

Sonderdruck aus

LANDSCHAFT + STADT

Beiträge zur Landespflege
und Landesentwicklung

6. Jahrgang 1974

4

Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Eindrucksqualitäten in realen und simulierten Grünanlagen*

Von Werner Nohl

Problemetellung

Die simulative, modellhafte Darstellung von Umweltausschnitten ist eine Architekten und Planern geläufige Tätigkeit. Die Herstellung von Grundrissen, Aufrissen, Ansichten, Skizzen, Modellen oder Fotos von Objekten ebenso wie die Produktion von topographischen, geologischen, hydrologischen, floristischen und anderen Karten und Plänen von Teilen der Erdoberfläche ist ein Versuch, die Wirklichkeit unter Reduktion ihrer tatsächlichen Vielfalt derart wiederzugeben, daß jene Dimension des Gegenstands, auf die sich die jeweilige Arbeit konzentriert, relativ verzerrungsfrei in einem anderen Medium erscheinen. Simulationen sind also Analogien zwischen einem Ausschnitt der Wirklichkeit und einem Modell;

beide Systeme, Modell und Wirklichkeit, müssen in einer durch den Zweck der Arbeit bestimmten "Modellrelation" stehen, d.h. bestimmte Teile des Systems "Wirklichkeit" müssen im Modell abgebildet sein (TACK, 1969). Nach SIMON und NEWELL (1963) können, bedingt durch die nur partielle Abbildung bei

* Der Beitrag entstand im Institut für Grünplanung und Gartenarchitektur an der TU Hannover im Rahmen eines laufenden interdisziplinären Forschungsprojektes zur Erfassung von Regelmäßigkeiten zwischen Freiraumstimulation und dem Bedürfnis nach Abwechslung, das dankenswerterweise von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert wird.

simulierten Darstellungen, zwei grundsätzlich verschiedene Fehlerarten entstehen. Ein "Fehler erster Art" liegt dann vor, wenn Dimensionen der Wirklichkeit, die für die jeweilige Fragestellung wichtig sind, im Modell nicht bzw. nicht genügend abgebildet werden; das Modell ist realitätsfremd, es repräsentiert nicht die intendierten Wirklichkeitsstrukturen. Andererseits mag zwar in der Simulation die Wiedergabe der relevanten Aspekte der Wirklichkeit gelungen sein; das ist aber keine Garantie dafür, daß vom Modell fehlerfrei auf die Wirklichkeit geschlossen werden kann: Es besteht nämlich die Möglichkeit, daß modellspezifische Eigenschaften irrtümlich als repräsentativ für die Wirklichkeit angesehen werden. In diesem Fall liegt ein "Fehler zweiter Art" vor.

Häufig addieren sich beide Fehler. Man denke etwa an Bilder, wie sie nicht selten von Architekten und Planern "gemalt" werden, um ihr Produkt, den Entwurf, besser verkaufen zu können. Wenn etwa die Massivität von Gebäuden durch leichte Striche nur angedeutet ist, dann liegt hier ein Fehler erster Art vor, da das relevante Kriterium "Masse" nicht genügend in der Zeichnung repräsentiert ist. Wenn dann zusätzlich noch allerlei Bäume und Sträucher im Vordergrund die Zeichnung auflockern, ohne daß in der Wirklichkeit eine derartige Verbindung von gebauten und vegetativen Strukturen beabsichtigt ist, lagert sich dem Fehler 1. Art noch ein solcher 2. Art an. Eine derartige Zeichnung ist als Repräsentation der intendierten Wirklichkeit praktisch wertlos; sie kann bestenfalls noch von jenen richtig gelesen werden, die einen ähnlichen Ver- und Entschlüsselungscode besitzen, also Architekten, die mit ähnlichen Praktiken arbeiten.

Simulation bedeutet demnach die Darstellung des Wesentlichen der Wirklichkeit in einem anderen Medium, wobei die Aufgabenstellung darüber entscheidet, was das Wesentliche ist. LARSEN (1963) unterscheidet zwischen einer "isomorphen" und einer "homomorphen" Simulation. Im ersten Fall sind alle Situations- und Handlungsbezüge der Wirklichkeit im Modell exakt abgebildet, so daß das Modell, beispielsweise in einem wissenschaftlichen Projekt, die Wirklichkeit voll ersetzen kann. In diesem Fall liegt Eineindeutigkeit vor, d.h. so wie jeder Punkt der Wirklichkeit einen entsprechenden Punkt im Modell besitzt, hat jeder Punkt im Modell seine Entsprechung in der Wirklichkeit. Das Verhältnis von Wirklichkeit und Modell ist umkehrbar eindeutig.

Im Fall des Homomorphismus kann dagegen nicht mehr für jeden beliebigen Punkt der Wirklichkeit ein entsprechender im Modell gefunden werden. Vom Modell her gesehen liegen zwar eindeutige Verhältnisse vor, nicht jedoch aus dem Blickwinkel der Realität.

Es versteht sich, daß die isomorphe Simulation selten zu Fehlern führt, und wenn, dann höchstens zu solchen 1. Art, während homomorphe Abbildungen, eben weil sie nur die großen Zusammenhänge widerspiegeln, aber keineswegs detaillistische Entsprechungen im Modell besitzen, leicht zu Fehlern 1. Art verleiten und nicht grundsätzlich vor Fehlern 2. Art bewahren. Gebilde, die nicht wenigstens den Kriterien des Homomorphismus genügen, können nicht als Simulation von etwas bezeichnet werden, sondern stellen (nur noch) freie Erfindungen, bestenfalls Assoziationen dar.

Hinsichtlich des Abstraktionsniveaus unterscheidet LARSEN drei verschiedene Simulationen: 1. die "ikonische" Simulation, bei

der die Wirklichkeit bildhaft (etwa wie im Foto) wiedergegeben wird; 2. die "analoge" Simulation, bei der Teile der Realität zu Zeichen im Modell werden, wobei sich die Relationen zwischen den Teilen der Wirklichkeit und den Zeichen im Modell (etwa ein Globus als Simulation der Erde, ein Grundriß, ein Flußdiagramm usw.) entsprechen; auf höchster Abstraktionsstufe schließlich steht 3. die "symbolische" Simulation, bei der reale Vorgänge in mathematischen bzw. formallogischen Modellen simuliert werden (z.B. die Verwendung des Gravitationsgesetzes zur Darstellung sozialer Zusammenhänge)¹⁾.

Im Rahmen unseres Forschungsprojekts zur Erlebniswirksamkeit städtischer Freiräume stellte sich die Frage, inwieweit auf simulierte Darstellungen von Freiräumen aus forschungsökonomischen und forschungsstrategischen Gesichtspunkten zurückgegriffen werden kann, ohne den wissenschaftlichen Wert derart modellhaft gewonnener Aussagen anzweifeln zu müssen. Es galt also, konkrete Freiräume mit einfachen Mitteln so zu simulieren, daß beim Betrachten der Modellsituation analoge Eindrucksqualitäten, das heißt subjektiv ähnliche Eindrücke erzeugt werden, wie sie sich beim Anblick der realen Situationen einstellen. Um nun das Auftreten von Fehlern weitgehend zu unterbinden, liegt es nahe, auf farbige Fotografien als Substitution für die Wirklichkeit zurückzugreifen. In der Terminologie von LARSEN handelt es sich also um eine ikonische Simulation, die trotz detaillistischer Wiedergabe der wesentlichen Situationsbezüge wohl nur beschränkt zu den isomorphen Modellen gezählt werden kann, da durch die begrenzte Zahl der Fotografien die Wirklichkeit nur unvollständig wiedergegeben wird.

Die Präsentation von Umweltausschnitten in Form von Fotografien ist in einer Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten angewendet worden (z.B. von SANOFF 1969, FRANKE und BORTZ 1972, HERLYN und SCHAUFFELBERGER 1971, JACOB 1973, SORTE 1971, ZUBE 1973, NOHL 1974). Seltener finden sich dagegen Arbeiten, die eventuelle Erlebensunterschiede zwischen realen und simulierten Umweltausschnitten in quantitativer und qualitativer Hinsicht untersuchen.

