

Die Natur als Erholungs(t)raum?

***Ein empirischer Vergleich von
virtueller und physischer Natur***

Dissertation

zur Erlangung des Grades

Doktor der Philosophie (Dr. phil.)

des Instituts für Psychologie
der Universität Kassel

vorgelegt von

Dipl. Psych. Anne-Katrin Ziesenitz

Kassel, im *Juni 2009*

Datum der mündlichen Prüfung: 20. August 2009

1. Gutachterin
Prof. Dr. Dörthe Krömker

2. Gutachter
Prof. Dr. Ernst-D. Lantermann

Zusammenfassung

Zur Erholung in die Natur gehen oder doch lieber zur Natursimulation greifen?

Intuitiv würden die meisten Menschen der Natur einen größeren Erholungswert zusprechen als einer Natursimulation. Aber ist die Natur tatsächlich erholsamer?

In der Naturerholungsforschung (Restorative Environment Research) kommen häufig Natursimulationen zum Einsatz, um die erholsame Wirkung von Natur zu ermitteln. Problematisch ist dabei, dass deren ökologische Validität und Vergleichbarkeit noch nicht empirisch abgesichert ist. Vorliegende Arbeit setzt an dieser methodischen und empirischen Lücke an. Sie überprüft sowohl die ökologische Validität als auch die Vergleichbarkeit von Natursimulationen. Dazu wird die erholsame Wirkung von zwei Natursimulationen im Vergleich zu der physisch-materiellen Natur empirisch untersucht und verglichen. Darüber hinaus werden Aspekte des subjektiven Erlebens und der Bewertung im Naturerholungskontext exploriert. Als bedeutsamer Wirkmechanismus wird die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit angesehen, die sich auf die Erlebnisqualität von Natursimulationen und der physisch-materiellen Natur bezieht: Natursimulationen weisen im Vergleich zur physisch-materiellen Natur eine reduzierte Erlebnisqualität auf (erlebnisbezogene Künstlichkeit), z.B. eine reduzierte Qualität und Quantität der Sinnesansprache. Stellt man einen derartigen Vergleich nicht nur mit der physisch-materiellen Natur, sondern mit unterschiedlichen Natursimulationstypen an, dann zeigen sich auch hier Unterschiede in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit. Beispielsweise unterscheidet sich ein Naturfoto von einem Naturfilm durch das Fehlen von auditiven und bewegten Stimuli. Diese erlebnisbezogene Künstlichkeit kann die erholsame Wirkung von Natur - direkt oder indirekt über Bewertungen - hemmen. Als Haupthypothese wird angenommen, dass mit zunehmendem Ausmaß an erlebnisbezogener Künstlichkeit die erholsame Wirkung der Natur abnimmt.

Dem kombinierten Feld- und Laborexperiment liegt ein einfaktorielles Vorher-Nachher-Design zugrunde. Den 117 Probanden wurde zunächst eine kognitiv und affektiv belastende Aufgabe vorgelegt, danach folgte die Erholungsphase. Diese bestand aus einem Spaziergang, der entweder in der physisch-materiellen Natur (urbaner Park) oder in einer der beiden audiovisuellen Natursimulationen (videogefilmter vs. computergenerierter Spaziergang durch

selbigen urbanen Park) oder auf dem Laufband ohne audio-visuelle Darbietung stattfand. Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit wurde also wie folgt operationalisiert: die physische Natur steht für die erlebnisbezogene Natürlichkeit. Die beiden Natursimulationen stehen für die erlebnisbezogene Künstlichkeit. Die computergenerierte Version ist im Vergleich zur Videoverversion erlebnisbezogen künstlicher, da sie weniger fotorealistisch ist. Die Zuordnung zu einer der vier experimentellen Erholungssettings erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Die Effekte von moderater Bewegung wurden in den Natursimulationen durch das Laufen auf dem Laufband kontrolliert. Die Beanspruchungs- bzw. Erholungsreaktionen wurden auf kognitiver (Konzentriertheit, Aufmerksamkeitsleistung) affektiver (3 Befindlichkeitsskalen: Wachheit, Ruhe, gute Stimmung) und physiologischer (Alpha-Amylase) Ebene gemessen, um ein umfassendes Bild der Reaktionen zu erhalten.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die beiden Natursimulationen trotz Unterschiede in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit zu relativ ähnlichen Erholungsreaktionen führen, wie die physisch-materielle Natur. Eine Ausnahme stellen eine der drei affektiven (Wachheit) und die physiologische Reaktion dar: Probanden der physisch-materiellen Naturbedingung geben an wacher zu sein und weisen - wider erwarten - eine höhere physiologische Erregung auf. Demnach ist die physisch-materielle Natur nicht grundsätzlich erholsamer als die Natursimulationen. Die Hypothese ließ sich somit nicht bestätigen. Vielmehr deuten sich komplexe Erholungsmuster und damit auch unterschiedliche Erholungsqualitäten der Settings an, die einer differenzierten Betrachtung bedürfen. Für die ökologische Validität von Natursimulationen gilt, dass diese nur mit Einschränkung als ökologisch valide bezeichnet werden können, d.h. nur für bestimmte, aber nicht für alle Erholungsreaktionen. Die beiden Natursimulationen führen ebenfalls trotz Unterschiede in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit zu ähnlichen Erholungsreaktionen und können somit als gleichwertig behandelt werden. Erstaunlicherweise kommt es hier zu ähnlichen Erholungsreaktionen, obwohl die bestehenden Unterschiede von den Probanden wahrgenommen und die erlebnisbezogenen künstlichere computergenerierte Version negativer bewertet wird. Aufgrund der nicht erwartungskonformen Ergebnisse muss das Erklärungskonzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit infrage gestellt

werden. Alternative Erklärungskonzepte für die Ergebnisse („Ungewissheit“, mentale räumliche Modelle), die sich andeutenden unterschiedlichen Erholungsqualitäten der Settings, methodische Einschränkungen sowie die praktische Bedeutung der Ergebnisse werden kritisch diskutiert.

Abstract

Do we better restore in physical nature or in a simulation of nature?

Most people will intuitively assume that physical nature is more restorative than simulations of nature. But is this really the case?

In the field of restorative environment research different kinds of simulations have been used to examine the restorative quality of nature. This has been done without ever testing if the ecological validity and the comparability of different simulations of nature can be taken for granted in the context of restoration. That is were the present study sets off: It examines the ecological validity and the comparability of different simulations of nature by conducting an empirical comparison between the restorative effect of two simulations of nature and of physical nature. Furthermore, it explores the impact of subjective experiences and valuations in the context of recreation in simulations of nature. So it is assumed that the artificiality / naturalness plays a key-role in the restorative process. Simulations of nature are human-made and they have a reduced quality of experience (experience-based artificiality). For example, simulations (still) do not stimulate all our senses such as the sense of smell or touch. The experience is artificial in comparison to the experience in physical nature. Apart from the differences in artificiality between physical nature and simulations of nature, different kinds of simulations of nature do vary in the extent of their artificiality. In both cases the extent of the experience-based artificiality may directly or indirectly (by valuation) reduce restoration. Thus the main hypothesis is as follows: The higher the extent of artificiality, the lower the extent of restoration.

The study is based on a combined field and laboratory experiment with a repeated measurement design. The 117 subjects had to go first through a stress-inducing task. After that, the restoration phase started. It consists of a walk either through physical nature (urban park) or through one of the two audio-visual simulations of nature (the video-taped or the computer-simulated walking track through the same urban park)

or on the treadmill without any audio-visual presentations. Thus artificiality vs. naturalness has been operationalised as follows: the physical nature condition represents naturalness and the simulations represent artificiality, whereas the computer simulation is more artificial because it is less photo-realistic. The subjects were randomly assigned to one of the four experimental settings. To control the moderate exercise effects on restoration, the subjects under simulation conditions walked on a treadmill while the audio-visual (nature) presentation was running. Stress and restoration were measured on a physiological (alpha-amylase), affective (three affective states: alertness, good mood, calmness) and cognitive (self-reported attentiveness and the ability to direct attention) level.

Overall, the results show that simulations of nature evoke relatively similar restoration reactions as physical nature, except for one affective (alertness), and the physiological reaction. In the physical nature condition, subjects state higher alertness and – unexpectedly – a higher physiological arousal. Thus, the hypothesis could not be confirmed. The physical nature is generally not more restorative than simulations of nature, but complex restoration patterns appear, so making different restoration qualities of the settings apparent, which requires a closer examination. The ecological validity of simulations of nature is not unrestrictedly valid, which means that simulations are just for some, but not for all restoration reactions ecologically valid. The two simulations of nature evoke similar restoration reactions, despite differences in the experience-based artificiality and the fact that the subjects did notice these differences and did not appreciate the more artificial computer simulation. Thus, the comparability of the two simulations is given. Because of the given and mainly non-expected results, the explanatory concept of artificiality/naturalness is questionable. Alternative explanations for the given results („uncertainty“, mental models), possible different restoration qualities of the settings, methodological restrictions as well as practical implications are critically discussed.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	
Tabellenverzeichnis	
Einleitung	2
I. Theorie	4
1 Erholung und Beanspruchung	5
1.1 Exkurs: Physiologische Beanspruchung	7
2 Natur als Erholungsraum	8
2.1 <i>Natur oder Kultur? Die Definition von Natur</i>	8
2.1.1 Natur als Gegenwelt	10
2.1.2 Problematik des Gegenweltbegriffs	11
2.1.3 Zusammenfassung	12
2.2 <i>Theorien der Naturerholung</i>	13
2.2.1 Exkurs: Ansätze der Präferenzforschung als Grundlage der Erholungstheorien	13
2.2.2 Die Psychoevolutionäre Theorie und die Attention Restoration Theory	14
2.2.2.1 Die Psychoevolutionäre Theorie	15
2.2.2.2 Die Attention Restoration Theory	17
2.2.3 Abschließende Bemerkungen zu den beiden Erholungstheorien	20
2.3 <i>Ist jede Form von Natur erholsam?</i>	21
2.3.1 Merkmale einer erholsamen Natur	23
2.3.2 Steckbrief einer erholsamen Natur	26
2.4 <i>Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz als bedeutsame Faktoren der Naturerholung</i>	26
2.4.1 Das wahrgenommene Erholungspotenzial einer Naturlandschaft	27
2.4.2 Die Präferenz für eine Naturlandschaft	27
3 Die Erholung in der Natur oder in Natursimulationen	29

3.1 Die Definition von Simulation	30
3.2 Warum bislang kein Unterschied gemacht wurde: Natursimulationen und problematische Annahmen der Naturerholungsforschung	32
3.3 Was einen Unterschied ausmacht: Künstlichkeit/Natürlichkeit als Schlüsselkonzept	36
3.3.1 Genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit	37
3.3.2 Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit	39
3.3.2.1 Das Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/ Natürlichkeit	40
3.3.2.2 Zwei Beispiele für technisch komplexe Simulationen	45
3.3.2.3 Auswirkung der erlebnisbezogenen Künstlichkeit auf die Erholung	48
3.3.2.4 Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit aus subjektiver Perspektive	52
3.3.3 Abschließende Bemerkungen zum Schlüsselkonzept Künstlichkeit/Natürlichkeit	54
4 Die Erholung in physischer und virtueller Natur: Zusammenfassung, Forschungsfragen und Hypothesen	55
4.1 Erholung in physischer und virtueller Natur	57
4.2 Erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung	60
4.2.1 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz	60
4.2.2 Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen	61
4.2.3 Das subjektive Erleben von Natursimulationen und dessen Bewertung	62
4.3 Überblick der Hypothesen und Forschungsfragen	64
II. Methoden	66
1 Erhebungsmethoden	67
1.1 Beschreibung der experimentellen Bedingungen	68
1.1.1 Die belastende Aufgabe	68
1.1.2 Die Erholungsphase	70
1.1.2.1 Der Spaziergang durch den physischen Naturpark	71
1.1.2.2 Die Natursimulationen	72
1.1.2.3 Der Versuchsaufbau	73

<i>1.2 Die Erhebungsinstrumente</i>	74
1.2.1 Indikatoren der Beanspruchung und Erholung	74
1.2.1.1 Die Befindlichkeit	74
1.2.1.2 Die Aufmerksamkeit	75
1.2.1.3 Die physiologische Reaktion	77
1.2.2 Erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung	80
1.2.2.1 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz	80
1.2.2.2 Indikatoren für die Bewertungen von Natursimulationen	81
1.2.2.3 Das subjektive Erleben von Natursimulationen und dessen Bewertung	81
1.2.3 Erholungsverhalten und demografische Merkmale der Stichprobe	82
1.2.4 Erholungsreduzierende Kontextfaktoren	83
<i>1.3 Die Stichprobe</i>	84
<i>1.4 Versuchsablauf und Instruktion</i>	85
1.4.1 Das Setting vor Ort	85
1.4.2 Die Parksimulationen	87
1.4.3 Das Laufsetting	88
2 Auswertungsmethoden	89
<i>2.1 Erholung in physischer und virtueller Natur</i>	90
<i>2.2 Erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung</i>	91
<i>2.3 Exkurs: Evaluation der beiden Natursimulationen bezüglich Künstlichkeit</i>	92
<i>2.4 Gütekriterien der Erhebungsinstrumente</i>	93
III. Ergebnisse	96
1 Erholungsverhalten und Medienerfahrung der Probanden	97
2 Die belastende Aufgabe	98
3 Die Erholung in physischer und virtueller Natur	99
3.1 Die Alpha-Amylase Konzentration	100
3.2 Befindlichkeit	101

3.3 Konzentration und Aufmerksamkeit	102
3.4 Zusammenfassung	103
4 Erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung	104
4.1 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz als bedeutsame Faktoren der Naturerholung?	105
4.2 Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen	106
4.3 Die Bedeutung des subjektiven Erlebens und der Bewertung des Erlebten bei der Erholung in virtueller Natur	107
4.4 Zusammenfassung	109
5 Exkurs: Evaluation der beiden Natursimulationen bezüglich Künstlichkeit	110
IV. Diskussion	114
1 Die Erholung in physischer und virtueller Natur	115
1.1 Schlussfolgerungen I	116
1.2 Die Bedeutung von Drittvariablen für die interne Validität und das Erklärungskonzept Künstlichkeit/Natürlichkeit	117
1.2.1 Alternative Erklärungen für das höhere Ausmaß an Wachheit in der physischen Natur	117
1.2.2 Ungewissheit als möglicher Störfaktor oder als alternatives Erklärungskonzept?	118
1.2.2.1 Von der Alpha-Amylase zur Ungewissheit: Vertiefende Analyse der Ergebnisse mit Hilfe der Alpha-Amylase	120
1.2.2.2 Die Bedeutung der Ergebnisse für die interne Validität und die Gültigkeit des Erklärungskonzeptes Künstlichkeit/Natürlichkeit	123
1.3 Schlussfolgerungen II (Zusammenführung)	124
1.4 Ein erstaunliches Nebenergebnis	126
2 Der Einfluss von Erleben und Bewertungen auf die Erholung in virtueller und physischer Natur	126
2.1 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz	127
2.2 Übereinstimmung des wahrgenommenen Erholungspotenzials mit der tatsächlichen Erholung	127
2.3 Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen	128

<i>2.4 Erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit: Subjektives Erleben und die Bewertung des Erlebten</i>	129
<i>2.5 Kurznotizen zum Exkurs: Evaluation der beiden Natursimulationen bezüglich Künstlichkeit</i>	131
<i>2.6 Zusammenfassung</i>	132
3 Die belastende Aufgabe	133
4 Generalisierbarkeit der Ergebnisse	133
5 Die praktische und theoretische Bedeutung der Ergebnisse	134
6 Abschließendes Fazit und Ausblick	136
Literaturverzeichnis	139

Anhang	150
---------------	-----

Abbildungsverzeichnis

I. Theorie

Abbildung 1: Die Hauptstressachsen	8
------------------------------------	---

II. Methoden

ABBILDUNG 1: Der Versuchsablauf im Überblick	68
--	----

ABBILDUNG 2: Umwandlungstabelle des INKA	69
--	----

ABBILDUNG 3: Beispiel einer Suchreihe des INKA	69
--	----

ABBILDUNG 4: Der Necker Cube	76
------------------------------	----

III. Ergebnisse

ABBILDUNG 1: Veränderung der Alpha-Amylase Konzentration nach der Erholungsphase	101
--	-----

ABBILDUNG 2: Veränderung der Befindlichkeit nach der Erholungsphase	102
---	-----

ABBILDUNG 3: Veränderung in der Einschätzung der Konzentrationsfähigkeit und der Aufmerksamkeitsleistung nach der Erholungsphase	103
--	-----

ABBILDUNG 4: Erholungsprofil der sechs Erholungsmaße für die jeweiligen Erholungssettings	104
---	-----

ABBILDUNG 5: Vergleich des wahrgenommenen Erholungspotenzials und der tatsächlichen Erholung in den jeweiligen Settings	106
---	-----

Tabellenverzeichnis

II. Methoden

TABELLE 1: Variation der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit der Erholungssettings	71
--	----

III. Ergebnisse

TABELLE 1: Korrelation des wahrgenommenen Erholungspotenzials mit dem subjektiven Erleben und der Bewertung des Erlebten	108
--	-----

TABELLE 2: Regressionskoeffizienten (Videosetting)	108
--	-----

TABELLE 3: Regressionskoeffizienten (Computersetting)	109
---	-----

TABELLE 4: Merkmale des subjektiven Erlebens von Künstlichkeit/Natürlichkeit	111
--	-----

TABELLE 5: Merkmale der Bewertung des Erlebten	112
--	-----

Die Natur betrügt uns nie.

Wir sind es immer, die wir uns selbst betrügen.

Jean-Jacques Rousseau

Einleitung

Zur Erholung in die Natur gehen oder doch lieber zur Natursimulation greifen? Auf die Frage, welche der beiden erholsamer ist, würden die meisten Menschen intuitiv mit „die Natur“ antworten und damit den Natursimulationen eine geringere Erholungswirkung zuschreiben. Aber sind Natursimulationen tatsächlich weniger erholsam als die Natur? Und wenn ja, wie lässt sich das erklären?

Vorliegende Arbeit hat sich diese Fragen zum Thema gemacht. Zum einen, um eine empirische und methodische Lücke der Naturerholungsforschung zu schließen, zum anderen, um die praxisbezogene Bedeutung von Natursimulationen für die Erholung, und damit auch für die Gesundheit, zu ermitteln. Erholung und Entspannung sind für das Wohlbefinden, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen von großer Bedeutung. Dauerhafte Belastungen ohne Erholungsphasen führen zu einer Verminderung der Leistung, der arbeitsbezogenen Motivation und des psychophysischen Wohlbefindens (Buunk, de Jonge, Ybema & de Wolff, 1998; Meijman & Mulder, 1998; Sonnentag, 2003). Zu den gesundheitlichen Folgeerkrankungen von langfristiger Beanspruchung (Stress) zählen bspw. Herz-Kreislauf- und Magen-Darmerkrankungen, die Schwächung des Immunsystems oder emotionale Erschöpfung (Allenspach & Brechbühler, 2005; Rensing, Koch, Rippe & Rippe, 2006). Da Erholung eine bedeutsame gesundheitsförderliche Ressource darstellt, ist nicht nur die Betrachtung diverser Erholungstätigkeiten, sondern auch von Erholungsräumen sinnvoll. In unserer Gesellschaft gilt die Natur als der Erholungsraum per se. Die Zeitschrift Psychologie Heute bezeichnet die „Kraftquelle Natur als grünes Anti-Stress-Programm“ und widmet ihr sogar eine Titelstory (2003). Für die meisten Menschen ist die Natur ein Ort, der im Gegensatz zur Arbeit und der bebauten Umwelt steht, der die Menschen räumlich von ihren Arbeitsorten trennt. Sie schafft Raum für diverse Freizeitaktivitäten, wie Klettern, Joggen, Radfahren, aber auch für ruhigere Aktivitäten, wie spazieren gehen, sich die Natur ansehen, ein Sonnenbad nehmen oder am Lagerfeuer sitzen. Insbesondere das Wandern in der Natur gewinnt immer mehr Anhänger, wobei hier das Motiv „die Natur erleben“ im Vordergrund steht (Brämer, 1999; Psychologie Heute, 2003). Für manche Menschen ist die Natur eine spirituelle Kraftquelle,

die Energie und Ruhe spendet. Die Naturerholungsforschung (Restorative Environment Research) beschäftigt sich mit der wissenschaftlichen Erforschung des Erholungsraumes „Natur“, zumeist im Vergleich mit der bebauten Umwelt. Sie konnte in ihren Experimenten die erholsame Wirkung der Natur empirisch belegen und zeigen, dass die Natur erschöpfte Aufmerksamkeitskapazität regenerieren sowie emotionalen und physiologischen Stress reduzieren kann (bspw. Ulrich, Simmons, Losito, Fiorito, Miles & Zelson, 1991). Problematisch ist, dass in den durchgeführten Experimenten häufig Natursimulationen eingesetzt wurden, obwohl deren ökologische Validität und Vergleichbarkeit noch nicht empirisch abgesichert ist. Hier stellt sich die Frage, ob man einfach davon ausgehen kann, dass ein Ortswechsel vom physischen Raum (Natur) in den virtuellen Raum (Natursimulation) keinen Einfluss auf die Erholung hat. Kann man davon ausgehen, dass die beiden Erholungsräume ähnliche Erholungsreaktionen auslösen und es keinen Unterschied macht, ob man sich in einem künstlichen oder einem natürlichen Raum erholt?

Vorliegende Arbeit setzt an dieser methodischen und empirischen Lücke an, mit dem Ziel die Erholung in physischer und virtueller Natur aus einer Mensch-Umwelt-Interaktionsperspektive genauer zu beleuchten. Dabei geht es nicht nur darum, einen Beitrag zur vernachlässigten ökologischen Validität und Vergleichbarkeit von Natursimulationen in der Naturerholungsforschung zu liefern. Vielmehr soll auch der Frage nach einem möglichen Wirkmechanismus nachgegangen und vertiefende Erkenntnisse über die Erholung in Natursimulationen gewonnen werden. Als ein für die Naturerholung bedeutsamer Wirkmechanismus wird hier die Künstlichkeit bzw. Natürlichkeit der Erholungssettings erachtet und in den Forschungsfokus gerückt. Bezüglich der virtuellen Natur stehen u.a. Computersimulationen im Fokus, da diese noch nicht im Kontext der Naturerholung verwendet wurden. Deren ökologische Validität ist, aufgrund der gut kontrollierbaren Variation einzelner Naturkomponenten, für die Forschung und Praxis von großem Interesse.

I. Theorie

In den nachfolgenden Kapiteln werden der theoretische Hintergrund und die Fragestellungen für die vorliegende Arbeit dargestellt. Zunächst erfolgt eine kurze Darstellung was hier allgemein unter Erholung und Beanspruchung (Stress) verstanden wird. Dann wird der Erholungsraum Natur vorgestellt. Es folgt die Klärung der Frage, ob es einen Unterschied ausmacht sich in physischer Natur oder in Natursimulationen zu erholen. Die sich aus der Klärung der Frage ergebenden Hypothesen und Forschungsfragen für die Erholung in physischer Natur und in Natursimulationen bilden den Abschluss des Theorieteils.

1 Erholung und Beanspruchung

Erholung wird als ein Prozess verstanden, "durch den die psychophysischen Beanspruchungsfolgen vorangegangener Tätigkeiten ausgeglichen und die individuellen Handlungsvoraussetzungen wiederhergestellt werden" (Allmer, 1996, S. 42). Synonym wird auch der Begriff Restoration (engl. restoration) verwendet. Erholung muss und kann nur in Wechselwirkung mit vorangegangener Beanspruchung bzw. Beanspruchungsfolgen betrachtet und verstanden werden, da durch sie die Ausgangslage der Erholung bestimmt wird (Allmer, 1996; Meijman & Mulder, 1998; Staats, Kieviet & Hartig, 2003). Die definitorische Trennung von Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen in der Arbeitspsychologie (Kaufmann, Pornschlegel & Udris, 1982) kann zu Konfusion führen, da manche Autoren, bspw. Allmer, diese trotzdem undifferenziert benutzen. In der Arbeitspsychologie bezeichnet Beanspruchung eher kurzfristige Reaktionen und Beanspruchungsfolgen eher mittel- bis langfristige Reaktionen auf Belastungen (Kaufmann et al., 1982; Zimolong, 1998). Da für die vorliegende Arbeit eine genaue Differenzierung nicht nötig ist, werden hier der Einfachheit halber sowohl kurz-, mittel- als auch langfristige Reaktionen auf Belastungen als Beanspruchung bezeichnet. Mit Beanspruchung sind hier die negativen Folgen von Inanspruchnahme, d.h. Belastungen, gemeint. Belastungen können auch positive Folgen haben (Kaufmann et al., 1982), aber diese sind im Erholungskontext nicht von Bedeutung. Belastungen sind Anforderungen, die sich aus den Tätigkeits- oder Arbeitsbedingungen ergeben und die man „objektiv“ erfassen kann, wie die Zeit, in der eine Arbeit erledigt werden muss oder Schweregrad einer Aufgabe. Beanspruchung hängt hingegen von persönlichen Fähigkeiten und Eigenschaften ab und ist somit „subjektiv“. Das bedeutet, dass die gleiche Belas-

tung nicht für jede Person gleich beanspruchend ist (Kaufmann et al., 1982). Beanspruchungen können sich, je nach dem welcher Funktionsbereich des Menschen betroffen ist, auf physiologischer, emotionaler, kognitiver und behavioraler Ebene auswirken (vgl. Allmer, 1996; Kaufmann & Pornschlegel, 1982; Rensing et al., 2006; Udris, 1982). Die Trennung dieser Ebenen ist eine analytische, tatsächlich spielen diese Ebenen zusammen. Unter Beanspruchung subsumieren sich sowohl „normale“ Ermüdungserscheinungen, bspw. das Nachlassen der Aufmerksamkeitsfähigkeit nach einer gewissen Zeit der Belastung, als auch Stress, der durch eine Überbeanspruchung entstehen kann. Stress wird in vorliegender Arbeit verstanden als ein „subjektiv intensiv unangenehmer Spannungszustand, der aus der Befürchtung entsteht, dass eine stark aversive, subjektiv zeitlich nahe (oder bereits eingetreten) und subjektiv lang andauernde Situation sehr wahrscheinlich nicht vollständig kontrollierbar ist, deren Vermeidung aber subjektiv wichtig erscheint“ (Greif, 1991, S. 13, zitiert nach Bamberg, Keller, Wohlert & Zeh, 2006). Bezüglich einer Synthese von Stress und Erholung sei angemerkt, dass sie weitestgehend unabhängig voneinander beforscht wurden, wobei Erholung den jüngeren und kleineren Forschungsbereich darstellt. Der Aspekt der Erholung wurde erst in „jüngerer“ Zeit als direkte Einflussgröße in die Stressmodelle einbezogen (siehe hierzu das Modell von Meijman & Mulder, 1998). Erholung fungiert als Mediator zwischen Belastung und Beanspruchung (Kallus, 1995; Meijman & Mulder, 1998), d.h. sie kann darin unterstützen Belastungen als weniger beanspruchend zu erleben sowie Beanspruchung auszugleichen.

Kurzfristige (teilweise auch mittelfristige) Beanspruchung und Erholung können sich auf den analytischen Ebenen verschiedenartig äußern (vgl. Allenspach & Brechbühler, 2005; Rensing et al., 2006). Auf kognitiver Ebene kann es zu Konzentrationsabbau, Leistungsschwankungen und Entscheidungsunfähigkeit kommen. Auf affektiver Ebene äußert sich Beanspruchung in einer Verschlechterung der Stimmung, Unruhe, Ärger oder Angst. Auf behavioraler Ebene kann Beanspruchung zu einer ungesunden Ernährung, einem erhöhten Drogenkonsum oder antisozialem Verhalten (Aggression) führen. Auf physiologischer Ebene ist Beanspruchung durch eine Erhöhung der Herzfrequenz, Schwitzen oder beschleunigte Atmung gekennzeichnet. Durch Erholung werden die zuvor beschriebenen Beanspruchungen auf kognitiver, affektiver, behavioraler und physiologischer ausgeglichen und verbrauchte Ressourcen wiederhergestellt: die Aufmerksamkeitsfähigkeit wird wiederhergestellt, die Stimmung verbessert sich, Ärger und Angst verschwinden, das

Ernährungsverhalten normalisiert sich, Atmung und Puls sind wieder im Normal- bzw. Ruhezustand. Damit die für die Empirie ausgewählten Stress/Erholungsindikatoren und die physiologischen Beanspruchungs- und Erholungsreaktionen besser nachvollziehbar sind, werden in dem nachfolgenden Exkurs die Grundprinzipien der physiologischen Reaktion beschrieben.

1.1 Exkurs: Physiologische Beanspruchung

Bei Beanspruchung wird der Körper in Alarmbereitschaft versetzt, d.h. es wird mehr Energie bereitgestellt und der Sauerstofftransport erhöht, um adäquat auf die Situation reagieren zu können. Hieran sind maßgeblich die zwei Hauptstressachsen beteiligt: Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (engl. HPA) und Sympathische Nervensystem-Nebennierenmark-Achse (engl. SAM). Sie werden auch als Neurohormonachsen bezeichnet¹. Die SAM ist das schneller reagierende System von den beiden und spielt bei akuten Stressoren (Prüfungen, Schreckreaktionen) eine bedeutsame Rolle. Diese Achse „startet“ beim Hypothalamus der den Locus Coeruleus aktiviert. Dieser aktiviert wiederum über neuronale Signale das sympathische Nervensystem, welches das Nebennierenmark zur Ausschüttung von Adrenalin und Noradrenalin veranlasst. Die HPA ist das langsamere System, welches zusätzlich für die Regulierung der Stresssysteme (bspw. Sam) zuständig ist. Die HPA „startet“ ebenfalls beim Hypothalamus, welcher Signale an die Hypophyse weiterleitet, die wiederum veranlasst, dass die Nebennierenrinde Cortisol ausschüttet. Alle Hormone (Adrenalin, Noradrenalin und Cortisol) führen in Muskulatur, Leber und Fettgewebe zur Bereitstellung von Energie und in den Bronchien, Herz, Venen und Arterien zu einer erhöhten Sauerstoff- und damit auch Nährstoffversorgung (siehe Abbildung 1).

Bei langfristigem Stress ist Cortisol für gesundheitliche Beeinträchtigungen mitverantwortlich, da es Entzündungsreaktionen und Teile des Immunsystems hemmt.

¹ Das neuroendokrine Stresssystem umfasst noch andere Stressachsen, deren Darstellung für vorliegende Arbeit nicht relevant ist. Interessierten sei das Buch von Rensing et al. (2006) empfohlen

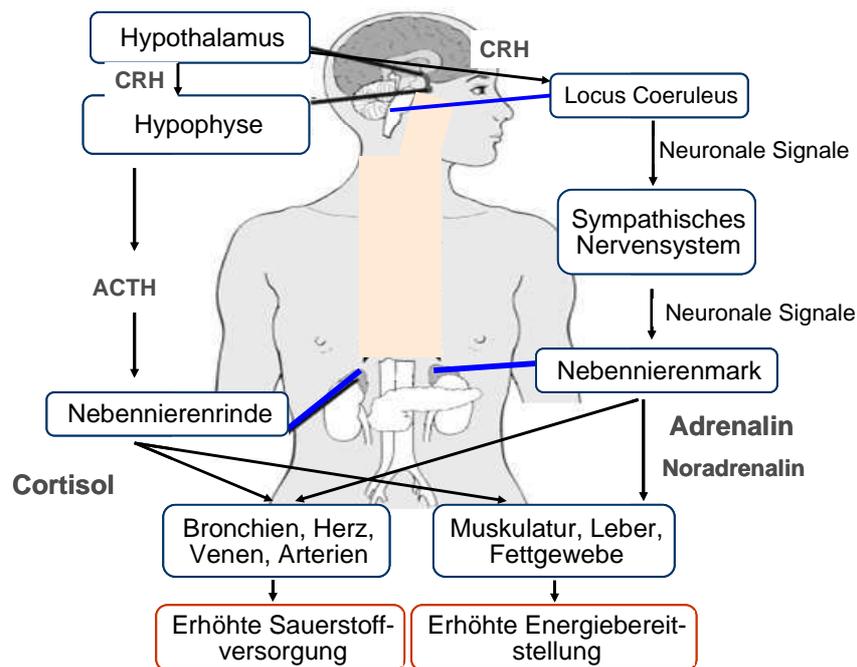


Abbildung 1: Die Hauptstressachsen

Anmerkung: linke Seite ist die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA)

rechte Seite ist die Sympathische Nervensystem-Nebennierenmark-Achse (SAM)

CRH = corticotropes releasing Hormon; ACTH = adenocorticotropes Hormon

2 Die Natur als Erholungsraum

Gegenstand der Betrachtung vorliegender Arbeit ist nicht die Erholung im Allgemeinen, sondern die Erholung in einem ganz bestimmten Erholungsraum: der Natur. Im folgenden Kapitel wird zunächst der Forschungsgegenstand – die Natur – definiert. Danach wird beschrieben, wodurch sich die erholsame Natur auszeichnet, da die „Natur“ nicht grundsätzlich als erholsam gelten kann. Darauf folgt die Darstellung der Theorien zur Naturerholung. Dabei wird kurz auf die Naturästhetik – genauer die Präferenzforschung – eingegangen, da diese die Grundlage für die Naturerholungstheorien bildet. Den Abschluss bildet die Beschreibung zweier Faktoren – wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz – die für die Naturerholung bedeutsam sind.

2.1 Natur oder Kultur? Die Definition von Natur

Der Begriff Natur kommt aus dem Lateinischen („natura“) und bedeutet so viel wie Geburt oder natürliche Beschaffenheit (Brockhaus Enzyklopädie Online, 2009). Bei

den Begriffen Natur oder Naturlandschaft kommen der Leserin² vielleicht Bilder von Wäldern, Feldern, Parks, Bergen, Wasserfällen oder Blumenwiesen in den Sinn. Versucht man sich allerdings an einer genaueren Definition von Natur und Naturlandschaft, dann sieht man sich vor Schwierigkeiten gestellt. Die einfache Frage: „Was ist Natur?“ lässt sich nicht so einfach und vor allem eindeutig beantworten, wenigstens darüber herrscht intra- und interdisziplinäre Einigung (Görg, 1999; Hard, 1994; Kaplan & Kaplan, 1989; Knopf, 1987; Kruse, 1983; Wöbse, 2002; Wohlwill, 1983). Das Konzept Natur bzw. Naturlandschaft wird hier aus einer umweltsychologischen und landschaftswissenschaftlichen Perspektive beleuchtet, da vorliegendes Kapitel nicht zum Ziel hat den gesamten wissenschaftlichen Diskurs der Disziplinen darzustellen, die sich mit der Natur bzw. Naturlandschaft beschäftigen. Die Natur und Naturlandschaft werden hier zusammengefasst betrachtet, da die Naturlandschaft, als eine spezielle Form von der Natur, dieser untergeordnet werden kann (Hartig & Evans, 1993). Die landschaftswissenschaftliche Perspektive wird miteinbezogen, da die (Natur-) Landschaft deren Forschungsgegenstand ist und hier eine vertiefende Auseinandersetzung mit dem Natur- und Landschaftsbegriff zu finden sind. Zudem besteht innerhalb dieser Wissenschaften ein Forschungszweig, der sich ebenfalls mit Landschaftsästhetik und naturbezogener Erholung beschäftigt (bspw. Hoisl, Nohl & Engelhardt, 2000; Wöbse, 2002).

Diese hier vollzogene Auswahl der Betrachtungsperspektiven auf Natur verweist schon auf den Grund, warum eine allgemeine Definition von Natur schwierig zu verfassen ist: Hierbei handelt es sich um das Problem, dass das Konzept der Natur/Naturlandschaft mit der auf sie gerichteten Perspektive variiert. Hierbei kann es sich um ästhetische, ethische, religiöse, naturwissenschaftliche oder psychologische Perspektiven handeln. Man kann die soeben beschriebenen Perspektiven nach Hard (1994) und Oldemeyer (1983) zwei Kategorien zuordnen: der physisch-materiellen und der symbolischen (Oldemeyer, 1983, nennt letztere formale Perspektive). Mit physisch-materiell sind die sensorisch erfahrbaren und beobachtbaren „objektiven“ Naturmerkmale gemeint, wie Vegetation, Boden oder Relief. Bei der symbolischen Perspektive wird die Natur zum Symbolträger. Es geht also mehr um die Innenwelt des Subjekts, das der „Materie“ Bedeutung und bestimmte Eigenschaften zumisst. Hierbei spielen Erfahrungen, Erwartungen, Bedürfnisse, Werthaltungen und Einstellungen eine Rolle. Die symbolische Perspektive befasst

² In vorliegender Arbeit werden die männliche und die weibliche Form abwechselnd verwendet; diese schließen die jeweils andere immer mit ein

sich also mit Mensch-Natur-Verhältnissen (Barlett, 2005; Oldemeyer, 1983; Wohlwill, 1983). So können Menschen die Natur als schützenswert, als zweckgebundene Ressource, als Bedrohung oder als etwas Spirituelles ansehen (siehe hierzu die Naturbildtypen von Krömker, 2004).

Die Perspektiven auf Natur sind nicht statisch, sondern kulturellen und gesellschaftlichen Einflüssen unterworfen (siehe hierzu Kleese, 2001; Oldemeyer, 1983; Wohlwill, 1983). Im Laufe der Menschheitsgeschichte, und damit auch im Laufe deren wissenschaftlicher und technischer Entwicklung, hat sich das Konzept von Natur verändert: Von einer mystisch-magischen Natur, wonach Mensch und Natur eine Einheit bilden, die nach dem Gegenseitigkeitsprinzip interagieren („Ich-Du-Verhältnis“), hin zu einer Natur, die als Gegenstand betrachtet wird („Ich-Es-Verhältnis“) (Oldemeyer, 1983). Die magisch-mystische Auffassung findet man bei indigenen Völkern (Aborigenes), die gegenständliche Auffassung von Natur wird der heutigen westlichen Kultur zugeschrieben (Oldemeyer, 1983). Diese Auffassung bezieht sich auf eine globale Ebene, auf der Ebene von Gruppen oder Individuen können recht unterschiedliche Ansichten über Natur zu finden sein (siehe hierzu Krömker, 2004).

2.1.1 Natur als Gegenwelt

Trotz der Definitionsschwierigkeiten (unterschiedliche Perspektiven, Wandelbarkeit) von Natur gibt es Versuche diese auf physisch-materieller Ebene zu definieren: Zunächst lässt sich generell festhalten, dass Natur bzw. Naturlandschaft immer als Gegenwelt zur bebauten, vom Menschen gemachten bzw. anthropogen beeinflussten Welt gesehen wird (Hartig & Evans, 1993; Knopf, 1987; Kruse, 1983; Oldemeyer, 1983; Ulrich, 1983; Wohlwill, 1983). So definiert Wohlwill (1983, S.7) aus einer wahrnehmungspsychologischen Perspektive: „natural environment (...) is the vast domain of organic and inorganic matter that is not a product of human activity or intervention“. Diese Differenzierung findet sich auch in der Empirie wieder. Wohlwill (1983) zeigt in einer empirischen Untersuchung, dass Kinder (6-14 Jahre) Bilder mit natürlicher und bebauter Landschaft nach dieser „natürlich“ vs. „Menschengemacht“ Dichotomie sortieren.

Unter Naturlandschaft wird aus einer landschaftswissenschaftlichen Perspektive „ein repräsentativer Teil des Landschaftsökosystems ohne erkennbare anthropogene Nutzungseinflüsse“ verstanden (Dollinger, 2004, S.10.). Dagegen werden Kulturlandschaften definiert als „ein repräsentativer Teil der Lebenswelt gesell

schaftlicher Gruppen, die einem steten Wandel und Anpassungsprozess unterliegen. Sie stehe im Beziehungsgefüge zwischen Mensch, Natur und Kultur. Die verschiedenen Landnutzungen prägen ihr Erscheinungsbild und beeinflussen die Produktions-, Regulations- und Lebensraumfunktion“ (Dollinger, 2004, S.10).

2.1.2 Problematik des Gegenweltbegriffs

So einleuchtend und klärend diese Gegenwelt- bzw. Gegenbegriffsdefinition von Natur auch erscheinen mag, stößt man bei genauerer Betrachtung auf Probleme: Denn streng genommen gibt es nach dieser Definition keine Natur und auch keine Naturlandschaft mehr, da es kaum noch Natur ohne direkten oder indirekten – man denke an den Klimawandel – anthropogenen Einfluss gibt (Breidbach, 2000). Lässt man den indirekten anthropogenen Einfluss außer Acht, steht man vor dem nächsten definitorischen Problem und zwar, wie Natur und auch Naturlandschaften zu bezeichnen sind, die vom Menschen gestaltet oder angelegt wurden, wie ein künstlich angelegter See oder aufgeforsteter Wald. Dasselbe Problem besteht bei „Natur“, die von baulichen Elementen durchbrochen ist, wie bei einem kleinen Stadtpark. Die äußeren Naturmerkmale, wie Bäume, Wasser oder Gras, deuten auf Natur hin, der Definition nach handelt es sich hierbei aber um eine Kultur- und nicht um eine Naturlandschaft.

Allerdings spezifiziert der Begriff Kulturlandschaft auch nicht genauer, was Gegenstand der Betrachtung ist. Zudem ist er im Naturerholungskontext irreführend, da es nun einmal um die Naturelemente wie Bäume, Gras und Wasser geht, unabhängig davon, ob diese vom Menschen beeinflusst sind oder nicht.

Es ist eine Tatsache, dass die Natur, die den meisten Menschen zur Verfügung steht, von Menschen gestaltet, angelegt oder in irgendeiner anderen Form beeinflusst wurde. Um die Natur in der Lebenswelt des Menschen beschreiben zu können, muss man sich von den anfänglichen Definitionen lösen bzw. sie wieder aufweichen und eine gewisse Art von „Menschengemacht“ zulassen. Hard (1994) rät dazu, sich von einer Einheitssemantik zu trennen. Dies wird auch aus den nachfolgenden Definition oder eben „Nicht-Definitionen“ innerhalb der Umweltpsychologie deutlich, in denen die Tierwelt anscheinend ausgeklammert wird: In den meisten empirischen Studien wird Natur nicht genauer definiert, dafür werden im Methodenteil die betrachteten Naturelemente oder Naturtypen (Wiesen, Nadelwald, Küste) – häufig zur Verdeutlichung in Kombination mit Fotos – beschrieben. Für vorliegende Arbeit ist die Typologie der urbanen Grünflächen (StadtNatur) von Swanwick, Dun

nett und Woolley (2003) hilfreich. Die AutorInnen unterscheiden halb-natürliche Habitats (Feuchtgebiete, Waldland), funktionale Grünflächen (Schulgelände, Agrarland) und Grünflächen für das Wohlbefinden (engl. amenity green space). Da letztere in der vorliegenden Arbeit im Mittelpunkt stehen, soll deren weitere Ausdifferenzierung dargestellt werden. Die Grünflächen für das Wohlbefinden werden weiterhin unterteilt in Naherholungsgebiete (Parks, Spielplätze), semi-private Grünflächen (Grün zwischen den Häusern) und private Grünflächen (häuslicher Garten). Eine andere Variante ist, den Begriff Natur so auszuweiten, dass er alles „Grün“, was um uns wächst und gedeiht, umfasst. Dies bedeutet, dass Natur von der Topfpflanze über die Stadtnatur bis zur Wildnis reichen kann (bspw. Kaplan & Kaplan, 1989).

Aus einer wahrnehmungspsychologischen Perspektive (Wohlwill, 1983) wird definiert, dass alles, was nach Natur aussieht, d.h. die äußeren Stimulusmerkmale von Natur besitzt, als Natur bezeichnet wird. Dies bedeutet, dass Landschaften, die zwar von Menschen gemacht sind, denen man das „Menschen –gemachte“ aber nicht ansieht, als Natur gelten. Als Beispiele wären hier ein Stadtpark oder ein Badesee zu nennen. Für bebaute Landschaft (Gebäude, Straßen, Telefonmasten, Autos) gilt, dass der „Naturanteil“ gegenüber dem „bebauten Anteil“ dominieren muss, damit man sie als Natur bezeichnen kann. Allerdings wird nicht spezifiziert, in welchem Zahlenverhältnis diese Anteile stehen sollten. In diesem Ansatz werden also keine harten Kategorien, sondern „fuzzy sets“ verwendet (Wohlwill, 1983).

Eine weitere Variante ist, Natur aus einer ästhetischen Perspektive (im Sinne von Gefallen / Präferenz) zu betrachten (Ulrich, 1983). Hier geht es um die Wirkung von Natur und Naturelementen, die einen hohen ästhetischen Wert haben (Preferenda), wie Wasser und Vegetation. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um eine von Menschen „unberührte Naturlandschaft“ oder um einen angelegten Park handelt.

Interessant ist, dass der Wildnis eine Sonderstellung zu kommt, in diesem Fall wird auch nicht von Natur, sondern ganz explizit von Wildnis gesprochen (Kaplan & Kaplan, 1989; Kaplan & Talbot, 1983; Hartig, T. Mang, M. & Evans, G.W., 1991).

2.1.3 Zusammenfassung

Natur und Naturlandschaft einheitlich zu definieren ist – gerade in Anbetracht der vielen unterschiedlichen Perspektiven und der symbolischen Bedeutung – nicht möglich. Auf physisch-materieller Ebene ist festzuhalten, dass Natur sowohl organische Materie, wie Pflanzen und Tierwelt, als auch anorganische Materie, wie Bö

den, Gestein und Mikroklima umfasst. Sie ist ein System, das auch ohne menschliches Eingreifen existieren und sich erhalten kann (autopoietisches System). Wie sich gezeigt hat, ist die Gegenweltdefinition nur bedingt hilfreich, da die Natur nicht mehr Gegenwelt, sondern auch Mitwelt der bebauten Umwelt ist. Wie dies bei der Stadtnatur (Stadtpark, Grünflächen) der Fall ist. Für die genauere Zuordnung von Stadtnatur, in der es in vorliegender Arbeit gehen wird, kann die Typologie von Swanwick et al. (2003) herangezogen werden. Hier sind vor allem die Grünflächen fürs Wohlbefinden von Bedeutung. Der allgemeine Naturbegriff wird hier in aller Unschärfe verwendet, bezieht sich vorwiegend auf die Pflanzenwelt und kann von der Topfpflanze über den Stadtpark bis zur Wildnis reichen. In Anbetracht des intuitiven Verständnisses der Leserinnen dürfte diese Unschärfe nicht stark ins Gewicht fallen, zumal die „erholsame Natur“ im Kapitel Merkmale einer erholsamen Natur 2.3.1 genauer beschrieben wird.

2.2 Theorien der Naturerholung

In diesem Kapitel wird erläutert, warum die Natur als erholsam gelten kann. Die Theorien zur Naturerholung haben sich aus Ansätzen der Naturästhetik bzw. Präferenzforschung entwickelt, was darin begründet liegt, dass sich die Autorinnen und Autoren zunächst mit der Präferenz von Landschaften beschäftigt haben. Da sich die, in der Präferenzforschung, vorherrschenden Erklärungsmuster und Konzepte in den Theorien zur Naturerholung wieder finden, sollen diese für ein besseres Verständnis kurz in einem Exkurs dargestellt werden.

2.2.1 Exkurs: Ansätze der Präferenzforschung als Grundlage der Erholungstheorien

In der Präferenzforschung finden sich zwei „konkurrierende“ Ansätze: der evolutionäre (Appleton, 1975; Kaplan & Kaplan, 1989; Oriens & Heerwagen, 1992) und der sozio-kulturelle Ansatz (Balling & Falk, 1982; Bixler, Floyd & Hammitt, 2002; Hull, Lam & Vigo, 1994; Proshansky, Fabian & Kaminoff, 1983; Tuan, 1974). Die evolutionären Theorien begründen die Präferenz für bestimmte Landschaften damit, dass diese in der Phylogenese für das Überleben bedeutsam waren, d.h. sie befriedigten die Bedürfnisse des Menschen nach Wasser, Nahrung, Schutz, sowie auf kognitiver Ebene Verstehen und Neugier/Exploration (Bedürfnis nach neuer Information). Als bedeutsame Theorien sind hier die Biophilia-Hypothese von Wilson

(1984), die Savannen-Hypothese Orians (1980) sowie die Prospect-Refuge-Theorie von Appleton (1975) zu benennen. Die sozio-kulturellen Ansätze argumentieren, dass die Präferenz für bestimmte Landschaften erlernt wird. Aus eigenen Erfahrungen und Sozialisation wird mit bestimmten Landschaften Positives assoziiert, sie erhalten symbolische Bedeutung. Dies beinhaltet, dass Präferenzen subjektiv und kulturabhängig sind. Als eine bedeutsame theoretische Richtung ist hier die Ortsidentität (place identity) zu nennen (Proshansky et al., 1983). Um die primäre Gültigkeit der beiden Ansätze wurden und werden heftige Diskussionen geführt. Es finden sich allerdings Bestrebungen, die beiden Ansätze zu vereinen und zwar im Sinne einer evolutionären Grundhaltung, die kulturell und von den eigenen Erfahrungen überformt ist (Bourassa, 1990; Knopf, 1983; Pitt & Zube, 1987). Die evolutionären und erlernten Aspekte werden auch als unterschiedliche Reaktionsprozesse verstanden, die nebeneinander ablaufen können (Bourassa, 1990). Neben diesen gegensätzlichen Ansätzen haben sich auch aus der Frage nach der grundlegenden Ausbildung von Präferenzen unabhängige Ansätze, wie der Erregungsansatz (arousal), entwickelt. Hier wird die Reaktion auf bestimmte Merkmalskombinationen zurückgeführt (siehe hierzu Ulrich et al., 1991). Dem Erregungsansatz zufolge präferieren wir dann eine Landschaft, wenn sie uns nicht zu stark (Aufregung), aber auch nicht zu wenig (Langeweile) in Erregung versetzt. Komponenten, die Erregung (arousal) erzeugen können, sind die Komplexität einer Landschaft (vgl. Kapitel 2.3.1 das Präferenzmodell von Kaplan & Kaplan), Lärm oder viel Bewegung. Diese Ansätze der Präferenzforschung finden sich mehr oder weniger ersichtlich in den Theorien zur Naturerholung wieder.

2.2.2 Die Psychoevolutionäre Theorie und die Attention Restoration Theory

In der Naturerholungsforschung sind zwei vorherrschende Theorien zu finden, die nun genauer dargestellt werden sollen: Die *Psychoevolutionäre Theorie* von Ulrich (1983, 1993) und die *Attention Restoration Theory* von Kaplan und Kaplan (1983, 1989) sowie Kaplan (1995). Ulrichs Theorie kann sowohl als eine Inhalts- als auch als eine Prozesstheorie verstanden werden. Sie beschreibt nicht nur, welche analytischen Ebenen – affektive, kognitive, physiologische – für die Erholungsreaktion eine Rolle spielen, sondern auch die Abfolge von Reaktion und Interaktion dieser analytischen Ebenen. Die Theorie von Kaplan und Kaplan (1983, 1989) ist eher als

eine Inhaltstheorie zu verstehen. Sie bezieht sich darauf, welche Merkmale der Mensch-Umwelt-Interaktion für die Erholung bedeutsam sind. Beide Theorien sollen nun im Folgenden genauer dargestellt werden.

2.2.2.1 Die Psychoevolutionäre Theorie

Die *Psychoevolutionäre Theorie* nach Ulrich bezieht sich auf die stressreduzierende Wirkung von Natur und umfasst emotionale, physiologische, kognitive und verhaltensbezogene Reaktionen (multimodaler Reaktionsprozess). Zu beachten ist, dass sich Ulrich nur auf die visuelle Wahrnehmung von Naturlandschaften bezieht, d.h. er befasst sich nur damit, wie und warum Menschen beim Anblick von Natur positive oder negative Reaktionen zeigen. Auch wenn Natur als multimodal wirksam angesehen wird, spricht Ulrich dem visuellen Sinn, als primären Sinn, die größte Bedeutung zu. Ulrichs Theorie wird vornehmlich als evolutionärer Ansatz behandelt (Hartig, Böök, Garvill, Olsson & Gärling, 1996; Hartig, Evans, Jamner, Davis, & Garling, 2003). Dies ist nach Erachten der Autorin so nicht richtig. Ulrich bezieht sowohl evolutionäre als auch soziokulturelle (sowie individuelle) Einflussfaktoren in seine Theorie ein. Die Erholungsreaktion auf eine bestimmte Natur ergibt sich aus einer Mischung von biologischen und erlernten Faktoren, wobei Ulrich allerdings dem biologischen Faktor einen größeren Einfluss einräumt. Die größere Bedeutung der biologischen Faktoren belegt Ulrich mit entsprechenden Studien aus der Präferenzforschung (Ulrich, 1983, S. 107ff). Allerdings lassen sich Studien ins Feld führen, die genau das Gegenteil belegen und zeigen, dass u.a. Alter (Pitt & Zube, 1987; Balling & Falk, 1982), Sozialisation (Bixler et al., 2002), Vertrautheit (Kaplan & Herbert, 1987) oder Wissen (Balling & Falk, 1982) die positive Reaktion auf eine bestimmte Natur beeinflussen. Keine der Studien – auch nicht die von Ulrich angeführten – eignen sich dazu, das Ausmaß des jeweiligen Einflusses von biologischen und soziokulturellen Faktoren zu bestimmen. Hierzu bedarf es eines aufwendigeren Vorgehens, wie z.B. der Zwillingsforschung.

Ausgangspunkt in Ulrichs Modell ist die Person mit ihrer momentanen affektiven und kognitiven Verfassung (Ausgangslage), sowie ihrer kognitiven Geschichte („cognitive history“). Leider fehlt eine Erklärung, was sich hinter der kognitiven Geschichte verbirgt. Vermutlich sind hiermit individuelle Erfahrungen gemeint, allerdings spricht Ulrich erst in einem späteren Teil des Modells explizit vom Einfluss der persönlichen Erfahrungen. Somit weist das Modell hier eine gewisse Unschärfe auf. Die momentane affektive und kognitive Verfassung, d.h. die Ausgangslage,

einer Person beeinflusst die Reaktion auf die Umwelt, d.h. eine Person reagiert unterschiedlich auf die gleiche Umwelt, wenn sie gestresst oder wenn sie entspannt ist. Die erste Reaktion auf Natur erfolgt sehr schnell und kann als eine generalisierte affektiv-physiologische Bewertung verstanden werden, im Sinne von gefährlich / ungefährlich, mögen / nicht mögen, gut / schlecht, interessant / uninteressant. Sie versetzt den Organismus in Bereitschaft, um entsprechend der Situation ein adaptives Verhalten – Annäherung oder Vermeidung – ausführen zu können, welches das Wohlbefinden und „Überleben“ sichert. Die schnelle Abschätzung der Situation war, wie man sich gut vorstellen kann, in der Phylogenese für den Menschen überlebenswichtig. Die Annahme, dass Natur eine schnelle emotionale Reaktion auslöst, konnte empirisch belegt werden (Hartig, Evans, Jamner, Davis, Garling, 2003; Korpela, Klemettila & Hietanen, 2002). Nach Ulrich ist diese erste Reaktion präkognitiv, da sie auf wenig Information basiert und so schnell abläuft, dass sie seiner Meinung nach nicht kognitiv sein kann³. Als weiteres Argument für die emotionale Reaktion ohne kognitive Beteiligung führt Ulrich an, dass das limbische System, das für emotionale Reaktionen zentral ist, phylogenetisch vor dem Neokortex entstand, welcher für kognitive Reaktionen zentral ist. Diese erste emotional-physiologische Reaktion richtet die Aufmerksamkeit auf bestimmte Merkmale einer Szene aus und sorgt dafür, dass die Aufmerksamkeit aufrechterhalten bleibt. Zu beachten ist, dass Ulrich davon ausgeht, dass die Qualität dieser ersten affektiv-physiologischen Reaktion primär durch biologische Faktoren bestimmt wird. Inwieweit diese Reaktion durch individuelle Erfahrungen modifiziert wird oder werden kann, bleibt unklar (Unschärfe bezüglich kognitiver Geschichte, s.o.). Allerdings ließe sich durchaus lerntheoretisch begründen, dass auch diese Reaktion durch persönliche Erfahrungen beeinflusst werden könnte, man denke die Experimente mit dem „kleinen Albert“. Eine Person, die in einem „Preferenda“-Park (s.u.) von einem Wildschwein angefallen wurde, reagiert vielleicht nicht mehr so positiv auf diesen. Die Reaktion kann bei starken Stimuli, wie einer Schlange oder einem steilen Abhang, sofort und mit nur geringer kognitiver Beteiligung zu einem Verhaltensimpuls führen. Enthält eine Landschaft hingegen adaptive Hinweisreize, die mit dem Überleben des Menschen während der Phylogenese verknüpft sind (Wasser, Nahrung, Schutz, Sicherheit), dann lösen sie beim Menschen zunächst eine generelle positive emotional-physiologische Reaktion aus. Ulrich bezeichnet solch eine

³ Dies ist ein strittiger Punkt zwischen Kaplan und Kaplan und Ulrich, da Ulrich anscheinend nicht beachtet, dass auch kognitive Prozesse schnell und unbewusst ablaufen können, vgl. Kaplan (1995).

