

ÜBER ANALOGIESCHLÜSSE IN DER PHOTOINTERPRETATION  
(Bericht der Arbeitsgruppe)

INFERENCES BY ANALOGY IN PHOTO INTERPRETATION  
(Report of the Working Group)

CONCLUSIONS ANALOGIQUES DANS L'INTERPRETATION PHOTOGRAPHIQUE  
(Rapport du Groupe de Travail)

H.Schmidt-Falkenberg, Chairman  
Institut für Angewandte Geodäsie  
Richard-Strauss-Allee 11  
D-6000 Frankfurt am Main 70  
Federal Republic of Germany

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Bereich der Bildinterpretation (Photointerpretation) haben die Luftbildinterpretation und die Satellitenbildinterpretation die größte praktische Bedeutung erlangt. Das Erkennen von Objekten und anderes durch den Menschen läßt sich dabei kennzeichnen durch die Begriffe Bild-Gestalt (gestalthaftes Sehen), syntaktische Erkennung (Klassen-Erkennung) und semantische Erkennung (Bedeutungs-Erkennung). Ein weiterer, in diesem Zusammenhang wichtiger Begriff wird Analogieschluß genannt. Auch wenn wir unmittelbar die Bedeutung von Bild-Gestalten erkennen, vollziehen wir solche Analogieschlüsse. Sie sind jedoch in einem weit größeren Umfange erforderlich, wenn wir die Bedeutung der Bild-Gestalten nicht unmittelbar erkennen oder wenn Bild-Gestalten höherer Ordnung (wie Gewässernetz, Siedlungsverteilung ...) zu erarbeiten oder andere Interpretationsaufgaben zu lösen sind.

## ABSTRACT

Within the field of image interpretation (photo interpretation), aerial photograph interpretation and satellite image interpretation have gained the greatest practical importance. The identification of objects and other phenomena by man can be characterised by the concepts of image gestalt (gestalt-like vision), syntactic identification (identification of classes), and semantic identification (identification of meaning). Another concept important in this connection is called inference by analogy. Even if we directly identify the meaning of image gestalten, we draw such inferences by analogy. They are, however, required to a much greater extent if we do not directly identify the meaning of the image gestalten or if image gestalten of higher order (such as hydrography, distribution of settlements ...) are to be separated or other interpretation tasks are to be solved.

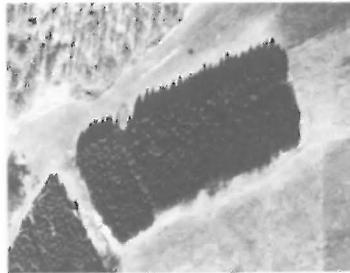
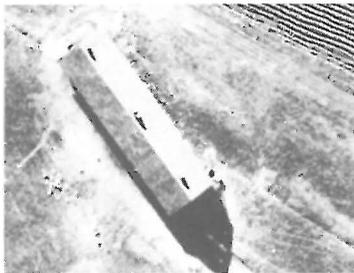
## SOMMAIRE

Dans le domaine de l'interprétation de l'image (photointerprétation) l'interprétation de photographies aériennes et l'interprétation de prises de vues de satellite ont atteint une énorme importance pratique. L'identification d'objets et d'autres phénomènes par l'être humain peut se caractériser par les notions de "façon de l'image" (capacité de voir des figures), d'"identification syntactique" (identification de classes) et d'"identification séman-tique" (identification de la signification). Une autre notion d'importance dans ce contexte est connue par conclusion analogique. Nous faisons de telles conclusions analogiques même dans le cas où nous identifions directement la signification de figures de l'image. Cependant, elles sont nécessaires beaucoup plus amplement lorsque nous n'identifions pas directement la signification des figures de l'image ou dans le cas où il faut élaborer des figures de l'image de l'ordre supérieur (comme par exemple l'hydrographie, la répartition d'agglomérations ...) ou résoudre d'autres tâches d'interprétation.

Eine Hauptaufgabe bei der Photointerpretation ist zunächst das Erkennen von in Luft- oder Satellitenbildern abgebildeten einzelnen Objekten. Beim Menschen (einem biologischen System) erfolgt das Erkennen im visuellen Bereich offensichtlich mit Hilfe von Gestalten im Sinne der Gestalttheorie /1/. In der Photointerpretation kann deshalb unter Erkennen das (begriffliche) Kennzeichnen einer bestimmten Grauwert- oder Farbwertverteilung verstanden werden. Die so gekennzeichnete Verteilung wird Bild-Gestalt genannt und als photographische Abbildung eines bestimmten Objektes aufgefaßt /2/, /3/.

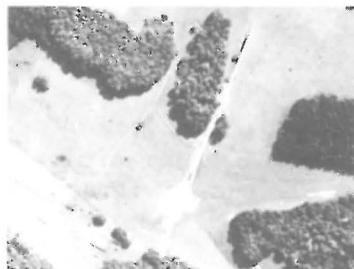
Jedes Luft- oder Satellitenbild zeigt im allgemeinen Bild-Gestalten, die wir sehr schnell und mit starker Überzeugung als Abbildung eines bestimmten Objektes der Wirklichkeit ansprechen. Wir "erkennen" unmittelbar beim Anblicken des Bildes das Haus, den Wald, den Fluß... Ja wir sagen sogar, wir "sehen" das Haus, den Wald, den Fluß..., oder das "ist" ein Haus, ein Wald, ein Fluß... (Bilder 1-2).

