

Dieses Manuskript ist erschienen als:

Ruch, W. (2000). Erheiterung und Heiterkeit. In: Otto, J., Euler, H.A., & Mandl, H. (Hrsg.) *Emotionspsychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen*. Stuttgart: Psychologische Verlags Union, 231-238.

Erheiterung

Erheiterung beschreibt einen emotionalen Prozeß, der sich in einer kurzfristigen Veränderung im heiteren Erleben (er-heitern bedeutet, jemanden heiter, lustig "stimmen"), in der Auslösung von Lachen oder Lächeln und in phasischen physiologischen Veränderungen vollzieht (Ruch, 1993a). Erheiterung wird als angenehm erlebt und ist daher den sogenannten positiven Emotionen zuzurechnen. Man kann Erheiterung als eine Facette der Emotionskategorie "Freude" verstehen; vermutlich diejenige, bei der Lachen relativ gesehen am häufigsten auftritt. In Bezugnahme auf die Gefühlstheorie von Wundt (1903) kann man Erheiterung im dreidimensionalen Raum mit den Achsen "Lust-Unlust", "Spannung-Lösung" und "Erregung-Beruhigung" als eine lustvolle, gelöste Aktivierung beschreiben. Das Konzept wurde im Rahmen der Untersuchung der verschiedenartigen Reaktionen auf humorige Stimuli entwickelt (Ruch, 1990) und sollte das Konzept "humor response" (McGhee, 1979) ablösen, welches zu eng definiert war, der affektiven Natur dieser Reaktion nicht genügend Rechnung trug und die auslösenden Stimuli auf die der Humorkategorie beschränkte. In der deutschsprachigen Psychologie der Jahrhundertwende wurde "das Komische" als Gefühl (z. B. Kries, 1925) behandelt; in der gegenwärtigen angloamerikanischen Literatur werden neben *exhilaration* (Ruch, 1993b) auch Begriffe wie *mirth* und *amusement* verwendet.

1. Das Ausdrucksmuster der Erheiterung

Erheiterungsverhalten

Das *Lächeln* der Erheiterung ist, wie das "enjoyment-smile" (bzw. "Duchenne-smile") nach Ekman (Ekman, 1997; Ekman & Friesen, 1982), durch die Anspannung der Mm. zygomaticus major und orbicularis oculi, pars orbitalis definiert. Ersterer hebt die Mundwinkel und zieht sie nach außen. Eine Kontraktion des orbitalen Teils des M. orbicularis oculi zieht die Haut von der Schläfe und der Wange konzentrisch zu den Augen und kann so u. a. zur Ausbildung der sog. Krähenfüße führen. Die Anspannung dieser beiden Muskeln bildet auch den Kern des *Lachens* der Erheiterung. Darüber hinaus zeigen verschiedene Muskeln des Mundbereichs (Mm. levator labii superioris,

risorius, mentalis, depressor anguli oris und orbicularis oris) eine erhöhte und solche des Nasenwurzel- und Stirnbereichs (Mm. frontalis, corrugator supercilii) eine erniedrigte elektromyographische Aktivität (Tanaka & Sumitsuji, 1991). Die exakte Anzahl zusätzlich beteiligter Muskeln ist noch nicht bekannt; ebensowenig liegen theoretische Überlegungen oder empirische Untersuchungen zur Abgrenzung des Lachens der Erheiterung von anderen Arten des Lachens auf muskulärer Basis, wie sie für das Lächeln möglich ist (Ekman & Friesen, 1982), vor.

