Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte	Band	Seite	Hildesheim 1988
NNU	57	249–258	Verlag August Lax

Digitale Luftbild-Archäologie am Beispiel von Rodewald-Schotenheide

Eine wirtschaftliche Prospektionsmethode: Nutzung bestehender Luftbildsammlungen und computergesteuerte Bildverarbeitung

Von

Hans-Eckhard Heller

Mit 8 Abbildungen

Zusammenfassung:

Die bislang übliche luftarchäologische Prospektionsmethode besteht darin, unter Beachtung spezieller Aufnahmebedingungen archäologische Bodenmerkmale vom Flugzeug aus zu entdecken und zu photographieren.

Photogrammetrische Vertikalaufnahmen der Landesvermessung dagegen werden als für archäologische Belange nicht geeignet betrachtet, weil hier andere Zielsetzungen zum Tragen kommen.

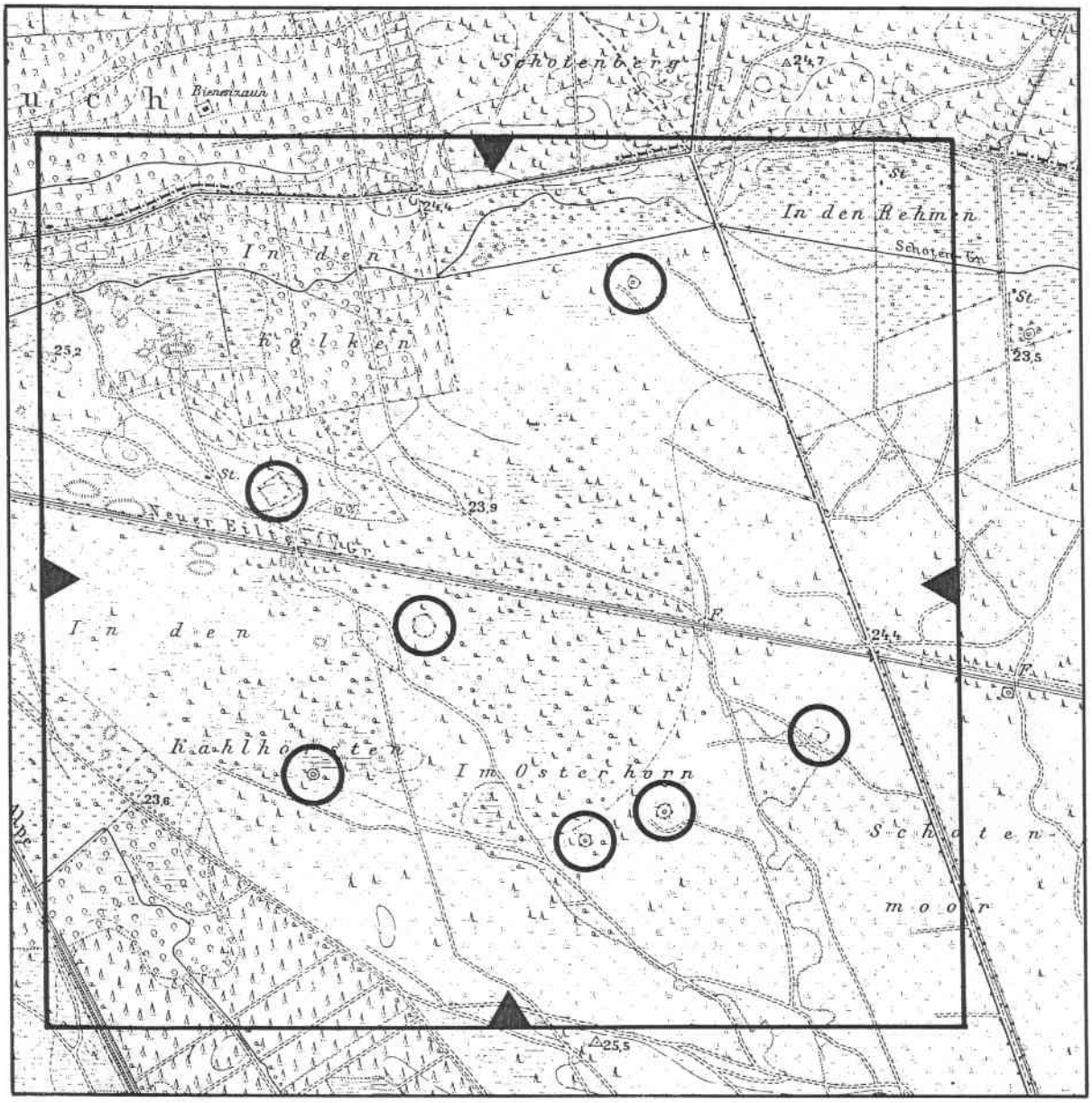
Doch konnten im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen der Universität Hannover mit computergesteuerten Bildmanipulationen auch kaum erkennbare Bodendenkmäler nachgewiesen werden.

