultate:¹⁰

Ein einzelner elektrischer Impuls von 0,5 ms auf der Hand löste zwar schon nach 10 ms eine meßbare Reaktion in der Großhirnrinde aus, wurde aber erst nach etwa einer halben Sekunde bewußt wahrgenommen — wohlgermerkt ohne die Verzögerung zu bemerken. Ein einzelner gleichlanger Reiz von 0,5 ms, direkt auf das sensorische Projektionsareal der Hand gegeben, wird nicht bewußt wahrgenommen. Erst eine Impulsserie von einer halben Sekunde führt schließlich zu einer bewußten Empfindung auf

⁶ PÖPPEL, 1989, S. 12.

⁷ BIRBAUMER & SCHMIDT, 1991, S. 379.

⁸ PÖPPEL, 1989, S. 13.

⁹ PÖPPEL, 1989, S. 13; 1992, S. 372.

¹⁰ LIBET, 1973; 1979.

der Hand. Bei gleichzeitiger Reizung einer Hand und des Projektionsgebiets der anderen auf der Gehirnoberfläche wird der Stimulus auf der Hand (der eigentlich später im Gehirn eintrifft!) als früher wahrgenommen, was LIBET dem moderierenden Einfluß des lemniscalen (spezifischen) Reizleitungssystems¹¹ — welches der Handreiz durchläuft — auf das Timing zuschreibt.

Innerhalb von 0,5 Sekunden wird ein Reiz zur bewußten Wahrnehmung, wobei die ersten 30 ms anscheinend für eine solch genaue Reizanalyse ausreichen, um seine zeitliche Position innerhalb einer Folge von Stimuli zu erkennen. Die restliche Zeit wird vermutlich für hierarchisch höhergestellte Ebenen der Informationsverarbeitung verwendet (z.B. zur Analyse des semantischen Gehalts). „Schon bei diesen scheinbar vor allem biologisch determinierten Phänomenen läßt sich aber auch ein Einfluß von Aufgabe, Übung und Erwartung feststellen.“¹²

Bisher war von mehreren Reizen die Rede, die zeitlich unterschieden und in eine Reihenfolge gebracht werden können, was quasi die Untergrenze unseres Zeiterlebens — die mikroskopische Ebene — darstellt. Doch bekanntlich können wir auch die Dauer von langen Zeitabschnitten ohne Hilfe einer Uhr schätzen.

2.1.3 Dauer

Sie könnten sicherlich mit einiger Gewißheit auf die Frage antworten, wie lange Sie wohl für das Lesen des Textes bis hierhin gebraucht haben, und wie schnell Ihnen die Zeit dabei vergangen ist. Doch spätestens an dieser Stelle müssen wir eine Unterteilung des Zeiterlebens in *Zeitwahrnehmung* und *Zeitschätzung* vornehmen, die FRAISSE (1957/1985) seit langem vorschlägt.

Wenn Wahrnehmung die unmittelbare, aktive und selektive Reaktion auf eine gegenwärtige Situation ist, müßte *Zeitwahrnehmung* die Abbildung der Zeitinformationen zum jeweils gegenwärtigen Zeitpunkt t_0 sein. Da der Zeitpunkt t_0 jedoch *per definitionem* keine zeitliche Ausdehnung hat, wäre die Wahrnehmung von Dauer schlechterdings nicht möglich. Die Auflösung dieses vermeintlichen Widerspruchs liegt darin, daß die

¹¹ Zum lemniscalen sensorischen System siehe BIRBAUMER & SCHMIDT, 1991, S. 317.

psychologische Gegenwart nicht nur der Zeitpunkt t_0 , sondern ein Zeitintervall $t_0 + \Delta t$ endlicher Ausdehnung ist, in dem wir Reize als gegenwärtig *erleben*. TUNNER (1984, S. 113 f.) führt dazu folgendes Beispiel an:

„Hört man beispielsweise das Wort ‘Rotwein’, so ist einem das ‘Rot’ noch voll bewußt, wenn ‘Wein’ schon zu Ende ist. In der kurzen Zeitspanne zwischen dem Anfang von ‘Rot’ und dem Ende von ‘Wein’ ist jede Silbe präsent geblieben.“

Die Dauer Δt der psychologischen Gegenwart wird von verschiedenen Autoren auf 3 (PÖPPEL, 1989, 1992) bis 5 Sekunden (FRAISSE, 1985, BLOCK, 1979) geschätzt. Überschreitet eine Abfolge von Stimuli diesen Bereich, so können wir sie nicht mehr zu *einer* Wahrnehmungsgestalt verbinden. Es entsteht dann das Gefühl, etwas Neues sei nun gegenwärtig und Vorangegangenes kann nur *aus dem Gedächtnis* wiedergegeben werden. Für Beurteilungen solcher Zeitgrößen verwendet man deshalb den Begriff *Zeitschätzung*.

„Als Untergrenze der Dauerwahrnehmung im eigentlichen Sinne gibt Fraisse etwa 100 ms an. Stimuli kürzerer Dauer rufen ein Erleben von Momenthaftigkeit (instantaneity), nicht aber von Dauer hervor; Beginn und Ende des Stimulus können dabei erlebnismäßig nicht unterschieden werden.“¹³ Ab 100 ms aufwärts bis in den Sekunden-, Minuten- und Stundenbereich nimmt die Anzahl möglicher Einflußfaktoren auf die Zeitwahrnehmung und -schätzung natürlich immer mehr zu; einige davon werden in Kapitel 2.3 zu nennen sein; dabei zeigen sich unter bestimmten Bedingungen bisweilen eindrucksvolle Phänomene, so z.B. daß die Zeit zwar schnell vergeht, jedoch im nachhinein in ihrer Dauer überschätzt wird.

Als letzter Forschungs- bzw. Themenbereich der Zeitpsychologie sei noch die *Zeitperspektive* erwähnt.

¹² MÜNDEL, 1993, S. 3.

¹³ MÜNDEL, 1993, S. 6.

2.1.4 Zeitperspektive

Der Begriff der *Zeitperspektive* ist bei weitem nicht so klar definiert wie die Begriffe Gleichzeitigkeit, Sukzession und Dauer.

Wenn wir von Raumperspektive sprechen, denken wir an das standortbezogene Betrachten verschiedener Dimensionen des Raumes, die uns dabei mehr oder wenig verzerrt (perspektivisch) erscheinen. Analog dazu ist mit Zeitperspektive gemeint, daß wir von unserem gegenwärtigen „Zeitblickwinkel“ — der psychologischen Gegenwart — aus verschiedene Dimensionen der Zeit betrachten: Wir blicken zurück in die Vergangenheit, verstehen die daraus entstandene Gegenwart und haben Erwartungen in bezug auf die Zukunft. Auch unser Handeln bezieht sich mit zunehmendem Alter immer mehr auf diesen zeitperspektivischen Blick. Im Laufe der Entwicklung vom Kleinkind zum Jugendlichen können wir mehr und mehr Geschichten aus unserer Vergangenheit erzählen, Pläne für die Zukunft schmieden und sind auch fähig, dies in unsere Gegenwart zu integrieren. Die „vollständige Repräsentation der Sukzession ist [nämlich] nur mit einem erworbenen Zeitbegriff möglich, denn nur so können unterschiedliche natürliche Ereignisreihen und deren Intervalle berücksichtigt werden.“¹⁴ FRAISSE (1985, S. 152) unterscheidet „zwischen dem vom Menschen konstituierten Zeithorizont und der bloßen Ahnung, die vielleicht das Tier davon hat [auf der einen Seite], und andererseits dem Zeitbegriff, den ein Erwachsener in vollem Besitz seiner Intelligenz erworben hat.“ Die Zeitperspektive, die unser Handeln bestimmt, ist dabei immer abhängig von unserem bis dahin verfügbaren Zeithorizont.

Die Forschung auf diesem Gebiet beschäftigt sich unter anderem mit dem Einfluß des Lebensalters und der Persönlichkeit auf den Zeithorizont bzw. die Zeitperspektive.

Nachdem bisher oft von empirischer Forschung über das Zeiterleben die Rede war, soll im folgenden dargestellt werden, welche Methoden dafür verwendet werden, wie also subjektive Zeit operationalisiert, d.h. meßbar gemacht wird.

¹⁴ FRAISSE, 1985, S. 153.

2.2 Methoden zur Messung des Zeiterlebens

Das Erleben von Dauer wird auf unterschiedlichste Weise gemessen.¹⁵ Jede Variante der Operationalisierung hat dabei ihre speziellen Vor- und Nachteile im Hinblick auf ihre Genauigkeit (Reliabilität) und Gültigkeit (Validität) für die Beantwortung je einer *speziellen Fragestellung*.

2.2.1 Prospektive vs. retrospektive Vorgehensweise

Zuerst muß geklärt werden, ob die betreffende Versuchsperson überhaupt wissen darf, daß es sich bei einem bestimmten Versuch um ein Zeitexperiment handelt. Ist sie diesbezüglich *vor ihrer Versuchsaufgabe* informiert, spricht man von *prospektiver* Dauerbeurteilung. Ein solches Verfahren ist als reaktiv zu bezeichnen, da der Proband unter dieser Bedingung unweigerlich auf die Zeit achten wird, was jedoch nicht immer von Nachteil sein muß. Eine Frage könnte z.B. lauten, wie genau Menschen die Dauer einer Sekunde (er-)kennen, wenn man ihnen mehrere Intervalle von 0,5 bis 2 Sekunden vorgibt.

Bei Untersuchungen, die bestimmte Aussagen auf den Alltag generalisieren möchten, in dem man bekanntlich nicht immer auf die Zeit achtet, scheinen z.T. *retrospektive* Dauerbeurteilungen geeigneter, also solche, bei denen die Versuchsperson *erst nach der Präsentation einer bestimmten Intervalldauer* um eine Form der zeitlichen Einschätzung gebeten wird. Ihre Beurteilung wird dabei in bezug auf die objektive Uhrzeit anders ausfallen als unter prospektiven Bedingungen.

Ist man sich über die Wahl von pro- vs. retrospektiver Vorgehensweise im klaren, stehen verschiedene Dauerbeurteilungsmethoden zur Auswahl. Die wichtigsten sind die *verbale Schätzung*, die *Produktionsmethode*, die *Reproduktion* und der *Vergleich*.

¹⁵ Die Darstellung der Methoden orientiert sich an der Übersicht bei MÜNZEL, 1993, Kap. 2.2, S. 11 — 16.

2.2.2 Verbale Schätzung

Bei der verbalen Schätzung stellt der Versuchsleiter ein Intervall bestimmter Länge her; er könnte z. B. dem Probanden einen Ton von 10 Sekunden darbieten. Anschließend wird die Versuchsperson gebeten, die Dauer des Tones — zumeist in Einheiten der Uhrzeit (Sekunden) — einzuschätzen. Gibt sie eine Dauer von 12 Sekunden an, spricht man von einer Überschätzung des Standards (Vorgabeintervall) und auch der verstrichenen Uhrzeit, da sich die Angabe ja auf Einheiten der objektiven Zeitangabe bezog. Das Verfahren der Produktion kann dazu als invers bezeichnet werden.

2.2.3 Produktion

Hierbei nennt der Versuchsleiter ein Zeitintervall — bleiben wir bei 10 Sekunden —, und die Versuchsperson hat die Aufgabe, diese Dauer herzustellen, etwa durch konstantes Drücken auf einen Knopf oder Abstoppen mit einer verdeckten Stoppuhr. Stellt ein Proband dabei ein Intervall von 12 Sekunden her, handelt es sich zwar um eine Überschätzung des Standards, jedoch um eine Unterschätzung der verstrichenen Uhrzeit, da die Person ja glaubt, daß in den von ihr tatsächlich abgemessenen 12 Sekunden nur 10 Sekunden vergangen seien. Analog ist natürlich bei hergestellten Intervallen kleiner 10 Sekunden von einer Unterschätzung des Standards bzw. Überschätzung der verstrichenen Uhrzeit zu sprechen.

Während die Methode der verbalen Schätzung pro- oder retrospektiv angewandt werden kann, ist dies bei der Produktion nicht möglich, da der Auftrag, eine bestimmte Zeitstrecke herzustellen, die Aufmerksamkeit des Probanden natürlich auf die Zeit lenkt.

2.2.4 Reproduktion

Die Reproduktion stellt in gewisser Weise eine Mischung aus verbaler Zeitschätzung

und Produktion dar. Der Versuchsleiter gibt wie bei der verbalen Schätzung ein Intervall vor; er bittet jedoch die Versuchsperson nicht, diese Dauer in Einheiten der Uhr zu beurteilen, sondern wie bei der Produktion noch einmal selbst herzustellen. Reproduziert eine Versuchsperson in unserem „10-Sekunden-Beispiel“ eine Dauer von 12 Sekunden stellt dies eine Überschätzung des vorgegebenen Standards dar. Welche Aussage läßt sich aber in bezug auf die verstrichene Uhrzeit machen? Diese Frage ist ohne Zuhilfenahme von Zusatzannahmen nicht zu beantworten, da die Versuchsperson während des Hörens des Standardreizes und der anschließenden (Re-)Produktion zu keiner Zeit auf Einheiten der Uhrzeit zurückgreifen muß. Ob sie trotzdem so vorgeht, ist Spekulation.

2.2.5 Vergleich

Dasselbe Problem stellt sich bei der Vergleichsmethode der Dauerbeurteilung. Nachdem ein Standardintervall präsentiert wurde, soll die Versuchsperson die relative Dauer eines darauffolgenden Vergleichsintervalls angeben. Sie kann dabei entweder gemäß den Ordnungsrelationen „kleiner, gleich, größer“ antworten oder in Form einer visuellen Analogie: Dem Standardintervall wird ein Strich von bestimmter Länge zugeordnet, und der Proband soll die Vergleichszeitstrecke als Strich danebenmalen, der das Verhältnis der Dauer beider Intervalle ausdrückt. Diese Variante der Vergleichsmethode stammt von ORNSTEIN (1969).

Wird ein objektiv gleichlanges Vergleichsintervall als länger beurteilt, kann man zwar von Überschätzung des Standards sprechen, jedoch — wie bei der Reproduktion — nicht von einer Überschätzung der verstrichenen Uhrzeit, da die Beurteilung von Standard- und Vergleichsintervall miteinander verbunden sind.

Im folgenden sei noch ein kurzer Vergleich der Erhebungsmethoden angeführt.

2.2.6 Vergleich der Erhebungsmethoden

Als gesichert kann gelten, daß verbale Schätzung und Produktion negativ miteinan-

der korreliert sind, wie es nach den oben angestellten Überlegungen auch sein sollte. Ferner weisen nach MCCONCHIE & RUTSCHMANN (1971) diese beiden Verfahren eine größere Variation innerhalb und zwischen den Individuen auf als die Methode der Reproduktion. Ferner scheint die Reproduktion auch über die Zeit hinweg die konstantesten Werte zu liefern. Dies mag dadurch bedingt sein, daß die Transformation von einer erlebnismäßigen in eine verstandesmäßige Einheit (Sekunden) hier wegfällt.

Als Fehlerquellen können bei der Produktion und Reproduktion allerdings motivationale Einflüsse wirken, denn durch die Beendigung der (Re-)Produktion kann der Proband den Versuch beschleunigen bzw. beenden, was bei der Verbalen Schätz- und der Vergleichsmethode nicht sein kann.

In Anbetracht dieser Fakten und Überlegungen kann man kaum von der allgemeinen Überlegenheit einer der hier angeführten Methoden über die anderen sprechen. Ausschlaggebend für die Wahl der einen oder anderen Methode sollte immer die jeweilige Fragestellung sein — schließlich ist sie ja der Grund, warum man überhaupt versucht, subjektive Zeit zu objektivieren.

2.3 Ergebnisse zu den Einflußfaktoren auf das Zeiterleben

Das Erleben der Zeit wird von vielen Bedingungen beeinflusst. Einige dieser modulierenden Einflüsse auf die Wahrnehmung bzw. Schätzung von Dauer sollen im folgenden näher dargestellt werden.

2.3.1 Psychophysik des Zeiterlebens

Die Zeitpsychologie folgte am Anfang ihres experimentellen Daseins dem Paradigma der *Psychophysik*. „Thema der klassischen (dimensionalen) Psychophysik ist die Frage, wie die ‘objektiven’ physikalischen Dimensionen und die ihnen entsprechenden ‘subjektiven’ Dimensionen empirisch miteinander zusammenhängen: Wie ändert sich die sichtbare Größe von Gegenständen, wenn man ihre objektive Größe verändert? Wie

hängen wahrgenommenes und tatsächliches Gewicht von Gegenständen miteinander zusammen? Welche Beziehung besteht zwischen objektiver und subjektiver Umgebungstemperatur? Fragen wie diese sind charakteristisch für den Ansatz der klassischen Psychophysik. Ausgangspunkt der Betrachtung sind einzelne physikalische Dimensionen, und gefragt ist nach ihrer Abbildung in der Anschauung des Betrachters.“¹⁶

Gustav Theodor FECHNER, der als Begründer der Psychophysik gilt, fand im 19. Jahrhundert heraus, daß „derjenige Reizbetrag, um den man [einen] Standardreiz S verändern muß, um einen ebenmerklichen Empfindungsunterschied zu erzeugen (ΔS), ein konstanter Anteil der Größe von S [ist].“¹⁷ Formal läßt sich diese Beziehung, die der Physiologe Heinrich WEBER bereits vor FECHNER beschrieb, in folgender einfacher Gleichung ausdrücken:

$$\frac{\Delta S}{S} = \text{konst. (WEBERSches Gesetz)}^{18}$$

Ob eine konstante (relative) *Unterschiedsempfindlichkeit* auch für Zeitstrecken besteht, wird von verschiedenen Autoren kontrovers beurteilt. Nach Ansicht von ALLEN (1979) ist das WEBERSche Gesetz auf Zeiterleben nicht anwendbar. FRAISSE (1985, S. 141 — 146) hingegen kommt bei der Durchsicht der Ergebnisse verschiedener Autoren zum gegenteiligen Schluß: Im Bereich der *Zeitwahrnehmung* scheint eine Diskriminierbarkeit von Intervallen ab ca. 10 % Unterschied möglich zu sein (z.B. 1 s von 1,1 s), im Bereich der *Zeitschätzung* (ab 2 — 4 Sekunden und länger) ab ca. 20 %.