Konstellation von Hinweisreizen nach Zajonc als *Preferenda*, worunter insbesondere die im Kapitel 2.3.1 benannten Struktur- und Tiefenmerkmale sowie Vegetation und Wasserelementen fallen. Nach dieser ersten emotional-physiologischen Abschätzung folgt eine vertiefende bewusste kognitive Bewertung, auf die wiederum bestimmte emotionale und physiologische Reaktionen folgen. An dieser Stelle des Reaktionsprozesses kommen Erfahrungen und der soziokulturelle Kontext zum Tragen. Am Ende des gesamten aus Rückkopplungsschleifen bestehenden Bewertungsprozess ergibt sich eine – wie auch immer geartete – emotional-physiologische Reaktion. Diese mündet dann in eine Verhaltensintention oder einen Handlungsimpuls, der wiederum zu einem adaptiven Verhalten führt.

Abschließend ist festzuhalten, dass Erholung nur in einer Umgebung auftreten kann, die präferiert wird, d.h. eine positive ästhetische Empfindung auslöst, aber dabei nicht zu großes Interesse weckt. Zu großes Interesse würde zu einer Erhöhung der physiologischen Erregung (*arousal*) und zu einem intensiven Explorationsverhalten führen, was nach Ulrich nicht zu psychophysischer Entspannung führt. Ulrich definiert eine psychophysische Entspannung als eine Verbesserung der Stimmung und des allgemeinen Wohlfühls sowie einer Senkung der physiologischen Erregung auf ein mittleres Niveau (vgl. Kapitel 1). In diesem Sinne ist unspektakuläre Natur für die Erholung bedeutsam, die von Menschen explizit aufgesucht wird, um ihr Wohlbefinden zu unterstützen (*Emotionsregulation*).

2.2.2.2 Die Attention Restoration Theory

Die *Attention Restoration Theory* (ART) von Kaplan und Kaplan (1983, 1989) sowie Kaplan (1995) ist eine kognitive Theorie und fokussiert primär auf die Erholung verbrauchter Aufmerksamkeitskapazität (mentale Ermüdung). Die ART erklärt die Erholbarkeit von Natur (und anderen Umwelten) anhand von vier Kriterien, wobei eine Mensch-Umwelt-Interaktionsperspektive eingenommen wird. Ob die ART zu den evolutionären Theorien gezählt werden kann, ist nicht eindeutig zu klären. Das Präferenzmodell der AutorInnen – das wiederum mit der erholsamen Wirkung von Natur zusammenhängt – nimmt zwar diese Perspektive ein, so dass eine Positionierung in dieser Richtung wahrscheinlich ist, die ART selbst bleibt hier allerdings unklar, so dass keine Rückschlüsse möglich sind.

Ausgangspunkt der ART ist die Aufmerksamkeit. Die Fähigkeit, Aufmerksamkeit zu fokussieren – und damit gleichzeitig die Fähigkeit, konkurrierende Stimuli auszublenken – ist eine bedeutsame funktionale Ressource des Menschen. Willkürliche

oder auch gerichtete Aufmerksamkeit wird benötigt, wenn Stimuli uninteressant sind, d.h. die Aufmerksamkeit nicht von sich heraus erregen oder wenn konkurrierende Stimuli wirksam sind. Willkürliche Aufmerksamkeit kostet Energie, so dass die Kapazität nach einiger Zeit erschöpft ist und wiederhergestellt werden muss. Die Erschöpfung der Aufmerksamkeit zeigt sich u.a. in einer Verminderung der Leistungsfähigkeit. Nach Kaplan und Kaplan eignet sich die Natur besonders dafür diese erschöpfte mentale Ressource zu regenerieren, weil sie das Interesse von Menschen weckt, d.h. aus sich heraus die Aufmerksamkeit erregt. Diese Art der Aufmerksamkeit bezeichnen Kaplan und Kaplan als mühelose (effortless) Aufmerksamkeit, da sie – wie der Name schon sagt – keine Aufmerksamkeitsenergie verbraucht. Da bei der mühelosen Aufmerksamkeit die willkürliche Aufmerksamkeit nicht benötigt wird, kann sie regenerieren (Gegenspieler).

Als weitere Folgen von verbrauchter Aufmerksamkeitskapazität geben die AutorInnen auch typische Stressreaktionen an, wie negative Stimmung, „sich durcheinander fühlen“ und eine erhöhte Reizbarkeit, was wiederum zu antisozialem Verhalten (weniger Toleranz und Hilfsbereitschaft, mehr Aggression) führen kann. Diesbezüglich erklären die AutorInnen die erholsame oder beruhigende Wirkung der Natur dadurch, dass die Natur in der Lage ist, ein Wohlgefühl (s.u.) auszulösen. Den AutorInnen nach können die zuvor benannten Stressreaktionen sehr schmerzvoll sein. Schmerz steht im Gegensatz zu Wohlbefinden, d.h. das Nervensystem ist darauf ausgelegt, dass sich Wohlbefinden und Schmerz gegenseitig unterdrücken. Somit kann Wohlbefinden Schmerz reduzieren und da Natur Wohlgefühl auslösen kann, ist sie in der Lage, Schmerz zu reduzieren.

Die Fähigkeit einer Umwelt bzw. der Natur, die mühelose Aufmerksamkeit zu evokieren, bezeichnen die AutorInnen als **Faszination** (fascination). Die Faszination stellt eine bipolare Dimension dar, die sich von „mild bis heftig“ erstreckt.

Milde Faszination (soft fascination) geht mit einer positiven ästhetischen Empfindung einher: „soft fascination may be a mixture of fascination and pleasure“ (Kaplan und Kaplan, 1989, S. 192). Allerdings erläutern die AutorInnen nicht, welche analytischen Ebenen bei dieser ästhetischen Empfindung eine Rolle spielen. Allerdings ist davon auszugehen, dass es sich um eine emotional-physiologische Reaktion handelt, wodurch es Überschneidungen mit der Theorie von Ulrich gibt. Nur die milde Faszination ermöglicht die Regenerierung der Aufmerksamkeitskapazität und als weiteren wichtigen Erholungswert die Reflexion des Selbst. Sie wird bspw. durch den Anblick von unspektakulären, d.h. „schönen“, nicht beängstigenden, Na

turlandschaften ausgelöst (siehe Kapitel 2.3.1). Heftige Faszination (hard fascination) könnte hingegen beim Anblick eines steilen Abhanges aktiviert werden.⁴

Faszination stellt zwar das wichtigste, aber nur eins der vier Kriterien dar, die eine Umwelt zu einer erholsamen machen. Dieser Sachverhalt wird von einigen Autoren „übersehen“ (z.B. Ulrich et al., 1991). Hier wird von Umwelt und nicht nur von Natur gesprochen, da auch andere Umwelten diese vier Kriterien erfüllen und damit erholsam sein können. Den AutorInnen nach erfüllt die Natur diese Kriterien aber in besonderem Maße. Die drei weiteren Kriterien sollen nun vorgestellt und zu jedem soll kurz benannt werden, warum dieses für die Natur insbesondere zutrifft: es handelt sich hierbei um „weg sein“ (being away), Weite/Ausdehnung (extend) und Kompatibilität (compatibility).

„weg sein“: Neben der Faszination sollte die Umwelt das Gefühl auslösen, fern ab vom alltäglichen Geschehen zu sein, so dass man Abstand vom Alltäglichen nehmen kann. Dabei ist das Ausmaß der Entfernung nicht bedeutsam, d.h. das Gefühl „weg zu sein“ kann mental oder eben durch räumliche Trennung ausgelöst werden. Da in der westlichen Gesellschaft für die meisten der alltägliche Arbeitsraum die bebaute Umwelt ist, ermöglicht die Natur insbesondere eine Abwechslung vom Alltäglichen und sollte ein Gefühl von „ich bin weg“ auslösen.

Weite / Ausdehnung: Die Umwelt sollte eine gewisse Weite/Ausdehnung haben. Damit ist gemeint, dass sie eine sinnvolle zusammenhängende „kleine Welt“ sein sollte, in die man eintauchen kann. Sie muss über genügend Inhalte und eine zusammenhängende Struktur verfügen, damit sie die Aufmerksamkeit über eine längere Zeit binden und so von störenden Gedanken ablenken kann. Auch hier scheint nicht das Ausmaß der räumlichen Weite/Ausdehnung eine Rolle zu spielen, sondern eher das Gefühl, sich in einer „eigenen zusammenhängenden Welt“ zu befinden und mit dieser verbunden zu sein.⁵ Eine Naturlandschaft, wie ein Stadtpark, verfügt über diese Qualität. Sie ist eine eigene zusammenhängende kleine Welt, die über genügend Inhalt verfügt, um die Aufmerksamkeit über eine längere Zeit zu binden.

⁴ Dieses Beispiel kommt von der Autorin. Kaplan (1995) führt hier als Beispiel „sich ein Autorennen ansehen“ auf. Die Frage ist, ob dem Autor nach, heftige Faszination nur in bebauter Landschaft vorkommt und durch keinerlei Art von Natur ausgelöst werden kann.

⁵ Hier ist der Begriff in seiner Definition etwas unscharf, da einerseits eine gewisse räumliche Weite/Ausdehnung voraussetzend ist, aber andererseits von den AutorInnen auch ein Garten als erholsame Umwelt bezeichnet wird, der zu meist über eine geringere Weite/Ausdehnung verfügt.

Kompatibilität: Als letzter Aspekt ist die Mensch-Umwelt-Passung zu nennen, die als Kompatibilität bezeichnet wird. Kompatibilität ist gegeben, wenn die Bedürfnisse der Person mit den Gegebenheiten, Anforderungen und Handlungsmöglichkeiten der Umwelt zusammenpassen. Auch diesbezüglich bietet die Natur eine Reihe von Handlungsoptionen, wie Fischen, Jagen, Joggen, Kanu- und Fahrrad fahren, Gartenarbeit, Tiere beobachten oder die eigenen Überlebensfähigkeiten testen, wie bspw. während eines Wildnistrips.

Zu den vier Merkmalen einer erholsamen Umwelt, die auch als Mensch-Umwelt-Qualitäten bezeichnet werden, bestehen zwei umfangreiche Fragebögen, die erfassen sollen, inwieweit Personen die vier Kriterien in einer Umwelt bzw. Naturlandschaft wahrnehmen: die *Perceived Restorativeness Scale* von (Hartig, Kaiser & Bowler, 1997) und *Restorative Components Scale* (RCS) von (Laumann & Gärling, T. & Stormark, 2001). Empirisch ließen sich die vier Faktoren von Kaplan und Kaplan bestätigen, allerdings ergaben die Analysen von Lauman et al. eine Aufspaltung des Faktors „weg sein“ in eine physische und eine psychische Komponente.

2.2.3 Abschließende Bemerkungen zu den beiden Erholungstheorien

Für beide Erholungstheorien ist abschließend festzuhalten, dass eine positive ästhetische Empfindung – im Sinne von Gefallen – sowie die unspektakuläre Natur, im Gegensatz zur spektakulären, Voraussetzung für die Naturerholung ist. Die AutorInnen sehen allerdings unterschiedliche Wirkmechanismen als zentral für die Erholung an, was auch aus den unterschiedlichen Ausgangslagen (Beanspruchung) Stress vs. kognitive Ermüdung resultiert: Für Ulrich ist die positive emotional-physiologische Reaktion auf Naturlandschaften zentral, welche kognitive Erholung zur Folge haben kann. Diese positive emotional-physiologische Reaktion kann als Präferenz interpretiert werden. Auch wenn diese durch soziokulturelle und individuelle Faktoren modifiziert wird, stellt sich die Frage, ob es sich bei der Präferenz und der Erholungsreaktion nicht um ein und das Selbe handelt.

Für Kaplan und Kaplan ist die kognitive Reaktion, hier die mühelose Aufmerksamkeit, für die Erholung ausschlaggebend. Die kognitive Erholung kann die emotionale Erholung zur Folge haben (zur physiologischen Erholung äußern sich die AutorInnen nicht). Diese unterschiedlichen Herangehensweisen haben zu Kontroversen

zwischen den AutorInnen geführt.⁶

Einer Studie von (Hartig, Evans, Jamner, Davis, Garling, 2003) zufolge handelt sich bei der physiologischen und der kognitiven Erholung um unterschiedliche Prozesse, die zu unterschiedlichen Zeiten auftreten, aber beide Erholung bedingen. Bezüglich der emotionalen Reaktion ist nicht geklärt, ob diese Folge der kognitiven Erholung ist oder die kognitive Erholung bedingt (s.o.). Es können aber auch beide Richtungen möglich sein, da Stress mit und ohne kognitive Überlastung und kognitive Überlastung eben auch mit und ohne Stress auftreten kann. Die Analyse der Prozesse und Wirkmechanismen auf Basis der beiden theoretischen Ansätze ist nicht Thema vorliegender Arbeit. Hier ist bedeutsam, dass durch beide Theorien Erklärungen geliefert werden – wenn auch mit einigen Unschärfen – warum die Natur sowohl Stress als auch kognitiver Ermüdung entgegenwirken kann. Erst durch die Beachtung beider Theorien entsteht ein umfassendes Bild der Naturerholung. Aus diesem Grund wird hier eine Integration der beiden Theorien angestrebt, indem Erholung sowohl auf emotional-physiologischer als auch auf kognitiver Ebene betrachtet wird. Beide Theorien haben sich mehrfach in der Empirie bestätigt.

2.3 Ist jede Form von *Natur* erholsam?

Das folgende Kapitel befasst sich damit, dass nicht jede Form der Natur erholsam ist und stellt den Versuch dar eine *erholsame Natur* anhand von Merkmalen zu beschreiben.

In der westlichen Kultur gilt „die Natur“ als erholsam. Allerdings muss diese Annahme differenzierter betrachtet werden, denn nicht jede Art von Natur ist erholsam. Natur kann auch als gefährlich wahrgenommen werden, Angst auslösen und Ursache von Ekel und Unbehagen sein, was Herzog und Kollegen (Herzog & Chernick, 2000; Herzog & Kutzli, 2002; Herzog & Kropscott, 2004) sowie Bixler und Floyd (1997) zeigen konnten. Diese negativen Reaktionen auf Natur sind – neben genetischen Faktoren – auch auf die Sozialisation, persönliche Erfahrungen oder

⁶ Nach Ulrich ist z.B. die Erklärung, dass Natur erholsam wirkt, weil sie in der Lage ist Aufmerksamkeit zu binden, zu kurz gegriffen. Er argumentiert, dass auch potenziell gefährliche Dinge, wie Schlangen, mühelose Aufmerksamkeit hervorrufen können, was der Erholung gänzlich abträglich ist. Damit Natur erholsam wirkt, muss die unwillkürliche Aufmerksamkeit mit einer positiven ästhetischen Empfindung einhergehen. Allerdings haben Kaplan und Kaplan diese in ihrem Konstrukt der milden Faszination bereits berücksichtigt. Kaplan (1995) wiederum kritisiert an Ulrich, dass dessen Verständnis von Kognitionen zu kurz gefasst sei, da Ulrich sich nur auf bewusste kognitive Prozesse bezieht und hierbei übersieht, dass auch unbewusste kognitive Prozesse sehr schnell ablaufen können.

das Alter der Personen zurückzuführen (vgl. Balling & Falk, 1982; Bixler et al., 2002; Pitt & Zube, 1987; Scott & Canter, 1997), was den Versuch einer allgemeingültigen Beschreibung von „der erholsamen Natur“ auf den ersten Blick absurd erscheinen lässt. Aber es zeigen sich auf einem gewissen Abstraktionsniveau trotz Subjektivität und unterschiedlicher kultureller Hintergründe relativ stabile Merkmale, die eine Landschaft zu einer erholsamen machen (Kaplan & Herbert, 1987; Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich, 1983). Das Abstraktionsniveau bezieht sich auf die Beschreibung von Merkmalen der Natur auf einer wahrnehmungspsychologischen Ebene. Dies bedeutet, dass sich die Merkmale einer erholsamen Natur indirekt über wahrnehmungspsychologische Dimensionen beschreiben lassen (Offenheit einer Landschaft) und sich nicht direkt auf physische Merkmale der Landschaft beziehen (50% Grasfläche und 50% Laubbäume, hierunter 20% Buchen und 30% Linden) (siehe hierzu auch kognitives Paradigma in Pitt & Zube, 1987). Zur Beschreibung der erholsamen Natur werden empirische Erkenntnisse und theoretische Ansätze der Naturerholungsforschung sowie der Präferenzforschung herangezogen. Hintergrund ist, dass Präferenz und Erholung zusammenhängen (siehe Kapitel 2.2). An dieser Stelle seien zwei Einschränkungen der Beschreibung hervorgehoben: erstens gilt die hier beschriebene erholsame bzw. präferierte Natur nur für die westliche Durchschnittsbevölkerung und zweitens darf nicht erwartet werden nach dem Lesen des folgenden Abschnitts die Bauanleitung einer erholsamen Naturlandschaft in den Händen zu halten (vgl. Kaplan & Kaplan, 1989, S. 18). So elaboriert – im Sinne von: welche Vegetation, welche Wasserelemente, welche Geräusche, welche Tiere, welches Mikroklima, welche Jahreszeit, welches Wetter, welches Relief, in welcher Anordnung und in welcher Kombination – wurde die Natur bezüglich ihrer erholumsstiftenden Komponenten (noch) nicht analysiert. Die Erkenntnisse basieren ausschließlich auf den visuellen Merkmalen einer erholsamen Natur und selbst diese können als lückenhaft bezeichnet werden. So gibt es nur wenige Studien, die unterschiedliche Naturtypen bzw. Biome, wie Tundra, Küste, Wald oder Feld, bezüglich ihrer Erholsamkeit verglichen haben (Balling & Falk, 1982; Felsten, 2009; Han, 2007; Herzog & Chernick, 2000; Herzog & Kutzli, 2002). Die meisten Studien, die sich mit der Erholsamkeit von Natur beschäftigen, vergleichen urbane vs. natürliche Landschaft bezüglich ihrer Erholsamkeit auf den unterschiedlichsten analytischen Erholungsebenen (kognitiv, emotional, physiologisch). Diese Studien kommen zu dem übereinstimmenden Ergebnis, dass „Natur“ erholsamer als bebaute Landschaft ist, wobei sich ein generelles Prinzip aufzeigte, das

wie folgt lautet: je größer der Naturinhalt im Vergleich zum bebauten Inhalt, desto größer die Erholung (bspw. Hartig et al., 1996; Hartig, Evans, Jamner, Davis, Garling, 2003; Laumann, Gärling & Stormark, 2003; Parsons, Tassinary, Ulrich & Hebl, M. & Grossmann-Alexander, M., 1998; Tennessen & Cimprich, 1995; Ulrich, Simmons, Losito, Fiorito, Miles & Zelson, 1991; van den Berg, Koole & van der Wulp, 2003). Dies impliziert, dass ein Stadtviertel mit einem kleinen Park erholsamer ist, als ein Stadtviertel ohne Park. Dieses Prinzip „natürliche über bebaute Landschaft“ gilt für eine Reihe von Naturtypen, wie: Wälder, Parks (Stadtparks), größere Naherholungsgebiete (Nationalparks), Küstenlandschaften (eher felsige, steinige Küste, als Sandstrand), Wiesen/Felder, Gebirge, Hügellandschaften, Seen- und Flusslandschaften und Marsch- und Moorlandschaften.

2.3.1 Merkmale einer erholsamen Natur

Nun stellt sich die Frage, was eine Natur zu einer „erholsamen“ Natur macht (Referenzen s.o.). In der Literatur findet man häufig die Aussage, dass erholsame oder präferierte Landschaften der afrikanischen Savanne oder Parks ähneln (Orians & Heerwagen, 1992; Heerwagen & Orians, 1993; Ulrich, 1993). Dies ist für eine grundlegende Vorstellung hilfreich, kann allerdings zu der (fälschlichen) Annahme führen, dass nur ein bestimmter Naturtyp erholsam ist bzw. präferiert wird. Dabei ist für die Erholung bzw. Präferenz primär das Vorhandensein bestimmter Naturelemente sowie Form- und räumlichen Merkmalen verantwortlich. Diese Merkmale zeichnen zwar die Savanne oder einen Park aus, können aber auch bei einem anderen Landschaftstypus, wie dem Wald, vorhanden sein. Bezüglich der Savannen-Theorie gibt es kontroverse Diskussionen und empirische Untersuchungen, die statt auf die Savanne auf ein waldähnliches Habitat hinweisen (bspw. Han, 2009).

Im Folgenden werden die Merkmale genauer dargestellt.

Für eine erholsame Natur ist zunächst einmal die Abwesenheit beängstigender bzw. Ekel erregender Objekte und Subjekte, wie Abhänge, steile Klippen (Ulrich, 1983) und bestimmte Tiere, bspw. Schlangen, Spinnen oder Insekten (Bixler & Floyd, 1997; van den Berg & ter Heijne, 2005) von Bedeutung.

Als Naturelement ist generell Vegetation von Bedeutung (Kaplan & Kaplan, 1989; Nasar, 1988; Heerwagen & Orians, 1993; Ulrich, 1983). Darunter fallen insbesondere: Bäume bzw. Baumgruppen und wenig Unterholz und Gras/grasähnliche Vegetation. Wasser spielt als weiteres Naturelement eine besondere Rolle, da es die Präferenz und Erholsamkeit für eine Landschaft bedeutend erhöht (Han, 2007 UI

rich, 1983, 1993). Bezüglich der Form-, Struktur- und Tiefenmerkmale konnten folgende Hinweise gefunden werden: Bevorzugt wurden Baumformen mit gespreizten Baumkronen mit mittelmäßig bis hohen Verästelungen/Schichtungen, die Baumkrone ist breiter als der Baumstamm hoch ist –typisch für Savannenbäume (Lohr & Pearson-Mims, 2006; Heerwagen & Orians, 1993). Die Textur des Bodens sollte relativ eben und einheitlich mit weichen Übergängen sein, bspw. grasähnliche Vegetation oder Erde (Ulrich, 1983, 1993; Wohlwill, 1983). Ganz besonders wichtig ist die Offenheit und räumliche Tiefe einer Landschaft. Bei einer offenen Landschaft ist die Sicht nicht durch eng stehende Bäume und Unterholz versperrt. Somit kann man sie gut einsehen und sich weitgehend ungehindert in ihr fortbewegen (Han, 2007; Herzog & Chernick, 2000; Herzog & Kutzli, 2002; Herzog & Kropscott, 2004; Kaplan & Kaplan, 1989; Heerwagen & Orians, 1993; Ulrich, 1983; 1993). Eine Fotomontagestudie, bei der das Verhältnis von Raum und Inhalt/Materie variiert wurde, zeigte, dass die Landschaften präferiert wurden, die zu 35-65% aus offenen Flächen bestanden (Burns & Rundell, 1969, zitiert nach Pitt & Zube, 1987). Die Offenheit einer Landschaft beinhaltet auch Hinweise auf die räumliche Tiefe einer Landschaft, die eine Abschätzung von Entfernung zulassen.

Die soeben beschriebenen Merkmale wurden aus empirischen Studien und theoretischen Ansätzen zusammengetragen. Die anderen Merkmale, die aus diesen Studien und Ansätzen extrahiert werden konnten, lassen sich in das Präferenzmodell von Kaplan und Kaplan (Kaplan & Kaplan, 1982; Kaplan & Kaplan, 1989) einordnen, so dass sie nicht extra aufgeführt werden. Das Präferenzmodell wird im Folgenden vorgestellt. Hintergrund des Präferenzmodells ist, dass Natur so geartet sein sollte, dass sie die Bedürfnisse des Menschen nach Sinn und Ordnung (Verstehen) und gleichzeitig nach neuartiger Information (Neugier) befriedigen sollte. Das Modell unterscheidet vier Umweltqualitäten: Lesbarkeit (legibility) und Kohärenz (coherence), die für das Verstehen einer Landschaft bedeutsam sind, und Komplexität (complexity) und Ungewissheit/Rätselhaftigkeit (mystery), die für die Exploration und Neugier bedeutsam sind.

Lesbarkeit einer Landschaft bedeutet, dass sie verständlich ist, dass man sich gut in ihr orientieren und zurechtfinden kann, was die Wahrscheinlichkeit sich zu verirren reduziert. Lesbarkeit beinhaltet das Vorhandensein von Orientierungspunkten, wie Landmarken oder besondere Merkmale, wie Steine oder auffällig geformte

Bäume und den bereits zuvor beschriebenen Aspekt der Offenheit bzw. räumlichen Tiefe (Herzog & Chernick, 2000; Herzog & Kutzli, 2002; Herzog & Kropscott, 2004; Kaplan & Kaplan, 1982; Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich, 1983; 1993). Da der Aspekt Offenheit eine besonders große Bedeutung für Erholung und Präferenz hat, wurde er gesondert aufgeführt. Er hätte auch erst an dieser Stelle genannt werden können.

Kohärenz befasst sich mit der räumlichen Stimmigkeit und dem Zusammenhang der Landschaftselemente. Bei hoher Kohärenz sind die Landschaft bzw. ihre Komponenten einfach strukturiert, es ist eine innere Ordnung/Strukturierung zu erkennen. Da sich bestimmte Landschaftselemente wiederholen (Redundanz) können diese zu einer Einheit zusammengefasst werden, so dass man schnell einen Überblick erhält (Herzog & Kropscott, 2004; Kaplan & Kaplan, 1982, 1989; Ulrich, 1983; 1993; Wohlwill, 1983).

Komplexität bezieht sich auf die Vielfältigkeit bzw. Reichhaltigkeit einer Landschaft, d.h. die Anzahl von Elementen einer Landschaft, die als unabhängig voneinander wahrgenommen werden (Han, 2007; Herzog et al., 2004; Kaplan & Kaplan, 1982, 1989; Ulrich, 1983; 1993; Wohlwill, 1983;). Bei der Frage, wie groß die Komplexität einer Landschaft sein sollte, gehen die Meinungen und Erkenntnisse auseinander (vgl. Pitt & Zube, 1987): Nach Berlyne's (1971) Arousal Theory, auf der das Konzept beruht, wird ein mittleres Erregungsniveau bevorzugt. Ein zu geringes bedeutet Langeweile und ein zu großes Überforderung. Allerdings zeigte sich, dass auch Naturlandschaften, wenn eine gewisse Struktur (Kohärenz) erkennbar ist, mit einer hohen Komplexität präferiert werden können (Ulrich, 1983 und 1993; Wohlwill, 1983).

Ungewissheit bzw. Rätselhaftigkeit sind Merkmale einer Landschaft, die dazu führen, diese weiter explorieren zu wollen. Verwinkelte Wege, eine Lichtung, die man vage durch die Bäume erkennen kann und das Wechselspiel von Licht und Schatten sind Merkmale, die eine Landschaft geheimnisvoll machen (Herzog et al., 2004; Kaplan et al., 1982 und 1989). Es zeigte sich allerdings, dass dieser Aspekt sehr vorsichtig behandelt werden muss: Eine ungewisse bzw. rätselhafte Landschaft kann der Erholung auch gänzlich abträglich sein, wenn die diese auf Kosten der Offenheit einer Landschaft geht, was Angst auslösen kann (Herzog et al., 2002).

Das Präferenzmodell wurde empirisch geprüft, insbesondere durch Herzog und Kollegen, aber auch von den Kaplans selbst. Die Ergebnisse sind allerdings wider

sprüchlich: Bei Kaplan und Kaplan (1989) zeigt sich, dass das Merkmal Ungewissheit/Rätselhaftigkeit und die Kohärenz für die Präferenz bedeutsam sind. Die Rolle von Komplexität und Lesbarkeit konnte für die Präferenz hingegen nicht eindeutig geklärt werden. Bei Herzog und Kollegen zeigt sich, dass alle vier Merkmale für Erholung und Präferenz bedeutsam sind. Allerdings zeigt sich entgegen der theoretischen Annahme, dass das Merkmal Ungewissheit/Rätselhaftigkeit nicht unbedingt für eine erholsame Landschaft stehen kann und auch nicht unbedingt präferiert wird.

2.3.2 Steckbrief einer erholsamen Natur

Den vorherigen Ausführungen nach sollte eine erholsame Landschaft eine Mischung aus locker stehenden Baumgruppen/Bäumen und einem weichen ebenen Boden (Gras) sein, wobei Wasserelemente und weiche Übergänge bevorzugt werden. Die Landschaft sollte gut einsehbar sein und die Naturkomponenten sollten eine innere Struktur aufweisen, welche die Landschaft – eben als Gesamtes – unmittelbar „verständlich“ macht. Hierfür spielen auch Orientierungspunkte eine bedeutsame Rolle. Auch wenn die Landschaft verständlich sein sollte, so muss sie auch eine gewisse Reichhaltigkeit in ihren Naturkomponenten und in deren Anordnung ein Quäntchen Rätselhaftigkeit aufweisen. Letzteres darf allerdings nicht auf Kosten der Einsehbarkeit gehen.

2.4 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz als bedeutsame Faktoren der Naturerholung

Das wahrgenommene Erholungspotenzial und die Präferenz für eine Naturlandschaft werden im Kontext der Naturerholung als bedeutsam erachtet, da sie zu einem vertiefenden Verständnis der Naturerholung beitragen können (vgl. Hartig et al., 1997; van den Berg et al., 2003). Beide können zur Erklärung individueller Unterschiede oder – bei der Verwendung unterschiedlicher (Natur-) Landschaften – von Gruppenunterschieden im Ausmaß der tatsächlichen Erholung herangezogen werden.

2.4.1 Das wahrgenommene Erholungspotenzial einer Naturlandschaft

Das wahrgenommene Erholungspotenzial einer Landschaft beschreibt die subjektive Beurteilung der Erholbarkeit einer Landschaft. Es kann auf sehr unterschiedliche Weise erhoben werden, bspw. über die beiden bereits erwähnten umfangreichen Fragebögen zu den vier Mensch-Umwelt-Qualitäten von Kaplan und Kaplan (s.o.) oder über Einzelitems, die sich ebenfalls auf die vier Qualitäten einer erholsamen Umwelt bzw. Naturlandschaft beziehen (Berto, 2005; Felsten, 2009; Herzog, Colleen & Nebel, 2003). Eine andere Möglichkeit der Erhebung ist die Darbietung von Szenarien eines harten Arbeitstages. Innerhalb des Szenarios sollen die Probanden gezeigte Landschaften dahingehend bewerten, inwieweit diese in der Lage sind, die eigene Arbeitsfähigkeit wieder herzustellen (Herzog, Chen & Primeau, 2002). Beim wahrgenommenen Erholungspotenzial zeigte sich – ähnlich wie in der Naturerholung – der Trend, dass der Natur oder naturnahen Landschaften im Vergleich zu urbanen Landschaften ein größeres Erholungspotenzial zugeschrieben wird (Felsten, 2009; Hartig et al., 1997; Herzog et al., 2002; Herzog et al., 2003; Laumann et al., 2001). Für die Naturerholung ist das wahrgenommene Erholungspotenzial von Interesse, weil es als ein Prädiktor für die tatsächliche Erholung fungieren kann (Felsten; Hartig et al., 1997). Hinweise darauf liefern Studien von Berto und Hartig et al. (1991), die zeigen, dass Menschen in Landschaften, denen ein größeres Erholungspotenzial zugeschrieben wird, auch ein größeres Ausmaß an tatsächlicher Erholung zeigen, als in Landschaften, denen ein geringes Erholungspotenzial zugeschrieben wird. Allerdings scheinen noch keine empirischen Studien zu existieren, welche die Prädiktorfunktion des wahrgenommenen Erholungspotenzials statistisch ermittelt haben. Für die hier betrachtete Funktion des wahrgenommenen Erholungspotenzials als Prädiktor der tatsächlichen Erholung muss beachtet werden, dass auch eine umgekehrte Richtung der Funktion möglich ist. Die tatsächliche Erholung kann, als Erfahrung gespeichert, die Einschätzung des Erholungspotenzials beeinflussen. Es ist anzunehmen, dass beide Richtungen in der „Realität“ auftreten.

2.4.2 Die Präferenz für eine Naturlandschaft

Die Präferenz für eine Naturlandschaft kann, so wie sie in der Naturerholung verstanden wird, als Ausdruck einer Einstellung (zu einer Landschaft) verstanden werden. Die Präferenz wurde ebenfalls auf sehr unterschiedliche Weise erhoben: ent

weder über Schönheitsratings einer Landschaft (Staats et al., 2003; Van den Berg et al., 2003) oder über unterschiedliche beschreibende Adjektive, wie „angenehm“, „positiv“, „attraktiv“, „nett“ (Staats, et al., 2003; Hartig & Staats, 2006). Im Deutschen findet man für die Präferenz eher den Begriff „Gefallen“. Die Verwendung der zuvor beschriebenen Adjektive ist vornehmlich darauf zurückzuführen, dass im Niederländischen – Muttersprache der meisten AutorInnen der zuvor genannten Studien – keine Übersetzung des deutschen Wortes „Gefallen“ existiert (siehe hierzu Staats et al., 2003). Bezüglich des Zusammenhangs zwischen Präferenz und tatsächlicher Erholung kann – wie bei dem wahrgenommenen Erholungspotenzial – keine der beiden theoretisch möglichen Richtungen ausgeschlossen werden. Auch hier muss von einer Wechselwirkung ausgegangen werden. So kann die Präferenz für eine Landschaft teilweise durch deren Erholbarkeit bestimmt werden („mir gefällt die Landschaft, weil ich mich erhole“) als auch die tatsächliche Erholung teilweise durch die Präferenz („ich erhole mich in der Landschaft, weil sie mir gefällt“). Allerdings wandte man sich vornehmlich der ersten Richtung des Zusammenhangs („mit gefällt die Landschaft, weil ich mich erhole“) zu. Allerdings gibt es anscheinend nur eine Studie, die diesen postulierten Zusammenhang tatsächlich statistisch überprüft hat (Van den Berg et al., 2003). Nach Kaplan und Kaplan (1989) spiegelt die Präferenz für eine Landschaft wider, inwieweit die Landschaft effektives Funktionieren und Wohlbefinden unterstützt. Sie argumentieren, dass eine präferierte Landschaft wahrscheinlich auch eine erholsame Landschaft sei.⁷ Staats et al. (2003) sowie Hartig et al. (2006) argumentieren in die gleiche Richtung wie Kaplan und Kaplan (1989), allerdings auf theoretischer Basis des Erwartungs-Mal-Wert-Ansatzes. Diesem Ansatz zufolge würden Personen die Landschaft präferieren, die mit einer größeren Wahrscheinlichkeit ihnen bedeutsame Bedürfnisse befriedigt. Die Autoren konnten empirisch belegen, dass Probanden mit einem bestimmten Erholungsbedürfnis, in beiden Fällen die Wiederherstellung verbrauchter Aufmerksamkeitskapazität, höhere Präferenzen für die Natur im Gegensatz zu urbanen Landschaften zeigten, als Probanden mit einem niedrigen Erholungsbedürfnis. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich bei (Herzog, Black, Fountain & Knotts, 1997): Probanden, die kognitiv ermüdet waren, gaben an, dass die Natur eher ihr Bedürfnis nach Wiederherstellung der Aufmerksamkeitskapazität befriedigen würde, als

⁷ Hier widersprechen sich die AutorInnen: einerseits stellt die ästhetische Empfindung (Präferenz) – als Teil der milden Faszination – eine Voraussetzung für die Erholung dar und andererseits wird hier argumentiert, dass sich aus der Erholbarkeit einer Landschaft deren Präferenz ergibt. Ohne Frage sind beide Richtungen möglich (kommt der Frage „nach dem Huhn und dem Ei“ gleich), aber die AutorInnen äußern sich nicht zu dieser Problematik.

Orte für Sport und Entertainment. Die Ergebnisse zeigen zunächst einmal, dass Menschen die Natur bei einer bestimmten Bedürfnislage präferieren, da sie – aus welchem Grund auch immer – davon ausgehen, dass die Natur diese Bedürfnisse auch befriedigt. Ob die Natur die Bedürfnisse tatsächlich befriedigt, darauf hat die Studie von Van den Berg et al. (2003) eine Antwort: Sie zeigt, dass die präferierte Landschaft – in diesem Fall ebenfalls die natürliche Landschaft gegenüber der urbanen Landschaft – tatsächlich auch die affektiv erholsamere ist (die anderen analytischen Ebenen – kognitiv und physiologisch – wurden nicht erhoben). Des Weiteren konnten die Autorinnen anhand einer Mediationsanalyse zeigen, dass die Präferenz für eine Landschaft partiell über das emotionale Wohlbefinden – was die affektive Ebene einer Erholungsreaktion beschreibt – mediiert wird. Die Autorinnen räumen allerdings aufgrund des korrelativen Verfahrens ein, dass die Richtung des Zusammenhangs auch anders herum sein könnte. Das bedeutet, dass der Präferenz eine Prädiktorfunktion der tatsächlichen Erholung zukommt. Theoretische Unterstützung dieser Richtung des Zusammenhangs zwischen Präferenz und tatsächlicher Erholung sind in den beiden Theorien zur Naturerholung zu finden, die beide eine positive ästhetische Empfindung für die Erholung als bedeutsam erachten. Ulrich (1983) formuliert sogar explizit, dass die Präferenz eine der Voraussetzung der Erholung ist und bezeichnet die Merkmale einer erholsamen Natur als *Preferenda*. Diese ebenso erklärbare Richtung des Zusammenhangs, dass die Präferenz ein Prädiktor der tatsächlichen Erholung ist, wurde anscheinend noch nicht empirisch nachgegangen.

3 Die Erholung in der Natur oder in Natursimulationen

Im vorherigen Kapitel wurde der Erholungsraum Natur genauer beschrieben, die Theorien zur Naturerholung sowie die Präferenz und das wahrgenommene Erholungspotenzial als bedeutsame Faktoren der tatsächlichen Erholung in der Natur vorgestellt. Dieses Kapitel befasst sich mit dem Kernthema der vorliegenden Arbeit. In der Forschung zur Naturerholung wurden und werden häufig Repräsentanten der physischen Natur, d.h. Simulationen, verwendet. In diesem Kapitel wird zunächst dargestellt, was allgemein unter einer Simulation zu verstehen ist, um dann genauer auf die Verwendung von Natursimulationen und diesbezüglich problematische Annahmen in der Naturerholungsforschung einzugehen.

3.1 Die Definition von Simulation

Die Simulationen, um die es hier geht, gehören zu den Umweltsimulationen, d.h. sie stehen im direkten Bezug zur räumlich-materiellen Umwelt. Eine eindeutige Definition von Umweltsimulation lässt sich nicht formulieren und scheint auch nicht zu bestehen. Dazu ist erstens der Forschungs- und Anwendungsbereich zu heterogen, bspw. besteht dieser aus Stadt- und Landschaftsplanung, Architektur, Design, (Umwelt-) Psychologie sowie den Computerwissenschaften, und zweitens sind auch die Umweltsimulationen, aufgrund der unabhängigen Entwicklung in den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern, zu vielfältig. (Clipson, 1993) unterscheidet z.B. sieben Umweltsimulationsarten: „Realwelt“-Beobachtungen (Biosphere 2, eine Simulation eines sich selbst erhaltenden Ökosystems), großräumige Versuchsräume (englisch: mock-up; Raumfahrtsimulationen), physische Maßstabsmodelle (Berkeley Environmental Simulation Laboratory), mechanische Simulationen (leider werden diese vom Autor nicht genauer beschrieben), Rollenspiele (Sanitärertraining), Spielsimulationen (ökologische Simulationsspiele), rechnergestützte Simulationen (Flugsimulation) und Computersimulationen (leider werden auch diese vom Autor nicht genauer beschrieben). (Stokols, 1993) spricht auch vom Fehlen eines einheitlichen Forschungsparadigmas. Ein erster Versuch, die unterschiedlichen Forschungsdisziplinen und Umweltsimulationen zusammenzubringen wurde von (Marans & Stokols, 1993) unternommen, welche das Thema Umweltsimulationen aus den unterschiedlichen Forschungsdisziplinen beleuchtet. Zur Einordnung von Umweltsimulationen anhand übergeordneter Merkmale ist die Typologie der Simulationstechniken von (McKechnie, 1977) geeignet, die auch die am häufigsten zitierte ist. McKechnie differenziert Umweltsimulationen anhand der zwei Dimensionen: die konkret-perzeptiv vs. abstrakt-konzeptionelle Dimension und die statische vs. dynamische Dimension. Die konkret-perzeptiv Simulationen haben zum Ziel sensorische Eindrücke eines Ortes darzustellen, dabei geht es um die realgetreue Abbildung einer Landschaft. Ein Beispiel hierfür wäre ein Foto oder ein Dia einer Landschaft. Bei abstrakt-konzeptionellen Simulationen steht die Darstellung von Prozessen und Strukturen im Vordergrund, dabei geht es um die Vermittlung abstrakter Information. Ein Beispiel hierfür wäre eine Landkarte oder Baupläne. Die dynamisch-statische Dimension bezieht sich auf die Darstellung von Bewegung. Für vorliegende Arbeit sind nur die konkret-perzeptiven Simulationen von Interesse: Bei

diesen bezieht sich der dynamische Aspekt entweder auf bewegte Elemente einer Landschaft, wie einen Fluss, den es darzustellen gilt, oder auf die Bewegung durch eine Landschaft, wie Spaziergehen oder eine Autofahrt durch eine Landschaft, die simuliert werden soll. Für beides sind Videos oder Filme geeignet. Perzeptiv statische Simulationen sind z.B. Fotos, perspektivische Zeichnungen oder physische Maßstabsmodelle. McKechnie betont – und dies ist auch gleichzeitig die Problematik der Typologie –, dass eine Simulationstechnik mehreren Kategorien angehören kann. So können Computergrafiken sowohl perzeptive Landschaftsansichten sein als auch abstrakte Landkarten (konzeptionell). Die Typologie von McKechnie stellt trotzdem eine gute Grundlage dar, wurde aber durch andere Autoren, allerdings eher für den Anwendungsbereich Stadt- und Landschaftsplanung sowie Architektur, erweitert (Bosselmann, Craik & Kenneth H., 1987; Stokols, 1993). Für Umweltsimulationen – wie Fotos, Dias, Filme oder Computersimulationen –, welche, mit Ausnahme von Computersimulationen, in der Naturerholung Verwendung finden, kann festgehalten werden, dass sie der Typologie gemäß zu den statischen bzw. dynamischen perzeptiven Umweltsimulationen gehören. Die aufgezählten Umweltsimulationen zeichnen sich allerdings durch eine Besonderheit aus: Im Vergleich zu physisch-materiellen Umweltsimulationen, wie z.B. einem Maßstabsmodell eines Stadtparks, steht bei ihnen die Form und nicht die Materie im Vordergrund (Biocca & Levy, 1995). Damit ist gemeint, dass sie das Wesen der betreffenden materiellen Umwelt rein über deren äußere Erscheinung (Form) darzustellen vermögen und nur über die Erscheinung wirksam werden. Der Inhalt ist also nicht physisch-materiell, sondern virtuell vorhanden. Somit können diese Art von Umweltsimulationen als virtuelle Umweltsimulationen bezeichnet werden (virtuell kommt aus dem Französischen *virtuel*, was soviel bedeutet wie „fähig zu wirken“ oder „möglich“). Virtuelle Umweltsimulationen beinhalten immer ein Darstellungsmedium, wie Papier oder Computer/Bildschirm, und einen Darstellungsinhalt, etwa eine Parklandschaft. Ziel ist es, mit Hilfe der Darstellungsmedien einen Ausschnitt der räumlich-materiellen „Realwelt“ in der Art zu repräsentieren, dass die Reaktionen in der bzw. auf die Simulation mit den Reaktionen in der räumlich-materiellen „Realwelt“ vergleichbar sind. Grundsätzlich handelt es sich aufgrund technischer, finanzieller und zeitlicher Beschränkungen um mehr oder weniger reduzierte virtuelle Repräsentanten der „räumlich-materiellen Umwelt“ (Rohrman & Bishop, 2002). In vorliegender Arbeit ist die Simulation der Natur von Interesse. Diese Art

der Simulation wird im Folgenden als Natursimulation und synonym als virtuelle Natur bezeichnet.

3.2 Warum bislang kein Unterschied gemacht wurde: Natursimulationen und problematische Annahmen der Naturerholungsforschung

Bei der Erforschung der Natur als Erholungsraum fanden nur wenige Studien tatsächlich in physischer Natur, d.h. direkt vor Ort, statt (Hartig et al., 1991; Hartig et al., 2003; Hull & Michael, 1995; Tennessen et al., 1995). Die meisten Studien haben sich unterschiedlicher Darbietungsmodalitäten zur Simulation der physischen Natur bedient, wie Fotos, Dias, Filme mit und ohne Ton (Balling & Falk, 1982; Berto, 2005; Felsten, 2009; Han, 2007; Hartig et al., 1996; Herzog & Chernick, 2000; Herzog & Kutzli, 2002; Korpela et al., 2002; Laumann et al., 2003; Staats et al., 2003; Ulrich, R.S., Simmons, R.F., Losito, B.D. Fiorito, E. Miles, M.A. & Zelson, M., 1991; Ulrich, Simons & Miles, 2003; van den Berg et al., 2003). Die Gründe hierfür liegen auf der Hand: Die Verwendung von Simulationen gegenüber einem Besuch vor Ort bedeutet weniger Aufwand und Risiko, da Simulationen stets verfügbar sowie unabhängig von Wetter, Uhr- und Jahreszeiten sind. Zudem lassen sich im Labor Störvariablen besser kontrollieren als im Feld und bestimmte physiologische Messverfahren, u.a. EKG, überhaupt erst anwenden. Bei den in der Naturerholungsforschung verwendeten Simulationen handelt es sich sowohl um Fotos und Dias (statisch-perzeptive Simulationen) als auch um Videos/Filme mit und ohne Ton (dynamisch-perzeptive Simulationen). Diese Simulationen zeichnen sich durch unterschiedliche Merkmale aus und können als stark reduzierte Repräsentanten der physischen Natur bewertet werden, da sie u.a. nur bestimmte Sinnesmodalitäten ansprechen, in diesem Fall vornehmlich die visuelle, und andere, wie die haptische, vernachlässigen (hierzu Genaueres im Kapitel was einen Unterschied ausmacht). Das wirft die Frage auf, ob mit vergleichbaren Erholungsreaktionen zu rechnen ist. Umfangreiche Literaturrecherchen ergaben keine empirischen Studien zur ökologischen Validität von Natursimulationen im Naturerholungskontext: So findet man in den Studien zur Naturerholung die ökologische Validität entweder gar nicht thematisiert (bspw. Berto, 2005; Laumann et al., 2003; Parsons et al., 1998), anscheinend gelten die unterschiedlichen Natursimulationen als valide Repräsentanten der physischen Natur, oder man findet Verweise auf entsprechende Studien der Naturästhetikforschung bzw. Präferenzforschung, wobei die Übertragbarkeit

der Ergebnisse auf den Kontext der Naturerholung anscheinend als unproblematisch angenommen wurde (siehe Herzog et al., 1997; Kaplan et al., 1989; Ulrich et al., 1991). In diesen Referenzen wurde untersucht, ob Fotos oder Dias einer Naturlandschaft ähnliche Präferenzen hervorrufen, wie das „direkte vor Ort Sein“ in der physischen Naturlandschaft, was sich in der Tat bestätigte (Kellomäki & Savolainen, 1984; Pitt & Zube, 1987; Shuttleworth, 1980; Stamps, 1990). Stamps kommt in seiner Metaanalyse von 11 ausgewählten Vergleichsstudien, in denen die gleiche Naturlandschaft einmal vor Ort und einmal via Foto dargeboten wurde, zu einem Korrelationskoeffizienten der beiden Präferenzwerte von $r = .86$. Es ist allerdings fraglich, ob eine Generalisierung der Ergebnisse aus der Präferenzforschung auf den Erholungskontext berechtigt ist. Auch wenn die beiden Konzepte Überschneidungen aufweisen, handelt es sich um unterschiedliche Arten einer Reaktion auf Natur. Möglicherweise sind Fotos nicht in der Lage, all die Arten von Reaktionen auszulösen, welche die physische Natur zu evozieren vermag, womit eine Generalisierung der Validität von Fotos auf ein breites Spektrum von Reaktionsarten nicht gerechtfertigt wäre. Einen Hinweis hierauf findet man in einer Studie von (Hammit, 1981), bei der sich nur in der physischen Natur und nicht bei der Darbietung von Fotos ein Vertrautheitseffekt (höhere Präferenz für bekannte Landschaften) zeigte. Selbst Pitt et al. (1987), die sich eigentlich für die Validität von Fotos aussprechen, räumen diesbezüglich ein, dass Fotos anscheinend nicht die gesamte Atmosphäre einer Landschaft wiederzugeben vermögen. Die Übertragbarkeit von Validitätsprüfungen aus anderen Kontexten wird auch von Autoren, die sich mit Umweltsimulationen beschäftigen, als unzulässig bezeichnet, da die Validität vom jeweiligen Anwendungsfeld und damit auch von den Zielen und den verwendeten Antwortformaten abhängt (Bosselmann et al., 1987; de Kort, Meijnders, Sponselee & Ijsselstein, 2006; Stokols, 1993). So formulieren Bosselmann et al. (1987, S. 166): „How good is what kind of simulation, for what kind of environment, with regard to whose impressions of the place, formed under what conditions of encounter with it, and as recorded on which response format?“

Abgesehen von der fraglichen Übertragbarkeit der Ergebnisse, stößt man bei genauerer Betrachtung von Validitätsstudien der Präferenzforschung auf Ergebnisse, die auf eine weniger eindeutige ökologische Validität hinweisen: In den Studien von (Hull & Stewart, 1992) und (Kroh & Gimblet, 1992) zeigten sich deutliche Unterschiede in den geäußerten Präferenzen, je nach dem, ob die Probanden vor Ort oder via Foto/Dia den Landschaftsausschnitt dargeboten bekamen. In der Studie

von Kroh et al. (1992) zeigte sich darüber hinaus, dass die Probanden je nach Darbietungsmodalität unterschiedliche Gründe für ihre Präferenzen benannten. Sind in einer Landschaft dynamische Elemente enthalten, wie bspw. ein Fluss oder ein Wasserfall, dann sind Fotos keine validen Repräsentationen von physischer Natur (Hetherington, Daniel & Brown, 1993). Nicht nur beim Vergleich von Natursimulation (Fotos/Dias) und der Bedingung vor Ort zeigten sich unterschiedliche Präferenzen, sondern auch *zwischen* den unterschiedlichen Natursimulationen: Nach Shuttleworth sind Farbfotos validere Repräsentationen von physischer Natur als Schwarz-Weiß-Fotos. In einer Studie von (Heft & Nasar, 2000) zeigten sich unterschiedliche Reaktionen (Exploration, Präferenz, Neugier) auf eine Naturlandschaft, je nach dem, ob diese statisch, als Foto, oder dynamisch, als Video, dargeboten wurde. Die Autoren argumentieren Gibsons ökologischem Wahrnehmungsansatz folgend, dass dynamische Darbietungen die valideren sind, da diese der Erfahrung und Wahrnehmung des Menschen in seiner natürlichen Umwelt mehr entsprechen als statische Darbietungen: der Mensch als mobiles Wesen nimmt seine Umwelt meist in Bewegung wahr, d.h. das visuelle Feld ist einer kontinuierlichen dynamischen Veränderung unterworfen. Der Wahrnehmungsprozess beinhaltet somit eher das Aufdecken von Invarianzen in der Information einer sich stetig ändernden Kulisse und weniger das Erfassen von statischen Wahrnehmungsbildern. Bezüglich der angesprochenen Sinnesmodalitäten zeigte sich, dass sowohl die Ansprache des auditiven Sinns in Kombination mit dem visuellen Sinn (Anderson, Mulligan, Goodman & Regen, 1983; Carles, Bernáldez & de Luzio, 1992; Hetherington et al., 1993), als auch die des haptischen Sinns (Kroh & Gimblet, 1992) für die Präferenz bedeutsam ist.

Diese kurze Darstellung verdeutlicht zunächst, dass die ökologische Validität von Natursimulationen in der Präferenzforschung nicht so eindeutig geklärt ist, wie es aus der Perspektive der Naturerholungsforschung zunächst den Anschein hatte. Des Weiteren geht aus der Darstellung hervor, dass Natursimulationen differenziert betrachtet werden müssen, da sie – zumindest in der Präferenzforschung – zu unterschiedlichen Reaktionen führen. Für den Kontext der Naturerholung lässt sich aus den vorherigen Darstellungen ableiten, dass eine Generalisierung der Ergebnisse aus Validitätsprüfungen der Präferenzforschung nicht gerechtfertigt ist und dass auch für den Erholungskontext eine differenzierte Betrachtung der unterschiedlichen Simulationstypen anzuraten ist. Somit sind zwei Aspekte an der Naturerholungsforschung zu kritisieren: Erstens wurden die anhand von relativ einfa

chen Natursimulationen ermittelten Ergebnisse, auf die Erholbarkeit der physischen Natur im Allgemeinen generalisiert, ohne dass eine empirische Überprüfung deren ökologischer Validität erfolgte (siehe hierzu auch de Kort & Ijsselstein, 2006). Dies wird insbesondere dann bedenklich, wenn bspw. diese Studien als Argumentationsgrundlage für den Erhalt und Ausbau von Grünflächen herangezogen werden. Zweitens ist zu kritisieren, dass die unterschiedlichen Natursimulationen nicht differenzierter betrachtet wurden, wodurch die Überprüfung, ob die unterschiedlichen Natursimulationen vergleichbare Reaktionen evozieren, ausblieb. Daraus folgt, dass die Überprüfung der ökologischen Validität von Natursimulationen in der Naturerholung noch aussteht, wobei die unterschiedlichen Natursimulationen differenzierter betrachtet werden sollten (siehe hierzu de Kort et al., 2006). Erst in jüngster Zeit ist die Problematik der ökologischen Validität von Natursimulationen im Erholungskontext ins Bewusstsein einiger ForscherInnen gerückt. So machen im Jahr 2006 de Kort et al. in ihrem Artikel auf die ausstehende Prüfung der ökologischen Validität in der Naturerholung aufmerksam. Unabhängig von der Literaturrecherche ist der Autorin durch die 7th Biennial Conference on Environmental Psychology in Bayreuth zufällig eine Studie zur Thematik begegnet, die parallel zu vorliegender Arbeit entstanden ist (Martens & Bauer, 2007). Die Studie betrachtet die affektive Erholungsreaktion auf gepflegten und wilden Wald, wobei die Natur sowohl vor Ort als auch via Video (mit Ton) dargeboten wurde. Die beiden Darbietungsmodalitäten führten zu unterschiedlichen affektiven Erholungsreaktionen, auch wenn in beiden das Ausmaß an affektiver Erholung zunahm.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Naturerholungsforschung im Bereich der ökologischen Validität und Vergleichbarkeit von Natursimulationen noch in den Kinderschuhen steckt. Die Studie von Martens et al. (2007) gibt – auch wenn sie sich nur auf die affektive Ebene der Erholung bezieht – allerdings erste Hinweise darauf, dass eine Prüfung der ökologischen Validität in der Naturerholung in der Tat alles andere als trivial und die Generalisierung der Ergebnisse nicht uneingeschränkt zulässig ist. Somit ist es für die Naturerholung dringend erforderlich die ökologische Validität und Vergleichbarkeit von Natursimulationen für die unterschiedlichen analytischen Ebenen der Erholung (affektiv, kognitiv, physiologisch) systematisch zu überprüfen.

3.3 Was einen Unterschied ausmacht: Künstlichkeit/Natürlichkeit als Schlüsselkonzept

In dem vorherigen Kapitel wurde erläutert, dass und warum die ökologische Validität und die Vergleichbarkeit von Natursimulationen in der Naturerholung nicht Gegenstand der Forschung waren. In diesem Kapitel folgt die Darstellung des erklärenden Schlüsselkonzepts Künstlichkeit/Natürlichkeit, durch das sich Unterschiede zwischen physischer und virtueller Natur aufzeigen sowie Schlussfolgerungen über Ähnlichkeit bzw. Unähnlichkeit der Erholungsreaktionen ziehen lassen.

