

# VISUELLE ABBILDUNG DER UMGEBUNG

P. GÁBORJÁNI

Lehrstuhl für Freihandzeichnen und Formlehre,  
Technische Universität, H-1521 Budapest

Eingegangen am 15 September 1984

Vorgelegt von Prof. I. Balogh

## Summary

The paper deals with a method recording continuously the environment from a human view-point, processing it by computer and conserving the data. The method classifies the human views in classes and hereby allows not only a quantitative classification of the spatial views, but to follow the changes of settlements. The results can be used by architects, city-planners, environment protectors.

Obwohl bisher für die Kennzeichnung unserer Umgebung vielerlei Beschreibungen, Forschungsmethoden, Geräte verwendet wurden, kamen wir nicht dazu, *das Bildsystem*, die, seitens der menschlichen Wahrnehmung so wichtige visuelle Perzeption *objektive zu erfassen*, und vor allem dasselbe *mit den Elementen der Umgebung systematisch in Zusammenhang zu bringen*.

Die Umgebung erscheint in unserer Auffassung als ein Vorgang und dieser Vorgang erregt Reize für den Mensch. Wir wissen auch, daß gewisse Teile des Telerezeptorbestandes, die miteinander in Verbindung stehen, die Informationen der Außenwelt dem Menschen weiterleiten, bezw. dieselben, wie Hören, Sehen, Geruchssinn, Schwingungswahrnehmung, usw. aufarbeiten.

Zweifelsohne spielt das Sehen eine entscheidende Rolle, da sich während der Entwicklung des Stammes die Anpassungsfähigkeit der Menschen auf der Aufarbeitung der Sichtinformationen beruht. (Im Gegensatz zu solchen Lebewesen z. B., die überhaupt nicht sehen.)

Die vielerlei Reizwirkungen unserer Umgebung können eigentlich bei fast allen Observationen objektive festgestellt werden. (Z. B. Luftreinheit, Ton, Schwingungen, Strahlungen, usw.) Die objektive Registrierung des Sichteindruckes konnte jedoch bisher nicht gelöst werden. Das vorher erwähnte System dient eben zu diesem Zweck. Die, mit der menschlichen Sichtprüfung kombinierte visuelle Abbildung sichert die optische Beurteilung des Umgebungszustandes.

## Visuelle Abbildung der Umgebung (Die Technik des Verfahrens)

Die Komponenten der aus der Häufigkeit errechneten Blickpunktaufnahme:

1. Der Gesichtswinkel wird mit einer Geräteoptik eingestellt, die den horizontalen und vertikalen, also den menschlichen Gesichtswinkeln von 180, bzw.  $75/55^\circ$  des Menschen entspricht.

2. Man beachtet jenen *Phasenwinkel*, der dem Zeitmaß des normalen Fortschrittes (beiläufig 4—5 Km/Stunde) entspricht. Unter Phasenwinkel versteht man hier jene Öffnungsdistanz, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden normalen Sichtwinkeln zustande kommt, bei welcher bereits eine gut fühlbare Abweichung festgestellt werden kann. In der Praxis — abhängig von den bereits bekannten Bedingungen — müssen die Aufnahmen zwischen 5—10 m aufgenommen werden.

*Abhängend von der Strecke* können folgende Gruppierungen eingeführt werden (topologisches Verfahren):

1. *Gemäß der Geometrie* der zurückgelegten Strecke. (Geschlossene städtische Bebauung, einseitige oder doppelseitige Abbildung, relative lange, gerade oder oft wechselnde Strecke, usw.)

2. *Abhängig von den Geländebeziehungen* (auf gestuftem, steilem, abschüssigem Gelände, mit größeren Draufsichten, usw.).

3. *Erscheinungs- und Verschwindungsposition*. Der erste Prüfungssektor ist immer jener Geländeteil, der bei der Wahrnehmung vor dem Erscheinen im Bildfeld bis zum Verschwinden dauert. Die gesamte Vermessung kommt aus diesen Sektoren (diskrete Einheiten) zustande.

4. *Die Zahl der benötigten Aufnahmen wird auch durch das Maß des Gesichtswinkels beeinflusst*; im Falle eines größeren Gesichtswinkels ist der Wechsel schneller, also geringer; im Falle eines kleineren Gesichtswinkels ist der Wechsel langsamer, die Bedingung ist demnach die Herstellung mehrerer Aufnahmen.

5. Die Aufnahme — vorausgesetzt einen Sichtkegel von  $60^\circ$  — richtet sich meistens auf den Mittelpunkt (Schwerpunkt) des Anblicks. Natürlich können sich besondere Aufnahmewünsche ergeben, dann ist der vorige Gesichtspunkt nicht gültig. (Beispielsweise vom Horizontalen wesentlich abweichende Terrainkonfigurationen, oder die Wahrnehmung einer, vom menschlichen Fußgängertempo abweichende Schnelligkeit, eventuell aus einem Fahrzeug, usw.).

## Der Gang -- Ablauf des Verfahrens

*Messung der Betriebsdichtigkeit.* Mittels einer hier nicht spezifizierten Methode kann festgestellt werden, zu welchem Zeitpunkt, mit welcher Häufigkeit, in welchen Richtungen eine Strecke am meisten oder weniger verkehrstark ist. Bei dem Fußgängerverkehr ist auch eine weitere Aufteilung auf Grund des Laufzieles, der Geschwindigkeit oder eines anderen Gesichtspunktes möglich.

— Aus den Obigen ergibt sich, daß die Gesichtspunkte des Verkehrs in den öffentlichen Gebieten von entscheidender Bedeutung sind, da sich die Wahrnehmung im allgemeinen auf stetige, bedeutend wechselnde Reizeffekte gründet, von denen ungefähr 80% in den Bereich der Visualisierung fallen. *Die ausgewählten Strecken* müssen auf Mappen festgelegt werden und, obwohl deren Zahl beliebig ist, soll die Wahl einer Strecke von entscheidender Bedeutung (Häufigkeit) angestrebt werden. Es können auch spezielle Fälle vorkommen, wenn z. B. beim Entwurf einer Anlage oder einer grösseren Einheit der Umgebung es erwünscht ist, die vorgestellte Strassenstrecke, die zur Annäherung des zu entwerfenden Objektes dient, vorzulegen. (Virtuelle Strecke. Mit Hilfe eines Modells simulierbar.)

— *Die angegebenen Richtungen werden in die Mappe eingezeichnet und numeriert.* Nachher werden die Aufnahmen gefertigt. Die Gesichtspunkte der Verfertigung der Aufnahmen sind:

- a) sie soll aus menschlicher Augenhöhe erfolgen,
- b) benötigt wird eine, mit Libelle versehene Kamera, womit die genaue horizontale Einstellung erfolgen kann.
- c) Kamera für Einzelaufnahmen und für kontinuierliche Aufnahmen sind gleichfalls verwendbar. So kann mit Photoverfahren, wie auch mit elektronischen Systemen gearbeitet werden (VIDEO-Technik oder Filmaufnahmen sind ebenfalls möglich).