FECHNER versuchte aus dieser *Unterschiedsschwelle* und der kleinstmöglichen, gerade noch wahrnehmbaren Reizstärke, der sogenannten *Absolutschwelle*, eine Transformationsgleichung von objektiver Reizstärke in subjektive Empfindungsstärke abzuleiten:

$$N = c \log S_N + C \text{ (WEBER-FECHNER Gesetz)}^{19}$$

Diese Gleichung besagt, daß sich die subjektive Empfindungsstärke (N) um einen

¹⁶ PRINZ, 1992, S. 35.

¹⁷ PRINZ, 1992, S. 38.

¹⁸ PRINZ, 1992, S. 38.

bestimmten *Betrag* ändert, wenn die objektive Reizstärke (S_N) um einen *Faktor* wächst. Ein solcher Zusammenhang konnte jedoch für den Reiz „Zeit“ nicht bestätigt werden. Exaktere Annäherungen an das Verhältnis zwischen objektiver (S) und wahrgenommener bzw. geschätzter Zeit (R) erlaubt die „psychophysische Grundfunktion“ von STEVENS:²⁰

$$R = c S^n$$

Die Werte für den Exponenten n reichen in der Literatur von 0,24 bis 1,36.²¹ Einige Forscher²² nehmen an, daß physikalische und erlebte Dauer in einem einfachen linearen Verhältnis (Exponent $n = 1$) zueinander stehen. Die folgende Abbildung zeigt eine Gerade (durchgezogene Linie) und den Graph einer Potenzfunktion (gestrichelt), die zu etwa gleich guten Vorhersagen führen:

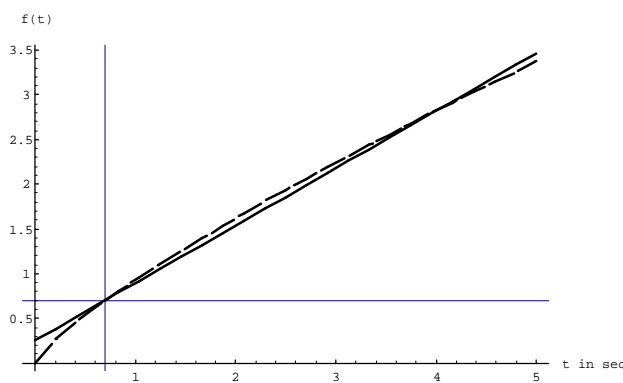


Abb. 2-1: Graph der Geraden $f(t) = 0,64 t + 0,25$ und der Potenzfunktion $f(t) = 0,93 t^{0,8}$.

In vielen Studien zeichnete sich ein systematischer Beurteilungsfehler ab, was als *VIERORDT'sches Gesetz* bekannt wurde: Kurze Zeitperioden werden eher überschätzt, lange Zeiten dagegen unterschätzt; dazwischen liegt ein Intervall, dessen Dauer recht gut beurteilt werden kann — das *Indifferenzintervall* (siehe Schnittpunkt der horizontalen und

vertikalen Gerade in Abbildung 2-1). Über die Bedeutung und Erklärung des Indifferenzintervalls, das auch als *Indifferenzpunkt* bezeichnet wird, ist viel spekuliert worden. Da von Untersuchung zu Untersuchung und in Abhängigkeit von Aufgabe, Person und Methode stark variierende Werte für dieses Intervall ermittelt wurden, könnte man annehmen, daß es sich hier um ein methodisches Artefakt handelt. WUNDT (1907) sah ei-

¹⁹ PRINZ, 1992, S. 39.

²⁰ PRINZ, 1992, S. 43.

²¹ EISLER, 1976.

nen Zusammenhang zwischen der gut reproduzierbaren Dauer von 0,75 Sekunden und der Frequenz von Gehbewegungen. Die Erklärung von FRAISSE (1985, S. 128) zielt dagegen auf die für den Wahrnehmungsprozeß benötigte Zeit ab. Die zeitliche Distanz von 0,7 Sekunden ermöglicht eine übergangslose Folge der Wahrnehmung von Intervallbeginn und -ende — ohne Überschneidung oder zeitliche Trennung —, was dessen exakte Wiedergabe erleichtern soll. Alternativ dazu könnte man das Indifferenzintervall auch mit der zeitlichen Persistenz des sensorischen Gedächtnisses in Verbindung bringen, die bis zu einer halben Sekunde²³ reichen kann. Vielleicht werden zukünftige Untersuchungen mehr Klarheit über den Indifferenzpunkt schaffen. Ansonsten bleibt seine Existenz weiterhin unscharf und die verschiedenen Interpretationen spekulativ.

Die Psychophysik ist nur *eine* (z.T. veraltete) Art, Wahrnehmungsforschung zu betreiben. Besonders auf dem Gebiet der Zeitpsychologie interessiert nicht nur der Zusammenhang zwischen physikalischer und erlebter Zeit, sondern auch, wie das, was sich in einem bestimmten Zeitraum ereignet, die Zeitwahrnehmung und -schätzung beeinflusst.

2.3.2 Zeiterleben und Intervallinhalt

2.3.2.1 Zeitwahrnehmung und Intervallinhalt

Physikalisch gleich lange Zeitperioden werden als unterschiedlich lang wahrgenommen, je nachdem, was und wieviel sich in ihnen ereignet, wobei im allgemeinen „eine auditive Stimulation [...] als länger erlebt [wird] als eine visuelle.“²⁴ Die Wahrnehmung sogenannter „leerer“ Intervalle ist stark von den Reizen abhängig, die das Intervall begrenzen.²⁵ Aus diesem Grund ergaben sich auch recht unterschiedliche Resultate in bezug auf die Frage, ob leere oder gefüllte Intervalle als länger eingestuft werden. Bei

²² ALLEN, 1979; BLOCK, 1979; FRAISSE, 1984.

²³ WESSELLS, 1994, S. 41, 51 f.

²⁴ MÜNDEL, 1993, S. 20.

²⁵ FRAISSE, 1985, S. 129 ff.

gleichmäßig „gefüllten“ Intervallen steigt die wahrgenommene Dauer mit der Intensität der Stimulation.²⁶ Werden in einem Zeitraum nacheinander mehrere diskrete Reize dargeboten, so dehnt sich die wahrgenommene Zeit mit deren Anzahl.²⁷ Ferner werden diejenigen Intervalle als länger empfunden, in denen die Stimuli gleichmäßig verteilt sind.²⁸

Auch der Aufwand an Informationsverarbeitung in einem fixen Zeitraum hat einen Einfluß auf das zeitliche Erleben. „Bei Intervallen von sehr kurzer Dauer (unter 100 ms) kann eine Steigerung der Informationsverarbeitung zu einer Dehnung der subjektiven Dauer führen. Für den Dauerbereich der eigentlichen Zeitwahrnehmung wurde hingegen zumeist eine Verkürzung festgestellt.“²⁹ Alle Untersuchungen bedienten sich hierbei eines prospektiven Verfahrens. Im folgenden Abschnitt über *Zeitschätzung und Intervallinhalt* wird gerade die Wahl der Meßmethode von entscheidender Bedeutung sein.

2.3.2.2 *Zeitschätzung und Intervallinhalt*

Auch bei Zeiträumen, die den Bereich der psychologischen Gegenwart überspannen, führt eine Erhöhung der Stimulation in Anzahl und Komplexität zu einer Dehnung der subjektiven Dauer. Wird von der Versuchsperson jedoch die zusätzliche Bearbeitung einer Aufgabe verlangt, führt dies bei pro- versus retrospektiver Messung zu unterschiedlichen Ergebnissen. Während bei prospektiver Schätzung eine erhöhte Anforderung an die Informationsverarbeitung eine Verkürzung des Zeiterlebens nach sich zieht,³⁰ ist dies bei retrospektiven Beurteilungen der Zeit nicht so eindeutig. Hier wurden Ergebnisse in unterschiedlicher Richtung erzielt,³¹ was MÜNDEL (1993, S. 24) zu

²⁶ ALLAN, 1979; FRAISSE, 1985, S. 135.

²⁷ ADAMS, 1977; BUFFARDI, 1971; GRIMM, 1934; ISRAELI, 1930; JONES & MACLEAN, 1966; POYNTER & HOMA, 1983; SCHIFFMAN & BOBKO, 1977; THOMAS & BROWN, 1974.

²⁸ ADAMS, 1977; BUFFARDI, 1971; GRIMM, 1934.

²⁹ MÜNDEL, 1993, S. 22.

³⁰ ARLIN, 1986a, 1986b; BROWN, 1985; FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1991; HICKS et al., 1977; MCCLAIN, 1983; MILLER, HICKS & WILLETTE, 1978; POYNTER & HOMA, 1983, Exp. 1.; SCHIFFMAN & BOBKO, 1977; WILSONCRAFT, STONE & BAGRASH, 1978; ZAKAY & FALLACH, 1984; ZAKAY, NITZAN & GLICKSOHN, 1983.

³¹ MÜNDEL, 1993, S. 23 f.

dem Schluß kommen läßt, „daß dies für retrospektive Beurteilungen nicht von primärer Bedeutung sein kann.“ Wie die als verkürzt erlebte Dauer bei erhöhter Informationsverarbeitung unter prospektiver Bedingung zustande kommt und *was* für das zeitliche Empfinden eines Intervalls genau von Bedeutung *ist*, darüber existieren unterschiedliche Meinungen, auf die an späterer Stelle eingegangen werden soll.

FUNKE (1988; 1989) hat im Zusammenhang von Stimulusanzahl und Informationsverarbeitung auf ein nicht unbedeutendes Konfundierungsproblem hingewiesen: In den meisten Experimenten sinkt mit erhöhtem Aufwand an Informationsverarbeitung die Anzahl bearbeiteter Aufgaben (z.B. beim Kartensortieren); es werden also weniger Stimuli wahrgenommen. Würde man gleich viele Aufgaben bearbeiten lassen, führte das hingegen zu physikalisch unterschiedlich langen Bearbeitungszeiten. Ob man dies, wie FUNKE meint, in Kauf nehmen sollte, wird sich durch künftige Arbeiten zeigen.

Den meisten kognitionspsychologischen Untersuchungen — auch solchen zum Zeiterleben — ist eines gemeinsam: Sie untersuchen Menschen in ausgeglichener Emotionslage und verwenden *neutrale* Reize. Doch jedem von uns ist bekannt, daß gerade die aktuelle Gefühls- und Motivationslage von entscheidender Bedeutung für das Erleben von Zeit ist, ferner die Bewertung dessen, was man gerade erfährt. Aus diesem Grunde sollen im nächsten Abschnitt Ergebnisse zum Einfluß von Motivation und Emotion bzw. zur emotionalen Bewertung auf das Zeitempfinden angeführt werden.

2.3.3 Motivation/ Emotion und Zeiterleben

Da Motive durch emotional bewertete Anreize angeregt werden und umgekehrt Emotionen praktisch nie ganz ohne handlungsenergetisierende Wirkung sind, sollte man Studien, die den Einfluß von Emotionen (z.B. Angst) *oder* einer bestimmten Motivation (z.B. Leistungsmotivation) auf das Zeiterleben untersuchen, immer unter dem Gesichtspunkt dieser Verbindung betrachten. Manchmal stellt eine Trennung von Emotion und Motivation nur die Unterscheidung von passivem Erfahren und aktivem Handeln unter dem Einfluß von Gefühlen dar. Dennoch sollen die folgenden Ergebnisse — soweit möglich — thematisch getrennt dargestellt werden.

2.3.3.1 Emotion bzw. emotionale Bewertung und Zeiterleben

Aus der Alltagserfahrung wird man wohl intuitiv schließen, daß die negative emotionale Bewertung einer Situation zur Überschätzung ihrer Dauer führt, die positive Bewertung zur Unterschätzung. Dies wurde in einer Studie von BORG & GALINAT (1985) mit narrativ geschilderten Situationen untersucht, in die sich die Versuchspersonen hineinversetzen sollten. Den Probanden wurde am Ende jeder Geschichte mitgeteilt, daß die beschriebene Situation drei Minuten gedauert habe. Anschließend wurden die Versuchspersonen gefragt, ob sie ihnen länger oder kürzer als drei Minuten vorkam. Der Faktor „negative/ positive Bewertung“ hatte in der Untersuchung den stärksten Erklärungswert für die Über- versus Unterschätzung der Dauer: Die negativen Situationen wurden erwartungsgemäß überschätzt. Hier ist allerdings kritisch zu fragen, ob die Urteile der Versuchspersonen ein valides Maß dafür sind, wie sie die Dauer dieser Situationen *in vivo* auch *wirklich* über- bzw. unterschätzt hätten. MÜNDEL, NAGEL & TUNNER (1984) führten ein Experiment mit Tönen bzw. Tonsequenzen durch, in dem die mittels einer visuellen Analogskala *retrospektiv* gemessene Zeitschätzung eines 60 Sekunden langen Intervalls signifikant mit dem Ausmaß der empfundenen Aversivität korrelierte ($r = .37$): Je stärker das Experimentalintervall als unangenehm erlebt wurde, desto größer wurde das Verhältnis zum 30 Sekunden langen Referenzintervall eingeschätzt.

Zwei weitere Studien zeigen, daß hohe, schrille Töne innerhalb der psychologischen Gegenwart im Vergleich zu tiefen Tönen als länger wahrgenommen werden.³² Obwohl diese Untersuchungen bei FRAISSE (1985, S. 135) im Rahmen verschiedener physikalischer Aspekte von gefüllter Zeit genannt werden, kann man sie meines Erachtens auch zum Thema „(emotionale) Bewertung und Zeiterleben“ zählen, da hohe Töne von den meisten Menschen als unangenehm empfunden werden (siehe eigene empirische Arbeit weiter unten).

In einer Reihe von Untersuchungen wurde nachgewiesen, daß angstauslösende Situa-

³² TRIPLETT, 1931; COHEN, HANSEL & SYLVESTER, 1954.

tionen zu einer Dehnung der erfahrenen Zeit (Zeitschätzung) führen.³³ Die Wirkung situativer oder allgemeiner Angst auf das Dauererleben *neutraler* Situationen war nicht so eindeutig.³⁴

Insgesamt gibt es vergleichsweise wenige Studien, die sich dem Einfluß der Bewertung (positiv/ negativ) von Stimuli auf das Zeiterleben widmen. Dies ist vielleicht damit zu erklären, daß Bewertungen erstens keine Merkmale der Situation (Stimuli) sind als vielmehr der Interaktion zwischen Personen und Situationen und deshalb auch nicht mit derselben Präzision wie Stimulusanzahl und -intensität operationalisiert werden können; zweitens sind sie schlecht in die dominierenden kognitionspsychologischen Modelle zu integrieren, die meist nur mit neutralen Informationen umgehen. Um das erstgenannte Problem zu umgehen, erscheinen als Untersuchungsgegenstand vor allem *einfache* Reize geeignet, die *so eindeutig* als (un)angenehm eingestuft werden, daß man diese Qualität beinahe *den Reizen selbst* zuschreiben kann. Das zweitgenannte könnte eher ein Problem der Theorien als eines des experimentellen Vorgehens sein.

2.3.3.2 Motivation und Zeiterleben

Im Gegensatz zu volitional (willentlich) gesteuerten Handlungen, die z.T. ein erhebliches Maß an Anstrengung und Bewußtheit erfordern, gehen Tätigkeiten, die von der aktuellen Motivationslage unterstützt werden, sehr leicht von der Hand. Bisweilen ist man in solchen Zuständen achtsamer Gegenwärtigkeit völlig frei von Reflexionen über sich selbst und fühlt sich eins mit der als fließend erlebten Tätigkeit; die Zeit scheint schnell zu vergehen, und unter Umständen kann es zu einem völligen Verlust des Zeitempfindens kommen. CSIKSZENTMIHALYI (1975) nennt diesen Zustand „Flow“, das Flußerleben.

SOKOLOWSKI (1993) konnte diese Beschleunigung der subjektiven Zeit bei motiviertem Handeln für das Anschluß-, Leistungs- und Machtmotiv nachweisen. Die dabei verwendete Fragebogen-Methode mag eventuell Anlaß zur Kritik bieten. Andere Stu-

³³ LANGER, WAPNER & WERNER, 1961; SARASON & STROOPS, 1978; WATTS & SHARROCK, 1984.

³⁴ MÜNZEL, 1993, S. 27.

dien kamen jedoch mit experimentellen Methoden für Leistungsmotivation³⁵ und Interesse³⁶ (Neugiermotivation) zu vergleichbaren Ergebnissen.

Künftige Ereignisse positiver sowie negativer Art können einen Anreiz in motivationspsychologischer Hinsicht darstellen. Deshalb wird die Auswirkung von Erwartungen auf das Zeiterleben ebenfalls zu den motivationalen Bedingungen gezählt. In den meisten Studien zeigte sich, daß die geistige Haltung des Wartens (bzw. das *Verhalten des Wartens* nach FRAISSE, 1985, S. 203) einen zeitdehnenden Effekt hat, oft unabhängig von der Qualität des zukünftigen Ereignisses. Die Alltagsvorstellung, daß einem speziell beim Warten auf etwas Angenehmes die Zeit lang wird, bestätigte eine Untersuchung von EDMONDS, CAHOON und BRIDGES (1981). Seine Versuchspersonen sollten Intervalldauern von 60 bzw. 240 s, in denen sie auf ein als angenehm, neutral oder unangenehm angekündigtes Experiment warten mußten, retrospektiv schätzen. Es zeigte sich, unabhängig von der Intervalldauer, eine Überschätzung der Wartezeit in der Erwartung des positiven Experiments im Vergleich zum neutralen bzw. negativen.