Da diese Luftbilder frei zugänglich sind, wäre für die Denkmalpflege in Niedersachsen ein wirtschaftlicher Einstieg in die luftarchäologische Landesaufnahme möglich.

Anlaß zu weitergehenden Untersuchungen in den nördlichen Niederungen von Rodewald (Kreis Nienburg/Weser) war eine kreisrunde Ringwallanlage mit schwach ausgeprägtem Graben (Durchmesser: 16 m), die 1983 bei Waldarbeitern in den „Kölken", versteckt in einer dichten Kiefernanpflanzung, entdeckt wurde.

Ausgehend von diesem Zufallsfund vor Ort wurden zusätzliche Informationen herangezogen:

— In der Preußischen Landesaufnahme von 1897 (Meßtischblatt, Rethem/Aller 3222) sind mehr als 10 solcher kreisförmiger Anlagen auf einer Fläche von 10 km² kartiert, die aber bis auf diese eine Anlage im Laufe der Jahre als Folge der intensiveren landwirtschaftlichen Bearbeitung eingeebnet wurden (*Abb. 1, vgl. Abb. 8*).



Kartengrundlage: Preußische Landesaufnahme 1 : 25 000, 3322 (1899).
Herausgegeben von der Preußischen Landesaufnahme.
Vervielfältigt mit Erlaubnis des Niedersächsischen
Landesverwaltungsamtes - Landesvermessung - B 5 - 511/88.

Abb. 1
Preuß. Landesaufnahme (1897)
mit Flächenabdeckung Luftbild.

— Einige dieser Anlagen zeichnen sich zusätzlich in Luftbildern der englischen Aufklärung von 1945 ab.
— Die Topographen der Kurhannoverschen Landesaufnahme (1780) müssen diese Wald- und Heideflächen ausgelassen oder die Objekte als nicht kartierwürdig unberücksichtigt gelassen haben.
— Ortsansässige Landwirte konnten sich übereinstimmend noch an Lage und Form der künstlichen Anlagen erinnern.
— Nach Auskunft von Dr. E. Cosack (Nds. Landesverwaltungsamt — Institut für Denkmalpflege —, Hannover) handelt es sich nicht um Wehranlagen, ursprünglich wohl um Imker- und Viehgehege (früh-)neuzeitlicher Zeitstellung.
— Die Hauptinformationsquelle bildetet die Landesluftbildsammlung beim Landesvermessungsamt in Hannover. Dort sind alle Luftbilder von Niedersachsen archiviert, die seit Mitte der 50er Jahre im 5-Jahres-Zyklus von der Landesfläche aufgenommen werden. Das älteste Lufbild vom Untersuchungsgebiet Rodewald-Schotenheide ist aus dem Jahr 1965 (Bildmaßstab 1:12000).

Im Rahmen der Diplomarbeit mit dem Thema „*Suche von Bodendenkmälern mittels Fernerkundung*" am Institut für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen der Universität Hannover beschränkte der Autor sich auf ein Testgebiet von 2 km² Größe. Der entsprechende Ausschnitt wurde in eine rechteckige Matrix von ca. 6 Mio. Bildpunkten zerlegt, um so als digitalisiertes Luftbild auf einer computergesteuerten Bildverarbeitungsanlage weiter aufbereitet und verarbeitet zu werden.

Dabei zeigte sich, daß das vorliegende Luftbildmaterial in seinen Grauwerten so manipuliert werden kann, daß gut erkennbare Bodenverfärbungen der eingeebneten Ringwallanlagen eine höhere Konturenschärfe erhalten und in einem spezielleren Verfahren auch kaum erkennbare Verfärbungen zusätzlich extrahiert werden können (*Abb. 2*).

Als Ergebnis der Durchmusterung wurden die im Meßtischblatt kartierten Objekte im manipulierten Bild wiedergefunden und darüber hinaus viele bislang unbekannte entdeckt (*Abb. 3*):

i. e. Klasse 1 (gut erkennbar) 30 Objekte
Klasse 2 (kaum erkennbar) 42 Objekte (Qualität A/B).

Gleichzeitig wurden durch weitere Berechnungen die Koordinaten der Mittelpunkte und die dazugehörigen Radien der Kreisstrukturen bestimmt, die eine gezielte Absteckung in der Örtlichkeit ermöglichen.

Zum Aussehen der Objekte (*Abb. 4*) ist folgendes zu sagen:
Es handelt sich überwiegend um konzentrische Doppelring-Wallanlagen, außen Wall mit Graben (Größenordnung in der Abbildung), konzentrisch dazu in der Mitte ein „Kern", ebenfalls mit Wall/Graben-Ausprägung.

Eine statistische Analyse der geometrischen Objektausdehnung in der Klasse 1 (30) gibt folgende Verteilung (*Abb. 5*): Der Innenradius beträgt ungefähr 10 m, der Außenradius hat bei ca. 30 m eine signifikante Stelle, das eindeutigere Maximum liegt jedoch bei 40 m.