Wenn mit kontinuierlich funktionierender Kamera gearbeitet wird, muß natürlich eine bestimmte Zahl von Einzelbildern aus der ganzen Folge ausgewählt werden. Hier erwähne ich, daß die VIDEO- (oder Kinematographie)-Technik gegenüber der Einzelbilder herstellenden Phototechnik einen Riesenvorteil besitzt. Namentlich, daß die bildlichen Angaben — im Falle einer entsprechenden Vorbereitung — *unmittelbar* in die Komputerooperationen *übertragbar* sind. (So ist das Verfahren viel schneller, keine Laborierung ist erforderlich und ist auch natürlich viel billiger.)

— Der nächste Schritt ist, auf Grund der bezeichneten Bilder — dem ausgewählten Raster entsprechend — die Konturenzeichnung herzustellen. Die Zahlzeichen der Identifikation werden nachher fixiert.

— Nach der Herstellung der Konturenzeichnung werden die Digitalzeichen fixiert. Das kann dermassen durchgeführt werden, daß *die Identifi-*

*kationszeichen* in den einzelnen Feldern auf Displays mit *Leuchtbleistift* bezeichnet werden, wir können aber auch so vorgehen, daß der Apparat auf das ganze Feld ein Netzkreuz einzeichnet, das selbstverständlich bei jedem Bild (Phase) identisch ist, und die Zeichnung als Graph auffassen. Dementsprechend kann die Identifizierung mit den Koordinaten der Gipfelpunkte der Felder erfolgen. (Wie man es auf den Mappen anzugeben pflegt, mit der Bezeichnungsweise a, b, c, d, . . . n, bzw. 1, 2, 3, 4, . . . n.)

— Die Benennungen der, durch die Identifizierungs-, bzw. durch die Zeichen repräsentierten Objekte (Elemente):

1. Gebaute Systeme mit Ausnahme der, in Punkt 2, 3, 5, 8. beschriebenen Objekte. Zusammenhängende kompakte Oberflächen massenhafter Bauobjekte (Flächen). (Hier halten wir auch Ingenieurwerke in Evidenz, mit Ausnahme der in Punkt 2. beschriebenen.)

2. Vor allem Elemente der gebauten Systeme, die sich auf der Erdoberfläche befinden, also Strassen, Bürgersteige, Rampen, usw.

3. Elemente der sogenannten Mikroarchitektur, also Strasseneinrichtungen, Komforteinrichtungen, Strassenöbel, kleinere Pavillons, usw.

4. Vegetation (Berücksichtigend die Wechsel zufolge der Jahreszeiten.).

5. Informationssysteme. Jene Einrichtungen, die in der künstlichen Umgebung bewußt ausgestaltet zur Weiterleitung von Informationen, Mitteilungen dienen. In der visuellen Wahrnehmung spielt dieser Sektor eine bedeutende Rolle, es kam eben aus solchen Gründen zustande. (Litfaßsäulen, Plakate, Anzeigetafeln, Signalsysteme, Anleitungssignale, Reklame, usw.).

6. Zur Zeit der Aufnahme eben stehende, aber potentiell bewegliche Elemente, so vor allem die Menge der Fahrzeuge. (Im Vermessungssystem mittels Index bezeichnet.)

7. Mobile Elemente; vor allem kann hier die Anwesenheit von sich bewegender Fahrzeuge, sowie grösserer Menschengruppen angezeigt werden (im Vermessungssystem mit Index bezeichnet).

8. Beleuchtung

a) *natürliche* Beleuchtung der Strassenstrecke, das die gegenseitige Verbindung der Orientierung und des gebauten Systems darstellt.

b) Punkte, Stellen der *künstlichen* Beleuchtung, beleuchtete Flächen. (Hier ist die Messung der Lichtintensität und der Leuchtdichte begründet, auch unabhängig von der Aufnahme.).

9. Himmelflächen, natürlich die Teile in der Bildstruktur.

10. Natürliche Farben der Umgebung, bzw. die Farbtonungen der künstlichen Strukturen. Diese Kategorie kommt in jeder der vorherigen 9 Punkte vor, ist also nicht unabhängig. Hier ist es eigens vorgehoben, weil es in gewissen Situationen eine ausgezeichnete Rolle erhält. z. B. bei farbdynamischen Entwürfen, beim Bebauen von Grüngürtelgebieten, usw. Falls die Lageplanaufnahmen farbig hergestellt werden, kann aus dem gelagerten Ma-

terial auch die »Farbenmappe« der Umgebung zu jeder Zeit hergeschafft werden.

Die visuelle Abbildung der Umgebung kann mit der Analyse der aufgezählten Elemente ein Arbeitsschema bilden und kann auf Magnetbändern oder Platten lange gespeichert werden.

Wir suchen die am meisten entsprechenden hardware Geräte/Instrumente des Abbildungssystems, da Geschwindigkeit, Ökonomie und nicht zuletzt die Genauigkeit des Verfahrens durch die Möglichkeiten der mechanischen Verarbeitung eingegrenzt werden.

### Die Erklärung der Abbildungen

Abb. 1 und 2 zeigen zwei Erscheinungsformen einer Umgebung. Die erste ist ein, von jedem begreifbares Standbild, der festgesetzte Moment eines Vorganges. Die andere ist eine Projektionszeichnung eines Stadtteiles — nach Belieben eine Planansicht — ein Flächenverwendungsentwurf, offenbar nur für die Fachleute lesbar. Die beiden Abbildungen sind also:

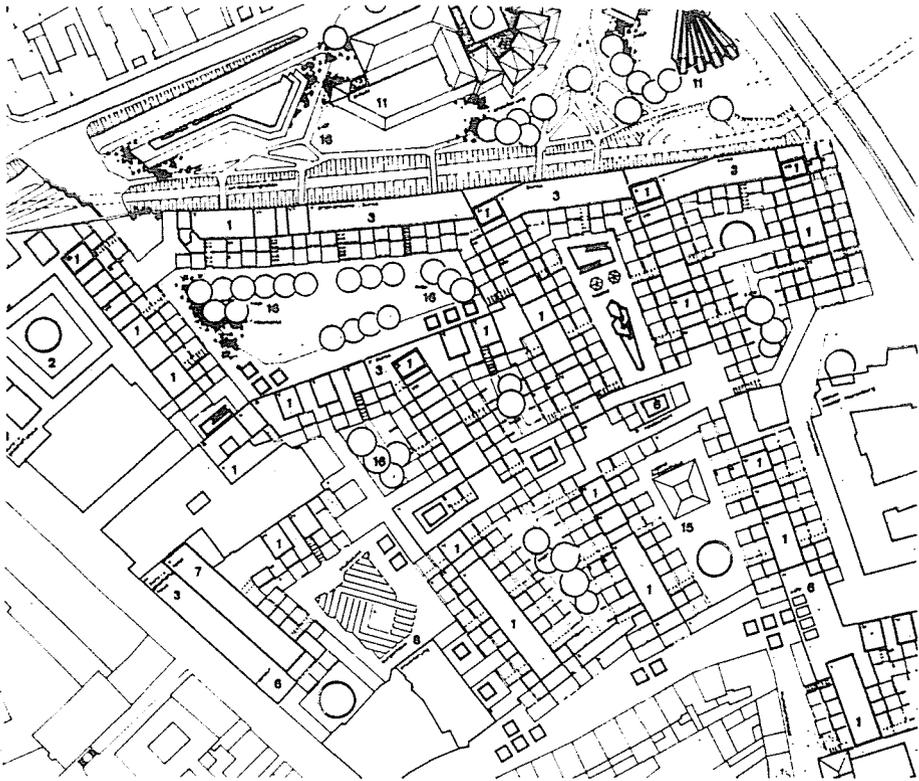


Abb. 1

- eine sinnlich-anschauliche; die andere zeigt eine,
- nur auf Grund eines bekannten Kodsystems identifizierbare und nachher logisch interpretierbare Projektionsdarstellung.

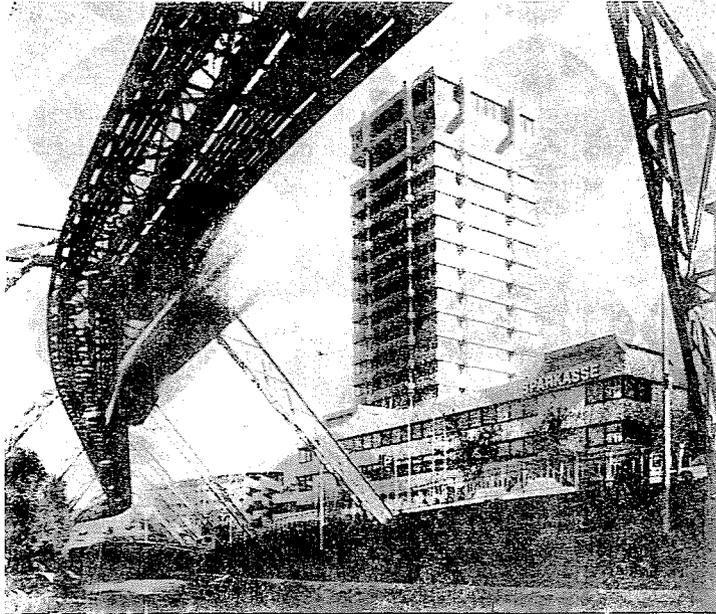


Abb. 2

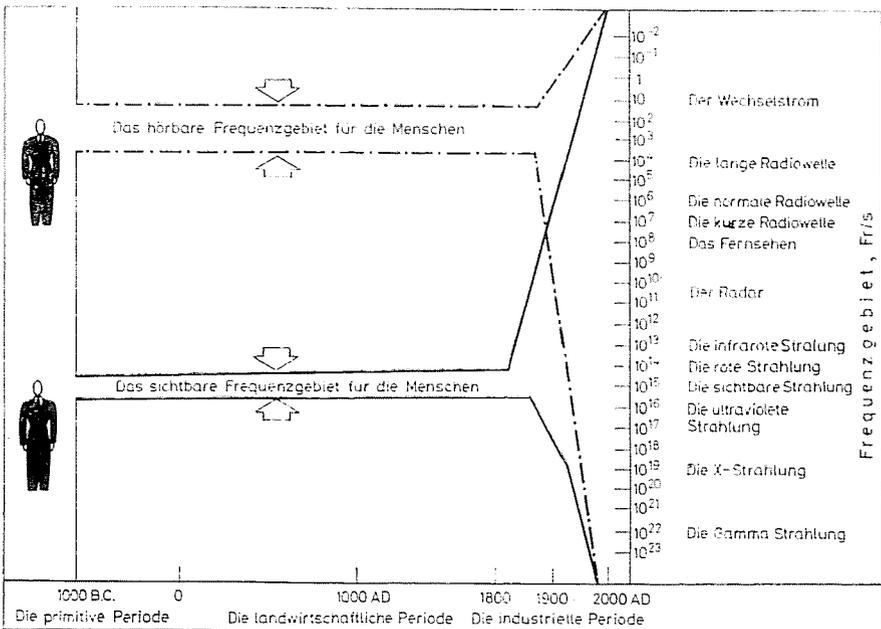


Abb. 3

Die Hypothese unseres Experimentes besteht eben darin, daß es zwischen den beiden Auffassungen eine dritte geben muß, die nicht nur für jedermann verständlich ist, sie lenkt die Aufmerksamkeit auch auf solche Zusammenhänge der Umgebung, die sonst verloren gehen.