HOWARD, MLYNARSKI und SAUER (1972) haben mehrere Gebäude in drei verschiedenen Medien präsentiert: in der Realität, als farbige Diapositive und als Schwarz-Weiß-Diapositive. Insgesamt fanden sie heraus, daß die Eindrucksqualitäten unter den verschiedenen Darbietungsbedingungen ähnlich strukturiert sind; allerdings erwies sich die Ähnlichkeit zwischen den beiden simulierten Darbietungen größer als die zwischen der Wirklichkeit und einem der simulierten Zustände. - Das derzeit mit größter technischer Raffinesse und finanziellem Aufwand betriebene Forschungsprojekt zur effizienten Simulation von Umwelten für die Planungsdisziplinen ist das "Berkeley Environmental Simulation Laboratory" (APPLEYARD und CRAIK, 1973) an der kalifornischen

1) Darüber hinaus gibt es selbstverständlich auch "ideelle" Simulationen realer Situationen, etwa wenn ein sozialer Tatbestand durch eine Theorie repräsentiert wird, in der die soziale Vielfalt der Wirklichkeit auf die wesentlichen, allgemeingültigen Charakteristika sublimiert ist. Auf eine Diskussion derartiger Modelle sei hier verzichtet, da ideelle Simulationen für den weiteren Verlauf dieser Arbeit keine Relevanz besitzen.

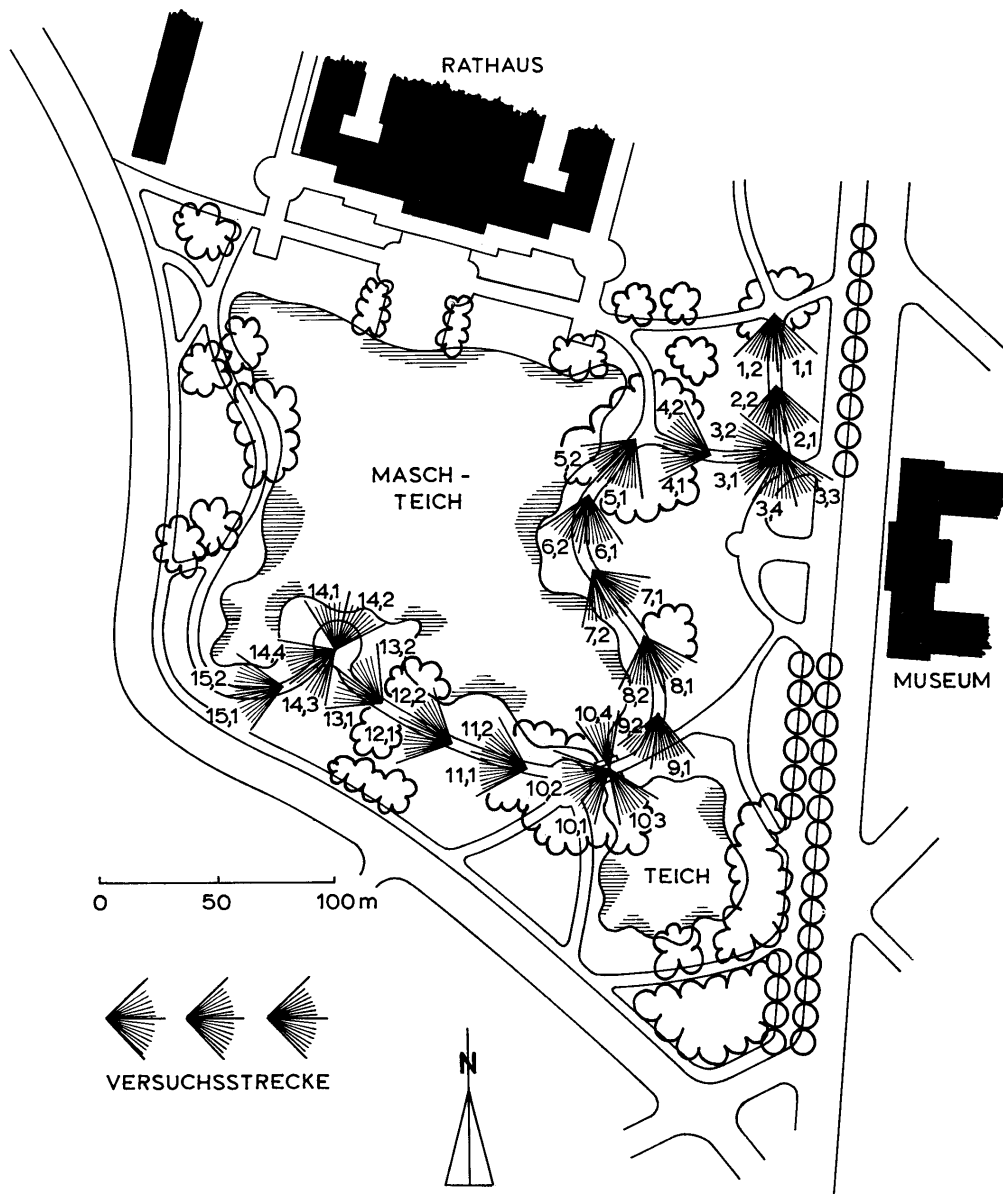


Abb. 1
 Die Versuchsstrecke im Maschpark
 (Die eingezeichneten Ziffern beziehen sich auf die Farbdiaspositive; sie entsprechen den Ziffern in Abb. 2 und 3)
 The experimental route in an urban public park (Maschpark)

Universität in Berkeley, das es ermöglicht, mittels einer in alle Raumrichtungen beweglichen Kamera und Bildschirmübertragungen in simulierter Weise durch dreidimensionale Modelle zu laufen, Auto zu fahren usw. Im Rahmen dieses Projekts werden ausgedehnte Validierungsversuche durchgeführt, um den Grad der Wirklichkeitstreue unterschiedlicher Simulationsweisen zu testen. Diese mit modernster Technologie durchgeführten Versuche berücksichtigen eine Variable, die auch für das Freiraumerlebnis von entscheidender Bedeutung ist, nämlich das Erlebnis der Umwelt aus der Bewegung. Derartige Konzepte implizieren die aktive Teilhabe auch der Versuchspersonen an der vorgegebenen Umwelt, für die meisten etablierten Wissenschaftsdisziplinen eine völlig neue Betrachtungsweise des Verhältnisses Mensch-Umwelt (vgl. ITTELSON, 1970).

Schon WINKEL und SASANOFF (1970) beschreiben eine technisch interessante Methode, die Wahlfreiheit der Bewegung mit Hilfe von Fotografien zu simulieren. Sie zeigen den Versuchspersonen mit Hilfe von drei stumpfwinklig aufeinander stoßenden Leinwänden ein von drei Projektoren abgebildetes zusammenhängendes "Panorama" (das Innere eines Museumsraums). Die Versuchspersonen können dann entscheiden, ob sie nach rechts, links oder geradeaus "weitergehen" wollen. Entsprechend der Wahl wird ein neues Panorama auf die Leinwände projiziert. Diese Prozedur kann mehrfach wiederholt werden. Auch diese Simulationsanlage befindet sich noch in der Entwicklung, erbrachte jedoch schon ermutigende Ergebnisse.

Für die eigenen Versuche zur Erlebniswirkung in Freiräumen (vgl. NOHL 1974a) kommt es nicht so sehr darauf an, eine durch eine Person selbst bestimmte Bewegung im Raum zu simulieren als vielmehr das Erlebnis von Vielfalt und Neuheit, wie es sich in der Bewegung, nämlich beim Durchwandern eines Freiraums, einstellt, mit Hilfe von Fotodiapositiven unter simulierten Verhältnissen meßbar zu machen. Wir gehen nun von dem ganzheitlichen Gesichtspunkt aus, daß einzelne Erlebnisvariablen, wie sie "Vielfalt" und "Neuheit" darstellen, nur dann adäquat (also relativ verzerrungsfrei) in der Simulation wiedergegeben werden, wenn die Eindrucksqualitäten, wie sie durch die wirkliche und die simulierte Situation hervorgerufen werden, in ihrer Gesamtheit übereinstimmen.

In diesem Zusammenhang stellen sich drei Kernfragen, denen wir im folgenden nachgehen möchten:

1. Wie stark unterscheiden sich in ihrer Gesamtheit die Eindrucksqualitäten einer Grünanlage, die sich einerseits nach Durchwandern einer Strecke, andererseits nach Betrachten einer Reihe von Farbdiaapositiven dieser Strecke einstellen?
2. Werden alle Erlebnisdimensionen gleichmäßig stark verzerrt in der Simulation abgebildet?
3. Wieviele Farbdiaapositive sind notwendig, um die Wirklichkeit hinsichtlich der Erlebnisreaktionen ausreichend zu repräsentieren?

Versuchsanordnungen, Versuchspersonen und Testinstrument

Als Versuchsobjekt wurde eine ca. 460 m lange Strecke im Maschpark, einer in der Stadt Hannover zentral gelegenen Grünanlage, ausgewählt (s. Abb. 1), die von Fußgängern in ca. 6 Minuten in ruhiger Gangart durchwandert wird.