Erst unter bestimmten Bedingungen scheint also die Dimension der bewußt repräsentierten Zeit von Bedeutung zu sein. Beim Warten ist es nach FRAISSE (1985, S. 203) die Verzögerung „zwischen dem Aufkommen eines Bedürfnisses und seiner Befriedigung“, die das kognitiv-physische Warteverhalten mitsamt der starken Empfindung von Zeit verursacht.

Von biologisch orientierten Forschern mag an dieser Stelle Kritik laut werden. Ihrer Meinung nach ist die Orientierung von Lebewesen in der Zeit nicht (nur) eine Konstruktion des Bewußtseins, sondern eine Leistung, die auf körperlicher Basis beruht, durch physiologische Faktoren beeinflusst wird und folglich physiologisch erklärbar sein muß. Mit den nachweisbaren Auswirkungen physiologischer Einflüsse auf das Erleben von Dauer begründen sie schließlich das Modell einer biologischen inneren Uhr, auf das wir weiter unten zu sprechen kommen. Doch nun seien erst einige der biologischen Einflüsse auf das Zeiterleben angeführt.

³⁵ COHEN, 1971; GREENBERG & KURZ, 1968; ROSENZWEIG & KOHT, 1933.

³⁶ GRAY, GRAY & LOEHLIN, 1975; HAWKINS & TEDFORD, 1976.

2.3.4 Biologische Einflüsse

Aus der Vielzahl biologischer Einflüsse auf das Erleben von Dauer seien nur einige exemplarisch herausgegriffen, die im Zusammenhang mit der eigenen Studie von Relevanz sind; die weiteren sollen nur gestreift werden.

2.3.4.1 Alter

Mit dem Älterwerden vergehen die Jahre dem Anschein nach immer schneller. Diese Feststellung aus dem Alltag hat einige Forscher dazu angeregt, Untersuchungen zur Beziehung zwischen Alter und Zeiterleben durchzuführen.

Schon Kinder können die Dauer von Ereignissen schätzen, doch sind ihre Schätzungen noch viel weniger präzise als die der Erwachsenen; ab 8 Jahren werden sie zunehmend genauer.³⁷ „Das Kind lernt erst sehr spät, die Dauer mit derselben Genauigkeit zu schätzen wie der Erwachsene. Worauf ist dieser langsame Fortschritt zurückzuführen? Entweder auf die Entwicklung von neuen Fähigkeiten oder einfach auf eine, im Laufe der Entwicklung sich allmählich festigende Übung. Die von ORSINI durchgeführte Untersuchung [...] könnte diese Frage damit beantworten, daß dem Kind im wesentlichen die Übung fehlt.“³⁸ Kinder sind insgesamt in ihren Schätzungen der Zeit sehr abhängig von der Anschauung: Fährt ein Auto A in der *gleichen Zeit* weiter als ein Auto B, das sich langsamer fortbewegt, erkennen nur 17 % der 4-5jährigen Kinder, daß beide gleichlange unterwegs waren. Der Rest schreibt entweder dem Fahrer A die längere Fahrdauer zu, da er ja schließlich weiter gekommen ist, bzw. dem Fahrer B, da er „müde war“ und „keine Lust mehr hatte“, was einem in der eigenen Erfahrung die Zeit lang erscheinen läßt.³⁹ Diese Inkonsistenz der Bewertung anhand der *Quantität der verrichteten Arbeit* im ersten Fall bzw. der *Anzahl der wahrgenommenen Veränderungen* im zweiten ist typisch für Kinder; meist wird eine Strategie der Zeitschätzung in Abhängigkeit von der Art der zu schätzenden Situation gewählt.⁴⁰

³⁷ FRAISSE, 1985, S. 239; GRÜSSER, 1992, S. 81.

³⁸ FRAISSE, 1985, S. 240.

³⁹ FRAISSE, 1985, S. 244.

Art der zu schätzenden Situation gewählt.⁴⁰ Kinder sind also sehr sensibel für den Inhalt der Dauer. Gefüllte Zeitspannen werden so generell überschätzt und leere erheblich unterschätzt.⁴¹

„Je älter man wird, als desto kürzer wird die Zeit erlebt.“⁴² Während diese Bemerkung von JAMES auf die Schätzung von Tagen, Monaten und Jahren bezogen war, nimmt FRAISSE (1985, S. 249) an, daß sie wohl eher für kürzere und gerade erlebte Dauern zutrefte, da der ältere Mensch aufgrund seiner Gewöhnung (Habitation) an die verschiedensten Situationen einfach weniger Veränderungen wahrnehme — ganz so wie dem Wanderer der Rückweg zeitlich kürzer erscheint als der Hinweg.⁴³ Die Schätzung sehr kurzer Intervalle von 50 ms wird nach einer Studie von RAMMSAYER, LIMA & VOGEL (1993) allerdings nicht vom Alter beeinflusst. Paul JANETS (1877, zit. in FRAISSE, S. 249) Interpretation des Phänomens der „beschleunigten Zeit“ im Alter ist folgende: Wenn der Mensch Zeitperioden zu seiner eigenen Lebensdauer ins Verhältnis setzt, werden die Verhältnisse immer kleiner, folglich wird die Dauer als immer kürzer erlebt. Schließlich ist auch noch an die altersbedingte Verlangsamung biologischer Prozesse zu denken, deren Beteiligung bei der Entstehung psychologischer Zeit zwar noch unklar ist, die aber nicht bestritten werden kann.

2.3.4.2 *Geschlecht*

Auch das Geschlecht hat sich bisweilen als bedeutsam im Hinblick auf das Zeiterleben erwiesen. Während ältere Studien⁴⁴ mit zahlreichen Methoden durchweg nachweisen, daß Frauen bei den verschiedensten Aufgaben Zeitstrecken länger einschätzten als Männer, konnten nachfolgende Untersuchungen⁴⁵ keine solche Systematik belegen.

FRAISSE (1985) unterläßt es, diesen Geschlechtsunterschied zu interpretieren, wobei

⁴⁰ FRAISSE, 1985, S. 246.

⁴¹ FRAISSE, 1985, S. 239.

⁴² JAMES, 1932, S. 370, zitiert nach FRAISSE, 1985, S. 248.

⁴³ HUBER, SCHRÖDER, & CHATZIASTROS, o.J.

⁴⁴ MCDOUGALL, 1904; YERKES & URBAN, 1906; AXEL, 1924; GULLIKSEN, 1927.

⁴⁵ SWIFT & MCGEOCH, 1925; GILLILAND & HUMPHREYS, 1943; THOR & CRAWFORD, 1964.

man meines Erachtens zumindest einige Möglichkeiten zur Erklärung in Betracht ziehen könnte. Aufgrund der meist unterschiedlichen Lerngeschichte von Männern und Frauen könnte die experimentelle Situation für beide Geschlechter verschieden dargestellt werden, so daß folglich auch unterschiedliche Motivsysteme mit ungleicher Intensität angesprochen werden, was Unterschiede in der Zeitschätzung zur Folge haben könnte. Ferner könnte es auch sein, daß die für das Zeiterleben verantwortlichen Variablen bei Männern und Frauen unterschiedlich ausgeprägt sind, sei es aufgrund der Lerngeschichte, via Vererbung oder wegen einer Kombination aus beiden. Und schließlich mögen Unterschiede in der neuronalen Verarbeitung von Reizsituationen bei Männern und Frauen zu differierenden Dauerurteilen geführt haben.

Insgesamt bleibt festzuhalten, daß in bestimmten Fällen Dauerurteile nicht unabhängig vom Geschlecht sind.

2.3.4.3 Physiologische Einflüsse

In mehreren Studien⁴⁶ untersuchte man den Zusammenhang zwischen Körpertemperatur und Zeitschätzung. Entgegen der einfachen Annahme, daß bei erhöhter Temperatur im Körper alle für das Zeiterleben verantwortlichen biologischen Prozesse schneller ablaufen und es so zu einer Zeitdehnung komme und bei erniedrigter Körpertemperatur analog zu einer Zeitverkürzung, sind auch unter Kältebelastung oft niedrigere Produktionen (Zeitüberschätzungen) bei großer interindividueller Streuung festgestellt worden.⁴⁷ MÜNDEL (1993, S. 35) weist in diesem Zusammenhang auf das bei Kälte auftretende Mißbefinden und die (wie bei Hitze) erhöhte physiologische Aktivierung hin.

Als weitere physiologische Indikatoren peripherer autonomer Aktivierung wurden die Herz- und Atemrate, der Blutdruck und der Hautwiderstand mit Zeitwahrnehmung und -schätzung in Zusammenhang gebracht.⁴⁸

⁴⁶ BELL & PROVINS, 1963; BELL 1965; BADDLEY, 1966; LOCKHART, 1967; FOX, BRADBURY & HAMPTON, 1967.

⁴⁷ LOCKHART, 1967; FOX, BRADBURY & HAMPTON, 1967.

⁴⁸ ADAM, ROSNER, HOSICK & CLARK, 1971; AITKEN & GEDYE, 1968; CURTON & LORDAHL, 1974; OCHBERG, POLLACK & MEYER, 1964; OCHBERG & TREISTER, 1970; SCHAEFER & GILLILAND, 1938.

Da sich insbesondere die Körpertemperatur über den Tagesverlauf hinweg in eine Rhythmik (zirkadianer Rhythmus) einfügt, die zwar exogen vom Sonnenlicht und sozialen Umgebungsreizen „korrigiert“, jedoch weitgehend endogen gesteuert wird, ist es verständlich, daß auch der tageszeitliche Verlauf von Dauerurteilen experimentell untersucht wurde.

2.3.4.4 Tageszeit und Zeiterleben

Liegt dem Erleben von Zeit ein biologisches Substrat zugrunde, ist anzunehmen, daß es über den Tag hinweg nicht konstant bleiben wird. Um diese Annahme zu untersuchen, haben PÖPPEL & GIEDKE (1970) eine großangelegte Studie durchgeführt. Unter den verschiedensten Bedingungen — normaler Tagesablauf, Isolationsbedingung, Schlafentzug, nächtliche Weckungen, Ausschluß des Licht-Dunkel-Wechsels — wurde ein Tagesverlauf von Produktionen eines 10s Intervalls mit einem Minimum um 14 Uhr und Maxima um 8 und 20 Uhr festgestellt. Die Autoren sehen hierin einen Beleg für die endogene Basis des Zeiterlebens, unabhängig vom Licht-Dunkel-Wechsel und der Körpertemperaturschwankung.

Andere Forscher,⁴⁹ die längere und nicht leere Intervalle (z.B. Rechenaufgaben bearbeiten) verwendeten, kamen nicht zu einem uni-, sondern zu einem bimodalen Tagesverlauf der Zeitschätzungen mit Maxima am sehr frühen Morgen bzw. frühen Nachmittag und Minima am Vormittag bzw. frühen Abend. Als Ursache für die ermittelten Unterschiede kommen hier meines Erachtens zwei Dinge in Betracht: die Intervallfüllung (leere vs. gefüllte Intervalle) und die eventuell über den Tagesverlauf schwankende (Leistungs-) Motivation.⁵⁰

Unabhängig davon, welchen theoretischen Stellenwert tageszeitliche Einflüsse auf das Zeiterleben haben und ob sie die Existenz eines endogenen Substrates für den Zeitsinn belegen können oder nicht, ist es wichtig, in experimentellen Studien zur Zeitwahrnehmung und -schätzung diesen Faktor sorgfältig — experimentell oder statistisch — zu kontrollieren.

⁴⁹ ASCHOFF, 1984; SINZ, 1987.

⁵⁰ So auch MÜNZEL, 1993, S. 42.

kontrollieren.

Abschließend seien noch einige andere biologische Variablen genannt, die das Zeiterleben beeinflussen, jedoch im Zusammenhang mit unserem Experiment weniger von Bedeutung sind und außerdem den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden.

2.3.4.5 Weitere biologische Einflußfaktoren

Hormone spielen eine wichtige direkte und indirekte Rolle bei der „Verständigung“ der Nervenzellen, der *Neurotransmission*. Da die krankheitsbedingte Schilddrüsenüber- bzw. -unterfunktion (Hyper- bzw. Hypothyreose) mit einer Steigerung bzw. Verminderung der körperlichen und psychischen Aktivität einhergeht, ist „eine Beschleunigung bzw. Verlangsamung der ‘inneren Uhr’“⁵¹ zu erwarten. Die Studien in diesem Bereich konnten einen solchen Zusammenhang nachweisen.⁵² Im Forschungsfeld „Zeiterleben und Hormone“ wurde desweiteren untersucht, ob sich innerhalb des weiblichen Menstruationszyklus Dauerbeurteilungen verändern. Die Ergebnisse hierzu sind jedoch widersprüchlich.⁵³ KOPELL et al. (1970) konnte zeigen, daß eine Konzentrationssteigerung des Nebennierenhormons Kortisol zu einer relativen Unterschätzung der verstrichenen Zeit führt.

Psychotrope Substanzen können z.T. in ganz erheblichem Ausmaß „Zeiträume verzerren“. Quantitative Forschungsarbeiten haben u.a. die Wirkung von LSD, Marijuana und Psilocybin auf das Zeiterleben untersucht. Besonders interessant sind auch Erlebnisberichte der unter wissenschaftlicher Aufsicht durchgeführten Selbstversuche mit sogenannten Phantastika (Halluzinogene), welche pseudopsychotische Zustände auslösen. Eine solche *Modellpsychose* ist vor allem für die phänomenologische Betrachtung der erfahrenen Zeit interessant, da sie Zusammenhänge zwischen Ich-Struktur und Zeiterleben hervortreten läßt. HEIMANN (1992, S. 65 f.) faßt zusammen, „daß in der Modellpsychose eine extreme *Labilisierung der Ichzeit* mit raschem Wechsel und ungeheuren Dehnungen zu beobachten sind und eine *Dissoziation*

⁵¹ MÜNZEL, 1993, S. 35.

⁵² GARDNER, 1935; STERN, 1959.

⁵³ KOPELL, LUNDE, CLAYTON & MOOS, 1969; MONTGOMERY, 1979.

Dehnungen zu beobachten sind und eine *Dissoziation zwischen Ichzeit und Weltzeit*, verbunden mit einem zeitweiligen *Verlust des Realitätsbewußtseins*.“ Er zieht daraus folgenden Schluß: „Stabile Objektbeziehungen scheinen [...] die Voraussetzung für eine strukturierte Zeit zu sein [...]“ Unabhängig davon, ob man diese oder andere Erklärungen bevorzugt, ist offensichtlich erwiesen, daß bestimmte Substanzen das Zeiterleben beeinflussen können.

Damit sei der Streifzug durch die erkenntnismäßigen Errungenschaften der experimentellen Zeitforschung abgeschlossen, obwohl man die Aufzählung von Ergebnissen natürlich noch beliebig fortsetzen könnte. Doch nicht alles, was untersucht wurde, ist auch relevant für die Theorie oder hilfreich für die Beantwortung bestimmter Forschungsfragen.

Zuletzt sei noch eine Antwort auf die Frage gegeben, die sich vielleicht während der Ergebnisdarstellung bereits aufdrängte: „Warum werden bei den Ergebnissen bereits Erklärungen genannt?“ — Einfach deshalb, weil die Ergebnisse der experimentellen Forschung Antworten auf Fragen sind, die sich nur im Zusammenhang bestimmter theoretischer Modelle stellen und auch nur in diesem Kontext relevant und sinnvoll sind. Andernfalls stünde man einer Flut unzusammenhängender Einzelergebnisse gegenüber, denen jeder Rahmen fehlt.

Im wesentlichen gibt es in der Psychologie zwei theoretische Richtungen, die sich der erlebten Zeit anzunähern versuchen. Das sind auf der einen Seite Ansätze der Kognitionspsychologie, auf der anderen Seite solche der Physiologischen Psychologie und Psychophysiologie. Obwohl natürlich innerhalb dieser Wissenschaftsströmungen keineswegs Einstimmigkeit in bezug auf die Erklärung des Zeiterlebens herrscht, gibt es jeweils eine Reihe von Annahmen, die von den meisten Forschern eines Zweiges akzeptiert werden. Diese sollen im folgenden näher ausgeführt werden. Im Anschluß daran seien eigene Überlegungen zum Erleben der Zeit erläutert, die vornehmlich an der Phänomenologie des Gegenstandes orientiert sind. Den Abschluß des theoretischen Teils bildet schließlich eine Skizze der buddhistischen Psychologie, die Parallelen zu den eigenen Überlegungen aufweist.

2.4 Modelle des Zeiterlebens

2.4.1 Biologische Modelle

Im Alltagsgebrauch stehen uns Zeitmeßgeräte zur Verfügung, die nichts anderes bewerkstelligen als gleichlange Intervalle zu produzieren, zu verrechnen und zu speichern bzw. anzuzeigen. Je nachdem, ob in einer Uhr die „Unruh“, ein Quarzkristall oder Cesiumatome schwingen, benötigt man andere Umrechnungsalgorithmen, um auf die konventionellen Einheiten von Sekunde, Minute und Stunde zu kommen. Analog dazu vermuten die biologisch orientierten Forscher einen Schwingungsmechanismus im Gehirn, der mit relativ konstanter Frequenz Einheiten erzeugt, die im Gedächtnis gespeichert und in bestimmten Hirnarealen verrechnet werden und die uns die zeitliche Orientierung in der Umwelt ermöglichen. Als biologisches Element sollte diese Uhr wie alle anderen körperlichen Prozesse durch Hitze, Kälte, Tageszeit, Alter, Geschlecht, bestimmte Substanzen usw. in ihrer Ganggeschwindigkeit beeinflusst werden und ohne Hilfe des Bewußtseins ablaufen. Zur Stützung der ersten Annahme kann auf die „biologischen Einflüsse“ in Abschnitt 2.3.4 verwiesen werden. Letzteres zeigt sich durch solche Phänomene wie das „Terminerwachen“ — der Umstand, daß man oft mit erstaunlicher Präzision zu einer vorgenommenen Zeit aufwacht, ohne dafür einen Wecker zu bemühen; ferner können wir uns auch mit unserer Umwelt gut synchronisieren, ohne ständig an die Zeit zu denken — eine Fähigkeit, die auch Tiere besitzen.