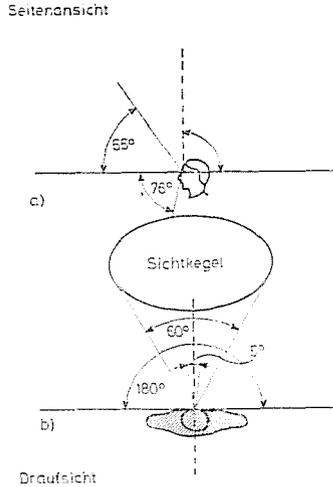


Abb. 4

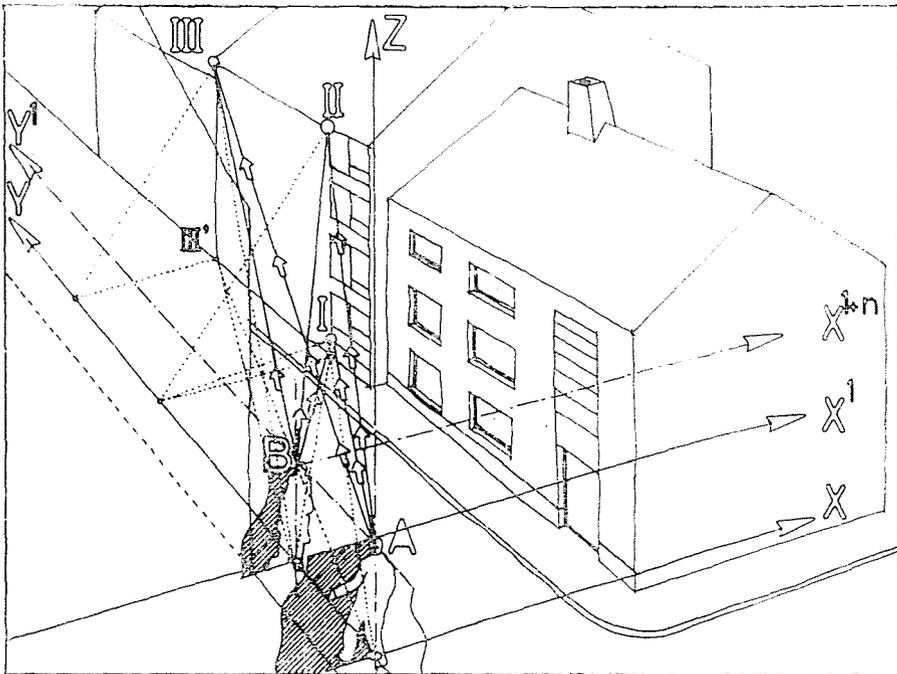


Abb. 5

Die Abbildung 3, 4 und 5 erschienen in der »World Design Science Decade 1965—1975« (World Resources Inventory Southern Illinois University, Carbondale, Illinois USA). Die Abb. 3 zeigt den Zusammenhang von Spektrum und Mensch; den Wahrnehmungsbereich im Falle Perzeption der natürlichen Rezeptoren (Rezeptororgane) (unaided) bzw. den künstlich wahrnehmbargemachten Bereich des Fernsehens, des Rundfunkes (aided). Es ist ersichtlich, daß die Augen, die Haut, die Ohren viel mehr von der Umwelt erfassen, falls technische Geräte diesen Vorgang unterstützen.

Die andere Abbildung zeigt im wesentlichen in ähnlicher Weise den Wahrnehmungsbereich, von der Frequenz des Wechselstromes bis zur Gamma-Strahlung. Außerdem zeigt sie auch recht gut, daß die großen Epochen des

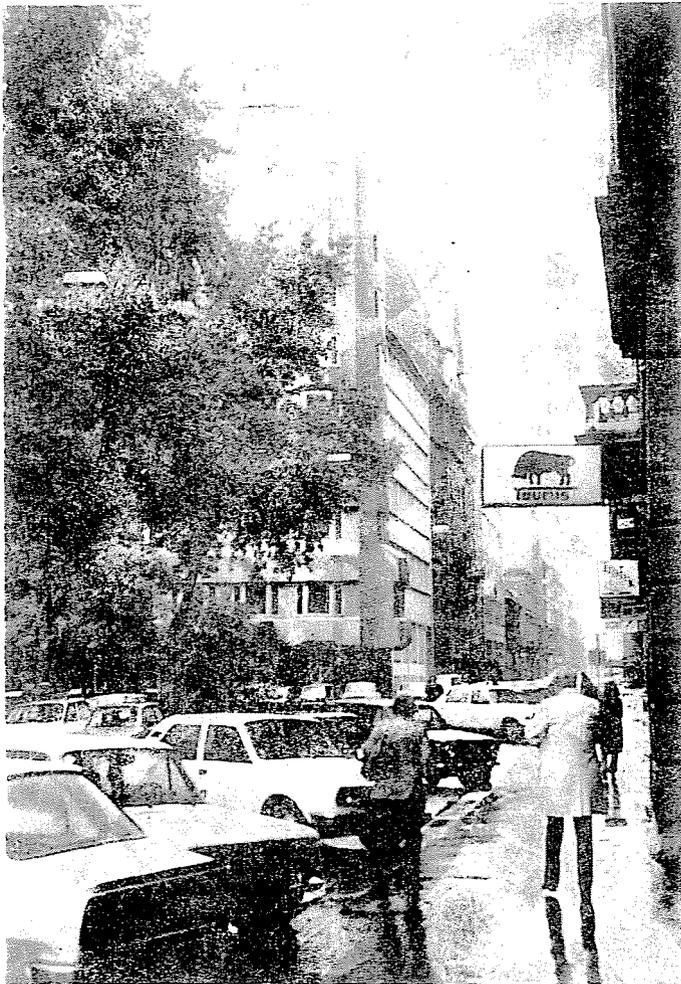


Abb. 6

Menschen überblickend (bei dem Sehen und dem Hören) zwei Parallelen die Funktionsfähigkeit der natürlichen Sinnesorgane vollkommen eingrenzen.

Abbildung 4 zeigt den experimentalen Durchschnitt der Sichtwahrnehmung, und dies bedeutet, daß falls der Beobachter durch eine »indifferente Umgebung« begrenzt ist, die Abbildung des Anblicks bei solcher Geometrie geschieht.

Abbildung 5 zeigt das dreidimensionale System der Aufnahmegeometrie, In einem Koordinatensystem muß der Platz des Beobachters (der Aufnahme), bzw. der Wechsellpunkte der Aufnahmestellen angegeben werden, ferner die Koordinaten der festzulegenden Punkte der Umgebung. Dies war die erste Version; später vereinfachte sich dieses zu einer etwas flachen Abbildung, als sich ein identisches Endergebnis zeigte. Gleichzeitig können die anblickartigen Bilder — auf VIDEO-Bändern oder auch auf Mikrofilmen aufbewahrt — zu jeder Zeit hervorgesucht werden.)

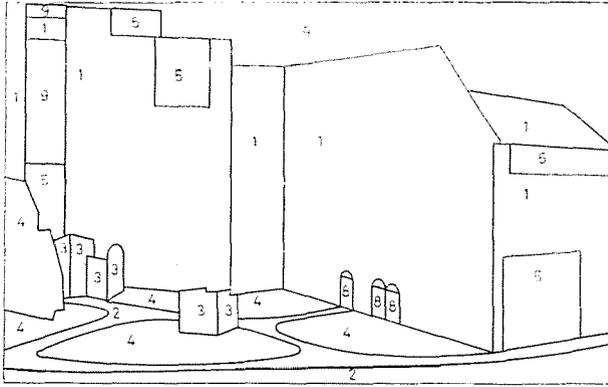


Abb. 7

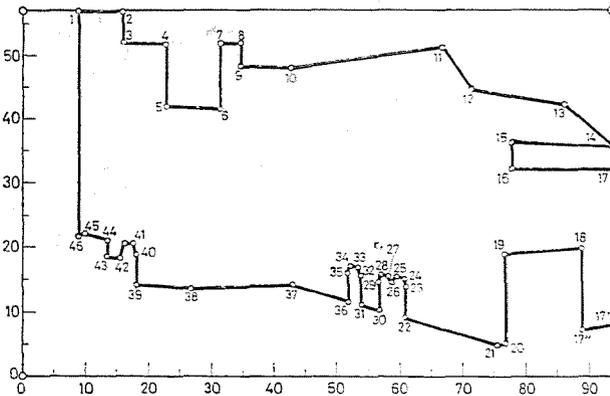


Abb. 8

Abbildung 6 veranschaulicht eine Aufnahmephase eines experimentalen Modells.

Abbildung 7 zeigt die Kodierung;

Abbildung 8 weist eine Phase der Klasse 1. auf, die zur maschinellen Eingabe bereits geeignet ist.

Abbildungen 9 und 10 weisen die fünf Phasen dieses Vorganges auf.

Abbildung 11, 12. und 13. bedeuten die Zerlegung der vorherigen Aufnahme in 10 Klassen, bezw. deren separate Präsentation.