Für die simulative Darstellung wurde diese Strecke in 14 äquidistante Teilstrecken mit einer Länge von jeweils 35 m zerlegt. An jedem der Teilpunkte wurden mit einem Breitwinkelobjektiv je zwei Farbdiaapositive (Agfacolor) an einem sonnigen Junitag aufgenommen. Beide Fotos überschneiden sich jeweils etwas auf der Längsachse des Parkwegs (in Kurven auf den Tangenten) und bestreichen zusammen ein Feld von ca. 110° . Zusätzlich wurde an zwei Standpunkten, an denen die Versuchsstrecke deutliche Richtungswechsel von ca. 90° erkennen läßt, je ein weiteres Fotopaar in der alten Bewegungsrichtung aufgenommen. Abweichend von dieser systematisch-zufälligen Abbildung wurden auf einer Brücke zwei weitere Farbdiaapositive, eins nach rechts und eins nach links hergestellt, da wir voraussetzen, daß ein Passant beim Überqueren einer Brücke gewohnheitsmäßig nach rechts und links schaut. Alle Fotos wurden in Breitformat aufgenommen, und zwar derart, daß die untere Kante des Bildes jeweils 5 m vor dem Standpunkt des Fotografierenden aufsetzte. Mit diesen Festsetzungen der Fotografierbedingungen sollte eine subjektiv-ästhetische Auswahl der Bilder verhindert werden. Wir geben die 36 Farbdiaapositive, die für die simulative Darstellung der Versuchsstrecke Verwendung fanden, in Abb. 2 als Schwarz-Weiß-Aufnahmen wieder.

Die durchgeführten Versuche unterteilen sich in *Feldbegehungen* und *Bildvorführungen*. Bei den beiden Feldbegehungen durchwanderten die Versuchspersonen zusammen mit dem Versuchsleiter die ausgewählte Strecke und füllten am Ende, noch im Park, den vorbereiteten Testbogen (Beschreibung folgt unten) aus. Während der ersten Feldbegehung herrschte schwül-warmes Wetter bei überwiegend bedecktem Himmel; bei der zweiten Begehung war das Wetter wechselhaft sonnig, die Bewölkung aufgerissen. Bildvorführungen fanden mit allen 36 Bildern, mit 18, 15, 9, 6, 3 und einzelnen Bildern statt, wobei die Bilder einzeln in der Reihenfolge der Wegrichtung in einer Größe von 150 x 225 cm auf eine Leinwand projiziert wurden. Bei den Bildvorführungen mit 36 und 18 Bildern wurde jedes Bild 10 Sekunden lang gezeigt, so daß die Bildvorführung mit 36 Bildern etwa die gleiche Zeit in Anspruch nahm wie das Durchwandern der gesamten Versuchsstrecke. Bei den übrigen Bildversuchen betrug die Vorführdauer jedes einzelnen Bildes 20 Sekunden. Nach der Darbietung der Bilder füllten die Versuchspersonen jeweils den gleichen Testbogen aus, wie er bei den Feldbegehungen verwendet wurde.

Die beiden Feldbegehungen und zwei Bildversuche mit je 36 Bildern wurden zu einem Kreuzversuch zusammengefaßt, wobei eine Versuchspersonengruppe in zwei Halbgruppen aufgeteilt war. Dabei nahm die erste Halbgruppe zunächst an der Feldbegehung und 14 Tage später an der Bildvorführung teil, während die zweite Halbgruppe zunächst die Bilder und 14 Tage später die reale Versuchsstrecke beurteilte.

Für die übrigen Bildvorführungsversuche wurde die Bilderzahl systematisch reduziert. Zunächst entfallen die sechs zusätzlichen außerplanmäßigen Bilder, während die weitere Reduktion der Bilderzahl unter Beachtung der folgenden Kriterien vorgenommen wird:

- a) die aussortierten Bilder verteilen sich spiegel- bzw. rotationssymmetrisch um den 8. Standpunkt;
- b) sie sind in bezug auf rechts und links alternativ verteilt;
- c) sie sind auf drei Unterabschnitte (Standpunkt 1-5, Standpunkt 6-10 und Standpunkt

Abb. 2
Die Versuchsstrecke, simuliert durch 36 Fotografien
The experimental route, represented by
36 (color) slides

11-15) gleichmäßig verteilt.
Durch diese Ausleseregeln sollte verhindert werden, daß Bilder willkürlich ausgewählt und damit bestimmte Charakteristika der Umwelt willentlich über- oder unterzeichnet werden. Bei den Ein-Bild-Versuchen wurde nicht nach diesem Auswahlmodus verfahren. Hier wurde darauf geachtet, daß das Bild im einen Fall vorwiegend "grünbestimmt" ist, während im anderen Fall bauliche Strukturen vorherrschen. Abb.3 zeigt, welche Bilder in den einzelnen Simulationsversuchen benutzt wurden.

Als Versuchspersonen nahmen an allen Versuchen Studenten des ersten Studienabschnitts im Fach Landespflege teil. Da sich die Gruppen in allen Bildversuchen aus jeweils anderen Studenten zusammensetzten, zog sich die Durchführung der gesamten Untersuchung über zwei Jahre hin. Tab. 1 charakterisiert die Versuchspersonengruppen kurz nach Zahl, Geschlecht und Durchschnittsalter.

Tab. 1. Sozialstatistische Angaben zu den Versuchspersonen

	N	männl. %	weibl. %	Alter (\bar{x}) Jahre
Feldversuche				
36-Bilder-Vers.	30	73,3	26,7	23,4
18 Bilder-Vers.	33	66,7	33,3	20,3
15-Bilder-Vers.	26	75,9	23,1	21,5
9-Bilder-Vers.	20	65,0	35,0	21,9
6-Bilder-Vers.	20	80,0	20,0	21,3
3-Bilder-Vers.	16	62,5	37,5	23,6
1-Bild-Vers. (A)	19	63,2	36,8	22,8
1-Bild-Vers. (B)	16	75,0	25,0	22,9
insgesamt	180	70,0	30,0	22,2

Wie bereits erwähnt, war es Aufgabe der Versuchspersonen, nach der Feldbegehung bzw. nach Betrachten der Farbdiapositive ihre Eindrücke und Annutungen, die sie durch den dargebotenen Freiraum gewonnen hatten, auf einem vorbereiteten Testbogen wiederzugeben. Dieser enthielt als Testinstrument ein siebenstufiges "semantisches Differential" (vgl. OSGOOD 1952, HOPSTÄTTER 1955 u.a.), dessen spezifischer Aufbau für diese Fragestellung an anderer Stelle in extenso beschrieben ist (NOHL 1974a)²⁾. Hier sei kurz erläutert, daß ein solches Instrument aus einer Reihe von polar zugeordneten Adjektivpaaren besteht (z.B. "kurz" - "lang"), wobei die beiden Pole jeweils miteinander durch sieben Gradabstufungen verbunden sind. Der Versuchsperson stehen also für jedes vorgegebene polare Adjektivpaar sieben Stufen zur Verfügung, um ein differenziertes Urteil über die Grünanlage abzugeben. Der Aufbau des hier verwendeten semantischen Differentials kann etwa der Abb. 4 entnommen werden.

2) Die wesentlichen Inhaltsklassen, nach denen Grünanlagen beschrieben und bewertet werden, sind, wie sich in einer Reihe von Versuchen ergab, die Raumvalenz, die Vielfalt, die Aktivität, die Raumpotenz, die Neuheit, die Undeutlichkeit und ein Natur-Harmonie-Faktor. Entsprechend der Bedeutung dieser Dimensionen verteilen sich die insgesamt 30 Adjektivpaare dieses semantischen Differentials.