Da die ökologische Validität und Vergleichbarkeit von Natursimulationen in der Naturerholungsforschung vernachlässigt wurden, bestehen keine theoretischen Ansätze aus denen sich ableiten ließe, ob und warum Natursimulationen andere Reaktionen als die physische Natur evozieren sollten. Die beiden Erholungstheorien sind in dieser Hinsicht wenig hilfreich, da sie entwickelt wurden um Unterschiede in der Erholung zwischen „natürlicher“ und bebauter Umwelt, und nicht zwischen „natürlicher“ und simulierter Umwelt, zu erklären. Tatsache ist, dass Natursimulationen – wie bereits erwähnt – aufgrund technischer, finanzieller und zeitlicher Beschränkungen reduzierte Repräsentanten der „räumlich-materiellen Umwelt“ sind. Das heißt es bestehen rein auf technischer Ebene Unterschiede zwischen physischer Natur und Natursimulationen, die zu Unterschieden in der Erholung führen können. Es galt also, ein Konzept zu finden und zu entwickeln, das geeignet ist bestehende Unterschiede zwischen physischer Natur und Natursimulationen zu systematisieren und aus dem sich ableiten lässt welche Auswirkungen diese Unterschiede auf die Erholung haben können. In der Künstlichkeits-/Natürlichkeitsdimension glaubt die Autorin das Schlüsselkonzept gefunden zu haben.

Unter Künstlichkeit versteht man allgemein das vom Menschen Hergestellte, vom Menschen Gemachte (Birnbacher, 2006; Geier, 1999; Ränsch-Trill, 2000). Künstliche Systeme können als heteropoietisch bezeichnet werden, d.h. sie benötigen eine „leitende Instanz“, in diesem Fall den Menschen, der sie erzeugt und erhält (Negrotti, 1999, mit Bezug auf Maturana). Die Natur hingegen bildet genau das Gegenstück zu künstlichen Welten, sie ist die Manifestation des Natürlichen (Kellert, 1993; Wilson, 1993; Wohlwill, 1983). Unter Natürlichkeit wird das vom Menschen Unbeeinflusste, aber auch das ohne menschlichen Einfluss Bestehende verstanden (Birnbacher; Geier; Ränsch-Trill). Natürliche Systeme sind autopoietisch, d.h. sie erschaffen und erhalten sich selbst (Negrotti). So gesehen stehen

Künstlichkeit und Natürlichkeit im Gegensatz zueinander und bilden die jeweiligen Endpunkte eines Kontinuums (Birnbacher). Die Autorin geht davon aus, dass die Künstlichkeit/Natürlichkeit über zwei Wege das Ausmaß der Erholung in Natursimulationen beeinflussen kann: Der eine Wirkweg führt über die genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit, die sich auf die Entstehungsweise eines Objektes bezieht. Dieser Aspekt berührt die grundlegende Verschiedenheit zwischen Natursimulation als künstliche Umwelt und physischer Natur als natürliche Umwelt.

Der andere Wirkweg führt über die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit, die sich auf die Erlebnisqualität einer Simulation bezieht. Sie trägt der Tatsache Rechnung, dass Simulationen erstens reduzierte Repräsentanten der physischen Natur sind und darum nicht alle Erlebnisqualitäten ermöglichen und zweitens, dass Natursimulationen sich ebenfalls darin unterscheiden können wie umfassend sie die physische Natur repräsentieren, bspw. als Foto oder als 3-D-Computersimulation.

Die genetische und die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit werden im Folgenden genauer beschrieben und ihr erwarteter Einfluss auf die Erholungsreaktion erläutert.

3.3.1 Genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit

Der Begriff genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit wurde von Birnbacher (2006) geprägt und bezieht sich auf die Entstehungsweise eines Objektes oder Subjektes. Leider lässt sich Birnbachers Künstlichkeits-/Natürlichkeitstypologie ansonsten nicht auf Simulationen übertragen. Aus genetischer Perspektive sind Natursimulationen eindeutig künstlich, da ihre Entstehungsweise rein auf menschliches Schaffen zurückzuführen ist. Die physische Natur hingegen kann als natürlich bezeichnet werden. Die Problematik, dass auch diese anthropogen beeinflusst ist, spielt für diesen Vergleich keine bedeutsame Rolle. Die genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit weist also auf einen grundlegenden Unterschied zwischen physischer Natur und Natursimulation hin. Es wird angenommen, dass dieser Unterschied indirekt, und zwar über die Bewertung, einen Einfluss auf die Erholung nimmt. Bei dieser Bewertung handelt es sich um eine Grundhaltung gegenüber der physischen Natur und Natursimulationen. Eine negative Bewertung (ablehnende Haltung) sollte sich negativ auf die Erholung auswirken, da den Erholungstheorien nach bestimmte Voraussetzungen für eine Erholungsreaktion nicht erfüllt sind:

erstens eine positive ästhetische Empfindung, im Sinne von Gefallen, die eine Voraussetzung der Erholung ist (Kaplan et al., 1989; Ulrich, 1983) und zweitens die Kompatibilität (Passung). Diese ist nach Kaplan und Kaplan (1989) eins der vier Merkmale die erfüllt sein müssen, damit eine erholsame Person-Umwelt-Interaktion stattfinden kann. Durch das Missfallen wird eine Nichtpassung zwischen den Bedürfnissen einer Person und dem Angebot der Umwelt zum Ausdruck gebracht. Aber auch unabhängig von den Erholungstheorien sollten Bewertungen einen Einfluss haben, da Menschen keine passiven Rezipientinnen irgendwelcher äußeren Stimuli sind, sondern entsprechend ihren Einstellungen und Werten reagieren.

Wie kann diese Grundhaltung nun aussehen? In der westlichen Kultur herrscht anscheinend eine generelle Tendenz vor, das Natürliche eher positiv und das Künstliche eher negativ zu bewerten. Insbesondere dann, wenn es um Replikat des Natürlichen geht (Anderson, 1981; Birnbacher, 2006; Elliot, 1997; Geier, 1999; Hodgson & Thayer, 1980). So werden Landschaften z.B. schlechter bewertet, wenn sie als vom Menschen beeinflusst vorgestellt werden. Dabei reicht es aus die Landschaften mit einer entsprechenden Bezeichnung zu versehen, bspw. statt Wald Baumschule oder statt See Stausee zu verwenden (Anderson; Hodgson et al., 1980). Übertragen auf Natursimulationen würde dies bedeuten, dass sie schlechter als die physische Natur bewertet werden und somit auch weniger erholsam sind. Allerdings könnte diese generelle Tendenz der Bewertung auf Subgruppenebene anders aussehen. Hier sollen zwei Subgruppen aufgeführt werden, für die unterschiedliche Grundhaltungen Natursimulationen gegenüber angenommen werden: Personen, für die die physische Natur einen hohen Stellenwert hat, und Personen, die eine große Medienerfahrung aufweisen. Diese beiden Subgruppen können wiederum als Indikatoren einer bestimmten Grundhaltung (Bewertung) gegenüber Natursimulationen herangezogen werden.

Die Subgruppe „hoher Stellenwert der physischen Natur“: Natursimulationen stehen vor der paradoxen Situation Unvereinbares, Gegensätzliches verbinden zu müssen. Sie sollen die Manifestation des Natürlichen synthetisieren, wodurch sie ins Spannungsfeld von Künstlichkeit und Natürlichkeit rücken. Die Manifestation des Natürlichen künstlich replizieren zu wollen sollte insbesondere bei den Menschen zu starker Ablehnung führen („wider die Natur“), für die die physische Natur einen hohen Stellenwert hat. Beispielsweise weil sie sich emotional mit der Natur verbunden, sich stark zu ihr hingezogen fühlen oder diese als spirituelle Kraftquelle

wahrnehmen (Fredrickson & Anderson, 1999; Kellert, 1993; Mayer & McPherson Frantz, 2004; Wilson, 1993). Diese Menschen sollten für das Spannungsfeld, in dem Natursimulationen stehen, besonders empfänglich sein und sich demnach auch nicht so gut in Natursimulationen erholen.

Die Subgruppe Medienerfahrung: Krieger stellt im Jahr 1973 in einem Science Artikel die provokante Frage, was denn falsch an Plastikbäumen sei. Er kommt zu dem Schluss, dass eigentlich nichts falsch an ihnen sei, da durch sie die Natur ebenso gut erlebt werden könne. Seiner Meinung nach bedarf es hier nur einer soziokulturell forcierten Adaptation⁸. Überträgt man Kriegers Gedanken vom Plastikbaum auf den virtuellen Baum, d.h. auf die heutige Zeit und den heutigen Stand der Technik, dann könnte eine Adaptation an künstliche oder virtuelle Umwelt- und Naturerfahrungen schon begonnen haben. Die Mediennutzung hat über die Jahre zugenommen, darunter auch die Nutzung von virtuellen Welten, wie WII, SIMS, Second Live oder World-of-Warcraft (Freier & Wohlfarth, 2007; Schneller, 2006). Diese virtuellen Welten beinhalten auch computergenerierte Naturlandschaften, die sich teilweise durch fantastische Grafiken auszeichnen (World of Warcraft). Darum ist es fraglich, ob diese allgemeine Tendenz, das Künstliche negativ zu bewerten, auch für diese künstlichen Welten zutrifft. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass Menschen diese Medien häufig nutzen, obwohl sie ihnen zuwider sind. Darum wird angenommen, dass insbesondere Personen, die sich viel in virtuellen Welten aufhalten und sich mit grafikbasierten Medien beschäftigen, Natursimulationen positiver bewerten sollten. Für sie sollte diese Form des Erlebens normal und nicht „wider die Natur“ sein. Aufgrund dieser eher positiven oder neutralen Einstellung sollten sich diese Menschen in Natursimulationen besser erholen. In anderen Kontexten hat sich die Medienerfahrung bereits als bedeutsamer Einflussfaktor der Reaktion auf Medien erwiesen (Appleton & Lovett, 2003; Ijsselsteijn, 2003; Rothmund, Schreier & Groeben, 2001; Schreier, 2002).

3.3.2 Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit

Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit bezieht sich auf die Erlebnisqualität von physischer Natur und Natursimulationen (die Begriffe Erlebnisqualität und erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit werden hier synonym verwendet). Sie

⁸ Die ethische und ökologische Problematik von Kriegers Aussage soll an dieser Stelle, trotz ihrer Bedeutsamkeit, nicht Thema sein. Hier kann auf den sehr emotional aufgeladenen Artikel von Iltis (1973) verwiesen werden, der diesen als direkte Antwort auf Kriegers Artikel verfasste.

trägt der Tatsache Rechnung, dass Unterschiede zwischen Natursimulationen und der physischen Natur auf erlebnisbezogener Ebene bestehen. Diese Unterschiede können sich auf die Erholung auswirken. Für die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit wurde ein eigenes Differenzierungskonzept entwickelt, um die Unterschiede auf der erlebnisbezogenen Ebene zwischen Natursimulationen und physischer Natur systematisch aufzeigen zu können. Es basiert auf eigenen Überlegungen sowie auf Erkenntnissen und Ansätzen der Wirkungsforschung von Umweltsimulationen und Virtueller Realität (dies impliziert die Computerwissenschaften, die Medienwissenschaften und die Medienpsychologie). Im Folgenden wird zunächst das Differenzierungskonzept genauer erläutert. Danach wird dargelegt, wie sich die bestehenden Unterschiede in der Erlebnisqualität auf die Erholung auswirken können.

3.3.2.1 Das Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/ Natürlichkeit

Um zu ermitteln, wie erlebnisbezogen künstlich eine Natursimulation ist, bedarf es eines Vergleichs zwischen der physischen Natur und der Natursimulationen auf Ebene der Erlebnisdimension. Referenzpunkt für die erlebnisbezogene *Natürlichkeit* ist die „Realwelt“, in diesem Fall die physische Natur. Natursimulationen werden bezüglich ihrer erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit mit dem Referenzpunkt „physische Natur“ verglichen. Eine Natursimulation kann erlebnisbezogen als zunehmend natürlich bezeichnet werden, je weniger Unterschiede zwischen „Realwelt“ und Simulation bestehen. Somit lassen sich Natursimulationen relativ zueinander entlang der erlebnisbezogenen Künstlichkeits-/Natürlichkeitsdimension anordnen. Die physische Natur besetzt dabei, wie gesagt, den Pol der erlebnisbezogenen Natürlichkeit und die Natursimulationen verorten sich, je nach dem wie gut sie die physische Natur kopieren können, näher am natürlichen oder näher am künstlichen Pol. So wäre ein Foto z.B. näher am künstlichen Pol, wohingegen ein Film mit Ton mehr in Richtung des natürlichen Pols zu verorten wäre. Durch diesen Vergleich wurden fünf übergeordnete Merkmale extrahiert, anhand derer sich Natur und Natursimulation bzw. unterschiedliche Natursimulationen bezüglich der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit unterscheiden können.

Die Differenzierungsmerkmale sind:

- Die Qualität und Quantität der Sinnesansprache: Hierbei geht es um die Anzahl der angesprochenen Sinnesmodalitäten und um die Ähnlichkeit der synthetischen mit der „natürlichen“ Sinnesansprache.
- Handlung und Aktivitäten: Dieses Merkmal befasst sich mit den bestehenden Handlungsmöglichkeiten einer Simulation.
- Räumliche Anwesenheit: Hierbei geht es um die Trennung des materiell-körperlichen Raumes (physischer Raum) vom tatsächlichen Erlebnisraum (virtueller Raum), die in einer Simulation vollzogen wird.
- Zeit: Hier geht es darum, dass Simulationen es ermöglichen Zeitabläufe bzw. Zeitzonen zu durchbrechen. Bspw. können Jahreszeiten umgangen oder Ereignisse der Vergangenheit exakt in gleicher Weise noch einmal erlebt werden.
- Belebte Umwelt: Dieses Merkmal befasst sich mit der Tatsache, dass die dargestellten Naturlandschaften einer Simulation nicht organisch, lebendig sind, sondern aus Zahlencodes bestehen.

Die ersten beiden Merkmale – Qualität und Quantität der Sinnesansprache sowie Handlungen und Aktivitäten – beziehen sich auf die technische Beschaffenheit von Simulationen. Sie entstammen Ansätzen der Wirkungsforschung von Virtueller Realität. Sie sind dort allerdings unter den Begriffen Lebendigkeit/Immersion/ Echtheit (Qualität und Quantität der Sinnesansprache) und Interaktivität (Handlung und Aktivitäten) zu finden (Naimark, 1990, nach Bente, Krämer & Petersen, 2002; Slater & Wilbur, 1995, zitiert nach Bystrom, Barfield & Hendrix, 1999; Steuer, 1995) und gelten als Qualitätsindikatoren von Simulationen (Bosselmann et al., 1987; Bosselmann, 1993; Karjalainen & Tyrväinen, 2002; Orland, 1993; Slater et al., 1995, zitiert nach Bystrom et al., 1999; Steuer, 1995; Stokols, 1993).⁹ Auch wenn hier angenommen wird, die relevantesten Differenzierungsmerkmale benannt zu haben, erhebt das erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeitskonzept keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Folgenden werden diese fünf Differenzierungsmerkmale genauer dargestellt. Die Darstellung der letzten drei Merkmale wird im Gegensatz

⁹ In der Umweltsimulationsforschung gibt es hierzu anscheinend keine strukturierten Ansätze. Hier sind zahlreiche Varianten des Realismusbegriffes zu finden, wie Fotorealismus (Appleton et al., 2003), visueller Realismus (de Kort & Ijsselsteijn, 2006), Darstellungsrealismus (Karjalainen et al., 2002; Stokols, 1993), Wahrnehmungsrealismus (Orland, 1993; Stokols), Erfahrungsrealismus (de Kort et al., 2006; Orland; Stokols) oder verhaltensbezogener Realismus (Freeman, Avons, Meddis, Pearson & Ijsselsteijn, 2000). Häufig fehlen die Definitionen.

zu den ersten beiden kurz ausfallen, da diese Merkmale eigenen Überlegungen entspringen.

Qualität und Quantität der Sinnesansprache

Dieses Merkmal bezieht sich darauf, wie gut Simulationen in der Lage sind „Realwelt“ Ausschnitte zu kopieren, d.h. Sinnesreize zu synthetisieren, die der menschlichen Wahrnehmung entsprechen. Das Merkmal gliedert sich in drei weitere Bereiche:

- **Quantität der Sinnesansprache:** dieser Bereich bezieht sich auf die Anzahl der angesprochenen Sinnesmodalitäten (visuell, auditiv, olfaktorisch, gustatorisch, taktil/haptisch, Gleichgewicht und kinästhetisch).
- **Qualität der Sinnesansprache (hierzu gehören zwei Bereiche):**
 - Eine der „Realwelt“ entsprechende synthetische Ansprache der Sinnesmodalitäten. Für die visuelle Sinnesmodalität bedeutet eine der „Realwelt“ entsprechende Ansprache der Sinnesmodalitäten bspw. eine Perspektive in Augenhöhe, stereoskopische Darstellungen, um einen räumlichen Seheindruck zu vermitteln oder die Übereinstimmung des Blickfelds des Menschen mit dem Sichtfeld (Field of View) eines optischen Gerätes.
 - Eine der „Realwelt“ entsprechende Darstellung der Inhalte. Eine der „Realwelt“ entsprechende Darstellung der Inhalte bedeutet auf visueller Ebene eine fotorealistische Darstellung, was bei Fotos und Videos gegeben ist. Bei computergenerierten Bildern oder Filmen muss dieser Aspekt allerdings besonders beachtet werden. Hier ist bspw. auf realistische Farben, Formen, Farbtiefe, Bildauflösung oder Textur zu achten (Appleton et al., 2003; Bishop & Rohrman, 2003; Daniel & Meitner, 2001; Karjalainen & Tyrväinen, 2002).

Insgesamt sind Simulationen bezüglich der Qualität und Quantität der Sinnesansprache (noch) technische und erkenntnisbedingte Grenzen gesetzt. Die synthetische Ansprache des visuellen und auditiven Sinnes ist anhand recht einfacher Simulationen zu realisieren – die Qualität kann allerdings stark variieren. Das Ausmaß an erlebnisbezogener Künstlichkeit/Natürlichkeit wird bei diesem Merkmal also darüber bestimmt, welche und wie viele Sinnesmodalitäten in einer adäquaten Weise angesprochen werden.

Handlungen und Aktivitäten

Dieses Merkmal befasst sich mit den Handlungsmöglichkeiten oder Aktivitäten, die in einer Simulation vorhanden sind. Allerdings ist die Ausführung von Handlungen in Simulationen zum heutigen Stand der Technik noch sehr eingeschränkt. In den meisten Simulationen ist dies überhaupt nicht möglich. Beispiele für einfache Simulationen von Tätigkeiten wären das Joggen und Gehen auf einem Laufband, Fahrradfahren auf einem Fahrradergometer, Rudern auf einem Ruderergometer oder das Sitzen auf einer Bank. Die Durchführung freibestimmbarer Tätigkeiten, wie blumenpflücken oder im See baden, ist noch nicht synthetisierbar. Es sei denn, man benutzt Avatare, d.h. computergenerierte Personen, die stellvertretend für die eigene Person bestimmte Tätigkeiten ausüben. Allerdings fehlt dann wiederum das direkte sensumotorische Erleben. Das Ausmaß an erlebnisbezogener Künstlichkeit/Natürlichkeit wird bei diesem Merkmal darüber bestimmt, ob und welche Handlungen möglich sind und wie reaktiv das Simulationssystem ist, d.h. ob das System spontane Handlungswünsche umsetzen kann.

Räumliche Anwesenheit

„Die Welt ist überall und nirgends, aber nicht dort wo die Körper sind“ (Geier, 1999, S.285). Dieses Merkmal bezieht sich auf die Tatsache, dass es bei Natursimulationen zu einer Trennung des materiell-körperlichen Raumes und des tatsächlichen Erlebnisraumes kommt. In einer Natursimulation sieht man die Vegetation, das Wasser und hört das Vogelgezwitscher, aber der Körper befindet sich nicht am Ort des Geschehens, sondern in einem psychologischen Labor.

Zeit

Das Merkmal Zeit beschreibt die Möglichkeit, in Simulationen zeitliche Abläufe aufzuheben. Das bedeutet, dass in einer Simulation Ansichten und Handlungen exakt wiederholbar und immer verfügbar sind. Simulationen sind dadurch unabhängig von Jahreszeiten, Tag und Nacht, und vom „Zeitverlauf“.

Belebte Umwelt

Dieses Merkmal befasst sich mit der Tatsache, dass es sich bei der physischen Natur um eine belebte bzw. lebende Umwelt handelt – sie besteht neben anorganischer aus organischer Materie. Simulationen hingegen bestehen aus toter Materie, aus digitalen Codes. Simulationen sind nur ein „als ob“, sie stellen zwar Naturele-

mente dar, aber die Rezipientinnen sind nicht von etwas Lebendigem umgeben. Bei diesem Aspekt geht es also nicht um einen allgemeinen lebendigen Eindruck der Simulation, sondern um das tatsächliche Fehlen von lebenden Pflanzen bzw. Organismen.

Abschließende Bemerkungen zu den fünf Merkmalen

Die beschriebenen fünf Merkmale sind für die Differenzierung von Natursimulationen und physischer Natur sowie für die Differenzierung von Natursimulationstypen unterschiedlich bedeutsam. Die beiden Merkmale „Qualität und Quantität der Sinnesansprache“ und „Handlungen und Aktivitäten“ können als die wichtigsten bezeichnet werden, da sie sowohl zwischen physischer Natur und Natursimulationen als auch zwischen unterschiedlichen Natursimulationstypen zu differenzieren vermögen. In den Forschungsbereichen zu Umweltsimulation und *Virtueller Realität* wird ihnen große Bedeutung beigemessen, da durch sie die Erlebnisqualität von Simulationen abgeschätzt bzw. überprüft wird.

Die drei anderen Merkmale (räumliche Anwesenheit, Zeit, belebte Umwelt) sind simulationsinhärent, d.h. sie sind unveränderbare, objektiv nicht variierbare Merkmale von Simulationen. Wie diese Merkmale subjektiv erlebt werden ist eine andere Frage, der sich im Kapitel 3.3.2.4 zugewandt wird. Aus diesem Grund eignen sie sich nur zur Differenzierung von Natursimulationen und physischer Natur, aber nicht zur Differenzierung von Natursimulationen, da sie allen Natursimulationen zu Eigen sind; sie sind konstant. Somit lassen sich nur die ersten beiden Merkmale variieren. Dies impliziert, dass es im Laufe der technischen Entwicklung nur bezüglich der ersten beiden Merkmale möglich werden könnte, „exakte“ Kopien der physischen Natur zu erschaffen, wohingegen die drei simulationsinhärenten Merkmale immer als Unterschied zwischen Kopie und Original bestehen bleiben.

Neben diesen fünf Merkmalen gibt es noch ein weiteres Merkmal der Erlebnisqualität, die spirituelle Erfahrung. Die Natur, insbesondere die Wildnis, als Ort der spirituellen Erfahrung ist immer wieder im Kontext der Naturerholung zu finden (Kaplan et al., 1989; Mayer & McPherson Frantz, 2004). Spiritualität beschreibt einen metaphysischen Bewusstseinszustand, der durch eine Mischung aus Selbstreflexion und einem Gefühl der Verbundenheit oder des „Einsseins“ mit der Natur und dem Kosmos (Fredrickson et al., 1999) gekennzeichnet ist. Dabei spielt eine unabhängig bestehende Lebensform (Gottheit) bzw. Transzendenz eine Rolle. Spiritualität ist mit dem Versuch verbunden, den eigenen Platz im Universum zu finden (McDo-

nald & Schreyer, 1991). Als Gründe, warum die Natur als ein Ort der spirituellen Erfahrung gelten soll, wird aufgeführt, dass dem Menschen in der Natur seine ursprünglichen, natürlichen Wurzeln wieder bewusst werden (Fredrickson et al., 1999). Oder, dass die Natur bzw. durch die Natur eine andere (metaphysische) Lebensform wahrgenommen wird, bei der es sich zudem um eine nicht-reaktive Instanz handelt, die nicht über Menschen urteilt, sondern sie in ihrem „Sosein“ belässt (Wohlwill, 1983). Ob eine spirituelle Erfahrung auch in einer Natursimulation möglich ist, ist eine spannende Frage. Die spirituelle Erfahrung ist allerdings nicht mehr auf einer „objektiven“ Ebene beschreibbar, sondern läuft auf einer „subjektiven“ Ebene ab. Zudem werden nur bestimmte Personen für diese Erfahrungen empfänglich sein. Beides macht dieses Merkmal für das Anliegen vorliegender Arbeit unbrauchbar, darum wird dieses Merkmal hier nicht weiter betrachtet. Nichts desto trotz ist es ein spannendes Thema (Spirituelle Erfahrung in Natursimulationen), das nicht aus den Augen verloren werden sollte. In anderer Form, bspw. durch eine qualitative Methode, ließen sich hier spannende Studien anschließen.

3.3.2.2 Zwei Beispiele für technisch komplexe Simulationen

Im folgenden Abschnitt soll der Leserin ein Einblick gegeben werden, wie technisch komplexe Simulationen aussehen können und was für einen Aufwand das „Kopieren“ der „Realwelt“ beinhaltet. Dieser Einblick hat des Weiteren den Hintergrund der Leserin zu verdeutlichen wie einfach und reduziert die Natursimulationen sind (Fotos, Dias und Film, mit und ohne Ton), die in der Naturerholung Anwendung fanden.

Das Berkeley Environmental Simulation Laboratory

Simulationen, die sich bezüglich der visuellen Wahrnehmung als erlebnisbezogen natürlich auszeichnen, können im Berkeley Environmental Simulation Laboratory produziert werden. Es wurde im Jahr 1968 von Appleyard und Craik an der Universität Berkeley, Kalifornien, ins Leben gerufen. Bei dem Simulator handelt es sich um ein physisches Maßstabsmodell einer Stadt- und Naturlandschaft im Maßstab von 1 inch zu 30 feet, das insgesamt 4.9 Quadratmeilen repräsentiert. Mit Hilfe einer Kamera, die auf einem Fahrgestell montiert ist, können ausgewählte Touren durch die Landschaft des Modells vorgenommen und so abgefilmt werden, dass sie einer Ansicht in Augenhöhe entsprechen. Die Aufnahmen werden am Computer grafisch nachgearbeitet, d.h. sie werden mit Texturen von Fotos (vor Ort aufge-

nommen) versehen. Auf diese Weise entstehen dynamische Simulationen, die der visuellen Wahrnehmung in der physischen Landschaft recht nahe kommen und zudem fotorealistisch sind (Bosselmann, 1993; McKechnie, 1977). Für die Berkeley Simulationen wurden Validitätsprüfungen durchgeführt: Eine simulierte Autofahrt durch eine fotorealistische Landschaft zeigte, im Vergleich zu einer Autofahrt durch die physische Landschaft, vergleichbare Bewertungen der Landschaft (Korrelationen $>.90$) und die Probanden gaben vergleichbare Stimmungsratings ab (Bosselmann et al., 1987). Der Simulator ist heute noch für Forschung und Design am Institut für Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung an der Universität Berkeley mit wechselnden Modelllandschaften in Benutzung.

Virtuelle Realität

Das zweite Beispiel von Simulationen, die sich zum heutigen Stand der Technik als erlebnisbezogen am natürlichsten bezeichnen lassen, sind unter der Bezeichnung *Virtuelle Realität* bekannt (Coates, 1992, zitiert nach Steuer, 1995; Larnier, 1980, zitiert nach Bente et al., 2002; Sherman, Judkins & Rennert, 1995). Hierbei handelt es sich um komplexe Computersimulationen, die sich einer bestimmten Technologie bedienen. Die *Virtuelle Realität* hat zum Ziel, die Mensch-Maschine-Schnittstelle sowie die Sinnesreize der physischen Welt auszublenden und durch künstlich erzeugte Sinnesreize zu ersetzen (Carr, 1995; Christou & Parker, 1995 zitiert nach Carr & England, 1995). Dadurch trägt die Technologie entscheidend dazu bei, dass die synthetischen Inhalte als „Realwelt“ erlebt werden können. Der Begriff *Virtuelle Realität* wurde in den achtziger Jahren von Jaron Larnier, einem Pionier auf dem Gebiet der Computerwissenschaften, geprägt. Synonym sind auch die Begriffe *artificial reality* (künstliche Realität), *Cyberspace* oder *virtuelle Welten* zu finden. Die Definition ist allerdings nicht so eindeutig, wie es hier den Anschein hat, da mit virtueller Realität nicht nur eine entsprechende Technologie, sondern auch der „virtuelle Ort“ bzw. der künstlich erschaffene Erlebnisraum an sich, sowie Chatforen und MUDs (Multi-user-dungeons) bezeichnet werden (Bente et al., 2000). Nach dem hier dargestellten, technologieorientierten Ansatz, bezeichnet der Begriff virtuelle Realität (VR) nur die Computersimulationen, die sich entsprechender VR-Technologien bedienen (Sherman et al., 1995). Diese Technologien umfassen einen Zentralprozessor, der die simulierte Welt generiert, sowie diverse Eingabe- und Ausgabemedien. Eingabegeräte sind Datenhandschuhe und -Anzüge, welche die Körperbewegungen und -position aufzeichnen und in die virtuelle Welt

übertragen, oder Joysticks zur direkten Eingabe von Befehlen. Datenhandschuhe und -Anzüge können gleichzeitig als Ausgabegeräte fungieren, indem sie taktile und haptische Wahrnehmung ermöglichen, wie Temperatur oder Oberflächenbeschaffenheit. Weitere Ausgabegeräte sind akustische Systeme, die räumliches Hören ermöglichen sowie Bildschirme oder Shutterbrillen, die stereoskopisches Sehen ermöglichen. Eine erweiterte Form der Shutterbrillen stellen stereoskopische Head Mounted Displays (HMD) dar. Dies ist ein Datenhelm, in dem zwei winzige LCD-Bildschirme integriert sind, die das gesamte Gesichtsfeld abdecken. Meistens ist der Helm noch mit Kopfhörern und Trackingsensoren ausgestattet, die das optische Bild an die Position des Betrachters anpassen. Hier können nur beispielhaft Technologien genannt werden, die eine umfassende Darstellung von VR-Systemen bieten (Biocca & Delaney, 1995). Die Besonderheit von Virtueller Realität ist der Versuch, sowohl bezüglich der Qualität und Quantität der Sinnesansprache (Lebendigkeit/Immersion) als auch bezüglich der Handlungsmöglichkeiten und Aktivitäten (Interaktivität) der „Realwelt“ ähnlich zu sein. Bezüglich der Handlungsmöglichkeiten bzw. Interaktivität muss ergänzt werden, dass hier die Nutzerin in Echtzeit in und mit den Komponenten der virtuellen Erlebniswelt kommunizieren und diese manipulieren kann. Echtzeit bedeutet, dass der Prozessor sofort auf Veränderungen und Handlungen der Nutzerin reagiert. Dreht die Nutzerin den Kopf, wird das Bild entsprechend ihrer neuen Position neu errechnet und entsprechend dargestellt. Ziel ist es also, einen virtuellen Handlungsraum zu schaffen, der dem physischen Handlungsraum entspricht. Die Technologie der *Virtuellen Realität* ist zwar auf dem Weg, aber noch weit davon entfernt, eine interaktive Erlebniswelt zu erschaffen, in die der Mensch mit all seinen sensorischen Kanälen eintaucht (Biocca et al., 1995), so dass die Grenze zwischen Simulation und physischer Welt nicht mehr wahrnehmbar ist. Solche Simulationen existieren zurzeit nur in der Science Fiction, wie dem Holodeck in Star Trek oder dem Cyberspace in Gibsons Roman Neuromancer. Technische Grenzen ergeben sich bspw. aus der Rechenleistung, die zurzeit noch nicht ausreicht, um gleichzeitig ein hohes Maß an Interaktivität und eine fotorealistische Darstellung der visuellen Inhalte zu ermöglichen. Um eine Echtzeitbewegung zu simulieren, benötigt man mindestens eine Bildwiederholung von 10 frames pro Sekunde, in dieser Zeit ist es noch nicht möglich fotorealistische frames zu erstellen (Karjalainen et al., 2002). Auch die Synthetisierung bestimmter Sinneserfahrungen, wie die taktile, ist noch in den Anfängen.

3.3.2.3 Auswirkung der erlebnisbezogenen Künstlichkeit auf die Erholung

Nach dem das Differenzierungskonzept erläutert wurde, folgt nun die Darstellung der zu erwartenden Auswirkung der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit auf die Erholung.

Vergleicht man die in der Naturerholungsforschung verwendeten Natursimulationen, d.h. Fotos, Dias und Film (mit und ohne Ton), mit der physischen Natur anhand der fünf zuvor beschriebenen Merkmale, dann zeigt sich deutlich, dass es diesen an bestimmten Erlebnisqualitäten fehlt – sie sind erlebnisbezogen künstlich. Betrachtet man nur die unterschiedlichen Natursimulationen, dann unterscheiden sich auch diese in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit. Ein Naturfoto bietet, im Vergleich zu einem Naturfilm mit Ton, weder eine bewegte visuelle Wahrnehmung, noch auditive Stimuli und kann deshalb als erlebnisbezogen künstlicher eingestuft werden. Die gegebene Unterschiedlichkeit kann sich auf die Erholung auswirken. Sowohl in der Umweltsimulationsforschung als auch in der Forschung zur Virtuellen Realität geht man davon aus, dass Simulationen und „Realwelt“ Ausschnitt nur dann zu ähnlichen Reaktionen führen, wenn sich beide in der Erlebnisqualität so gut wie nicht unterscheiden (bspw. Bishop et al., 2003; Karjalainen et al., 2002; Orland, 1993; Steuer, 1995). Diese Annahme – „je ähnlicher die Erlebnisqualität, desto ökologisch valider die Simulation“ – lässt sich kritisieren. Es ist durchaus möglich, dass auch weniger komplexe Simulationen zu Reaktionen führen, die den Reaktionen in der „Realwelt“ gleichen. Leider ist diesbezüglich der empirische Kenntnisstand, sowohl in der Umweltsimulationsforschung als auch in der Forschung zur Virtuellen Realität, gering. Somit wird hier der zuvor beschriebenen Konvention gefolgt und davon ausgegangen, dass Unterschiede in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit zu unterschiedlichen Reaktionen führen. Als nächstes stellt sich die Frage, wie diese unterschiedlichen Reaktionen beschaffen sind. Die Beantwortung dieser Frage ist nicht unproblematisch, da auch hier kaum Kenntnisse darüber vorliegen welche Komponenten der physischen Natur erholend wirken, und somit auch nicht klar ist, welche Komponenten der physischen Natur eine Natursimulation abdecken muss. Die Merkmale einer erholsamen Natur sind hier wenig hilfreich, da sie sich vornehmlich auf die visuelle Darstellung beziehen (siehe Kapitel 2.3). In Bezug auf Natursimulationen muss allerdings ein weites Spektrum an Merkmalen und Komponenten – von deren Kombination ganz zu schweigen – beachtet werden. Hier stellen sich Fragen, wie: Ist das Zusammen-

spiel unterschiedlicher Sinneserfahrungen maßgeblich oder nur der visuelle Sinn für die Erholung, wie Ulrich (1983) postulierte? Ist stereoskopisches Sehen für die Erholung bedeutsam? Ist räumliches Hören bedeutsam? Welchen Einfluss hat der haptische, welchen der taktile Sinn?

Da die Naturerholungstheorien auf dieser Ebene nur wenig Anhaltspunkte bieten, wird für die Ableitung möglicher Reaktionen zusätzlich auf angrenzende Forschungsbereiche zurückgegriffen. Hierbei handelt es sich um die Forschungsbereiche zu Umweltsimulationen, zur *Virtuellen Realität* und Naturpräferenzen. Allerdings ist auch hier der Kenntnisstand, welche Merkmale der physischen Natur eine Natursimulation unbedingt abdecken sollte, um ökologisch valide zu sein, sehr gering. Somit wird die empirische und theoretische Fundierung der angenommenen Wirkrichtung eher dünn und vereinzelt ausfallen.

In vorliegender Arbeit wird postuliert, dass die erlebnisbezogene Künstlichkeit (reduzierte Erlebnisqualität) von Natursimulationen dazu führt, dass diese weniger erholsam sind als die physische Natur. Hierbei ist zu beachten, dass hier nicht angenommen wird, dass Natursimulationen nicht erholsam sind. Denn dass sie trotz eines hohen Maßes an erlebnisbezogener *Künstlichkeit* auf affektiver (bspw. Hartig et al., 1996; Korpela et al., 2002), kognitiver (Berto, 2005) und physiologischer Ebene (bspw. Laumann et al., 2003; Ulrich et al., 1991) erholsam sein können, ist empirisch belegt. Die postulierte Auswirkung von Natursimulationen auf die Erholung soll im Folgenden begründet werden. Grundsätzlich wird die Naturerholung als eine ganzheitliche Naturerfahrung aufgefasst, d.h. dass alle Merkmale der physischen Natur die Erholung im Zusammenspiel bedingen. Es wird angenommen, dass die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit sowohl indirekt, d.h. über die Bewertung des Erlebten, als auch direkt auf die Erholung Einfluss nehmen kann (s.u.).

Die indirekte Wirkung

Die reduzierte Erlebnisqualität, wie die fehlende Ansprache des haptischen Sinns, eingeschränkte Handlungsmöglichkeiten oder die unbelebte virtuelle Natur, kann als störend empfunden und negativ bewertet werden. Die Erklärung für die Wirkung der negativen Bewertung ist die gleiche, wie bei der genetischen Künstlichkeit/Natürlichkeit: Erholungstheorien entsprechend, ist eine positive Empfindung, im Sinne von Gefallen, eine Voraussetzung für die Erholung (Kaplan et al., 1989; Ul-

rich, 1983). Somit könnte die negative Bewertung bzw. das Missfallen zu einer geringeren Erholung in den Natursimulationen führen. Die negative Bewertung berührt auch eine andere für die Erholung bedeutsame Komponente und zwar die Kompatibilität. Die Kompatibilität ist eins der vier Merkmale, die nach Kaplan und Kaplan (1989) erfüllt sein müssen, damit eine erholsame Person-Umwelt-Interaktion stattfinden kann. Ein Erholungsort, der störende Komponenten enthält, ist nicht mit den Bedürfnissen der Person kompatibel und damit auch weniger zur Erholung geeignet.

Die direkte Wirkung

Die reduzierte Erlebnisqualität kann auch direkt auf die Erholung wirken. Sie kann z.B. dazu führen, dass Natursimulationen weniger stimulierend sind oder, dass die Aufmerksamkeit weniger stark auf die Inhalte der Simulation gelenkt wird, da z.B. nicht alle Sinnesmodalitäten angesprochen werden. Im Kontext von *Virtueller Realität* würde man hier von einer geringen Immersionsfähigkeit sprechen, d.h. die Personen können nicht vollständig in die Simulation eintauchen. Dies würde sich wiederum negativ auf die Wachheit bzw. die Wiederherstellung verbrauchter Aufmerksamkeitskapazität auswirken. Allerdings ist die Wiederherstellung verbrauchter Aufmerksamkeitskapazität nach Kaplan und Kaplan (1989) der wesentliche Erholungsfaktor. Somit müsste hier mit einer geringeren Erholung gerechnet werden.

Diese allgemeinen Aussagen lassen sich, wenn auch nur für das Merkmal Qualität und Quantität der Sinnesansprache, empirisch und theoretisch untermauern. Allerdings stammen die empirischen Befunde – aus Mangel an Studien im Erholungsbe-
reich – aus Präferenz- und Umweltsimulationsforschung.

Zunächst zum Aspekt der Quantität der Sinnesansprache: Ulrich (1983) postuliert, dass die erholsame Wirkung der physischen Natur vornehmlich über die visuelle Wahrnehmung abläuft, da seiner Meinung nach die meiste Umweltinformation über den visuellen Sinn aufgenommen wird (siehe Kapitel 2.2). Die Bedeutung des visuellen Sinns soll hier nicht in Frage gestellt, sondern die mögliche Bedeutsamkeit der anderen Sinne in Kombination mit dem visuellen Sinn hervorgehoben werden. Die Bedeutsamkeit anderer Sinnesmodalitäten für die Erholung lässt sich ebenso aus einer evolutionären Perspektive begründen wie die erholsame Wirkung der Natur über den visuellen Sinn (Ulrich). Danach können auch andere Sinne, neben dem visuellen, während der Phylogenese für das Überleben bedeutsam gewesen sein. So hat das Hören eine Signalfunktion (Carles et al., 1992; Ritter, 2002) und

der Geruchssinn eine Torwächterfunktion (Ritter), d.h. es gilt Dinge zu entdecken, die dem Menschen schaden können, sowie Dinge, die ihm zuträglich sind. Somit könnten – ebenso wie bestimmte visuelle Stimuli – auch bestimmte akustische oder olfaktorische Stimuli der Natur mit positiven oder beruhigenden Erlebnissen assoziiert sein, die erholend wirken. Der Geruchssinn ist z.B. eng mit emotionalen Reaktionen verknüpft. Dies liegt daran, dass sowohl bei emotionalen Reaktionen als auch bei der neuronalen Verarbeitung von Gerüchen das limbische System maßgeblich beteiligt ist (Ritter). Gerüche, die zusammen mit bestimmten Ereignissen auftraten, sind durchaus in der Lage die Erinnerung an diese Ereignisse und die damit zusammenhängenden emotionalen Reaktionen wieder zu aktivieren. So zeigte sich, dass Gerüche bestimmte Erinnerungen und Gefühle aus der Kindheit aktivieren können (Ritter). Empirische Belege für die Bedeutsamkeit anderer Sinnesmodalitäten sind in der Präferenzforschung zu finden. Hier zeigte sich, dass die Ansprache des auditiven Sinns für die Präferenz bedeutsam ist (Anderson et al., 1983; Carles et al., 1992; Hetherington et al., 1993). Kroh et al. (1992) konnten zeigen, dass Menschen auch den haptischen Sinn für die Bestimmung der Präferenzen heranziehen. Ein anderer empirischer Beleg für die Bedeutsamkeit anderer Sinnesmodalitäten entstammt der Umweltsimulationsforschung.

In einer Studie von Bishop et al. (2003) wurde die ökologische Validität einer Computersimulation (computergenerierte urbaner Park, Länge 3 Minuten) ermittelt. Diese Studie bezieht sich allerdings nicht auf Erholung, sondern überprüft die Vergleichbarkeit von anderen Reaktionen, wie Orientierung, Verstehen der Landschaft, wahrgenommener Realismus und Bewertung. Hier zeigt sich, dass die Ansprache des auditiven Sinns die wahrgenommene Übereinstimmung zwischen der Simulation und dem „Realwelt“ Ausschnitt erhöht. Auch wenn in Frage gestellt werden kann, ob diese Ergebnisse auf den Naturerholungskontext zu übertragen sind, weisen sie doch auf eine mögliche Bedeutsamkeit anderer Sinnesmodalitäten für das Ausmaß der Erholung hin. Wenn eine Übertragung der Ergebnisse zulässig ist, dann würde das Fehlen dieser erholungsinduzierenden Sinnesmodalitäten das Ausmaß der Erholung reduzieren.

Bezüglich der Qualität der Sinnesansprache weisen bestehende empirische Studien allerdings nur tendenziell in die postulierte Richtung bzw. weisen sie darauf hin, dass der Zusammenhang zwischen erlebnisbezogener Künstlichkeit/Natürlichkeit und dem Ausmaß der Erholung komplizierter sein könnte. Die empirischen Studien beziehen sich allerdings nur auf die fotorealistische Dar-

stellung (Merkmalbereich: der „Realwelt“ entsprechende Darstellung der Inhalte; hier visuell). Sie zeigen zunächst, dass Vegetation einer fotorealistischeren Darstellung bedarf als andere visuelle Inhalte, wie Gebäude oder der Himmel (Appleton et al., 2003; Kaplan, 1993). Des Weiteren zeigte sich in der Studie von Appleton et al. (2003), dass fotorealistischere Natursimulationen eher dafür geeignet sind, sich die Naturlandschaft in Realität vorstellen zu können. Der von den Autorinnen gewünschte Schwellenwert, ab dem eine Simulation als ausreichend fotorealistisch bezeichnet werden kann, konnte nicht ermittelt werden. In einer Studie von Daniel et al. (2001) zeigte sich allerdings genau das Gegenteil: Hier führten weniger fotorealistische Natursimulationen (Variation in Farbtiefe und Auflösung) zu ähnlichen Schönheitsurteilen, wie ein fotorealistischer Standard. Zu beachten ist, dass beide Studien computergenerierte Fotos verwendet haben, also diesbezüglich vergleichbar sind. Auch wenn hier ebenfalls ungewiss ist, ob sich die Ergebnisse auf den Erholungskontext übertragen lassen, so sollte aufgrund der unklaren Ergebnislage bei zukünftigen Studien auf eine möglichst fotorealistische Darstellung geachtet werden. Bei diesem geringen Kenntnisstand wäre man bezüglich der ökologischen Validität auf der sicheren Seite. Die Konvention in den Forschungsbereichen der Umweltsimulation und der *Virtuellen Realität* lautet, dass eine realistischere Darstellung wahrscheinlich ökologisch valider ist, als eine weniger realistische Darstellung.

3.3.2.4 Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit aus subjektiver Perspektive

Im vorherigen Abschnitt wurden die Merkmale der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit – oder mit anderen Worten die Erlebnisqualität – aus einer „Außenperspektive“ beschrieben. Für die Erholung in Natursimulationen ist es von Interesse, die Erlebnisqualität aus einer Innenperspektive zu kennen. Dies liefert Hinweise darüber, welche Merkmale der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit die Erholung in Natursimulationen bedingen. Im Kontext von Umweltsimulationen und *Virtueller Realität* kommt dem subjektiven Erleben zur Ermittlung der Erlebnisqualität von Simulationen eine bedeutsame Rolle zu. Sie stellt praktisch eine Evaluation der Simulation dar. In diesen Forschungskontexten wird die subjektive Erlebnisqualität anhand von unterschiedlichen Indikatoren erfasst. Über den wahrgenommenen Realismus einer Simulation können bestimmte Komponenten der Simulation (Farben, Formen, Geräusche, Bewegung) oder die

Simulation als Ganzes bezüglich ihres Ausmaßes an Realismus eingeschätzt werden (Bishop et al., 2003; Rohrman et al., 2002). Eine weitere Möglichkeit ist die Erhebung der subjektiven Validität. Hier sollen die Probanden das Ausmaß an Realismus einer Simulation in Relation zu dem „Realwelt“-Ausschnitt einschätzen (Bishop et al., 2003; Rohrman et al., 2002). In der Forschung zur *Virtuellen Realität* wird das Konzept der Präsenz (ein Gefühl der räumlichen Anwesenheit) als Indikator der Erlebnisqualität erhoben (hierzu später mehr).

Allen Indikatoren ist gemeinsam, dass sie nur nach dem Erleben fragen, aber nicht, wie das Erlebte bewertet wird. Im Erholungskontext spielt, wie bereits des Öfteren angeführt, die Bewertung eine bedeutsame Rolle. Eine negative Bewertung des Erholungsortes kann das Ausmaß der Erholung beeinträchtigen. Darum wird hier nicht nur das subjektive Erleben, d.h. als wie künstlich oder natürlich werden Natursimulationen erlebt, sondern auch die Bewertung des Erlebten betrachtet. In vorliegender Arbeit werden also zwei unterschiedliche Indikatoren der Erlebnisqualität betrachtet, die unterschiedliche Erkenntnisse liefern:

Das **subjektive Erleben** liefert Erkenntnisse darüber, als wie künstlich oder natürlich Probanden bestimmte Merkmale der Natursimulation erleben. Dies ist sinnvoll, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass „objektive“ Unterschiede in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit zwischen Natursimulationen bzw. Natursimulationen und der physischen Natur auch so erlebt werden. Ein interessantes Beispiel betrifft das Merkmal „räumliche Anwesenheit“. Zuvor wurde angeführt, dass es bei Natursimulationen zu einer Trennung des materiell-körperlichen Raumes und des tatsächlichen Erlebnisraumes kommt. Dies bedeutet, dass der Körper nicht im Raum des Geschehens verortet ist. Nun zeigte sich allerdings in den Forschungen zur *Virtuellen Realität*, dass sich Menschen, trotz dieser „objektiv“ vorhandenen Trennung, in den virtuellen Welten räumlich anwesend fühlen können. Dieses subjektive Gefühl in der medierten bzw. virtuellen Welt anwesend zu sein („being there“) wird als Präsenz bzw. Telepräsenz bezeichnet (Hartmann, Böcking, Schramm, Wirth, Klimmt, Vorderer & Peter, 2005; Ijsselsteijn & Riva, 2003; Lessiter, Freeman, Keogh & Davidoff, 2001; Schubert, 2003; Steuer, 1992; Witmer & Singer, 1998). Präsenz kommt einer illusionären räumlichen Verortung der Person von der physischen in die virtuelle Welt gleich („illusory shift in point of view“; Ijsselsteijn & Riva, 2003, S.4). Das Phänomen der Präsenz verdeutlicht, dass die Erhebung des subjektiven Erlebens alles andere als trivial ist. Anhand des subjektiven Erlebens können die zuvor getroffenen Annahmen, bezüglich des

Einflusses der „objektiven“ erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit auf die Erholung, überprüft und für weiterführende Analysen angepasst werden.

Durch **die Bewertung** wird ermittelt, ob das Erlebte gefällt oder nicht. Dieses Ge- oder Missfallen sollte einen Einfluss auf die Erholung nehmen (Begründung ist die gleiche, wie bei den anderen Bewertungen). Durch die Trennung von subjektivem Erleben und Bewertung des Erlebten lässt sich zudem direkt überprüfen, ob Künstlichkeit eine negative Bewertung impliziert. Dies würde bedeuten, dass die soziokulturell bedingte Tendenz, Künstliches negativ zu bewerten, auch auf den Medienbereich zutrifft. Auf subjektiver Erlebnisebene könnten einige Merkmale durchaus auch positiv bewertet werden. Beispielsweise wäre es bezüglich der räumlichen Anwesenheit denkbar, dass die Möglichkeit, körperliche Grenzen mit Hilfe von virtueller Realität zu überwinden, fasziniert. Das Erleben unabhängig von Körper und Materie, war z.B. die treibende Kraft und Zukunftswunsch vieler Entwickler *Virtueller Realität* und Science-Fiction Begeisterter.

3.3.3 Abschließende Bemerkungen zum Schlüsselkonzept Künstlichkeit/Natürlichkeit

Abschließend ist festzuhalten, dass der Künstlichkeit/Natürlichkeit im Kontext der Naturerholung eine Doppelrolle zukommt, da sie über zwei Wirkwege – genetisch und erlebnisbezogen – einen Einfluss auf das Ausmaß der Erholung haben kann.

Die genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit wirkt indirekt über eine generelle positive bzw. negative Grundhaltung gegenüber der physischen Natur bzw. Natursimulationen. Bei den Natursimulationen weist diese Grundhaltung eher in Richtung einer negativen Bewertung. Auf Subgruppenebene kann diese Grundhaltung allerdings auch anders aussehen. Generell sollte eine negative Grundhaltung zu einem geringeren Ausmaß an Erholung führen.

Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit bezieht sich auf die Erlebnisqualität von physischer Natur und Natursimulationen. Sie kann sowohl indirekt über die Bewertung des Erlebten, als auch direkt auf die Erholung Einfluss nehmen. Dabei wird angenommen, dass die erlebnisbezogene Künstlichkeit von Natursimulationen dazu führt, dass diese weniger erholsam sind als die physische Natur. Zu beachten ist, dass hier nicht postuliert wird, dass Natursimulationen nicht erholsam sind. Denn dass sie dazu in der Lage sind kann durch zahlreiche Studien der Naturerholung belegt werden. Als Indikator des subjektiven Erlebens und der Bewertung des

Erlebten kann die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit Unterschiede in den Erholungsreaktionen erklären und vertiefende Erkenntnisse über die Erholung in Natursimulationen liefern.

Durch die analytische Trennung von genetischer und erlebnisbezogener Künstlichkeit/Natürlichkeit kann der Eindruck entstanden sein, dass diese voneinander unabhängig sind und sich deren jeweiliger Einfluss empirisch bestimmen lässt. Dieser Eindruck täuscht, denn es ist anzunehmen, dass sich die beiden Faktoren gegenseitig beeinflussen: Eine Person die Natursimulationen generell ablehnt, wird wahrscheinlich auch deren erlebnisbezogene Künstlichkeit schlechter bewerten, als eine Person, die Natursimulationen generell positiv bewertet. Umgekehrt können positive Erfahrungen mit erlebnisbezogen künstlichen Natursimulationen einen Einfluss auf die Grundhaltung haben. Aufgrund dieser gegenseitigen Abhängigkeit muss davon ausgegangen werden, dass beide Faktoren gleichzeitig wirksam sind. Es könnte allerdings sein, dass deren Einfluss unterschiedlich groß ist, wobei angenommen wird, dass die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit einen größeren Einfluss auf die Erholung nimmt, da diese unmittelbar mit dem Erleben verknüpft ist.

4 Die Erholung in physischer und virtueller Natur: Zusammenfassung, Forschungsfragen und Hypothesen

Erholung und Entspannung sind für das Wohlbefinden, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen von großer Bedeutung. Dauerhafte Beanspruchung ohne Erholungsphasen führen zu einer Verminderung der Leistung, der arbeitsbezogenen Motivation und des psychophysischen Wohlbefindens (Meijman et al., 1998; Sonnentag, 2003). Erholung und Beanspruchung sind in Wechselwirkung zu betrachten, da die Erholungsbedürfnisse, neben persönlichen Vorlieben, auch mit der Art der Beanspruchung variieren können (vgl. Staats et al., 2003). Somit ist das Erholungsbedürfnis ein anderes, wenn es um „normale“ Ermüdungserscheinungen von kognitiven oder körperlichen Ressourcen geht, als wenn es sich um Stress handelt, der durch eine Überbeanspruchung entstehen kann. Zur Erholung kann nicht nur eine Vielfalt an Tätigkeiten ausgeführt, sondern auch eine Vielfalt an Orten aufgesucht werden. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Natur als Ort der Erholung, der eine hohe Effektivität im Erholungsprozess zugesprochen wird. Die erholsame Wirkung wird, neben anderen Merkmalen, vornehmlich ihrer äuße-

ren Erscheinung zugeschrieben bzw. dem, was mit ihrer äußeren Erscheinung assoziiert wird (Kaplan et al., 1989; Ulrich, 1983; Ulrich et al., 1991). Dabei ist zu beachten, dass nicht jede Art von Natur erholsam ist. Wie im Kapitel 2.3 herausgearbeitet, muss sie sich durch bestimmte Naturelemente (Vegetation, Wasser) sowie Form- und räumliche Merkmale (Offenheit, innere Struktur, Reichhaltigkeit) auszeichnen. Landschaften, die diese Merkmale beinhalten sind typischerweise die afrikanische Savanne oder ein Park. Trotz soziokultureller und individueller Vorlieben, scheinen diese übergeordneten Merkmale einer erholsamen Landschaft in der westlichen Kultur relativ konstant zu sein. Diese Art der Natur kann sowohl Stress reduzieren, d.h. die Stimmung und das Wohlfühl verbessern (bspw. Hartig et al., 1991; Hartig et al., 2003; Ulrich et al., 1991; Van den Berg et al., 2003), physiologische Erregung verringern (bspw. Hartig et al., 2003; Ulrich et al., 1991) als auch verbrauchte kognitive Kapazitäten, wie Aufmerksamkeit, wieder herstellen (bspw. Hartig et al., 1991; Hartig et al., 2003; Kaplan et al., 1989; Tennessen et al., 1995) und zur Selbstreflexion anregen (Kaplan et al., 1989; Staats et al., 2003). Die beiden vorherrschenden Erklärungsansätze der erholsamen Wirkung von Natur sehen unterschiedliche Wirkkomponenten – Stressreduktion vs. die Wiederherstellung verbrauchter kognitiver Ressourcen – als primär an. Ulrich (1983; Ulrich et al., 1991) erklärt die stressreduzierende Wirkung von Natur durch eine adaptive positiv emotional-physiologische Reaktion auf Landschaftsmerkmale (äußere Erscheinung), die mit dem Überleben des Menschen während der Phylogenese assoziiert sind (Preferenda, wie bspw. Wasser, Vegetation). Diese grundsätzlich positive Reaktion ist durch persönliche Erfahrungen und unterschiedlich kulturelle Hintergründe modifizierbar, so dass eine endgültige Reaktion auf Natur erst aus einer Mischung dieser Faktoren (individuelle, soziokulturelle und biologische) erfolgt (Ulrich, 1983, Ulrich et al., 1991). Nach Kaplan und Kaplan (1989) eignet sich die Natur insbesondere dafür, erschöpfte mentale Ressourcen zu regenerieren und damit auch ihre negativen Folgen zu mildern, weil sie interessant ist, d.h. aus sich heraus Aufmerksamkeit erregt. Da bei dieser mühelosen Art der Aufmerksamkeit die willkürliche Aufmerksamkeit nicht benötigt wird, kann sich diese regenerieren. Neben der Fähigkeit, Aufmerksamkeit zu binden (Faszination), erfüllt die Natur noch drei weitere Aspekte, die für erholsame Umwelten als bedeutsam gelten: Sie bietet Abstand vom Alltäglichen („weg sein“), sie verfügt über genügend Inhalte und eine zusammenhängende Struktur, um die Aufmerksamkeit über eine längere Zeit zu binden und so von Alltäglichem abzulenken (Weite/Ausdehnung) und sie ist mit

einer Vielzahl an Erholungsbedürfnissen von Menschen kompatibel, da sie u.a. eine Reihe von Aktivitäten ermöglicht (Kompatibilität). Auch wenn die beiden Erklärungsansätze unterschiedliche Wirkkomponenten als primär ansehen, so stimmen sie darin überein, dass eine positive ästhetische Empfindung, sowie die unspektakuläre Natur, Voraussetzung für die Naturerholung ist. Spektakuläre Natur würde das Interesse zu stark wecken, was zu einer Erhöhung der physiologischen Erregung und zu ausgeprägtem Explorationsverhalten und nicht zu Erholung führt. Kaplan und Kaplan (1989) bezeichnen diese Mischung aus „mittlerem“ Interesse und ästhetischer Empfindung als weiche Faszination.