Man mag sich fragen: „Was und wo im Kopf *ist* diese Uhr, und warum wird sie in solch starkem Ausmaß durch Eigenschaften der Situation beeinflusst, wenn sie doch *ohne* das Bewußtsein — und also unabhängig vom Registrieren bzw. Nichtregistrieren von Situationen — gleichmäßig laufen müßte?“ Über die anatomische Frage läßt sich noch spekulieren, daß es sich z.B. um den *Nucleus suprachiasmaticus* handeln könnte,⁵⁴ ein Kerngebiet des Hypothalamus, der als wesentliche neuronale Grundlage für die Steuerung der circadianen Rhythmik gilt.⁵⁵ Das Ansprechen dieser Uhr auf Merkmale

⁵⁴ GROOS & DAAN, 1985.

⁵⁵ BIRBAUMER & SCHMIDT, 1991, S. 507.

der Situation ist allerdings nur unter Zuhilfenahme verschiedener Zusatzannahmen erklärbar, so z.B. daß ein bestimmter Aufgabentyp zur einer *spezifischen* Aktivierung derjenigen physiologischen Funktionen führt, die für die Zeitschätzung (mit-)verantwortlich sind. Etwas eleganter erscheint hier die Annahme, daß diese „Gehirnuhr“ kein anatomisches Gebilde, sondern eher eine *Funktion* ist, die nicht unbedingt an ein spezielles Hirnareal gebunden sein muß. Vielleicht könnte man den von PÖPPEL (1992) als „oszillatorisches System“ bezeichneten neuronalen Mechanismus in dieser Weise verstehen. So wäre eine Veränderung des Zeiterlebens in Abhängigkeit z.B. von einer Aufgabe, die ja auch nicht nur lokal im Gehirn verarbeitet wird, eher denkbar.

Die Kognitionspsychologie geht hier von vornherein einen direkten Weg und versucht Modelle der Informationsverarbeitung für das Zeiterleben zu konzipieren, die ohne ein biologisches Substrat auskommen. Metaphorisch gesprochen scheint es ihnen also ratsamer, die Algorithmen der „Software“ des Zeitrechners zu ergründen, als sich mit der „Hardware“ eingehender zu beschäftigen.

2.4.2 Kognitive Modelle

Alle kognitionspsychologischen Theorien bzw. Modellen haben gemeinsam, daß sie das menschliche Erleben als Resultat eines komplexen Informationsverarbeitungsmechanismus begreifen, der jedoch nicht unbedingt bewußt ablaufen muß. Doch woraus wird zeitliche Information bezogen, und wie wird diese verwertet? Genau an diesen Punkten scheiden sich die Geister. FRANKENHÄUSER (1959) postuliert, daß der Umfang der in einem Zeitraum *wahrgenommenen* Stimuli bestimmend für das Dauererleben ist. Der Schluß „In längerer Zeit geschieht mehr“ wird also umgekehrt zu „Wenn mehr geschehen ist, hat es folglich länger gedauert“. Für ORNSTEIN (1969) ist dagegen der Umfang *gespeicherter* Informationen und die *Art ihrer Enkodierung* von vorrangiger Bedeutung, was beides wiederum von der Komplexität der Reize abhängig ist. Können Stimuli situationsbedingt zu großen Reizgruppen (Chunks) zusammengefaßt werden, fällt die (retrospektive) Zeitschätzung kürzer aus, als wenn viele kleine solcher Reizeinheiten gespeichert werden. MICHON (1965) thematisiert in seinem Modell besonders den

Aufwand an Informationsverarbeitung: Ist dieser hoch, steht wenig Verarbeitungskapazität zur direkten Enkodierung zeitlicher Information, die sich aus der Reihenfolge der Reize ableitet, zur Verfügung, und es entsteht der Eindruck kurzer Dauer. Vergleichbare Vorstellungen haben THOMAS & WEAVER (1975). Problematisch ist für solch ein Modell allerdings die Umkehrung des Effekts für Zeitperioden bis 100 ms (siehe oben). Ferner muß man zur Erklärung der Ergebnisse unter retrospektiven Bedingungen, die von den Anforderungen an die Informationsverarbeitung weniger tangiert werden, doch wieder auf die in einem Zeitraum *gespeicherten* Informationen zurückgreifen; aus ihnen mag die Dauer dann rekonstruiert werden. Schließlich gibt es noch die von FRAISSE (1984, 1985), BLOCK (1985) und BLOCK & REED (1978) vertretene Ansicht, daß die erlebte Dauer von der *Anzahl der in einem Zeitintervall erlebten Veränderungen* abhängig ist.

Nur wenige Untersuchungen haben die verschiedenen Modelle gegeneinander getestet.⁵⁶ FUNKE (1988) behauptet, daß weder die Theorie der Veränderungsmenge noch die Theorie des Informationsverarbeitungsaufwands für sich allein Gültigkeit beanspruchen können und daß in den experimentellen Studien auf diesem Gebiet ein Konfundierungsproblem zwischen Verarbeitungsaufwand und Veränderungsmenge zu lösen sei. BORG & GALINAT (1985) hingegen resümieren, daß das Modell der Veränderungsmenge von FRAISSE (1984, 1985) der Chunk-Theorie ORNSTEINS (1969) und MICHONS Theorie des Verarbeitungsaufwands (1965) überlegen sei und ferner ORNSTEINS Chunk-Modell einen größeren Erklärungsgehalt besitze als die Theorie der Menge wahrgenommener Informationen von FRANKENHÄUSER (1959). Die Autoren versuchen in ihrer Studie verschiedene Facetten der Situation miteinander zu kombinieren.

In den meisten kognitiven Theorien wird bedauerlicherweise wenig Bezug auf die Dimension der Empfindungsqualität und den unmittelbaren phänomenologischen Charakter erlebter Zeit genommen. Dabei geht zugunsten einer besseren theoretischen Formalisierung der Erfahrungsbezug im Sinne einer „phänomenologischen Validität“ verloren, und was an den biologischen Ansätzen kritisiert wurde — nämlich daß sie reduktionistisch seien — tritt sozusagen eine Stufe höher wieder in Erscheinung: Die Erfahrung von Zeit lasse sich aus Informationsaufnahme, -verarbeitung und -speicherung ab-

leiten. Unerwähnt bleibt, was man überhaupt erfährt, wenn man sagt, man nehme die Zeit wahr.

2.4.3 Eigene Überlegungen

Ausgangspunkt und Grundlage meiner Überlegungen ist die Introspektion. Ich halte dieses Verfahren durchaus für wissenschaftlich, solange die aus ihr gewonnenen Einsichten oder Ansichten intersubjektiv kommunizierbar sind und daraus abgeleitete Vorhersagen konkreter Sachverhalte empirisch falsifiziert werden können. Soweit zum erkenntnistheoretischen Rahmen.

Will ich das betrachten, was man Zeit oder Zeiterleben nennt, so muß ich feststellen, daß nichts auszumachen ist, was dem entspricht. Zeit scheint es nur insofern zu geben, als es *Objekte* gibt, deren *Veränderung* ich mir bewußt werden kann. Dies entspricht der Alltagserfahrung, in der wir vielfältige Gegen-Stände wahrnehmen, die wir benennen und einordnen können, und denen wir als selbstbewußtes „Ich“ gegenüber treten; dieses beobachtete „Ich“ kann natürlich kein Subjekt sein. Da diese Art, die Umwelt zu registrieren, so etwas wie eine Repräsentation zweiter Ordnung ist,⁵⁷ benötigt sie einige Zeit, und wir können erst mit zeitlicher Verzögerung ein Reizereignis in dieser Weise begreifen. Daß wir die Welt und uns selbst letztlich als Entitäten mit inhärentem Sein wahrnehmen oder für wahr halten, ist wohl eine Zuschreibung, die wir mit Hilfe der Sprache vornehmen und die für alltagspraktische Zwecke auch dienlich und sinnvoll ist. Gerade diese Zielgerichtetheit der *Wahrnehmung* macht sie zu einem aktiven, selektiven Prozeß im Rahmen der Verhaltenssteuerung, der das Kaleidoskop von Eindrücken, die sich uns in jedem Moment bieten, stark vereinfacht und „entfärbt“. Jenseits der sprachlich-selbstbewußten Wahrnehmung ist jedoch nach meiner Erfahrung nicht Bewußtlosigkeit.

Jeder kennt wahrscheinlich Augenblicke, in denen man des ganzen phänomenalen Feldes als Einheit gewahr wird, ohne daß darin *Dinge*, ein *Ich* oder *Zeit* eine Rolle spie-

⁵⁶ BORG & GALINAT, 1985.

⁵⁷ Vergleiche das System U'/P' bei PRINZ, 1992, S. 28.

len würden. In solchen ruhigen Momenten des *Gewahrseins*,⁵⁸ wie es bisweilen beim Hören angenehmer Musik oder beim Betrachten eines eindrucksvollen Kunstwerkes auftreten kann, ist man voll wach und hat das Gefühl, stark im gegenwärtigen Moment verankert zu sein; selbst ein Gedanke an vorher oder nachher — sofern ein solcher überhaupt in Erscheinung tritt — wird als unreal empfunden. CSIKSZENTMIHALYI (1975) nennt diese Erfahrung, wie bereits erwähnt, „Flow“ — das Flußerleben — vielleicht um anzudeuten, daß darin aus der Beziehung zu statischen Dingen ein steter Prozeß des Seins wird. Die Intensität des Erlebens ist dann stark gesteigert, da die Umwelt nicht durch die sprachlich bewußten Filter und dualisierenden Ich-Nichtich-Musterbildungen stabilisiert wird, sondern als farbenprächtiger Fluß in höchstem Abwechslungsreichtum erscheint. Handelt man aus diesem *Gewahrsein* heraus, ist es meist ein intuitives und kreatives Schaffen, kein mit analytisch-logischen Überlegungen verbundenes planvolles Tun.

Wie weit sich die Beziehung zur Umwelt nun aktualgenetisch entwickelt — bis zum *Gewahrsein* oder gar bis zur Wahrnehmung —, hängt von bestimmten Faktoren ab. Bei sehr angenehmen, lustvollen Gelegenheiten oder Tätigkeiten, die durch das momentan aktivierte Motivsystem Unterstützung finden, bleibt es beim unmittelbaren *Gewahrsein* der Situation,⁵⁹ es besteht hier keine Notwendigkeit zur Planung, ferner wird die Erlebnisintensität gesteigert. Der Preis dafür ist allerdings, daß, nachdem diese Situation vergangen ist, das negative Erleben des Verlusts der Situation wieder zur Wahrnehmung und damit zum Zeitbewußtsein führt und man sich dann um die Zeit während des lustvollen Erlebnisses betrogen fühlt — sie als zu kurz bewertet. Andererseits scheint eine „Verdünnung“ des Erlebens bei unlustvollen Erfahrungen durchaus sinnvoll, quasi als „primäre Flucht“ („Ich bin nicht untrennbar mit der Situation verbunden und kann ihr entfliehen“) und Voraussetzung für die Planung der sekundären, physischen Flucht. Gegen den abgeschwächten Schmerz steht hier allerdings das starke Bewußtsein von Dauer — der Dauer einer Situation, die man eigentlich nicht einmal kurz erleben möchte. Dieser Willens- oder Wunschmoment läßt die Zeit noch länger erscheinen. Eine konkrete

⁵⁸ Ich möchte im weiteren diesen Begriff für die erläuterte Erlebnisweise beibehalten.

⁵⁹ Vgl. SOKOLOWSKI, 1993, S. 118 ff.; FRAISSE, 1985, S. 201 ff.

Vorinformation kann bei aversiven Reizen die Fluchttendenz abschwächen und die Nähe zum Erleben wieder erhöhen (die Zeit in der Schätzung dehnen). Die Überlegungen zur Versprachlichung und Objektivierung negativer Ich-Umwelt-Bezüge stützt der Umstand, daß wir in unserer Sprache relativ wenige Wörter besitzen, mit denen wir gefühlsmäßig positiv getönte Erlebnisse beschreiben können — im Gegensatz zu den negativen Erfahrungen, für die uns ein breites Vokabular zur Verfügung steht; wir sind in den schönen Momenten also im wahrsten Sinne des Wortes sprach- und also zeitlos. Sind Ereignisse länger vergangen, scheint es aber so zu sein, daß ihre Dauer eher rekonstruiert wird aus der Anzahl erinnerter Veränderungen von *Objekten*,⁶⁰ die via sprachgebundener Vorstellung fixiert werden, nicht mehr aus dem unmittelbaren *Gefühl* vergangener Zeit. So können sich die im unmittelbaren Gewahrsein erlebten Erfahrungen gemäß ihrer großen Erlebnisintensität nachträglich wieder weiten und somit länger erscheinen als in unserem Sinne wahrgenommene Gegebenheiten.

Nicht jede Erfahrung ist aber sehr gefühlsintensiv, und die Fehleinschätzungen der Zeit sind bei weitem nicht immer spektakulär. Ich führe das auf den folgenden Umstand zurück: Unser Bewußtsein ist ein Kontinuum von Momenten der Erfahrung. Nach manchen dieser mikroskopischen Momente entwickelt sich — je nach Umständen — die Erfahrung bis zur sprachlich bewußten Wahrnehmung, an die sich noch Gedanken, Überlegungen und Pläne knüpfen; manchmal jedoch bleiben Erfahrungsaugenblicke in ihrer ursprünglicheren, primitiveren Form erhalten, unberührt von dualistischen Trennungen des diskriminierenden Verstandes bzw. seiner Begriffe. Je nach „Mischungsverhältnis“ von diesem und jenem Bewußtsein kann sich die Zeit nun dehnen oder stauen.

Aber gibt es wirklich bereits vor der voll entwickelten Wahrnehmung solch eine erste gefühlsmäßige Reaktion, oder nimmt man erst wahr und bewertet dann aus dem Gefühl heraus? Die *Leipziger Schule der Ganzheitspsychologie* mit ihren bedeutendsten Vertretern KRUEGER, SANDER und VOLKELT geht von solch einer Aktualgenese der Wahrnehmung aus, deren Beginn in einer einfachen gefühlsmäßigen Reaktion — der sogenann-

⁶⁰ Hier schließe ich mich der von FRAISSE (1984, 1985), BLOCK (1985) und BLOCK & REED (1978) eingeschlagenen Richtung an.

ten *Anmutung* — liegt. Die weitere Entwicklung des Wahrnehmungsbildes bleibt von diesem ersten Gefühlseindruck geprägt.⁶¹ Und zur Beziehung zwischen Gefühl und Gegenwartserleben (Gewahrsein im oben erläuterten Sinne) sagt TUNNER (1984, S. 115):

„Wie die Einheit der Sinnzusammenhänge scheint die im Gefühl sich zur Einheit auflösende Subjekt-Objekt-Distanz eine Bedingung zu sein, die das unmittelbare Erleben der Gegenwart erst ermöglicht.“

Es bleibt zu fragen, ob vernünftiges, zielgesteuertes Handeln auch ohne sprachliches Bewußtsein — eben im Gewahrsein — ablaufen kann. Betrachtet man die Ergebnisse der Untersuchungen an Patienten, bei denen die Verbindung von rechter und linker Gehirnhälfte (Balken oder *Corpus callosum*) durchtrennt wurde (sog. Split-brain-Patienten),⁶² muß man wohl davon ausgehen: Wird eine Instruktion, wie z.B. „Lachen“, im linken visuellen Feld präsentiert, so gelangt diese in die rechte Hirnhemisphäre, die visuell-räumliche, nicht-sprachliche Inhalte verarbeitet. Der Patient kann dann zwar gemäß der Anweisung geordnet *handeln*, hat aber selbst keine Erklärung dafür, da dem linkshemisphärischen, sprachlichen Bewußtsein die Aufforderung fremd bleibt. Schließlich sucht er sich einen Grund (Kausalattribution).⁶³ Interessant scheint mir im Zusammenhang mit dem Zeiterleben auch, daß die Fähigkeit zur Rhythmisierung — sozusagen den „Takt der Gehirnuhr“ zu bilden — eine Funktion der sprachlich dominanten, linken Gehirnhälfte ist. Das Verständnis für die Tonalität und Harmonik entstammt dagegen der rechten Hemisphäre; ein hier geschädigter Mensch mag zwar richtig rhythmisieren können, allerdings nur auf einem Ton.⁶⁴

Kehren wir zum Zeiterleben zurück. Können die angeführten Überlegungen, denen noch nicht der Status einer Theorie zukommt, nun erklären, warum die Zeit im Alter schneller vergeht, sich beim Sturz eines Kletterers schier ins Unermeßliche dehnt und manchmal als lang erlebt wird, jedoch im nachhinein *unterschätzt* wird — ein Phäno-

⁶¹ ROSENSTIEL & NEUMANN, 1991, S. 73 f.

⁶² Die Durchtrennung wird in seltenen Fällen bei epileptischen Patienten durchgeführt, um eine medikamentös unbeeinflussbare Epilepsie, die sich von einer Hemisphäre zur anderen ausbreitet, unter Kontrolle zu bringen (vgl. BIRBAUMER & SCHMIDT, 1991, S. 487).