Wie jeder Benutzer von Luft- und Satellitenbildern leicht feststellen kann, gibt es aber oft auch eine große Anzahl von Bild-Gestalten in einem Bild, die man beim Anblicken sprachlich (begrifflich) nicht sofort zu kennzeichnen vermag. Es lassen sich zunächst nur Vermutungen darüber aussprechen, welcher Name, welche Kennzeichnung zu dieser oder jener Bild-Gestalt gehört. Vielfach muß erst darüber nachgedacht werden. Die Bild-Gestalten können erst später oder vielleicht auch gar nicht mit einem Sinn erfüllt, mit einer Benennung gekennzeichnet werden (Bilder 3-5).



Bilder 1-2

Bild-Gestalten, die im allgemeinen sofort erkannt werden



Bilder 3-5 Bild-Gestalten, über deren Sinn zunächst nur Vermutungen ausgesprochen werden können, über deren Sinn erst nachgedacht werden muß

## Die weitere Vorgehensweise bei der visuellen Photointerpretation

---

Bei vielen Aufgaben der Photointerpretation ist neben dem Erkennen einzelner Objekte auch ein Überblick erwünscht über die Verteilung bestimmter gleichartiger Objekte und über das Zusammenspiel mit anderen Objekt-Klassen. Diese Objekt-Klassen, wie etwa das Gewässernetz, das Verkehrsnetz..., sind im Luft- oder Satellitenbild nicht immer unmittelbar erkennbar und überschaubar, sondern müssen erst erarbeitet und graphisch herausgehoben oder gesondert dargestellt werden. Die Bilder 6-9 zeigen entsprechende Beispiele.



Bild 6

Original-Luftbild

Bild 7

Wald und  
Gelände

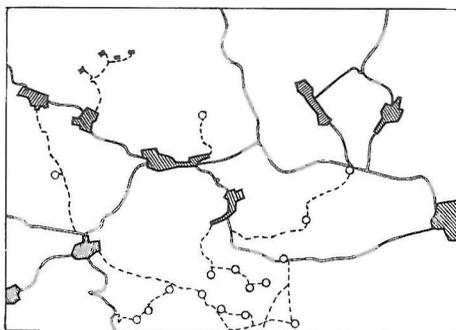
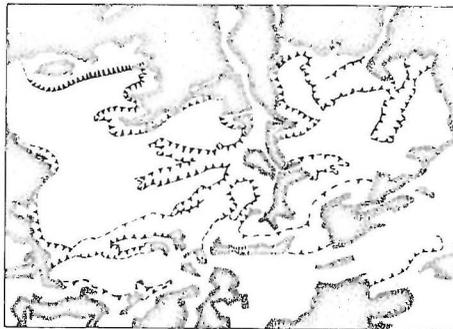


Bild 8

○ Einzelhof  
■ Einzelgebäude.

Verkehrsnetz und  
Besiedelung

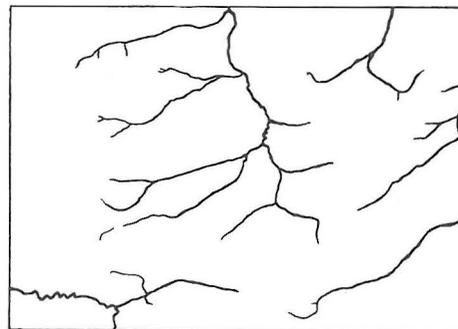


Bild 9

Gewässernetz

## Analogieschlüsse

Das Erkennen von Objekten und das Erarbeiten von Objekt-Klassen sind wesentliche Vorgänge des Verfahrens visuelle Photointerpretation. Ein weiterer, ebenso wesentlicher Vorgang ist der Analogieschluß. Er ist gekennzeichnet durch die Ausdrucksweise: "Wenn etwas Bestimmtes vorhanden und so und so beschaffen ist, dann läßt sich daraus folgern oder schließen, daß ..." /2/, /3/. Auch beim unmittelbaren Erkennen von Bild-Gestalten (Bilder 1-2) vollziehen wir solche Analogieschlüsse. Sie sind aber in einem weit größeren Umfang erforderlich, wenn die Bild-Gestalten nicht unmittelbar erkannt werden können (Bilder 3-5), oder etwa im Zusammenhang mit Aussagen über die erarbeiteten Objekt-Klassen (Bilder 7-9). Beispielsweise gestattet die Verteilung der Laub- und Nadelbäume oder die Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen einen Rückschluß auf das Klima, auf den Boden... /4/, /5/. Analogieschlüsse dieser Art werden vielfach nur dem Fachmann, also dem Fachwissenschaftler möglich sein. Umfassendes Wissen und Erfahrung (= Erinnerung an ähnliche Verhältnisse) und nicht zuletzt auch eine gewisse Kombinationsgabe sind sicherlich ebenfalls entscheidend für Umfang, Aussagekraft und Zuverlässigkeit von Analogieschlüssen.