4.1 Erholung in physischer und virtueller Natur

Ausgangslage vorliegender Arbeit ist die Tatsache, dass in den Studien zur Naturerholung vornehmlich Natursimulationen zur Anwendung kamen und nur wenige Studien in der physischen Natur stattfanden. Die ökologische Validität von Natursimulationen wurde im Erholungskontext nicht überprüft. Sie wurde entweder angenommen oder es wurde auf Validitätsprüfungen der Präferenzforschung verwiesen, obwohl deren Übertragbarkeit auf den Erholungskontext fraglich ist. Problematisch ist dabei, dass die anhand von Natursimulationen ermittelten Ergebnisse ohne Prüfung der ökologischen Validität auf die Erholbarkeit der physischen Natur im Allgemeinen übertragen wurden. Zudem kamen recht unterschiedliche Natursimulationen zur Anwendung, bspw. Fotos oder Filme (mit und ohne Ton), die nicht differenziert betrachtet wurden. Aus diesem Grund blieb auch hier eine Überprüfung, ob die unterschiedlichen Natursimulationen vergleichbare Reaktionen evozieren, aus. Daraus folgt, dass die Überprüfung der ökologischen Validität von Natursimulationen in der Naturerholung – mit einer Ausnahme – noch aussteht. Zudem gilt es, die unterschiedlichen Natursimulationen differenzierter als bisher zu beleuchten. Beides ist Gegenstand vorliegender Arbeit, wobei die Überprüfung der ökologischen Validität und die Vergleichbarkeit von Natursimulationen systematisch angegangen werden soll. Aufgrund des bestehenden Mangels an theoretischen Konzepten für diesen Bereich, wurde für eine systematische Analyse auf Basis der Schlüsseldimension Künstlichkeit/Natürlichkeit ein eigenes Erklärungskonzept entwickelt. Dabei wurde auf Ansätze der Wirkungsforschung zu Umweltsimulationen und *Virtueller Realität* zurückgegriffen.

Die Bestandteile des Konzepts bilden die genetische und die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit. Diese stellen gleichzeitig die Wirkwege dar, über die die Künstlichkeit/Natürlichkeit einen Einfluss auf das Ausmaß der Erholung nehmen kann. Die genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit, die sich auf die Entstehungsweise eines Objektes bezieht, wirkt indirekt über eine generelle positive bzw. negative Grundhaltung gegenüber der physischen Natur bzw. Natursimulationen. Ihr wird allerdings ein geringerer Einfluss auf die Erholung beigemessen, als der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit. Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit bezieht sich auf die Erlebnisqualität von physischer Natur und Natursimulationen. Sie kann sowohl indirekt über die Bewertung des Erlebten, als auch direkt auf die Erholung Einfluss nehmen. Die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit stellt ein eigenes Konzept dar, das die Systematik liefert, durch die Unterschiede auf der erlebnisbezogenen Ebene zwischen Natursimulationen und physischer Natur aufgezeigt werden können. Das Konzept umfasst fünf Merkmale: Die „Qualität und Quantität der Sinnesansprache“ und „Handlung und Aktivitäten“ beziehen sich direkt auf die technische Beschaffenheit von Simulationen und können so nicht nur physische Natur und Natursimulation, sondern auch unterschiedliche Natursimulationen differenzieren. Diese beiden Merkmale sind Forschungsgegenstand der unterschiedlichsten Forschungsdisziplinen und werden als bedeutsame Indikatoren der Erlebnisqualität von Simulationen betrachtet (Bosselmann et al., 1987; Bosselmann, 1993; Orland, 1993; Karjalainen & Tyrväinen, 2002; Slater & Wilbur, 1995, zitiert nach Bystrom et al., 1999; Steuer, 1995; Stokols, 1993). Räumliche Anwesenheit, Zeit und belebte Umwelt sind simulationsinhärent, d.h. sie treffen auf Natursimulationen sämtlicher Art zu und eignen sich demnach nur zur Differenzierung von physischer Natur und Natursimulation.

Vergleicht man die in der Naturerholungsforschung verwendeten Natursimulationen, d.h. Fotos, Dias und Film (mit und ohne Ton), mit der physischen Natur anhand der fünf zuvor beschriebenen Merkmale, dann zeigt sich deutlich, dass es diesen an bestimmten Erlebnisqualitäten fehlt – sie sind erlebnisbezogen künstlich. Betrachtet man nur die unterschiedlichen Natursimulationen, dann unterscheiden sich auch diese in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit. Ein Naturfoto bietet, im Vergleich zu einem Naturfilm mit Ton, weder eine bewegte visuelle Wahrnehmung noch auditive Stimuli und kann deshalb als erlebnisbezogen künstlicher eingestuft werden.

In vorliegender Arbeit wird postuliert, dass die erlebnisbezogene Künstlichkeit (reduzierte Erlebnisqualität) von Natursimulationen dazu führt, dass diese weniger erholsam sind als die physische Natur. Es wird angenommen, dass die erlebnisbezogene Künstlichkeit über zwei Wege hemmend auf die Erholung wirken kann:

Einmal indirekt über die Bewertung des Erlebten, d.h. die erlebnisbezogene Künstlichkeit kann als störend empfunden und negativ bewertet werden. Da für die Erholung eine positive Bewertung (Gefallen und Kompatibilität) maßgeblich ist, sollte die negative Bewertung die Erholung beeinträchtigen. Über den anderen Weg wirkt sich die erlebnisbezogene Künstlichkeit direkt auf die Erholung aus. Beispielsweise könnte durch die Ansprache von nur wenigen Sinnesmodalitäten die Aufmerksamkeit weniger gut gebunden werden, was eine geringere Erholung der willkürlichen Aufmerksamkeit zur Folge hat. Die wenigen Anhaltspunkte für die Bedeutung bestimmter Merkmale der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit sind nur in anderen Forschungsbereichen bezüglich der „Qualität und Quantität der Sinnesansprache“ zu finden. Hier zeigt sich, dass auch andere Sinnesmodalitäten, neben der visuellen, für die Reaktion auf Natur bedeutsam sind (Anderson et al., 1983; Bishop et al., 2003; Carles et al., 1992; Hetherington et al., 1993; Kroh et al., 1992). Aus evolutionspsychologischer Perspektive könnten andere Sinnesmodalitäten eine ähnliche Bedeutung für die Erholung haben, wie die visuelle. In vorliegender Arbeit gilt es zu klären, ob sich die postulierte Annahme bestätigen lässt. Diese steht, aus Mangel an empirischen Belegen und theoretischen Konzepten, zugegebenermaßen auf kleinen Füßen. Da die Erholung in vorliegender Arbeit auf den drei analytischen Erholungsebenen (kognitiv, affektiv, physiologisch) betrachtet wird, lautet die Hypothese wie folgt: *(H1) Je größer die erlebnisbezogene Künstlichkeit desto geringer das Ausmaß an physiologischer, affektiver und kognitiver Erholung (und umgekehrt).*

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die unterschiedlichen Erholungsräume ganzheitlich betrachtet werden, d.h. es werden nicht nur die Unterschiede in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit beachtet, sondern auch settingspezifische Kontextfaktoren. Damit ist gemeint, dass sich die physische Natur und die Natursimulationen inklusive des Versuchsraumes durch ein Set unterschiedlicher Kontextfaktoren auszeichnen, die wiederum störend auf die Erholung einwirken können. Gerade im sensiblen Bereich der Erholung, in dem die Mensch-Umwelt-Passung gegeben sein muss, damit man sich erholen kann, sollten Kon-

textfaktoren mitbeachtet werden (mal abgesehen davon, dass dies bei einem Feldexperiment die interne Validität erhöhen kann). Aufgrund dieser kontextuellen Perspektive werden die physische Natur und Natursimulationen allgemein auch als Erholungssettings bezeichnet.

4.2 Erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung

Für einen vertiefenden Einblick in die Erholung in virtueller und physischer Natur gilt es zu ermitteln, welche Rolle dabei Faktoren des subjektiven Erlebens und der Bewertung spielen. Die hier interessierenden Faktoren ergeben sich sowohl aus der Naturerholung als auch aus der genetischen und der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit. Im Folgenden werden die hier interessierenden Faktoren dargestellt.

4.2.1 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz

In der Naturerholung werden als erklärende Faktoren das wahrgenommene Erholungspotenzial und die Präferenz für eine Naturlandschaft als bedeutsam angesehen (bspw. Van den Berg et al., 2003; Hartig et al., 1997). Dem wahrgenommenen Erholungspotenzial wird eine Prädiktorfunktion für die tatsächliche Erholungsreaktion zugeschrieben (Hartig et al., 1997; Felsten, 2009), wohingegen die Richtung des Zusammenhangs zwischen Präferenz und Erholung nicht eindeutig ist (Van den Berg et al., 2003; Hartig et al., 2006; Staats et al., 2003). Da den Naturerholungstheorien zufolge die Präferenz (positive ästhetische Empfindung) für eine Naturlandschaft eine Voraussetzung der Erholung darstellt, soll in vorliegender Arbeit die Prädiktorfunktion der Präferenz ermittelt werden. Weil diese auch dem wahrgenommenen Erholungspotenzial zugeschrieben wird, aber diese noch nicht empirisch ermittelt wurde, gilt es folgende vom Erholungssetting unabhängige Hypothese zu überprüfen: *(H2) Das Ausmaß der Erholung erklärt sich sowohl durch die Präferenz als auch durch das wahrgenommene Erholungspotenzial.*

Des Weiteren soll die Frage geklärt werden, in wie weit das wahrgenommene Erholungspotenzial mit der tatsächlichen Erholung im jeweiligen Erholungssetting übereinstimmt. Auch wenn sich für die physische Natur gezeigt hat, dass das Erholungspotenzial und die tatsächliche Erholung übereinstimmen (Berto, 2005; Hartig et al., 1991), ist dies für die virtuelle Natur fraglich. Möglicherweise wird deren Erholungspotenzial auf Grund der Künstlichkeit (genetisch, als auch erlebnisbezogen)

unterschätzt. Das bedeutet, dass das wahrgenommene Erholungspotenzial möglicherweise kein geeigneter Prädiktor für die tatsächliche Erholung in Natursimulationen darstellt. Hieraus ergeben sich folgende Hypothese: *(H3) Wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung stimmen im natürlichen Naturerholungssetting überein.*

Für die künstlichen Natursettings stellt sich folgende Frage: *(F1) Inwieweit stimmen wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung in den künstlichen Naturerholungssettings überein?*

4.2.2 Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen

Natursimulationen stellen ungewöhnliche Erholungsräume dar, deren Erholbarkeit auch von persönlichen Einstellungen und Erfahrungen abhängen kann. Aus der genetischen Künstlichkeit/Natürlichkeit (Entstehungsweise) ergibt sich, dass sich eine negative Grundhaltung gegenüber Natursimulationen negativ auf die Erholung auswirken könnte. Hintergrund ist – genauso wie zuvor –, dass für die Erholung eine positive Bewertung (Gefallen und Kompatibilität) voraussetzend ist.

Da in der westlichen Kultur die Tendenz vorzuherrschen scheint das Künstliche negativ zu bewerten, sollten auf einer allgemeinen Betrachtungsebene auch Natursimulationen eher negativ bewertet werden. Auf Subgruppenebene könnte diese Bewertung allerdings anders aussehen. Eine Subgruppenanalyse ist von Interesse, weil sich daraus ableiten lässt, welche Voraussetzung Personen mitbringen müssen, um sich in Natursimulationen erholen zu können. Es wurden für zwei Subgruppen Gründe aufgeführt, die erläutern, warum hier eine unterschiedliche Grundhaltung gegenüber Natursimulationen angenommen wird. Dies sollte sich wiederum in unterschiedlich ausgeprägten Erholungsreaktionen zeigen. Die beiden Subgruppen können wiederum als Indikatoren einer bestimmten Grundhaltung (Bewertung) gegenüber Natursimulationen herangezogen werden. Bei den Subgruppen handelt es sich um Personen, für die die physische Natur einen hohen Stellenwert hat und Personen, die eine große Medienerfahrung aufweisen.

Die Tatsache, dass Natursimulationen auf genetischer Betrachtungsebene künstlich sind, aber versuchen die Manifestation des Natürlichen darzustellen, rückt sie ins Spannungsfeld von Künstlichkeit und Natürlichkeit. Die Manifestation des Natürlichen künstlich replizieren zu wollen, sollte insbesondere bei den Menschen zu starker Ablehnung führen („wider die Natur“), für die die physische Natur einen hohen Stellenwert hat. Aufgrund dieser ablehnenden Haltung sollten sich diese Men-

schen in Natursimulationen nicht so gut erholen. Es gilt somit folgende Hypothese zu überprüfen: *(H4) Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse wichtig sind, erholen sich schlechter in Natursimulationen, als Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse nicht so wichtig sind.*

Medien und virtuelle Welten sind heutzutage eher Alltag, als Neuland. Die Mediennutzung hat über die Jahre zugenommen, darunter auch die Nutzung von virtuellen Welten. Darum ist es fraglich, ob diese allgemeine Tendenz, das Künstliche negativ zu bewerten, auch für diese künstlichen Welten zutrifft. Insbesondere Personen, die sich viel in virtuellen Welten aufhalten und sich mit grafikbasierten Medien beschäftigen, sollten Natursimulationen positiver bewerten, da ihnen diese Form des Erlebens normal und nicht „wider die Natur“ erscheint. Aufgrund dieser eher positiven oder neutralen Einstellung, sollten sich diese Menschen in Natursimulationen besser erholen. Hierzu gilt es, folgende Hypothese zu überprüfen: *(H5) Medienerfahrene Personen erholen sich besser in Natursimulationen als weniger medienerfahrene Personen.*

4.2.3 Das subjektive Erleben von Natursimulationen und dessen Bewertung

Das Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit soll in vorliegender Arbeit nicht nur auf eine Außenperspektive, sondern auch auf die Innenperspektive angewendet werden. Die Befragung der Innenperspektive liefert wichtige Hinweise dazu, welche Merkmale der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit die Erholung in Natursimulationen bedingen. Hierzu müssen zwei Ebenen betrachtet werden: Erstens das subjektive Erleben, und zweitens die Bewertung dieses Erlebten. Im Kontext von Umweltsimulationen und *Virtueller Realität* wurde bisher zur Abschätzung der subjektiven Erlebnisqualität nur das subjektive Erleben und nicht die Bewertung des Erlebten erhoben, wodurch wichtige Erkenntnisse unbeachtet blieben (s.u.). Das subjektive Erleben liefert Erkenntnisse darüber, als wie künstlich oder natürlich Probanden bestimmte Merkmale der Natursimulation erleben. Dies ist sinnvoll, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass „objektive“ Unterschiede in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit zwischen Natursimulationen bzw. Natursimulationen und der physischen Natur auch so erlebt werden. Dass diese Annahme nicht trivial ist, zeigt das Phänomen der Präsenz (Gefühl der körperlichen Anwesenheit in einem virtuellen Raum). Durch die Bewertung wird

ermittelt, ob das Erlebte gefällt oder nicht. Der Bewertung des Erlebten sollte für das Ausmaß der Erholung eine besondere Rolle zukommen, da die negative Bewertung – wie schon zuvor des Öfteren beschrieben – der Erholung entgegenwirkt (Voraussetzung hier: Gefallen und Kompatibilität). Durch die Trennung von subjektivem Erleben und Bewertung des Erlebten lässt sich zudem direkt überprüfen, ob Künstlichkeit eine negative Bewertung impliziert. Dies würde bedeuten, dass die soziokulturell bedingte Tendenz, Künstliches negativ zu bewerten, auch für den Medienbereich zutrifft. Neben einer allgemeinen Darstellung, wie Natursimulationen erlebt und bewertet werden, gilt es Folgendes zu ermitteln:

Erstens stellt sich die Frage, in wie weit das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten das Ausmaß der Erholung in Natursimulationen erklären können. Hier wird folgende Hypothese angenommen: *(H6) Das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten können das Ausmaß der Erholung in den Natursimulationen erklären.*

Zweitens stellt sich die Frage, ob das wahrgenommene Erholungspotenzial durch das subjektive Erleben und die subjektive Erlebnisqualität bestimmt wird. Dies ergibt sich aus dem vorherigen Abschnitt zur Übereinstimmung von Erholungspotenzial und tatsächlicher Erholung. Diesbezüglich wurde die Möglichkeit aufgezeigt, dass das Erholungspotenzial von Natursimulationen auf Grund der Künstlichkeit (genetisch, als auch erlebnisbezogen) unterschätzt wird. Es gilt folgende Frage zu beantworten: *(F2) Wird das wahrgenommene Erholungspotenzial durch das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten bestimmt?*

Als Drittes gilt es zu klären, ob Künstlichkeit eine negative Bewertung impliziert. Durch die Trennung von subjektivem Erleben und Bewertung des Erlebten lässt sich direkt überprüfen, ob das Künstliche im medialen Bereich tatsächlich eine negative Bewertung impliziert. Es gilt folgende Frage zu klären: *(F3) Werden als erlebnisbezogen künstlich erlebte Natursimulationen negativ bewertet?*

4.3 Überblick der Hypothesen und Forschungsfragen

(H1) Je größer die erlebnisbezogene Künstlichkeit desto geringer das Ausmaß an physiologischer, affektiver und kognitiver Erholung (und umgekehrt).

(H2) Das Ausmaß der Erholung erklärt sich sowohl durch die Präferenz als auch durch das wahrgenommene Erholungspotenzial.

(H3) Wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung stimmen im natürlichen Naturerholungssetting überein.

(H4) Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse wichtig sind, erholen sich schlechter in Natursimulationen als Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse nicht so wichtig sind.

(H5) Medienerfahrene Personen erholen sich besser in Natursimulationen als weniger medienerfahrene Personen.

(H6) Das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten können das Ausmaß der Erholung in den Natursimulationen erklären.

(F1) Inwieweit stimmen wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung in den künstlichen Naturerholungssettings überein?

(F2) Wird das wahrgenommene Erholungspotenzial durch das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten bestimmt?

(F3) Werden als erlebnisbezogen künstlich erlebte Natursimulationen negativ bewertet?

II. Methoden

Der Methodenteil gliedert sich in den Abschnitt *Erhebungsmethoden* und in den Abschnitt *Auswertungsmethoden* im weitesten Sinne. Im Teil *Erhebungsmethoden* wird zunächst ein Überblick des Versuchsablaufs gegeben. Dann folgt die Beschreibung der experimentellen Bedingungen (belastende Aufgabe und die Erholungsphase) und die Erläuterung der Erhebungsinstrumente der Indikatoren von Beanspruchung und Erholung; der erholungsrelevanten Faktoren des Erlebens und der Bewertung; des Erholungsverhaltens und der demografischen Merkmale der Stichprobe und die erholungsreduzierenden Kontextfaktoren dargestellt. Den Abschluss des Erhebungsmethodenteils bildet die Beschreibung der Stichprobe und des Versuchsablaufes samt Instruktion. Im Teil der Auswertungsmethoden werden die verwendeten Verfahren beschrieben, die zur Beantwortung der Hypothesen und Forschungsfragen herangezogen werden. Den Abschluss dieses Teils bildet die Darstellung der Gütekriterien der Erhebungsinstrumente.

1 Erhebungsmethoden

Zur Beantwortung der Forschungsfragen und Hypothesen wurden Feld- und Laborexperiment kombiniert. Dem Experiment liegt ein einfaktorielles Vorher-Nachher-Design mit Kontrollgruppe zugrunde. Der Versuch besteht aus unterschiedlichen Phasen. Damit der Leser den Überblick behält wird der Versuchsablauf an dieser Stelle kurz erläutert (siehe Abbildung 1). Eine ausführlichere Darstellung erfolgt an einer anderen Stelle.

Der Versuch lässt sich in fünf Phasen einteilen: Zu Beginn wurde die kognitive, affektive und physiologische Ausgangslage der Probanden erhoben. Da die Betrachtung von Erholung nur in Wechselwirkung mit einer vorherigen Beanspruchung sinnvoll zu interpretieren ist, wurden die Probanden einer belastenden Aufgabe ausgesetzt. Es wurde wiederum die Beanspruchungsreaktionen auf den drei analytischen Ebenen erhoben. Danach folgte die Erholungsphase in den jeweiligen erlebnisbezogen natürlichen bzw. künstlichen Settings (physische Natur, Natursimulation 1 und 2 sowie die Bewegung). Am Ende der Erholungsphase wurde die Erholungsreaktion ebenfalls auf den drei analytischen Ebenen erhoben.

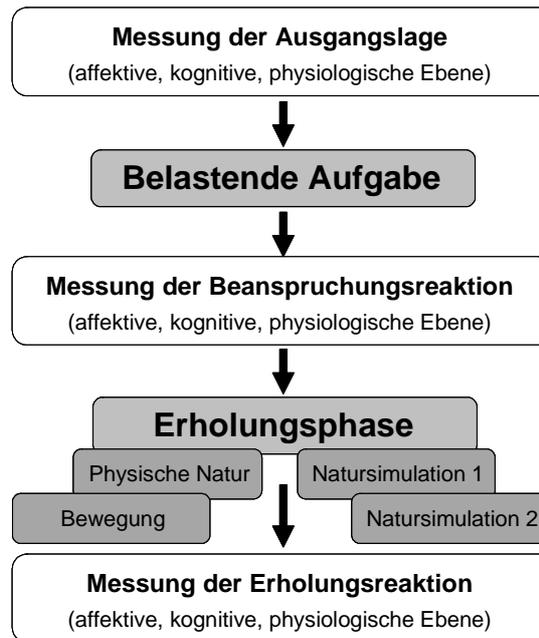


Abbildung 1: Der Versuchsablauf im Überblick

1.1 Beschreibung der experimentellen Bedingungen

Im folgenden Abschnitt werden die experimentellen Bedingungen genauer beschrieben. Dabei wird zunächst die belastende Aufgabe und dann auf die Erholungsphase eingegangen.

1.1.1 Die belastende Aufgabe

Kern der belastenden Aufgabe ist das *Inventar Komplexer Aufmerksamkeit* (INKA) von (Heyde, 2000). Es wurde ausgewählt, da es die Konzentrationsfähigkeit oder selektiv visuelle Aufmerksamkeit beansprucht. Die Aufgabenstruktur ist so, dass visuelle Reize diskriminiert sowie Informationen temporär gespeichert und verarbeitet werden müssen. Das Inventar wurde allerdings in seiner Bearbeitungsart modifiziert, da es in vorliegender Arbeit nur als „Stressor“ und nicht zur Messung der Konzentrationsleistung verwendet wurde. Das Inventar besteht aus 18 Aufgaben, deren Schwierigkeitsgrad kontinuierlich ansteigt. Jede Aufgabe besteht aus einer Reihe von zufällig angeordneten Konsonanten. Die Probanden sollen aus der Konsonanten-Reihe (auch Suchreihe genannt) einzelne Konsonanten oder Konsonantenpaare raussuchen. Die Vorgaben müssen allerdings zuvor mit Hilfe einer Umwandlungstabelle umgewandelt werden, d.h. die Probanden suchen nicht nach den Vorgaben, sondern nach den umgewandelten Vorgaben. Diese umgewandelten

Vorgaben dürfen nicht notiert, sondern müssen memoriert werden. Wird eine umgewandelte Vorgabe in der Suchreihe entdeckt, dann wird der Konsonant, der links von der umgewandelten Vorgabe steht, in das Lösungsfeld eingetragen. Abbildung 2 zeigt die Umwandlungstabelle des INKA und Abbildung 3 ein Suchreihenbeispiel. Die Instruktion ist im Anhang 3 zu finden.

Vorgabe	B	C	D	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	V	W	X	Y	Z
Wird zu	Z	R	K	G	L	T	P	W	H	B	M	Q	Y	N	F	D	C	S	J	X	V

Abbildung 2: Umwandlungstabelle des INKA

Vorgaben	Suchreihe	Lösung
B, TH	RFLPHZRKLMHGZDFVNYVXGJDTHT...	HGJWF
F, K, R	VXGFSQWZXYKLMNBHGFRFDTHLSWCJ...	

Abbildung 3: Beispiel einer Suchreihe des INKA

Die Bearbeitung des INKAS wurde folgendermaßen abgewandelt, um die Aufgabe nicht nur kognitiv, sondern auch emotional belastend zu gestalten: Erstens wurde den Probanden so wenig Zeit für die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben zur Verfügung gestellt (um die 30 Sekunden), dass die Bearbeitung unter Zeitdruck erfolgte. Die Zeitvorgabe war den Probanden allerdings nicht bekannt. Ihnen wurde ein Zeichen („Stopp“) gegeben, wenn sie zur nächsten Aufgabe wechseln sollten. Die Zeit pro Aufgabe wurden von der Versuchsleiterin mit einer Stoppuhr gemessen. Zeigte sich dabei, dass Probanden die Aufgabe schneller als erwartet lösen würden, wurde die Zeitvorgabe entsprechend angepasst. Neben dem Zeitdruck wurde zweitens ein sozialer Druck ausgeübt, da die Versuchsleiterin während des Tests neben den Probanden stand und diesen bei der Bearbeitung zuschaute. In Stressexperimenten hat sich gezeigt, dass insbesondere soziale Belastungssituationen starke Stressreaktionen bei Probanden hervorrufen können. In diesem Kontext hat sich der *Trier Soziale Stress Test* (TSST) bewährt (Nater et al., 2006; Rohleder et al., 2004). Hier bereiten sich Probanden auf einen Vortrag vor, den sie einer dreiköpfigen Jury vortragen müssen. Dieses recht aufwendige Verfahren konnte aus personellen und logistischen Beschränkungen (Feldexperiment) hier nicht angewandt werden. Drittens waren die Probanden während der Bearbeitung der Aufgaben über Kopfhörer Bau- und Straßenlärm ausgesetzt. Die Kombination einer

kognitiven Aufgabe mit Lärm erwies sich schon in anderen Studien als effektiver Stressor (bspw. Sponselee, de Kort & Meijnders, 2004). Ein Vortest zeigte, dass die Bearbeitung der so modifizierten belastenden Aufgabe als stressvoll empfunden wurde. Die erste Aufgabe (Suchreihe) wurde immer als Testreihe durchgeführt, um zu überprüfen, ob die Probanden die Aufgabe auch richtig verstanden hatten. Um das ernsthafte Bemühen der Probanden bei der Bearbeitung der Aufgabe zu erhöhen, wurde ein Preisgeld von 100 Euro für die Person ausgesetzt, die am Besten von allen Probanden bei der Bearbeitung abschneidet. Am Ende des gesamten Experimentes wurden die Probanden darüber aufgeklärt, dass es unmöglich war, die Aufgaben in der vorgegebenen Zeit zu lösen. Den Preis gab es tatsächlich.

1.1.2 Die Erholungsphase

Die Erholungsphase dient der Analyse, ob die variierende erlebnisbezogene Künstlichkeit bzw. Natürlichkeit der Erholungssettings zu unterschiedlichen affektiven, kognitiven und physiologischen Erholungsreaktionen führt. Die Abstufung der erlebnisbezogenen Künstlichkeit bzw. Natürlichkeit wurde wie folgt operationalisiert: Das physische Natursetting steht für die erlebnisbezogene Natürlichkeit, das Video-Natursimulationssetting und das computergenerierte Natursimulationssetting stehen für die erlebnisbezogene Künstlichkeit, wobei das computergenerierte Natursimulationssetting für ein höheres Maß an Künstlichkeit steht, als das Video-Natursimulationssetting. Dieser Unterschied ist auf ein geringeres Ausmaß an Fotorealismus zurückzuführen (siehe Theorieteil Kapitel 3.3). Für eine bessere Handhabung werden die Erholungssettings wie folgt abgekürzt: Das physische Natursetting wird zum *Setting vor Ort*, das Video-Natursimulationssetting wird zum *Video-setting*; und das computergenerierte Natursimulationssetting wird zum *Computer-setting*. Tabelle 1 gibt einen Überblick der experimentellen Bedingungen.

Die Verwendung von computergenerierten Naturfilmen begründet sich unter anderem darin, dass diese noch nicht im Erholungskontext Anwendung fanden (siehe hierzu auch De Kort et al., 2006; Van den Berg et al., 2003). Sollten sich diese als ökologisch valide Naturerholungssettings erweisen, dann sind sie insbesondere für die Erforschung von Naturerholung bedeutsam, da durch sie ganz bestimmte Komponenten der Natur manipuliert und deren Wirkung ermittelt werden kann. Die genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit wurde zur Kontrolle ebenfalls erhoben, da die genetische und die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit in Abhängigkeit zueinander stehen können.

Tabelle 1: Variation der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit der Erholungssettings

Gruppen	Modalität der Erholungssetting	Bezeichnung (Kürzel)
E1	Parkspaziergang durch die physische Natur	Setting vor Ort (vor Ort)
E2	Gefilmter Spaziergang durch die physische Natur aus der Ego-Shooter Perspektive in Kombination mit Bewegung (Laufband) und Ton	Videosetting (Video)
E3	Gefilmter Spaziergang durch eine computergenerierte Parklandlandschaft aus der Ego-Shooter Perspektive in Kombination mit Bewegung (Laufband) und Ton	Computersetting (Computer)
K	Kontrolle Bewegung (Laufen auf dem Laufband ohne audiovisuelle Naturreize)	Laufsetting (Laufen)

Da die erlebnisbezogene Natürlichkeit mit einem Parkspaziergang operationalisiert wurde, kann es zu einer Konfundierung von Naturwahrnehmung und moderater Bewegung kommen. Aus diesem Grund wird die moderate Bewegung über alle experimentellen Bedingungen konstant gehalten. Da diese an sich eine erholsame Wirkung haben kann (Byrne & Byrne, 1993; Allmer, Kallus & Otto, 1994), wird anhand der Kontrollgruppe (im Folgenden *Laufsetting* genannt) ermittelt, wie groß der Einfluss der moderaten Bewegung an der gesamten Naturerholung ist. Als Ort der Erholung, der auch als Vorlage für die beiden Natursimulationen diente, wurde eine barocke Parkanlage (die Karlsaue in Kassel) ausgewählt, die häufig zur Erholung genutzt wird. Im folgenden Abschnitt werden die unterschiedlichen Erholungssettings (experimentellen Bedingungen) genauer beschrieben.

1.1.2.1 Der Spaziergang durch den physischen Naturpark

Der Weg, den die Probanden durch den physischen Park gehen sollten, wurde so ausgewählt, dass er nach subjektivem Ermessen den Kriterien einer erholsamen Natur, wie sie Theorieteil (Kapitel 2.3.1) vorgestellt wurden, entspricht. Zudem sollte er so wenig wie möglich über die Hauptwege führen, um den Kontakt mit anderen Parkbesuchern möglichst gering zu halten. Der Spaziergang musste in der Nähe der Kunsthochschule beginnen, da die belastende Aufgabe, für die Probanden dieses Settings, in den Räumlichkeiten der Kunsthochschule durchgeführt wurde. Um die Länge des Spazierganges festzulegen, wurden unterschiedliche Studien herangezogen. Hier liegen die Erholungsphasen zwischen 10 -15 Minuten

(Ulrich et al. 1991; Takai et al., 2004) bzw. 50 Minuten (Hartig et al., 2003). Für die physiologische Reaktion, der Indikator ist in vorliegender Arbeit die Speichel-Alpha-Amylase (siehe Kapitel 1.2.1.3), zeigte sich, dass die Alpha-Amylase ca. 21 Minuten nach der Stresssituation auf ihren Basiswert gesunken ist (Takai et al., 2004; Nater et al., 2005; Nater et al., 2006; U. Nater, persönl. Mitteilung, 09.09.2006). Aus diesen Überlegungen und aus pragmatischen Gründen wurde die Länge des Spazierganges auf 16 Minuten festgelegt. Damit die Wegstrecke von den Probanden ohne Begleitung der Versuchsleiterin begangen werden konnte, wurden in regelmäßigen Abständen temporäre Wegweiser installiert. So wurden soziale Interaktionen weitestgehend vermieden und die Konzentration auf die Umgebung gelenkt.

1.1.2.2 Die Natursimulationen

Von dem ausgewählten Parkspazierweg wurden zwei Simulationen erstellt¹, die sich bezüglich der erlebnisbezogenen Künstlichkeit unterscheiden: ein Video und eine computergenerierte Version. Beide Versionen dauern – wie der Spaziergang durch den physischen Park – 16 Minuten.

Die Videoverision des Parkspaziergangs

Für die Aufnahme der Videoverision des zuvor ausgewählten Spaziergangs wurde eine Kamera vom Typ Sony HVR A1 benutzt. Die Probeaufnahmen fanden im Januar/Februar, die eigentliche Aufnahme im Juni des Jahres 2007 statt. Die Untersuchungen folgten von Anfang Juli bis Ende August, um das Erscheinungsbild des physischen Parks und des Parks in beiden Simulationen möglichst ähnlich zu halten. Für die Videoverision wurden unterschiedliche Möglichkeiten für eine bewegte Kamerafahrt im physischen Park ausprobiert. Die Version, die Kamera auf das Autodach zu schnallen (Kamera in einer Höhe von 1,65m vom Boden, entspricht einer durchschnittlichen Augenhöhe), erwies sich als die beste Lösung, da hier die Kameraführung am ruhigsten lief und auch die Spur am besten gehalten werden konnte. Auf diese Weise konnte Zeit für die nachträgliche Bildstabilisierung gespart werden, die auch immer eine Qualitätsminderung mit sich bringt. Das Auto fuhr für die Aufnahmen in Schrittgeschwindigkeit, der Fahrer orientierte sich dabei an einer Person, die in Spaziergehtempo neben dem Auto herging.

¹ Die computergenerierte Version wurde im Auftrag der Autorin von Studenten der Trickfilm Klasse der Kunsthochschule Kassel erstellt. Bei den Filmaufnahmen für die Videoverision wurde die Autorin von einem Studenten der Filmklasse der Kunsthochschule unterstützt.

Die computergenerierte Version des Parkspaziergangs

Für die computergenerierte Version des Parkspaziergangs wurde auf Basis des Baumkatasters, topografischen Karten und Satellitenbildern (google-earth) des Parks ein Modell mit dem Programm *Maya 7.5* erstellt.² Nachbearbeitet (compositing) wurde mit dem Programm *Adobe After Effects 6.5*. Von besonders prägnanten Objekten wurden Fotos erstellt und als Textur in das Modell eingearbeitet. Der Bestand der Vegetation konnte in seiner Vielfalt aufgrund von zeitlichen und finanziellen Rahmenbedingungen nicht modelliert werden. So wurden anhand des Baumkatasters acht Baumtypen ausgewählt, die entlang des ausgewählten Weges im Auepark am häufigsten vorkommen (Eiche, Buche, Ahorn, Linde, Kastanie, Birke, Fichte und Hängebuche). Innerhalb des Modells wurde der im physischen Park ausgewählte Spazierweg festgelegt und dann eine virtuelle Kamerafahrt vorgenommen. So erhält man ebenfalls einen Film von einem Spaziergang, diesmal durch den computergenerierten Park. Der Film besteht insgesamt aus 22500 Frames. Der Aueparksound (Vogelgezwitscher, Blätterrascheln, usw.) wurde ebenfalls mit der Sonykamera unter Zuhilfenahme eines externen Mikrofons im Park aufgenommen.

1.1.2.3 Der Versuchsaufbau

Die Erholungsphase fand in einem abgedunkelten Raum statt. Das Laufband (r4running von royalbeach) wurde an der einen Seite des Raumes platziert. Der Beamer (Sanyo PLC-XW55), der sich durch einen relativ geringen Geräuschpegel (25dB) auszeichnet, wurde vor das Laufband, etwa drei Meter von der Projektionswand entfernt, aufgestellt. Die Bildauflösung liegt bei 1.600 x 1.200 Pixel und die Helligkeit bei 2.000 ANSI Lumen. Um den Blick auf die Projektionsfläche zu fokussieren, wurden entlang der Blickrichtung links und rechts weiße Tücher gespannt. Die Bildgröße (d.h. ohne Ränder) beträgt in der Länge 195 cm und in der Höhe 110 cm. Das Bildformat ist 16:9. Die Geschwindigkeit des Laufbandes wurde an die Geschwindigkeit der Filme angepasst. Die Filme wurden auf einem einfachen DVD-Spieler, der Aueparkton auf einem mp3-Spieler mit angeschlossenen Aktivboxen (vivanco, ASC X1 TFT) abgespielt. Der Raum wurde vor bzw. nach jedem Durchlauf gut durchlüftet. Die belastende Aufgabe und die Erholungsphase fanden in separaten Räumen statt. Da im Setting vor Ort der Startpunkt des Spazierganges fünf Minuten von der Kunsthochschule entfernt ist, musste die zusätzliche Zeit der

² Das Baumkataster und die topografischen Karten des Parks wurden freundlicherweise von der Aueparkverwaltung zur Verfügung gestellt.

Bewegung auch in den Simulationen beachtet werden. Diese Zeit wurde in den Simulationen durch Laufen auf dem Laufband mit Sicht auf ein Parkstandbild genutzt, die gleichzeitig der Eingewöhnung diente.

Im Anhang sind zu den beiden Natursimulationen sowie dem Versuchsaufbau Beispielbilder zu finden.

1.2 Die Erhebungsinstrumente

Im folgenden Abschnitt werden die verwendeten Erhebungsinstrumente beschrieben: Zunächst werden die Erhebungsinstrumente für die Indikatoren der Beanspruchung und Erholung und für die erholungsrelevanten Faktoren des Erlebens und der Bewertung dargestellt. Danach werden die Methoden zur Erfassung des Erholungsverhaltens, der demografischen Merkmale sowie der erholungsreduzierenden Kontextfaktoren erläutert.

1.2.1 Indikatoren der Beanspruchung und Erholung

In der vorliegenden Arbeit wird das Ausmaß der Beanspruchung und Erholung auf drei analytischen Ebenen (affektiv, kognitiv, physiologisch) betrachtet. Als Indikator einer affektiven Reaktion wurde die Befindlichkeit, als Indikator einer kognitiven Reaktion wurde die Aufmerksamkeit und als Indikator einer physiologischen Reaktion wurde die Speichel Alpha-Amylase ausgewählt. Die Begründungen für die Auswahl der einzelnen Indikatoren werden – wenn nötig – in den jeweiligen Abschnitten aufgeführt. Auch wenn alle drei Ebenen im Zusammenspiel das Ausmaß an Beanspruchung und Erholung bestimmen, stellen sie doch unterschiedliche Erlebnisqualitäten dar, so dass sich – neben einem Gesamtindex – auch eine differenzierte Betrachtung rechtfertigt und sinnvoll ist. Eine detaillierte Darstellung aller Skalen und Items der Indikatoren ist im Anhang 1 zu finden.

1.2.1.1 Die Befindlichkeit

Zur Erfassung einer affektiven Reaktion auf die belastende Situation und die unterschiedlichen Erholungssettings wurde die aktuelle psychische Befindlichkeit anhand des *Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens* (MDBF) von (Steyer, Schwenkmezger, Notz & Eid, 1997) erfasst. Dieser wurde ausgewählt, da er speziell für veränderbare Merkmale entwickelt und getestet wurde (Variabilität/Meßgelegenheitsspezifität). Somit wird die Interaktion zwischen Person und

Situation mitbedacht. Der Test beinhaltet die für die Beanspruchung und Erholung als relevant erachteten Befindlichkeiten und weist trotz seiner – in vorliegender Arbeit gewünschten – Kürze gute Testkennwerte nach der *Klassischen Testtheorie* und der *Latent-State-Trait-Theorie* auf. Befindlichkeit kann den Autoren zufolge durch drei bipolare Dimensionen beschrieben werden. Diese sind gute-schlechte Stimmung, Wachheit-Müdigkeit und Ruhe-Unruhe. Die Skala Wachheit-Müdigkeit weist besonders hohe Variabilität auf, d.h. sie wird am stärksten durch die Situation/Interaktion beeinflusst (vgl. Steyer et al., 1997, S.11-12). Der Fragebogen besteht aus insgesamt 24 Items, wobei jede der drei Dimensionen durch acht Items repräsentiert wird. Diese Items sind einfache Adjektive, die sowohl negativ (müde), als auch positiv (wach) formuliert sind. Der Test sieht eigentlich eine fünf-stufige Antwortskala mit den Endpunkten „überhaupt nicht“ und „sehr“ vor. Die Bezeichnung der Skalenstufen wurde in vorliegender Arbeit wie folgt geändert: 1 = gar nicht, 2 = kaum, 3 = mittelmäßig, 4 = ziemlich, 5 = außerordentlich. Grund hierfür ist, dass die mittlere Skalenstufe in ihrer Bedeutung nicht genau definiert und damit schwierig zu interpretieren ist. Die in vorliegender Arbeit ausgewählte Skala besitzt eine genau definierte mittlere Skalenstufe und wurde zudem auf Äquidistanz geprüft (Rohrman, 1978, zitiert nach Bortz & Döring, 2003, S.178). Veränderungen von Emotionen, wie Angst oder Ärger, die häufig mit Stress einhergehen, wurden in vorliegender Arbeit aus Zeitgründen nicht abgefragt.

1.2.1.2 Die Aufmerksamkeit

Zur Erfassung einer kognitiven Reaktion wurde die Aufmerksamkeit bzw. Konzentrationsfähigkeit gemessen, was sich aus der *Attention Restoration Theory* von Kaplan et al. (1989) ergibt (siehe Kapitel 2.2.2.2 im Theorieteil). Die Aufmerksamkeit bzw. Konzentrationsfähigkeit wurde auf zwei Arten gemessen. Einmal über den *Necker Cube Pattern Control Test* und einmal als Selbstauskunft über die Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit. Aus Zeitgründen, d.h. auch um eine zumutbare Länge des gesamten Versuchs für die Probanden zu gewährleisten, wurden keine umfangreicheren Konzentrationsleistungstests angewandt.

Der *Necker Cube Pattern Control Test* soll die Fähigkeit konkurrierende Stimuli ignorieren zu können, d.h. die Fähigkeit zur selektiven Aufmerksamkeit, messen. Er ist einfach anzuwenden, schnell durchführbar und hat sich schon im Kontext der Naturerholung bewährt (Hartig et al., 2003; Tennessen et al., 1995). Der Test

besteht aus einer Zeichnung eines dreidimensionalen Würfels – dem so genannten *Necker Cube* (Abbildung 4).

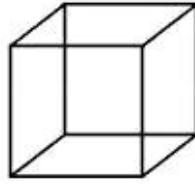


Abbildung 4: Der Necker Cube

Der *Necker Cube* ist ein Kippbild, d.h. er bietet die Möglichkeit zweier Ansichten, je nach dem welche Seite als Hinter- oder Vordergrund des Würfels angenommen wird. Das Fokussieren auf eine Ansicht bedeutet, den konkurrierenden Stimulus, d.h. die andere mögliche Ansicht, zu unterdrücken. Bei zunehmender kognitiver Ermüdung sollte die Fähigkeit, den konkurrierenden Stimulus zu unterdrücken, abnehmen, was sich in einer erhöhten Anzahl an Bildwechseln äußert. Gemessen wird also die Anzahl der Bildwechsel innerhalb einer festgelegten Zeiteinheit; hier 60 Sekunden. Zu beachten ist, dass der Test zweimal durchgeführt wird: Zunächst werden die freie Bildwechsel erhoben und dann die Bildwechsel, die trotz des Versuches eine Perspektive zu halten, auftreten. Diese beiden Werte werden miteinander ins Verhältnis gesetzt um interpersonelle Unterschiede in der Häufigkeit der Bildwechsel zu kontrollieren. So ist es denkbar, dass bei Probanden, bei denen ohne Anstrengung (freie Wechsel) die Ansichten häufig wechseln, auch bei dem bewussten „Ansicht halten“ mehr Wechsel auftreten. Der Indikator für die Konzentrationsleistung ist also der prozentuale Anstieg unterdrückter Bildwechsel von der „freie Wechsel“-Bedingung zur „Halten“-Bedingung (vgl. Tennessen et al., 1995).

Der Test läuft so ab, dass die Probanden sich zunächst mit dem Kippbild vertraut machen. Auf das Startzeichen („los“) der Versuchsleiterin hin werden die Ansichtswchsel durch „ja“ sagen angezeigt. Dies erfolgt solange bis die Versuchsleiterin „stopp“ sagt.

Beim ersten Durchlauf sollen die freien Wechsel zugelassen werden, beim zweiten Durchlauf soll versucht werden, eine Ansicht zu halten. Jeder erfolgte Ansichtswchsel muss angezeigt („ja“) werden. Die erfolgten Wechsel werden anhand einer Strichliste dokumentiert.

Für die Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit wurden zwei gegensätzliche Adjektive – konzentriert und unkonzentriert – in den Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogen eingestreut.

1.2.1.3 Die physiologische Reaktion

Als Indikator einer physiologischen Reaktion auf die belastende Situation und die Erholungssettings galt es einen Indikator zu finden, der nicht invasiv zu erheben ist und eine schnelle Reaktion auf kurzfristige Beanspruchung zeigt. Peripherphysiologische Indikatoren (Herzfrequenz, Hautleitfähigkeit) sind für dieses Experiment ungeeignet, da sie aufwendiger in der Erhebung und anfälliger für Artefakte sind. Für Letzteres stellt insbesondere die Bewegung großer Muskelgruppen (Spaziergehen im Park/Laufen auf dem Laufband) ein Problem dar. Speichel-Cortisol ist zwar ein interpretierbarer noninvasiver Indikator für Aktivitäten der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA), reagiert aber langsamer auf Beanspruchungen, wie Stress, als Indikatoren der Sympathischen Nervensystem-Nebennierenmark-Achse (SAM) (Katecholamine, wie Adrenalin und Noradrenalin). Adrenalin kann allerdings nur in Blutplasma als interpretierbarer Indikator der SAM erhoben werden (Rohleder, Nater, Wolf, Ehlert & Kirschbaum, 2004). Eine invasive Erhebungsmethode ist für vorliegende Studie ausgeschlossen, da sie ein zu großes Stresspotenzial birgt.

Als prominenter Kandidat zeigt sich die Speichel Alpha-Amylase. Sie ist ein Enzym, das eigentlich für die Kohlenhydrataufspaltung (Vorverdauung) und die Bindung oraler Bakterien zuständig ist (Nater, Rohleder, Gaab, Berger, Jud, Kirschbaum & Ehlert, 2005). Sie lässt sich nicht invasiv erheben und reagiert schnell auf kurzfristige Beanspruchung. Alpha-Amylase reagiert sowohl auf physische Beanspruchung, wie Zirkeltraining, Aerobic, Hitze und Kälte (Chatterton Jr., Vogelsong, Lu, Ellman & Hudgens, 1996), als auch auf psychische Beanspruchung, wie schriftliche Prüfungen (Chatterton et al., 1996), mündliche Prüfungen (hierunter fällt der Trier Social Stress Test) (Nater, La Marca, Florin, Moses, Langhans & Koller, 2006; Nater et al. 2005; Rohleder et al., 2004), ein Fallschirmsprung (Chatterton et al., 1996) oder das Ansehen von ekelerregenden Videos (Takai, Yamaguchi, Aragaki, Eto, Uchihashi & Nishikawa, 2004). Alpha-Amylase reagiert sehr schnell auf beanspruchende Situationen: Zwischen zwei und zehn Minuten während der beanspruchenden Situation ist ein Anstieg der Alpha-Amylase Konzentration zu verzeichnen. Diese ist um die 21 Minuten nach der Beanspruchung nahezu abgebaut (Nater et al., 2006; Takai et al., 2004). Bei den wenigen Studien, die sich mit Zusammenhängen zwischen Alpha-Amylase und psychischen Faktoren (situative Ängstlichkeit, chronischer Stress, Stressreaktivität) beschäftigt haben, zeigen sich positive

Korrelationen (Takai et al., 2004; Nater, Rohleder, Schlotz, Ehlert & Kirschbaum, 2007).

Dass Alpha-Amylase auf Beanspruchung (Stress) reagiert hängt damit zusammen, dass die Speicheldrüsen vom autonomen Nervensystem reguliert werden. Die Alpha-Amylase reagiert somit auf Veränderungen des autonomen Nervensystems (sympathisches und parasympathisches) (Baum & B.J., 1987; Garrett, 1999) und kann als ein noninvasiver Marker für die Beanspruchung des autonomen Nervensystems angesehen werden (Nater et al., 2006; Chatterton et al., 1996). Sie ist also eher mit der SAM assoziiert und lässt sich klar von der anderen Hauptstressachse (HPA) und damit Cortisol abgrenzen (Rohleder et al., 2004; Wolf, Nicholls & Edith, 2008). Die Reaktivität der Alpha-Amylase ist mit der von Adrenalin vergleichbar (siehe Rohleder et al., 2004) und es gibt Hinweise darauf, dass sie tatsächlich als Substituent von Katecholaminen gelten kann: Chatterton et al. (1996) konnten einen Zusammenhang zwischen Alpha-Amylase und Noradrenalin sowohl für Sporttrainings als auch für schriftliche Prüfungen nachweisen. Auch Rohleder et al. (2004) fanden einen positiven Zusammenhang zwischen Plasma-Noradrenalin und Alpha-Amylase. Somit wird sie anstelle von Katecholaminen in Stressparadigmen gemessen (Chatterton et al., 1996; Skosnika, Chatterton Jr., Swisher & Park, 2000; Xiao, Via D., Kyle, Mackenzie & Burton, 2000). Allerdings ist die Substituentenfunktion der Alpha-Amylase noch nicht eindeutig geklärt. So fanden Nater et al. (2006) keinen Zusammenhang zwischen Alpha-Amylase und Katecholaminen, wohl aber zwischen Alpha-Amylase und kardiovaskulären Indikatoren. Das bedeutet, dass Alpha-Amylase nicht direkt als Substituent von Katecholaminen gelten kann, wohl aber Reaktionen des autonomen Nervensystems anzeigt. Auch wenn die Substituentenfunktion noch nicht eindeutig geklärt ist, kann Alpha-Amylase als Indikator für Beanspruchung bzw. Stress gelten. Alpha-Amylase ist für vorliegende Erhebung von besonderem Interesse, da sie nicht nur ein Beanspruchungs- sondern auch ein Erholungsindikator zu sein scheint (Takai et al., 2004). In der Studie von Takai et al. (2004) sank die Alpha-Amylase Konzentration unter den Ausgangswert der Probanden, während diese ein 15 minütiges Video mit schönen Landschaften sahen. Das Phänomen zeigte sich bei 30 von 35 Probanden. Das Absinken erfolgte schon zwei Minuten nach Beginn des Videos. Am Ende des Videos stieg die Konzentration wieder auf den Ausgangswert an. Allerdings zeigten sich in den Studien von Nater et al. (2005, 2006) in der Erholungsbedingung zwar Schwankungen der Alpha-Amylase, aber kein Absinken unter den Ausgangswert.

Bei Nater et al. (2005, 2006) konnten die Probanden in der Erholungsphase selbst entscheiden, was sie zur Erholung tun möchten. Hierunter fiel auch Musik hören und das Lesen von Zeitschriften. Die unterschiedlichen Ergebnisse könnten also auch durch unterschiedliche Erholungstätigkeiten zustande gekommen sein. Für die Bedeutsamkeit der Alpha-Amylase im Erholungskontext ist demnach von Interesse, ob sich die Ergebnisse von Takai et al. (2004) replizieren lassen. So weit der Autorin bekannt, wurde Alpha Amylase bisher noch nicht als Indikator von Stress und Erholung im Kontext der Naturerholung erhoben.

Implikationen für die Erhebung von Alpha-Amylase

Die Wahl der Alpha-Amylase als Indikator für physiologische Beanspruchung und Erholung macht die Beachtung bestimmter Einflussfaktoren erforderlich: Nach der Studie von Nater et al. (2007) müssen bei der Speichelprobensammlung von Alpha-Amylase die Tageszeit, das Alter und der Zeitpunkt des Aufstehens kontrolliert werden. Andere Faktoren von denen anzunehmen ist, dass sie einen Einfluss auf das sympathische Nervensystem, wie Sport, oder auf die Speichelproduktion, wie Nahrung, oder insgesamt auf Stresssysteme haben, wie das biologische Geschlecht, zeigen in eben dieser Studie keinen Einfluss auf die Alpha-Amylase. Allerdings gibt es zu den Faktoren, wie Essen, Trinken, Rauchen und Bewegung widersprüchliche Aussagen: Nach N. Takai (persönl. Mitteilung, 10.08.2006) sollten diese Faktoren kontrolliert werden. Zur Sicherheit wurden die Probanden gebeten am Tag der Messung keinen extremen Sport zu treiben. Eine halbe Stunde vor der Messung durfte nicht geraucht und keine Nahrung, Alkohol oder Softdrinks zu sich genommen werden (Wasser war erlaubt). Probanden, die Psychopharmaka und Antidepressiva nehmen müssen, konnten nicht an der Untersuchung teilnehmen.

Ein anderer Aspekt der unbedingt beachtet werden muss ist die Tageszeitenabhängigkeit der Alpha-Amylase. Der zirkadiane Verlauf der Alpha-Amylase folgt einem quadratischen Trend: Die Konzentration steigt über den Tag an und sinkt ab nachmittags wieder ab (Nater et al., 2007). Damit Unterschiede zwischen den vier Erholungsettings nicht dadurch zu erklären sind, dass die Messungen in der physischen Natur vornehmlich vormittags und die der Simulationen vornehmlich nachmittags stattgefunden haben, müssen die Messzeiten kontrolliert werden. Dies kann am Einfachsten dadurch gelöst werden, dass alle Erhebungen zur gleichen Tageszeit stattfinden. Allerdings mussten aus logistischen und zeitlichen Beschränkungen vier Erhebungen pro Tag stattfinden. Es wurde ein Erhebungsplan in

der Art erstellt, dass die Alpha-Amylase in allen Settings gleich häufig zu den vier festgelegten Tageszeiten erhoben werden konnte. Der Plan ließ sich auch annähernd in der Empirie umsetzen (siehe Anhang 2).

Die Erhebung der Speichelproben erfolgte über eine „freie Sammlung“ des Speichels (2ml), d.h. der Speichel wird im Mund gesammelt und in ein Röhrchen (Menicon) gespuckt. Vor der Speichelabgabe durfte kein Wasser getrunken werden, um die Probe nicht zu verdünnen. Auf die Verwendung von Salivetten (eine andere Art der Speichelsammlung neben der freien) wurde verzichtet: Das Kauen auf dem mit einer sauren Flüssigkeit getränkten Watteröllchen (erhöht die Speichelproduktion) wurde in einem Vortest als unangenehm empfunden und löste teilweise Brechreiz aus. Die Speichelproben wurden bis zur Auswertung im medizinischen Labor Bremen bei Minus 22 Grad Celsius gelagert. Der Transport nach Bremen erfolgte auf Trockeneis. Ausgewertet wurden die Proben anhand von Roche-Reagenzien auf Hitachi-Automaten.