Abb. 2
Von oben nach unten: Foto 1a und b, 2a und b
(Fortsetzung auf Seite 177)

		Standpunkte																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
		36-Bilder-Versuch																
links	(2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	(2)	links
rechts	(1)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	(1)	rechts
links	(4)			●						●					●	(4)	links	
rechts	(3)			●						●					●	(3)	rechts	
		18-Bilder-Versuch																
links	(2)	●	●		●		●		●	●		●		●	●		(2)	links
rechts	(1)		●	●		●		●	●		●		●		●	●	(1)	rechts
		15-Bilder-Versuch																
links	(2)		●		●		●		●		●		●		●		(2)	links
rechts	(1)	●		●		●		●		●		●		●		●	(1)	rechts
		9-Bilder-Versuch																
links	(2)			●			●			●			●			●	(2)	links
rechts	(1)	●				●			●			●			●		(1)	rechts
		6-Bilder-Versuch																
links	(2)	●						●						●			(2)	links
rechts	(1)				●					●						●	(1)	rechts
		3-Bilder-Versuch																
links	(2)			●											●		(2)	links
rechts	(1)								●								(1)	rechts
		1-Bild-Versuch (A)																
links	(2)						●										(2)	links
rechts	(1)																(1)	rechts
		1-Bild-Versuch (B)																
links	(2)																(2)	links
rechts	(1)														●		(1)	rechts
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		

Abb. 3
 Die ausgewählten Farbdiaspositive in den einzelnen Bildvorführungen (Punkte = ausgewählte Bilder)
 The selection of color slides for the different presentations

Ergebnisse und Diskussion

a) Kreuzversuch

Dieser Versuch wurde angelegt, um die Frage beantworten zu können, ob die ikonische Simulation eines Freiraums durch eine Reihe von Farbdiapositiven derart gelingt, daß beide, die real erlebte Freiraumwelt und ihre Repräsentation durch Fotos, ähnliche Anmutungsqualitäten besitzen, also ähnliche Eindrücke beim Betrachter erzeugen. Dabei sind wir nicht so sehr an den individuellen Urteilen der Einzelpersonen, als vielmehr am zusammengefaßten Gruppenurteil (dargestellt durch die arithmetischen Mittelwerte) interessiert, da sich ja auch die Planung öffentlicher Räume nie am Einzelurteil orientieren kann.

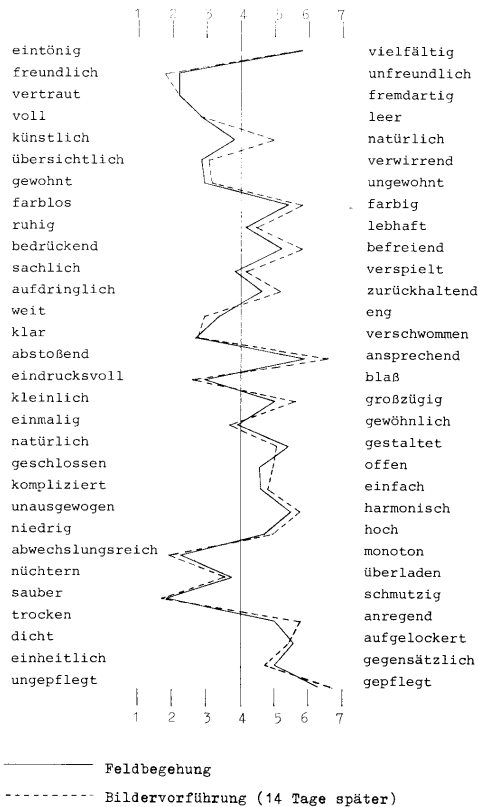


Abb. 4
Urteilsähnlichkeit zwischen einer realen und einer simulierten (36 Bilder) Versuchsstrecke - 1. Halbgruppe
Judgmental similarity between a real and a simulated park route (36 slides) - 1st half-group

Abb. 4 zeigt, wie die erste Halbgruppe einerseits die reale Versuchsstrecke und andererseits die Simulation dieser Strecke mit Hilfe von 36 Farbdiapositiven, die 14 Tage nach der Feldbegehung zu beurteilen waren, einschätzte. Diese zeitliche Verzögerung wurde

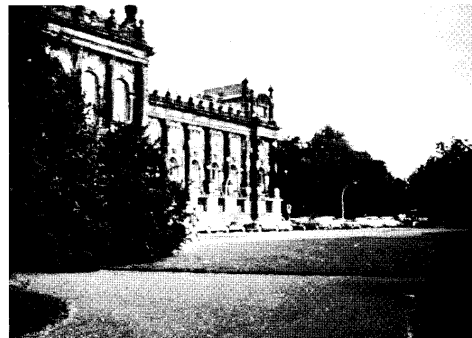


Abb. 2 (Fortsetzung von Seite 175)
Von oben nach unten: Foto 3a, b, c, d
(Fortsetzung auf Seite 178)



Abb. 2 (Fortsetzung von Seite 177)
 Von oben nach unten: Foto 4a und b, 5a und b

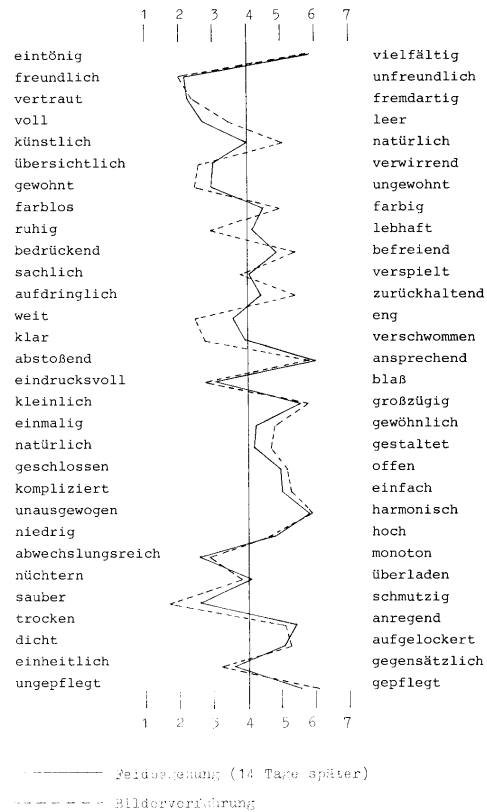


Abb. 5
 Urteilsähnlichkeit zwischen einer realen und einer simulierten (36 Bilder) Versuchsstrecke - 2. Halbgruppe
 Judgmental similarity between a real and a simulated park route (36 slides) - 2nd half-group

vorgenommen, um zu verhindern, daß sich die Versuchspersonen im einzelnen an Beurteilungsstufen erinnerten und so statt einer neuen, spontanen Einschätzung die vorangegangene Beurteilung in Teilen wiederholten. Der Abbildung ist auf einen Blick zu entnehmen, daß sich die beiden Einschätzungen offenbar sehr ähnlich sind. In beiden Fällen wird die Freiraumstrecke also als ähnlich "vielfältig", "freundlich", "vertraut", "voll" usw. beurteilt. Die Enge zwischen den beiden Profilverläufen drückt sich statistisch durch den Korrelationskoeffizienten von $r = .97$ aus, der auf dem 0,1%-Niveau signifikant ist.³⁾

Im Gegensatz zur ersten Halbgruppe werden der 2. Halbgruppe zuerst die 36 Bilder vorgeführt und 14 Tage später deren Eindrücke bei

3) Bei diesen Korrelationsberechnungen gelten die beiden Einschätzungen als die Laufvariablen; als zusammengehörige Kennwertpaare werden die Gruppenmittelwerte auf den einzelnen Skalen betrachtet.

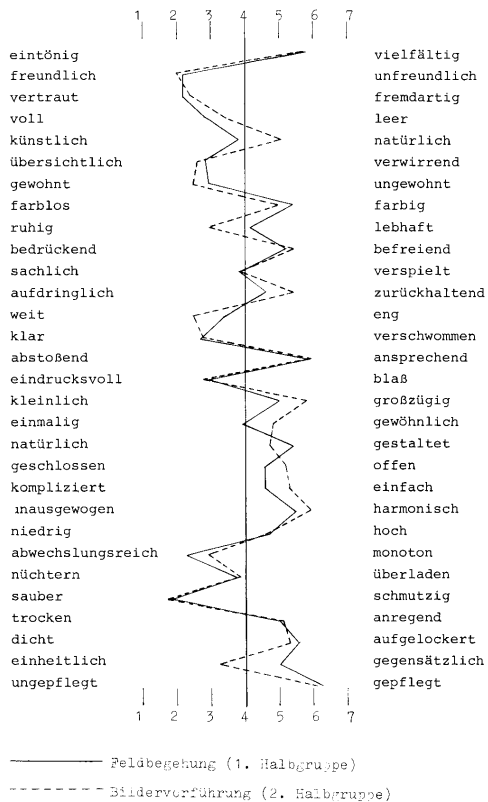


Abb. 6
 Urteilsähnlichkeit zwischen einer realen und einer simulierten (36 Bilder) Versuchsstrecke bei zwei unabhängigen Halbgruppen
 Judgmental similarity between a real and a simulated park route (36 slides), based on two independent half-groups

der Feldbegehung ermittelt. Wie der Abb. 5 zu entnehmen ist, stimmen beide Einschätzungen nicht ganz so gut überein, obwohl insgesamt eine deutliche Analogie zwischen beiden Profilverläufen erkennbar ist.

