

Ergonomie: Mensch - Produkt - Arbeit - Systeme

Band 9

**Patrick Gomez**

**Respiratory Responses to Visual and Acoustic  
Stimuli From a Dimensional Perspective of Emotion**

Shaker Verlag  
Aachen 2005

**Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Zürich, ETH, Diss., 2004

Copyright Shaker Verlag 2005

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-4143-4

ISSN 1610-1898

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • eMail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Geleitwort

Emotionen sind ein aktuelles Gebiet ergonomischer Forschung. Es ist die Erfahrung, dass Gestaltungsansätze für Produkte und Arbeitssysteme ganz besonders im Zeitalter der Verbreitung der Informationsverarbeitung nicht mehr ohne eine Berücksichtigung der Emotionen der Benutzer auskommen. Es geht darum, ob der Benutzer etwas mag oder nicht mag. Dieses ist nicht nur eine Frage der Ästhetik oder des Wohlbefindens, sondern gleichermassen auch eine der Produktivität bzw. des wirtschaftlichen Erfolges. Eine technisch orientierte "Usability", eine rein funktional orientierte Evaluation der Benutzbarkeit ist nur eine notwendige und nie eine hinreichende Voraussetzung für die Beurteilung des Gestaltungserfolges für nachhaltige Arbeitssysteme oder Produkte. Emotionen haben für den ingenieurtechnisch oder auch naturwissenschaftlich ausgerichteten Gestalter etwas Weiches, Unfassbares, etwas ungreifbar Willkürliches an sich. Kurz sie stören, wenn sie nicht objektiv begreifbar werden. So stehen die Fragen im Raum:

- Wie können Emotionen definiert werden?
- Wie können Emotionen objektiviert werden?

Ein Weg möglicher Objektivierung von Emotionen ist die Projektion auf psychophysiologische Reaktionen. In der vorliegenden Arbeit wird weitgehend Neuland betreten und als psychophysiologische Projektionsfläche die Atmung gewählt. Diese zeigt Eigenschaften, die bei anderen autonomen Prozessen weniger ausgeprägt sind. Sie hat einen bewussten, steuerbaren und einen unbewussten, autonomen Anteil.

Mit der Atmung stehen wir bewusst und unbewusst in einem kontinuierlichen Austausch mit unserer Umwelt. Unbewusst atmen wir periodisch ein, aus und wieder ein. Sprachliche Konnotationen wie: "Das verschlug mir den Atem", "Da stockte mir der Atem" oder "Da musste ich tief Luft holen", zeigen, dass die Atmung nicht nur ein autonomer, für die Sauerstoffversorgung des Organismus optimierter Regelkreis ist, sondern auch ausdrücklich auf emotionale Reize reagiert. Auf der andern Seite wissen wir aber auch, dass wir die Atmung nicht nur bewusst für sprachliche Artikulation einsetzen können, sondern auch für die Beeinflussung psychischer Gleichgewichtszustände. Meditationstechniken benutzen die bewusste Atmung, um Stresszustände abzubauen und uns in ein emotionales Gleichgewicht

zurückzuführen. Obwohl dies alles darauf hinweist, dass die Atmung eine Schlüsselfunktion in der Interaktion zwischen Psyche und Körper, zwischen Geist und Soma spielt, wurde der Atmung in der Psychophysiologie nur wenig Beachtung geschenkt.

Selbstverständlich müssen im Experiment Emotionen auf irgendeine Art und Weise ausgelöst werden. Wenig ist bislang über die physiologischen Unterschiede und Gemeinsamkeiten von verschiedenen Arten der Induktion von Emotionen bekannt, insbesondere auch die Rolle, welche verschiedene Sinnesmodalitäten in dem Geschehen spielen. Hier setzt die Arbeit des Autors ein. Er untersucht, ausgehend von einem mehrdimensionalen Emotionsmodell, in einer Reihe von Experimenten die Wirkung emotionaler Reize, die über verschiedene Sinnesmodalitäten vermittelt werden, auf psychophysiologische Parameter insbesondere die Atmung.