⁶³ BIRBAUMER & SCHMIDT, 1991, S. 489 ff.

⁶⁴ GRÜSSER, 1992, S. 106 f.

men, das als subjektives „Zeit-Paradox“⁶⁵ bezeichnet wird? Wie steht es ferner mit den vielen Ergebnissen zur Reizmenge und -komplexität? Bezüglich des letzten Punktes ist anzunehmen, daß *bei konstanter gefühlsmäßiger Bewertung* die Zeit natürlich dann als länger wahrgenommen und geschätzt wird, wenn mehr im Erlebnisraum vorhanden war. Die Anzahl der *Dinge und deren Veränderung*, die sich dem Betrachter in einer bestimmten Situation zeigen, ist dabei abhängig von der Art und Weise, sie zu assimilieren, also in bekannte Einheiten einzuordnen. Ein geübter Schachspieler z.B. sieht auf dem Schachbrett nach der Eröffnung nicht rund 30 Spielfiguren, sondern nur *eine* Spanische Eröffnung oder NIMZOWITSCH-Indische Verteidigung. Diese Überlegung geht in die Richtung von ORNSTEINS Chunk-Modell (1969). Ältere Menschen schätzen Zeitstrecken deshalb als immer kürzer ein, weil sie aufgrund der Anforderungen der Umwelt gelernt haben, die Welt mehr und mehr als Ansammlung von gewohnten Vorstellungen wahrzunehmen, bis hin zu dem Gefühl, daß „immer alles dasselbe“ ist. Dem sorglosen Kind, das gar nicht anders kann, als in der Gegenwart zu leben, erscheint die Welt noch so reichhaltig, daß die Dauer von einem Geburtstag zum nächsten fast unvorstellbar lange ist. Und woher kommt die Zeitlupe beim Fall des Kletterers vom Felsen? Ich würde sagen, er wird angesichts der bedrohlichen Situation erst einmal sehr wach. Zu dieser Wachheit gesellt sich die starke Tendenz, sich von der Situation innerlich zu entfernen. Die Gedanken und sensorischen Eindrücke erscheinen ihm also wie im Film, den er fast unbeteiligt betrachtet — seine Wahrnehmung ist derealisiert (evtl. auch depersonalisiert). Der Schreck des Sturzes beschleunigt die Assoziationen, die alle sozusagen als Fluchtwege eingesetzt werden. Am Boden angelangt, erinnert er sich (hoffentlich) an viele seiner Eindrücke und an ein starkes Gefühl des Bewußtseins seiner selbst. Einen Tag später wird er jedoch sagen, daß alles ganz schnell ging, da seine Eindrucksbilder aufgrund der eingeschränkten Nähe zur Situation zu verblassen beginnen.

Ich halte also die erste gefühlsmäßige Bewertung der Empfindungsqualität einer Situation für zentral in bezug auf das Zeiterleben, wobei ich natürlich nicht ausschließen möchte, daß auch eine willensmäßige Steuerung der Beziehung zum Gegenstand möglich ist. In den kontemplativen Übungen der Religionen wird meines Erachtens genau

⁶⁵ PÖPPEL, 1992, S. 373 f.

dieses Gewahrsein geschult. Und wer darin geübt ist, wird wohl ein sehr reichhaltiges und erfülltes Leben führen.

2.4.4 Parallelen zur buddhistischen Psychologie

Der Buddhismus beschreibt die Entstehung der Welt und des persönlichen Bewußtseins als einen Prozeß des Zusammenwirkens von fünf „Aggregaten“ oder *Skandhas*.⁶⁶ Mit dem ersten Skandha „Form“ (*rupaskandha*) wird der Raum der Wirklichkeit aus Unwissenheit gespalten, und es bildet sich der erste Eindruck einer materiellen Welt, gebildet aus einfachen sensorischen Erfahrungsmustern; dabei entsteht bereits eine primitive Unterscheidung von Ich und Nicht-Ich, Innen und Außen. Durch diese Trennung reagiert man auf die Dinge, die man als von sich getrennt und mit inhärentem Sein ausgestattet ansieht, reflexhaft mit Lust, Unlust oder Indifferenz. Im Buddhismus heißt das „Empfindung“ oder „Gefühl“ (*vedanaskandha*) und bildet den zweiten Skandha. Der dritte Skandha — „Wahrnehmung“ bzw. „Unterscheidung“ (*samjñaskandha*) — stellt nun einen Bezug zur Vorstellung „Ich“ her und unterscheidet bzw. erkennt das an den Dingen, worauf die Empfindung sich bezogen hatte. Schon auf diesem unbewußten Niveau ist, ähnlich wie man sich das in der kognitiven Psychologie vorstellt, Sprache mit im Spiel, die überhaupt erst bestimmt, was unterschieden und begrifflich erfaßt werden kann. Auf der Ebene des vierten Skandha, den „Geistesformationen“ (*samskaraskandha*), kommt es zu einer enormen Gedanken- und Begriffsvermehrung. Dies ist sozusagen der eigentliche Bereich sprachlicher Assoziationen: Auf eine Wahrnehmung folgen Überlegungen, Einfälle, Pläne, Gedankenketten usw. Auf dieser Ebene differenzieren sich auch die Lust-Unlust-Empfindungen zu den vielfältigen Emotionen. Die buddhistische Psychologie geht also von einer ähnlichen Annahme wie SCHACHTER & SINGER (1962) aus: Erst durch eine Kognition wird eine physiologische Erregung — die „Empfindung“ im Buddhismus — zu einer bestimmten Emotion. Schließlich gibt es noch den fünften Skandha, das

⁶⁶ Weitere Übersetzungen des Sanskritbegriffes *Skandha* bzw. *Khandha* (Pali) sind: *Anhäufungen, Daseinsgruppen, Greifegruppen*. Siehe zur Lehre von den Skandhas z.B. HAYWARD, 1996, S. 80 — 83; MURALT, 1988, S. 91 f.; NYANATILOKA, 1989, S. 106 — 111, 1995, 1997, S. 493 — 556; SOGYAL RIN-

den fünften Skandha, das „Bewußtsein“ (*viññanaskandha*), das nicht immer die ganzen Prozesse bis zum vierten begleiten muß, aber unter normalen Umständen damit verbunden ist.

Aus buddhistischer Sicht fällt die zeitliche Strukturierung von Ereignissen vermutlich hauptsächlich in den Bereich des dritten und vierten Skandha, da hier die Sprache großen Raum einnimmt und Sprache die Natur der Unterscheidung aufweist, was zur Strukturierung der Erfahrung führt. Schließlich wird im Buddhismus angenommen, daß es zwischen den einzelnen, nicht weiter unterteilbaren Erfahrungsmomenten (*Dharmas*)⁶⁷ Lücken (*Bardos*)⁶⁸ gibt, in denen keine Dualität von Geist und Materie, Ich und anderen, Innen und Außen, Sein und Nichtsein existiert.

Abschließend seien die Worte eines der großen buddhistischen Meditationsmeister unserer Zeit, Chögyam TRUNGPA (1986, S. 55 f., 114 f.),⁶⁹ angeführt:

„Manchmal nehmen wir die Welt ohne jede Beimischung von Sprache wahr — direkt, spontan, präverbal. Meist läuft unsere Wahrnehmung jedoch so ab, daß wir zuerst ein Wort denken und dann schauen. Im ersten Fall empfinden wir die Welt unmittelbar, im zweiten Fall reden wir uns ein, daß wir sie sehen. Entweder schaut man und sieht die Welt ohne jede Sprachbeimischung — wie zum ersten Mal —, oder man sieht sie durch den Filter der Gedanken — als eine Art Selbstgespräch [...] Gewinnt man aber das Gefühl, daß man es sich gestatten kann, von all dem loszulassen und die Welt direkt wahrzunehmen [sich ihrer i.u.S. gewahr zu werden], so weitet und vertieft sich das Sehvermögen. Man wird fähig, hier und jetzt wachsam zu schauen. Die Augen öffnen sich, und man sieht plötzlich, wie farbig und frisch die Welt ist — es ist phantastisch, wie gestochen scharf und klar sie ist [...] Die Sinneswahrnehmung eröffnet uns mit anderen Worten die Möglichkeit einer tieferen Wahrnehmung. Es gibt Wahrnehmungsbereiche einer höheren Ordnung von Klang, Empfindung und so weiter, die jedoch nur durch die meditative Praxis erfahrbar werden. Durch diese Praxis klärt sich alles Wirre und Verschwommene, die Wahrnehmung nimmt eine nie gekannte Präzision, Schärfe und Tiefe an — die Jetzttheit tritt hervor [...] Normalerweise schränken wir den Sinn der Wahrnehmung ein: Etwas Eßbares erinnert uns ans Essen; bei Schmutz denken wir ans Säubern [...] Was immer wir sehen,

POCHE, 1994, S. 296; THICH NHAT HANH, 1995, Buch 1, S. 25 f.; TRUNGPA, 1994, S. 29 — 32.

⁶⁷ Der vielschichtige Begriff *Dharma* bzw. *Dhamma* (Pali) kann nach NYANATILOKA, 1989, S. 61 f. das „Tragende“, „Vertrag“, „Brauch“, „Gesetz“, „Naturgesetz“ (Lehre des Buddha), „Recht“, „Gerechtigkeit“, „Rechtschaffenheit“, „Eigenschaft“, „Ding“, „Denkobjekt“ oder „Daseinserscheinung“ bedeuten. Siehe zur Dharmalehre auch HAYWARD, 1996, S. 77 — 80; THICH NHAT HANH, 1995, Buch 1, S. 35.

⁶⁸ *Bardo* (tibetisch) bedeutet „Übergang“ und leitet sich ab von *Bar* = dazwischen und *do* = aufgehängt/ geworfen. Siehe hierzu SOGYAL RINPOCHE, 1994, S. 131 — 158.

⁶⁹ Zitiert nach HAYWARD, 1996, S. 228 f.

pressen wir sofort in eine vertraute Schablone. Zu jedem Ding haben wir eine ein für allemal festgelegte Interpretation und verbannen damit die Möglichkeiten tieferer Wahrnehmung aus unserem Herzen. Es ist aber möglich, persönliche Interpretationen zu überwinden und die Welt durch das Medium der Wahrnehmung in unser Herz zu lassen. Wir haben stets die Wahl, unsere Wahrnehmung einzuschränken und die Weite auszuschließen oder uns von ihr berühren zu lassen.“

Zur empirischen Überprüfung meiner unter 2.4.3 angeführten Überlegungen sollte es möglich sein, durch die experimentelle Präsentation von Reizen, die als angenehm oder unangenehm erlebt werden, das Erleben der Zeit zu verändern. Mir scheint dabei der Unterschied zu Fragebogenverfahren besonders wichtig: In einem Fragebogen *denke* ich an eine Situation, bin also von vornherein schon in einer Vorstellung befangen und habe gar keine Möglichkeit, ihrer gewahr zu werden. Ein Experiment scheint hier validere Ergebnisse zu liefern: Hier können Reize verschieden distanziert registriert werden.

Im folgenden praktischen Teil soll nun eine eigene empirische Studie zum Thema *„Zeitschätzung in Abhängigkeit von der Empfindungsqualität und der Vorinformation bei akustischen Reizen“* vorgestellt werden, die ich im Februar 1999 an der Ludwig-Maximilians-Universität München durchgeführt habe. Dieses Experiment überprüft zwei wesentliche Einflußfaktoren auf das Zeiterleben: Die primäre Lust-/ Unlustempfindung und das konkrete Vorwissen um die Situation.

3 PRAKTISCHER TEIL: EIGENE UNTERSUCHUNG

ZEITSCHÄTZUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER EMPFINDUNGSQUALITÄT UND DER VORINFORMATION BEI AKUSTISCHEN REIZEN

Michael Stefan METZNER

Ludwig-Maximilians-Universität München

Zusammenfassung: Der Einfluß der gefühlsmäßigen Bewertung von Reizen auf das Erleben ihrer Dauer wurde bisher im Vergleich zur Reizmenge, -komplexität und der Anforderung an die Informationsverarbeitung eher selten experimentell untersucht. Es wird angenommen, daß aversive Situationen im Vergleich zu positiven bzw. neutralen aufgrund eines distanzierteren Verhältnisses zum Reiz retrospektiv zeitlich *unterschätzt* werden. Ferner sollte eine Vorinformation zur Situation, der Hinweis auf die Aversivität des folgenden Reizes und die Bitte um aufmerksame Beachtung desselben, das Unlustgefühl schmälern und die erlebnismäßige Reiznähe erhöhen; es wird vermutet, daß sich dadurch die Schätzung der Dauer in Richtung des neutralen Reizes verändert. In einem Zeitschätzexperiment mit 150 Vpn wurden dazu drei Gruppen gebildet, die alle einen 8 s langen Ton hörten, dessen Dauer sie unter retrospektiver Bedingung auf einer Stoppuhr reproduzieren und verbal schätzen sollten. Die Kontrollgruppe hörte einen Ton, der in einer Voruntersuchung mit 47 Vpn als neutral eingestuft wurde, die Experimentalgruppe I und II dagegen einen als unangenehm bewerteten Ton. Die Teilnehmer der Experimentalgruppe II wurden auf die Aversivität und ungefähre Dauer des Reizes (einige Sekunden) hingewiesen und ferner gebeten, diesen aufmerksam zu beachten. Die hypothesenkonformen Gruppenunterschiede zwischen Kontroll- und Experimentalgruppe I zeigten sich bei der Reproduktion, die sich als genaueres Maß erwies. Die Experimentalgruppe II lag wie angenommen zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe I. Eine Interaktion der experimentellen Bedingungen mit dem Geschlecht gab es hier nicht. Das Geschlecht war nur bei der verbalen Zeitschätzung in dem Sinne von Bedeutung, daß Männer den Ton kürzer einschätzten als Frauen.

3.1 Einleitung

Stellt man einer wissenschaftlich „unberührten“ Person die Frage, warum das Erleben der Zeit nicht immer mit dem übereinstimmt, was die Uhr anzeigt, so erhält man sehr oft zur Antwort, dies hänge in der einen oder anderen Weise mit der Gefühls- oder Empfindungsqualität der jeweiligen Situation zusammen. Es überrascht also nicht, daß

sich die Bewertungsdimension „angenehm/ unangenehm“ in Fragebogenuntersuchungen als bedeutsam zur Erklärung der geschätzten Zeit erweist.⁷⁰ Weniger selbstverständlich und weniger einfach zu klären ist allerdings, ob die Dauer eines Intervalls unter *experimentellen* Bedingungen auch *tatsächlich über- bzw. unterschätzt wird*, wenn als unabhängige Variable die Aversivität von Reizen variiert. Mag es vielleicht noch unkompliziert scheinen, Reize zu finden, die jeder als unangenehm einschätzt, so ist es doch nahezu unmöglich, einen einfachen Stimulus zu bestimmen, der von allen Versuchspersonen als angenehm erlebt wird und sich ferner *nur in dieser Reizqualität* von dem ersten unterscheidet. Dies liegt meines Erachtens daran, daß das Erleben einer Situation als (un)angenehm, wie unter 2.3.3.1 angesprochen, aus einer Interaktion zwischen Person- und Situationsmerkmalen resultiert. Und so hat sich die psychologische Forschung zum Zeiterleben bislang hauptsächlich auf Variablen wie „objektive Reizdauer“,⁷¹ „Reizmenge, -komplexität“⁷² oder „Anforderungen an die Informationsverarbeitung“⁷³ konzentriert. Solche Faktoren sind relativ sauber zu operationalisieren und fügen sich gut in den theoretischen Rahmen führender kognitionspsychologischer Modelle ein. Dennoch mangelt es an Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen motivational-affektiven Faktoren und dem Erleben von Zeit.⁷⁴ Über die Beziehung beider Einflußgrößen sagt TUNNER (1984, S. 115):

„Läßt sich der Zusammenschluß von Ereignissen, wie er in der Präsenzzeit und bei Sinngestalten erfolgt, als kognitive Leistung bezeichnen, so liegt es am Gefühl, diesen Ereignissen subjektiv auch nahe zu sein.“

Es wurde oben bereits die von mir vertretene Annahme ausgeführt, daß bei angenehmen Reizen eher als bei aversiven eine reiznahe Beziehung zur Außenwelt auftritt,

⁷⁰ Z.B. BORG & GALINAT, 1985.

⁷¹ ALLEN, 1979; BLOCK, 1979; FRAISSE, 1984, 1985, S. 141 — 146; WUNDT, 1907.

⁷² ADAMS, 1977; ARLIN, 1986a; Buffardi, 1971; GRIMM, 1934; ISRAELI, 1930; JONES & MACLEAN, 1966; MÜNZEL, NAGEL & TUNNER, 1984; POYNTER & HOMA, 1983; SCHIFFMAN & BOBKO, 1977; THOMAS & BROWN, 1974.

⁷³ ARLIN, 1986a, 1986b; BROWN, 1985; FUNKE & GRUBE-UNGLAUB, 1991; HICKS et al., 1977; MCCLAIN, 1983; MILLER, HICKS & WILLETTE, 1978; MÜNZEL, NAGEL & TUNNER, 1984; POYNTER & HOMA, 1983, Exp. 1.; SCHIFFMAN & BOBKO, 1977; WILSONCRAFT, STONE & BAGRASH, 1978; ZAKAY & FALLACH, 1984; ZAKAY, NITZAN & GLICKSOHN, 1983.