Die Annahme Darwins (1872/1997), daß sich eine abgestufte Reihe von heftigem zu mäßigem Lachen, über verschiedene Grade des Lächelns zum Ausdruck der bloßen heiteren Stimmung verfolgen läßt, wurde kaum untersucht, steht jedoch mit mehreren Befunden im Einklang. So zeigt sich, daß Lächeln geringe Grade an erlebter Erheiterung begleitet, während das Auftreten von Lachen für stärkere Grade der Erheiterung typisch ist (Ruch, 1990); ferner tritt auch eine Intensivierung in physiologischen Parametern ein (Sumitsuji, Inoue, Tanaka & Takahashi, 1986). Fried, Wilson, MacDonald und Behnke (1998) zeigen, daß bei elektrischer Stimulierung eines im vorderen oberen Bereichs der linken Hirnrinde liegenden Areals mit zunehmender Reizstärke ein Lachen auftritt, während bei geringerer elektrokortikaler Stimulation Lächeln vorherrscht. Ergebnisse der Forschung an höheren Primaten hingegen belegen, daß die dem Lächeln und Lachen verwandten Gesichtsausdrücke (*silent bared-teeth display* bzw. *relaxed open-mouth display*) abhängig von der Spezies in unterschiedlichem sozialen Kontext gezeigt werden können und stützen so die Annahme eines phylogenetisch unterschiedlichen Ursprungs der beiden Ausdrucksformen (Preuschoft, 1992; Van Hooff, 1972).

Bei stärkerer Ausprägung der Erheiterung treten die bereits von Darwin (1872/1997) beschriebenen Veränderungen der Körperhaltung und -bewegungen auf, welche bisher jedoch nicht systematisch untersucht wurden. Die Behauptung, daß während des Lachens eine Senkung des Haltemuskulaturtonus auftritt, ist ebensowenig belegt wie die oft geäußerte Annahme, daß Lachen zu einer generellen Muskelentspannung führt.

Wie andere Emotionen unterliegt Erheiterung einem Verlauf, der zeitlich begrenzt ist und in die drei Phasen Anstieg (der z. B. bei herausplatzenden Lachen sehr steil und kurz sein kann), Gipfel und Ausklang (der üblicherweise am längsten andauert) untergliedert werden kann. In Übereinstimmung mit den Annahmen von Ekman und Friesen (1982) zur Echtheit von Emotionen liegt die Dauer des Lächelns der Erheiterung zumeist zwischen 2/3 bis 4 Sekunden; jedoch wiesen die verbalen Angaben zum affektiven Erleben bei einem Lächeln von mehr als 4 Sekunden Dauer auf eine gesteigerte Erheiterung hin, und auch die Mehrzahl der Lachreaktionen lag oberhalb dieses Grenzwertes (Ruch, 1993a).

Physiologie der Erheiterung

Das veränderte Atmungsmuster und das Auftreten von Vokalisationen sind wohl die markantesten Komponenten des physiologischen Reaktionsmusters der Erheiterung. Den Lautäußerungen verdankt das Lachen seine Bezeichnung; das Verb "lachen" (von *ahd.* "[h]lahhan") ist lautnachahmenden Ursprungs. Der Kern der Lachatmung ist ein