Die vorliegende Studie beschreibt insbesondere in ihrem Design und in der statistischen Auswertung Neuland.

Zürich, April 2005



(Prof. Dr. Brigitta Danuser)



(Prof. Dr. Dr. Helmut Krueger)

## **Acknowledgments**

I would like to thank Prof. Dr. Dr. Helmut Krueger for providing an excellent research environment and making this work possible.

I would also like to express my gratitude to all the persons who supported me with the creation of this thesis; most importantly, Prof. Dr. Brigitta Danuser for doing a great job in supervising and assisting me.

My thanks also go to Dr. Werner A. Stahel for his statistical assistance in Study 1 and Study 2, to Ronny Ott for conducting the experiments of Study 2, to the coauthors of Study 3, Philippe Zimmermann and Sissel Guttormsen Schär for their cooperation and their ideas, and to Michael Riediker for reviewing the final draft of the thesis.

Further, I thank all the members of the Institute of Hygiene and Applied Physiology, in particular Irina Maul and Kent Riopelle, with whom I shared my office.

Finally, I would like to thank Prof. Dr. Guillemin for allowing me to finish my thesis at the Institut Universitaire Romand de Santé au Travail in Lausanne.

Lausanne, November 2004



# Table of Contents

<b>Table of Contents</b> .....	<b>I</b>
<b>Summary</b> .....	<b>III</b>
<b>Riassunto</b> .....	<b>V</b>
<b>1. The Theoretical Framework of Emotion</b> .....	<b>1</b>
1.1 Defining Emotion.....	1
1.2 Measuring Emotion.....	5
1.3 The Structure of Emotion.....	6
1.4 Behavior and Physiology.....	12
<b>2. Emotion and Respiration</b> .....	<b>21</b>
2.1 Regulation of Breathing.....	21
2.2 Breathing Pattern Characterization in Psychophysiology.....	25
2.3 Breathing Recording Techniques.....	27
2.4 Studies on the Emotion-Respiration Relationship.....	27
2.5 Emotion and Breathing: A Brief Review.....	28
2.6 The Studies.....	30
<b>3. Study 1: Respiratory Responses During Affective Picture Viewing</b> .....	<b>37</b>
3.1 Introduction.....	37
3.2 Methods.....	37
3.3 Results.....	42
3.4 Discussion.....	45
<b>4. Study 2: Affective and Physiological Responses to Environmental Noises and Music</b> .....	<b>49</b>
4.1 Introduction.....	49
4.2 Methods.....	50
4.3 Results.....	55
4.4 Discussion.....	61
<b>5. Study 3: Respiratory Responses Associated With Affective Processing of Film Stimuli</b> .....	<b>65</b>
5.1 Introduction.....	65
5.2 Methods.....	66
5.3 Results.....	70
5.4 Discussion.....	72
<b>6. Summary of the Three Studies</b> .....	<b>77</b>
6.1 Aims and Methods.....	77
6.2 Results and Answers to the Main Questions.....	77
6.3 Characteristics of the Stimuli and Methodological Differences between Studies.....	80
<b>7. General Discussion</b> .....	<b>83</b>
7.1 Streams of Pictures: Enhancing Affective Discrimination?.....	83
7.2 Naturalistic Sounds: Not Motivating Enough?.....	86
7.3 The Power of Music.....	88
7.4 Film Clips: Formal Properties and Blends of Discrete Emotions.....	89

---

7.5	Affective Ratings .....	92
7.6	Inspiration and the Negativity Bias.....	95
7.7	Inspiratory Volume: A Question of Metabolic Activation? .....	97
7.8	The Thoracoabdominal Pattern: Action and Attention.....	98
7.9	The Attractiveness of the Valence and Arousal Dimensional Model.....	101
7.10	Modeling Emotion.....	102
7.11	From the Hows to the Whys of Breathing Patterns.....	103
<b>References.....</b>		<b>107</b>
<b>Abbreviations.....</b>		<b>125</b>
<b>Index.....</b>		<b>127</b>
<b>About the Author .....</b>		<b>131</b>