1.2.2 Erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung

Um das Phänomen Erholung in virtueller und physischer Natur genauer zu beleuchten wurden sechs Faktoren betrachtet, die als relevant für die Erholung erachtet werden: Das wahrgenommene Erholungspotenzial und die Präferenz sind für alle Erholungssettings von Bedeutung. Die anderen Faktoren – die Indikatoren der Bewertung von Natursimulationen, das subjektive Erleben von Natursimulationen und dessen Bewertung – beziehen sich nur auf die Natursimulationen. Die Erhebungsmethoden der sechs Faktoren werden hier verkürzt dargestellt. Eine detaillierte Darstellung aller Skalen und Items dieser Faktoren ist im Anhang 1 zu finden.

1.2.2.1 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz

Die Einschätzung des Erholungspotenzials der jeweiligen Erholungssettings wurde über ein Item erfasst. Die Probanden sollten auf einer sechs-stufigen Skala (1 = gar nicht, 6 = sehr) angeben, wie sehr sie das jeweilige Erholungssetting erholen und entspannen könnte. Zuvor wurde ihnen ein belastendes Szenario dargestellt, damit sie sich besser in eine Situation in der sie Erholung brauchen, hineinversetzen konnten. Das Szenario lautet wie folgt: „Stellen Sie sich vor, Sie haben lange konzentriert gearbeitet. Sie merken langsam, dass Sie sich nicht mehr konzentrieren können. Wie sehr würde Sie die so eben erlebte Parksimulation/der Park/das Laufen auf dem Laufband erholen und entspannen?“ Diese Ein-Itemabfrage mit und

ohne Szenario hat sich in anderen Studien bereits bewährt (Laumann et al., 2001; Herzog et al., 2003). Die Präferenz der Erholungssettings wurde ebenfalls anhand eines Items erhoben. Die Probanden sollten auf einer sechs-stufigen (1 = gar nicht, 6 = sehr gut) Skala einschätzen, wie sehr ihnen das entsprechende Erholungssetting gefallen hat.

1.2.2.2 Indikatoren für die Bewertungen von Natursimulationen

Sich in virtueller Natur erholen zu können, kann mit einer bestimmten Grundhaltung der virtuellen Natur gegenüber zusammenhängen. Mit Hilfe der Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen soll diese Grundhaltung ermittelt werden. Die Indikatoren beziehen sich auf bestimmte Subgruppen von denen angenommen wird, dass sie sich durch eine bestimmte Grundhaltung auszeichnen: medienerefarene Personen (Medienerefareung) und Personen, denen die Natur und Naturerlebnisse wichtig sind (Wichtigkeit von Natur und Naturerlebnissen). Die Medienerefareung der Probanden wurde anhand offener und geschlossener Fragen ausführlich erhoben. Die Medienerefareung umfasst Fragen wie den Besitz von Computer oder Fernseher, die Nutzungshäufigkeit von Medien aller Art – insbesondere von Computerspielen – und Fragen zur Bekanntheit von virtuellen Welten, VR-Technologien und Programmierfähigkeiten. Für die Wichtigkeit von Natur und Naturerlebnissen wurden drei Items generiert, die anhand einer sechs-stufigen Skala (1 = gar nicht; 6 = sehr) eingestuft werden. Die Probanden sollten bspw. angeben, wie wichtig es ihnen ist, so oft wie möglich draußen in der Natur oder in Parks zu sein.

1.2.2.3 Das subjektive Erleben von Natursimulationen und dessen Bewertung

Als bedeutsame Faktoren der Erholung in Natursimulationen wurden das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten erachtet. Beide beziehen sich auf das Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit (siehe Theorieteil, Kapitel 3.3.1). Es wurde ein umfangreicher Fragebogen entwickelt, der sich auf vier der insgesamt fünf Merkmale bezieht, um die Länge des Fragebogens im Rahmen des Zumutbaren zu halten. Bei diesen Merkmalen handelt es sich um die Qualität und Quantität der Sinnesansprache, räumliche Anwesenheit, belebte Umwelt sowie Handlung und Aktivitäten. Die Bewertung des Erlebten wurde auf der affektiven Ebene erfasst (vgl. drei Komponentenmodell von Katz & Stotland, 1959; Eagly & Chaiken, 1993), da es um die Evaluation des Erlebten geht. Für die einzelnen

Merkmale des subjektiven Erlebens und die Bewertung des Erlebten wurde jeweils ein Itempool generiert, aus denen drei unabhängige Interrater die besten Repräsentanten auswählten. Diese Items kamen in die engere Auswahl und wurden für die weitere Selektion mit einem Experten diskutiert. Alle Antwortskalen des Fragebogens sind sechs-stufige numerische *Likertskalen*, die nur an den Endpunkten verbal verankert sind. Die mittlere Skalenstufe wurde bewusst nicht verwendet, um die Interpretationsproblematik zu umgehen. Zwar wird den Probanden so die Möglichkeit einer mittleren Positionierung genommen, dies ist aber im Kontext eines gerade erlebten Ereignisses zu rechtfertigen. Hier sollte eine klarere Positionierung in die eine oder andere Richtung möglich sein. Der Fragebogen und das Antwortformat wurden mit einem Mitarbeiter der ZUMA³ besprochen. Der gesamte Fragebogen wurde von sieben Pretestern beantwortet und auf Unstimmigkeiten und missverständliche Formulierungen überprüft.

1.2.3 Erholungsverhalten und demografische Merkmale der Stichprobe

Um die Stichprobe bezüglich ihres alltäglichen Erholungsverhaltens einschätzen zu können, wurden die Probanden in einem Telefoninterview offen gefragt, welche und wie häufig sie bestimmte Tätigkeiten ausführen, um sich nach einem anstrengenden Arbeitstag zu erholen und zu entspannen. Die Antworten zu den Erholungstätigkeiten wurden in einen vorgefertigten Interviewbogen eingetragen, d.h. die Interviewerin ordnete das Genannte einer Liste von Erholungstätigkeiten zu und „übersetzte“ die Häufigkeitsantworten in Rücksprache mit den Befragten in eine sieben-stufige Häufigkeitsskala (1 = nie bis 7 = täglich). Konnten genannte Erholungstätigkeiten der Kategorienliste nicht zugeordnet werden, wurden diese erstmalig unter eine Kategorie sonstiges gefasst. Diese wurden nachträglich kategorisiert. Die Nutzung der Natur und der Medien zur Erholung müssen insbesondere berücksichtigt bzw. kontrolliert werden, da sie einen Einfluss auf die Erholung in den

³ Dipl.-Soz. Rolf Porst, Tel: 0621-1246-228; Gesis-ZUMA; Theoretisch-methodische Aspekte der Entwicklung von Fragebogen

jeweiligen Settings haben können. Es könnte zu verzerrten Ergebnissen kommen, wenn sich bspw. in dem Computersetting vornehmlich Probanden befänden, die sich mit Medien in ihrem Alltag erholen. Nannten die Befragten bei der offenen Frage zu den Erholungstätigkeiten keine Erholungstätigkeiten, die mit Medien- und Naturnutzung zu tun haben (hier: Internetnutzung, Fernsehen/DVD gucken, Video-/Computer-/Onlinespiele und Aktivitäten draußen in der Natur), wurden diese explizit nachgefragt.

Des Weiteren wurden demografische Merkmale der Stichprobe erhoben, wie Alter, Geschlecht, Berufstätigkeit bzw. Ausbildung, beruflicher Bereich bzw. Studienrichtung und höchster Abschluss. Alle Items und Skalen sind im Anhang 1 zu finden.

1.2.4 Erholungsreduzierende Kontextfaktoren

Die Erholung, als ein sensibler Bereich, kann durch störende Kontextfaktoren beeinträchtigt werden. Diese Faktoren wurden erhoben, um eine Vorstellung davon zu bekommen, ob und in welchem Ausmaß sie erholungsreduzierend wirken.

In vorliegender Erhebung kann die Speichelabgabe als prägnanter Störfaktor der Erholung gelten, insbesondere im Setting vor Ort, da hier die Speichelabgabe im Freien erfolgte. Die Störung durch die Speichelabgabe wurde anhand eines Items erhoben („ich fühlte mich durch die Speichelabgabe gestört“; sechs-stufige Skala, 1 = gar nicht, 6 = sehr stark).

In den jeweiligen Erholungssettings können unterschiedliche Kontextfaktoren den Erholungsprozess stören. Aus diesem Grund sollten die Probanden anhand einer sechs-stufigen Skala (1 = gar nicht, 6 = sehr) angeben, als wie störend sie die, für das jeweilige Erholungssetting als störend erachteten, Faktoren empfanden. Im Folgenden werden diese als settingsspezifische Störfaktoren bezeichnet. Die Störfaktoren der jeweiligen Settings werden hier nur beispielhaft aufgeführt, sind aber im Detail im Anhang zu finden. Für das Setting vor Ort wurden zwei Störfaktoren erhoben. Beispielsweise sollten die Probanden angeben, wie sehr sie sich durch andere Parkbesucher gestört gefühlt haben. Für die beiden Simulationssettings wurden fünf Störfaktoren erhoben. Hier sollten die Probanden z.B. benennen, wie sehr ihnen andere Parkbesucher gefehlt haben oder wie sehr sie sich durch Umgebungsgläusche (Laufband, Lüfter) gestört gefühlt haben. Für das Laufsetting wurden vier Störfaktoren erhoben. Die Probanden sollten z.B. angeben, ob sie lieber draußen in der Natur gelaufen wären oder ob sie gerne etwas zusätzlich zum Laufen gemacht hätten. Alle Items und Skalen sind im Anhang 1 zu finden.

1.3 Die Stichprobe

Die Stichprobengröße musste auf Grund von finanziellen, zeitlichen und logistischen Rahmenbedingungen auf 120 Personen, d.h. 30 Personen pro Erholungssetting, festgelegt werden. Zur Abschätzung der Teststärke bei einer Stichprobe von $N = 120$ und $k = 4$ Gruppen wurde eine Kompromiss Analyse mit Hilfe des Programms *G-Power* berechnet (Faul & Erdfelder, 1992). Für die physiologische Reaktion kann ein mittlerer bis großer Effekt (vgl. Nater et al., 2006; Takai et al., 2004) ohne weiteres angenommen werden. Bei der emotionalen und kognitiven Reaktion ist eher ein kleiner bis mittlerer Effekt zu erwarten, so dass insgesamt die Annahme eines mittleren Effekts gerechtfertigt ist. Die Kompromiss- Analyse für Varianzanalysen ergibt bei einem mittleren Effekt (.25) eine Teststärke von $1-\beta = .82$ und ein Signifikanz-Niveau von $\alpha = .18$. Eine Wahrscheinlichkeit von 82% einen tatsächlich existierenden Effekt zu detektieren, kann nach Cohen (1988, 1992, zitiert nach Field, 2005, S. 33) als ausreichend betrachtet werden.

Die Probanden wurden vornehmlich durch Ankündigungen in Seminaren und Vorlesungen sowie über Aushänge akquiriert. Für die Studierenden bestand die Möglichkeit, sich die Teilnahme vergüten zu lassen: entweder durch einen Teilnahmechein für ein psychologisches Experiment oder durch Bonuspunkte (2%), die ihnen auf ihre Klausur angerechnet wurden.

An dem Experiment haben insgesamt 118 Probanden teilgenommen. Eine Probandin wurde aus der weiteren Datenanalyse ausgeschlossen, da sich ihr Alpha-Amylase Prästressorwert deutlich von der Merkmalsverteilung der Stichprobe absetzte (638 U/ml ~ ca. sechs Standardabweichungen vom Stichprobenmittelwert). Nach Ausschluss dieser Probandin ergibt sich eine Stichprobengröße von $N = 117$, mit folgenden Subgruppengrößen: Vor Ort = 28, Video = 29, Computer = 30, Laufen = 30.

Die Stichprobe lässt sich wie folgt beschreiben: 59.6% ($n=70$) der Probanden sind weiblich. Das mittlere Alter beträgt 24 ($SD=5$) Jahre mit einem Range von 19 bis 46 Jahren. 88.9% ($n=104$) der Befragten sind Studierende und 10.3% (12) sind berufstätig (0.9% / eine Angabe fehlt). Beide Gruppen sind vornehmlich aus dem sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereich: Von den Studierenden kommen 94.3% (100) aus den Sozial- und Geisteswissenschaften, 3.7% (4) aus den Naturwissenschaften/Medizin und 1.9% (2) aus den Technik-/Ingenieurwissenschaften. Von

den Berufstätigen arbeiten 63.6% (7) im sozial-/geisteswissenschaftlichen Bereich, 18.2% (2) im technischen Bereich, je 9.1% (1) im sozialen und medizinischen Bereich. Das Bildungsniveau ist auch bei den Berufstätigen hoch, 83.3% (10) haben einen Hochschul- oder Fachhochschulabschluss, je 8.3% (1) Hochschul- und Mittlere Reife.

1.4 Versuchsablauf und Instruktion

Der Versuch dauerte zwischen eineinhalb und zwei Stunden. Alle Probanden unterschrieben eine Einverständniserklärung für die Abgabe von Speichelproben. Danach wurden die Probanden gebeten den Befindlichkeitsfragebogen (hierin waren die beiden Konzentrationsitems integriert) auszufüllen. Während dessen verließ die Versuchsleiterin den Raum mit dem Hinweis, dass bescheid gegeben werden solle, wenn man fertig mit dem Ausfüllen sei oder bestimmte Fragen nicht verstehe. Es folgte die Speichelabgabe. Die Versuchsleiterin verließ während der Speichelabgabe den Raum, wieder mit dem Hinweis, gerufen werden zu wollen. Nach der Speichelabgabe durften ein bis zwei Schlucke Wasser getrunken werden. Danach folgte der *Necker Cube Pattern Control Test*. Mit diesen drei Erhebungen war die Ausgangsmessung abgeschlossen und es folgte die belastende Aufgabe. Gleich im Anschluss der belastenden Aufgabe wurden wieder alle drei Messungen in derselben Reihenfolge wie zu Beginn – Befindlichkeit/Konzentrationsfähigkeit, Alpha-Amylase, Aufmerksamkeitsleistung – durchgeführt. Die Befindlichkeit wurde immer als erstes gemessen, da die Speichelabgabe einen Einfluss auf diese haben könnte. Da die Bearbeitung des Tests wenig Zeit in Anspruch nimmt (drei bis fünf Minuten), sollte die Reaktivität von Alpha-Amylase noch detektierbar sein.

Nach der Beanspruchungsmessung (Poststressor) – die gleichzeitig auch die Vor-Erholungsmessung (Prärestauration) ist – folgte die Erholungsphase. Hier wird zunächst der Verlauf im Setting vor Ort und dann der in den Parksimulationen, d.h. im Labor, beschrieben.

1.4.1 Setting vor Ort

Den Probanden wurde mitgeteilt, dass sie zusammen mit der Versuchsleiterin zu einem bestimmten Ort in den Park gehen werden, welcher Startpunkt eines Spazierganges durch die Karlsaue entlang einer ausgewählten Wegstrecke ist. Die Probanden wurden gebeten, sich während der fünfminütigen Wegstrecke von der

Kunsthochschule zum Startpunkt nicht mit der Versuchsleiterin zu unterhalten. In der Karlsau wurde den Probanden die Wegstrecke anhand einer Karte gezeigt und erklärt, dass der Weg mit Wegweisern ausgestattet ist und ein Beispiel für einen Wegweiser gezeigt. Den Probanden wurde des Weiteren erläutert, dass sie alleine durch den Park gehen würden, die Versuchsleiterin aber immer in ihrer Nähe wäre und manchmal als Wegweiserin fungieren würde. In diesem Fall solle die Versuchsleiterin bitte ignoriert werden, der Wegweiser natürlich nicht. An einer bestimmten Stelle der Wegstrecke würde die Versuchsleiterin die Probanden nochmals für einen Test zu sich bitten. Die Probanden wurden explizit gebeten sich so zu verhalten, als würden sie einen ganz normalen Spaziergang durch den Park unternehmen. Es wurde noch mal direkt darauf hingewiesen, dass es tatsächlich um das Spaziergehen ginge und dass während der Wegstrecke keine experimentellen Ereignisse befürchtet werden müssen. Als die Probanden losliefen startete die Versuchsleiterin die Zeitmessung und fuhr mit dem Fahrrad eine parallele Wegstrecke, um die Probanden im Auge zu behalten. An einem bestimmten Punkt der Wegstrecke (nach fünf Minuten Spazierweg) erwartete sie die Probanden an einer geschützten Stelle und bat sie noch einmal eine Speichelprobe abzugeben⁴, hier wurde die Zeitmessung pausiert. Die Speichelprobe wurde sofort in einer Kühlbox verstaut. Danach setzten die Probanden den Spaziergang und die Versuchsleiterin die Zeitmessung fort. Am Ende des Spazierganges (nach 16 Minuten) wurden die Probanden empfangen und zu einer zuvor ausgewählten etwas abseits liegenden Parkbank geführt. Dort wurde die Messung der abhängigen Variablen in der gleichen Reihenfolge wie zuvor – Befindlichkeit/Konzentrationsfähigkeit, Alpha-Amylase, Konzentrationsleistung – noch einmal durchgeführt (Postrestaurationmessung). Dass diese Messungen in der Natur durchgeführt wurden, ist im Sinne einer Konstanthaltung von Faktoren ungünstig. Dieses Problem ließ sich nicht umgehen, da die Kunsthochschule zu weit vom Endpunkt des Spazierganges entfernt liegt. Wäre man zur Kunsthochschule zurückgekehrt, hätte man die Ergebnisse keinesfalls mit den anderen Bedingungen vergleichen können (neue Natureindrücke, Zeit, usw.). Nach der Messung der abhängigen Variablen erhielten die Probanden als Abschluss des Experimentes einen Fragebogen mit Fragen zum wahrgenommenen Erholungspotenzial, zur Präferenz und den erholungsreduzierenden Kontextfaktoren. Danach wurden die Probanden zurück zur Kunsthochschule

⁴ Die Alpha-Amylase wurde insgesamt vier Mal erhoben (Begründung und Verlaufskurven sind im Anhang zu finden)

begleitet. Die Speichelproben wurden nach der Erhebung bei Minus 22 Grad Celsius eingefroren.

1.4.2 Die Parksimulationen

Die Probanden wurden gebeten der Versuchsleiterin in einen anderen Raum zu folgen. Dort sahen sie entweder die computergenerierte Natursimulation oder die Video-Natursimulation. Den Probanden wurde mitgeteilt, dass sie in diesem Raum einen Film von einem Parkspaziergang sehen würden und dass dieser Film keine Akteure oder Handlung beinhaltet, sondern einfach zeigt, was bei einem Spaziergang durch einen Park zu sehen ist. Den Probanden wurde erklärt, dass sie während des Films auf einem Laufband laufen würden, den Blick aber auf den Film gerichtet halten sollten. Ihnen wurde die Funktion des Laufbandes erläutert und sie wurden gebeten, nur die „ein“ und „aus“ Tasten zu verwenden. An der Geschwindigkeit (2 kmh) durfte nichts verstellt werden. Die Probanden sollten nun fünf Minuten zur Gewöhnung auf dem Laufband laufen (mit Sicht auf das Standbild). Dabei blieb die Versuchsleiterin im Raum. Die Probanden wurden gebeten, sich während dieser fünf Minuten nicht mit der Versuchsleiterin zu unterhalten. Nachdem die Versuchsleiterin die Probanden darauf hingewiesen hatte, dass sie bescheid sagen sollten, wenn etwas nicht in Ordnung sei und sie nach ca. fünf Minuten noch einmal wieder käme, um einen Test durchzuführen, stellte sie den Film an und verließ den Raum. Mit Einschalten des Films wurde die Zeit gemessen. Nach fünf Minuten (Filmzeit) betrat die Versuchsleiterin wieder den Raum, stellte den Film auf Standbild und bat die Probanden das Laufband auszustellen. Dann sollten diese noch mal eine Speichelprobe abgeben. Die Speichelprobe wurde sofort in einer Kühlbox verstaut. Danach begaben sich die Probanden wieder auf das Laufband. Ihnen wurde gesagt, dass sie den Film jetzt ohne Unterbrechung bis zum Ende schauen würden. Am Ende des Films sollten sie der Versuchsleiterin bescheid geben. Das Ende des Films sei an einem Standbild zu erkennen. Die Versuchsleiterin verließ den Raum und startete die unterbrochene Zeitmessung wieder. Die abschließende Erhebung der abhängigen Variablen fand in derselben Reihenfolge wie zuvor – Befindlichkeit/Konzentrationsfähigkeit, Alpha-Amylase, Aufmerksamkeitsleistung – statt. Allerdings fand die Erhebung in dem Simulationsraum statt, wobei das Standbild mit Aueparkmotiv angezeigt wurde. Hierdurch wurde versucht, die Situation im physischen Park nachzustellen. Nach der Erhebung der abhängigen Variablen wurden die Probanden wieder in den ersten Raum geführt. Dort füllten sie einen

abschließenden Fragebogen aus, mit Fragen zu dem wahrgenommenen Erholungspotenzial, der Präferenz, Wichtigkeit von Natur und Naturerlebnissen, dem subjektiven Erleben von Natursimulationen und seine Bewertung sowie erholungsreduzierenden Kontextfaktoren. Beim Ausfüllen des Fragebogens war die Versuchsleiterin im Nebenraum, stand aber für Fragen bereit. Die Speichelproben wurden später bei Minus 22 Grad Celsius eingefroren.

1.4.3 Das Laufsetting

Der Ablauf des Experimentes im Laufsetting entspricht dem der Simulationen, allerdings ohne audio-visuelle Stimulation und die entsprechenden Instruktionen zum Film. Die Probanden erhielten ebenfalls einen abschließenden Fragebogen mit Fragen zum wahrgenommenen Erholungspotenzial, der Präferenz und erholungsreduzierenden Kontextfaktoren. Dieser war erheblich kürzer als die der anderen Erholungssettings, da die Erholung durch das Laufen auf dem Laufband nicht Hauptfokus, sondern ein „Addon“ der vorliegenden Arbeit war.

2 Auswertungsmethoden

Das Signifikanzniveau wurde bei $p = .05$ festgelegt. Zur Datenauswertung wurden sowohl Mittelwertsvergleiche, als auch Varianz- und regressionanalytische Verfahren verwendet. Die Anwendung von parametrischen oder non-parametrischen Verfahren erklärt sich entweder aus dem Skalenniveau der Daten oder der Abweichung von einer Normalverteilung. Eine Ausnahme stellt der *F-Test* bei gleichgroßen Subgruppen dar: In diesem Fall können die Verletzungen der Voraussetzung für den *F-Test* ignoriert werden (vgl. Bortz, 1993). Was bei vorliegenden Subgruppengrößen annähernd der Fall ist ($n = 28, 29, 30, 30$). Die Interpretation der Effektstärke η^2 bezieht sich auf Cohen (1988), wonach $\eta^2 = 0.01$ als kleiner, $\eta^2 = 0.06$ als mittlerer und $\eta^2 = .14$ als großer Effekt interpretiert wird. Die Interpretation der Effektstärke r bezieht sich ebenfalls auf Cohen (Field, 2005), wobei $r = .10$ als kleiner Effekt, $r = .30$ als mittlerer Effekt und $r = .50$ als großer Effekt gilt. Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS 15.0 und Excel (2003).

Für das physiologische Erholungsmaß, die Alpha-Amylase, wurde keine Datentransformation vorgenommen, auch wenn dies bei großen individuellen Unterschieden ein häufig angewandtes Verfahren ist. Das zulässige Verfahren für eine Transformation von biologischen Daten ist die Logarithmisierung (vgl. Sachs, 2004). Eine Logarithmisierung der Daten überführt diese aber nicht in eine Normalverteilung, sondern in eine rechtsteile Verteilung. Eine quadratische Transformation wäre eigentlich die Ideale gewesen (vgl. Tabachnick & Fidell, 2007) allerdings ist diese Transformation nicht zulässig (s.o.) und zudem ist die Interpretation der Daten unklar. Darum wurde auf eine derartige Transformation verzichtet.

Einige Variablen mussten für die Gesamtanalyse zusammengefasst werden. Hierbei handelt es sich um die settingspezifischen Störfaktoren und das Erholungsverhalten „Mediennutzung“, da diese anhand von mehreren Variablen erhoben wurden. Die settingspezifischen Störfaktoren wurden z-transformiert und zu einem Gesamtindex der settingspezifischen Störung zusammengefasst. Die neu entstandene Variable ist als ein Ausmaß der Gesamtstörung durch bestimmte erholungsreduzierende Settingvariablen zu verstehen. Alle Variablen sind so gepolt, dass ein höherer Wert ein größeres Ausmaß an Störung bedeutet. Für die Variablen Erholungsverhalten „Mediennutzung“ wurden die drei Items – Fernsehen/DVD gucken, Internetnutzung, Computerspiele zur Erholung spielen – über den Mittelwert zu einer Variable zusammengefasst.

2.1 Erholung in physischer und virtueller Natur

Zur Überprüfung der postulierten Gruppenunterschiede in den Erholungsmaßen (*H1: Je größer die erlebnisbezogene Künstlichkeit, desto geringer das Ausmaß an physiologischer, affektiver und kognitiver Erholung*) wurden zunächst Differenzwerte aus den Prä- und Postrestaurationswerten berechnet. Die Berechnung von Differenzwerten begründet sich darin, dass die Messzeiten bei der Alpha-Amylase, bedingt durch ihre Tageszeitenabhängigkeit, kontrolliert werden müssen. Hintergrund ist, dass die Alpha-Amylase zu vier unterschiedlichen Tageszeiten gemessen wurde. Für eine Gesamtauswertung – und keine nach Tageszeiten differenzierte – ist die Berechnung von Differenzwerten das Mittel der Wahl. Da in der vorliegenden Arbeit relative Veränderungen interessieren und zudem keine Erkenntnisse darüber vorliegen, dass die Alpha-Amylase *Reaktivität* tageszeitenabhängig ist (U. Nater, persönl. Mitteilung, 09.08.2006), konnte dies auch umgesetzt werden. Um eine Vergleichbarkeit der Analysen zu gewährleisten, wurden für alle Erholungsmaße Differenzwerte gebildet. Diese gehen zunächst in eine MANOVA ein, um sich gegen eine Alpha-Fehler-Inflation abzusichern. Wird diese signifikant, dann werden für die weitere Analyse der einzelnen Erholungsmaße ANOVAs berechnet. Für diese Analysen muss (trotz der MANOVA) eine Bonferroni-Alpha-Adjustierung vorgenommen, um eine Alpha-Fehler-Inflation zu vermeiden (vgl. Field, 2005). Bei sechs Erholungsmaßen ergibt sich hier ein Alpha-Niveau von $p = .039$.

Für die Überprüfung der H 1 müssen Drittvariablen kontrolliert werden: Hierzu gehören – neben den erholungsreduzierenden Kontextfaktoren – die Natur- und Mediennutzung zur Erholung; die Wetterlage; das Geschlecht und das Alter. Zudem muss die genetische Künstlichkeit / Natürlichkeit kontrolliert werden da sie und die erlebnisbezogene Künstlichkeit / Natürlichkeit voneinander abhängig sind können (ein Item zur allgemeinen Einstellung zu Natursimulationen). Korrelieren die erhobenen Drittvariablen mit den Erholungsmaßen, dann gehen diese als Kovariate mit in die Analyse ein. Die Mittelwerte der Erholungsmaße werden entsprechend um den Einfluss der Kovariaten bereinigt.

Zur Überprüfung der Wirkung der belastenden Aufgabe und der vier Erholungssettings innerhalb der Settings (Prä- zu Postrestauration) wurden einfache Mittelwertsvergleiche für abhängige Stichproben berechnet.

2.2 Erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung

Die Analyse der erholungsrelevanten Faktoren des Erlebens und der Bewertung erfolgt zur besseren Überschaubarkeit anhand der Gesamterholung. Hierfür wurden die einzelnen Erholungsmaße z-transformiert und über den Mittelwert zusammengefasst. Der Gesamterholungsindex wurde ohne die Aufmerksamkeitsleistung gebildet, da diese keine signifikanten Korrelationen mit einem der anderen Erholungsmaße aufweist (siehe Anhang 4). Der Einfluss von Erholungspotenzial und Präferenz auf die Gesamterholung (*H2, Das Ausmaß an Erholung erklärt sich sowohl durch die Präferenz als auch durch das wahrgenommene Erholungspotenzial*) soll anhand von Regressionsanalysen (schrittweise, Rückwärtsmethode zur Vermeidung von „Suppressor“-Effekte, vgl. Field, 2005) ermittelt werden. Vorab wird der korrelative Zusammenhang zwischen den drei Variablen ermittelt.

Um die Frage beantworten zu können, ob das wahrgenommene Erholungspotenzial mit der tatsächlichen Erholung übereinstimmt (*H3, Wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung stimmen im natürlichen Naturerholungssetting überein und F1, In wie weit stimmen wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung in den künstlichen Naturerholungssettings überein?*), werden die Abweichungen von dem wahrgenommenen Erholungspotenzial und der tatsächlichen Erholung durch die Bildung von Differenzwerten für jedes Setting quantifiziert. Die Differenzwerte wurden auf Basis der z-transformierten Werte der beiden Variablen gebildet. Zur Überprüfung, ob das tatsächliche Erholungspotenzial der Settings von den Probanden signifikant unter- oder überschätzt wurde, soll eine ANOVA auf Basis der Abweichungswerte (Differenzwerte) zeigen.

Die Frage, ob Personen, denen die Natur und Naturerlebnisse wichtig sind, sich schlechter in Natursimulationen erholen, als Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse nicht so wichtig sind (*H4*), und ob medienerfahrene Personen sich besser in Natursimulationen erholen als weniger medienerfahrene Personen (*H5*), wird anhand von einfachen Gruppenvergleichen ermittelt.

Die Variable „Wichtigkeit von Natur und Naturerlebnissen“ wurde für diese Analyse dummykodiert (Mediansplit).

Da die Medienerfahrung anhand zahlreicher Fragen erhoben wurde, gilt es zunächst einen handhabbaren Indikator der Medienerfahrung zu bilden. Hierfür wurden ausgewählte Fragen einer Clusteranalyse unterzogen (siehe Anhang 5). Die

Analyse ergibt zwei Cluster (drei Fälle wurden aus der Clusteranalyse ausgeschlossen). Das Cluster 1 (geringe Medienerfahrung, $n = 46$) zeichnet sich dadurch aus, dass die Probanden im Schnitt selten Computerspiele spielen (und wenn, dann keine Rollenspiele), sich „teils/teils“ für technische Neuerungen interessieren, keine Technologie der *Virtuellen Realität* kennen und nicht programmieren können. Das Cluster 2 (hohe Medienerfahrung, $n = 68$) zeichnet sich dadurch aus, dass die Probanden im Schnitt einmal pro Monat Computerspiele spielen (und vornehmlich Rollenspiele), sich eher für technische Neuerungen interessieren, Technologien der *Virtuellen Realität* kennen und programmieren können.

Um den Einfluss des subjektiven Erlebens und die Bewertung des Erlebten auf die Erholung in Natursimulationen zu ermitteln (*H6 Das subjektive Erleben und die subjektive Erlebnisqualität können das Ausmaß der Erholung in den Natursimulationen erklären*), wurden Regressionsanalysen (schrittweise, Rückwärtsmethode, zur Vermeidung von „Suppressor“-Effekten, vgl. Field, 2005). Vorab wird der korrelative Zusammenhang zwischen den drei Variablen ermittelt. Für die Analysen werden die Items und Skalen des subjektiven Erlebens und der Bewertung des Erlebten z-transformiert und jeweils zu einem Index zusammengefasst. Dass hier statt der Indexe keine Faktorwerte verwendet werden liegt daran, dass die berechnete Hauptkomponentenanalyse zur Überprüfung der Skalenstruktur des Fragebogens den Gütekriterien nicht standhalten konnte (siehe Gütekriterien der Erhebungsmethoden im Methodenteil).

Ob das wahrgenommene Erholungspotenzial durch das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten bestimmt wird (F3), soll regressionsanalytisch (schrittweise, Rückwärtsmethode, zur Vermeidung von „Suppressor“-Effekten, vgl. Field, S.161) ermittelt werden. Auch hier werden zuvor Korrelationen betrachtet.

Die Frage, ob die Künstlichkeit eine negative Bewertung ist (*F3 Werden als erlebnisbezogen künstlich erlebte Natursimulationen negativ bewertet?*), wird anhand von Korrelationen ermittelt.

2.3 Exkurs: Evaluation der beiden Natursimulationen bezüglich Künstlichkeit

Für die beiden Natursimulationen werden eine vertiefende Analyse des subjektiven Erlebens und der Bewertung des Erlebten vorgenommen. Die Natursimulationen variieren bezüglich der erlebnisbezogenen künstlichen. Ob sich signifikante

Unterschiede im subjektiven Erleben und der Bewertung zwischen den beiden Natursimulationen zeigen, wird anhand von einfachen Mittelwertvergleichen ermittelt.

2.4 Gütekriterien der Erhebungsinstrumente

In diesem Abschnitt soll kurz auf die Gütekriterien der Erhebungsinstrumente eingegangen werden. Eine detaillierte Darstellung der Testkennwerte und Items der jeweiligen Fragebögen bzw. Skalen ist im Anhang 6 zu finden.

Für eine Abschätzung der Reliabilität der Alpha-Amylase Analyseverfahren wurden die Messreihen von neun zufällig ausgewählten Probanden zweimal analysiert. Die Retest-Reliabilität ist mit $r = .99$, $p = 0,01$ hoch.

Die Reliabilitäten der drei Befindlichkeitsskalen sind über alle drei Messzeitpunkte und alle drei Skalen mittel bis hoch; Cronbachs Alpha = $.881 - .925$. Die Trennschärfen liegen ebenfalls im mittleren bis hohen Bereich; $r_{\text{guteStimmung}} = .547 - .808$, $r_{\text{Wachheit}} = .419 - .853$, $r_{\text{Ruhe}} = .363 - .741$. Die Testkennwerte liegen insgesamt etwas unter denen, welche die Autoren ermittelt haben. Die drei Befindlichkeitsskalen werden nicht zu einer Gesamtbefindlichkeit zusammengefasst, da diese unterschiedliche Aspekte von Befindlichkeit erfassen: Die interne Konsistenz ($r_s = .855 - .935$) liegt bei allen Skalen – ähnlich wie bei den Autoren - zum Teil deutlich unter deren Skalen-Interkorrelationskoeffizienten ($r_s = .302 - .715$) (vgl. Steyer et al., 1997).

Da der Fragebogen zum subjektiven Erleben und der Bewertung des Erlebten von Natursimulationen (erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit) selbst entwickelt wurde, ist eine Überprüfung der Skalenstruktur sinnvoll. Allerdings musste auf eine Hauptkomponentenanalyse verzichtet werden, da die Daten die Voraussetzungen für ein reliables Modell nicht erfüllen: Sehr geringe Kommunalitäten ($<.60$); und die *Measure of sample adequacy-Koeffizienten* (MSA) sind teilweise $<.60$ (vgl. Bühner, 2006). Aus diesem Grund wurde eine andere Methode zur Abschätzung der Güte des Erhebungsinstrumentes gewählt: Für die drei Skalen zum subjektiven Erleben (visuelle Qualität, räumliche Divergenz, belebte Umwelt) und für die zwei Skalen der Bewertung des Erlebten (räumliche Anwesenheit, belebte Umwelt) wurden die Trennschärfe und die Reliabilität berechnet. Die Reliabilitäten des subjektiven Erlebens sind niedrig bis mittel; Cronbachs Alpha = $.732 - .805$ und die Trennschärfen liegen im mittleren bis hohen Bereich; $r_{\text{WräumlicheDivergenz}} = .519 - .595$, $r_{\text{WbelebteUmwelt}} = .530 - .603$, $r_{\text{WvisuelleQualität}} = .532 - .716$ (bei dieser Skala gibt es eine Ausnahme:

Das Item „Licht und Schatten“ hat eine sehr geringe Trennschärfe von .185, wurde aber aus inhaltlichen Gründen beibehalten). Bei der Bewertung des Erlebten konnte nur eine Skala erhalten bleiben (räumliche Anwesenheit mit drei Items). Die Reliabilität ist mittel; Cronbachs Alpha = .843. Die Trennschärfen sind hoch; $r = .653 - .727$. Die Skala belebte Umwelt besteht nur noch aus zwei Items und ist somit eher ein Index.

Die Reliabilität der Skala „Wichtigkeit von Natur und Naturerlebnisse“ ist mittel; Cronbachs Alpha = .850. Die Trennschärfen sind hoch; $r = .694 - .700$.

III. Ergebnisse

Der Ergebnisteil gliedert sich in mehrere Abschnitte. Zunächst werden das Erholungsverhalten und die Medienerfahrung der Probanden dargestellt. Dann erfolgt eine kurze Darstellung der durchschnittlichen Wetterlage während der Erhebungszeit. Danach werden die Ergebnisse der belastenden Aufgabe und der Erholung in physischer und virtueller Natur erläutert. Darauf folgt ein vertiefender Einblick in die Erholung in virtueller und physischer Natur, wobei sechs erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung betrachtet werden. Abschluss bildet ein Exkurs, in dem das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten auf Merkmalebene der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit genauer erläutert werden.

1 Erholungsverhalten und Medienerfahrung der Probanden

In diesem Abschnitt wird ein Einblick in das Erholungsverhalten und die Medienerfahrung der Probanden gegeben. Eine detaillierte Darstellung ist im Anhang 7 und 8 zu finden.

Das Erholungsverhalten: Die Probanden nutzen mehrmals pro Woche bis täglich sowohl Medien (112 Nennungen) als auch die Natur (97 Nennungen), um sich von einem anstrengenden Arbeitstag zu erholen. Die genutzten Medien umfassen Fernsehen/DVD, Internet und Computerspiele. Aufgesuchte Naherholungsorte der Umgebung sind meistens größere Parks (81 Nennungen) und weniger Seen- und Flussgebiete (56 Nennungen). Die wenigsten machen Entspannungstechniken, wie Yoga oder Meditation (9 Nennungen), oder suchen Erholung in ehrenamtlichen Aktivitäten (4 Nennungen).

Medienerfahrung: Die Stichprobe zeichnet sich durch eine hohe Medienerfahrung aus. Zunächst ist festzuhalten, dass 99.1% (116) der Probanden über einen Computer, 94.9% (111) über einen Internetanschluss und 88.9% (104) über einen Fernseher verfügen. 95.7% (112) der Probanden gucken Fernsehen/DVD und dies im Schnitt mehrmals pro Woche zwischen einer und drei Stunden. Der Computer, als auch das Internet, werden von fast allen Probanden (94.9% / 111 bzw. 100% / 117) genutzt und das im Schnitt täglich sowohl für Arbeit/Studium als auch in der Freizeit. Die Probanden sitzen im Mittel für Arbeit und Studium mehr Stunden vor dem Rechner als in ihrer Freizeit: für Arbeit und Studium sitzt die Mehrheit ein bis zwei Stunden, in der Freizeit bis zu einer Stunde vor dem Rechner. 35.9% (42)

Probanden spielen Computer, Video- oder Onlinespiele und dies im Mittel einmal pro Woche zwischen weniger als einer und zwei Stunden. Am häufigsten werden Rollenspiele (28.9% / 11) und Strategiespiele (21.1% / 8) gespielt. Die Virtuelle Realität (VR) sind 70.9% (83) der Probanden ein Begriff, etwa ein Viertel (26.5% / 31) kann sogar VR Technologien benennen, wobei hier am häufigsten Helme bzw. Headmounted Displays (22 Nennungen) und 3-D Brillen (18 Nennungen) genannt werden. 23% (27) der Probanden geben an programmieren zu können und 35.9 % (42) Probanden kennen sich mit Grafik- und Bildbearbeitung aus. Computerzeitschriften oder Onlineforen zu Hardware und Software werden so gut wie nie genutzt; $M=1.42$ ($SD=1.06$).

Die Wetterlage: Während der Erhebungszeit lag die Durchschnittstemperatur bei 22 Grad (Range von 16 bis 32 Grad). Großenteils war es schwach windig und sonnig bzw. wechselhaft zwischen sonnig und bewölkt. Sehr selten war es wechselhaft sonnig und regnerisch.

2 Die belastende Aufgabe

Die Alpha-Amylase Konzentration: Die Höhe der Alpha-Amylase Konzentration vor der belastenden Aufgabe liegt im Mittel bei 128.14 U/ml ($SD=81.93$). Der Range reicht von 7.9 bis 432.0 U/ml. Diese Werte sind mit den Werten aus anderen Studien vergleichbar: In der Studie von Takai et al. (2004) mit 83 Probanden zeigt sich ein Gruppenmittelwert von 125.3 U/ml (keine SD-Angabe) mit einem Range von 19.0 bis 308.0 U/ml. Nach der belastenden Aufgabe erhöht sich die Alpha-Amylase Konzentration marginal aber signifikant auf 135.85 U/ml ($SD=84.12$); Wilcoxon: $Z = -3.439$, $p = .001$, kleiner Effekt $r = .22$. Dies ist wiederum im Vergleich zu anderen Studien ein sehr geringer Konzentrationsanstieg: In anderen Studien zeigten sich Konzentrationsanstiege nach einer belastenden Aufgabe zwischen 75 und 150 U/ml (Nater et al., 2006; Nater et al., 2005; Rohleder et al., 2006; Takai et al., 2004). Auf dies abweichende Ergebnis wird in der Diskussion genauer eingegangen.

Die Befindlichkeit: Die Befindlichkeit wird vor der belastenden Aufgabe im Mittel als „mittelmäßig“ bzw. „ziemlich gut“ eingestuft. Wie erwartet, verschlechtert sich diese signifikant nach der belastenden Aufgabe:

Die „gute“ Stimmung sinkt von gemittelten 4.08 ($SD = 0.52$) auf 3.44 ($SD = 0.69$); Wilcoxon $Z = -7.573$, $p < .001$, großer Effekt $r = -.50$. Das Ausmaß an Ruhe sinkt

von gemittelten 3.67 (SD = 0.59) auf 2.98 (SD = 0.69); Wilcoxon $Z = -7.985$, $p < .001$, großer Effekt $r = -.52$. Und das Ausmaß an Wachheit sinkt von gemittelten 3.56 (SD = 0.74) auf 3.33 (SD = 0.71); $t(116) = 4.515$, $p < .001$, mittlerer Effekt $r = .39$.

Aufmerksamkeit und Konzentration: Die Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit wird nach der belastenden Aufgabe signifikant geringer eingeschätzt; $M = 3.69$ (SD = 0.69) vs. 2.81 (SD = 0.82); Wilcoxon $Z = -3.883$, $p < .001$, kleiner Effekt $r = -.25$. Die Aufmerksamkeitsleistung nimmt ebenfalls signifikant ab, d.h. es können weniger Bildwechsel unterdrückt werden; $M = 52\%$ (SD = 28.56%) vs. $M = 45\%$ (SD = 34,8%); Wilcoxon $Z = -6.743$, $p < .001$, mittlerer Effekt $r = -.44$.

3 Die Erholung in physischer und virtueller Natur

In diesem Abschnitt wird die Veränderung in den physiologischen, affektiven und kognitiven Erholungsmaßen nach der Erholung in den jeweiligen Settings, die bezüglich der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit variieren, dargestellt. Alle in diesem Kapitel dargestellten Grafiken beziehen sich auf Differenzwerte, die sich aus den Prä- und Postrestaurationswerte ergeben (die Prä- und Postrestaurationswerte können im Anhang 9 nachgeschlagen werden).

Bevor die Darstellung der hypothesenrelevanten Analysen erfolgt, wird kurz auf die Kontrolle der Drittvariablen eingegangen. Von den potenziell bedeutsamen Drittvariablen (Störung durch die Speichelabgabe, Index der settingspezifischen Störungen, Natur- und Mediennutzung zur Erholung, Wetter, Geschlecht, Alter) erweist sich nur die Störung durch die Speichelabgabe für das Ausmaß an Ruhe bedeutsam; $r_s = .226$, $p = .015$ (alle anderen Korrelationen liegen zwischen $r_s = -.006$ und $.176$, $p = .069$ bis $.947$). Die Variable Störung durch die Speichelabgabe ging entsprechend als Kovariate in die Analyse von Ruhe ein. Die genetische Künstlichkeit/Natürlichkeit („allgemeine Einstellung zu Natursimulationen“) hat keinen bedeutsamen Einfluss auf die Erholung in den Natursimulationen; $r_s = .039$ bis $.140$, $p = .098$ bis $.846$.

Nun sollen die Ergebnisse der Erholungsphase dargestellt werden. Es galt folgende Hypothese zu überprüfen: *H1 Je größer die erlebnisbezogene Künstlichkeit, desto geringer das Ausmaß an physiologischer, affektiver und kognitiver Erholung.*

Wenn die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit einen Einfluss auf die Erholung hat, dann sollte das Setting vor Ort am erholsamsten sein, gefolgt vom Video-setting und am wenigsten erholsam sollte das Computersetting sein.

Die sechs Erholungsmaße gingen als abhängige und das Erholungssetting (4 Ausprägungen) als unabhängige Variable in die MANOVA ein. Hier wird Roys Largest Root signifikant, wobei sich ein hochsignifikanter großer Haupteffekt des Erholungssettings zeigt; $F(6,110) = 4.06$, $p = .002$, $\eta^2 = 0.172$. Alle anderen Tests wurden nicht signifikant; Pillai's $p = .118$; Wilks $p = .102$; Hotteling, $p = .088$. Dass nur Roys Largest Root signifikant wird, weist darauf hin, dass die größten Unterschiede im Ausmaß der Erholung zwischen dem Setting vor Ort und allen anderen Settings zu verzeichnen sind (vgl. Tabachnick & Fidell, 2007). Da der Omnibustest signifikant geworden ist, wird nun die Veränderung in den Erholungsmaßen differenziert betrachtet. Bezüglich der Ergebnisdarstellung sei angemerkt, dass neben der Darstellung der für die Hypothese relevanten Ergebnisse, auch immer die Veränderung in den Erholungsmaßen von Prä- zu Postrestauration innerhalb der Settings dargestellt wird.

3.1 Die Alpha-Amylase Konzentration

Für den Einfluss des Settings auf das Ausmaß der Erholung ergibt sich ein signifikanter mittlerer Haupteffekt; $F(3,113) = 3.291$, $p = .023$, $\eta^2 = .080$. Die berechneten Kontraste werden nur für das Setting vor Ort signifikant, in dem allerdings entgegen der Erwartung eine signifikant *höhere* Alpha-Amylase Konzentration als in allen anderen Settings zu verzeichnen ist; $M_{\text{vorOrt}} = 11.74$ vs. $M_{\text{Video}} = -10.78$, $p = .038$; $M_{\text{computer}} = -19.72$, $p = .004$; $M_{\text{Laufen}} = -13.63$, $p = .019$ (siehe Abbildung 1).

Prä- zu Postrestauration: Die Alpha-Amylase Konzentration nimmt nur im Computer- und Laufsetting signifikant ab; Wilcoxon $z_{\text{computer}} = -2.622$, $p = .009$, kleiner Effekt $r = -.17$ und $z_{\text{Laufen}} = -2.489$, $p = .013$, kleiner Effekt $r = -.16$. In den anderen Settings sind keine signifikanten Veränderungen von Prä- zu Postrestauration zu verzeichnen, $r_{\text{vorOrt}} = -.004$; $r_{\text{Video}} = -.008$. Wie schon bei der „belastenden Aufgabe“, ist auch hier die Veränderung der Konzentrationen im Vergleich zu anderen Studien gering.

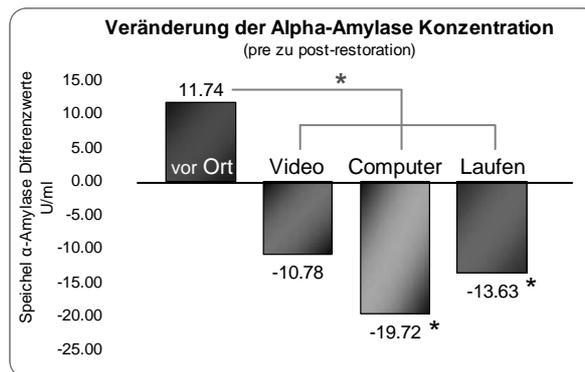


Abbildung 1: Veränderung der Alpha-Amylase Konzentration nach der Erholungsphase, dargestellt in mittleren Differenzwerten (M).

Anmerkung: Negative Werte bedeutet eine Abnahme der Alpha-Amylase Konzentration nach der Erholungsphase. Positive Werte bedeuten eine Zunahme der Alpha-Amylase Konzentration nach der Erholungsphase. * $p < .05$, Veränderung von Prä- zu Postrestauration.

* $p < .05$, Unterschiede zwischen den Settings.

3.2 Befindlichkeit

Für den Einfluss des Settings auf die Befindlichkeit zeigt sich nur für das Erholungsmaß Wachheit ein signifikanter Haupteffekt; $F(3,113) = 3.510$, $p = .018$, $\eta^2 = .085$. Die geplanten Kontraste verdeutlichen, dass dies auf das Setting vor Ort zurückzuführen ist. Dort sind die Probanden signifikant wacher als in allen anderen Settings; $M_{\text{vor Ort}} = .047$ vs. $M_{\text{Video}} = 0.09$, $p = .021$; $M_{\text{Computer}} = 0.10$, $p = .020$; $M_{\text{Laufen}} = -0.02$, $p = .003$. Die Settings unterscheiden sich nicht signifikant in der Zunahme der Stimmung; $F(3,113) = 1.082$, $\eta^2 = .028$ und nicht signifikant in der Zunahme an Ruhe; $F(3,108) = 1.235$, $\eta^2 = .078$. Die Kovariate Störung durch Speichelabgabe wird signifikant; $F(3,108) = 4.674$, $p = .033$, $\eta^2 = .041$. Die Mittelwerte in der untenstehenden Abbildung sind vom Einfluss der Kovariate bereinigt (siehe Abbildung 2).

Prä- zu Postrestauration: Die Befindlichkeit der Probanden hat sich nach der Erholungsphase im Vergleich zur Befindlichkeit nach der stressvollen Aufgabe ebenfalls verändert: In allen Erholungssettings hat sich die Stimmung von Prä- zu Postrestauration signifikant verbessert; Wilcoxon signed ranks tests: $Z = -2.968$ bis -4.363 , $p < .001$, kleine Effekte $r = -.19$ bis $-.29$. Das Ausmaß an Ruhe hat ebenfalls in allen Erholungssettings signifikant zugenommen; Wilcoxon signed ranks tests: $Z = -3.992$ bis -4.609 , $p < .001$, kleine bis mittlere Effekte $r = -.26$ bis $-.30$.

Das Ausmaß an Wachheit hat hingegen nur im Setting vor Ort signifikant zugenommen; $t(27) = -5.651$, $p < .001$, großer Effekt $r = .74$.

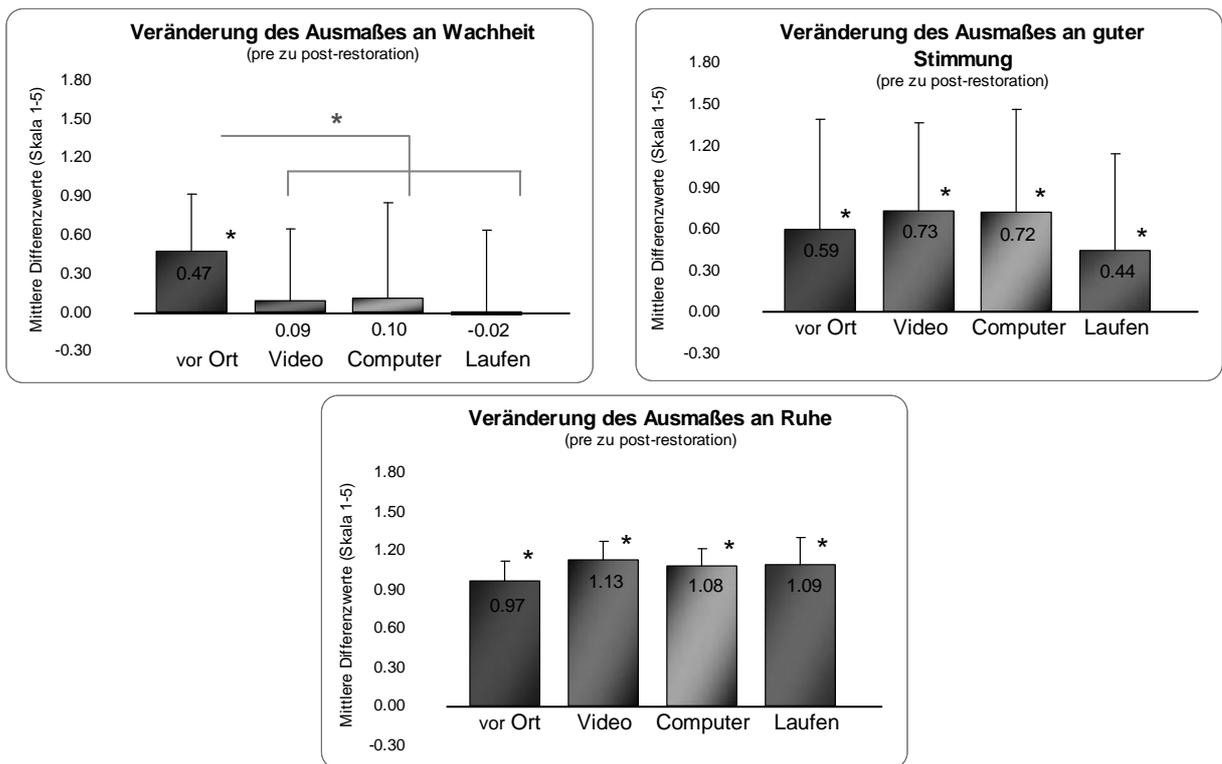


Abbildung 2: Veränderung der Befindlichkeit nach der Erholungsphase, dargestellt in mittleren Differenzwerten (M) und Standardabweichungen (SD).

Anmerkung: Je größer die Skalenmittelwerte, desto besser die Stimmung, größer die Ruhe und Wachheit. * $p < .05$, Veränderung von Prä- zu Postrestauration.; * $p < .05$, Unterschiede zwischen den Settings.

3.3 Konzentration und Aufmerksamkeit

Zwischen den Erholungssettings zeigen sich weder in der Einschätzung der Konzentrationsfähigkeit; $F(3,113) < 1$, $\eta^2 = .03$, noch in der Aufmerksamkeitsleistung, $F(3,113) < 1$, $\eta^2 = .009$, signifikante Unterschiede (siehe Abbildung 3).

Prä- zu Postrestauration: Nach der Erholungsphase schätzen alle Probanden die eigene Konzentrationsfähigkeit signifikant höher ein; Wilcoxon signed ranks tests: $Z = -2.495$ bis -3.891 , $p < .001$ bis $.013$, kleine bis mittlere Effekte $r = -.16$ bis $-.25$. In der Aufmerksamkeitsleistung zeigen sich keine signifikante Veränderungen, praktisch kein Effekt $r = -.01$ bis $-.06$.