Definiert man als prinzipielles Ziel der Photointerpretation /3/:

- anhand von Bildaufzeichnungen sind Aussagen zu machen über die augenblickliche Zustandsstufe und/oder den künftigen und/oder vergangenen Verlauf eines Geschehens,

dann wird deutlich, daß das Lösen solcher umfassenden Interpretationsaufgaben Analogieschlüsse erfordert, bei denen der Interpret eine überdurchschnittliche Denkleistung erbringen muß. Man kann daher sagen, daß beim Erkennen das Wahrnehmen im allgemeinen nur mit einer geringen Denkleistung verbunden ist, während bei Analogieschlüssen das Wahrnehmen zwar die Grundlage darstellt, das Überragende aber die Denkleistung des Interpreten ist.

## Experimentelle Untersuchungen über Analogieschlüsse in der visuellen Photointerpretation

Die Arbeitsgruppe 10 der IGP-Kommission VII hat in Verbindung mit dem Arbeitskreis "Fernerkundung und Photointerpretation" der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung experimentelle Untersuchungen zur Methodik der Photointerpretation durchgeführt. Sie beziehen sich auf ein Testgebiet in Mitteleuropa, dessen genaue geographische Lage nicht bekannt gegeben wurde. Vom Testgebiet standen zur Verfügung 3 benachbarte Schwarz-Weiß-Luftbilder 1:60 000 (zur Stereobetrachtung) und 1 Luftbildvergrößerung 1:25 000. Das Interpretations-Ziel lautete: Erkennen von Landschaftsstruktur und (ökologischem) Landschaftshaushalt des Testgebietes. Die visuellen Interpretationen wurden nach den Verfahren "integrale" und "interne" Interpretation durchgeführt /3/. Beteiligt waren insgesamt 14 Wissenschaftler aus 10 verschiedenen Fachbereichen und eine studentische Arbeitsgruppe des Geographischen Institut der Universität Frankfurt a.M. (Leitung Dr. Friderun Fuchs). Die Interpretations-Reihenfolge für die integrale Interpretation war wie folgt aufgebaut /6/:

- Forstwesen Prof.Dr.Hildebrandt (D)  
Dr.Reinhold (DDR)  
Ir.Remeijn (NL)  
Ir.Szabadhegyi (H)
- Pflanzensoziologie Dr.Krause (D)
- Geomorphologie Prof.Dr.Fezer (D)
- Geologie Dr.Mühlfeld (D)
- Bodenkunde Dr.Richtscheid (D)
- Ökologie Dr.Bauer (D)
- Geographie/  
Landschaftsgliederung Dr.Friderun Fuchs (D)
- Geographie/  
Landnutzung  
-funktional- Dr.Richtscheid (D)
- Geographie/  
Sozioökonomische  
Gliederung Prof.Dr.Fricke (D)
- Archäologie Doz.Anne-Marie Martin (D)

Die Interpretationen hierzu sind abgeschlossen. Die Ergebnisse liegen in Textform vor, teilweise ergänzt durch thematische Karten. Mit der Analyse der Interpretations-Ergebnisse wurde begonnen. Da die genaue geographische Lage des Testgebietes nicht bekannt gegeben wurde, konnten die Interpreten außer den vorgenannten Luftbildern keine weiteren Unterlagen benutzen (auch keine persönlichen "Ortskenntnisse"). Die Ergebnisse basieren daher zwangsläufig vielfach auf Analogieschlüsse. Aufgabe der Analyse wird es unter anderem sein, diese Analogieschlüsse deutlich hervorzuheben, ihre Grundlagen darzulegen und eine Klassifizierung beziehungsweise Typisierung der ausgeführten Analogieschlüsse zu versuchen. Da es sich hier nicht um numerische Werte, sondern um Aussagen in Textform handelt, bereitet die Analyse gewisse Schwierigkeiten.

#### Literatur

- /1/ Gestalthaftes Sehen (zum 100-jährigen Geburtstag von C.v.Ehrenfels).  
- Herausgegeben von F.Weinhandl, Darmstadt 1960
- /2/ H.Schmidt-Falkenberg: Zur Theorie der Bildauffassung und zur Methodik der Photointerpretation. - Actes du IIe Symposium International de Photo-Interprétation Paris 1966, Paris 1967

- /3/ H.Schmidt-Falkenberg: Beitrag zum Aufbau eines geschlossenen Begriffssystems der Photogrammetrie und der Luftbildkartographie. - Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe I, Heft 77, Frankfurt a.M. 1978
- /4/ H.Lundegardh: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. - Jena 1954
- /5/ W.Krause: Pflanzensoziologische Luftbildauswertung. - Stolzenau Weser 1955
- /6/ H.Schmidt-Falkenberg: Experimentelle Untersuchungen zur Methodik der Photointerpretation. - Proceedings on the International Symposium on Remote Sensing for Observation and Inventory of Earth Resources and the Endangered Environment Freiburg 1978, Volume III, page 2389...