biphasischer Prozeß, bestehend aus einer einleitenden forcierten Ausatmung, an die sich eine mehr oder weniger ausgedehnte Sequenz wiederholter Expirationsstöße von hoher Frequenz und geringer Amplitude anschließt, die durch die Kontraktion der Bauch- und Brustmuskulatur (bisher nachgewiesen: Beteiligung der Mm. rectus abdominis, triangularis sterni, obliquus externus abdominis) und das Zwerchfell erzeugt werden. Während durch die initiale Expiration hauptsächlich das Atemzugvolumen ausgestoßen wird und sich dabei der subglottische Druck erhöht, wird während der zweiten Phase das expiratorische Reservevolumen ausgeatmet; d. h. Lachen wird bei der funktionellen Residualkapazität (d. h. dem Volumen, das nach normaler Expiration noch in der Lunge verbleibt) initiiert und nahe am Residualvolumen terminiert. Im Kehlkopf finden in rascher und stereotyp ablaufender Folge vier Stadien statt: Die Schließung der Stimmritze (wodurch der Anlaut "h" produziert wird), die Schwingung der Stimmbänder (Grundlage für die Produktion des vokalen Kerns der Lachsilbe), die Öffnung der Stimmritze und eine Pausenstellung, bei der die Stimmritze weit geöffnet ist. Es gibt im Durchschnitt ca. 5 solcher Lachlaute pro Sekunde, wobei die mittlere Vokalisationsdauer nur ca. 75 ms beträgt und damit weitaus kürzer als die dazwischenliegenden Vokalisationspausen ausfällt. Die Fundamentalfrequenz ist gegenüber dem Sprechen erhöht und weist eine größere Variabilität auf. Während die Atmungs- und Kehlkopfbewegungen stereotyp ablaufen, fällt das hörbare Klangbild äußerst variabel aus, da es durch vielfältige supraglottische Faktoren, wie Weite der Mundöffnung, Länge und Form des Resonanzkörpers (welche durch Hoch- oder Tiefstellung des Kehlkopfes, aber auch durch die Mimik der Erheiterung mitbedingt werden) beeinflusst wird.

Verschiedene Untersuchungen berichten von kardiovaskulären Veränderungen (Herzratenakzeleration, Anstieg des systolischen und diastolischen Blutdrucks, Veränderungen im peripheren Blutvolumen) und einem Anstieg der elektrodermalen Aktivität beim Lachen, wobei jedoch nicht geklärt ist, ob diese Prozesse ausschließlich auf die veränderte Atmung zurückzuführen sind. Bezüglich weiterer beobachtbarer Erscheinungen während des Lachens, wie der Tränenabsonderung oder der Pupillendilatation liegen noch keine experimentellen Befunde vor.

Die Literatur zu verschiedenen Formen pathologischen Lachens (exzessives Lachen, Lachen als epileptische Manifestation, Enthemmungslachen) und deren Ursachen (Lähmung von Bahnen, Hämatome etc.), zu intrakranialer Stimulation, mikroenzephalen Kindern, sowie Befunde aus der Forschung zu Hemisphärenunterschieden liefern einigen Aufschluß über neurophysiologische Grundlagen der Erheiterung. Die Hypothese eines "Lachzentrums" wurde zugunsten mehrerer miteinander kommunizierender Hirnregionen aufgegeben. Aufgrund einer Literaturübersicht fassen Müller und Müller (1980), zusammen, daß folgende Strukturen an der Produktion des Lachens beteiligt sind: 1) Teile der frontalen und temporalen Hirnrinde sowie der vordere Hypothalamusanteil; 2) der Thalamus, hintere Anteile des Dienzephalons und das limbische System sowie 3) die Fazialiskerne, der motorische Vagus Kern und die motorischen Vorderhornzellen der Atemmuskulatur (für ein neueres Modell siehe Arroyo et al., 1993). Während manche der Phänomene nur die motorische Komponente (aber kein gleichgerichtetes Erleben) enthalten, war bei der Untersuchung von Fried, Wilson, MacDonald und Behnke (1998) bei Stimulation eines 2 mal 2 cm großen Areals im linken Gyrus frontalis Superior (im

vorderen supplementären motorischen Kortex) nicht nur Lachen/Lächeln und emotionales Erleben ausgelöst worden, sondern auch die Wahrnehmung verschiedener Dinge des aktuellen Geschehens um die Patientin herum als "komisch".