⁷⁴ MÜNZEL, NAGEL & TUNNER, 1984.

die als *Gewahrsein* bezeichnet worden ist und das Bewußtsein von Zeit, Ich und Welt ausschließt. Ferner ist erläutert worden, daß unangenehme Stimulationen zu einer starken Subjekt-Objekt-Distanzierung durch die sprachlich selbstbewußte *Wahrnehmung* führen, welche die Erlebnisintensität stark abschwächt, jedoch das Bewußtsein von Dauer mit sich bringt. Da man bei der *retrospektiven Zeitschätzung* meiner Ansicht nach auf die im Gedächtnis revitalisierten Erlebnisse von *Dingen und deren Veränderung*⁷⁵ zurückgreift, nehmen die im *Gewahrsein* erfahrenen positiveren Geschehnisse mehr Raum ein und werden im Verhältnis zu wahrgenommenen negativen Situationen überschätzt ($\mu_{(t)pos.} > \mu_{(t)neg.}$). Kündigt man jedoch vor einem Reiz — wie es etwa der Zahnarzt oft macht — dessen Aversivität und ungefähre Dauer („einige Sekunden“) an, nimmt seine Stressorqualität ab, und er kann mit weniger Distanz erfahren werden als ein Stimulus, über den man vorher nichts wußte. Dies würde wieder etwas längere Schätzungen (in Richtung der relativ positiven Situation) erwarten lassen ($\mu_{(t)pos.} \geq \mu_{(t)Vorinf.} > \mu_{(t)neg.}$). Neben den in der Literatur⁷⁶ beschriebenen Geschlechtsunterschieden ($\mu_{(t)m.} < \mu_{(t)w.}$) ist von keiner Interaktion mit der Bedingung auszugehen.

Die folgende Untersuchung soll zur Klärung der Frage beitragen, wie sich die Empfindungsqualität einfacher Sinustöne unter Berücksichtigung des Geschlechts auf die Schätzung eines Zeitintervalls auswirkt; ferner, ob eine instruierende Vorinformation eventuell vorhandene Effekte modulieren kann. Vergleichbare Studien wurden von TRIPLETT (1931) und COHEN, HANSEL & SYLVESTER (1954) im Bereich der *Zeitwahrnehmung* durchgeführt, die jedoch eher im Zusammenhang mit physikalischen Veränderungen Beachtung fanden.⁷⁷

⁷⁵ Vgl. FRAISSE, 1984, 1985; BLOCK, 1985 und BLOCK & REED, 1978.

⁷⁶ MCDUGALL, 1904; YERKES & URBAN, 1906; AXEL, 1924; GULLIKSEN, 1927.

⁷⁷ Siehe FRAISSE, 1985, S. 135.

3.2 Methode

3.2.1 Voruntersuchung

Aus einer Reihe von Geräuschen und Tönen wurden zwei reine Sinustöne mit einer Frequenz von 200 Hz und 8 kHz für eine Voruntersuchung ausgewählt, die bei hohem Schalldruckpegel (130 dB) subjektiv in etwa gleich laut (isophon) sind.⁷⁸

An einer Stichprobe von 31 Frauen und 16 Männern (Studenten der LMU München/Mitglieder der WingTsun-Schule Bad Aibling) im Alter von 16 bis 60 Jahren ($\bar{X} = 30,98$; $\hat{\sigma} = 9,34$) wurde überprüft, ob sich die beiden Stimuli hinsichtlich ihrer Aversivität unterscheiden.

Den Versuchspersonen wurde jeweils nur einer der beiden Töne (Kontrasteffekt!) via Kopfhörer in relativ hoher Lautstärke (> 100 phon) für ca. 10 s vorgespielt. Anschließend sollten sie auf einem Fragebogen (siehe Anhang, S. 64) mit sieben Ratingstufen von „sehr angenehm“ (3) über „neutral“ (0) bis „sehr unangenehm“ (-3) bewerten, wie sie den Ton empfunden hatten. Angenommen wurde mit ($\alpha = 1\%$), daß der tiefe Ton im Vergleich zum hohen unabhängig von Geschlecht und Alter als weniger aversiv eingestuft werden würde.

Die Ergebnisse (siehe Abb. 3-1) zeigten, daß der 200 Hz-Ton im Schnitt als „neutral“ ($\bar{X} = -0,42$; $\hat{\sigma} = 1,53$),⁷⁹ der 8 kHz-Ton als „unangenehm“ ($\bar{X} = -2,13$; $\hat{\sigma} = 0,76$) erlebt wurde.

⁷⁸ Siehe BIRBAUMER & SCHMIDT, 1991, S. 393, Abb. 20-1.

⁷⁹ Zweiseitige Testung der $H_0: \mu_{\text{Rating}} = 0$ („neutral“); $z = -1,33$; $p = 0,184$.

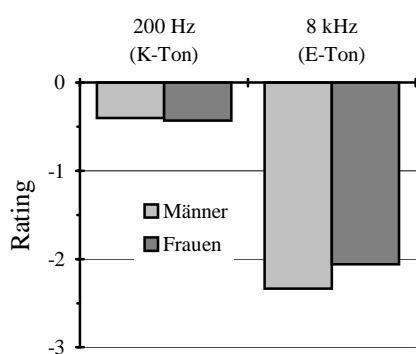


Abb. 3-1: Bewertung zweier Sinustöne (200 Hz und 8 kHz), getrennt nach dem Geschlecht.

Eine 2-faktorielle Kovarianzanalyse (mit globalem $F_{4,42} = 5,75$; $p < 0,001$) wies diesen Unterschied als signifikant aus ($F_{1,42} = 21,16$; $p < 0,001$)⁸⁰ und zeigte zudem, daß weder das Geschlecht ($F_{1,42} = 0,04$; $p = 0,84$) noch die Interaktion von Ton mit Geschlecht ($F_{1,42} = 0,29$; $p = 0,59$) einen Unterschied im Urteil erklärte. Die Bewertung des Tones zeigte sich zudem als unabhängig von der Kontrollvariable Alter ($F_{1,42} = 0,57$; $p = 0,45$).

Damit lagen zwei einfache akustische Reize vor, die sich in ihrer Aversivität deutlich unterschieden. Der niederfrequente, neutrale Ton wird im folgenden als „Kontrollton“, der hochfrequente, unangenehme als „Experimentaltone“ bezeichnet.

3.2.2 Stichprobe

Zur Teilnahme an dem eigentlichen Experiment erklärten sich 150 Personen (117 w./33 m.) im Alter zwischen 19 und 46 Jahren ($\bar{X} = 25,35$; $\hat{\sigma} = 4,74$) bereit. Alle hielten sich zum Zeitpunkt der Untersuchung im Gebäude der Fakultät 11 der LMU München auf, wo sie gefragt wurden, ob sie an einem kurzen „Akustik-Experiment“ teilnehmen möchten. Ausgeschlossen wurden diejenigen, die nach Erkundigung berichteten, unter einer Gehörschwäche oder einer derzeit bestehenden Hörerkrankung bzw. -beeinträchtigung (z.B. *Tinnitus aurium*⁸¹) zu leiden; ferner solche, die angaben, überempfindliche Ohren zu haben. Außerdem wurden nur Versuchspersonen zugelassen, die nicht schon an der Voruntersuchung teilgenommen hatten.

⁸⁰ Effektgröße $\eta^2 = 0,34$; Teststärke $1 - \beta$ (bei $\alpha = 0,001$) = 0,89.

⁸¹ „Ohrgeräusche“, von lat. *tinnitus* = Geklingel und *aures* = Ohren; nach PSCHYREMBEL, 1990, S. 1679.

3.2.3 Maße

Als Maße für die subjektive Zeit wurden die Reproduktion und die verbale Schätzung verwendet. „Die auf der Reproduktionsmethode basierenden Untersuchungen sind am zuverlässigsten“,⁸² doch da „bei [Reproduktion und Vergleich] keinerlei Bezug auf Einheiten der Uhrzeit genommen wird, sind auch keine Aussagen hinsichtlich der Über- oder Unterschätzung der Uhrzeit möglich.“⁸³ Deswegen diente die verbale Schätzung als zweites Maß; sie bezieht sich direkt auf Einheiten der Uhrzeit.⁸⁴

Neben dem Geschlecht und dem Alter der Vpn wurde die Anzahl der Stunden, die sie in der vorangegangenen Nacht geschlafen hatte und die genaue Uhrzeit des Experiments festgehalten. Außer dem Geschlecht sollten diese Variablen alle als Kovariate für die statistische Analyse dienen.

3.2.4 Material, Räumlichkeiten und Zeitpunkt der Untersuchung

Das Zeitschätzungsexperiment fand im Februar 1999 jeweils zwischen 10 und 17 Uhr in einem psychophysiologischen Labor des Fachbereichs *Biologische Psychologie* der LMU München statt.

Für die Präsentation der Töne wurde dort ein handelsüblicher CD-Spieler aufgestellt. Die Reize lagen als exakt auf 8 s ($\pm 10^{-3}$ s) zugeschnittene Tracks einer CD vor und wurden den Probanden wie in der Voruntersuchung über einen HIFI-Kopfhörer der Firma SONY[®] vorgespielt. Ein Ohrensessel bot ihnen während des Experiments einen bequemen Platz zum Sitzen.

Zur Zeitreproduktion wurde eine sehr bedienerfreundliche Stoppuhr der Firma ETIC verwendet.

⁸² FRAISSE, 1985, S. 215.

⁸³ MÜNDEL, 1993, S. 14.

⁸⁴ MÜNDEL, 1993, S. 14.

3.2.5 Experimentelle Vorgehensweise

Nachdem die hinsichtlich des Untersuchungsgegenstandes („Akustik-Experiment“) fehlinformierten VP⁸⁵ in das Labor gebeten worden waren, um dort Platz zu nehmen, erhielten die Mitglieder der Kontrollgruppe (diejenigen, die den Kontrollton hörten) und der Experimentalgruppe I (die den Experimentalton vernahmen) folgende mündliche Instruktion:

„Ich werde Ihnen jetzt für kurze Zeit einen Ton vorspielen. Hören Sie einfach nur zu!“

Die Experimentalgruppe II wurde anders instruiert:

„Ich werde Ihnen jetzt für einige Sekunden einen sehr hellen, unangenehmen Ton vorspielen. Bitte versuchen Sie, so gut es geht, sich darauf entspannt zu konzentrieren!“

Nach den 8 s der Präsentation, in der jede Ablenkung wie z.B. Blickkontakt vermieden wurde, nahm der Experimentator die Stoppuhr mit abgeklebtem Display zur Hand und sagte zur VP:

„Versuchen Sie doch jetzt bitte, die Dauer des soeben gehörten Tones mit dieser Stoppuhr noch einmal nachzustoppen! Verlassen Sie sich dabei ruhig auf Ihr persönliches Empfinden! Zum START drücken Sie einmal hier auf diesen Knopf [demonstriert es deutlich], für STOP einfach noch ein zweites Mal [demonstriert es wieder].“

Hatte die VP die Reproduktion beendet, wurde der gestoppte Wert vom Versuchsleiter (ohne Einsichtsmöglichkeit der VP) in ein Formblatt (siehe Anhang, S. 65) eingetragen. Anschließend wurde noch mit der Frage

„Wie lange glauben Sie, daß dieser Ton gedauert hat?“

um eine verbale Schätzung der Zeit gebeten, die ebenfalls notiert wurde. Zuletzt wurden die oben genannten Angaben zur Person und die Uhrzeit festgehalten.

⁸⁵ Auf weitere Nachfrage wurde ihnen gesagt, es handle sich um ein Akustik-Experiment zur Untersuchung verschiedener Weisen auditiver Reizverarbeitung.

3.2.6 Statistische Auswertung

Sämtliche statistischen Auswertungen wurden mit dem Computerprogramm „SPSS für Windows“ (Version 6.0.1) durchgeführt. Zur Analyse der Gruppenunterschiede waren zweifaktorielle univariate Kovarianzanalysen für die Schätz- und Reproduktionswerte geplant.

Für die inferenzstatistische Beurteilung der Ergebnisse wurde durchweg ein Signifikanzniveau von $\alpha = 5\%$ zugrunde gelegt. Zur Kontrolle werden die Werte p der ein- bzw. zweiseitigen Irrtumswahrscheinlichkeit angegeben; für F-Statistiken sind dies immer einseitige Wahrscheinlichkeitsangaben, für die anderen, je nachdem, ob gerichtete Hypothesen vorlagen oder nicht.

3.3 Ergebnisse

Es zeigte sich, daß die beiden Maße subjektiv vergangener Zeit zwar signifikant miteinander korrelierten ($r = 0,44$; $p < 0,001$), jedoch bedeutsam unterschiedliche Mittelwerte lieferten ($t_{149} = -9,36$; $p < 0,001$). Die Reproduktion des Zeitintervalls lag mit durchschnittlich $6,68$ s ($\hat{\sigma} = 2,55$) deutlich näher am objektiven Wert von 8 s (siehe Abb. 3-2) als dessen verbale Schätzung mit $12,51$ s ($\hat{\sigma} = 8,39$). Die Werte der einzelnen Gruppen in den beiden Maßen sind in nachfolgender Tabelle zusammengefaßt:

Tab. 3-1: Mittelwerte und Standardabweichungen der drei experimentellen Gruppen in der Reproduktion und der verbalen Schätzung in Sekunden.

Gruppe	Reproduktion [s]		Verbale Schätzung [s]	
	\bar{X}	$\hat{\sigma}$	\bar{X}	$\hat{\sigma}$
Kontrollgruppe (N = 50)	7,22	2,68	13,35	8,61
Experimentalgruppe I (N = 50)	6,04	2,15	12,05	8,45
Experimentalgruppe II (N = 50)	6,78	2,68	12,12	8,22
Gesamt (N = 150)	6,68	2,55	12,51	8,39

Man kann sehen, daß der aversive Ton im Vergleich zum neutralen in beiden Maßen als kürzer geschätzt wird. Ferner liegt die Experimentalgruppe II zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe I.

In die geplanten Kovarianzanalysen wurde keine der drei Kontrollvariablen „Alter“, „Schlaf“ und „Uhrzeit“ als Kovariat einbezogen, da sie einer multiplen Regression zufolge weder mit der Reproduktion („Alter“: $t = 0,10$; $p = 0,92$; „Schlaf“: $t = 1,11$; $p = 0,27$; „Uhrzeit“: $t = -0,18$; $p = 0,86$) noch mit der Schätzung („Alter“: $t = 1,33$; $p = 0,19$; „Schlaf“: $t = -0,94$; $p = 0,35$; „Uhrzeit“: $t = 1,17$; $p = 0,24$) in Beziehung standen; es existierten auch keine signifikanten quadratischen Zusammenhänge⁸⁶ zwischen „Uhrzeit“ und Reproduktion ($F_{2,147} = 0,09$; $p = 0,91$) bzw. „Uhrzeit“ und Schätzung ($F_{2,147} = 2,13$; $p = 0,12$).

⁸⁶ Vgl. PÖPPEL & GIEDKE, 1970.

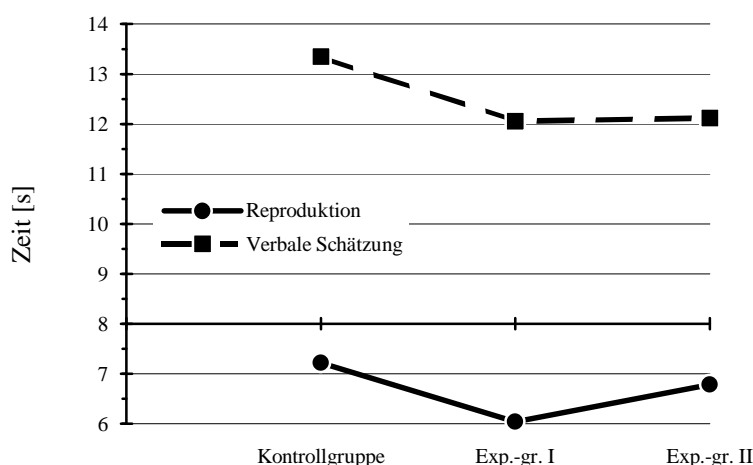


Abb. 3-2: Mittelwerte der drei experimentellen Gruppen in der Reproduktion und der verbalen Zeitschätzung.

Kontroll- und der Experimentalgruppe I ($t = -1,82$; $p = 0,035$);⁸⁸ die Experimentalgruppe II unterschied sich nicht bedeutsam von der Kontrollgruppe ($t = -1,48$; $p = 0,071$). Der vermutete Haupteffekt „Geschlecht“ ($\mu_{(t)m.} < \mu_{(t)w.}$) konnte (mit $F_{1,144} = 3,07$; $p = 0,082$) in der Weise nicht nachgewiesen werden. Auch gab es keine Interaktion zwischen den Bedingungen und dem Geschlecht ($F_{2,144} = 1,44$; $p = 0,24$).

Da die Modellvoraussetzung der Varianzhomogenität für eine ANOVA bei der verbalen Zeitschätzung verletzt wurde (BARTLETT-Box $F_{5,11381} = 3,29$; $p = 0,006$), mußte zur Auswertung der experimentellen Bedingungen und des Geschlechts auf zwei verteilungsfreie (nichtparametrische) Verfahren zurückgegriffen werden. Dabei wurde das Signifikanzniveau α auf $\alpha' = 2,53\%$ korrigiert.⁸⁹ Der KRUSKAL-WALLIS-Test deutete (mit $\chi^2 = 1,22$; $p = 0,544$) darauf hin, daß sich die drei experimentellen Gruppen nicht voneinander unterscheiden. Der U-Test von MANN-WHITNEY zeigte (mit $U = 1376,5$ bzw. $z = -2,53$; $p < \alpha'$) die Geschlechtsunterschiede im Sinne der Erwartung ($\mu_{(t)m.} < \mu_{(t)w.}$) als signifikant auf. Aussagen über eventuell vorliegende Interaktionen zwischen

Eine daraufhin durchgeführte zweifaktorielle Varianzanalyse (mit globalem $F_{5,144} = 2,33$; $p = 0,045$) über die Reproduktionswerte bestätigte mit einem signifikanten a-priori-Kontrast⁸⁷ den Unterschied ($\mu_{(t)pos.} > \mu_{(t)neg.}$) zwischen der

⁸⁷ Die Varianzanalyse wurde quasi als Regressionsanalyse mit Indikatorvariablen gerechnet, wobei die Einzelvergleiche in Form von einfachen Kontrasten gegen die Kontrollgruppe durchgeführt wurden. Zur Regressionsanalyse mit Indikatorvariablen siehe BORTZ, 1993, S. 447 — 471; GAENSSLEN & SCHUBÖ, 1976, S. 143 — 165.