Rechnerisch entspricht dieser Ähnlichkeit ein Korrelationskoeffizient von $r = .92$, dem ebenfalls eine Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 0,1% entspricht. Das bedeutet, daß auch diese Analogie kaum zufälliger Art sein kann.

Immerhin ist es jedoch nicht ausgeschlossen, daß bei beiden Halbgruppen noch Erinnerungseffekte auftreten; deshalb kommt dem Vergleich zwischen der Einschätzung der realen Versuchsstrecke durch die erste Halbgruppe und der Beurteilung der simulierten Strecke durch die zweite Halbgruppe besondere Bedeutung zu, da ja in beiden Fällen die Versuchsstrecke zum ersten Mal beurteilt wird und damit die Erinnerungen an ähnliches, vorgängiges Material und frühere Urteilsstufen ausgeschlossen sind. Der Verlauf dieser beiden Urteilsprofile ist in Abb. 6 wiedergegeben.

Wie zu erwarten, ist die Diskrepanz zwischen den Anmutungsqualitäten größer als bei



Abb. 2
 Von oben nach unten: Foto 6a und b, 7a und b
 (Fortsetzung auf Seite 180)



Abb. 2 (Fortsetzung von Seite 179)
 Von oben nach unten: Foto 8a und b, 9a und b

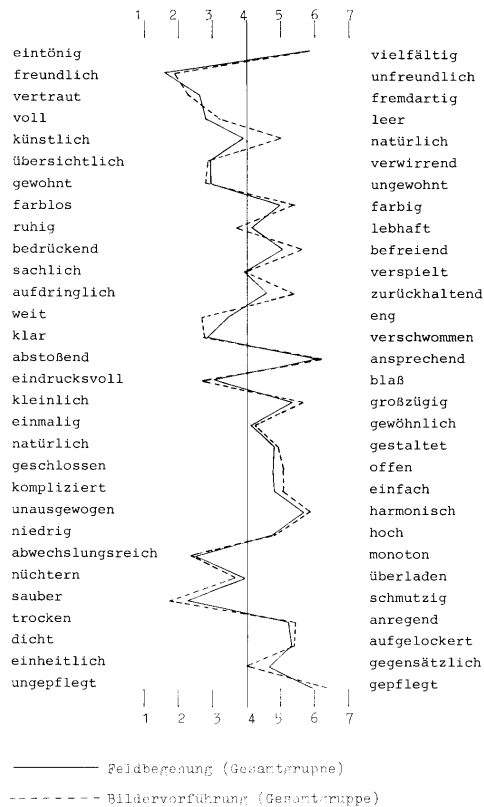


Abb. 7
 Urteilsähnlichkeit zwischen einer realen und einer simulierten (36 Bilder) Versuchsstrecke - Gesamtgruppe
 Judgmental similarity between a real and a simulated park route (36 slides) - total group

den Vergleichen innerhalb der Halbgruppen, jedoch liegt immer noch eine hochsignifikante und damit überzufällige Beziehung vor:
 $r = .88, p < 0,1\%$
 Da nun unter normalen Umständen ein Teil der Bewohner einer Stadt immer schon vorgängige Kenntnisse von einer bestimmten Grünanlage hat und damit bestimmte Erwartungen und Einstellungen an diese Anlage heranträgt, ist anzunehmen, daß auch die Einschätzung der Versuchsstrecke im Maschpark der Stadt Hannover durch die beurteilenden Studenten nicht frei von derartigen Kenntnissen, Einstellungen und Erwartungen ist. Wir können daher, um realistische Durchschnittswerte zu erhalten, die beiden Feldbegehungen einerseits und die beiden Bildvorführungen andererseits rechnerisch zusammenfassen. Dadurch erhöht sich zudem noch die Zahl derjenigen, die an der Bildung der Mittelwerte beteiligt sind, auf 30 Versuchspersonen pro Einschätzung, wodurch die Kennwerte auf den einzelnen Skalen weniger auf Zufallseffekten beruhen. Für die in Abb. 7 dargestellten Profilverläufe der Einschätzungen einerseits der realen, andererseits der simu-

lierten Versuchsstrecke ergibt sich eine korrelative Beziehung von

$$r = .96, p < 0,1\%$$

Bildet man das Bestimmungsmaß ($r^2 \cdot 100$), dann zeigt sich, daß beide Einschätzungen eine gemeinsame Varianz (hinsichtlich der 30 Skaleneinheiten) von 92,8% besitzen; das bedeutet, daß die Einschätzung der realen Versuchsstrecke auf den 30 vorgeschriebenen Urteilsdimensionen zu 92,8% aus den Skaleneinschätzungen der durch die 36 Farbdiapositive simulierten Versuchsstrecke vorhergesagt werden kann. Eine Diskrepanz in den Anmutungsqualitäten von weniger als 10% kann wohl mit Recht als geringe Abweichung von den Eindrucksqualitäten, wie sie sich beim Begehen einer Strecke einstellen, betrachtet werden. Man darf aus diesem Ergebnis folgern, daß bei Fragestellungen, die auf die Erlebnisreaktionen in Freiräumen zielen, die ikonische Simulation einer Grünanlage durch eine größere Anzahl von Farbdia-positiven, die systematisch-zufällig ausgewählt werden, relativ verzerrungs- und fehlerfreie Ergebnisse liefert.

b) Überprüfung der Mittelwertdifferenzen (t-Test)

Um eine Antwort auf die zweite Frage geben zu können, ob nämlich alle Anmutungsdimensionen gleichmäßig stark verzerrt in der Simulation wiedergegeben werden, wurde für jede einzelne Beurteilungsskala überprüft, ob die Mittelwerte, wie sie sich bei der Feldbegehung durch die Gesamtgruppe ergeben, nur zufällig oder systematisch von den Mittelwerten abweichen, die die Gesamtgruppe im Falle der Simulation kennzeichnen. Derartige systematische Abweichungen liegen immer dann vor, wenn die Mittelwertdifferenzen der beiden Einschätzungen überzufällig groß sind. Zur Überprüfung dieses Sachverhaltes wurde daher für jede einzelne Skala mit Hilfe des t-Tests berechnet, ob sich der Wert für die Feldbegehung (unter Zugrundelegung des 5%-Niveaus) signifikant von dem der Bildervorführung unterscheidet. In Tab. 2 (s. Seite 182) sind die drei Skalen zusammengestellt, auf denen sich signifikante Unterschiede herausstellen (s. auch Abb. 7).

Demnach erscheint den Landespflegestudenten die Grünanlage im simulierten Zustand als signifikant "natürlicher", "zurückhaltender" und "weiter" als bei der Feldbegehung (s. Abb. 6). Offenbar ist es also durch die systematisch-zufällige Auswahl der Bilder nicht gelungen, in bezug auf diese drei Dimensionen die wirklichen Anmutungsqualitäten in ausreichendem Maße auch in der Simulation zu erzeugen.

Keineswegs läßt sich nun aus diesem einzelnen Ergebnis folgern, daß bei der Simulation von Grünanlagen prinzipiell derartig verzeichnete Erlebnisreaktionen entstehen. Um solche Gesetzmäßigkeiten zu finden, müßte eine Reihe unterschiedlicher Grünanlagen systematisch untersucht werden. Immerhin ergibt sich als mögliche Prüfhypothese der Satz, daß simulierte Grünanlagen "landschaftlicher" (um eine Zusammenfassung der drei Charakteristika zu wagen) erscheinen als sie in Wirklichkeit sind.

Gemessen an der geringfügigen Diskrepanz, die insgesamt zwischen den Anmutungen einer real und einer simuliert erlebten Anlage besteht, können wir diesem Ergebnis z.Z. noch keine allzu große Bedeutung beimessen. Zu groß ist die Zahl derjenigen Dimensionen, für die sich nur zufällige Unterschiede in den Erlebnisreaktionen nachweisen lassen.