In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von Hypothesen über die neurohormonelle Aktivität beim Lachen geäußert (z. B. Fry, 1986), doch die Anzahl der vorgelegten Befunde ist eher spärlich und resultiert z. T. aus Studien mit ungünstigem Verhältnis von Probanden zu untersuchten Variablen. Eine solcher Studien berichtet von einem Abbau verschiedener Streßhormone (Berk et al., 1989). Im Zentrum des aktuellen Interesses steht ein möglicher Einfluß heiteren Lachens auf das Immunsystem. Man fand einen Anstieg der Aktivität der natürlichen Killerzellen (beschränkt auf die Personen mit auffallend geringen Ausgangswerten), sowie eine Normalisierung des Levels an CD4/CD8 (Subpopulation der T-Zellen) bei Probanden, deren Ausgangswerte über bzw. unter dem Standard lagen (Itami, Nobori & Teshima, 1994). Hingegen erfuhr die Endorphinhypothese (die oft zur Erklärung der Beziehung zwischen Lachen und Schmerz herangezogen wird) bislang keine Bestätigung (Berk et al., 1989; Itami et al., 1994).

Affektives Erleben

Das Studium des Erlebens von Erheiterung schließt die Wahrnehmung von Verhalten, Verhaltensabsichten, physiologischen Prozessen und des Gefühlstons ebenso mit ein wie die Wahrnehmung der Charakteristika des Auslösereizes bzw. der umgebenden Situation; eine systematische Analyse der Erlebensebene steht aber noch aus. Wie die Beschreibung der Erheiterung als lustvolle, gelöste Erregung nahelegt, tragen alle drei Dimensionen Wundts zur Charakterisierung des Gefühlstons bei. Während die meisten Auslöser der Erheiterung auch Unlustzustände induzieren können, wird der aus erfolgreicher Induktion resultierende Zustand also lustvoll erlebt. Die Erregungskomponente des Gefühlstons reflektiert die Wahrnehmung der Intensität des gezeigten Verhaltens und der physiologischen Prozesse, während die Komponente der Lösung mit der entspannten Körperhaltung, der geringeren Bereitschaft, auf Veränderungen in der Umgebung mit Aufmerksamkeit oder zielgerichtetem Verhalten zu reagieren, einhergehen könnte. Die wahrgenommenen Stimuluseigenschaften des spezifischen Auslösereizes als Bestandteil der Erlebensebene sind üblicherweise mit der Intensität der Emotion korreliert. Die Hauptbedingung für den Eindruck des Komischen besteht nach Kries (1925) darin, daß etwas zusammengefügt wird, was in irgendeinem Sinne nicht zusammengehört. Die Tatsache, daß "witzig" neben seiner semantischen Beziehung zu "lustig" und "geistreich" auch noch die Bedeutung "seltsam" bzw. "merkwürdig" hat, unterstreicht, daß Inkongruenz nicht nur als erheiternd erlebt wird.

Unterschiedliche Grade der Erheiterung schlagen sich in Verhalten, Physiologie und Erleben gleichermaßen nieder. Während Erleben und Mimik *intraindividuell* sehr stark korrespondieren (Ruch, 1995), können Faktoren wie die heitere Stimmung die Balance zwischen Erleben und Verhalten in Richtung Hyper- oder Hypoexpressivität verändern, so daß der Zusammenhang bei *interindividueller* Betrachtung geringer erscheint, ohne daß jedoch eine wirklich Dissoziation zwischen Verhalten und Erleben vorliegt.

2. Vorausgehende Bedingungen

Auslöser

Im Alltag ist die Auslösung der Erheiterung häufig an die Wirkung von Stimuli und Situationen gekoppelt, die als "komisch", "humorig" oder "witzig" empfunden werden. Die Humorpsychologie (z. B. McGhee & Goldstein, 1983) analysiert die Wahrnehmung und Verarbeitung von Reizen wie Witzen, Cartoons, lustigen Filmen sowie die von ihnen ausgehende erheiternde und Lachen erregende Wirkung. Die Erforschung der Ingredienzen humoriger Stimuli zeigt, daß sowohl die Struktur als auch der Inhalt des verbalen, graphischen und pantomimischen Materials zur Erheiterung beiträgt.