⁸⁸ Teststärke $1 - \beta$ (bei $\alpha = 0,05$) = 0,56.

Bedingung und Geschlecht sind hieraus natürlich nicht möglich.

Abschließend seien noch einige qualitative Beobachtungen angeführt. Die Mitglieder der Kontrollgruppe saßen meist entspannt und teils mit geschlossenen Augen im Sessel, wogegen die Probanden der Experimentalgruppe I unruhig und bisweilen mit verzogener Miene umherschauten. Sie verhielten sich dabei wie Personen, die ungeduldig auf etwas warten: Manche begannen auf der Armlehne zu klopfen und runzelten genervt die Stirn. Manchmal wurde in der Experimentalbedingung I auch ein fragender Blickkontakt mit dem Versuchsleiter aufgenommen, der jedoch keine Erwiderung fand. Aufgrund der besonderen Instruktion, die eine gewisse Konzentration nahelegte, wurde in der Experimentalgruppe II durchweg ein Verhalten beobachtet, wie es unter dieser Bedingung zu erwarten war: Die Vpn zeigten kaum periphere Bewegungen der Füße und Hände; der Blick war gesenkt oder die Augen geschlossen. Wenn nach dem Versuch die objektive Dauer des Tones preisgegeben wurde, sagten Personen aus der Gruppe E I oft — obwohl sie die kürzesten Reproduktionen und Schätzungen vorgenommen hatten —, sie hätten nicht gedacht, daß der Zeitraum nur so kurz gewesen sei; besonders verblüfft zeigten sie sich dann, wenn man sie auf ihre oft extrem kurzen Reproduktionszeiten hinwies. Unabhängig von der Bedingung äußerten sehr viele Vpn bei der Aufforderung zur verbalen Schätzung, daß sie so etwas ganz schlecht könnten.

3.4 Diskussion

Betrachtet man noch einmal die Standardabweichung der verbalen Schätzung mit 8,39 Sekunden, so muß man den Versuchspersonen beipflichten: Solche Urteile sind sehr ungenau, besonders wenn sie, wie in unserem Fall, unangekündigt sind. Diese Ungenauigkeit erklärt auch, daß der Unterschied zwischen der Kontroll- und Experimentalgruppe I nur bei der Reproduktion signifikant war. FRAISSES Bemerkung über deren Genauigkeit bestätigte sich also. Besonders beeindruckend sind die z.T. erheblichen Diskrepanzen zwischen beiden Maßen von bis zu 37,25 Sekunden. Offenbar beziehen

⁸⁹ BORTZ, 1993, S. 248 (Gl. 7.62): $\alpha' = 1 - (1 - 0,05)^{1/m}$ mit $m =$ Anzahl der unabhängigen Tests.

sie sich auf Unterschiedliches: Während bei der Reproduktion noch einmal der Ton innerlich „abgespielt“ wird, orientiert sich die Schätzung am Vergleich zu Situationen, für die die Zielgröße „Dauer in Sekunden“ bekannt ist. Je länger die Möglichkeit zum Vergleich besteht, desto genauer werden wahrscheinlich auch diese verbalen Urteile ausfallen.

Weniger von praktischer Bedeutung ist die Feststellung, daß Frauen in der verbalen Schätzung längere Urteile abgaben. Man könnte spekulieren, daß sie gelernt haben, ihre Umwelt reiznäher, empfindungsreicher und also kurzweiliger zu erleben, was, wie erläutert wurde, zu längeren retrospektiven Dauerurteilen führt. Vielleicht ist dies jedoch nur das Klischee von der gefühlvollen Frau und dem distanzierten, kühlen Mann. Außerdem zeigte sich bei der Reproduktion immerhin ein Trend ($F_{1,144} = 3,07$; $p = 0,082$) in entgegengesetzter Richtung ($\bar{X}_m = 7,35 > \bar{X}_w = 6,49$). Es ist also eher davon auszugehen, daß beide Geschlechter die Zeit im Schnitt als gleich lang oder kurz erleben.

Überraschend war die Feststellung, daß keine der Kontrollvariablen mit dem Zeiterleben in Beziehung stand. Bei der Uhrzeit ist dies relativ einleuchtend, da die Werte nur einen sehr geringen Ausschnitt des Tages abdeckten ($\bar{X} = 13:43$; $\hat{\sigma} = 1,41$ h), so daß ein evtl. bestehender (kurvilinearere) Zusammenhang schlichtweg irrelevant bleiben mußte. Auch beim Alter mag die recht ausgeprägte Homogenität ($\hat{\sigma} = 4,74$) der Stichprobe für fehlende Zusammenhänge verantwortlich sein. Unerklärlich bleibt jedoch, warum das Ausmaß an Schlaf so wenig Bedeutung für die Schätzung und Reproduktion der Dauer hatte. Entweder ist die für das Zeiterleben bedeutsame Vigilanz (Wachheit) nicht wesentlich vom Ausmaß an Schlaf abhängig, oder die Angaben der Vpn waren fehlerhaft. Möglich wäre auch, daß sich das Schlafquantum eher auf die tonische Aufmerksamkeit auswirkt, die bei einem 8 s langen Ton noch nicht besonders gefordert ist.

Für unsere Fragestellung bleibt jedoch festzuhalten: Eine negative Situation wird retrospektiv kürzer eingeschätzt als eine neutrale; ferner hat die Haltung des Gewahrseins, die *trotz der Aversivität* tendenziell in der Gruppe E II ermöglicht werden sollte, eine „neutralisierende“ Wirkung. Kann man sich auf eine bevorstehende negative Situation einstellen, scheint es möglich, sie kurzweiliger, aber in der Erinnerung differenzierter zu erleben; dies hat wiederum eine längere retrospektive Zeitschätzung zur Folge. Da in der

vorliegenden Untersuchung kein wirklich angenehmer Vergleichsreiz zum aversiven gefunden wurde, können keine validen Schlüsse gezogen werden, ob sich im positiven Bereich die Tendenz zur längeren Zeitschätzung wie erwartet fortgesetzt hätte.

Aus biologischer Sicht kann man die Ergebnisse möglicherweise so deuten, daß die aversive Stimulation zu einer erhöhten Aktivierung führt, welche die „innere Uhr“ schneller ticken läßt. Die Folge ist ein als langsam empfundener Zeitablauf. Soll die Dauer nun (re)produziert werden, wirkt sich die fortbestehende oder durch die Erinnerung wieder hervorgerufene erhöhte Erregung wie bei der Produktion aus: Ein beschleunigtes „oszillatorisches System“⁹⁰ führt zu mehr subjektiven Zeiteinheiten pro objektiver Dauer und so zu einer kürzeren Produktion. Allerdings müßte sich dann die verbale Schätzung dazu invers verhalten, was jedoch nach den erzielten Ergebnissen nicht der Fall war.

Kognitionspsychologisch könnte man sagen, daß beim neutralen Ton die Möglichkeit bestand, viele Umgebungsreize bzw. Veränderungen wahrzunehmen, während die Aufmerksamkeit beim schrillen Ton ganz gebunden war, also weniger Information verarbeitet wurde oder werden konnte. Dies hat eine relative Zeitunterschätzung in der Experimentalgruppe I zur Folge. Nicht plausibel wäre dann jedoch die mit der Kontrollgruppe vergleichbare Zeitschätzung in der Gruppe E II, die gerade aufgefordert wurde, sich auf den präsentierten Reiz zu konzentrieren und die Umgebung auszublenden. Außerdem wurde oben als qualitatives Datum ausgeführt, daß gerade die Vpn in E I ungeduldig herumschauten; sie hätten damit mehr Informationen zu verarbeiten gehabt. Schließlich wäre denkbar, daß die Probanden bei der Reproduktion den unangenehmen „inneren Ton“ einfach früher beenden wollten, quasi als Möglichkeit, nachträglich die aversive Situation zu kontrollieren. Dann hätte jedoch die verbale Schätzung wahrscheinlich nicht mit der Reproduktion positiv korreliert.

Am plausibelsten scheint die Erklärung, daß die subjektive Reiznähe und Erlebnisintensität der wesentliche Wirkfaktor in dem vorliegenden Experiment war. Unter dem Einfluß von Gefühlen scheint das subjektive „Zeit-Paradox“⁹¹ — die Erfahrung, daß

⁹⁰ PÖPPEL, 1992, S. 372.

⁹¹ PÖPPEL, 1992, S. 373 f.

man als kurz wahrgenommene Situationen überschätzt und umgekehrt — also eher die Regel denn die Ausnahme zu sein.

Die angeführten Ergebnisse sind insofern für die Klinische Psychologie von Bedeutung, als diese unter anderem Mittel und Wege zu finden versucht, wie man Schmerzpatienten das Leben leichter machen kann. Könnte man für Menschen mit körperlichem Leiden Übungen entwickeln, die in Richtung Gewahrsein abzielen, so wäre ihnen in zweifacher Weise geholfen: Erstens erlebten sie die Zeit des Schmerzes als weniger lang; zweitens wäre der dann vielleicht sogar intensiviertere Schmerz kein so großes Problem mehr, denn: Zum eigentlichen Leiden wird körperlicher Schmerz erst, wenn er abgespalten von einem selbst erlebt wird. Patienten mit chronischen Schmerzen, die gewohnt sind, gegen ihr Leiden anzukämpfen, könnte man durch eine solche Schmerzarbeit ein Leben „in Frieden mit dem Schmerz“ ermöglichen. Übungen, wie sie der Buddha im „Sutra des bewußten Atmens“ (*Anapanasati Sutra*)⁹² oder im „Sutra der Vier Verankerungen der Achtsamkeit“ (*Satipatthana Sutta*)⁹³ beschreibt, scheinen mir dazu geeignet. Ob solche „gegenwartsstärkenden“ Praktiken darüber hinaus eine protektive Wirkung gegen psychische Formen des Leidens entfalten, wäre Gegenstand künftiger Forschung im Bereich der Klinischen Psychologie.

⁹² THICH NHAT HANH, 1995, Buch 2.

⁹³ THICH NHAT HANH, 1995, Buch 3.

4 AUSBLICK

Die vorliegende Arbeit über das Zeiterleben ist sicher nur ein kleiner Schritt der Annäherung an ein ebenso umfangreiches wie faszinierendes Gebiet — das weite Feld des phänomenalen Bewußtseins. Daß sich die Geschwindigkeit der Zeit darin aufgrund bestimmter Faktoren ändern kann, ist wohl nicht mehr als eine Randerscheinung. Wesentlich ist für mich die noch immer ungeklärte Dualität von Subjekt und Objekt, von Ich und Welt, die sich im Gewahrsein aufzulösen scheint. Sicherlich wären weitere Schritte in Richtung „Gewahrseinsforschung“ möglich und nötig. Doch wie soll dies vonstatten gehen, wenn gerade die Unmöglichkeit der „Verbegrifflichung“ diesen Zustand kennzeichnet?

Nun, der ungeübte Geist hat die Tendenz, sich immer wieder von den erfaßten Gegenständen zu distanzieren, um sozusagen sicherzustellen, daß da *wirklich* ein subjekthaftes „Ich“ ist, welches unter eigener Kontrolle sein Umfeld betrachtet. Diese Unterbrechungen bemerkt man, wenn man versucht, sich auf etwas ununterbrochen zu konzentrieren. Mit einiger Übung wäre eine Versuchsperson bestimmt in der Lage, zu registrieren und jeweils anzugeben, wann ihre Ausrichtung auf ein Objekt abgebrochen ist. Daraus ließe sich ein Negativindikator — „Anzahl der Ablenkungen pro Zeiteinheit“ — konstruieren, der angibt, wie groß die Subjekt-Objekt-Distanz in einem bestimmten Zeitraum durchschnittlich war. Diesen könnte man quasi zur Validierung anschließend mit dem Außenkriterium der Zeitschätzung in Beziehung setzen.

Untersuchenswert scheint auch zu sein, inwiefern Gewahrsein trainierbar ist. Fragen dazu könnten etwa lauten: Kommt man einem Objekt, auf das man sich immer wieder konzentriert, mit fortlaufender Übung zunehmend näher? Wie verändert sich dabei das Erleben des eigenen Selbst, des Objekts und der Zeit? Wie verhält es sich mit sprachlichen Gedanken und körperlichen Empfindungen?

Die wohl bedeutendste Frage müßte wahrscheinlich lauten: Gibt es überhaupt so etwas wie Gewahrsein, oder ist das nur eine bestimmte Form von Wahrnehmung? Um diese Frage beantworten zu können, sollte man sich die wesentlichen definitiven Merkmale der Wahrnehmung vor Augen halten. Versteht man Wahrnehmung als akti-

ven, selektiven Prozeß im Rahmen der Verhaltenssteuerung, so müßte man klären, ob es auch eine Form der Beziehung zur Außenwelt gibt, die weder als aktiv bezeichnet werden kann, noch auf Bedürfnisse des Organismus bezogen Reize der Umwelt selektiert. Vielleicht kann man die Habituationsexperimente, die mit Schülern des Zen-Buddhismus durchgeführt wurden, als Hinweise in dieser Richtung werten:⁹⁴ Normalerweise werden durch Gewöhnung irrelevante (Selektion) Umgebungsreize aktiv ausgeblendet; bei den Zen-Schülern erfolgte jedoch während und nach der Meditation keine Habituation an ein klickendes Geräusch, das zwanzigmal hintereinander ertönte. Im EEG zeigte sich bei ihnen schon kurz nach Beginn der Meditation — bei geöffneten Augen — überwiegend Alphawellenaktivität, was bei Kontrollpersonen nicht der Fall war. Weitere Experimente in dieser Richtung wären wünschenswert.

Doch inwiefern hat es überhaupt praktische Relevanz, ob so etwas wie Gewährsein existiert oder nicht und ob dies der Grund dafür ist, warum wir manchmal die Zeit mehr, manchmal weniger bemerken bzw. erschaffen? Ich denke, daß jeder Mensch bestrebt ist, nicht nur sein Leben zu erhalten, sondern es auch noch zu verstärken. Ob Bungee-Jumping, Diskothek oder Theater, all dies und vieles andere mehr sind meines Erachtens Versuche, dem Lebenspuls näher zu kommen. Doch da es Habituation in allen Bereichen gibt, wird der Aufwand für ein intensiviertes Leben immer höher, und diejenigen, die nicht bereit sind, ihn zu erbringen, mögen vielleicht an einer inneren Leere leiden. Aus diesen Grund halte ich es für anstrengenswert, das Leben ohne übertriebene äußere Hilfsmittel so vollständig wie möglich zu leben. Und ein Weg, dies zu verwirklichen, scheint mir die Übung der Achtsamkeit bzw. des Gewährseins zu sein. Denn: Ein Leben in Achtsamkeit ist nicht nur intensiver, sondern auch länger!

⁹⁴ PELLETIER, 1982, S. 168 f.

5 LITERATUR

- ADAM, N., ROSNER, B. S., HOSICK E. C. & CLARK, D. L. (1971). Effects of anesthetic drugs on time production and alpha rhythm. *Perception and Psychophysics*, 10, 133 — 136.
- ADAMS, R. D. (1977). Intervening stimulus effects on category judgments of duration. *Perception and Psychophysics*, 21, 527 — 534.
- AITKEN, R. C. B. & GEDYE, J. L. (1968). A study of two factors which affect arousal level and the apparent duration of a ten-minute interval. *British Journal of Psychology*, 59, 253 — 263.
- ALLEN, L. G. (1979). The perception of time. *Perception and Psychophysics*, 26, 340 — 354.
- ARLIN, M. (1986a). The effects of quantity, complexity, and attentional demand on children's time perception. *Perception and Psychophysics*, 40, 177 — 182.
- ARLIN, M. (1986b). The effects of quantity and depth of processing on children's time perception. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42, 84 — 98.
- ASCHOFF, J. (1984). Circadian timing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423, 442 — 468.
- AXEL, R. (1924). Estimation of time. *Archives of Psychology*, 12, 74.
- BADDLEY, A. D. (1966). Time estimation at reduced body temperature. *American Journal of Psychology*, 79, 475 — 479.
- BELL, C. R. (1965). Time estimation and increases in body temperature. *Journal of Experimental Psychology*, 70, 232 — 234.
- BELL, C. R. & PROVINS, K. A. (1963). Relation between physiological responses and environmental heat and time judgments. *Journal of Experimental Psychology*, 66, 572 — 579.
- BIRBAUMER, N. & SCHMIDT, R. F. (1991). *Biologische Psychologie*. 2., korrigierte Aufl., Berlin/ Heidelberg/ New York: Springer.