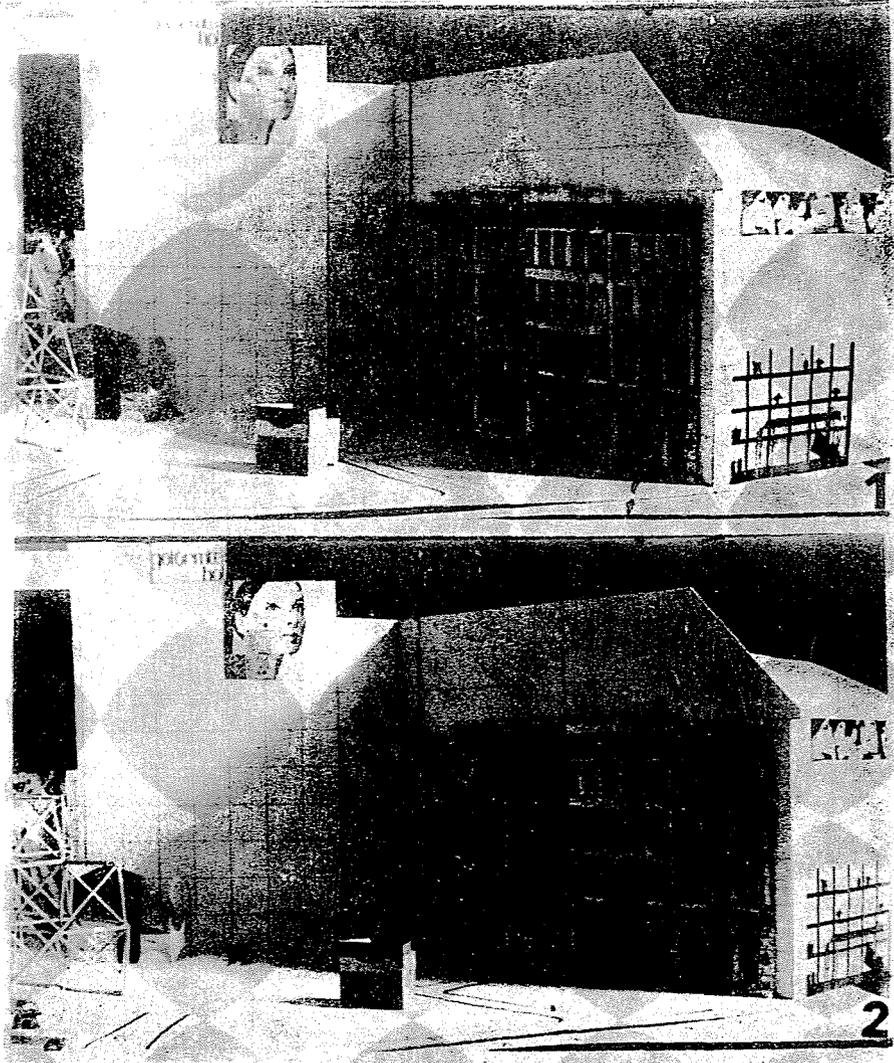


Abb. 9  
Abb. 10

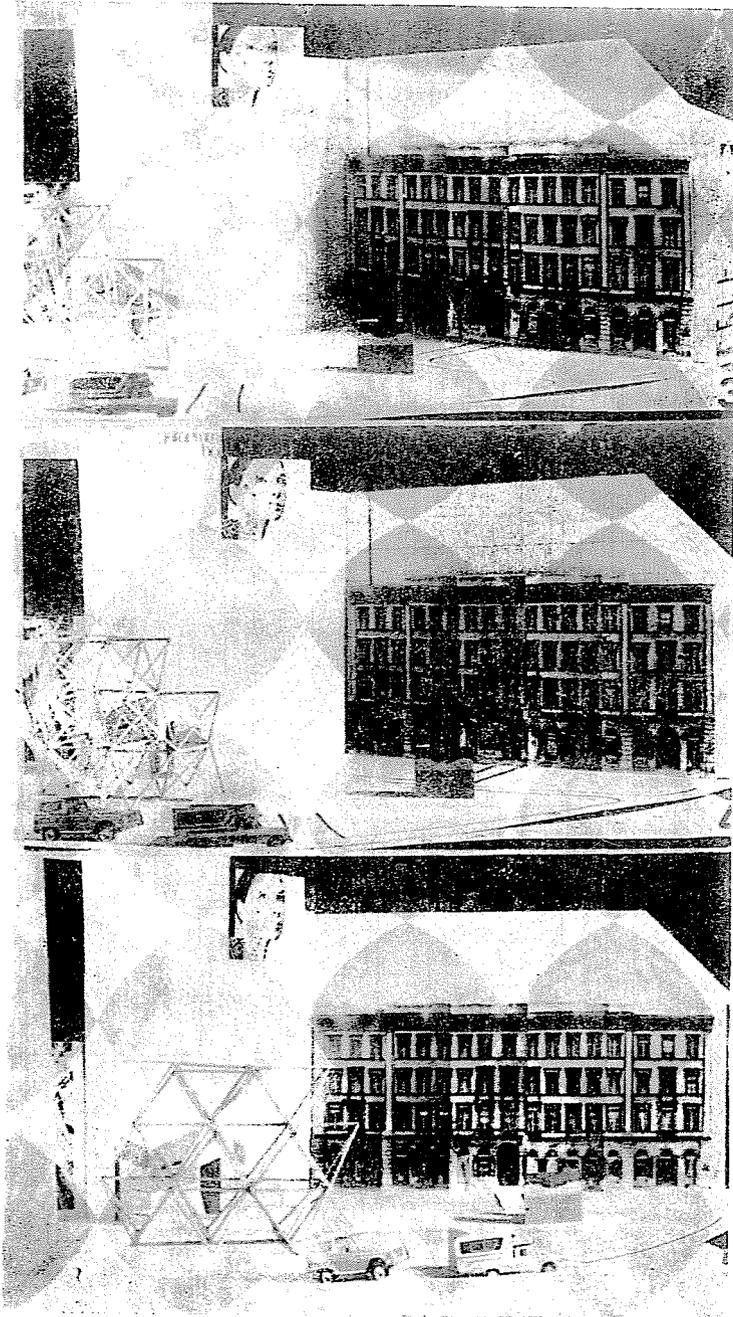


Abb. 11

Abb. 12

Abb. 13

Abbildung 14 zeigt eine Aufnahme von schwacher Qualität, darunter aber ist die Abbildung besser begreiflich, da die einzelnen Umgebungselemente umgrenzt wurden und dadurch besser hervorgehoben sind.

Abbildung 15, 16, 17, 18 zeigt jenes Histogramm, welches die graphische Verteilung der vorigen Abbildung angibt bezüglich der Zusammensetzung der verschiedenen Umgebungselemente.