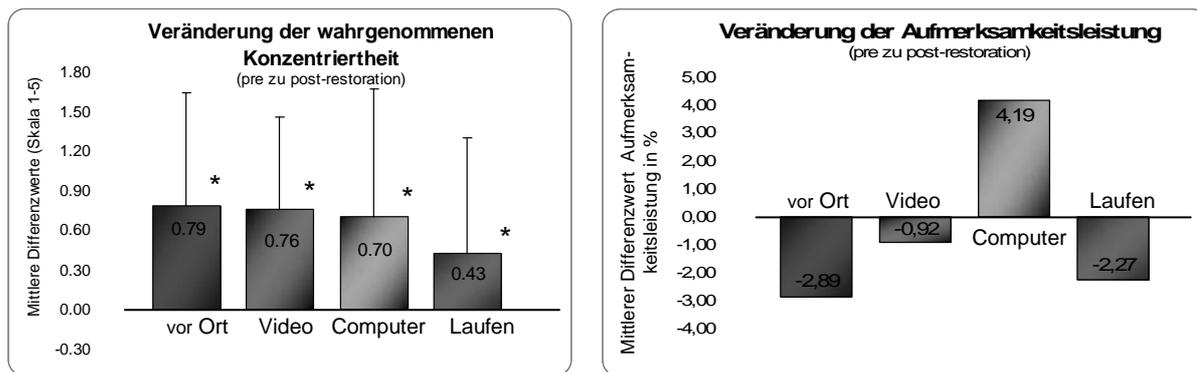


Abbildung 3: Veränderung in der Einschätzung der Konzentrationsfähigkeit und der Aufmerksamkeitsleistung nach der Erholungsphase, dargestellt in mittleren Differenzwerten (M) und Standardabweichungen (SD). Anmerkung: Die Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit wurde auf einer fünf-stufigen Skala von 1 (gar nicht) bis 5 (außerordentlich) gemessen. Die Aufmerksamkeitsleistung ist die Anzahl unterdrückter Bildwechsel im Verhältnis zu freien Wechseln. Eine Verbesserung der Aufmerksamkeitsleistung bedeutet, dass die Fähigkeit Bildwechsel zu unterdrücken gestiegen ist und wird durch positive Werte gekennzeichnet. Negative Werte bedeuten eine Abnahme der Aufmerksamkeitsleistung, da die Fähigkeit Bildwechsel zu unterdrücken gesunken ist. * $p < .05$, Veränderung von Prä- zu Postrestauration

3.4 Zusammenfassung

Der Einfluss des Settings auf die Erholung wird nur für die Alpha-Amylase Konzentration und die Wachheit signifikant. Dieser signifikante Einfluss bezieht sich nur auf das Setting vor Ort: Dort sind signifikant höhere Alpha-Amylase Konzentrationen und ein signifikant höheres Ausmaß an Wachheit zu verzeichnen als in allen anderen Settings. Dass die Alpha-Amylase im Setting vor Ort eine höhere Konzentration aufweist als alle anderen Settings, entspricht nicht den Erwartungen. Denn eine hohe Konzentration ist mit Anspannung und Stress assoziiert („Alarmbereitschaft“). Abbildung 4 zeigt die Ausprägungen in den Erholungsmaßen für jedes Setting nochmal als Erholungsprofil.

Die Alpha-Amylase Konzentration sinkt nach der Erholungsphase nur im Computer- und Laufsetting signifikant ab. Generell sind die Änderungen der Konzentration aber gering. In allen vier Erholungsettings nehmen die gute Stimmung und das Ausmaß an Ruhe zu. Auffällig ist die Veränderung der Wachheit: Nur die Probanden des Settings vor Ort sind nach der Erholungsphase im Vergleich zu belastenden Aufgabe signifikant wacher. In allen Erholungsettings schätzen die Probanden die eigene Konzentrationsfähigkeit signifikant höher ein, die Aufmerksamkeitsleistung hat sich hingegen nicht signifikant verändert.

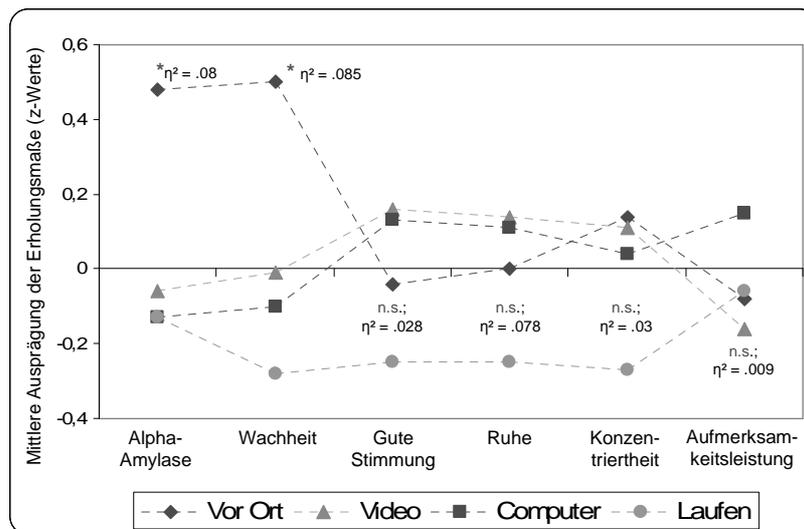


Abbildung 4: Erholungsprofil der sechs Erholungsmaße für die jeweiligen Erholungssettings. Anmerkungen: Die mittleren Ausprägungen sind z-transformierten Differenzwerte (Prä- zu Postrestauration). Eine höhere Alpha-Amylase Konzentration steht für eine größere physiologische Erregung (geringere Erholung).

4 Erholungsrelevante Faktoren des Erlebens und der Bewertung

In den folgenden Abschnitten geht es darum, das Phänomen Erholung in virtueller und physischer Natur genauer zu beleuchten. Das bedeutet, dass hier die Kontrollgruppe nicht Gegenstand der Betrachtung ist. Übergeordnete Leitfrage ist hier: „Welche Bedeutung kommen subjektivem Erleben und Bewertungen bei der Erholung in virtueller und physischer Natur zu“?

Es wurden sechs Faktoren für die Erholung als bedeutsam erachtet: Zunächst wird auf die Bedeutung des wahrgenommenen Erholungspotenzials und der Präferenz, als auch auf die Übereinstimmung von wahrgenommenen Erholungspotenzial und tatsächlicher Erholung eingegangen. Danach folgt eine vertiefende Analyse der Erholung in virtueller Natur: Zunächst werden zwei Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen betrachtet, hierbei handelt es sich um die Medienerfahrung und die Wichtigkeit von Natur und Naturerlebnissen. Danach wird dargestellt, welchen Einfluss das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten auf die Erholung in Natursimulationen haben. Abschluss bildet ein Exkurs, der die Evaluation der beiden Natursimulationen darstellt. Alle nun folgenden Analysen werden aus Gründen der Überschaubarkeit nicht differenziert nach Erholungsmaßen, sondern auf einer globaleren Ebene anhand der Gesamterholung durchgeführt. Im Computersetting zeigt sich eine Gesamterholung von $M_{\text{Computer}} = 0.09$ (SD = 0.73), im

Videosetting von $M_{\text{Video}} = 0.07$ (SD = 0.57) und im Setting vor Ort von $M_{\text{vorOrt}} = 0.03$ (SD = 0.78). Die Erholungssettings unterscheiden sich nicht signifikant im Ausmaß der Gesamterholung; $F(2, 84) < 1$, $\eta^2 = .026$.

4.1 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz als bedeutsame Faktoren der Naturerholung?

Zunächst soll dargestellt werden, ob Präferenz und wahrgenommenes Erholungspotenzial unabhängig vom Erholungssetting als Prädiktoren der Erholung fungieren. Hier wurde angenommen, dass das *Ausmaß an Erholung sich sowohl durch die Präferenz als auch durch das wahrgenommene Erholungspotenzial erklärt (H2)*. Betrachtet man die korrelativen Zusammenhänge, dann korreliert nur das wahrgenommene Erholungspotenzial ($r_s = .264$, $p = .013$) signifikant positiv mit der Gesamterholung, nicht aber die Präferenz ($r_s = .166$, $p = .125$) (somit erübrigt sich das regressionsanalytische Verfahren). Durch das Erholungspotenzial können ca. 7 % der Varianz der Gesamterholung erklärt werden. Das wahrgenommene Erholungspotenzial und die Präferenz korrelieren hoch signifikant positiv ($r_s = .732$, $p < .001$).

Nun soll sich der Frage zugewandt werden, inwieweit das wahrgenommene Erholungspotenzial mit der tatsächlichen Erholung im jeweiligen Erholungssetting übereinstimmt. Für das *natürliche* Erholungssettings (Setting vor Ort) wurde angenommen, dass das *wahrgenommene Erholungspotenzial mit der tatsächlichen Erholung übereinstimmt (H3)*. Für die *künstlichen* Erholungssettings sollte folgende Frage geklärt werden: *Inwieweit stimmen wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung in den künstlichen Naturerholungssettings überein? (F1)*.

Aus Abbildung 5 geht hervor, dass die Probanden des Settings vor Ort die tatsächliche Erholung überschätzen, wohingegen die Probanden des Computersettings eine leichte Tendenz zur Unterschätzung zeigen. Die Probanden des Videosettings liegen mit ihren Einschätzungen relativ richtig. Zudem unterscheiden sich die Probanden der drei Erholungssettings signifikant in der Einschätzung der *tatsächlichen* Erholung; $F(2.84) = 10,657$, $p < .001$, $\text{Eta}^2 = .202$. Posthoc Tests zeigen, dass die Probanden des Settings vor Ort sich signifikant mehr verschätzen als die Probanden der beiden anderen Erholungssettings; $M_{\text{vor Ort}} = 0.63$ (SD = 0.83) vs. $M_{\text{Video}} = -0.1$ (SD = 0,93), $p = .004$; $M_{\text{Computer}} = -0.35$ (SD = 0,73), $p < .001$.

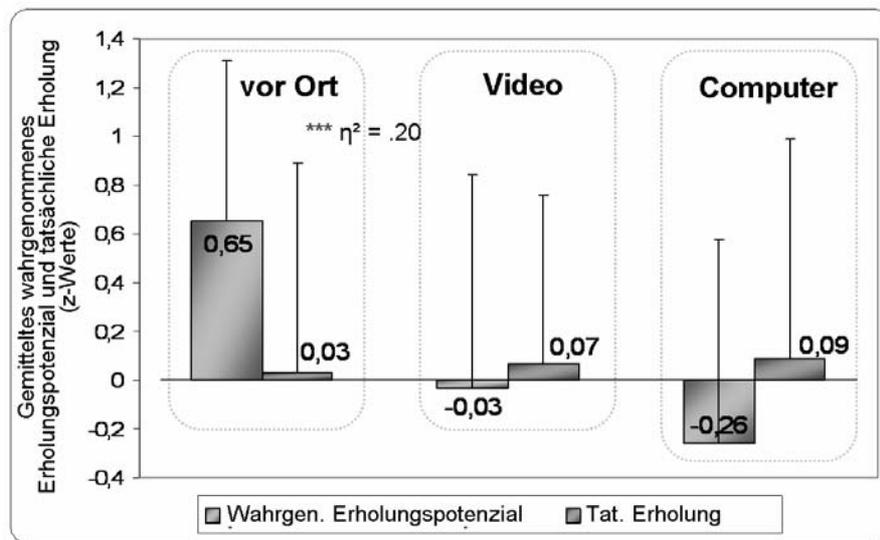


Abbildung 5: Vergleich des wahrgenommenen Erholungspotenzials und der tatsächlichen Erholung in den jeweiligen Settings.

4.2 Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen

Sich in virtueller Natur erholen zu können, kann mit einer bestimmten Grundhaltung gegenüber der virtuellen Natur zusammenhängen. Hierin sollten sich Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse besonders wichtig sind und Personen die eine geringe Medienerfahrung haben von Personen, bei denen genau das Gegenteil der Fall ist, unterscheiden (Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen). Es wurde erstens angenommen, dass *Personen, denen die Natur / Naturerlebnisse wichtig sind, sich schlechter in Natursimulationen erholen als Personen, denen die Natur / Naturerlebnisse nicht so wichtig sind (H3) und zweitens, dass medienerfahrene Personen sich besser in Natursimulationen erholen als weniger medienerfahrene Personen (H4)*. Es zeigt sich, dass Probanden, denen die Natur / Naturerlebnisse wichtig sind, sich ähnlich gut in Natursimulationen erholen wie Probanden, denen die Natur / Naturerlebnisse weniger wichtig sind; Gesamterholung: $M_{\text{Nat wichtig}} = .20$ vs. $M_{\text{Nat unwichtig}} = .024$, $t(57) = .962$, $p = .340$. Allerdings zeigt sich hier ein kleiner Effekt ($r = .12$) der Wichtigkeit von Natur / Naturerlebnissen.

Ähnliche Ergebnisse zeigen sich für die Medienerfahrung: Medienerfahrene Probanden erholen ähnlich gut in Natursimulationen wie Probanden mit einer geringeren Medienerfahrung; Gesamterholung $M_{\text{Medienerfahrung}} = .086$ vs. $M_{\text{keine Medienerfahrung}} = .118$, $t(55) = .188$, $p = .852$. Hier zeigte sich so gut wie kein Effekt ($r = .02$) der Medienerfahrung.

4.3 Die Bedeutung des subjektiven Erlebens und der Bewertung des Erlebten bei der Erholung in virtueller Natur

In diesem Abschnitt wird dargestellt, welchen Einfluss das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten auf die Erholung sowie auf das wahrgenommene Erholungspotenzial nehmen. Im Exkurs wird genauer erläutert, wie die beiden erlebnisbezogenen künstlichen Natursimulationen erlebt und wie das Erlebte bewertet wird.

Zunächst wird auf den Zusammenhang zwischen subjektivem Erleben, der Bewertung des Erlebten und der tatsächlichen Erholung eingegangen. Hier wurde angenommen, dass das *subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten das Ausmaß der Erholung in den Natursimulationen erklären können (H6)*. Allerdings zeigen sich keine signifikanten Korrelationen zwischen der Gesamterholung und dem subjektiven Erleben ($r = .169$, $p = .201$) sowie der Bewertung des Erlebten ($r = .197$, $p = .134$). Somit erübrigen sich (leider) weitere regressionsanalytische Auswertungen.

Im Abschnitt 4.1 ging es um die Übereinstimmung des wahrgenommenen Erholungspotenzials und der tatsächlichen Erholung. Dabei wurde die Möglichkeit aufgezeigt, dass das Erholungspotenzial von Natursimulationen auf Grund der Künstlichkeit (genetisch, als auch erlebnisbezogen) unterschätzt werden könnte. Hier stellt sich die Frage, ob das *wahrgenommene Erholungspotenzial durch das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten bestimmt wird (F3)*. Da sich das wahrgenommene Erholungspotenzial nur für das Computersetting als bedeutsam erwies, nicht aber für das Videosetting wird die Analyse hier nach Settings getrennt durchgeführt. Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, zeigen sich für beide Erholungssettings signifikant positive Korrelationen von Erleben, Bewertung des Erlebten und dem Erholungspotenzial.

Tabelle 1: Korrelation des wahrgenommenen Erholungspotenzials mit dem subjektiven Erleben und der Bewertung des Erlebten pro Setting

		r	p
Videosetting	Subjektives Erleben	.531	.003
	Bewertung des Erlebten	.678	< .001
Computersetting	Subjektives Erleben	.431	.017
	Bewertung des Erlebten	.399	.029

Um den Einfluss der beiden Faktoren pro Setting zu ermitteln wurden zwei Regressionsanalysen durchgeführt (schrittweise, Rückwärtsmethode). Für das Videosetting erweist sich die Bewertung des Erlebten als bedeutsamer Prädiktor des Erholungspotenzials, mit einer Varianzaufklärung von 46% (siehe Tabelle 2). Das Erholungspotenzial des Videosettings wird demnach umso höher eingeschätzt, je positiver die Bewertung des Erlebten ausfällt (z.B. gefallen den Probanden die visuellen und auditiven Komponenten der Natursimulation oder es gefällt ihnen sich räumlich in virtueller Natur anwesend zu fühlen).

Für das Computersetting erweist sich hingegen das subjektive Erleben als bedeutsamer Prädiktor des Erholungspotenzials, mit einer Varianzaufklärung von knapp 19% (siehe Tabelle 3). Das Erholungspotenzial des Computersettings wird umso höher eingeschätzt, je erlebnisbezogen natürlicher das Setting erlebt wird (dies impliziert bspw. das die Probanden sich räumlich in der virtuellen Natur anwesend fühlen oder die visuellen Inhalte des Simulation als natürlich wahrgenommen haben).

Tabelle 2: Regressionskoeffizienten (Videosetting)

	Wahrgenommenes Erholungspotenzial	B	SE b	β
Schritt 1	Konstante	3.728	.184	
	Subjektives Erleben	.146	.417	.074
	Bewertung des Erlebten	1.214	.411	.624**
Schritt 2	Konstante	3.738	.179	
	Bewertung des Erlebten	1.320	.275	.678***

Anmerkung: $r^2 = .463$ für Schritt 1; $\Delta r^2 = -.003$ für Schritt 2 ($ps < .001$). * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Tabelle 3. Regressionskoeffizienten (Computersetting)

Wahrgenommenes Erholungspotenzial		B	SE b	β
Schritt 1	Konstante	3.705	.214	
	Subjektives Erleben	.658	.538	.297
	Bewertung des Erlebten	.380	.485	.190
Schritt 2	Konstante	3.711	.213	
	Subjektives Erleben	.956	.378	.431*

Anmerkung: $r^2 = .204$ für Schritt 1; $\Delta r^2 = -.018$ für Schritt 2 ($p < .05$). * $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Bezüglich der Frage, ob *als künstlich erlebte Natursimulationen negativ bewertet werden (F2)* zeigen sich zwischen dem subjektiven Erleben und der Bewertung des Erlebten ein hochsignifikanter, positiver Zusammenhang; $r = .730$, $p < .001$.

4.4 Zusammenfassung

Für die Gesamterholung erweist sich nur das wahrgenommene Erholungspotenzial, nicht aber die Präferenz, als bedeutsam. Durch das Erholungspotenzial können 7% der Gesamtvarianz der Erholung erklärt werden. Betrachtet man die Übereinstimmung des wahrgenommenen Erholungspotenzials und der tatsächlichen Erholung im jeweiligen Setting, dann zeigt sich, dass die Probanden im Setting vor Ort die tatsächliche Erholung überschätzen, wohingegen die Probanden des Computersettings eine leichte Tendenz zur Unterschätzung zeigen. Die Probanden des Videosettings liegen mit ihren Einschätzungen relativ richtig.

Personen, denen die Natur / Naturerlebnisse wichtig sind, erholen sich ähnlich gut in Natursimulationen wie Probanden, denen die Natur / Naturerlebnisse weniger wichtig sind. Allerdings zeigt sich ein kleiner Effekt der Wichtigkeit von Natur / Naturerlebnissen. Die medienerfahrenen Probanden erholen sich ähnlich gut in Natursimulationen wie Probanden mit einer geringeren Medienerfahrung. Hier zeigt sich so gut wie kein Effekt.

Das Ausmaß der Erholung in Natursimulationen kann nicht durch das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten erklärt werden. Das wahrgenommene Erholungspotenzial wird in den beiden Natursimulationen durch unterschiedliche Prädiktoren bestimmt: Im Videosetting wird es durch die Bewertung des Erlebten bestimmt, die 46% der Gesamtvarianz erklären kann. In dem Computersetting wird das wahrgenommene Erholungspotenzial durch das subjektive Erleben erklärt, das

19% der Gesamtvarianz aufklärt. Es zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen dem subjektiven Erleben und der Bewertung, so dass die Richtung des Erlebens (künstlich vs. natürlich) in die gleiche Richtung wie die Bewertung (negativ vs. positiv) weist.

5 Exkurs: Evaluation der beiden Natursimulationen bezüglich Künstlichkeit

Dieser Abschnitt ist für die Leserinnen von Interesse, die sich für das Konstrukt der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit interessieren und diesbezüglich mehr über Unterschiede und Ähnlichkeiten der beiden Natursimulationen erfahren möchten. Hierbei handelt es sich praktisch um eine Evaluation der Simulationen durch die Rezipientinnen.

Das subjektive Erleben: Die erlebnisbezogene Künstlichkeit der visuellen und auditiven Inhalte werden von den Probanden der beiden Natursimulationen signifikant unterschiedlich wahrgenommen: Die visuelle Darstellung im Videosetting wird signifikant natürlicher erlebt als die im Computersetting (Mann-Whitney-U = 92.50; $p < .001$). Interessanterweise erleben die beiden Simulationsgruppen auch die auditive Darbietung (Vogelgezwitscher) als signifikant unterschiedlich, obwohl diese bei beiden Natursimulationen identisch ist. Hierbei zeigt sich allerdings, dass die auditive Darbietung des Computersettings natürlicher erlebt wird, als die des Videosettings; $U = 239.00$; $p = .002$. Beide Natursimulationen bestehen nur aus audiovisuellen Reizen und Bewegung, d.h. alle anderen Sinneserfahrungen fehlten bei beiden Simulationen. Die Probanden sollten sich vorstellen, was und wie sie erleben, wenn sie in einem „echten“ Park spazieren gehen. Dieses Erlebnis sollten sie mit der Simulation vergleichen und benennen, ob ihnen bestimmte Sinneserfahrungen fehlten. Interessanterweise unterscheiden sich auch hier die Probanden der beiden Natursimulationen: Den Probanden der computergenerierten Version fehlten mehr Sinneserfahrungen als denen des Videos; $U = 297.00$; $p = .03$. Dies spiegelt sich auch darin wider, dass den Probanden des Computersettings viel mehr fehlende Sinneserfahrungen – vornehmlich olfaktorische und cutane - in einer ihnen offen gestellten Frage angaben, als die des Videosettings (für eine genaue Darstellung der fehlenden Sinneserfahrungen siehe Anhang 10). Bezüglich der

anderen drei Merkmale – räumliche Anwesenheit, belebte Umwelt, Gefühl spazieren zu gehen – zeigen sich keine Unterschiede zwischen den beiden Natursimulationen. Die Ausprägungen dieser Merkmale zeigen keine Extreme in Richtung künstlich oder in Richtung natürlich, sondern liegen zwischen den Skalenstufen drei und vier. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Ausprägung auf den Merkmalen des subjektiven Erlebens.

Die Bewertung des Erlebten: Den Probanden des Videosettings haben die visuellen und auditiven Inhalte signifikant besser gefallen, als den Probanden des Computersettings; $U = 234.50$; $p = .001$. Ungeachtet der Unterschiede in der Wahrnehmung fehlender Sinneserfahrungen, werden diese von beiden Simulationsgruppen ähnlich stark vermisst. Die Probanden finden tendenziell Gefallen daran, Räume erleben zu können, in denen man körperlich gar nicht anwesend ist und wenn versucht wird Lebendigkeit zu simulieren. Den Probanden hat das Laufen auf dem Laufband eher nicht gefallen. Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Ausprägung auf den Merkmalen der Bewertung des Erlebten.

Tabelle 4: Merkmale des subjektiven Erlebens von Künstlichkeit/Natürlichkeit

Items und Skalen	Subjektives Erleben			
	Videosetting		Computersetting	
	M	(SD)	M	(SD)
visueller Inhalte (Skala)	4.79***	(0.67)	3.49***	(0.80)
des auditiven Inhalts	3.69**	(1.65)	5.00**	(1.46)
Wie stark fehlten bestimmte Sinneserfahrungen in der Parksimulation?	4.14*	(1.43)	4.93*	(0.98)
räumliche Anwesenheit (Skala)	3.08	(1.16)	3.07	(0.97)
Belebte Umwelt (Skala)	3.62	(1.19)	3.08	(1.04)
Ich hatte das Gefühl spazieren zu gehen (Bewegung)	3.79	(1.29)	3.57	(1.07)

Anmerkung: * $p \leq .05$; ** $p \leq .01$; *** $p \leq .001$ Mit Ausnahme der Sinneserfahrung bedeutet eine hohe Ausprägung auf den Items und Skalen, dass die Probanden die Natursimulationen subjektiv als natürlich erleben, bspw. bedeutet eine hohe Ausprägung der räumlichen Anwesenheit, dass die Probanden sich im virtuellen Raum anwesend fühlen, auch wenn sie es körperlich nicht sind. Signifikanzen

Tabelle 5: Merkmale der Bewertung des Erlebten

Items und Skalen	Bewertung des Erlebten			
	Videosetting		Computersetting	
	M	(SD)	M	(SD)
Künstlichkeit von visuellen und auditiven Inhalten der Simulation	4.69***	(0.81)	3.83***	(1.05)
Wie stark haben sie diese Sinneserfahrungen vermisst?	4.36	(0.81)	4.77	(1.04)
räumliche Anwesenheit (Skala)	3.97	(1.21)	3.81	(1.09)
Belebte Umwelt (Skala)	3.78	(1.15)	4.02	(1.14)
Das Laufen auf dem Laufband hat mir gefallen (Bewegung)	3.48	(1.38)	3.53	(1.43)

Anmerkung: * = $p \leq .05$; ** $p \leq .01$; *** $p \leq .001$ Mit Ausnahme der Sinneserfahrung bedeutet eine hohe Ausprägung auf den Items und Skalen, dass die Probanden die Erlebnisqualität hoch einschätzen, d.h. ihnen gefällt die erlebnisbezogene Künstlichkeit, bspw. Gefällt es ihnen sich im virtuellen Raum anwesend zu fühlen.

IV. Diskussion

Das Ziel vorliegender Arbeit war es, die ökologische Validität und Vergleichbarkeit von Natursimulationen systematisch anhand des Konzeptes der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit zu ermitteln. Das Konzept wurde von der Autorin insbesondere für die Analyse von Natursimulationen entwickelt und integriert bestehende Ansätze der Wirkungsforschung zu Umweltsimulationen und virtueller Realität. Die Analysen hatten des Weiteren zum Ziel, vertiefende Erkenntnisse über die Erholung in Natursimulationen zu erhalten, wobei Faktoren des Erlebens und der Bewertung eine Rolle spielen. Im Folgenden werden die Ergebnisse nach inhaltlichen Bereichen dargestellt, wobei für jeden Bereich zunächst eine Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgt, die dann unter inhaltlichen, methodischen und theoretischen Gesichtspunkten diskutiert werden.

1 Die Erholung in physischer und virtueller Natur

Zunächst soll sich der Hauptfragestellung zugewandt werden, die sich auf die ökologische Validität und die Vergleichbarkeit von Natursimulationen bezieht. Hier wurde folgendes angenommen: *Je größer die erlebnisbezogene Künstlichkeit desto geringer das Ausmaß an physiologischer, affektiver und kognitiver Erholung (H1)*. Wenn die erlebnisbezogene Künstlichkeit einen Einfluss hat, dann sollte das physische Natursetting am erholsamsten sein, gefolgt vom Videosetting und am wenigsten erholsam sollte das Computersetting sein. Die Unterschiede im Ausmaß der Erholung sollten zwischen der physischen Natur und den beiden Natursimulationen am größten sein, da diese sich am stärksten in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit unterscheiden. *Diese Annahme (H1)* ließ sich in dieser Form nicht bestätigen: Betrachtet man die Gesamterholung, dann zeigen sich weder signifikante Unterschiede zwischen der physischen Natur und den beiden Natursimulationen noch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Natursimulationen. Betrachtet man den Einfluss der Erholungssettings nach Erholungsmaßen differenziert, zeigen sich erstens nur in der Alpha-Amylase Konzentration (mittlerer Effekt) und im Ausmaß an Wachheit (mittlerer Effekt) signifikante Unterschiede zwischen den Erholungssettings und zweitens beziehen sich diese Unterschiede nur auf das Setting vor Ort. Dort weisen die Probanden signifikant höhere Alpha-Amylase Konzentrationen und ein signifikant höheres Ausmaß an Wachheit auf, als die Probanden der Natursimulationen.

Das höhere Ausmaß an Wachheit weist als einziges Erholungsmaß in die postulierte Richtung; das Ausmaß der Alpha-Amylase Konzentration entspricht hingegen

nicht der Erwartung. Die Alpha-Amylase zeigt Veränderungen des autonomen Nervensystems an (SAM) und gilt als Substituent von Katecholaminen, wie Adrenalin und Noradrenalin. Eine Zunahme der Alpha-Amylase Konzentration zeigt eine Erhöhung der physiologischen Erregung an, die als Anspannung und Stress aber nicht als Erholung interpretiert wird („Alarmbereitschaft“; siehe bspw. Nater et al., 2006; Takai et al., 2004).

1.1 Schlussfolgerungen I

Aus diesen Ergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass die tatsächlich vorhandenen Unterschiede in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit:

- a) auf die Gesamterholung keinen bedeutsamen Einfluss nehmen
- b) nur zwischen der physischen Natur und den Natursimulationen groß genug sind, um zumindest einen Einfluss auf Ebene der einzelnen Erholungsqualitäten zu nehmen, wobei dieser
- c) nur für bestimmte Erholungsqualitäten – Wachheit und physiologische Erregung – gilt und
- d) die Wirkrichtung (nur in Bezug auf physische Natur vs. Natursimulation) komplexer ist, als erwartet: Die erlebnisbezogene Künstlichkeit führt im Vergleich zur erlebnisbezogenen Natürlichkeit eben nicht *generell* zu einer *geringeren* kognitiven, physiologischen und affektiven Erholung. Mit Ausnahme der Wachheit führt sie auf den (anderen) affektiven Ebenen und auf kognitiver Ebene zu vergleichbaren Erholungswerten wie die erlebnisbezogene Natürlichkeit. Auf physiologischer Ebene hingegen führt sie überraschender Weise zu einer *größereren* Erholung. Auf Grund dieser unterschiedlichen Einflussrichtungen kann angezweifelt werden, ob die Effekte tatsächlich durch die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit bedingt sind, was das theoretische Konzept in Frage stellt. Des Weiteren wirft sich die Frage nach der internen Validität und damit nach dem Einfluss von Drittvariablen auf. Dazu im nächsten Kapitel mehr.

Auf Basis dieser Schlussfolgerungen ergibt sich für die ökologische Validität von Natursimulationen, dass diese auf Ebene der Gesamterholung als ökologisch valide bezeichnet werden können. Auf Ebene der einzelnen Erholungsqualitäten gilt dies für das Ausmaß an Ruhe, die Stimmung, die Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit und die Aufmerksamkeitsleistung. Bezüglich der Wachheit und der physiologischen Erregung (Alpha-Amylase Konzentration) können die hier verwendeten Natursimulationen als nicht ökologisch valide bezeichnet werden. Für die

Vergleichbarkeit der beiden Natursimulationen ergibt sich, dass diese, trotz Unterschieden in der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit, ähnlich erholsam und damit austauschbar sind. Zu beachten ist, dass sich diese Unterschiedlichkeit nur auf das Ausmaß an Fotorealismus bezieht: In der Computersimulation basiert der Film des Parkspaziergangs auf Computergrafiken, die weniger komplex sind als das Video (siehe Kapitel 3.3.2.1 im Theorieteil).

1.2 Die Bedeutung von Drittvariablen für die interne Validität und das Erklärungskonzept Künstlichkeit/Natürlichkeit

Im folgenden Abschnitt soll erörtert werden, ob die nicht erwartungskonformen Ergebnisse durch Drittvariablen beeinflusst sein können. Durch die Kombination von Feld- und Laborexperiment wird, durch das schlechter zu kontrollierende feldexperimentelle Setting, der Einfluss von Drittvariablen wahrscheinlicher. Auch wenn Störfaktoren mit erhoben wurden, lassen sich unmöglich alle Faktoren im Feld kontrollieren. Es stellt sich die Frage, ob möglicherweise nicht die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit das zugrunde liegende Erklärungskonzept ist, sondern vielmehr eine der Drittvariablen.

1.2.1 Alternative Erklärungen für das höhere Ausmaß an Wachheit in der physischen Natur

Wenn Drittvariablen eine Rolle spielen, dann stellt sich die Frage, ob sich das einzig erwartungskonforme Ergebnis auch durch andere Faktoren, als durch die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit erklären lässt. Es ist möglich, dass die Unterschiede im Ausmaß an Wachheit auf Unterschiede in der Luftqualität zurückzuführen sind. Hier könnte die Ionenkonzentration der Luft eine Rolle spielen, die in der physischen Natur um 1000x höher ist, als in Büroräumen (Läng, 2008). Die Ionen sind anscheinend dafür verantwortlich, dass Sauerstoff besser aufgenommen werden kann. Eine ionenreiche Luft wird als leitfähige Luft bezeichnet und soll die Wachheit/Aufmerksamkeit erhöhen (Läng, 2008). Die Ionenkonzentration in Räumen kann auch durch Lüften nicht sonderlich verbessert werden. Somit könnte eine geringere Ionenkonzentration in der Luft des Versuchsraums zu einer erhöhten Müdigkeit geführt haben. Die Luftqualität ist allerdings der Natur eigen und ließe sich als ein weiteres Merkmal in das Konzept der erlebnisbezogenen

Künstlichkeit/Natürlichkeit integrieren. Ebenfalls möglich ist, dass das Abdunkeln des Versuchsraumes zu einer größeren Müdigkeit geführt hat.

1.2.2 Ungewissheit als möglicher Störfaktor oder als alternatives Erklärungskonzept?

Auch wenn andere Faktoren die höhere Wachheit erklären können, bleibt die Frage bestehen, wie die Ausprägungen der anderen Erholungsindikatoren zustande gekommen sein könnten. Es ist möglich, dass der Einfluss der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit durch eine Störvariable überlagert wurde. Es kann aber auch sein, dass überhaupt nicht die Künstlichkeit/Natürlichkeit, sondern ein ganz anderer Faktor für die Ergebnisse verantwortlich ist. Als eine alternative Erklärungsmöglichkeit und gleichzeitig auch Störvariable für die nicht erwartungskonformen Ergebnisse käme die „Ungewissheit“ in Frage. Die Ungewissheit bezeichnet hier einen Zustand, in dem man nicht genau weiß, was einen erwarten wird. Dieser Zustand kann sowohl mit einem negativen Gefühl (Unsicherheit oder Angst), als auch mit einem neutralen oder positiven Gefühl (Neugier und Interesse) einhergehen. Es wird angenommen, dass die Qualität des Gefühls von der Stärke der Ungewissheit und der Bedeutsamkeit der Situation für die eigene Person abhängt. Positive Ungewissheit geht eher mit einer geringeren Stärke und Bedeutsamkeit der Situation einher und wird hier ähnlich wie das Konstrukt der Rätselhaftigkeit/Ungewissheit aus dem *Präferenzmodell* von Kaplan und Kaplan (1989) verstanden (siehe Kapitel 2.3.1 im Theorieteil). In der physischen Natur könnten zwei Arten von Ungewissheit einen Einfluss auf die Erholung haben:

Erstens die Ungewissheit, die sich aus der experimentellen Situation ergeben, und zweitens die Ungewissheit, die aus dem „draußen im Freien sein“ resultieren könnte. Die Ungewissheit, die sich aus der experimentellen Situation ergibt, wird als störende Drittvariable aufgefasst, die möglicherweise die Ergebnisse verzerrt hat. Die Ungewissheit, die sich aus dem „im Freien sein“ ergibt, könnte eine Alternativklärung zur erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit darstellen. Die beiden Ungewissheiten sollen im Folgenden genauer beschrieben werden.

Die Ungewissheit durch die experimentelle Situation

Auch wenn den Probanden genau erklärt wurde, was sie erwartet und dass sich die Versuchsleiterin – wenn auch nicht sichtbar – in ihrer Nähe aufhält, so wurde vielleicht mit unerwarteten, möglicherweise auch mit erschreckenden, Ereignissen

gerechnet. Schließlich war den TeilnehmerInnen bewusst, dass sie Teil eines Experiments sind, was wiederum Gedanken bezüglich der Hintergründe in Gang setzt. In der physischen Natur wäre man diesen möglichen Manipulationen viel direkter und körperlich spürbarer ausgesetzt, als in einem Versuchsraum. Somit könnten diese Gedanken in der physischen Natur zu einer größeren Ungewissheit geführt haben, was sich in einer höheren physiologischen Erregung, einer größeren Wachheit, weniger Ruhe und einer etwas weniger positiven Stimmung ausgedrückt hat. Hierbei darf nicht vergessen werden, dass sich Stimmung und Ausmaß an Ruhe auch in der physischen Natur verbessert haben, bloß etwas weniger als in den Natursimulationen.

Ungewissheit aus dem „im Freien sein“

Unabhängig vom Experiment können „draußen“ im Freien unvorhergesehene Ereignisse geschehen, die im Versuchsraum nicht zu erwarten sind. Damit sind nicht unbedingt bedrohliche oder außergewöhnliche Ereignisse, sondern auch neutrale, positive und vor allem unbedeutende gemeint. Diese Ungewissheit macht nur im Vergleich von „draußen im Freien“ und „drinnen“ Sinn. Der Park ist im Vergleich zu einem Versuchsraum weniger kontrollier- und vorhersehbar und dadurch eventuell auch interessanter. Dadurch könnte ein grundsätzliches Gefühl der „Ungewissheit“ entstehen, das in einer höheren physiologischen Erregung, einer größeren Wachheit, weniger Ruhe und einer etwas weniger positiven Stimmung mündet.

Angenommen die Ungewissheit spielt eine Rolle, dann schließen sich hier zwei Fragen an:

- a) Welche Art der Ungewissheit hat eher gewirkt? Sollte es sich primär um die Ungewissheit handeln, die sich aus dem „im Freien sein“ ergibt, dann muss die Ungewissheit in die erklärenden Konzepte der Erholung in virtueller und physischer Natur integriert werden.
- b) Überlagert die Ungewissheit (beide Arten) den Einfluss der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit oder muss letzteres als Erklärung verworfen werden? Es wäre möglich, dass die Ungewissheit, die sich aus dem „im Freien sein“ ergibt, die Unterschiede in der Erholung zwischen physischer Natur und Natursimulationen besser erklären kann als die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit.

Diese Fragen können nur durch weitere empirische Erhebungen beantwortet werden. Allerdings lassen sich aus bereits vorliegenden Ergebnissen gewisse Richtungen ableiten, welche zudem die bereits gezogenen Schlussfolgerungen nochmals relativieren und absichern. Die Annahme, dass die Ungewissheit eine Rolle spielen könnte, kam der Autorin bei genauerer Betrachtung des Alpha-Amylase Verlaufs (siehe Anhang 11). Die Alpha-Amylase wurde nicht nur zu Beginn und zum Ende der Erholungsphase, sondern auch während der Erholungsphase erhoben. Dieser mittlere Erhebungszeitpunkt liefert interessante Hinweise für den Einfluss des Faktors Ungewissheit.

1.2.2.1 Von der Alpha-Amylase zur Ungewissheit: Vertiefende Analyse der Ergebnisse mit Hilfe der Alpha-Amylase

Zur Klärung der „Ungewissheitsfrage“, soll nun ein Blick auf den Verlauf der Alpha-Amylase Konzentration in physischer Natur geworfen werden (siehe Anhang 11). Hier wird deutlich, dass es zu Beginn des Spaziergangs, d.h. etwa fünf Minuten nach Start des Spazierganges (Messzeitpunkt 2a) zu einem Anstieg der Alpha-Amylase Konzentration von 50 U/ml kam. Vergleicht man diese Alpha-Amylase Konzentration mit der am Ende der Erholungsphase, dann zeigt sich, dass auch in der physischen Natur die Alpha-Amylase Konzentration gesunken ist (um 39 U/ml). Der Konzentrationsanstieg von 50 U/ml ist höher als die Reaktion auf die belastende Aufgabe und kann im Vergleich zu anderen Studien als leichte Stressreaktion interpretiert werden. Bestehenden Studien zufolge werden Konzentrationsanstiege in der Größenordnung von 75 bzw. 150 U/ml als Stressreaktionen bezeichnet (bspw. Nater et al., 2006; Takai et al., 2004). Der Anstieg könnte auf die Ungewissheit, die sich aus der experimentellen Situation ergibt, zurückgeführt werden. Für diese Erklärung spricht erstens, dass die Speichelprobe zu Beginn der Erholungsphase entnommen wurde, d.h. zu einem Zeitpunkt der größten Ungewissheit, und zweitens, dass die Alpha-Amylase Konzentration am Ende der Erholungsphase abgenommen hat, d.h. mit zunehmender Gewissheit und Gewöhnung an die Situation. Bei einem Einfluss der Ungewissheit, die sich aus dem „im Freien sein“ ergibt, müsste die Alpha-Amylase Konzentration in etwa konstant geblieben sein. Das Absinken der Alpha-Amylase Konzentration impliziert, dass die physische Natur auf physiologischer Ebene doch erholsam ist und dass es nicht zu einem Anstieg der physiologischen Erregung kommt, wie es, den Differenzwerten (Prä- minus Post-restauration) nach, den Anschein hat. Allerdings lässt sich dieser Differenzwert aufgrund der unterschiedlichen Ausgangswerte nicht mit denen der anderen

Settings vergleichen. So kann ohne weitere empirische Analysen nicht bestimmt werden, ob die physische Natur möglicherweise auf physiologischer Ebene erholsamer als bzw. ähnlich erholsam wie die Natursimulationen ist.¹ Dies Ergebnis bedeutet aber auch, dass das Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit als Erklärung noch nicht verworfen werden kann.

Auch wenn es so aussieht als könnte die Drittvariable „Ungewissheit der experimentellen Situation“ die Ausprägungen der Erholungsmaße in physischer Natur erklären, darf nicht außer Acht gelassen werden, dass dieses erhöhte Erregungsniveau am Ende der Erholungsphase dem „normalen“ Erregungsniveau entsprechen könnte, das entsteht, wenn man sich draußen im Freien aufhält. Da bis jetzt noch keine physiologischen Beanspruchungs- bzw. Erholungsmaße im Vergleich zwischen physischer Natur und Natursimulationen angewendet wurden, fehlen hier Vergleichswerte. Es wäre möglich, dass die Erhöhung der Alpha-Amylase Konzentration am Ende der Erholungsphase nicht ein Überbleibsel des Anstiegs zu Beginn der Erholungsphase, sondern „normal“ für die Naturerholung „im Freien“ ist. In diesem Zusammenhang muss betont werden, dass es hier lediglich um ein leicht erhöhtes Erregungsniveau geht: Vergleicht man die Alpha-Amylase Konzentration am Ende der Erholungsphase mit der vom ersten Messzeitpunkt (Prästresswert), dann ergibt sich insgesamt ein Anstieg der Alpha-Amylase Konzentration von 25 U/ml (siehe Anhang 11). In dieser Höhe ist es fraglich, ob hier überhaupt von einer Stressreaktion gesprochen werden kann. Wie bereits beschrieben findet man in den Studien, Stress eher mit Konzentrationsanstiegen ab 75 U/ml assoziiert (bspw. Nater, et al., 2006; Takai et al., 2004). Leider liegen keine Richtlinien darüber vor, ab welchem Konzentrationsanstieg von physiologischem Stress und vor allem von einer körperlichen Belastung, insbesondere mit negativen gesundheitlichen Folgen, gesprochen werden kann. In diesem Zusammenhang ist allerdings interessant, dass diese leicht erhöhte physiologische Erregung mit einer positiven Befindlichkeit der Probanden einhergeht. Die mittleren Skalenwerte von Stimmung, Ruhe und Wachheit liegen um den Wert vier (bei einer 5-stufigen Skala, 5= außerordentlich). Wie auch immer dieses Erregungsniveau auf physiologischer Ebene zu interpretieren ist, auf subjektiver Ebene wird es nicht als Stress, sondern positiv erlebt und

¹ Kann die erhöhte Alpha-Amylase Konzentration in der physischen Natur erklärt werden, dann erklärt sich dadurch zu einem gewissen Teil das Ausmaß an Ruhe, da zwischen beiden eine signifikante mittelstarke, negative Korrelation besteht. Hier stimmen subjektives Erleben und die innere physiologische Erregung überein: Je höher die Alpha-Amylase Konzentration desto geringer die gefühlte Ruhe. Ansonsten korreliert die Alpha-Amylase Konzentration nicht signifikant bzw. überhaupt nicht mit den anderen Erholungsmaßen ($r_s < .1$, $p > .11$; Ausnahme ist die Stimmung, hier $r_s = -.148$; siehe Anhang 4).

könnte auch als positive Aktiviertheit interpretiert werden. Es sei noch einmal daran erinnert, dass die Ungewissheit, die sich aus dem „im Freien sein“ ergibt, keineswegs negativ, sondern auch durchaus als positiv erlebt werden kann. Wäre ein leicht erhöhtes Erregungsniveau in physischer Natur „normal“, dann muss der *postulierte Einfluss* (Wirkrichtung) der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit überdacht werden.

Die Gültigkeit der hier vorgestellten Erklärungen, für die leicht erhöhte physiologische Erregung am Ende der Erholungsphase, kann nur durch weitere empirische Untersuchungen ermittelt werden. Dabei gilt es zu klären, ob der Wert als ein „Überbleibsel“ des erhöhten Alpha-Amylase Ausgangswertes zu interpretieren ist oder ob es sich um ein „normales“ positives Erregungsniveau handelt. Ersteres wäre durch das Experiment, letzteres durch das „im Freien sein“ bedingt und damit für die Naturerholung von Bedeutung. Um erhöhte Alpha-Amylase Konzentrationen sinnvoll interpretieren zu können, bedarf es einer Klärung, ab welcher Konzentration man von Stressreaktion sprechen kann, und ob eine leichte Erhöhung als eine positive „gesunde“ Aktivierung oder als eine Belastung für den Körper angesehen werden muss.

Was als weitere Erklärungen für die Unterschiede in der Alpha-Amylase Konzentration ausgeschlossen werden kann, ist ein Einfluss der Gegengeschlechtlichkeit von TeilnehmerInnen und der Versuchsleiterin, da sich keine signifikanten Unterschiede in der Höhe der Alpha-Amylase Konzentration zwischen den männlichen und weiblichen Probanden in dem Setting vor Ort zeigen; $U = 95,00$; $p = .928$, $r = -.02$.

Ebenfalls ausgeschlossen werden kann der störende Einfluss der Speichelprobenabgabe im „Freien“, da die einzigen signifikanten Unterschiede zwischen den Erholungssettings, nicht – wie hier zu erwarten wäre – zwischen der physischen Natur und allen anderen Settings, sondern zwischen dem Laufsetting und allen anderen Settings zu finden sind (großer Effekt). Insgesamt liegen die Störungswerte eher um den Skalenpunkt 2 (bei einer 6-stufigen Skala, 1= gar nicht störend). Zudem müsste die Alpha-Amylase sehr reaktiv sein, damit ein Effekt der Gegengeschlechtlichkeit bzw. der Störung durch die Speichelabgabe im Freien sofort detektierbar wäre. Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass ein Gefühl der Unsicherheit bezüglich der zu erwartenden Ereignisse in der physischen Natur für den Anstieg der Alpha-Amylase Konzentration (physiologische Erregung) verantwortlich ist.

1.2.2.2 Die Bedeutung der Ergebnisse für die interne Validität und die Gültigkeit des Erklärungskonzeptes Künstlichkeit/Natürlichkeit

In der physischen Natur ist mit der „Ungewissheit“ eine Störvariable ins Spiel gekommen, welche die physiologische Erregung und möglicherweise auch das Ausmaß an Ruhe beeinflusst hat. Ob davon auch andere Erholungsmaße betroffen sind, kann hier nicht beantwortet werden. Um zu klären, ob sich die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit als Erklärungskonzept bewährt, bedarf es weiterer empirischer Analysen. Für das Konzept spricht, dass die Alpha-Amylase Konzentration in physischer Natur ebenfalls abgenommen hat und dass die tatsächliche Wirkrichtung der physischen Natur möglicherweise durch eine Störvariable – wie die Ungewissheit aus der experimentellen Situation – überlagert wurde. In Frage gestellt wird das Konzept dagegen durch die Möglichkeit, dass Natursimulationen ähnlich erholsam bzw. erholsamer als die physische Natur sind. Damit evozieren sie also ähnliche Erholungsreaktionen, obwohl sie sich im Hinblick auf die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit unterscheiden.

Überdacht werden müsste die *postulierte Wirkrichtung* der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit, wenn sich sowohl die physische Natur als auch die Natursimulationen durch unterschiedliche Erholungsqualitäten auszeichnen. Bei der physischen Natur deutet sich an, dass diese aktivierender ist als die Natursimulationen. Ob zu dieser Aktivierung auch die leicht erhöhte physiologische Erregung gehört, die sich aus der Ungewissheit „im Freien sein“ ergeben könnte, gilt es zu klären. Voraussetzung ist dann, dass diese keine körperliche Belastung darstellt. Diese Aktivierung könnte, wie oben ausgeführt, durch die Ungewissheit, die sich aus dem „im Freien sein“ ergibt, entstanden sein und ist damit Bestandteil der Naturerholung im Freien.

Die aufgeführten Interpretationsmöglichkeiten implizieren, dass „objektiv“ vorhandene Unterschiede zwischen physischer Natur und Natursimulationen keinen bedeutsamen Einfluss haben. Dies kann zum einen bedeuten, dass die Ansprache bestimmter Sinnesmodalitäten, in diesem Fall der visuelle und auditive Sinn, ausreichend sind, um Erholungsreaktionen hervorzurufen. Schon Ulrich (1983) hat die primäre Bedeutung des visuellen Sinns für die Erholung hervorgehoben. An dieser Stelle wäre eine Analyse der einzelnen Wirkkomponenten der Natur von Interesse, bspw. könnte ermittelt werden, ob auch auditive Naturstimuli ähnliche Erholungsreaktionen hervorrufen, wie audio-visuelle. Zum anderen könnten aber auch interne kognitive Konstruktionsprozesse dafür sorgen, dass tatsächlich vorhandene

Unterschiede kompensiert werden. Hinweise dafür liefern Theorien zur Entstehung von räumlicher Präsenz (siehe Kapitel 3.3.2.4 im Theorieteil). Diesen Theorien zufolge erstellen Menschen zunächst ein mentales räumliches Modell der virtuellen Umgebung, wobei unvollständige räumliche Umgebungen durch interne Konstruktions- und Interpretationsprozesse kompensiert werden können (Hartmann et al. 2005; Schubert et al., 2001; Schubert, 2003). Hierzu bedarf es natürlich einer gewissen Erfahrung mit der Natur, die allerdings den meisten Menschen zugesprochen werden kann. Wenn also die Lücken in Natursimulationen mental ergänzt werden können, dann erklärt dies, warum auch weniger komplexe Natursimulationen erholsam sind. Es stellt sich allerdings die Frage, ob dies auch für skizzenhafte Naturbilder bzw. einfach Naturfotos sowie für andere Sinneserfahrungen gilt, bspw. die Sonnenwärme auf der Haut. Sollte sich der visuelle Sinn allerdings als der primäre herausstellen, dann spielt diese haptische Ergänzung natürlich keine Rolle mehr.

1.3 Schlussfolgerungen II (Zusammenführung)

Was kann auf Basis dieser Überlegungen und Einschränkungen für die Erholung in physischer Natur und Natursimulationen sowie für das erklärende Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit geschlussfolgert werden?

- Die beiden unterschiedlich fotorealistischen Natursimulationen sind ähnlich erholsam und damit austauschbar. Dies gilt allerdings nur für gefilmte oder computergenerierte Naturlandschaften. Zu beachten ist, dass bei der computergenerierten Naturlandschaft versucht wurde dem Original möglichst nahe zu kommen. Ob vergleichbare Ergebnisse bei weniger fotorealistischen Naturdarstellungen zu erwarten sind, muss empirisch ermittelt werden.
- Sowohl die physische Natur als auch Natursimulationen sind erholsam. Es deuten sich Unterschiede in der Erholungsqualität von physischer Natur und Natursimulationen an, wobei der physischen Natur eher eine aktivierende und den Natursimulationen eher eine deaktivierende Rolle zukommt. Allerdings lassen sich diese Unterschiede auf Grund der ungeklärten Einflüsse in der physischen Natur nur unter Vorbehalt schlussfolgern. Was sich allerdings aus den Ergebnissen ergibt ist, dass sich die beiden Natursimulationen nicht dazu eignen Müdigkeit zu vertreiben. Ob die physische Natur dazu besser geeignet ist, müssen weitere Analysen zeigen.

- Für die ökologische Validität von Natursimulationen gelten ebenfalls die zuvor genannten Einschränkungen (Einfluss Störvariablen). Darum soll zur Abschätzung der ökologischen Validität nicht wie geplant ein hartes (Gruppenunterschiede und Effektstärken), sondern ein weiches Kriterium (Erholungsprofil) herangezogen werden. Das weiche Kriterium geht auf Rohrmann & Bishop (2002) zurück. Sie lehnen harte Kriterien generell mit dem Argument ab, dass die bestehenden (technischen) Unterschiede zwischen Simulationen und der physischen Umwelt zwangsläufig zu unterschiedlichen Reaktionen führen müssen – ungeachtet der Richtung dieser Unterschiede. Für die Abschätzung der ökologischen Validität ist bedeutend, dass die Erholungsprofile ähnlich verlaufen (siehe Erholungsprofil im Kapitel 3.4 im Ergebnisteil). Dem weichen Kriterium zufolge können Natursimulationen für die Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit, die Aufmerksamkeitsleistung, die Stimmung und Ruhe als ökologisch valide betrachtet werden. Für die physiologische Erregung und dadurch auch für die Gesamterholung kann hier aufgrund des möglichen Einflusses von Störvariablen keine Aussage gemacht werden. Für den Erholungsindikator Wachheit ist die ökologische Validität von Natursimulationen nicht gegeben, da sie keine Veränderung in der Wachheit hervorrufen. Zudem korreliert die Wachheit auch nicht mit der Alpha-Amylase, so dass hier eine Verzerrung ausgeschlossen werden kann. Trotzdem sollte auch hier die Gültigkeit der ökologischen Validität nochmals empirisch abgesichert werden.
- Die Wirkrichtung der physischen Natur und der Natursimulationen ist komplexer als erwartet. Sollten erneute empirische Untersuchungen ergeben, dass die physische Natur aktivierender ist als Natursimulationen oder dass sie ähnliche Erholungsreaktionen evoziert wie die Natursimulationen, dann stellt sich umso mehr die Frage nach den Wirkmechanismen (visueller Sinn als primärer Sinn; mentale Modelle).
- Ob sich die erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit als Erklärungskonzept bewährt, bedarf weiterer empirischer Analysen. Es gibt Ergebnisse und Überlegungen die sowohl für als auch gegen die erklärende Kraft des Erklärungskonzepts sprechen.

1.4 Ein erstaunliches Nebenergebnis

Ein erstaunliches Nebenergebnis ist, dass sich das Laufsetting nur geringfügig von den anderen Erholungssettings unterscheidet. Somit erbringen die Naturstimuli keinen großen Zuwachs in der Erholung. Hier ging es primär um die Unterschiede zwischen physischer Natur und Natursimulationen, so dass auf dieses Ergebnis nicht besonders vertiefend eingegangen werden soll. Allerdings wirft es eine bedeutsame Frage auf und zwar: Wie erholsam ist die Natur eigentlich im Gegensatz zu anderen Erholungstätigkeiten?

Bestehende Studien zeigen diesbezüglich unterschiedliche Ergebnisse: Hartig et al. (1991) integrierten in ihrer Studie zum Vergleich von physischer Natur vs. urbaner Umwelt als Erholungssettings, auch eine passive Erholungstätigkeit (in einem Lehnstuhl sitzen, mit der Möglichkeit Zeitschriften zu lesen oder Musik zu hören). Hier zeigt sich, dass die Erholung in physischer Natur auf affektiver Ebene erholsamer, aber auf physiologischer Ebene ähnlich erholsam ist wie die passive Erholungstätigkeit. In der Studie von Hull et al. (1995) zeigen sich keine Unterschiede in der Befindlichkeit zwischen den Personen, die in einem Park spazieren gingen und den Personen, die Erholungstätigkeiten in der Wohnung ausführten, wie lesen, Fernsehen gucken, Musik hören usw. Hier ergibt sich ebenfalls ein spannendes Forschungsfeld, dem eine hohe praktische Bedeutung zukommen könnte, wird doch die erholsame Wirkung von Natur häufig als Argument herangezogen, warum Grünflächen erhalten werden sollten. Da die Erholung ist nur eine von vielen Funktionen von Grünflächen ist, darf auf Basis dieses einen Faktors nicht geschlossen werden, dass Grünflächen überflüssig sind.

2 Der Einfluss von Erleben und Bewertungen auf die Erholung in virtueller und physischer Natur

Ein weiteres Ziel vorliegender Arbeit war, die Erholung in physischer Natur und Natursimulationen vertiefend zu beleuchten. Der Interessenschwerpunkt liegt auf der Bedeutung des subjektiven Erlebens und der Bewertung des Erlebten. Der Theorie nach ist die Reaktion auf die Natur nicht nur genetisch determiniert, sondern auch durch persönliche Erfahrung bestimmt (vgl. Ulrich, 1983). Der Mensch ist eben kein passiver Rezipient irgendwelcher Sinnesreize, sondern interpretiert diese anhand bestehender Werte und Erwartungen. Für die Erholung in allen Naturerholungssettings wurde die Bedeutung des wahrgenommenen Erholungspotenzials

und der Präferenz betrachtet. Für die Erholung in den beiden Natursimulationen wurden die Rolle der Wichtigkeit von Natur und Naturerlebnissen und die Medien-erfahrung betrachtet. Insbesondere sollten das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten Aufschluss über die Erholung in Natursimulationen geben. Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der einzelnen Faktoren dargestellt und entsprechend diskutiert.