- BLOCK, R. A. (1979). Time and consciousness. In: UNDERWOOD, G. & STEVENS, R. (Hrsg.). *Aspects of consciousness, Vol. 1. Psychological issues* (S. 179 — 217). London: Academic Press.
- BLOCK, R. A. (1985). Contextual coding in memory: Studies of remembered duration. In: MICHON, J. A. & JACKSON, J. L. (Hrsg.). *Time, mind, and behavior* (S. 169 — 178). Berlin: Springer.
- BLOCK, R. A. & REED, M. A. (1978). Remembered duration: Evidence for a contextual change hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 656 — 665.
- BORG, I. & GALINAT, W. H. (1985). Der Einfluß von Merkmalen der Situation auf das Erleben ihrer Dauer. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, XXXII, Heft 3, S. 353 — 369.
- BORTZ, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 4., vollst. überarb. Aufl., Berlin/ Heidelberg/ New York/ London/ Paris/ Tokyo/ Hong Kong/ Barcelona/ Budapest: Springer.
- BROWN, S. W. (1985). Time perception and attention: The effects of prospective versus retrospective paradigms and task demands on perceived duration. *Perception and Psychophysics*, 38, 115 — 124.
- BUFFARDI, L. (1971). Factors affecting the filled-duration illusion in the auditory, tactual and visual modalities. *Perception and Psychophysics*, 10, 292 — 294.
- COHEN, S. (1971). Effects of task, interval and order of presentation on time estimations. *Perceptual and Motor Skills*, 33, 101 — 102.
- COHEN, J. HANSEL C. E. M. & SYLVESTER, J. D. (1954). Interdependence in judgments of temporal and auditory judgments, *Nature, Lond.*, 174, 642 — 646.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass.
- CURTON, E. D. & LORDAHL, D. S. (1974). Effects of attentional focus and arousal on time estimation. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 861 — 867.

- DOGEN ZENJI (1989). *Shobogenzo. Die Schatzkammer der Erkenntnis des Wahren Dharma* (Bd. 1). 3. Aufl., Zürich: Theseus. [Original erschienen 1975: Shobogenzo. The Eye and Treasury of the True Law]
- EDMONDS, E. M., CAHOON, D. & BRIDGES, B. (1981). The estimation of time as a function of positive, neutral, or negative expectancies. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 17, 249 — 260.
- EISLER, H. (1976). Experiments on subjective duration 1868 — 1975: A collection of power function exponents. *Psychological Bulletin*, 83, 1154 — 1171.
- FOX, R. H., BRADBURY, P. H. & HAMPTON, I. F. G. (1967). Time judgment and body temperature. *Journal of Experimental Psychology*, 75, 88 — 96.
- FRAISSE, P. (1984). Perception and estimation of time. *Annual Review of Psychology*, 35, 1 — 36.
- FRAISSE, P. (1985). *Psychologie der Zeit*. München: Reinhardt. [Original erschienen 1957: *Psychologie du temps*]
- FRANKENHÄUSER, M. (1959). *Estimation of time: an experimental study*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- FUNKE, J. (1988). „Changes“ oder „Effort“? Eine Überprüfung von zwei Theorien zur Zeitschätzung. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, XXXV, Heft 2, S. 218 — 241.
- FUNKE, J. (1989). Ein Modell zum Einfluß von Verarbeitungsaufwand und Veränderungsmenge auf das subjektive Zeitempfinden. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, XXXVI, Heft 3, S. 386 — 392.
- FUNKE, J. & GRUBE-UNGLAUB, S. (1991). Verarbeitungstiefe als Einflußfaktor auf das subjektive Zeitempfinden. *Schweizerische Zeitschrift für Psychologie*, 50, 129 — 138.
- GAENSSLEN, H. & SCHUBÖ, W. (1976). *Einfache und komplexe statistische Analyse. Eine Darstellung der multivariaten Verfahren für Sozialwissenschaftler und Mediziner*. 2., verb. Aufl., München/ Basel: E. Reinhardt.
- GARDNER, W. A. (1935). Influence of the thyroid gland on the consciousness of time. *American Journal of Psychology*, 47, 698 — 701.

- GILLILAND, A. R. & HUMPHREYS, D. W. (1943). Age, sex, method, and interval as variables in time estimation. *Journal of genetic Psychology*, 63, 123 — 130.
- GRAY, C. T., GRAY, C. R. & LOEHLIN, J. C. (1975). Time perception: Effects of introversion/extraversion and task interest. *Perceptual and Motor Skills*, 41, 703 — 708.
- GREENBERG, R. P. & KURZ, R. B. (1968). Influence of type of stressor and sex of subject on time estimation. *Perceptual and Motor Skills*, 26, 899 — 903.
- GRIMM, K. (1934). Der Einfluß der Zeitform auf die Wahrnehmung der Zeitdauer. *Zeitschrift für Psychologie*, 132, 104 — 132.
- GROOS, G. & DAAN, S. (1985). The use of the biological clocks in time perception. In: MICHON, J. A. & JACKSON, J. L. (Hrsg.). *Time, mind, and behavior* (S. 65 — 74). Berlin: Springer.
- GRÜSSER, O.-J. (1992). Zeit und Gehirn. Zeitliche Aspekte der Signalverarbeitung in den Sinnesorganen und im Zentralnervensystem. In: GUMIN, H. & MEIER, H. (Hrsg.). *Die Zeit. Dauer und Augenblick* (Bd. 2). 3. Aufl., München: Piper.
- GULLIKSEN, H. (1927). The influence of occupation upon the perception of time. *Journal of Experimental Psychology*, 10, 52 — 59.
- HAWKINS, M. F. & TEDFORD, W. H. (1976). Effects of interest and relatedness on estimated duration of verbal material. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 8, 301 — 302.
- HAYWARD, J. (1996). *Die Erforschung der Innenwelt. Neue Wege zum wissenschaftlichen Verständnis von Wahrnehmung, Erkennen und Bewußtsein*. Frankfurt am Main/Leipzig: Insel (mit Genehmigung des Scherz Verlages).
- HEIMANN, H. (1992). Zeitstrukturen in der Psychopathologie. In: GUMIN, H. & MEIER, H. (Hrsg.). *Die Zeit. Dauer und Augenblick* (Bd. 2). 3. Aufl., München: Piper.
- HICKS, R. E., MILLER, G. W., GAES, G. & BIERMAN, K. (1977). Concurrent processing demands and the experience of time in passing. *American Journal of Psychology*, 90, 431 — 446.
- HÖRING, A. (1864). *Über das Unterscheidungsvermögen des Hörsinnes für Zeitgrößen*. Tübingen: Laupp.

- HUBER, S., SCHRÖDER, M. & CHATZIASTROS, A. (o.J.). Die zeitliche Illusion des kürzeren Rückwegs. *Internet-Dokument (HTML)*. [http:// www.unizh.ch/ psych/ genpsy/ leute/ shs/ time.html](http://www.unizh.ch/psych/genpsy/leute/shs/time.html).
- ISRAELI, N. (1930). Illusions in the perception of short time intervals. *Archives of Psychology*, 18. No. 113.
- JONES, A. & MACLEAN, M. (1966). Perceived duration as a function of auditory stimulus frequency. *Journal of Experimental Psychology*, 71, 358 — 364.
- KOPELL, B. S., LUNDE, D. T., CLAYTON, R. B. & MOOS, R. H. (1969). Variations in some measures of arousal during the menstrual cycle. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 148, 180 — 187.
- KOPELL, B. S., WITTNER, W. K., LUNDE, D. T., WARRICK, G. & EDWARDS, D. (1970). Cortisol effects on averaged evoked potential, alpha-rhythm, time estimation, and two-flash fusion threshold. *Psychosomatic Medicine*, 32, 39 — 49.
- LANGER, J., WAPNER, S. & WERNER, H. (1961). The effects of danger upon the experience of time. *American Journal of Psychology*, 74, 94 — 97.
- LIBET, B. (1979). Subjective referral of the timing for a conscious sensory experiment. *Brain*, 102, 193—224.
- LIBET, B. (1973). Electrical stimulation of cortex in human subjects, and conscious sensory aspects. In: IGGO, A. (Hrsg.). *Handbook of Sensory Physiology*, Vol. II. (S. 743 — 790). Berlin/ New York: Springer.
- LOCKHART, J. M. (1967). Ambient temperature and time estimation. *Journal of Experimental Psychology*, 73, 286 — 291.
- MACH, E. (1865). Untersuchungen über den Zeitsinn des Ohres. *Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften*, 51(2), 133—150.
- MCCLAIN, L. (1983). Interval estimation: Effects of processing demands on prospective and retrospective reports. *Perception and Psychophysics*, 34, 185 — 189.
- MCCONCHIE, R. D. & RUTSCHMANN, J. (1971). Human time estimation: On differences between methods. *Perception and Motor Skills*, 32, 319 — 336.
- MCDUGALL, R. (1904). Sex differences in the sense of time. *Science*, 19, 707 — 708.

- MICHON, J. A. (1965). Studies in subjective duration: II. Subjective time measurement during tasks with different information content. *Acta Psychologica*, 24, 205 — 219.
- MILLER, G. W., HICKS, R. E. & WILLETTE, M. (1978). Effects of concurrent verbal rehearsal and temporal set upon judgment of temporal duration. *Acta Psychologica*, 42, 173 — 179.
- MONTGOMERY, J. D. (1979). Variations in perception of short time intervals during menstrual cycle. *Perceptual and Motor Skills*, 49, 940 — 942.
- MÜNDEL, K. (1993). *Depression und Erleben von Dauer. Zeitpsychologische Grundlagen und Ergebnisse klinischer Studien*. Hrsg.: ALBERT, D., PAWLIK, K. STAPF, K.-H., STROEBE, W.: Lehr- und Forschungstexte Psychologie 46. Berlin/ Heidelberg/ New York: Springer.
- MÜNDEL, K., NAGEL, U. & TUNNER, W. (1984). Der Einfluß von Stimulation und Aktivität auf das Zeiterleben. In: Dietrich, A. (Hrsg.). *Bericht über den 34. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Wien 1984 (S. 213 — 215)*. Göttingen/ Toronto/ Zürich: Hogrefe.
- MURALT, R. von (1988), (Hrsg. Übers. aus dem Engl.). *Meditations-Sutras des Mahâyâna-Buddhismus* (Bd. 1). 3. Aufl., Berlin/ Schweiz: Origo.
- NYANATILOKA (1989). *Buddhistisches Wörterbuch*. Hrsg.: NYANAPONIKA: Buddhistische Handbibliothek/3. 4. Aufl., Konstanz: Christiani.
- NYANATILOKA MAHATHERA (1995), (Hrsg., übers. und erl. von). ANURUDDHA (Au.). *Handbuch der Buddhistischen Philosophie. Abhidhammattha-Sangaha*. Uttenbühl: Jhana Verlag.
- NYANATILOKA MAHATHERA (1997), (Hrsg., Übers. aus dem Pali). BUDDHAGHOSA (Au.). *Der Weg zur Reinheit. Visuddhi-Magga. Die größte und älteste systematische Darstellung des Buddhismus*. 7. Aufl., Uttenbühl: Jhana Verlag.
- OCHBERG, F. M., POLLACK, I. W. & MEYER, E. (1964). Correlation of pulse and time judgment. *Perceptual and Motor Skills*, 19, 861 — 862.
- OCHBERG, F. M. & TREISTER, B. (1970). Effect of pulse on time judgment using subjects with fixed rate cardiac pacemakers. *Perceptual and Motor Skills*, 30, 907 — 915.

- ORNSTEIN, R. E. (1969). *On the experience of time*. Hammondsworth: Penguin.
- PELLETIER, K. (1982). *Unser Wissen vom Bewußtsein*. München: Kösel.
- PÖPPEL, E. (1989). Gegenwart — psychologisch gesehen. In: WENDORFF, R. (Hrsg.). *Im Netz der Zeit. Menschliches Zeiterleben interdisziplinär*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- PÖPPEL, E. (1992). Erlebte Zeit und die Zeit überhaupt: Ein Versuch der Integration. In: GUMIN, H. & MEIER, H. (Hrsg.). *Die Zeit. Dauer und Augenblick* (Bd. 2). 3. Aufl., München: Piper.
- PÖPPEL, E. & GIEDKE, H. (1970). Diurnal variation of time perception. *Psychologische Forschung*, 34, 182 — 198.
- POYNTER, W. D. & HOMA, D. (1983). Duration judgment and the experience of change. *Perception and Psychophysics*, 33, 548 — 560.
- PRINZ, W. (1992). Wahrnehmung. In: SPADA, H. (Hrsg.). *Allgemeine Psychologie*. 2. Aufl., Bern/ Göttingen/ Toronto/ Seattle: Huber.
- PSCHYREMBEL, W. (1990). *Klinisches Wörterbuch*. 256., neu bearb. Aufl., Berlin/ New York: de Gruyter.
- RAMMSAYER, T. H., LIMA, S. D. & VOGEL, W. H. (1993). Aging and temporal discrimination of brief auditory intervals. *Psychological Research*, 55, 15 — 19.
- ROSENSTIEL, L. von & NEUMANN, P. (1991). Einführung in die Markt- und Werbepsychologie. 2., unveränd. Aufl., Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- ROSENZWEIG, S. & KOHT, A. G. (1933). The experience of duration as affected by need-tension. *Journal of Experimental Psychology*, 16, 745 — 774.
- SARASON, I. G. & STROOPS, R. (1978). Test anxiety and the passage of time. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, 102 — 109.
- SCHACHTER, S. & SINGER, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69, 379 — 399.
- SCHAEFER, V. G. & GILLILAND, A. R. (1938). The relation of time estimation to certain physiological changes. *Journal of Experimental Psychology*, 23, 545 — 552.

- SCHIFFMAN, H. R. & BOBKO, D. J. (1977). The role of number and familiarity of stimuli in the perception of brief temporal intervals. *American Journal of Psychology*, 90, 85 — 93.
- SEXL, H. & SCHMIDT, H. K. (1990). *Raum-Zeit-Relativität*. 3., durchgesehene Aufl., Braunschweig: Vieweg.
- SINZ, R. (1987). Psychologische und physiologische Zeitstrukturen: Integration und Perspektive. In: AMELANG, M. (Hrsg.). *Bericht über den 35. Kongreß der deutschen Gesellschaft für Psychologie in Heidelberg 1986* (S. 95 — 107). Göttingen: Hogrefe.
- SOGYAL RINPOCHE (1994). *Das tibetische Buch vom Leben und vom Sterben. Ein Schlüssel zum tieferen Verständnis von Leben und Tod*. 12. Aufl., Bern/ München/ Wien: O. W. Barth.
- SOKOLOWSKI, K. (1993). *Emotion und Volition. Eine motivationspsychologische Standortbestimmung*. Hrsg.: KUHL, J., HALISCH, F.: Motivationsforschung, Bd. 14. Göttingen: Hogrefe.
- STAGUHN, G. (1990). *Das Lachen Gottes. Der Mensch und sein Kosmos*. München/ Wien: Hanser.
- STERN, M. (1959). Thyroid function and activity, speed, and timing aspects of behavior. *Canadian Journal of Psychology*, 13, 43 — 48.
- SWIFT, E. J. & MCGEOCH, J. A. (1925). An experimental study of the perception of filled and empty time. *Journal of Experimental Psychology*, 8, 240 — 249.
- THICH NHAT HANH (1995). *Über die Worte Buddhas. Kommentare zu sechs wesentlichen Sutras*. Berlin: Theseus.
- THOMAS, E. A. C. & BROWN, I. (1974). Time perception and the filled-duration illusion. *Perception and Psychophysics*, 16, 449 — 458.
- THOMAS, E. A. C. & WEAVER, W. B. (1975). Cognitive processing and time perception. *Perception and Psychophysics*, 17, 363 — 367.
- THOR, D. H. & CRAWFORD, M. L. J. (1964). Time perception during a two-week confinement: influence of age, sex, I.Q. and time of day. *Acta Psychologica*, 22, 78 — 84.

- TRIPLETT, D. (1931). The relation between the physical pattern and the reproduction of short temporal intervals: a study in the perception of filled and unfilled time, *Psychol. Monogr.*, 1931, 41, 4, Nr. 187, 201 — 265.
- TRUNGPA, CH. (1994). *Der Mythos Freiheit und der Weg der Meditation*. 2. Aufl., Künznacht/ Schweiz: Theseus.
- TUNNER, W. (1984). Erlebnisintensität und Zeiterleben. *Gestalt Theory*, Vol. 6, 111 — 117.
- WATTS, F. N. & SHARROCK, R. (1984). Fear and time estimation. *Perceptual and Motor Skills*, 59, 597 — 598.
- WESSELLS, M. G. (1994). *Kognitive Psychologie*. 3. Aufl., München/ Basel: Reinhardt.
- WILSONCRAFT, W. E., STONE, J. D. & BAGRASH, F. M. (1978). Temporal estimates as a function of difficulty of mental arithmetic. *Perceptual and Motor Skills*, 46, 1311 — 1317.
- WUNDT, W. (1907). *Grundriß der Psychologie* (8. Aufl.). Leipzig: Engelmann.
- YERKES, R. M. & URBAN, F. M. (1906). Time estimation in its relations to sex, age and physiological rhythms. *Harvard Psychological Studies*, 2, 405 — 430.
- ZAKAY, D., NITZAN, D. & GLICKSOHN, J. (1983). The influence of task difficulty and external tempo on subjective time estimation. *Perception and Psychophysics*, 34, 451 — 456.
- ZAKAY, D. & FALLACH, E. (1984). Immediate and remote time estimation — a comparison. *Acta Psychologica*, 57, 69 — 81.

6 ANHANG

***Wie finden Sie folgenden Ton?
Kreuzen Sie bitte die für Sie zutreffende
Antwort an! Danke!⁹⁵***

sehr unangenehm

unangenehm

etwas unangenehm

neutral

etwas angenehm

angenehm

sehr angenehm

Zur Person: _____ ©

Alter: _____ Jahre Geschlecht: männlich weiblich ①

⁹⁵ Leicht modifiziert. Das Original ist im Querformat.

Dauer des Tones: _____ Sekunden

Vom Versuchsleiter auszufüllen!

Vp-Nr.: _____

Bed.: K

Rep.-Zeit: _____ sec.

E₁

Uhrzeit: _____ Uhr

E₂

Alter: _____ Jahre

Geschlecht: m w

Std. Schlaf: _____ Std.

7 ERKLÄRUNG

Hiermit erkläre ich, Michael Stefan METZNER, daß ich die vorliegende Arbeit selbst verfaßt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Rosenheim, den 19. Januar 2005

Unterschrift (Michael METZNER)