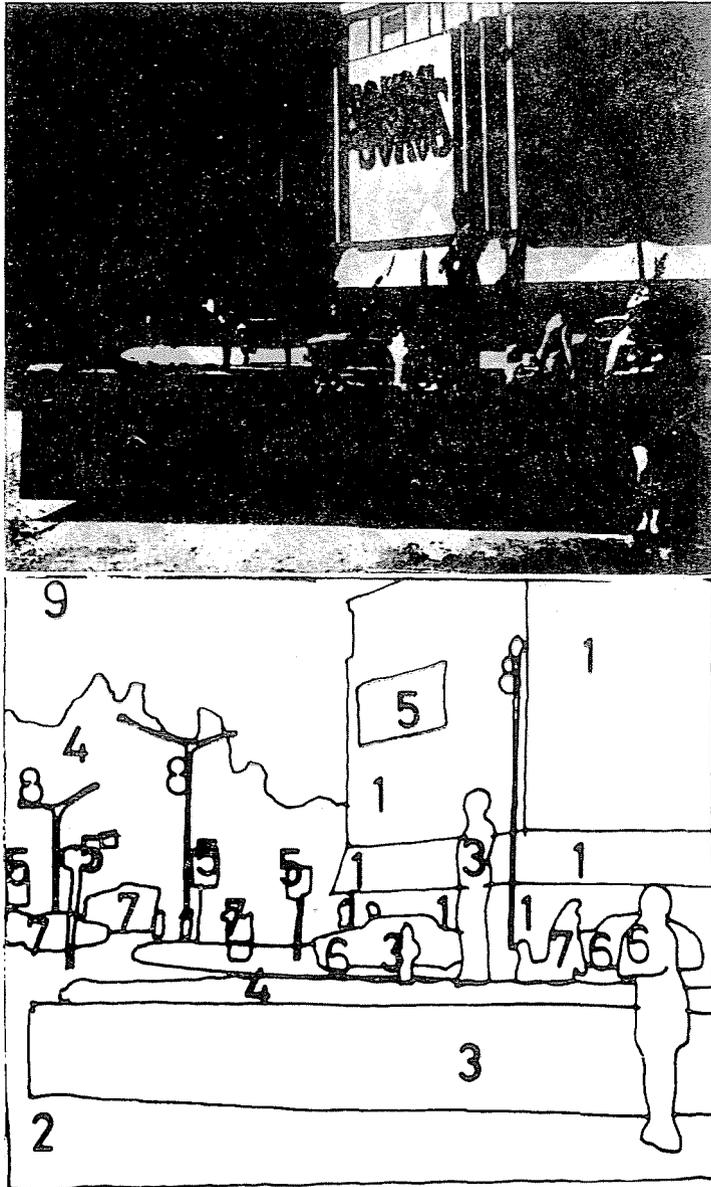


Abb. 14

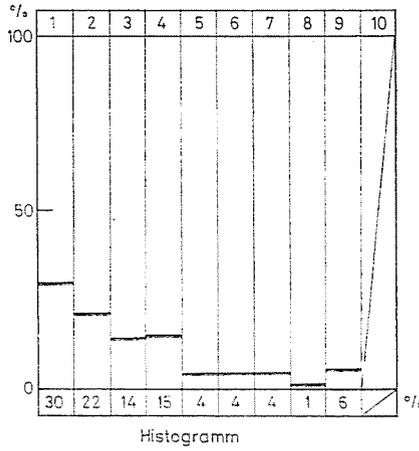


Abb. 15

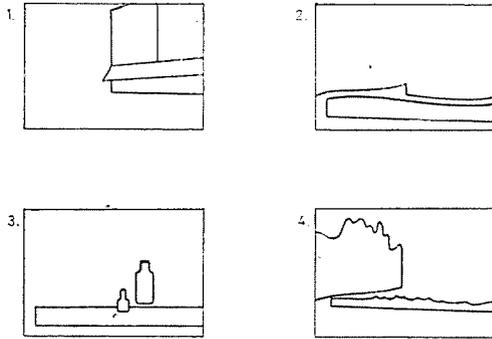


Abb. 16

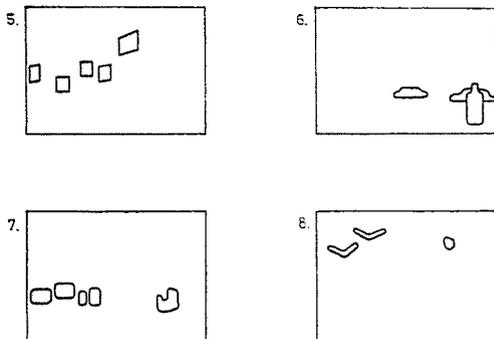


Abb. 17

Abbildung 19. wirft am Jókai Platz der Hauptstadt die Möglichkeit auf, daß die natürliche Betrachtung eine »relative passive« Möglichkeit hat, als wenn jemand stabil an einem Platz stehend sich in seiner Umgebung umschaute.

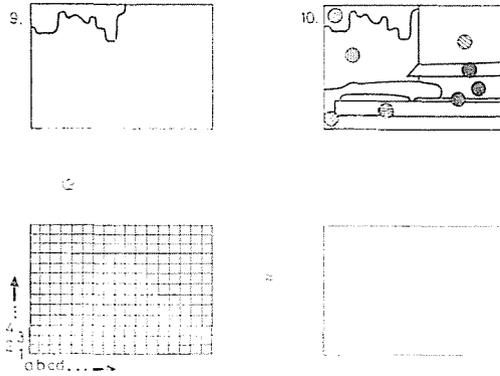


Abb. 18

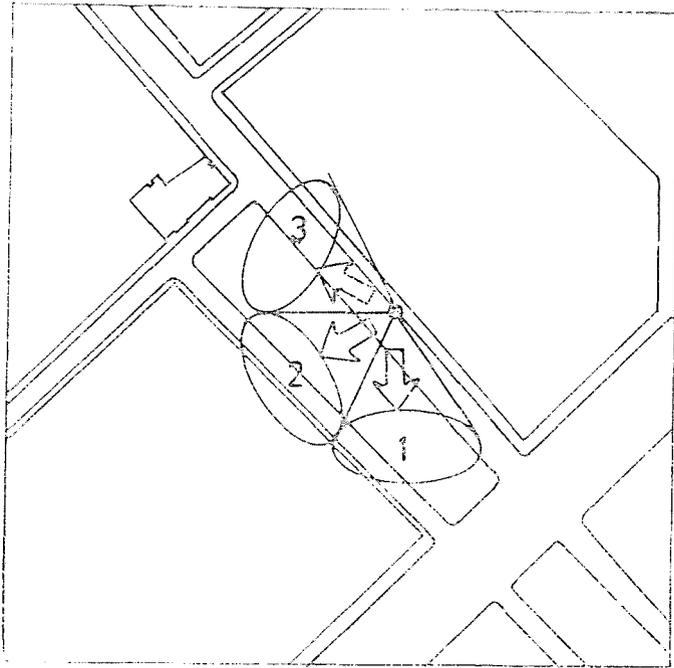


Abb. 19

Abbildung 20.: gegenüber der Vorigen ist es häufiger, wenn die Umgebung als Vorgang, als Sequenz wahrgenommen wird (Sicht aus Bewegung).