2.1 Wahrgenommenes Erholungspotenzial und Präferenz

Bestehenden Studien nach wurde sowohl das Erholungspotenzial als auch die Präferenz für die Erholung als bedeutsam angesehen. Unabhängig vom Erholungssetting erweist sich nur das wahrgenommene Erholungspotenzial, nicht aber die Präferenz, für die Gesamterholung als bedeutsam. Durch das Erholungspotenzial können 7% der Varianz der Gesamterholung erklärt werden. Somit kann die Hypothese *H2 - Das Ausmaß an Erholung erklärt sich sowohl durch die Präferenz als auch durch das wahrgenommene Erholungspotenzial* - nur teilweise bestätigt werden. Auch wenn eine Prädiktorfunktion des wahrgenommenen Erholungspotenzials angenommen wurde, kann über die Richtung des Einflusses keine Aussage gemacht werden. Die Erholung kann das Erholungspotenzial bestimmen, das Erholungspotenzial kann sich aber auch auf die Erholung auswirken. Allerdings sei zu beachten, dass das Erholungspotenzial und die Präferenz sehr hoch positiv und hochsignifikant korrelieren ($r_s = .732$, $p < .001$). Vergleichbar hohe Korrelation zeigen sich in anderen Studien (Purcell et al., 2001; Laumann et al., 2001). Die Präferenz und das wahrgenommene Erholungspotenzial hängen somit eng zusammen.

2.2 Übereinstimmung des wahrgenommenen Erholungspotenzials mit der tatsächlichen Erholung

Wider erwarten überschätzen die Probanden das Erholungspotenzial der physischen Natur: Betrachtet man die Übereinstimmung des wahrgenommenen Erholungspotenzials und der tatsächlichen Erholung im jeweiligen Setting, dann zeigt sich, dass die Probanden im Setting vor Ort die tatsächliche Erholung überschätzen, wohingegen die Probanden des Computersettings eine leichte Tendenz zur Unterschätzung zeigen. Die Probanden des Videosettings liegen mit ihren Einschätzungen relativ richtig. Somit kann die Hypothese *H3 – Wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung stimmen im natürlichen*

Naturerholungssetting überein – nicht bestätigt werden. Die Überschätzung des Erholungspotenzials der physischen Natur könnte ebenfalls dem Einfluss einer Drittvariablen geschuldet sein (siehe Kapitel 1.4.2), mit dem die Probanden – genau wie die Autorin – nicht gerechnet haben. In diesem Zusammenhang sollte allerdings nochmals überprüft werden, ob dies auf die experimentelle Situation oder auf das „im Freien sein“ zurückzuführen ist. Letzteres bedeutet, dass die Probanden nicht in der Lage wären, die tatsächliche Erholung einschätzen zu können. Dies würde im Gegensatz zu anderen Studien stehen, in denen sich für die physische Natur gezeigt hat, dass Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung übereinstimmen (Berto, 2005; Hartig et al., 1991). Eine Überschätzung des Erholungspotenzials wirft allerdings die interessante Frage nach der Entstehung dieser Einschätzung auf. Basiert diese auf eigener Erfahrung oder auf Gedankengut unserer Gesellschaft, das besagt, dass man zur Erholung in die Natur gehen sollte? Die Probanden der Natursimulationen sind allerdings sehr wohl in der Lage, das Ausmaß der Erholung einschätzen zu können. Dies gilt insbesondere für die Probanden der Computersimulation, da sich nur hier signifikante mittelstarke Korrelationen zeigen. Bezüglich der Frage (F1), in wie weit wahrgenommenes Erholungspotenzial und tatsächliche Erholung in den künstlichen Naturerholungssettings übereinstimmen, kann geschlussfolgert werden, dass hier die Einschätzungen eher mit der tatsächlichen Erholung übereinstimmen, insbesondere gilt dies für das Computer-setting.

2.3 Indikatoren für die Bewertung von Natursimulationen

Sich in virtueller Natur erholen zu können, kann mit einer bestimmten Grundhaltung gegenüber der virtuellen Natur zusammenhängen. Diese Grundhaltung wurde indirekt über bestimmte Personengruppen erfasst. Die Tatsache, dass Natursimulationen auf genetischer Betrachtungsebene künstlich sind, aber versuchen, die Manifestation des Natürlichen darzustellen, rückt selbige ins Spannungsfeld von Künstlichkeit und Natürlichkeit. Die Manifestation des Natürlichen künstlich replizieren zu wollen, kann zu starker Ablehnung oder Unwohlsein führen, da es im wahrsten Sinne des Wortes als „Wider die Natur“ erscheint. Dies sollte insbesondere Personen betreffen, denen die Natur und Naturerlebnisse wichtig sind. Allerdings zeigte sich, dass Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse wichtig sind, sich ähnlich gut in Natursimulationen erholen wie Probanden, denen die Natur/Naturerlebnisse

weniger wichtig sind. Somit konnte *Hypothese H4 – Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse wichtig sind, erholen sich schlechter in Natursimulationen als Personen, denen die Natur/Naturerlebnisse nicht so wichtig sind* – hier nicht bestätigt werden.

Da künstliche Welten, wahrnehmbar über Medien, wie Filme, Video oder Computerspiele, zum Alltag des Menschen gehören, kann zumindest in diesem Bereich nicht grundsätzlich von einer negativen Bewertung des Künstlichen ausgegangen werden, da diese für viele Menschen positiv besetzt sein könnte. Es wurde angenommen, dass sich Personen, die sich viel mit Medien beschäftigen, besser in Natursimulationen erholen als Probanden mit einer geringeren Medienerfahrung (*H5*). Dies ließ sich nicht bestätigen, auch hier zeigte sich (so gut wie) kein Effekt. Dabei muss berücksichtigt werden, dass es sich bei der Stichprobe insgesamt um recht medienerfahrene Personen handelt, so dass deswegen diese Unterscheidung² hier nicht ins Gewicht fällt. Von daher sollte dieser Aspekt bei weiteren Analysen mitbedacht werden.

2.4 Erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit: Subjektives Erleben und die Bewertung des Erlebten

Bei den Reaktionen auf Natursimulationen wurden das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten als bedeutsam erachtet. Die Befragung der Innenperspektive liefert wichtige Hinweise darüber, was Erholung in Natursimulationen bedingen kann und wie Natursimulationen gestaltet werden sollten. Das subjektive Erleben liefert Erkenntnisse darüber, als wie künstlich oder natürlich Probanden bestimmte Merkmale der Natursimulation erleben. Dies ist sinnvoll, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass „objektiv“ vorhandene Unterschiede der Natursimulation auch so erlebt werden. Dass man in der Tat nicht davon ausgehen sollte, zeigt sich in den ermittelten Ergebnissen, bspw. wurde das Vogelgezwitscher in der Computersimulation im Vergleich zur Videosimulation als natürlicher (!) erlebt, obwohl es sich objektiv um die gleiche Aufnahme handelt (siehe Kapitel 2.5. bzw. Kapitel 5 im Ergebnisteil).

Des Weiteren sollte der Bewertung des Erlebten eine besondere Rolle im Erholungskontext zukommen, da negative Bewertung oder Missfallen des

² Hier bezieht sich die Medienerfahrung auf die Bereiche Computerspielen, Interesse an technischen Neuerungen, Kenntnisse über Virtuelle Realität Technologie, Programmierkenntnisse und Grafik/Bildbearbeitungskenntnisse, wobei bei der Auswahl der Merkmale konstante Merkmale vermieden wurden

Erholungssettings das Ausmaß der Erholung beeinträchtigen könnte. Den Erholungstheorien nach ist die positive Empfindung eine Voraussetzung für die Erholung (Ulrich, 1983; Kaplan & Kaplan, 1989). Missfallen kann auch als Ausdruck einer Nichtpassung zwischen den Bedürfnissen einer Person und dem Angebot der Umwelt betrachtet werden, was Kaplan und Kaplan (1989) als Kompatibilität bezeichnen. Die Kompatibilität ist eins der vier Merkmale, die erfüllt sein müssen, damit eine erholsame Person-Umwelt-Interaktion stattfinden kann. In vorliegender Arbeit wurde die Annahme überprüft, dass sowohl das subjektive Erleben, als auch die Bewertung des Erlebten für die tatsächliche Erholung von Bedeutung sind (H6). Wider erwarten weist keiner der beiden Faktoren einen bedeutsamen Zusammenhang mit der tatsächlichen Erholung auf. Dass das subjektive Erleben (der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit) keinen bedeutsamen Einfluss auf die Erholung hat, ließe sich noch durch eine mögliche Unbedeutsamkeit der „objektiven“ erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit erklären (kaum Unterschiede zwischen den verschiedenen erlebnisbezogenen künstlichen Erholungssettings). In Anbetracht der Bedeutsamkeit wertender Faktoren für die Erholung ist es umso erstaunlicher, dass hier die Bewertung des Erlebten keinen bedeutsamen Einfluss auf die Erholung haben soll, zumal das wahrgenommene Erholungspotenzial, was auch als eine Art der Bewertung aufgefasst werden kann, in Zusammenhang mit der tatsächlichen Erholung steht. Die Bewertung des Erlebten sollte unbedingt weitergehend analysiert werden. Möglicherweise ist auch hier die Stichprobengröße zu klein, um den kleinen Effekt signifikant werden zu lassen. Es kann auch sein, dass durch die Erstellung von Gesamtindizes zu viel Varianz „verschenkt“ wurde. Möglicherweise spielen auch nur bestimmte „künstliche“ Merkmale der Natursimulationen für die Erholung eine Rolle, deren Bedeutung im Gesamtindex untergeht. Darum sollte in erneuten Analysen der Einfluss der einzelnen Merkmale des subjektiven Erlebens und der Bewertung des Erlebten auf die tatsächliche Erholung betrachtet werden.

Neben der Bedeutsamkeit für die tatsächliche Erholung, sollte auch die Bedeutsamkeit des subjektiven Erlebens und die Bewertung des Erlebten für die Einschätzung des Erholungspotenzials ermittelt werden (F3). Im Gegensatz zur tatsächlichen Erholung spielen beide für die Einschätzung des Erholungspotenzials eine Rolle: 19% der Gesamtvarianz des Erholungspotenzials des Computersettings können durch das subjektive Erleben erklärt werden und 46% der Gesamtvarianz des wahrgenommenen Erholungspotenzials des Videosettings können durch die

Bewertung des Erlebten erklärt werden. Warum für die beiden Natursimulationen unterschiedliche Faktoren relevant werden, könnte einer Multikollinearität geschuldet sein, da beide Faktoren hoch korrelieren. Im Abschnitt zur Wichtigkeit von Natur/Naturerlebnissen und zur Medienerfahrung wurde die Bedeutung der Bewertung des Künstlichen für die Erholung in Natursimulationen bereits indirekt ermittelt. Für den medialen Bereich wurde bezweifelt, dass Künstliches generell negativer bewertet wird, als Natürliches. Durch die Trennung von subjektiven Erleben und Bewertung des Erlebten ließ sich direkt überprüfen, ob das Künstliche im medialen Bereich tatsächlich eine negative Bewertung impliziert (*F2, Werden als erlebnisbezogen künstlich erlebte Natursimulationen negativ bewertet?*). Aus der hochsignifikanten großen positiven Korrelation zwischen dem subjektiven Erleben und der Bewertung des Erlebten wird deutlich, dass von einer Tendenz der negativen Bewertung des Künstlichen im medialen Bereich ausgegangen werden kann.

2.5 Kurznotizen zum Exkurs: Evaluation der beiden Natursimulationen bezüglich Künstlichkeit

Der Exkurs zur erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit bezieht sich nicht direkt auf die Erholung. Aus diesem Grund sollen hier nur zwei besonders interessante Aspekte herausgestellt werden, die im Zusammenhang mit den zuvor geschilderten Ergebnissen stehen. Der eine Aspekt betrifft die Annahme, dass tatsächlich vorhandene Unterschiede zwischen physischer Natur und Natursimulationen auch subjektiv als Unterschiede erlebt werden. Aus dem Exkurs geht hervor, dass es durchaus zu Abweichungen zwischen den „objektiven“ und den „subjektiven“ Unterschieden kommen kann. Interessanterweise werden sogar tatsächlich nicht vorhandene Unterschiede, als solche erlebt: Das Vogelgezwitscher wurde in der Computersimulation im Vergleich zur Videosimulation als natürlicher (!) erlebt, obwohl es sich objektiv um die gleiche Aufnahme handelt. In der Computersimulation wurden hingegen mehr Sinneserfahrungen vermisst, obwohl bei beiden Simulationen die gleichen Sinnesmodalitäten nicht angesprochen wurden. Hier stellt sich die Frage, wie diese Unterschiede, die nicht mal konstant für eine Simulationsart gelten, zustande gekommen sind!

Der andere Aspekt betrifft den Zusammenhang zwischen subjektivem Erleben und der Bewertung des Erlebten und der Erholung in den Natursimulationen. Es hat sich gezeigt, dass die beiden Natursimulationen ähnlich erholsam sind.

Interessanterweise ist dies der Fall, obwohl die Computersimulation als signifikant weniger fotorealistisch erlebt und dies auch negativer bewertet wird (siehe Exkurs im Ergebnisteil). Das bedeutet, dass eine spezifischere Analyse, welche sich nicht auf Gesamtindizes, sondern auf einzelne Merkmale der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit bezieht, auch nicht unbedingt zu einem bedeutsameren Einfluss des Erlebens und der Bewertung des Erlebten auf die Erholung führen wird.

2.6 Zusammenfassung

Was kann für die Faktoren des Erlebens und Bewertens für die Erholung in virtueller und physischer Natur festgehalten werden?

- Die tatsächliche Erholung erklärt sich zu einem gewissen Anteil aus dem wahrgenommenen Erholungspotenzial (Gesamtvarianzaufklärung von 7%).
- Bei den Natursimulationen erklärt sich die tatsächliche Erholung wider Erwarten nicht aus dem subjektiven Erleben der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit und der Bewertung des Erlebten. Hier bedarf es weiterer Analysen, in jedem Fall für die Bewertung des Erlebten, da die Bewertung im Erholungskontext eine bedeutsame Rolle spielt. Es ist allerdings möglich, dass das subjektive Erleben und die Bewertung des Erlebten nur indirekt über das wahrgenommene Erholungspotenzial auf die tatsächliche Erholung wirken. Beide Faktoren stehen in einem bedeutsamen Zusammenhang mit dem wahrgenommenen Erholungspotenzial.
- Die Probanden der Natursimulationen können die tatsächliche Erholung relativ gut einschätzen (wahrgenommenes Erholungspotenzial). Die Probanden der physischen Natur können dies wider Erwarten nicht. Die daraus resultierende Überschätzung des wahrgenommenen Erholungspotenzials der physischen Natur könnte einer Störvariable, bspw. der Ungewissheit, geschuldet sein. Sollte dies allerdings nicht der Fall sein, dann stellt sich die Frage nach der Herkunft dieser Einschätzung einer erholsamen physischen Natur. Diese Einschätzung müsste eher auf gesellschaftliche Werte und Normen zurückgeführt werden.
- Menschen, denen die Natur/Naturerlebnisse wichtig sind, erholen sich nicht signifikant schlechter in Natursimulationen als Menschen, denen die Natur/Naturerlebnisse nicht so wichtig
- Medienerfahrene Personen erholen sich nicht besser in Natursimulationen als nicht medienerfahrene Personen. Es wurde vermutet, dass

medienerfahrene Personen Medien eher positiv bewerten, was sich positiv auf die Erholung in Natursimulationen auswirken sollte. Dies hat sich nicht gezeigt, allerdings handelt es sich insgesamt um eine sehr medienerefhrene Stichprobe, was Fernsehen, Computer und Internet angeht, so dass möglicherweise die erhobene Spezialisierung nicht mehr ins Gewicht fällt.

3 Die belastende Aufgabe

Hier soll nur kurz auf den marginalen Anstieg der Alpha-Amylase Konzentration (27 U/ml) nach der belastenden Aufgabe eingegangen werden. Im Vergleich zu Konzentrationsanstiegen von 75-150 U/ml, die in anderen Studien berichtet wurden, ist es fraglich, ob dies überhaupt als eine Stressreaktion interpretiert werden kann (Takai et al., 2004; Nater et al., 2006). Mögliche Erklärungen für diesen geringen Anstieg wären, dass der Zeitpunkt der maximalen Konzentration nicht erwischt wurde, da die Speichelprobe ca. 5-7 Minuten nach der belastenden Aufgabe abgenommen wurde. Grund für diese verzögerte Abnahme ist, dass der Befindlichkeitsfragebogen unbedingt vor der Speichelabgabe ausgefüllt werden musste, um die Befindlichkeit dadurch nicht zu beeinflussen. Die Alpha-Amylase Konzentration wird im Vergleich zu Cortisol viel schneller abgebaut – nach 21 Minuten soll sie nahezu abgebaut sein. Somit könnte die scheinbar geringe physiologische Reaktion auf die belastende Aufgabe durch einen fortgeschrittenen Abbauprozess entstanden sein. Eine andere (bzw. zusätzliche) Erklärung wäre, dass die belastende Aufgabe als nicht so beanspruchend (stressend) erlebt wurde. Auch aus anderen Studien geht hervor, dass die Reaktivität von Alpha-Amylase stark von der Art der Belastung bzw. des Stressors abhängig ist (Takai et al., 2004; Nater et al., 2006).

4 Die Generalisierbarkeit der Ergebnisse

Zur Generalisierung der Ergebnisse ist zu sagen, dass diese nur für eine der Stichprobe ähnliche Population möglich ist. Das bedeutet, dass die Ergebnisse eher auf jüngere Personen mit einem höheren Bildungsniveau und einer guten Medienerefhahrung zu übertragen sind. Auf Rentner können die ermittelten Ergebnisse bspw. nicht übertragen werden. Diese wären aber in der Tat als Zielgruppe interessant, da es sich hier zumeist um wenig medienerefhrene Personen handelt.

Die Ergebnisse der affektiven Erholung gelten nicht für sämtliche affektive Erholungsmaße. Bspw. wurden in Experimenten zur Naturerholung neben der Befindlichkeit häufig auch Ärger und Angst mit erhoben. Für diese emotionalen Reaktionen können hier keine Ableitungen getroffen werden. Die Ergebnisse zur ökologischen Validität von Natursimulationen gelten nicht generell, sondern nur für die hier verwendeten Natursimulationstypen, d.h. die Video- und computergenerierte Version, die beide als eine Kamerafahrt durch die Naturlandschaft dargeboten werden. Ob auch Fotos oder Dias als ökologisch valide gelten können ist in Frage zu stellen. Kaplan et al. (1989) zufolge muss eine erholsame Umwelt genügend „Ausdehnung“ haben, um die Aufmerksamkeit zu binden. Hier stellt sich die Frage, ob dies durch das Ansehen eines Fotos ermöglicht wird. Diesbezüglich lassen sich allerdings eher Schlussfolgerungen ziehen, wenn die Wirkmechanismen geklärt sind. Wirken Natursimulationen über mentale Modelle, dann sollte auch das Ansehen eines Fotos zu Erholung führen.

5 Die praktische und theoretische Bedeutung der Ergebnisse

Im Folgenden soll die praktische und theoretische Bedeutsamkeit der Ergebnisse dargestellt werden. Vorliegende Ergebnisse sind insbesondere für den Forschungsbereich der Naturerholung (*Restorative Environments*) bedeutsam, da sich bisher keine Studien – bis auf eine Ausnahme – mit der ökologischen Validität von Natursimulationen beschäftigt haben. Es steht außer Frage, dass ökologisch valide Natursimulationen für die Forschung äußerst nützlich sind. Im Labor kann die interne Validität besser gewahrt werden und die Untersuchung ist mit weniger Unwägbarkeiten, wie Wetter oder Jahreszeit, und weniger Aufwand (Zeit, Geld) verbunden. In vorliegender Arbeit konnte die ökologische Validität der verwendeten Natursimulationen für einige Erholungsmaße (Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit, Stimmung, Ruhe) als hinreichend gegeben erklärt werden. Trotzdem machen die Ergebnisse deutlich, dass eine Generalisierung der Ergebnisse aus Natursimulationen auf die physische Natur nicht ohne weiteres möglich ist. Dies bedeutet, dass einige Schlussfolgerungen der Vergangenheit kritisch zu diskutieren sind. Zudem weisen die Ergebnisse darauf hin, dass Natur und Natursimulationen unterschiedliche Erholungsbedürfnisse bedienen könnten (Aktivierung vs. Deaktivierung), was bei einer erneuten Stützung dieser Ergebnisse Implikationen für die ökologische Validität von Natursimulationen bezüglich bestimmter Erholungsmaße hat.

In vorliegender Arbeit wird betont, dass Natursimulationen differenzierter betrachtet werden müssen und leistet hierzu einen Beitrag. Hier zeigt sich, dass computergenerierte Landschaften und gefilmte Landschaften, trotz Unterschieden im Fotorealismus, ähnlich erholsam sind. Computersimulationen sind insbesondere für die Forschung von Interesse, da hier systematisch bestimmte Merkmale der Naturlandschaft variiert werden können, um deren Einfluss auf die Erholung zu ermitteln. Computersimulationen erwiesen sich zudem für bestimmte Erholungsmaße (Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit, Stimmung, Ruhe) als hinreichend ökologisch valide, so dass sie die physische Natur „vertreten“ könnten. Allerdings wären hier weitere empirische Absicherungen empfehlenswert. Da die ökologische Validität von Natursimulationen bisher nicht im Forschungsfokus stand, bestehen keine theoretischen Konzepte, welche mögliche Unterschiede zwischen Natursimulation und physischer Natur erklären. Vorliegende Arbeit hat mit der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit den Versuch gestartet, ein Erklärungskonzept für die möglichen Unterschiede zwischen physischer Natur und Natursimulation in der Erholung zu entwickeln. Auch wenn das Konzept weiterer Überarbeitung und empirischen Überprüfungen bedarf, kann es zumindest als ein Anfang für die Entwicklung von theoretischen Ansätzen gesehen werden. Für die Einschätzung des wahrgenommenen Erholungspotenzials und eines „Realistisch-Urteils“ (siehe Exkurs) von Natursimulationen hat sich das Konzept zunächst einmal bewährt.

Vorliegende Arbeit ist aber nicht nur für die Naturerholungsforschung, sondern auch für die Bereiche von Interesse, die mit Umweltsimulationen forschen bzw. diese praktisch anwenden. Als Beispiele wären die Stadt- und Landschaftsplanung oder die Architektur zu nennen. Für die Praxis sind Umweltsimulationen in Planungsprozessen, bspw. in der Stadt- und Landschaftsplanung, von großer Bedeutung, da durch sie die Reaktion auf Baumaßnahmen vorab abgeschätzt und in den Planungsprozess mit eingebunden werden kann. Auch hierzu bedarf es ökologisch valider Simulationen. Bei der Planung von Naturlandschaften, insbesondere bei der Abschätzung von deren Erholungswert, sind die Ergebnisse vorliegender Arbeit nützlich. Das Ergebnis, dass auch eine weniger fotorealistische Natursimulation ähnliche Reaktionen hervorruft wie die fotorealistische, berührt die Frage, wie hoch komplex, genau und damit eben auch teuer, Simulationen eigentlich sein müssen. Für die Praxis wäre es von großem Vorteil, wenn sich herausstellen würde, dass auch weniger komplexe Simulationen zu ähnlichen Ergebnissen führen. In der Umweltsimulationsforschung herrscht anscheinend die Konvention vor, dass

Simulationen der „Realwelt“ so ähnlich wie möglich sein sollen (Orland, 1993; Karjalainen et al., 2002; Bishop & Rohrman, 2003). Allerdings gibt es noch wenig empirische Studien, die sich mit diesem Thema befasst haben. Zudem muss beachtet werden, dass vorliegende Arbeit nur auf diesen Aspekt hinweisen kann, denn die Frage muss für jedes Anwendungsfeld neu ermittelt werden. So formulieren Bosselmann und Craik (1987, S. 166): „How good is what kind of simulation, for what kind of environment, with regard to whose impressions of the place, formed under what conditions of encounter with it, and as recorded on which response format?“

Das Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit, insbesondere die Trennung zwischen Erleben und Bewertung, kann auch die Forschungen im Bereich der Virtuellen Realität bereichern. Die Analyse der Erlebnisqualität von Virtuellen Realitäten bzw. Computersimulationen spielt eine große Rolle. Zur Ermittlung der Erlebnisqualität wurden unterschiedliche Indikatoren verwendet, wie der wahrgenommene Realismus (Bishop & Rohrman, 2003; Rohrman & Bishop, 2002), die subjektive Validität (Bishop & Rohrman, 2003; Rohrman & Bishop, 2002) oder die Präsenz (siehe Kapitel 3.3.2.4 im Theorieteil). Allerdings impliziert keiner dieser Indikatoren die Bewertung des Erlebten, wobei diese eine bedeutsamere Rolle spielen könnte. Bisher wurde in diesem Bereich nur das subjektive Erleben erfasst („wie realistisch finden sie die Bäume“; „wie sehr fühlen Sie sich im virtuellen Raum anwesend“).

Da sich die hier verwendeten Natursimulationen ebenfalls als erholsam erweisen, wie die physische Natur, könnten diese auch im Gesundheitswesen zum Einsatz kommen. Dabei geht es nicht darum, die physische Natur durch Natursimulationen zu ersetzen, sondern den Menschen, die alters- oder krankheitsbedingt die physische Natur nicht mehr aufsuchen können, ein Stück Natur und dadurch die positive Wirkung zugänglich zu machen. Die Autorin ist sich bewusst, dass sie damit ein sehr sensibles Thema berührt.

6 Abschließendes Fazit und Ausblick

Mit vorliegender Arbeit wurde ein wichtiger Beitrag zur ausstehenden Überprüfung der ökologischen Validität von Natursimulationen im Erholungskontext geleistet. Das Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit stellt einen ersten Schritt in Richtung einer systematischen Analyse der Vergleichbarkeit von

Natursimulationen und physischer Natur dar. Es wurde darauf geachtet, dass möglichst für alle analytischen Ebenen (kognitiv, affektiv, physiologisch) der Erholung (und Stress) Ergebnisse bezüglich der ökologischen Validität und Vergleichbarkeit von Natursimulationen vorliegen. Die Studie konnte einige Fragen beantworten, hat aber auch viele Fragen offen gelassen und neue aufgeworfen. Trotz des Versuchs potenzielle Störfaktoren zu kontrollieren, sind durch das Feldexperiment Faktoren ins Spiel gekommen, welche die Ergebnisse der physischen Natur teilweise in Frage stellen. Daraus ergibt sich die Frage, ob die Störfaktoren aus der experimentellen Situation resultieren oder Bestandteil der Erholung in physischer Natur sind. Letzteres würde bedeuten, dass Natursimulationen und die physische Natur unterschiedliche Erholungsbedürfnisse bedienen, was wiederum Auswirkung auf die ökologische Validität von Natursimulationen und deren praktische Anwendung hat. Ob sich das Konzept der erlebnisbezogenen Künstlichkeit/Natürlichkeit tatsächlich bewähren sollte, bedarf ebenfalls weiterer Analysen. In Anbetracht der noch vielen offenen Fragen, wären weiterführende empirische Analysen sinnvoll. Im Folgenden werden einige Beispiele genannt:

Zunächst wäre eine Wiederholung vorliegender Untersuchung unter optimierten Bedingungen sinnvoll, um die ausstehenden Fragen zu dem Störfaktor „Ungewissheit“ und der Alpha-Amylase Reaktion zu klären. Die Ergebnisse dienen auch der Überprüfung, ob die physische Natur tatsächlich als aktivierender bezeichnet werden kann und wie dagegen die Erholungsqualitäten von Natursimulationen aussehen. Der Fokus sollte somit auf die ökologische Validität von einer Natursimulation gelegt werden, so dass pro Bedingung mehr Probanden zur Verfügung stehen. Es sollten auch Überlegungen angestellt werden, ein weiteres physiologisches Erholungsmaß zu verwenden. Allerdings wird es nicht leicht sein, ein anderes geeignetes zu finden, da die im Methodenteil beschriebene Problematik bestehen bleibt (bspw. non-invasiv, unkomplizierte Erhebung). Es gäbe vielleicht auch die Möglichkeit, die Speichelprobenentnahme und Auswertung der Alpha-Amylase zu erleichtern – allerdings bedarf dies eines hohen Budgets. In Japan wurde erst kürzlich ein Gerät entwickelt, das eine einfache Speichelprobenabnahme und Analyse ermöglicht. Hierzu wird ein Teststreifen im Mund eingespeichelt und dann sofort mit Hilfe des Gerätes ausgewertet. Allerdings befindet sich das Gerät noch in der Testphase, so dass deren Reliabilität noch nicht gänzlich gesichert ist. Für die Interpretation der Alpha-Amylase Reaktion bzw. der physiologischen Erregung müsste zusätzlich bzw. zuvor analysiert werden, welche Konzentrationshöhe der Alpha-Amylase als „die Gesundheit beeinträchtigend“ und welche als positive Aktivierung gelten

kann. Zur Überprüfung eines möglichen Einflusses der Ungewissheit sollten den Probanden in der physischen Natur entsprechende Fragen zur Ungewissheit (experimentelle und „im Freien sein“) gestellt werden.

Des Weiteren könnte sich der Ermittlung der ökologischen Validität von anderen Natursimulationen gewidmet werden. Hier wäre insbesondere der Vergleich zwischen Film und Foto von Interesse.

Zum Aspekt der Wirkmechanismen ließe sich eine Reihe von Untersuchungen anschließen. Beispielsweise könnten fehlende Aspekte einer Naturdarstellung durch interne Konstruktionsprozesse kompensiert werden. Wenn das der Fall ist, dann müssten auch sehr rudimentäre Naturdarstellungen, wie eine Skizze, erholsam sein. Hier müsste auch das Vorstellungsvermögen und räumliches Denken einer Person mit beachtet werden. Ebenfalls möglich ist die Analyse, ob der visuelle Sinn als der primäre Sinn gelten kann. Dann sollte es keinen Unterschied machen, ob auditive Stimuli gegeben werden oder nicht. Generell stellt sich für die Wirkmechanismen die Frage, was eigentlich erholsam wirkt: Sind es die Vorstellungskraft und Assoziationen oder die aktuell von außen wirksamen Stimuli?

Ein weiterer Bereich, der sich zwar nicht mehr direkt auf das Thema vorliegender Arbeit bezieht, aber trotzdem spannend ist, behandelt die Frage, wie erholsam die physische Natur im Vergleich zu anderen Erholungstätigkeiten ist. Wird die Natur in ihrer Erholsamkeit vielleicht überbewertet? Spielt bei der Erholung eventuell gar nicht so sehr der Ort, sondern eher die Kontrolle über das eigene Handeln eine Rolle?

Wie sich aus den Fragen hoffentlich gezeigt hat, bietet das Thema Erholung in Natursimulationen noch viele spannende Bereiche, die es zu erforschen gilt. Die Autorin hofft, dass durch ihre Arbeit das Interesse für die ökologische Validität und die differenzierte Betrachtung von Natursimulationen geweckt wurde und auch andere ForscherInnen dazu motiviert werden, sich mit dem Thema zu beschäftigen.

Literaturverzeichnis

- Allenspach, M. & Brechbühler, A. (2005). *Stress am Arbeitsplatz: Theoretische Grundlagen, Ursachen, Folgen und Prävention* (1. Aufl.). Bern: Huber. Verfügbar unter: <http://www.gbv.de/dms/hebis-darmstadt/toc/133854957.pdf>.
- Allmer, H. (1996). *Erholung und Gesundheit: Grundlagen, Ergebnisse und Maßnahmen*. Göttingen: Hogrefe Verl. für Psychologie.
- Allmer, H., Kallus, K. Wolfgang & Otto, H. J. (1994). Erholungsforschung: Beiträge der Emotionspsychologie, Sportpsychologie und Arbeitspsychologie. In R. Wieland-Eckelmann (Hrsg.), *Erholungsforschung. Beiträge der Emotionspsychologie, Sportpsychologie und Arbeitspsychologie* (S. 46–68). Weinheim: Beltz Psychologie-Verl.-Union.
- Anderson, L. M., Mulligan, B. E., Goodman, L. S. & Regen, H. Z. (1983). Effects of sounds on preferences of outdoor setting. *Environment-and-Behavior*, 15, 539-566.
- Anderson, L. M. (1981). Land use designations affect perception of scenic beauty in forest landscapes. *Forest Science*, 27 (2), 392-400.
- Appleton, J. (1975). *The experience of landscape*. London: Wiley & Sons.
- Appleton, K. & Lovett, A. (2003). GIS-based visualisation of rural landscapes: defining 'sufficient' realism for environmental decision-making. *Landscape and urban planning*, 65, 117-131. Verfügbar unter: doi: 10.1016/S0169-2046(02)00245-1.
- Balling, J. D. & Falk, J. H. (1982). Development of Visual Preference for Natural Environments. *Environment-and-Behavior*, 14 (1), 5-28. Verfügbar unter: DOI: 10.1177/0013916582141001.
- Bamberg, E., Keller, M., Wohler, C. & Zeh, A. (2006). *BGW-Stresskonzept - Das arbeitspsychologische Stressmodell: Stand 06/2006* (Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege -BGW, Hrsg.). Heiligenhafen
- Barkow, J. H., Cosmides, L. & Tooby, J. (Hrsg.). (1992). *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture*. New York: Oxford University Press.
- Barlett, P. F. (Hrsg.). (2005). *Urban place: Reconnecting with the natural world*. Cambridge, MA, US: MIT Press.
- Baum & B.J. (1987). Neurotransmitter control of secretion. *J. Dent. Res.*, 66 (Spec no), 628-632.
- Bente, G., Krämer, N. C. & Petersen, A. (Hrsg.). (2002). *Virtuelle Realitäten*. Göttingen: Hogrefe Verl. für Psychologie. Verfügbar unter: <http://www.gbv.de/dms/bs/toc/352935839.pdf>.
- Berto, R. (2005). Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology*, 25 (3), 249-259.
- Biocca, F. & Delaney, B. (1995). immersive virtual reality technology. In F. Biocca & M. R. Levy (Hrsg.), *Communication in the age of virtual reality* (LEA's communication series, S. 57–124). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Biocca, F. & Levy, M. R. (Hrsg.). (1995). *Communication in the age of virtual reality*. LEA's communication series. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Verfügbar unter: <http://www.loc.gov/catdir/toc/fy044/94020994.html> / <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0745/94020994-d.html>.

-
- Birnbacher, D. (2006). *Natürlichkeit*. Berlin: de Gruyter. Verfügbar unter: <http://www.sub.uni-hamburg.de/ebook/ebook.php?act=b&cid=8308> / http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?id=2800666&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm / <http://www.gbv.de/dms/hebis-darmstadt/toc/181742683.pdf>.
- Bishop, I. D. & Rohrman, B. (2003). Subjective responses to simulated and real environments: A comparison. *Landscape and urban planning*, 65, 261-277.
- Bixler, R.-D. & Floyd, M.-F. (1997). Nature is scary, disgusting, and uncomfortable. *Environment-and-Behavior*, 29 (4), 443-467.
- Bixler, R.-D., Floyd, M.-F. & Hammitt, W. E. (2002). Environmental Socialisation: Quantitative Tests of the Childhood Play Hypothesis. *Environment-and-Behavior*, 34 (6), 795-818. Verfügbar unter: doi: 10.1177/001391602237248.
- Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (4., vollst. überarb. Aufl.). Berlin: Springer.
- Bortz, J. & Döring, N. (2003). *Forschungsmethoden und Evaluation: Für Human- und Sozialwissenschaftler; mit 80 Abbildungen und 70 Tabellen* (3. Aufl.). Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Bosselmann, P. (1993). Dynamic simulations of urban environments. In R. W. Marans & D. Stokols (Hrsg.), *Environmental simulation. Research and policy issues* (S. 279–301). New York: Plenum Press.
- Bosselmann, P., Craik & Kenneth H. (1987). Perceptual simulations of environments. In R. B. Bechtel, W. M. Michelson & R. W. Marcus (Hrsg.), *Methods in environmental and behavior research* (S. 162–190). New York: Van Nostrand Reinhold.
- Bourassa, S. C. (1990). A paradigm for landscape aesthetics. *Environment-and-Behavior*, 787-810.
- Brämer, R. (1999). *Wandern, Trendmarkt des Inlandtourismus Marburg*. : Insitut für Erziehungswiss. der Philipps-Univ. Marburg.
- Breidbach, O. (2000). Neue Natürlichkeit? In O. Breidbach & W. Lippert (Hrsg.), *Die Natur der Dinge - neue Natürlichkeit?* (S. 6–29). Wien: Springer.
- Brockhaus Enzyklopädie Online. (2009). Verfügbar unter: <http://www.brockhaus-encyklopaedie.de/>.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (2., aktualisierte Aufl.). München: Pearson Studium.
- Buunk, B. P., Jonge, J. de, Ybema, J. F. & Wolff, C. J. de. (1998). Psychosocial Aspects of Occupational Stress. In P. J. D. Drenth (Hrsg.), *Work psychology*. 2. ed. (Handbook of work and organizational psychology / ed. by Pieter J. D. Drenth ..., S. 145–182). Hove: Psychology Press.
- Byrne, A. & Byrne, D. G. (1993). The effect of exercise on depression, anxiety and other mood states: a review. *Journal of psychosomatic research*, 37 (6), 565-574.
- Bystrom, K. E., Barfield, W. & Hendrix, C. (1999). A conceptual model of the sense of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 8 (2), 241-244.
- Carles, J., Bernáldez, F. & Luzio, J. de. (1992). Audio-visual interactions and soundscape preferences. *Landscape Research*, 17 (2), 52-56.
- Carr, K. (1995). Introduction. In K. Carr & R. England (Hrsg.), *Simulated and virtual realities. Elements of perception* (S. 1–9). London: Taylor & Francis.

-
- Carr, K. & England, R. (Hrsg.). (1995). *Simulated and virtual realities: Elements of perception*. London: Taylor & Francis. Verfügbar unter: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0731/95205332-d.html>.
- Chatterton Jr., R. T., Vogelsong, K. M., Lu, Y. C., Ellman, A. B. & Hudgens, G. A. (1996). Salivary Alpha-Amylase as a measure of endogenous adrenergic activity. *Clinical Physiology*, 16, 433-448.
- Clipson, C. (1993). Simulation for planning and design: A review of strategy and technique. In R. W. Marans & D. Stokols (Hrsg.), *Environmental simulation. Research and policy issues* (S. 23–57). New York: Plenum Press.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Aufl.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Daniel, T. C. & Meitner, M. M. (2001). Representational validity of landscape visualizations: The effects of graphical realism on perceived scenic beauty of forest vistas. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 61-72.
- Dollinger, F. (2004). *Wahre Landschaft und Ware Landschaft: Der Gesamtcharakter einer Erdgegend als Grundlage für den Tourismus am Beispiel der Freizeitlandschaften im Zeller Becken*.
- Eagly, A. H. & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace.
- Elliot, R. (1997). *Faking nature. The ethics of environmental restoration*. London: Routledge.
- Faul, F. & Erdfelder, E. (1992) G-Power [Computer software]. Bonn: FRG: Bonn University, Dep. of Psychologie. Verfügbar unter: www.psych.uni-duesseldorf.de/aap/projects/gpower.
- Felsten, G. (2009). Where to take a study break on the college campus: An attention restoration theory perspective. *Journal of Environmental Psychology*, 1-8. Verfügbar unter: doi: 10.1016/j.envp.2008.11.006.
- Field, A. P. (2005). *Discovering statistics using SPSS: (and sex, drugs and rock'n'roll)*. London: SAGE Publ.
- Fredrickson, L.-M. & Anderson, D.-H. (1999). A qualitative exploration of the wilderness experience as a source of spiritual inspiration. *Journal-of-Environmental-Psychology*, 19 (1), 21-39.
- Freeman, J., Avons, S. E., Meddis, R., Pearson, D. E. & Ijsselsteijn, W. (2000). Using behavioral realism to estimate presence: A study of the utility of postural responses to motion stimuli. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 9 (2), 149-164.
- Freier, C. & Wohlfarth, K. (GfK Panel Services Deutschland, Hrsg.). (2007). *Mediabudget*, GfK Consumer Panel. Verfügbar unter: http://www.gfk.com/imperia/md/content/ps_de/chart_der_woche/2008/kw08_2008_medienbudget.pdf.
- Garrett, J. Raymond. (1999). *Effects of Autonomic Nerve Stimulations on Salivary Parenchyma and Protein Secretion* (Garrett, J. R., Ekström, J. & Anderson, L. C., Hrsg.) (Neural mechanisms of salivary gland secretion. Basel: Karger. *Frontiers of Oral Biology* (S. 59–79).
- Geier, M. (1999). *FAKE- Leben in künstlichen Welten. Mythos - Literatur - Wissenschaft*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

-
- Görg, C. (1999). *Gesellschaftliche Naturverhältnisse* (1. Aufl.). Münster: Westfälisches Dampfboot. Verfügbar unter: <http://www.gbv.de/dms/hebis-darmstadt/toc/5980498X.pdf>.
- Hammit, W. E. (1981). The familiarity-preference component of on-site recreational experiences. *Leisure Sciences*, 4 (2), 177-193.
- Han, K.-T. (2007). Response to Six Major Terrestrial Biomes in Terms of Scenic Beauty, Preference, and Restorativeness. *Environment-and-Behavior*, 39 (4). Verfügbar unter: doi: 10.1177/0013916506292016.
- Han, K.-T. (2009). An exploration of relationships among the responses to natural scenes: Scenic beauty, preference, and restoration. *Environment-and-Behavior*, 1-28. Verfügbar unter: doi: 10.1177/0013916509333875.
- Hard, G. (1994). Die Natur, die Stadt, und die Ökologie: Reflexionen über "StadtNatur" und "Stadtökologie". In H. Ernste (Hrsg.), *Pathways to human ecology. From observation to commitment* (S. 161–180). Bern u.a: Lang.
- Hartig, T., Böök, A., Garvill, J., Olsson, T. & Gärling, T. (1996). Environmental influences on psychological restoration. *Scandinavian Journal of Psychology*, 37, 378-393.
- Hartig, T. & Evans, G. W. (1993). Psychological foundations of nature experience. In T. Gärling & R. G. Golledge (Hrsg.), *Behavior and environment. Psychological and geographical approaches* (Advances in psychology, S. 427–457). Amsterdam: Elsevier; North-Holland.
- Hartig, T., Kaiser, F. G. & Bowler, P. A. (1997). *Further development of a measure of perceived environmental restorativeness* Nr. 5). Uppsala
- Hartig, T. & Staats, H. (2006). The need for psychological restoration as a determinant of environmental preferences. *Journal of Environmental Psychology*, 26, 215-226. Verfügbar unter: doi: 10.1016/j.jenvp.2006.07.007.
- Hartig, T. Mang, M. & Evans, G.W. (1991). Restorative effects of natural environment experiences. *Environment-and-Behavior*, 23 (1), 3-26.
- Hartig, T., Evans, G.W., Jamner, L.D., Davis, D.S., Garling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23 (2), 109-123.
- Hartmann, T., Böcking, S., Schramm, H., Wirth, W., Klimmt, C., Vorderer & Peter. (2005). Räumliche Präsenz als Rezeptionsmodalität: Ein theoretisches Modell zur Entstehung von Präsenzerleben. In V. Gehrau, H. Bilanzic & J. Woelke (Hrsg.), *Rezeptionsstrategien und Rezeptionsmodalitäten. [Tagung der Fachgruppe Rezeptionsforschung der Deutschen Gesellschaft für Publizistik- und Kommunikationswissenschaft]*. München: Fischer.
- Heerwagen, J. H. & Orians, G. H. (1993). Humans, Habitats, and Aesthetics. In S. R. Kellert & E. O. Wilson (Hrsg.), *The Biophilia hypothesis* (S. 138–172). Washington, DC: Island Press / Shearwater Books.
- Heft, H. & Nasar, J. L. (2000). Evaluating Environmental Scenes Using Dynamic Versus Static Displays. *Environment-and-Behavior*, 32 (3), 301-322.
- Herzog, T. R., Black, A. M., Fountain, K. A. & Knotts, D. J. (1997). Reflection and attentional recovery as two distinctive benefits of restorative environments. *Journal of Environmental Psychology*, 17 (2), 165-170.
- Herzog, T. R. & Chernick, K. K. (2000). Tranquility and danger in urban and natural settings. *Journal of Environmental Psychology*, 20 (1), 29-39.

-
- Herzog, T. R., Chen, H. C. & Primeau, J. S. (2002). Perception of the restorative potential of natural and other settings. *Journal of Environmental Psychology*, 22 (3), 295-306.
- Herzog, T. R., Colleen, P. Maguire & Nebel, M. B. (2003). Assessing the restorative components of environments. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 159-170. Verfügbar unter: doi:10.1016/S0272-4944(02)00113-5.
- Herzog, T. R. & Kropscott, L. S. (2004). Legibility, Mystery, and visual access as predictors of preference and perceived danger in forest settings without pathways. *Environment-and-Behavior*, 36 (5), 659-677.
- Herzog, T. R. & Kutzli, G. E. (2002). Preference and perceived danger in field/forest settings. *Environment-and-Behavior*, 34 (6), 819-835. Verfügbar unter: doi: 10.1177/001391602237250.
- Hetherington, J., Daniel, T. C. & Brown, T. C. (1993). Is motion more important than it sounds?: The medium of presentation in environment perception research. *Journal of Environmental Psychology*, 113, 283-291.
- Heyde, G. (2000). *Inventar komplexer Aufmerksamkeit: INKA* (2. überarbeitete und erweiterte Auflage). Frankfurt am Main: Swets & Zeitlinger B.V., Lisse; Swets Test Services GmbH (Handanweisung).
- Hodgson, R. W. & Thayer, R. L. (1980). Implied human influence reduces landscape beauty. *Landscape Planning*, 7, 171-179.
- Hoisl, R., Nohl, W. & Engelhardt, P. (2000). *Naturbezogene Erholung und Landschaftsbild: Handbuch*. KTBL-Schrift: Bd. 389. Münster-Hiltrup: KTBL.
- Hull, R. -Bruce & Michael, S.-E. (1995). Nature-based recreation, mood change, and stress restoration. *Leisure-Sciences.*, 17 (1), 1-14.
- Hull, R. -Bruce & Stewart, W.-P. (1992). Validity of photo-based scenic beauty judgments. *Journal of Environmental Psychology*, 12, 101-114.
- Hull, R. B., Lam M. & Vigo, G. (1994). Place identity: Symbols of self in the urban fabric. *Landscape and urban planning*, 28, 109-120.
- Ijsselsteijn, W. A. (2003). Presence in the past: what can we learn from media history? In G. Riva, F. Davide & W. A. Ijsselsteijn (Hrsg.), *Being there. Concepts, effects and measurements of user presence in synthetic environments* (Emerging communication : studies in new technologies and practices in communication, S. 17–40). Amsterdam , Washington D.C. , Tokyo: IOS Press; Ohmsha.
- Ijsselsteijn, W. A. & Riva, G. (2003). Being there: The experience of presence in mediated environments. In G. Riva, F. Davide & W. A. Ijsselsteijn (Hrsg.), *Being there. Concepts, effects and measurements of user presence in synthetic environments* (Emerging communication : studies in new technologies and practices in communication, S. 3–16). Amsterdam , Washington D.C. , Tokyo: IOS Press; Ohmsha.
- Iltis, H. H. (1973). Can one love a plastic tree? *Bulletin of the Ecological Society of America*, 54 (4), 5-7.
- Kallus, K. Wolfgang. (1995). *Handanweisung*. Erholungs-Belastungs-Fragebogen: Bd. 1. Frankfurt: Swets Test Services [u.a.].
- Kaplan, R. (1993). Physical models and mental models: Some theoretical and methodological issues. In R. W. Marans & D. Stokols (Hrsg.), *Environmental simulation. Research and policy issues* (S. 61–86). New York: Plenum Press.

-
- Kaplan, R. & Herbert, E. J. (1987). Cultural and sub-cultural comparisons in preferences for natural settings. *Landscape and urban planning*, 14, 281-293.
- Kaplan, R. & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature: A psychological perspective*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15 (3), 169-182.
- Kaplan, S. & Kaplan, R. (1982). *Cognition and the environment. Functioning in an uncertain world*. New York: Praeger.
- Kaplan, S. & Talbot, J.-F. (1983). Psychological Benefits of a wilderness experience. In I. Altman & J. F. Wohlwill (Hrsg.), *Behavior and the natural environment* (Human behavior and environment, Bd. 6, S. 163–203). New York: Plenum Pr.
- Karjalainen, E. & Tyrväinen, L. (2002). Visualization in forest landscape preference research: a Finnish perspective. *Landscape and urban planning*, 59, 13-28.
- Katz, D. & Stotland, E. (1959). A preliminary statement to a theory of attitude structure and change. In S. Koch (Hrsg.), *Psychology. A study of a science*. 3. Aufl. (S. 423–475). New York: McGraw-Hill.
- Kaufmann, I. & Pornschlegel, H. (1982). Körperliche Belastung und Beanspruchung. In L. Zimmermann (Hrsg.), *Belastungen und Stress bei der Arbeit. Körperliche und psychische Beanspruchung - Gesundheit - Erholungspausen* (Humane Arbeit - Leitafaden für Arbeitnehmer, Bd. 5, S. 49–109). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Kaufmann, I., Pornschlegel, H. & Udris, I. (1982). Bedeutung der Arbeit für den Menschen. In L. Zimmermann (Hrsg.), *Belastungen und Stress bei der Arbeit. Körperliche und psychische Beanspruchung - Gesundheit - Erholungspausen* (Humane Arbeit - Leitafaden für Arbeitnehmer, S. 13–48). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Kellert, S. R. (1993). The biological basis for Human Values of Nature. In S. R. Kellert & E. O. Wilson (Hrsg.), *The Biophilia hypothesis* (S. 42–69). Washington, DC: Island Press / Shearwater Books.
- Kellomäki, S. & Savolainen, R. (1984). The scenic value of the forest landscape as assessed in the field and the laboratory. *Landscape Planning*, 11, 97-107.
- Kleese, D. A. (2001). Nature and nature in Psychology. *Journal of Theoretical and Philosophical Psychology*, 21 (1), 61-79.
- Knopf, R. C. (1987). Human behavior, cognition, and affect in the natural environment. In D. Stokols & I. Altman (Hrsg.), *Handbook of environmental psychology* (S. 783–825). New York: Wiley.
- Knopf, R.-C. (1983). Recreational needs and behavior in natural settings. *Human-Behavior-and-Environment:-Advances-in-Theory-and-Research*, 6, 205-240.
- Korpela, K. M., Klemettila, T. & Hietanen, J. K. (2002). Evidence for rapid affective evaluation of environmental scenes. *Environment-and-Behavior*, 34 (5), 634-650.
- Kort, Y. A. W. de & Ijsselsteijn, W. A. (2006). Reality check: The role of realism in stress reduction using media technology. *Cyber Psychology & Behavior*, 9 (2), 230-233.
- Kort, Y. A. W. de, Meijnders, A. L., Sponselee, A. A. G. & Ijsselsteijn, W. A. (2006). What's wrong with virtual trees? Restoring from stress in a mediated environment. *Journal of Environmental Psychology*, 26, 309-320. Verfügbar unter: doi: 10.1016/j.jenvp.2006.09.001.

-
- Krieger, M. (1973). What's wrong with plastic trees? *Science*, 179, 446-455.
- Kraftquelle Natur: Das grüne Anti-Stress-Programm. (2003). *Psychologie Heute*, 30 (4).
- Kroh, D. P. & Gimblet, R. H. (1992). Comparing live experience with pictures in articulating landscape preference. *Landscape Research*, 17 (2), 58-69.
- Krömker, D. (2004). *Naturbilder, Klimaschutz und Kultur* (1. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Kruse, L. (1983). Katastrophe und Erholung - Die Natur in der umweltspsychologischen Forschung. In G. Grossklaus & H. Eichberg (Hrsg.), *Natur als Gegenwelt. Beitr. zur Kulturgeschichte d. Natur* (S. 121–135). Karlsruhe: von Loeper.
- Läng, H.-P. (2008). Ionen verbessern die Sauerstoffaufnahme. *Spektrum Gebäude Technik - SGT*, 5. Sonderdruck. Verfügbar unter: http://www.durrer-technik.ch/Durrer2006/Dokumentation/Deutsch/LL_Sonderdruck_SGT_5-2008.pdf.
- Laumann, K., Gärling, T. & Stormark, K. M. (2003). Selective attention and heart rate responses to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 23 (2), 125-134.
- Laumann, K. & Gärling, T. & Stormark, K. M. (2001). Rating scale measures of restorative components of environment. *Journal of Environmental Psychology*, 21, 31-44.
- Lessiter, J., Freeman, J., Keogh, E. & Davidoff, J. (2001). A cross-media presence questionnaire: the ITC-sence of presence inventory. *Presence*, 10 (3), 282-297.
- Lohr, V. I. & Pearson-Mims, C. H. (2006). Responses to Scenes with Spreading, Rounded, and Conical Tree Forms. *Environment-and-Behavior*, 38 (5), 667-688.
- Marans, R. W. & Stokols, D. (Hrsg.). (1993). *Environmental simulation: Research and policy issues*. New York: Plenum Press. Verfügbar unter: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0821/93003926-d.html> / <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0821/93003926-t.html>.
- Mayer, F. Stephan & McPherson Frantz, C. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24 (4), 503-515.
- McDonald, B. L. & Schreyer, R. (1991). Spiritual benefits of leisure participation and leisure settings. In B. L. Driver, P. J. Brown & G. L. Peterson (Hrsg.), *Benefits of leisure*. (S. 179–194). State College, PA, US: Venture Publishing, Inc.
- McKechnie, G. E. (1977). Simulations techniques in environmental psychology. In D. Stokols (Hrsg.), *Perspectives on environment and behavior. Theory, research, and applications* (S. 169–190). New York: Plenum Press.
- Meijman, T. F. & Mulder, G. (1998). Psychological Aspects of Workload. In P. J. D. Drenth (Hrsg.), *Work psychology*. 2. ed. (Handbook of work and organizational psychology / ed. by Pieter J. D. Drenth ..., S. 5–33). Hove: Psychology Press.
- Nasar, J. L. (1988). *Environmental aesthetics. Theory research & applications*. Cambridge: Cambridge University press.
- Nater, U. M., La Marca, R., Florin, L., Moses, A., Langhans, W. & Koller, M. M. (2006). Stress-induced changes in human salivary alpha-amylase activity-associations with adrenergic activity. *Psychoneuroendocrinology*, 31, 49-58. Verfügbar unter: 10.1016/j.psyneuen.2005.05.010.
- Nater, U. M., Rohleder, N., Gaab, J., Berger, S., Jud, A., Kirschbaum, C. & Ehlert, U. (2005). Human salivary alpha-amylase reactivity in a psychosocial stress paradigm. *International*

-
- Journal of Psychophysiology*, 55, 333-342. Verfügbar unter: doi: 10.1016/j.ijpsycho.2004.09.009.
- Nater, U. M., Rohleder, N., Schlotz, W., Ehlert, U. & Kirschbaum, C. (2007). Determinants of the diurnal course of salivary alpha-amylase. *Psychoneuroendocrinology*. Verfügbar unter: doi: 10.1016/j.psyneuen.2007.02.007.
- Negrotti, M. (1999). *Theory of the artificial. Virtual replications and the revenge of the reality. Exeter: Intellect.*
- Oldemeyer, E. (1983). Entwurf einer Typologie des menschlichen Verhältnisses zur Natur. In G. Grossklaus & H. Eichberg (Hrsg.), *Natur als Gegenwelt. Beitr. zur Kulturgeschichte d. Natur* (S. 15–42). Karlsruhe: von Loeper.
- Orians, G. H. & Heerwagen, J. H. (1992). Evolved responses to landscape. In J. H. Barkow, L. Cosmides & J. Tooby (Hrsg.), *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture* (S. 555–580). New York: Oxford University Press.
- Orland, B. (1993). Synthetic landscapes: A review of video-imaging applications in environmental perception research, planning, and design. In R. W. Marans & D. Stokols (Hrsg.), *Environmental simulation. Research and policy issues* (S. 213–250). New York: Plenum Press.
- Parsons, R., Tassinary, R., Ulrich, R. & Hebl, M. & Grossmann-Alexander, M. (1998). The view from the road: implications for stress recovery and immunization. *Journal of Environmental Psychology*, 18 (2), 113-140.
- Pitt, D. G. & Zube, E. H. (1987). Management of natural environments. In D. Stokols & I. Altman (Hrsg.), *Handbook of environmental psychology* (Bd. 2, S. 1009–1042). New York: Wiley.
- Proshansky, H. M., Fabian, A. K. & Kaminoff, R. (1983). Place identity: Physical world socialization of the self. *Journal of Environmental Psychology*, 3 (1), 57-83.
- Purcell, T., Peron, E. & Berto, R. (2001). Why do Preferences Differ between Scene Types? *Environment-and-Behavior*, 33 (1), 93-106.
- Ränsch-Trill, B. (2000). *Natürlichkeit und Künstlichkeit: Philosophische Diskussionsgrundlagen zum Problem der Körper-Inszenierung ; Tagung der dvs-Sektion Sportphilosophie vom 12.-13.11.1998 in Köln* (1. Aufl.). Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft: Bd. 110. Hamburg: Czwalina.
- Rensing, L., Koch, M., Rippe, B. & Rippe, V. (2006). *Mensch im Stress: Psyche, Körper, Moleküle* (1. Aufl.). Heidelberg, München /// München: Elsevier Spektrum Akad. Verl. Verfügbar unter: <http://swbplus.bsz-bw.de/bsz120629283cov.htm> /// <http://www.gbv.de/dms/hebis-darmstadt/toc/133481840.pdf>.
- Ritter, M. (Hrsg.). (2002). *Wahrnehmungspsychologie* (2. dt. Aufl. /). Heidelberg: Spektrum Akad. Verl. Verfügbar unter: <http://www.gbv.de/dms/bs/toc/35340389x.pdf>.
- Rohleder, N., Nater, U. M., Wolf, J. M., Ehlert, U. & Kirschbaum, C. (2004). Psychosocial stress-induced activation of salivary alpha-amylase: an indicator of sympathetic activity? *Annals New York Academy of Sciences*, 1032, 258-263.
- Rohrmann, B. & Bishop, I. D. (2002). Subjective responses to computer simulations of urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 319-331.
- Rothmund, J., Schreier, M. & Groeben, N. (2001). Fernsehen und erlebte Wirklichkeit II: Ein integratives Modell zu Realitäts-Fiktions-Unterscheidungen bei der (kompetenten)

-
- Mediennutzung. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 13 (2), 85-95. Verfügbar unter: doi: 10.1026//1617-6383.13.2.85.
- Sachs, L. (2004). *Angewandte Statistik: Anwendung statistischer Methoden ; mit 317 Tabellen und 99 Übersichten* (11., überarb. und aktualisierte Aufl.). Berlin: Springer. Verfügbar unter: <http://www.zentralblatt-math.org/zmath/en/search/?an=1020.62500>.
- Schneller, J. (2006). Harte Konkurrenz: Trends der Mediennutzung und aktuelle Ergebnisse der AWA 2006. *Research & Results*, 5
- Schreier, M. (2002). Realität, Fiktion, Virtualität: Über die Unterscheidung zwischen realen und virtuellen Welten. In G. Bente, N. C. Krämer & A. Petersen (Hrsg.), *Virtuelle Realitäten* (S. 33–56). Göttingen: Hogrefe Verl. für Psychologie.
- Schubert, T., Friedmann, F. & Regenbrecht, H. (2001). The experience of presence: Factor analytic insights. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 10 (3), 266-281.
- Schubert, T. W. (2003). The sence of presence in virtual environments: a three-component scale measuring spatial presence, involvement, and realness. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 15 (2), 69-71.
- Scott, M. J. & Canter, D. V. (1997). Picture or place? A multiple sorting study of landscape. *Journal of Environmental Psychology*, 17, 263-281.
- Sherman, B., Judkins, P. & Rennert, U. (1995). *Virtual reality: Cyberspace - Computer kreieren synthetische Welten* (Vollst. Taschenbuchausg.). München: Knauer; Droemer Knauer.
- Shuttleworth, S. (1980). The use of photographs aas an environment presentation medium in landscape studies. *Journal of Environmental Management*, 11, 61-76.
- Skosnika, P. D., Chatterton Jr., R. T., Swishera, T. & Park, S. (2000). Modulation of attentional inhibition by norepinephrine and cortisol after psychological stress. *International Journal of Psychophysiology*, 36 (1), 59-68.
- Slater, M. & Wilbur, S. (1995). Through the looking glass world of presence: A framework for immersive virtual environments. In M. Slater (Hrsg.), *FIVE '95 Framework for immersive virtual environments*. . QMW University of London.
- Sonnentag, S. (2003). Recovery, work engagement, and proactive behavior: A new look at the interface between nonwork and work. *Journal of Applied Psychology*, 88 (3), 518-528. Verfügbar unter: doi: 10.1037/0021-9010.88.3.518.
- Sponselee, A.-M., Kort, Y. de & Meijnders, A. (2004). *Healing Media: the moderating role of presence in restoring from stress in a mediated environment*. Verfügbar unter: http://www.temple.edu/ispr/prev_conferences/proceedings/2004/Sponselee,%20de%20Kort,%20Meijnders.pdf.
- Staats, H., Kieviet, A. & Hartig, T. (2003). Where to recover from attentional fatigue: An expectancy-value analysis of environmental preference. *Journal of Environmental Psychology*, 23 (2), 147-157.
- Stamps, A. E. (1990). Use of photographs to simulate environments: a meta-analysis. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 907-913.
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42 (4), 73-93.