Erheiterung kann durch das Lachen und Lächeln anderer, aber auch durch Erinnern, Imagination oder Suggestion erheiternder Ereignisse hervorgerufen werden. Als weitere Auslöser wird die somatosensorische Stimulation (Kitzelreiz) untersucht und kürzlich wurde neben dem klassischen Distickstoffmonoxid (N₂O) auch Xenon (Kawaguchi, Mashimo, Yagi, Takeyama & Yoshiya, 1996) als weiteres "Lachgas" identifiziert.

Die zur Zeit diskutierten Modelle der Auslösemechanismen von Lachen und Erheiterung postulieren auf der Seite des Auslösers Variablen wie Inkongruenz und der Grad ihrer Lösbarkeit, Überraschungsgehalt und Unvorhersagbarkeit der Stimulation. Als intervenierende Prozesse werden der Aufbau und die Lösung von Spannung sowie bestimmte Formen von Aktivierungsschwankungen (steiler Erregungsabfall, flacher Erregungsanstieg, auch stärkerer Erregungsanstieg in "sicherem Kontext" oder in nicht-zielorientiertem Zustand) diskutiert (vgl. McGhee & Goldstein, 1983; Ruch, 1990) .

Förderliche und hemmende Faktoren

Der Erfolg der Induktion von Erheiterung hängt nicht nur von der Potenz des Auslösers ab. Verschiedene sowohl situative als auch aktuelle und habituelle organismische Faktoren können die Auslösung von Erheiterung erleichtern bzw. erschweren oder sogar bewirken, daß anstelle von Erheiterung eine negative Reaktion erfolgt. Untersuchungen von Chapman und Mitarbeitern (Zusammenfassung in Chapman, 1983) belegen, wie räumlich-physikalische Gegebenheiten und soziale Faktoren, z. B. die Anwesenheit weiterer Personen, deren Geschlecht, Modellverhalten, Bekanntheitsgrad und soziale sowie räumliche Nähe die Rate an Lachen und Lächeln erhöhen bzw. senken können. Zu den aktuellen organismischen Faktoren, die die Auslösung der Erheiterung moderieren, zählen Aspekte wie das Aktivationsniveau, der Grad der Spannung oder Entspannung, Müdigkeit, Krankheit, oder Intoxikation durch Alkohol bzw. andere psychoaktive Substanzen.

Zu den antezedenten Bedingungen können auch habituelle und aktuelle Merkmale der Stimmung und Geisteshaltung gezählt werden: Ist das Individuum beispielsweise nicht spielerisch eingestellt, sondern ernst, nachdenklich und an der Verfolgung eines Ziels

orientiert, so ist die Induktion von Erheiterung erschwert und sonst erheiternd wirkende Reize können aversiv wirken. Ernst als Persönlichkeitseigenschaft beschreibt die Disposition zu vorherrschend ernster Geisteshaltung und damit auch zur erschwerten Auslösung von Erheiterung. Das *State-Trait-Modell der Heiterkeit* weist der Heiterkeit als aktueller Stimmung (*state*) und überdauerndem Merkmal (*trait*) die Rolle der Disposition für Erheiterung zu (Ruch & Köhler, 1998). Unabhängig vom Auslöser wird Erheiterung bei Personen heiteren Temperaments leichter ausgelöst und auch das typische Ausmaß an mimischer Erheiterung ist eher ein Lachen als ein Lächeln (Ruch, 1997). Erheiterung und heitere Stimmung unterscheiden sich darin, daß ersteres eine emotionale Reaktion von kurzer Dauer und prägnantem zeitlichen Verlauf ist, während zweiteres als Befindlichkeitszustand im Sinne einer tonischen, längeranhaltenden Veränderung der Befindlichkeit verstanden wird, die nicht notwendigerweise an das Wirken eines Auslösers gebunden und deren Intensität geringeren Schwankungen unterworfen ist. Die heitere Stimmung stellt einen Zustand erhöhter Bereitschaft, mit Erheiterung zu reagieren, dar, wobei eine Vorhersage der Schwelle, Häufigkeit, Dauer und Intensität des Erheiterungsverhaltens nur bei Anwesenheit einer Person, nicht aber in Einzelsituationen möglich ist (Ruch, 1990, 1997). Erheiterung und Heiterkeit stehen in einer reziproken Beziehung; massiertes Auftreten von Erheiterung beeinflußt auch den Grad der längeranhaltenden heiteren Gestimmtheit.