Abbildung 21. Der, am Situationsplan bezeichneter Ort des Jókai Platzes ist ersichtlich auf einer Aufnahme von natürlichem Horizont.

Abbildung 22. Diese zeigt die Konturenzeichnung des vorigen Bildes, mit Bezeichnung der Wechselstellen (Phasen).

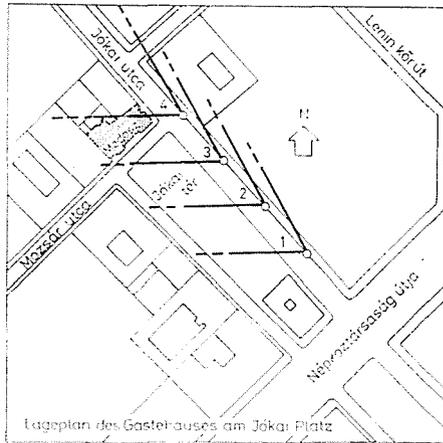


Abb. 20



Abb. 21

Abbildung 23. Diese bedeutet die, vom Blickpunkt der aufgenommenen Phase festgestellte Fläche der Vegetation in der Sommerperiode.

Abbildung 24. Sie stellt die Informationssysteme des bezeichneten Mittelpunktes dar.

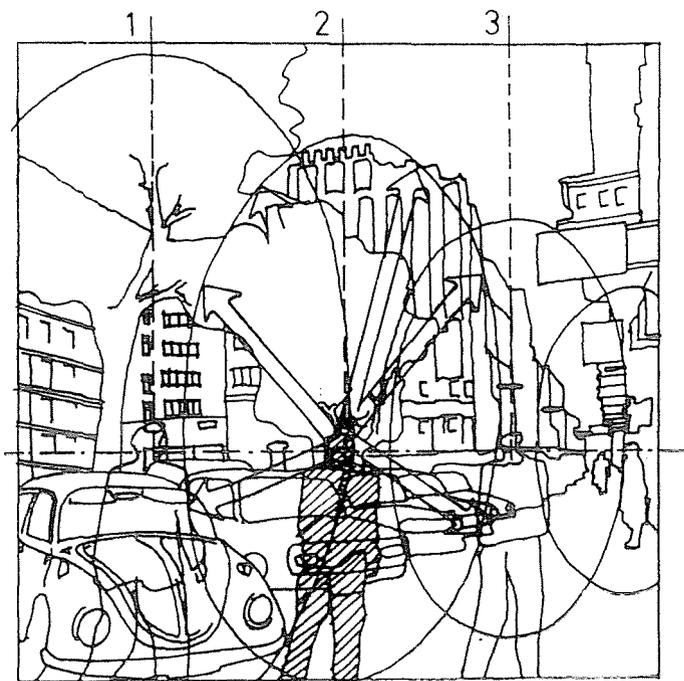


Abb. 22

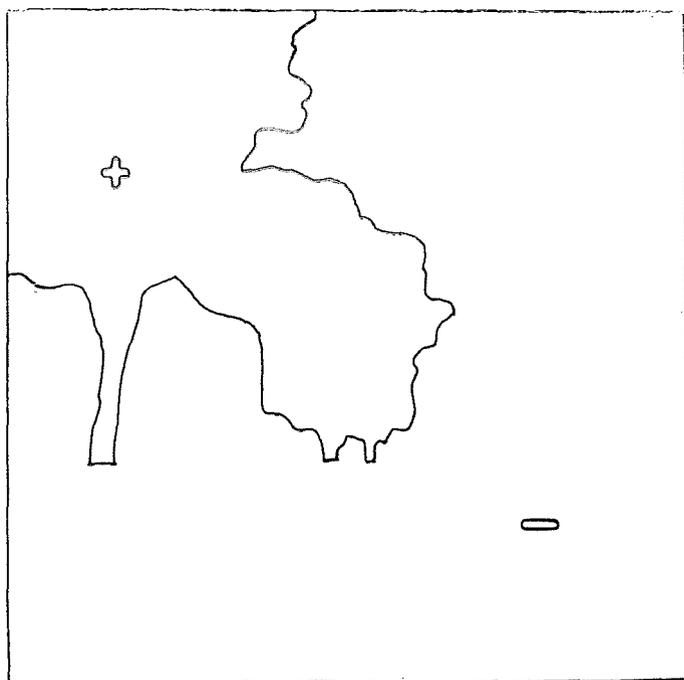


Abb. 23

Abbildung 25. Zeigt die Kontur der Massen der stehenden Fahrzeuge, bzw. der Leute.

Abbildung 26. Veranschaulicht die Quantität der auf der ganzen Fläche sichtbaren Himmels.

Abbildung 27. Stellt die vorigen Elemente gemeinsam dar. (Es bietet sich die Möglichkeit an im Falle der Benutzung eines farbigen Displays — eventuell mit einer falschen Färbung, wie bei der Infraphotographie — die verschiedenen Flächen mit abweichender Färbung mit dem Apparat herzustellen, was die weitere Verarbeitung erleichtern und die Fehlermöglichkeiten auf ein Minimum vermindern würde.)

Zusammengefaßt: die Einführung des dargelegten Systems könnte die Fixierung des, von menschlicher (Gesichtspunkt bzw. Horizont) Anschauung aufgenommenen Umweltsbildes lösen, was gleichzeitig auch die objektive Abbildung der Umgebung bedeutet.

Sie systematisiert die Elemente der Umgebung, infolgedessen erleichtert sie unsere Umweltauffassung, ermöglichend die Erkennung der Bedeutung sämtlicher Elemente. Sie ermöglicht die Laboranalyse der bestehenden Umwelt. Sie kann eine visuelle Datenbank zustandebringen mit relative billigen und einfachen Mitteln.

Für die Erbauer der Umgebung, Stadtkonstrukteure, Architekten, Reklamegestalter, Fachleute der Farbdynamik sichert sie ein solches Instru-