Abb. 2
Von oben nach unten: Foto 10a, b, c, d
(Fortsetzung auf Seite 183)

Tab. 2. Signifikant unterschiedliche Dimensionen bei Feldbegehung und Simulation ($p < 5\%$) - Gesamtgruppe

	Feldbegehung		Sim.	(36 Bild)	Ø-Wert	t-	Freih.-
	Ø-Wert	Varianz	Ø-Wert	Varianz	diff.	Wert	grad
künstlich-natürlich	3,90	1,404	5,00	1,782	-1,10	3,38	58
aufdringl.-zurückh.	4,57	1,698	5,34	0,781	-0,77	2,68	58
weit-eng	3,50	2,534	2,70	1,598	+0,80	2,16	58

Tab. 3. Korrelationskoeffizienten und Bestimmungsmaße zwischen Feldbegehung und mehreren Simulationsversuchen mit unterschiedlicher Bildanzahl

Simulations-Versuche	r	Signif.- Niveau	Bestimmungsmaß ($r^2 \cdot 100$)
36-Bilder-Versuch (30 Vpn)	.96	$p < 0,1\%$	92,3%
18-Bilder-Versuch (33 Vpn)	.86	$p < 0,1\%$	74,0%
15-Bilder-Versuch (26 Vpn)	.93	$p < 0,1\%$	86,5%
9-Bilder-Versuch (21 Vpn)	.91	$p < 0,1\%$	82,8%
6-Bilder-Versuch (20 Vpn)	.92	$p < 0,1\%$	84,6%
3-Bilder-Versuch (16 Vpn)	.92	$p < 0,1\%$	84,6%
1-Bild-Versuch (A) (19 Vpn)	.89	$p < 0,1\%$	79,2%
1-Bild-Versuch (B) (16 Vpn)	.84	$p < 0,1\%$	70,6%

c) Bilder-Reduktions-Versuch

Um zu erforschen, ob die Anzahl der in der Simulation verwendeten Bilder einen Einfluß auf die beim Betrachter erzeugten Anmutungsqualitäten besitzt, oder, anders gefragt, ob es möglich ist, mit wenigen Bildern, vielleicht sogar nur einem einzigen Bild ähnliche Erlebnisreaktionen zu erzeugen, wie sie sich bei der Begehung einer realen Strecke einstellen, wurde die Zahl der Bilder entsprechend den bereits beschriebenen Kriterien in einer Reihe von Versuchen systematisch reduziert. Inhaltlich überwiegen in den Bildern aller Versuche die "grünbestimmenden" Elemente des Parks: Rasen, alte Bäume, Sträucher, Wasser. Nur im 1-Bild-Versuch (B) ist auf dem einzig verwendeten Bild der Hintergrund weitgehend durch die Fassade des Rathauses ausgefüllt. Hier treten also bauliche Strukturen mindestens gleichwertig neben die grünbestimmenden Elemente (s. Abb. 2, Bild 14.1).

Wichtig ist, daß an jedem neuen Versuch eine neue Versuchspersonengruppe teilnahm, so daß die Gruppeneinschätzungen auf den Skalen in den einzelnen Simulationsversuchen von einander unabhängig sind. (Ausgenommen, wie bereits beschrieben, ist der 36-Bilder-Versuch.)

In Tab. 3 sind die Korrelationskoeffizienten und die Bestimmungsmaße der acht Einzelversuche zusammengestellt.

Alle Korrelationskoeffizienten sind, wie ersichtlich, auf dem 0,1%-Niveau signifikant, die Ergebnisse gelten also mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1%. Es sollte bei der Interpretation jedoch berücksichtigt werden, daß Gruppen von 16 Versuchspersonen möglicherweise noch keine stabilen Mittelwerte liefern, d.h. graduelle Abweichungen von den obigen Ergebnissen wahrscheinlich sind.

Insgesamt jedoch ergibt sich, daß die Ähnlichkeiten in den Erlebnisreaktionen beim Vergleich einer realen Strecke durch eine Grünanlage mit den einzelnen Simulationsweisen sehr groß sind, ja daß selbst die Repräsentation der Realität durch nur einen einzelnen in Bildform dargebotenen Aspekt erstaunlich gut gelingt. Das wird auch in den Abbildungen 8 und 9 deutlich, in denen zwar auf jeder Skala Diskrepanzen beobachtbar sind,

insgesamt jedoch eine frappierende Ähnlichkeit in den Profilverläufen ablesbar ist.

(Abbildung 8 vereinigt die Kennwerte der Feldbegehung sowie des 36-, 18-, 15- und 9-Bilder-Versuchs, Abbildung 9 zum Vergleich wieder die Kennwerte der Feldbegehung und die des 6-, 3- und der beiden 1-Bild-Versuche.)

Sieht man einmal vom Ergebnis des Vergleichs Feldbegehung/18-Bilder-Versuch ab, dann läßt zwar mit abnehmender Bilderzahl auch die Vorhersagekraft bezüglich der Eindrucksqualitäten nach, jedoch sind die Beiträge, um die sich der prognostische Gehalt verringert, relativ gering. Selbst in der Simulation mit einem Bild (s. Versuch (B); Abb. 2, Bild 14.1), werden beim Betrachter Eindrücke hervorgerufen, die denen aus der Feldbegehung noch recht ähnlich sind (gemeinsame Varianz 70,6%), obwohl das Bild sich inhaltlich - insbesondere durch die Dominanz des Rathausgebäudes - recht deutlich von den meisten ("grünbestimmten") Bildern unterscheidet. Mit abnehmender Bilderzahl, also abnehmender Zahl der erlebbaren Aspekte, d.h. mit abnehmendem Isomorphismus, nimmt der Fehler 1. Art leicht zu. Dennoch muß sich der typische Maschparkcharakter also auch auf einem Bild, wie es im 1-Bild-Versuch (B) verwendet wurde, offenbar erhalten haben, wodurch sich die prinzipielle Ähnlichkeit der Anmutungsqualitäten in Feld- und Simulationsversuchen erklärt.

Daß die durch unterschiedliche Simulation (über unterschiedliche Bilderzahlen) gewonnenen Eindrücke sich überzufällig ähneln, läßt sich zusammenfassend mit Hilfe der Varianzanalyse statistisch nachweisen. Für diesen Nachweis werden zunächst für eine Reihe von Skalen die Pole vertauscht, so daß im allgemeinen die Skalenmittelwerte in allen Simulationen größer als 4,00 sind, also in der rechten Hälfte der Skala liegen. Es versteht sich, daß derartige Vertauschungen in allen Simulationsverläufen gleichmäßig durchgeführt werden müssen, da sonst die Profilverläufe nicht mehr miteinander verglichen werden können. Bildet man nun für jede Simulationsart aus den 30 Skalenmittelwerten einen gemeinsamen gemittelten Wert (also einen Mittelwert der Mittelwerte), dann las-

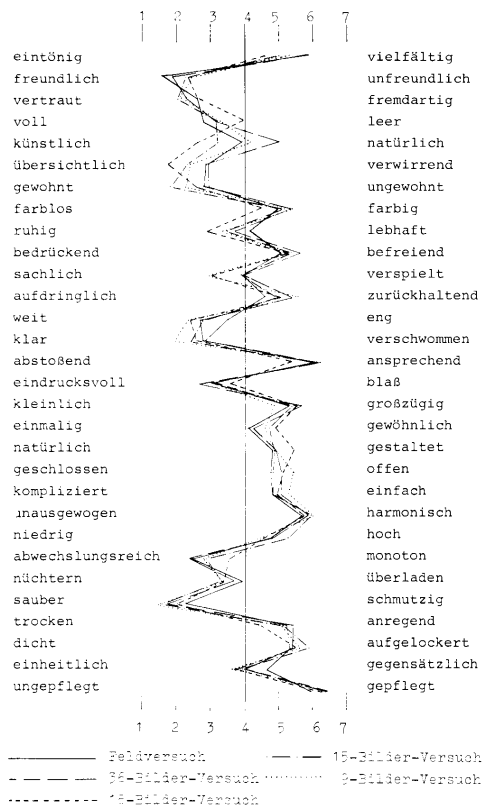


Abb. 8 Die Ähnlichkeit in den Eindrucksqualitäten beim Feldversuch, dem 36-, 18-, 15- und 9-Bilder-Versuch

Judgmental similarity between a real and differently simulated presentations of a park route, using 36, 18, 15 and 9 slides, respectively

sen sich diese durch Varianzanalyse auf signifikante Unterschiede überprüfen. Diese über alle 30 Skalen gemittelten Werte können Tab. 4 (s. Seite 185) entnommen werden.

Wäre einer der Simulationsverläufe, wie es die Abbildungen 8 und 9 zeigen und denen die globalen Maßzahlen der Tabelle 4 entsprechen, ausreichend unterschiedlich gegenüber den anderen, dann müßte sich in der Varianzanalyse ein signifikanter F-Wert ergeben. Wie jedoch Tabelle 5 (s. Seite 185) zu entnehmen ist, sind die Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Simulationsarten statistisch nicht gesichert; nicht einmal der 1-Bild-Versuch (B) mit dem Wert von $x = 4,89$ hebt sich signifikant von den übrigen Versuchen ab, obwohl hier tendenziell ein Unterschied erkennbar ist.