3. Effekte der Erheiterung

Die Erforschung der Auswirkungen von Erheiterung ist für ein umfassendes Verständnis der Erheiterung und deren Funktionen notwendig und Voraussetzung für eine wissenschaftlich fundierte Anwendung. Erheiterung als lustvolle, gelöste Erregung ist mit vielen emotionalen Zuständen, die in einer oder mehreren der Wundtschen Dimensionen variieren, inkompatibel. Eine Stärkung des Auftretens von Erheiterung könnte daher helfen, diese Zustände, die durch Unlust, Spannung oder Beruhigung charakterisiert sind, abzuschwächen, zu unterbrechen, unterdrücken oder vollständig zu ersetzen. In diesem Sinne wurde bereits Lachen erfolgreich zur Gegenkonditionierung von Ärgerreaktionen und zur systematischen Desensibilisierung von Angst eingesetzt. Benutzt wird auch die Tatsache, daß ein Einfluß massierten Auftretens von Erheiterung auf die längeranhaltende Stimmungslage des Individuums besteht und daß vielfältige soziale Faktoren die Erheiterung erleichtern. Besonders in der angloamerikanischen Literatur wird vermehrt über den Nutzen von Erheiterung, Lachen und Humor für Bereiche wie Streßbewältigung, Gesundheit, Genesung, Psychotherapie und Beratung, Förderung der emotionalen und kognitiven Entwicklung, Verkauf und Werbung oder Lernen und Unterricht nachgedacht und geforscht. Schon werden Clowns in Krankenhäusern beschäftigt, und in größeren Unternehmen versuchen eigens engagierte Berater, die Idee umzusetzen, daß miteinander Lachen die Produktivität und Kooperation fördert. Obwohl man festhalten muß, daß oft weder der wissenschaftliche Nachweis der Effektivität solcher Maßnahmen geführt wurde noch die Wirkmechanismen bekannt sind, kann angenommen werden, daß Erheiterung und Lachen in weit mehr Bereichen eine Rolle

spielen, als durch die Forschung widergespiegelt wird. In Übersichtsarbeiten wird oft beklagt, daß diese und andere Phänomene des Unernst-Seins nicht einer ernsten Betrachtung würdig angesehen werden.