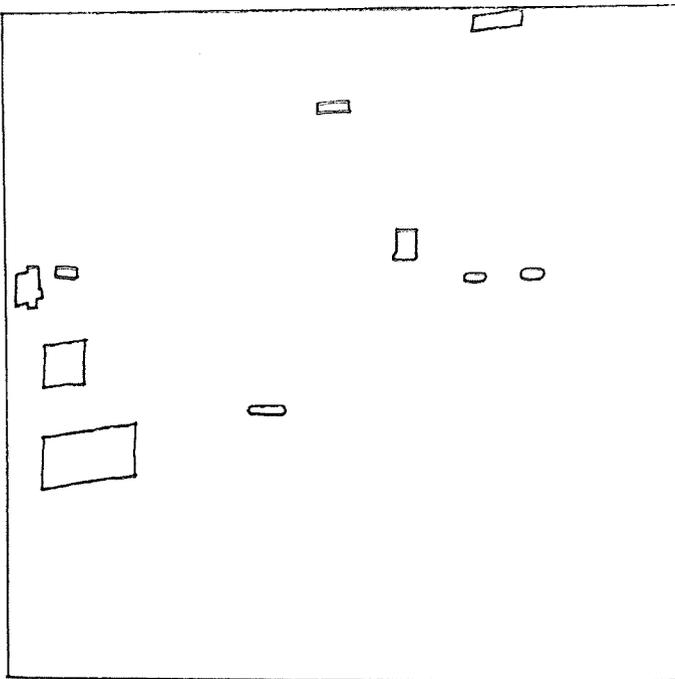
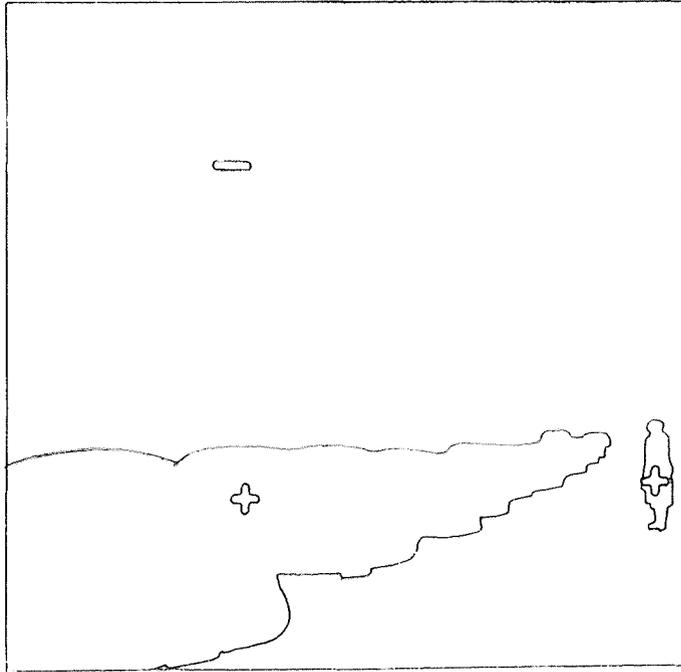
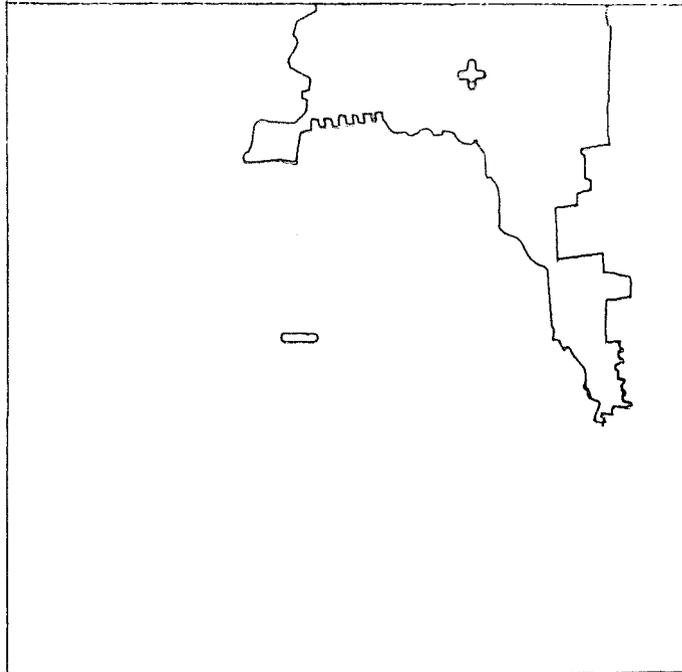


Abb. 24

*Abb. 25**Abb. 26*

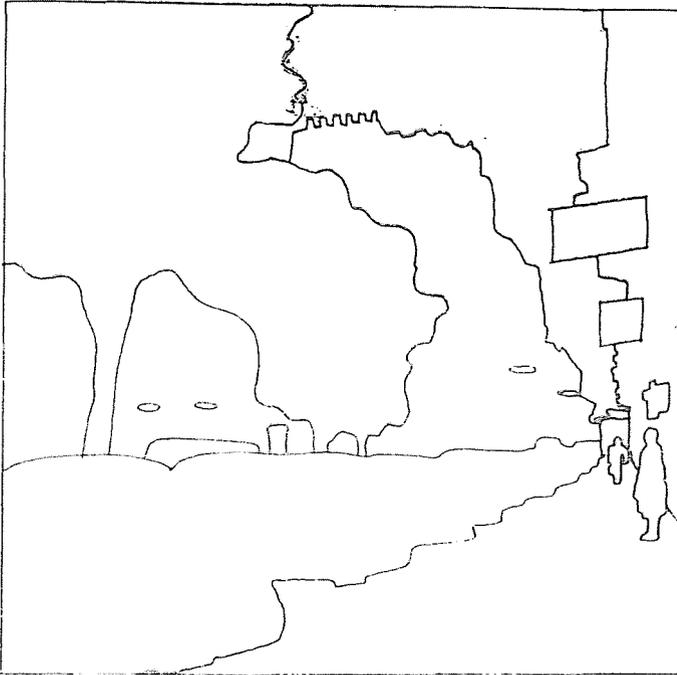


Abb. 27

ment, das für die Durchführung von Vergleichen (Komparationen), für die Simulation der geplanten Anlagen, usw. geeignet ist.

Natürlich konnte ich im Rahmen einer kurzen Beschreibung nicht auf sämtliche Einzelheiten eingehen, diese können jedoch durch die derzeitigen Forschungen weiter bereichert werden, vor allem in der Frage der Automatisierung; so kann ich hoffentlich bald über weitere Ergebnisse berichten.

Ich danke János Fekete und Mihály Szoboszlai für die Hilfe bei meiner Arbeit, in erster Linie bei der Bearbeitung mit Komputern.

### Literatur

1. GÁBORJÁNI, P.: Technique and education; *Per. Polytech. Arch.* 20, 53—63, (1976).
2. GÁBORJÁNI, P.: Die Rolle der Technik in der visuellen Erziehung; *Ped. Közlemények* 15, 3—21, (1977).
3. GÁBORJÁNI, P.: Audiovisual media in architectural practice; *Per. Polytech.* 24, 45—55, (1980).
4. GÁBORJÁNI, P.: Influencing colour perception by surface structure; 9—3/1 AIC, Sonderausgabe der Internationalen Pressekonferenz, Budapest, Juni 1982. OMIKK, TECHNO-INFORM, Budapest, 1982. p. 434—437.
5. GÁBORJÁNI, P. Form-, Farben- und Signalinterpretierung; Ausgabe des XIX. Koloristischen Symposiums: Vereinigung Ungarischer Chemiker, MTEST, Sept. 1983. (ungarisch: p. 28—30; deutsch: p. 113—114).

Dr. Péter GÁBORJÁNI H-1521 Budapest