Erst ein $F < 2,05$ würde auf Unterschiede hinweisen, die auf dem 5%-Signifikanzniveau gesichert wären. Auch die Simulation, wie sie mit dem 1-Bild-Versuch (B) durchgeführt wurde, ähnelt also in den Erlebnisreaktionen den übrigen Simulationsarten in signifikanter Weise, obwohl sie sich von allen noch am

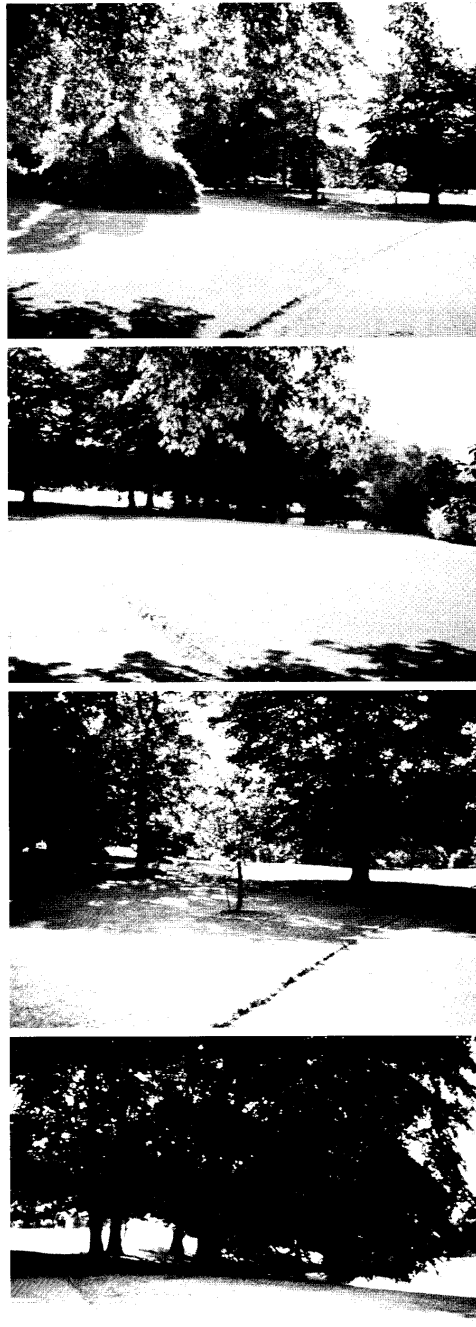


Abb. 2 (Fortsetzung von Seite 181)
 Von oben nach unten: Foto 11a und b, 12a und b
 (Fortsetzung auf Seite 184)

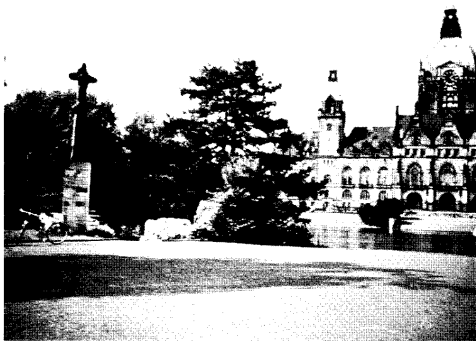
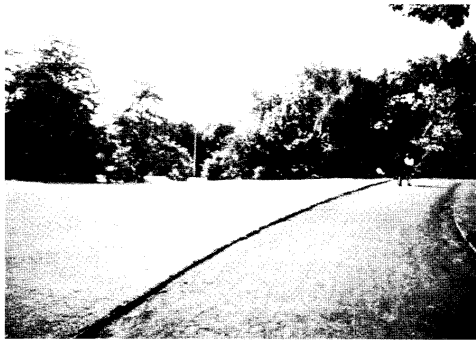


Abb. 2 (Fortsetzung von Seite 183)
 Von oben nach unten: Foto 13a und b, 14a und b
 (Schluß auf Seite 186)

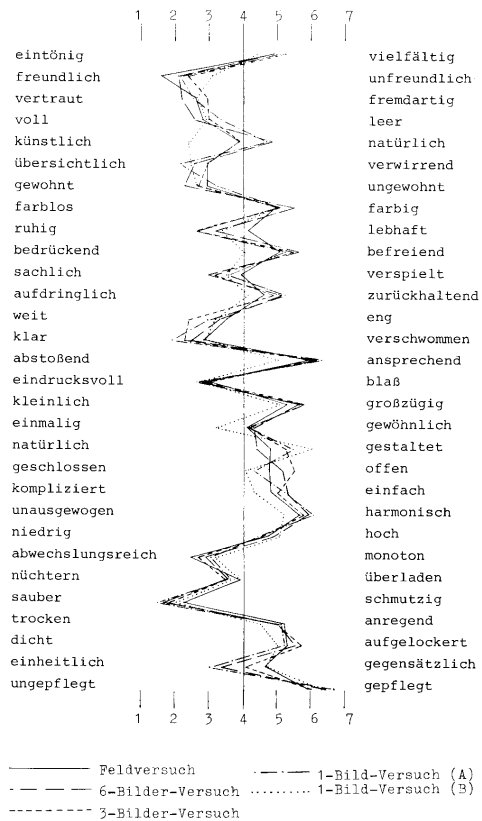


Abb. 9
 Die Ähnlichkeit in den Eindrucksqualitäten
 beim Feldversuch, dem 6-, 3- und den beiden
 1-Bild-Versuchen (A) und (B)
 Judgmental similarity between a real and dif-
 ferently simulated presentations of a park
 route, using 6, 3 and 2 single slides, re-
 spectively

stärksten unterscheidet.

Insgesamt macht der Bilder-Reduktions-Ver-
 such also deutlich, daß die ikonische Simu-
 lation eines Weges durch eine Grünanlage schon
 mit nur wenigen oder gar nur einem Bild sehr
 ähnliche Anmutungsqualitäten bei den Betrach-
 tern auslöst, wie wenn die Strecke realiter
 durchwandert wird. Voraussetzung ist aller-
 dings, wie man sich leicht vorstellen kann,
 daß die Aspekte, die die Bilder zeigen, immer
 noch ein Mindestmaß dessen, was für den betref-
 fenden Park typisch ist, erkennen lassen; denn
 wir wissen aus vergleichenden Untersuchungen
 mit demselben diagnostischen Verfahren, daß
 unterschiedliche Grünanlagen durchaus un-
 terschiedlich erlebt und beurteilt werden (NOHL
 1974a).

Wenn sich auch insgesamt keine signifikanten
 Unterschiede zwischen der Feldbegehung
 und den verschiedenen Simulationsarten in den
 Erlebnisreaktionen nachweisen lassen, so kön-
 nen wir doch - wieder mit Hilfe des t-Tests -
 diejenigen Begriffspaare bestimmen, durch die
 sich der 1-Bild-Versuch (B) - die am wenig-
 sten effiziente Simulationsart - signifikant

Tab. 4. Gesamtmittelwerte der verschiedenen Simulationsarten

36-B. Vers.	18-B. Vers.	15-B. Vers.	9-B. Vers.	6-B. Vers.	3-B. Vers.	1-B. Vers. (A)	1-B. Vers. (B)	\bar{x}
5,19	5,10	5,25	5,35	5,23	5,20	5,21	4,89	

Tab. 5. Tafel der Varianzanalyse

Quelle der Variation	SQ	FG	MQ	F-Test	Signif.-Niveau
zwischen Sim.-Arten	3,78	7	0,54	1,208	-
innerhalb Sim.-Arten	104,22	232	0,45		
gesamt	108,00	239			

Tab. 6. Signifikant unterschiedliche Dimensionen ($p < 5\%$) bei der Feldbegehung und der Simulation durch 1-Bild-Versuch (B)

	Feldbegehung		1-Bild-Vers.		Ø-Wert differ.	t-Wert	Freih.-grad
	Ø-Wert	Varianz	Ø-Wert	Varianz			
eintönig-vielfältig	5,84	0,764	4,38	2,372	+1,46	3,50	21
freundl.-unfreundl.	1,60	0,516	3,06	2,993	-1,46	3,23	18
künstl.-natürlich	3,90	1,404	2,38	1,850	+1,52	3,94	44
bedrück.-befreiend	5,04	2,277	4,00	1,588	+1,04	2,35	44
abstoß.-ansprech.	5,94	0,823	5,00	2,403	+0,94	2,23	21
natürl.-gestaltet	4,80	1,910	6,00	1,742	-1,20	2,85	44

von der Feldbegehung unterscheidet. Diese Dimensionen sind in Tab. 6 zusammengestellt und können graphisch auch der Abb. 9 entnommen werden.