4. Literatur

- Arroyo, S., Lesser, R. P., Gordon, B., Uematsu, S., Hart, J., Schwerdt, P., Andreasson, K., & Fisher, R. S. (1993) Mirth, laughter and gelastic seizures. *Brain*, 116, 757-780.
- Berk, L. S., Tan, S. A., Fry, W. F., Napier, B. J., Lee, J. W., Hubbard, R. W., Lewis, J. E., & Eby, W. C. (1989) Neuroendocrine and stress hormone changes during mirthful laughter. *American Journal of the Medical Sciences*, 296, 390-396.
- Chapman, A. J. (1983) Humor and laughter in social interaction and some implications for humor research, 135-157. In: P. E. McGhee, & J. H. Goldstein, (Eds.) *Handbook of humor research*, Vol. I. New York: Springer.
- Darwin, Ch. (1872) *Expression of emotions in man and animals*. London: Murray (Dritte Auflage [Ed. Paul Ekman], London: Harper & Collins 1997).
- Ekman, P. (1997) What have we learned by measuring facial behavior, 469-485. In: P. Ekman, & E. L. Rosenberg (Eds.) *What the face reveals: Basic and applied studies of spontaneous expression using the Facial Action Coding System*. Oxford: Oxford University Press.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1982) Felt, false, and miserable smiles. *Journal of Nonverbal Behavior*, 6, 238-252.
- Fried, I., Wilson, Ch. L., MacDonald, K. A., & Behnke, E. J. (1998) Electric current stimulates laughter. *Nature*, 391, 650.
- Fry, W. F. (1986) Humor, physiology, and the aging process, 81-98. In: L. Nahemov, K. A. McCluskey-Fawcett, & P. E. McGhee (Eds.) *Humor and aging*. New York: Academic Press.
- Itami, J., Nobori, M., & Teshima, H. (1994) Laughter and immunity. *Shinshin-Igaku*, 34, 565-571.
- Kawaguchi, T., Mashimo, T., Yagi, M., Takeyama, E., & Yoshiya, I. (1996) Xenon is another laughing gas. *Canadian Journal of Anaesthesia*, 43, 641-642.
- Kries, J. von. (1925) Vom Komischen und vom Lachen. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 74, 241-263.
- McGhee, P. E. (1979) *Humor: Its origin and development*. New York: Freeman.
- McGhee, P. E., & Goldstein, J. H. (Eds.) (1983) *Handbook of humor research*, Vol I & II. New York: Springer.
- Müller, D., & Müller, J. (1980) Lachen als epileptische Manifestation. Jena: Gustav Fischer.
- Preuschoft, S. (1992) "Laughter" and "smile" in Barbary macaques (*Macaca sylvanus*). *Ethology*, 91, 220-239.
- Ruch, W. (1990) *Die Emotion Erheiterung: Ausdrucksformen und Bedingungen*. Düsseldorf: Universität Düsseldorf, Habilitationsschrift.
- Ruch, W. (1993a) .Die Emotion Erheiterung: eine Übersicht über den Forschungsbereich, 277-285. In: L. Montada (Hg.) *Bericht über den 38. Kongreß der DGfPs*. Göttingen: Hogrefe.
- Ruch, W. (1993b) Humor and exhilaration, 605-616. In: M. Lewis, & J. M. Haviland (Eds.) *The handbook of emotions*. New York, NY: Guilford Publications.

- Ruch, W. (1995) Will the real relationship between facial expression and affective experience please stand up: The case of exhilaration, *Cognition and Emotion*, 9, 33-58.
- Ruch, W. (1997) State and trait cheerfulness and the induction of exhilaration: A FACS study. *European Psychologist*, 2, 328-341.
- Ruch, W., & Köhler, G. (1998) A temperament approach to humor, 203-230. In: W. Ruch (Ed.) *The sense of humor: Explorations of a personality characteristic (Humor Research Series, Vol. 3)*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Sumitsuji, N., Inoue, T., Tanaka, M., & Takahashi, K. (1986) A peculiar changes in the plethysmogram following the human laughing act. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 26, 263-272.
- Tanaka, M., & Sumitsuji, N. (1991) Electromyographic study of facial expressions during pathological laughing and crying. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 31, 399-406.
- Van Hooff, J. A. R. A. M. (1972) A comparative approach to the phylogeny of laughter and smiling, 209-241. In: R. A. Hinde (Ed.) *Non-verbal communication*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wundt, W. (1903) *Grundzüge der Physiologischen Psychologie*, Bd. 2. Leipzig: Engelmann.

Willibald Ruch

Ruch, Willibald geb. 1956, Dr. phil (Graz), Priv.-Doz. (Düsseldorf), Arbeitsschwerpunkt: Differentielle Psychologie, Psychodiagnostische Methoden, Emotion, Humor und Erheiterung. Wichtige Veröffentlichung: The sense of humor. Explorations of a personality characteristic. (Ed., 1998). Adresse: Institut für Physiologische Psychologie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf
Tel.: (0211) 81-12065 (Skr.: - 12062)
FAX: (0211) 81-12856
e-mail: wruch@uni-duesseldorf.de