-
- Steuer, J. (1995). Defining virtual reality: dimensions determining telepresence. In F. Biocca & M. R. Levy (Hrsg.), *Communication in the age of virtual reality* (LEA's communication series, S. 33–56). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Steyer, R., Schwenkmezger, P., Notz, P. & Eid, M. (1997). *Der mehrdimensionale Befindlichkeitsfragebogen (MDBF): Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe; Hogrefe Verl. für Psychologie.
- Stokols, D. (1993). Strategies of environmental simulation: Theoretical, methodological, and policy issues. In R. W. Marans & D. Stokols (Hrsg.), *Environmental simulation. Research and policy issues* (S. 3–21). New York: Plenum Press.
- Swanwick, C., Dunnett, N. & Woolley, H. (2003). Nature, role and value of green space in towns and cities: an overview. *Built environment*, 29 (2), 94-106. Verfügbar unter: doi: 10.2148/benv.29.2.94.54467.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5. Aufl.). Boston, Mass.: Pearson Education, Inc.
- Takai, N., Yamaguchi, M., Aragaki, T., Eto, K., Uchihashi, K. & Nishikawa, Y. (2004). Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy young adults. *Archives of Oral Biology*, 49, 963-968.
- Tennessen, S. M. & Cimprich, B. (1995). Views to nature: Effects on attention. *Journal of Environmental Psychology*, 15 (1), 77-85.
- Tuan, Y.-F. (1974). *Topophilia: A study of environmental perception, attitudes, and values*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Udris, I. (1982). Psychische Belastung und Beanspruchung. In L. Zimmermann (Hrsg.), *Belastungen und Stress bei der Arbeit. Körperliche und psychische Beanspruchung - Gesundheit - Erholungspausen* (Humane Arbeit - Leitfaden für Arbeitnehmer, Bd. 5, S. 110–165). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Ulrich, R. S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In I. Altman & J. F. Wohlwill (Hrsg.), *Behavior and the natural environment* (Human behavior and environment, Bd. 6, S. 85–125). New York: Plenum Pr.
- Ulrich, R. S. (1993). Biophilia, Biophobia, and Natural Landscapes. In S. R. Kellert & E. O. Wilson (Hrsg.), *The Biophilia hypothesis* (S. 73–137). Washington, DC: Island Press / Shearwater Books.
- Ulrich, R. S., Simons, R. F. & Miles, M. A. (2003). Effects of environmental simulations and television on blood donor stress. *Journal of Archit. Plan.Res.*, 20 (1), 38-46.
- Ulrich, R.S., Simmons, R.F., Losito, B.D. Fiorito, E. Miles, M.A. & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11, 201-230.
- van den Berg, A. E., Koole, S. L. & van der Wulp, N. Y. (2003). Environmental preference and restoration: (How) are they related? *Journal of Environmental Psychology*, 23 (2), 135-146.
- van den Berg, A. E. & ter Heijne, M. (2005). Fear versus fascination: An exploration of emotional responses to natural threats. *Journal of Environmental Psychology*, 25, 261-272.
- Wilson, E. O. (1993). Biophilia and the conservation ethic. In S. R. Kellert & E. O. Wilson (Hrsg.), *The Biophilia hypothesis* (S. 31–41). Washington, DC: Island Press / Shearwater Books.

-
- Witmer, B. G. & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: a presence questionnaire. *Presence*, 7 (3), 225-240.
- Wöbse, H. Hermann. (2002). *Landschaftsästhetik: Über das Wesen, die Bedeutung und den Umgang mit landschaftlicher Schönheit*. Stuttgart: Ulmer.
- Wohlwill, J. F. (1983). The concept of nature: a psychologist's view. In I. Altman & J. F. Wohlwill (Hrsg.), *Behavior and the natural environment* (Human behavior and environment, Bd. 6, S. 5–37). New York: Plenum Pr.
- Wolf, J. M., Nicholls, E. & Edith, C. (2008). Chronic stress, salivary cortisol, and alpha-amylase in children with asthma and healthy children. *Biological Psychology*. Verfügbar unter: doi: 10.1016/j.biopsycho.2007.12.004.
- Xiao, Y., Via D., Kyle, R., Mackenzie, C. F. & Burton, P. (2000). Stress with simulated trauma management measured by salivary amylase. *Anesthesiology*, 93, 1226.
- Yamaguchi, M., Deguchi, M., Wakasugi, J., Ono, S., Higashi, T. & Mizuno, Y. (2006). Hand-held monitor of sympathetic nervous system using salivary amylase activity and its validation by driver fatigue assessment. *Biosensors and Bioelectronics*, 21, 1007-1014. Verfügbar unter: doi: 10.1016/j.bios.2005.03.014.
- Zimolong, B. (1998). *Sicherheit und Gesundheit: Teil 1: Die Kontrolle der Risiken*, Ruhr Universität Bochum. Bochum

Anhang

Methoden

1 Überblick über die Skalen und Items aller Erhebungsinstrumente

1.1 Demografische Angaben

Sind Sie zurzeit berufstätig oder in der Ausbildung?	<input type="checkbox"/> berufstätig** <input type="checkbox"/> Erwerbslos <input type="checkbox"/> StudentIn*, SchülerIn
Wenn Sie StudentIn sind, was studieren Sie?	<input type="checkbox"/> Sozial-/Geisteswissenschaft <input type="checkbox"/> Künstlerischer Studiengang <input type="checkbox"/> Technischer/Ingenieurs-Studiengang <input type="checkbox"/> Naturwissenschaft <input type="checkbox"/> Medizin
**Wenn berufstätig, in welchem Bereich?	Sozialer Bereich <input type="checkbox"/> Sozial-/geisteswissenschaftlicher Bereich <input type="checkbox"/> Künstlerisch/gestalterischer Bereich <input type="checkbox"/> Technischer/Ingenieurs Bereich <input type="checkbox"/> Naturwissenschaftlicher Bereich <input type="checkbox"/> Medizinischer Bereich <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Was ist Ihr höchster Abschluss?	<input type="checkbox"/> Hauptschulabschluss <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Abitur / Fachabitur <input type="checkbox"/> Hochschul- / Fachhochschulabschluss <input type="checkbox"/> anderer Abschluss: _____ <input type="checkbox"/> keinen Abschluss
Alter	
Geschlecht	<input type="checkbox"/> weiblich <input type="checkbox"/> männlich

1.2 Skalen des Multidimensionalen Befindlichkeitsfragebogens

Skala gute Stimmung	Skala Ruhe	Skala Wachheit
zufrieden	entspannt	ausgeruht
Gut	gelassen	munter
Wohl	ruhig	wach
Glücklich	ausgeglichen	frisch
Schlecht	angespannt	schläfrig
Unwohl	nervös	ermattet
Unglücklich	Ruhelos	müde
unzufrieden	unruhig	schlapp

5-stufige Skala: 1 = gar nicht, 2=kaum, 3=mittelmäßig, 4=ziemlich, 5=außerordentlich

1.3 Zwei Items zur Einschätzung der eigenen Konzentrationsfähigkeit

Konzentriert unkonzentriert

5-stufige Skala: 1 = gar nicht, 2=kaum, 3=mittelmäßig, 4=ziemlich, 5=außerordentlich

1.4 Erholungsreduzierenden Kontextfaktoren

Störung durch die Speichelabgabe

Ich fühlte mich...durch die Speichelabgabe gestört*

*6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark

Settingspezifische Störfaktoren

Natursimulationen: Videosetting & Computersetting	
Mir fehlten andere Parkbesucher ...	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Ich fühlte mich ... durch Umgebungsgeräusche (Laufband, Lüfter) gestört	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Gibt es noch etwas anderes, was Sie gestört hat?	Offene Frage
Mein Schrittempo passte ... zum Film.	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Es stört mich..., wenn die Geschwindigkeit des Films nicht mit meinem Gehtempo übereinstimmt.	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Ich hätte die Parksimulation lieber im sitzen erlebt.	6-stufige Skala: 1=trifft überhaupt nicht zu, 6= trifft voll und ganz zu
Physische Natur: Setting vor Ort	
Ich fühlte mich durch andere Parkbesucher gestört	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Ich bin...der Meinung, dass zu viele Menschen im Auepark waren.	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Gibt es noch etwas anderes, was Sie gestört hat?	
Anzahl der Besucher im Park (Schätzung der Versuchsleiterin)	
Bewegung: Laufsetting	
Hätten Sie gerne etwas zusätzlich zum Laufen gemacht oder erlebt?	Ja/nein/weiß nicht
Wenn Sie gern etwas zusätzlich zum Laufen gemacht/erlebt hätten, was wäre das?	
Ich fühlte mich ... durch Umgebungsgeräusche (Laufband, Lüfter) gestört	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Ich Laufe lieber draußen in der Natur/Park.	6-stufige Skala: 1=trifft überhaupt nicht zu, 6= trifft voll und ganz zu
Ich Laufe lieber an anderen Orten...	6-stufige Skala: 1=trifft überhaupt nicht zu, 6= trifft voll und ganz zu
und zwar:	
Gibt es noch etwas anderes, was Sie gestört hat?	

1.5 Allgemeines Erholungsverhalten

Explizit abgefragte Erholungstätigkeiten (gleichzeitig Störfaktoren)

Internetnutzung (Mailen, chatten, surfen)

Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit

Fernsehen/ DVD gucken

Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit

Videospiele/ Computerspiele/Online-Spiele

Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit

Aktivitäten draußen in der Natur bzw. im Park^{a)}

Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit

Wenn Sie in die Natur gehen innerhalb Kassels, gehen Sie dann in den...

Auepark/Karlsaue

Buga

Bergpark

Fulda

Andere Orte innerhalb/außerhalb Kassels:

zuvor erstellt Kategorien für schnelle Einsortierung der Antworten

Musik hören

sportliche Aktivitäten

kreative Tätigkeiten (malen, basteln, musizieren)

Entspannungstechniken (Yoga, Meditation...)

Lesen

Shoppen/Einkaufsbummel

Sich hinlegen/Schlafen/Dösen/nichts tun/ träumen

Ausgehen (Kino, Disco, Bar...)

kulturelle Aktivitäten (Theater, Museum...)

Telefonieren

ehrenamtliche Tätigkeiten

Freunde treffen

Wellness, Sauna usw.

Wurde Erholungstätigkeit genannt, dann wurde nach der Häufigkeit gefragt und hinter der Kategorie vermerkt: 7-stufige Skala: 1=nie, 2=selten, 3=einmal pro Monat, 4=zweimal pro Monat, 5=einmal pro Monat, 6=mehrmals pro Monat, 7=täglich.

1.6 Medienerfahrung

Verfügen Sie über eine Spielkonsole?	Ja/nein
Verfügen Sie über einen Beamer/Heimkino?	Ja/nein
Verfügen Sie über einen Fernseher?	Ja/nein
Verfügen Sie über einen Computer	Ja/nein
Verfügen Sie über einen Internetanschluss	Ja/nein
Wenn sie über keinen eigenen Internetanschluss verfügen, können Sie das Internet wo anders nutzen?	Freunde, Familie/Uni/Internetcafe/sonstiges
Wie häufig nutzen Sie den Computer für Ihre Arbeit/Studium	7-stufige Skala: 1=nie, 2=selten, 3=einmal pro Monat, 4=zweimal pro Monat, 5=einmal pro Monat, 6=mehrmals pro Monat, 7=täglich
Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit	
Wie häufig nutzen Sie den Computer für Ihre Arbeit/Studium	7-stufige Skala: 1=nie, 2=selten, 3=einmal pro Monat, 4=zweimal pro Monat, 5=einmal pro Monat, 6=mehrmals pro Monat, 7=täglich
Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit	
Internetnutzung (Mailen, chatten, surfen)*	7-stufige Skala: 1=nie, 2=selten, 3=einmal pro Monat, 4=zweimal pro Monat, 5=einmal pro Monat, 6=mehrmals pro Monat, 7=täglich
Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit	
Fernsehen/ DVD gucken*	7-stufige Skala: 1=nie, 2=selten, 3=einmal pro Monat, 4=zweimal pro Monat, 5=einmal pro Monat, 6=mehrmals pro Monat, 7=täglich
Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit	
Videospiele/ Computerspiele/Online-Spiele*	7-stufige Skala: 1=nie, 2=selten, 3=einmal pro Monat, 4=zweimal pro Monat, 5=einmal pro Monat, 6=mehrmals pro Monat, 7=täglich
Wie viele Stunden pro Nutzungseinheit	

* Bemerkung: gleiche Items, wie die für Erholungstätigkeit. Grund ist: a) die Probanden zu erfassen, die oben genannte Aspekte nicht zur Erholung, sondern aus anderen Gründen tun b) Um den zweiten Teil der Gesamtnutzung zur erfassen, die sich aus Erholungsnutzung und Nutzung aus anderen Gründen ergibt. D.h. die Probanden, die oben genannte Aspekte zur Erholung tun, machen diese vielleicht auch ohne Erholungsbezug.

Welche Computerspiele spielen Sie? (zur Erholung oder aus anderen Gründen)

Strategie (Bsp.: Civilisation)
Simulation (Bsp.: Sim City, Second Life)
Rollenspiele (RPG, Bsp.: Final Fantasy, Neverwinternights, World of Warcraft)
Egoshoooter (Bsp.: Doom, Quake)
Adventure (Point & Click, Bsp.: Monkey Island, runaway)
Jump & Run (Bsp.: (Mario Brothers)
Sport (Bsp.: Fifa-Games)
Rennspiele (Bsp.: Autorennen)
Interactive Games (Bsp.: EyeToy)
Sonstige:

Mehrfachnennungen möglich, aus welcher Spielekategorie am häufigsten Spiele gespielt wurden, wurde vermerkt.

Fragen zu Kenntnis, Erfahrung und Fähigkeiten mit virtuellen Welten

Haben Sie schon mal was von Virtual Reality gehört?	Ja/nein
Kennen Sie Virtual-Reality -Technologien?	Ja/nein
*Welche?	
Können Sie programmieren?	Ja/nein
*Welche Programme?	
Beschäftigen Sie sich mit Computergrafik/Bildbearbeitung?	Ja/nein
Produzieren und bearbeiten Sie selber Filme	Ja/nein
Lesen Sie Computerfachzeitschriften oder sind in Onlineforen aktiv zu Hardware/Software	7-stufige Skala: 1=nie, 2=selten, 3=einmal pro Monat, 4=zweimal pro Monat, 5=einmal pro Monat, 6=mehrmals pro Monat, 7=täglich
Ich interessiere mich nicht für technische Neuerungen (Rev)	5-stufige Skala: 1= trifft voll uns ganz zu, 2=trifft eher zu, 3=teils/teils, 4=trifft eher nicht zu, 5=trifft überhaupt nicht zu

1.7 Wahrgenommenes Erholungspotenzial des Settings

Erholungspotenzial der Settings

Im Auepark könnte ich mich...erholen und entspannen.

Das Laufen auf dem Laufband könnte mich ... erholen und entspannen.

Die Parksimulation könnte mich ... erholen und entspannen.

6-stufige Skala: 1= gar nicht, 6=sehr

1.8 Präferenz: Gefallen des Settings

Gefallen des Settings

Mir gefällt der Auepark...

Die Parksimulation hat mir ... gut gefallen.

Das Laufen auf dem Laufband hat mir ... gefallen.

6-stufige Skala: 1= gar nicht, 6=sehr

1.9 Skala Wichtigkeit Natur

Skala Wichtigkeit Natur

Mir ist es ... wichtig, so oft wie möglich draußen in der Natur oder in Parks zu sein.

Mir ist die Natur ... wichtig.

Ich gehe ... gerne an Orte, an denen ich die Lebendigkeit der Natur spüren kann.

6-stufige Skala: 1= gar nicht, 6=sehr

1.10 Erlebnisbezogene Künstlichkeit/Natürlichkeit

Subjektives Erleben	
Qualität der Sinnesansprache: visuelle Inhalte (Skala aus 6 Items)*	
Die Bäume sind künstlich.....natürlich	6-stufige bipolare Skala: 1=künstlich, 6= natürlich
Das Gras	
Das Wasser	
Der Himmel	
Die Wege	
Licht und Schatten	
Qualität der Sinnesansprache: auditiver Inhalt	
Das Vogelgezwitscher	6-stufige bipolare Skala: 1=künstlich, 6= natürlich
Quantität der Sinnesansprache: fehlende Sinneserfahrungen **	
Bestimmte Sinneserfahrungen fehlten...(1=gar nicht; 6=sehr stark; rev.)	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Wenn Ihnen bestimmte (Sinnes-) Erfahrungen gefehlt haben, dann geben Sie bitte kurz an, welche fehlten.	
Räumliche Anwesenheit (Skala aus 3 Items)***	
Ich fühlte mich körperlich im Park ... anwesend.	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Ich hatte ... das Gefühl einen Film / Bilder zu sehen. (Rev)	
Ich hatte ... das Gefühl, dass die Parklandschaft mich umgibt.	
Belebte Umwelt (Skala aus 3 Items)	
Ich hatte ... das Gefühl, lebende Pflanzen zu sehen.	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark
Ich hatte ... das Gefühl, als ob der Park lebendig sei	
Die Bäume, Büsche, das Gras wirkten ... unbelebt. (Rev)	
Handlung und Aktivitäten: Bewegung	
Ich hatte ... das Gefühl spazieren zu gehen.	6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr stark

* Nach bestimmten theoretischen Ansätzen – semantisches Differential - würde man diese Einschätzungen als Bewertung sehen (Osgood & Tannenbaum). Diese Meinung wird hier nicht geteilt, da man nicht grundsätzlich davon ausgehen kann, dass künstlich etwas Negatives bedeuten muss.

** Die Probanden wurden gebeten sich zunächst vorzustellen, was und wie sie erleben und wahrnehmen, wenn sie in einem „echten Park draußen“ spazieren gehen und sollten diese Erlebnisse mit der Simulation vergleichen. Anschließend wurden sie gebeten einzuschätzen, wie stark bestimmte Sinneserfahrungen fehlten. Fehlten Sinneserfahrungen (Antworten > 1), sollten die Probanden in einer offenen Frage angeben welche das sind.

*** Die Items wurden in Anlehnung an die Skala räumliche Präsenz des Fragebogens von Schubert (2003) bzw. der Igroup (<http://www.igroup.org/pq/ipq/download.php#German>) formuliert.

Bewertung des Erlebten

Qualität der Sinnesansprache: visuelle und auditive Inhalte

Wenn Sie sich jetzt noch mal alle zuvor genannten Inhalte (Bäume, Gras, Wasser, Vogelgezwitscher usw.) der Parksimulation vor Augen halten: Wie gut hat Ihnen die Darstellung (Qualität) dieser Inhalte insgesamt gefallen? Mir haben die Inhalte der Parksimulation...gefallen

6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr

Quantität der Sinnesansprache: fehlende Sinneserfahrungen

Alles in allem habe ich die angegebenen Sinneserfahrungen...vermisst.

6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr

Räumliche Anwesenheit (3)

Mir gefällt es ... , dass Simulationen räumliche Grenzen überwinden können.

6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr

Mir gefällt es ..., dass ich durch Simulationen die unterschiedlichsten Naturlandschaften erleben kann, egal an welchem Ort ich mich in Wirklichkeit befinde.

Mir gefällt es ..., dass ich mich in Natursimulationen anwesend fühlen kann, auch wenn mein Körper physisch gar nicht dort ist.

Belebte Umwelt (3)

Mir gefällt es ..., wenn die Lebendigkeit der Natur durch Simulation erlebbar wird

6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr

Ich mag es ..., wenn in Simulationen versucht wird lebende Pflanzen nachzumachen.

Mich stört es ... , wenn Natursimulationen versuchen den lebendigen Charakter der Natur zu simulieren. (Rev)

Handlung und Aktivitäten: Bewegung

Das Laufen auf dem Laufband hat mir...gefallen.

6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr

1.11 Kontrolle der genetischen Künstlichkeit

Wie gut finden Sie es, dass man Natur durch Simulationen erleben kann?

6-stufige Skala: 1=gar nicht, 6= sehr

2 Umsetzung des Erhebungsplans der Alpha-Amylase

Anzahl Probanden pro Bedingung und Messzeit

	Vor Ort	Video	Computer	Laufen
8:45	8	8	8	7
11:30	6	6	7	8
14:15	8	8	8	8
17:00	6	7	7	7

3 Instruktion INKA

Wie Sie sehen besteht der Test aus Buchstabenreihen. Ihre Aufgabe ist es aus den Buchstabenreihen bzw. Suchreihen einzelne Buchstaben oder Buchstabenpaare rauszusuchen. Allerdings müssen Sie die Vorgaben zuvor mit Hilfe dieser Umwandlungstabelle umwandeln.

- 1) Im Aufgabenbeispiel (unten) sehen Sie eine Umwandlungstabelle und darunter eine Buchstabenreihe.
- 2) Schauen Sie sich links neben der ersten Buchstabenreihe die Spalte mit der Überschrift „Vorgabe“ an. Hier befinden sich ein einzelner Buchstabe (B) und ein Buchstabenpärchen (TH). Wenn die Buchstaben durch ein Komma getrennt sind, dann suchen Sie bitte nach den einzelnen Buchstaben. Wenn Sie zusammenstehen, dann müssen Sie das Pärchen finden.
- 3) Sie sollen allerdings nicht diese Vorgaben suchen, sondern müssen diese zunächst anhand der Umwandlungstabelle umwandeln. Sie dürfen sich die umgewandelten Vorgaben nicht aufschreiben, sondern Sie müssen sich diese merken! Sie dürfen sich diese aber gerne laut vorsagen. Wichtig ist, dass Sie alle Vorgaben mit einem Mal umwandeln müssen. Sie dürfen sich diese nicht portionieren und bspw. erstmal nur das B umwandeln und alle „Z“’s suchen und dann das Pärchen.
- 4) Schauen Sie sich jetzt die Buchstaben von der Suchreihe von links nach rechts genau an. Da stoßen Sie bspw. auf ein „Z“, jetzt schreiben Sie bitte immer den vorherigen Buchstaben – in diesem Fall das „H“ – hier in die Spalte „Buchstaben“. Diese Spalte ist für uns die Kontrolle, dass Sie den Buchstaben oder das Buchstabenpaar auch gefunden haben. Dann würden Sie weitersuchen, stoßen wieder auf ein „Z“ und würden nun das „G“ in die Spalte „Buchstaben“ schreiben. Dann würden Sie wieder weitersuchen und stoßen nun auf das Pärchen „DT“ und schreiben auch wieder den vorherigen Buchstaben in die Spalte „Buchstaben“ - in diesem Falle das „J“. So weit alles verständlich?

4 Korrelation der sechs Erholungsmaße basierend auf den Differenzwerten

Items	Gute Stimmung		Ruhe		Wachheit		Konzentriertheit		Aufmerksamkeitsleistung	
	R_s	p	R_s	p	R_s	p	R_s	p	R_s	p
Alpha-Amylase	-.148	.111	-.275	.003	.085	.361	-.095	.310	.083	.374
Gute Stimmung			.715	.000	.459	.000	.553	.000	-.054	.565
Ruhe					.302	.001	.510	.000	-.064	.492
Wachheit							.352	.000	-.102	.274
Konzentriertheit									-.025	.786

5 Bildung eines Indikators der Medienerfahrung

Für die Bildung eines handhabbaren Indikators der Medienerfahrung wurden ausgewählte Fragen einer Clusteranalyse unterzogen. Die Auswahl der Fragen erfolgte nach inhaltlicher Plausibilität und nach einer vorherigen Überprüfung, ob die Fragen gut zwischen den Probanden differenzieren: Zeigt sich bspw. dass alle Probanden den Computer in ihrer Freizeit nutzen, dann wurde diese Variable nicht mit in die Clusteranalyse mit einbezogen (Vermeidung konstanter Merkmale, vgl. Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2005, S.550). Einbezogen wurden sechs Variablen: Computerspieler, Wissen über virtual reality Technologien, Programmierkenntnisse, Grafik- und Bildbearbeitungskenntnisse, Rollenspieler (Computer) und Interesse an technischen Neuerungen. Verwendet wurde eine zweistufige Clusteranalyse, da in diese Analyse kontinuierliche und kategoriale Variablen gleichzeitig eingehen können. Die kontinuierlichen Variablen werden automatisch standardisiert. Das Distanzmaß ist die Log-Likelihood-Distanz, die euklidische Distanz kann nur bei intervallskalierten Variablen angewendet werden. Das Cluster Kriterium ist das Schwarz's Bayesian Criterion (BIC). Der Nachteil dieser Methode ist, dass die Clusterbildung weniger präzise erfolgt (liegt an der trade-off Methode zwischen Rechenaufwand und Genauigkeit des Clusters, da diese Methode für sehr große Datenmengen geeignet ist). Allerdings kann man diesem Nachteil durch Einstellung der Parameter entgegen wirken: man lässt einfach mehr Knoten und Cluster im CF-Baum zu, so erhöht sich der Rechenaufwand und die Cluster werden präziser (Brosius, 2006, S. 701). Die Clusteranalyse wurde dreimal durchgeführt: mit 8 Knoten und 3 Clustern, mit 16 Knoten und 6 Clustern und mit 25 Knoten und 9 Clustern. Es entstand immer die gleiche Clusterlösung. Die Analyse ergibt zwei Cluster. Mittelwerte (Standardabweichungen) und Häufigkeiten der Antworten der beiden Cluster sind in Tabelle 1 dargestellt. Für die Cluster sind alle Variablen bedeutsam.

Tabelle 1: Variablen und Ausprägungen der beiden Cluster

Variablen der Cluster	Cluster 1 geringe Me- dienerfah- rung	Cluster 2 hohe Me- dienerfah- rung
Computerspieler	1.91 (1.88)	3.00 (2.41)
Interesse an technischen Neuerungen	2.87 (1.31)	3.87 (0.96)
Wissen über virtual reality Technologien	46 nein	31 ja 37 nein
Programmierkenntnisse	46 nein	26 ja 42 nein
Grafik- und Bildbearbeitungskenntnisse	46 nein	40 ja 28 nein
Rollenspieler	46 nein	20 ja 48 nein

6 Gütekriterien der Erhebungsinstrumente

Testgütekriterien des Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens (MDBF) von Steyer, Schwenkmezger, Notz & Eid (1997) zu den drei Messzeitpunkten (T1, T2, T3)

Item	Trennschärfe			Cronbachs Alpha standardisierte Items			N	
	Messzeitpunkte							
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃		T ₁₋₃
Skala gute Stimmung								
zufrieden	.705	.668	.748				115-116	
Gut	.760	.670	.798					
Wohl	.635	.598	.749					
Glücklich	.547	.554	.623	.885	.896	.916		
Schlecht	.643	.808	.737					
Unwohl	.600	.687	.694					
Unglücklich	.623	.682	.700					
unzufrieden	.714	.760	.732					
Skala Wachheit								
ausgeruht	.695	.419	.595				116-117	
Frisch	.728	.615	.758					
munter	.751	.780	.805					
wach	.776	.743	.848	.926	.894	.935		
ermattet	.763	.727	.725					
müde	.853	.764	.832					
schläfrig	.776	.653	.818					
schlapp	.645	.709	.813					
Skala Ruhe								
entspannt	.593	.741	.661				114-117	
gelassen	.639	.697	.687					
ruhig	.616	.722	.713					
ausgeglichen	.573	.659	.693	.855	.886	.885		
angespannt	.660	.700	.705					
nervös	.363	.639	.536					
Ruhelos	.587	.398	.563					
unruhig	.739	.700	.666					

Testgütekriterien der Skalen des Fragebogens zum subjektiven Erleben von Künstlichkeit/Natürlichkeit (nach der Itemanalyse)

	M	SD	Trennschärfe	Cronbachs Alpha	N
Visuelle Qualität (6)				.805	57
Die Bäume	4.12	1.51	.665		
Das Gras	3.93	1.39	.716		
Das Wasser	3.65	1.74	.683		
Der Himmel	4.26	1.23	.532		
Die Wege	4.58	1.05	.658		
Licht und Schatten	4.39	1.28	.185*		
Räumliche Anwesenheit (3)				.733	59
Ich fühlte mich körperlich im Park ... anwesend.	3.20	1.19	.595		
Ich hatte ... das Gefühl einen Film / Bilder zu sehen. (Rev)	2.97	1.29	.544		
Ich hatte ... das Gefühl, dass die Parklandschaft mich umgibt.	3.05	1.46	.519		
Belebte Umwelt (3)				.732	59
Ich hatte ... das Gefühl, lebende Pflanzen zu sehen.	3.20	1.36	.530		
Ich hatte ... das Gefühl, als ob der Park lebendig sei	3.05	1.29	.533		
Die Bäume, Büsche, das Gras wirken ... unbelebt. (Rev)	3.64	1.36	.603		

* zwar niedrig, aus inhaltlichen Gründen beibehalten; Erhöhung Alpha wenn entfernt .846

Testgütekriterien der Skalen des Fragebogens zur Bewertung des Erlebten
(Künstlichkeit/Natürlichkeit, nach der Itemanalyse)

	M	SD	Trennschärfe	Cronbachs Alpha	N
Räumliche Anwesenheit (3)				.843	57
Mir gefällt es ..., dass Simulationen räumliche Grenzen überwinden können.	4.12	1.31	.653		
Mir gefällt es ..., dass ich durch Simulationen die unterschiedlichsten Naturlandschaften erleben kann, egal an welchem Ort ich mich in Wirklichkeit befinde.	3.81	1.29	.772		
Mir gefällt es ..., dass ich mich in Natursimulationen anwesend fühlen kann, auch wenn mein Körper physisch gar nicht dort ist.	3.72	1.36	.701		
Belebte Umwelt (2)*				.617	59
Ich mag es ..., wenn in Simulationen versucht wird lebende Pflanzen nachzumachen.	3.68	1.25	-		
Mich stört es ..., wenn Natursimulationen versuchen den lebendigen Charakter der Natur zu simulieren. (Rev)	4.12	1.43	-		

* das dritte Item „Mir gefällt es ..., wenn die Lebendigkeit der Natur durch Simulation erlebbar wird“ wurde aussortiert, da Trennschärfe .099 und Erhöhung des Cronbachs-Alpha-Wertes auf .614.

Testgütekriterien der Skala Wichtig der Natur und Naturerlebnisse

	M	SD	Trennschärfe	Cronbachs Alpha	N
Wichtigkeit Natur / Naturerlebnisse (3)				.850	87
Mir ist es ... wichtig, so oft wie möglich draußen in der Natur oder in Parks zu sein.	4.77	1.06	.694		
Mir ist die Natur ... wichtig.	5.21	.851	.754		
Ich gehe ... gerne an Orte, an denen ich die Lebendigkeit der Natur spüren kann.	5.07	.873	.700		

Ergebnisse

7 Allgemeine Erholungstätigkeiten der Probanden

Platz	Erholungstätigkeit (n= Anzahl Probanden, die Tätigkeit genannt haben)	Wenn genannt, wie häufig?*	
		M	SD
1	Fernsehen/DVD gucken (n=102)	6.24	(1.11)
2	Draußen in der Natur/Parks sein (auch Kurztrips, wandern, Kanu fahren) (n=97)	5.07	(1.33)
3	schlafen, dösen, sich hinlegen, nichts tun (n=80)	5.85	(0.93)
4	Musik hören (n=65)	6.18	(1.26)
5	Freunde treffen (n=64)	5.80	(0.78)
6	Sport machen (auch Bogenschießen, Golf spielen) (n=62)	5.53	(1.18)
7	lesen (n=57)	5.82	(1.53)
8	Internet (surfen, chatten) (n=57)	6.23	(1.38)
9	Ausgehen in die Disco, Kneipe, Bar (n=43)	4.93	(1.12)
10	kreative Tätigkeiten (malen, basteln, schreiben, musizieren) (n=34)	4.12	(1.72)
11	Video/Computer oder Onlinespiele spielen (n=34)	5.32	(1.59)
12	Shoppern gehen/Einkaufsbummel machen (n=32)	4.34	(1.38)
13	Wellness (baden, duschen, Sauna, Beauty) (n=30)	2.89	(1.24)
14	Telefonieren (n=29)	6.21	(0.98)
15	kulturelle Tätigkeiten (Theater, Museum, Kino) (n=20)	2.85	(0.81)
16	Kulinarisches (essen, naschen, kochen, Tee oder Kaffee trinken) (n= 14)	-	-
17	Garten- oder Hausarbeit (Unkraut jäten, Rasenmähen, Holzhaken, bügeln, putzen) (n= 12)	-	-
18	Entspannungstechniken (Yoga, Meditation) (n=9)	4.89	(1.27)
19	Mit Tieren spielen oder Tiere beobachten (n= 6)	-	-
20	Ehrenamtliche Tätigkeiten (n=4)	4.75	(1.26)
Gesamtanzahl der Nennungen = 851			

*7-stufige Skala, (1= nie), 2 = selten, 3=einmal pro Woche, 4=zweimal pro Woche, 5=einmal pro Woche, 6=mehrmals pro Woche, 7= täglich

Anmerkung: Für den Ergebnisteil wurden die drei Erholungstätigkeiten: Fernsehen/DVD gucken, Internet und Computerspiele spielen zusammengefasst, indem über geschichtete Kreuztabellen, die Personen identifiziert wurden, die keine dieser Tätigkeiten zur Erholung tun (n=5). Diese wurden von der Gesamtstichprobe (n=117) abgezogen.

Neun der nachträglich gebildeten Kategorien wurden zu einer Kategorie „sonstiges“ zusammengefasst, da diese Kategorien weniger als dreimal genannt wurden. Hierunter fallen Tätigkeiten, wie mit den eigenen Kindern spielen, Brettspiele spielen, PartnerIn treffen (auch Kuseln/Sex), Drogen nehmen (Alkohol/Haschisch), Motorrad fahren, im Garten

oder auf dem Balkon sitzen, durch die Stadt spazieren bzw. dort ziellos umher wandern, Gewitter ansehen, alles was mit Kokosnuss zu tun hat.

Die Probanden wurden explizit gefragt, ob sie vier der bekanntesten Naherholungsgebiete im Raum Kassel zur Erholung aufsuchen. Tabelle xy gibt die Reihenfolge, der Gebiete, die am meisten genutzt werden samt Häufigkeit der Nutzung wider, d.h. die Nutzungshäufigkeit bezieht sich nur auf die Personen, die das Naherholungsgebiet auch genannt haben. Der Auepark wird am meisten aufgesucht und dies im Schnitt einmal pro Monat, mit einer Tendenz zu zweimal pro Monat. Bergpark und BUGA wird von knapp der Hälfte der Probanden besucht und dies im Schnitt einmal pro Monat. Etwas mehr als ein Drittel geht an der Fulda entlang, dies im Schnitt einmal pro Monat.

Naherholungsgebiete (Anzahl Nennungen)	M	SD
Auepark (80)	3.61	(1.49)
Bergpark (48)	2.79	(1.01)
Buga (45)	3.29	(1.52)
Fulda (36)	3.00	(1.55)

*7-stufige Skala, (1= nie), 2 = selten, 3=einmal pro Woche, 4=zweimal pro Woche, 5=einmal pro Woche, 6=mehrmals pro Woche, 7= täglich

Anmerkung:

Zusammenfassung der parkähnlichen Orte und der Seen-Fluss Orte für den Ergebnisteil über Kreuztabellen unter Ausschluss der Probanden die keine der Orte aufsuchen, da hier Mehrfachantworten möglich waren und nur so die dahinter steckende Personenanzahl ermittelt werden kann.

Die Probanden wurden des Weiteren gefragt, ob sie auch noch andere Naherholungsgebiete aufsuchen. 36 Probanden nannten weitere Naherholungsgebiete innerhalb Kassels, wobei am häufigsten Goetheanlagen (9) und Tannenwäldchen (8) genannt wurden. Des Weiteren wurde bspw. die Dönche, Habichtswald, Nordstadtpark oder die Hessenschanze genannt (mit drei Nennungen oder weniger). 49 Probanden gaben an, dass sie auch bzw. nur außerhalb Kassels in die Natur gehen würden, weil sie bspw. nicht in Kassel wohnen. Die Naturarten, die hier genannt wurden sind (Anzahl der Nennungen):

- Wälder (24)
- Seen und Badeseen (15)
- Wiese, Weide und Feldern (11)
- Parks (9)
- Berge (4)
- Truppenübungsplatz (1)

8 Detaillierte Darstellung der Medienerfahrung

104 der 117 Probanden geben an einen eigenen Fernseher zu besitzen (2 Angaben fehlen). Vier verfügen sogar über einen eigenen Beamer/Heimkino. 34 Probanden besitzen eine Spielkonsole (eine Angabe fehlt), 116 besitzen einen Computer (1 Angabe fehlt) und 111 verfügen über einen eigenen Internetanschluss (1 Angabe fehlt). Die fünf Personen ohne eigenen Internetanschluss nutzen vornehmlich den der Universität.

Nur fünf Probanden geben an, dass sie kein fernsehen gucken würden. Alle anderen geben an, dass sie fernsehen oder DVD gucken, davon 102 zur Erholung und 10 nicht zu Erholungszwecken. Im Schnitt gucken die 112 Probanden mehrmals pro Woche fernsehen oder DVD; M= 6.00 (SD=1.32). Von den 112 Probanden machten 109 Angaben, wie viele Stunden fernsehen sie pro Fernseheinheit gucken. Knapp Zweidrittel der Probanden (60) guckt zwischen einer und zwei Stunden, etwas über einem Fünftel (24) guckt zwischen zwei und drei Stunden und ca. ein Zehntel (14) guckt bis zu einer Stunde fernse-

hen. Vier Probanden gucken zwischen vier und fünf Stunden und zwei Probanden mehr als fünf Stunden fernsehen pro Einheit.

Alle, bis auf eine Person, nutzen den Computer für Arbeit und Studium und das im Schnitt täglich; $M=6.88$ ($SD=0.35$). Etwas mehr als ein Drittel (37) sitzt pro Arbeitseinheit, ein bis zwei Stunden am Rechner. 26 Probanden sitzen bis zu einer Stunde, 18 zwischen zwei und drei Stunden, 15 Probanden mehr als fünf Stunden, neun zwischen drei und vier Stunden und sieben zwischen vier und fünf Stunden (fünf Angaben fehlen).

Alle Probanden nutzen den Computer für ihre Freizeit und das im Schnitt ebenfalls täglich; $M=6.65$ ($SD=0.82$). Knapp die Hälfte (54) sitzt pro Freizeiteinheit bis zu einer Stunde am Computer, 26 eine bis zwei Stunden, 14 drei bis vier Stunden, 10 zwei bis drei Stunden, acht mehr als 5 Stunden und zwei vier bis fünf Stunden (drei Angaben fehlen).

111 Probanden nutzen das Internet, davon 57 Probanden sowohl bewusst, um sich zu erholen, als auch ohne Erholungsgrund und 54 ohne Erholungsgrund. Im Schnitt wird das Internet täglich genutzt; $M=6.88$ ($SD=0.35$). Die Frage zur Stundenanzahl pro Einheit konnte von den meisten Probanden nicht beantwortet werden, so dass die Frage auf Grund der wenigen Antworten nicht ausgewertet wurde.

42 Probanden spielen Computer, Video- oder Onlinespiele, davon 34 zur Erholung und acht ohne Erholungsgrund. Im Schnitt spielen sie einmal pro Woche Computerspiele; $M=5.25$ ($SD=1.57$).

38 der Spieler gaben an, wie viele Stunden sie pro Einheit spielen würden. Je ca. ein Drittel spielen zwischen einer und zwei Stunden (13) bzw. bis zu einer Stunde (11) Computerspiele. Fünf Probanden spielen zwischen drei und vier Stunden, und jeweils drei Probanden zwischen zwei und drei, vier und fünf oder mehr als fünf Stunden. Ebenfalls 38 Spieler nannten die Spieltypen, die sie spielen. Am häufigsten werden Rollenspiele gespielt (11), dann Strategie (8), Adventure (4), Simulationen (2) und interactive games (2), kaum werden Egoshooter, jump & run und Sportspiele (jeweils ein Proband) gespielt. Acht Angaben wurden unter die Kategorie sonstiges zusammengefasst, hier handelt es sich bspw. um Kartenspiele, Pokern, Sodoku.

Da sich vorliegende Arbeit mit virtuellen Welten beschäftigt, wurden die Probanden direkt dazu befragt.

83 der Probanden haben schon mal etwas von virtual reality gehört (3 Angaben fehlen), allerdings kennen nur 31 die dazugehörigen Technologien (2 Angaben fehlen). In einer offen gestellten Frage sollten die Probanden benennen, welche Technologien sie kennen würden. Eine spätere Kategorisierung zeigt, dass die meisten Probanden (22) Helme bzw. Head mounted displays kennen. Danach wurden 3-D Brillen genannt (18), Anzüge (12) und Datagloves (10). Benutzt haben diese Technologien zwei Probanden. Sechs Antworten vielen in den Bereich Spiele/Internet/Chatrooms, d.h. es wurden Spiele oder Simulationen genannt, wie Second Life, WII, Studie VZ, Simulationen aller Art, I-Toy, Spielekonsole, interactive games.

27 Probanden geben an programmieren zu können (1 Angabe fehlt), als Programmiersprachen werden bspw. genannt html, c++, java-script, flash, pcr,lotus script, php, java, assambler, lisp, pascal, basic (c64), visual basic, syntax SPSS, basic 2.0, Amiga basic, matlab, CAS (Computer Algebra Systeme), oberon, delphi, exel.

42 Probanden beschäftigen sich mit Grafiken und Bildbearbeitung (1 Angabe fehlt) und 13 produzieren und bearbeiten selber Filme (2 Angaben fehlen). Computerzeitschriften oder Onlineforen zu Hardware-Software werden im Schnitt eigentlich nicht bis selten genutzt; $M=1.42$ ($SD=1.06$).

9 Erholung in physischer und virtueller Natur

Tabelle: Mittelwert und Standardabweichung von Alpha-Amylase Konzentration, Befindlichkeit, wahrgenommene Konzentriertheit und Aufmerksamkeitsleistung der vier experimentellen Gruppen vor (Prärestauration) und nach (Postrestauration) der Erholungsphase. Zu beachten ist, dass der Prärestaurationwert gleichzeitig der Wert nach der stressvollen Aufgabe.

	Erholungssettings							
	Vor Ort		Video		Computer		Laufen	
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)
Alpha-Amylase ^{a)}								
Prärestauration-Wert	133.06	(84.78)	132.46	(97.39)	137.92	(79.62)	139.66	(77.98)
Postrestauration-Wert	144.80	(100.90)	121.69	(81.61)	118.20	(68.04)	126.03	(69.75)
Skala gute Stimmung b)								
Prärestauration-Wert	3.63	(0.63)	3.38	(0.67)	3.40	(0.64)	3.38	(0.82)
Postrestauration-Wert	4.22	(0.56)	4.11	(0.47)	4.12	(0.51)	3.82	(0.75)
Skala Ruhe b)								
Prärestauration-Wert	3.13	(0.74)	2.90	(0.68)	2.97	(0.50)	2.92	(0.82)
Postrestauration-Wert	4.16	(0.43)	4.03	(0.55)	4.07	(0.43)	3.75	(0.71)
Skala Wachheit b)								
Prärestauration-Wert	3.47	(0.71)	3.36	(0.72)	3.07	(0.67)	3.43	(0.73)
Postrestauration-Wert	3.94	(0.62)	3.45	(0.81)	3.16	(0.73)	3.41	(0.87)
Skala Konzentriertheit b)								
Prärestauration-Wert	3.04	(0.84)	2.62	(0.86)	2.75	(0.73)	2.85	(0.84)
Postrestauration-Wert	3.82	(0.64)	3.38	(0.74)	3.45	(0.63)	3.28	(0.93)
Aufmerksamkeitsleistung c)								
Prärestauration-Wert	43.15	(28.04)	51.12	(30.67)	36.34	(48.65)	49.32	(26.48)
Postrestauration-Wert	40.26	(41.12)	50.19	(41.50)	40.53	(39.33)	47.05	(30.41)

Anmerkungen: ^{a)} Einheit U/ml ^{b)} 5-stufige Skala 1= gar nicht und 5 = außerordentlich; ^{c)} Indikator ist der prozentuale Anstieg unterdrückter Bildwechsel von freien Wechsel zur Halten-Bedingung innerhalb von 60 Sekunden, d.h. je größer % Zahl unterdrückter Bildwechsel, desto größer ist die Aufmerksamkeitsleistung.

10 Exkurs: Welche Sinneserfahrungen fehlten den Probanden in den Natursimulationen?

Die Probanden wurden offen gefragt, welche Sinneserfahrungen sie in der Simulation vermisst haben. Die Nennungen wurden primär nach Sinnen kategorisiert. Wenn eine Person mehrere Aussagen zu einem Sinn machte wurde diese als eine Angabe in einer Kategorie zusammengefasst, bspw. hat eine Probandin angegeben, dass ihr das Rascheln der Blätter, plätscherndes Wasser, andere Tierstimmen fehlten. Dann wurden diese Angaben als eine Aussage in der Kategorie auditive Inhalte zusammengefasst. Es gibt auch zwei Kategorien, die keinem Sinn zugeordnet werden konnten, aber aus Interesse trotzdem hier aufgeführt sind. Insgesamt konnten sieben Kategorien extrahiert werden (siehe Tabelle 2): vornehmlich fehlten den Befragten olfaktorische und cutane Sinnesein-

drücke, wobei die Probanden des Computersettings mehr Angaben in diesem Bereich machten, als die Probanden des Videosetting. Aber auch bestimmte auditive und visuelle Inhalte fehlten, bspw. wurden neben den eigenen auch fremde Schrittgeräusche vermisst oder insgesamt andere Tiere und Menschen. Auch bei diesen Inhalten nannten die Probanden des Computersettings tendenziell mehr als die Probanden des Videosettings. Ein interessanter Aspekt ist, dass das Umgebensein von visuellen und auditiven Inhalten vermisst wurde, d.h. man wünschte sich, den Kopf drehen zu können, eine Rundumsicht sowie eine umgebende Klangkulisse zu haben. Dies ist für 3-D Simulationen, bspw. in einer CAVE, interessant. Zu diesem Aspekt machten die Probanden des Videosettings tendenziell mehr Angaben. Weitere Aspekte, die nicht direkt einem Sinn zugeordnet werden konnten, sind die fehlende Bewegungsfreiheit und dass die Simulationen die Detailliertheit, Komplexität und „Chaos“ der Natur fehlte. Ein Proband schrieb über die Computersimulation: „...Insgesamt war die Natur zu glatt und perfekt. Der Rasen gemäht, kein Laub und dann nur ich [alleine] im Park. Da stimmt was nicht“.

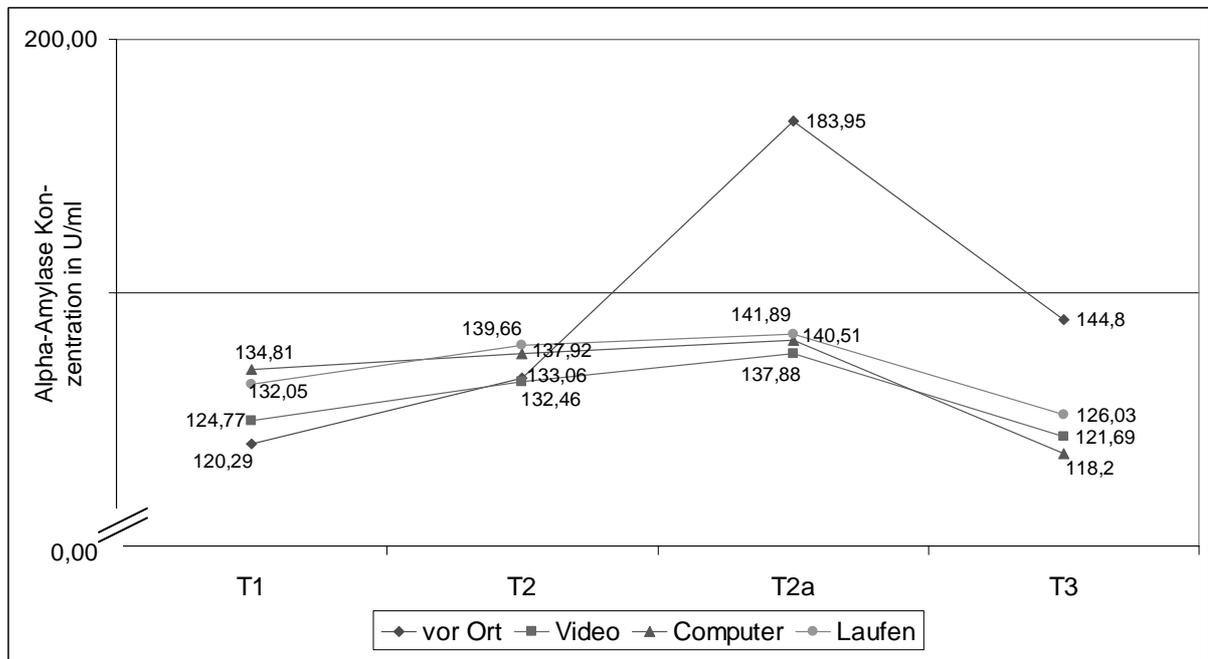
Tabelle 2

	Beschreibung	N / %	Film	Sim
Offaktorisch	Geruch von Blumen, Gräsern, Nadeln, Blättern, nassem Laub, frische Luft, Geruch und Luft nach einem Regenschauer	42/35	17	25
Cutan	Bodenbelag spüren, Wind, Windwiderstand, leichter Luftzug, Temperatur: Sonne, Wärme, Kühle, Temperaturwechsel durch Licht und Schatten (!), auf- und abfedern beim Gehen, Wetter an sich	30/25	12	18
Bestimmte auditive Inhalte	Geräusche von anderen Menschen und Tieren (auch Hundegebell); eigene und fremde Schrittgeräusche (Knirschender Kies); Rascheln der Blätter, das Geräusch eines vorbeifahrenden Fahrrades, plätscherndes Wasser,	20/17	11	9
Bestimmte visuelle Inhalte	Andere Menschen und Tiere* (bspw. Hunde, Vögel, Enten, Insekten), Wasser, Farben im Sinne von Blumen und Blüten sehen	11/9	3	8
3-D Eindrücke / Umgebensein	Sich umschauen können, Rundumsicht, man schaut beim Spazieren gehen nicht wie beim Film stur nach vorn, Möglichkeit den Kopf drehen zu können, Gefühl von Weite, freie Perspektive, 3-D Ton (Geräusche umgeben einen)	10/8	4	6
Bewegungsfreiheit	Gehen im Park an sich ist anders, Möglichkeit stehen zu bleiben, um Dinge zu beobachten, freie Entscheidung welchen Weg man gehen möchte	4/3	1	3
Allgemeine Aspekte	Film: die Detailliertheit der Natur fehlt, Compisim: die Computersimulation ist zu perfekt (kein Laub, alles ordentlich und ähnlich)	2/2	1	1
		119/100	49	70

* diese Aspekte haben sicherlich nicht nur reinen visuellen sondern auch einen sozialen Charakter, möglicherweise auch seinen Sicherheitsaspekt.

Diskussion

11 Verlauf der Alpha-Amylase zu den vier Messzeitpunkten



Anmerkung: T1 = Prästressor; T2 = Poststressor bzw. Prärestauration; T2a = Messung während der Erholungsphase (ca. 5 Minuten Spaziergehen); T3 = Postrestauration

„Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt und andere als die in der Dissertation angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht. Kein Teil dieser Arbeit ist in einem anderen Promotions- oder Habilitationsverfahren verwendet worden.“