Bei denjenigen Studenten, die nur das Bild mit dem Rathaus im Hintergrund sahen, entstand also im Gegensatz zu jenen, die den Park durchwanderten, der Eindruck, daß die Grünanlage wesentlich weniger "vielfältig", weniger "freundlich", dagegen sehr viel "künstlicher", wesentlich weniger "befreiend", weniger "ansprechend" und dafür sehr viel "gestalteter" sei. Der starke Eindruck des "Künstlichen" und "Gestalteten" ergibt sich wohl eindeutig aus dem Bildinhalt (Rathaus!), ebenso wie vermutlich der Eindruck der mangelnden "Vielfalt" aus der realen Situation erklärt werden kann, da ja der Inhalt des Bildes nur einen einzigen Aspekt unter vielen darstellt.

Im Gegensatz zu diesen relativ objekt-"nahen" Einschätzungen lassen sich die subjekt-"nahen" Urteile wie weniger "freundlich", weniger "befreiend" und weniger "ansprechend" nicht mehr so unmittelbar dem Bildinhalt entnehmen, sondern sie stellen stärker emotionale Wertschätzungen der Urteilenden dar, mit denen diese den Aufforderungscharakter des Bildinhalts charakterisieren wollen. Offenbar wollen die Versuchspersonen hier doch zum Ausdruck bringen, daß eine Grünanlage, in der bauliche Strukturen derart dominant sind, ihnen weniger attraktiv erscheint; sie können ja nicht unbedingt wissen, daß der im Bild gezeigte Aspekt nicht der beherrschende in der gesamten Grünanlage ist.

Schließlich noch ein Wort zum Ergebnis des 18-Bilder-Versuchs, der sich erkennbar von den übrigen Simulationsversuchen mit mehr als einem Bild absetzt. Wirft man einen Blick auf Tab. 1, dann könnte man dazu neigen, das deutlich geringere Durchschnittsalter dieser Gruppe (20,3 Jahre) als Erklärung für die Diskrepanzen in den Erlebnisreaktionen heran-

zuziehen. Jedoch handelt es sich, wie ein Blick auf Abb. 8 zeigt, bei den diskrepanten Skalen fast ausnahmslos um objektnahe Charakterisierungen, die im allgemeinen auch von unterschiedlichen Beurteilergruppen recht ähnlich eingeschätzt werden⁴⁾. Vermutlich jedoch handelt es sich um einen Zufallsfehler: Jeder Mittelwert einer Stichprobe, wie in diesem Fall die Skalenmittel, liegt innerhalb von Vertrauensgrenzen. Es ist also durchaus möglich, daß etliche der Skalenmittel zufällig an der unteren Vertrauensgrenze liegen und somit ein etwas abweichendes Gesamtergebnis bewirken.

Zusammenfassung

Es wird untersucht, inwieweit die ikonische Simulation von Grünanlagen durch Farbdiapositive - durch die einzelne Aspekte der Grünanlage isomorph abgebildet werden, während die gesamte Anlage nur homomorph erfaßt wird - zu ähnlichen Erlebnisreaktionen führt, wie sie bei einer realen Begehung entstehen; die dabei infolge der begrenzten Zahl von Bildern auftretenden Diskrepanzen sind vor allem als ein Fehler 1. Art zu erklären.

Es erweist sich, daß bei der simulativen Wiedergabe einer 420 m langen Strecke durch einen Großstadtpark mit Hilfe von 36 Farbdia-positiven die für das Grünraumerlebnis wich-

4) Wir konnten in einer anderen Studie über die Erlebniswirksamkeit von Bäumen (erscheint 1974 im Jahrbuch der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft) nachweisen, daß derartige subjektnahe oder konnotative Begriffe von unterschiedlichen Benutzergruppen unterschiedlich stark zur Charakterisierung ein und desselben Gegenstands (Baum) herangezogen werden, während unterschiedliche Gegenstände von allen Benutzergruppen gleichermaßen mit Hilfe von objektnahen oder denotativen Begriffen differenziert werden.



tigen Eindrucksqualitäten zu etwa 90% vorhergesagt werden können. Dabei bleibt die Frage ungeklärt, ob derart simulativ dargestellte Freiräume grundsätzlich "landschaftlich-natürlicher" erscheinen als sie in Wirklichkeit sind. Schließlich zeigte sich bei einer systematischen Reduzierung der Anzahl der Bilder in der Simulation, daß die Vorhersagekraft mit sinkender Bilderzahl im allgemeinen nur geringfügig abnimmt und daß selbst die Simulation durch ein einzelnes Bild noch Erlebnisreaktionen bewirkt, die denen der Feldbegehung stark ähneln, wobei allerdings vorausgesetzt ist, daß der "typische" Charakter einer Anlage bis zu einem gewissen Grade aus den gegebenen Bildern ablesbar ist.

Summary

The author investigates the iconic simulation of open spaces by means of colored slides. Technically, the simulation functions as follows: A representative path through an open space is segmented by several standpoints in a number of equidistant sections. At each standpoint two color slides are taken, touching each other on the path axis. Presenting the slides on the screen, all pictures are shown one after another. The simulation consists so-to-say in a "slide-stroll" through the open space.

It has been shown that the relevant impression qualities of an open space can be predicted to about 90% by this method. A systematic reduction of the number of the shown pictures effects only a slight decrease in the predictive strength. Even the simulation of an open space by only one picture reveals perceptual reactions, which are very similar to those measured in situ, provided the typical features of an open space are readable sufficiently in the shown picture.

Literatur

1. APPELYARD, D. and CRAIK, K.H.: The Berkeley Environmental Simulation Laboratory - its Use in Environmental Impact Assessment. Inst. Urb. Reg. Dev., University of California Berkeley, Working Paper No. 206, Berkeley 1973.
2. FRANKE, J. und BORTZ, J.: Beiträge zur Anwendung der Psychologie auf den Städtebau (I). Z. exp. ang. Psychol. 19, 76-108, 1972.
3. HERLYN, U. und SCHAUFFELBERGER, H.-J.: Innenstadt und Erneuerung. Schriftenreihe des Bundesministers für Städtebau und Wohnungswesen: Städtebauliche Forschung, Heft Nr. 007. Bonn-Bad Godesberg 1972.
4. HOFSTÄTTER, P.R.: Über Ähnlichkeit. Psyche 9, 54-80, 1955.
5. HOWARD, R.B., MLYNARSKI, F.G. and SAUER, G.C.: A Comparative Analysis of Affective Responses to Real and Represented Environments. E.D.R.A. III, Los Angeles 1972.
6. ITTELSON, W.H.: Perception of the Large-Scale Environment. Transactions N.Y. Academy of Sc., Ser. II, 32, (7), 807-815, 1970.
7. JACOB, H.: Zur Messung der Erlebnisqualität von Erholungswaldbeständen. Landschaft + Stadt, Beiheft 9. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1973.
8. LARSEN, J.W.: Simulation - a Tool for Industrial Engineers. In: SELIG, S.M. and ETTTELSTEIN, M. (Hrsg.), New Horizons in Industrial Engineering. Spartan Books, Baltimore 1963.

Abb. 2 (Schluß von Seite 184)
Von oben nach unten: Foto 14c und d, 15a und b

9. NOHL, W.: Über die Erlebniswirksamkeit von Bäumen. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft Nr. 67. Verlag M. und H. Schaper, Hannover (erscheint Ende 1974).
10. -: Ansätze zu einer umweltpsychologischen Freiraumforschung. Landschaft + Stadt, Beiheft 11. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1974a.
11. OSGOOD, C.D.: The Nature and Measurement of Meaning. Psychol. Bull. 49, 197-237, 1952.
12. SANOFF, H.: Visual Attributes of the Physical Environment. The Student Publication of the School of Design, 18: Response to the Environment. North Carolina State University, Raleigh 1969.
13. SIMON, H.A. and NEWELL, A.: The Use and Limitations of Models. In: MARX, M.H. (Hrsg.), Theories in Contemporary Psychology. New York - London 1963.
14. SORTE, G.J.: Perception av Landskap. Landsbruksbokhandelen, Universitetsforlaget, Ås (Norwegen) 1971.
15. TACK, W.H.: Mathematische Modelle in der Sozialpsychologie. Handbuch der Psychologie, Bd. 7: Sozialpsychologie. Verlag Hogrefe, Göttingen 1969.
16. WINKEL, G.H. and SASANOFF, R.: An Approach to an Objective Analysis of Behavior in Architectural Space. In: PROSHANSKI, H.M., ITTELSON, W.H. and RIVLIN, L.G. (Hrsg.), Environmental Psychology. Holt, Rinehart and Winston Inc., New York 1970.
17. ZUBE, E.H.: Rating Everyday Rural Landscapes of the Northeastern U.S. Landscape Architecture, July 1973.