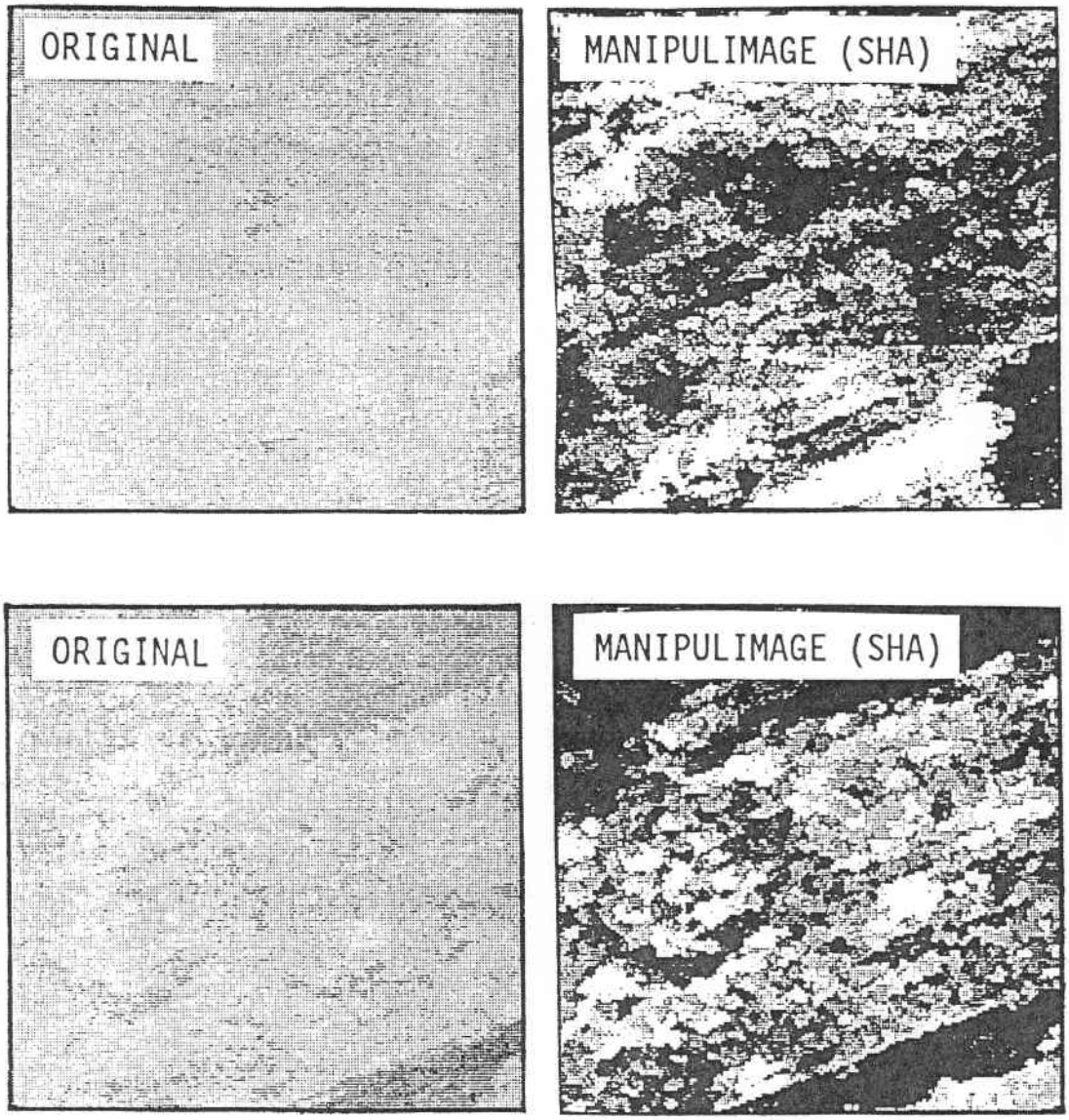


Abb. 2
Steigerung der Erkennbarkeit.
Gegenüberstellung Original—manipuliertes Bild.

Die Größenordnungen der Wall/Graben-Abmessungen (*Abb. 6*) stützen sich auf Gespräche mit Landwirten; der „Kern" war möglicherweise um wenige Dezimeter höher als der Außenbereich.

Offen muß derzeit bleiben, um was es sich bei diesen Kreisanlagen handelt. Der Autor führte sie mehreren Archäologen aus Hannover vor, und zwar auf den Luftaufnahmen und im Gelände eine noch unter Wald einigermaßen erhaltene Ringwallanlage. Das ergab aber keine Hinweise auf ihr Alter, ihre Funktion oder irgendwelche Parallelen. Sicher kann nur ausgeschlossen werden, daß es sich um natürliche Bildungen

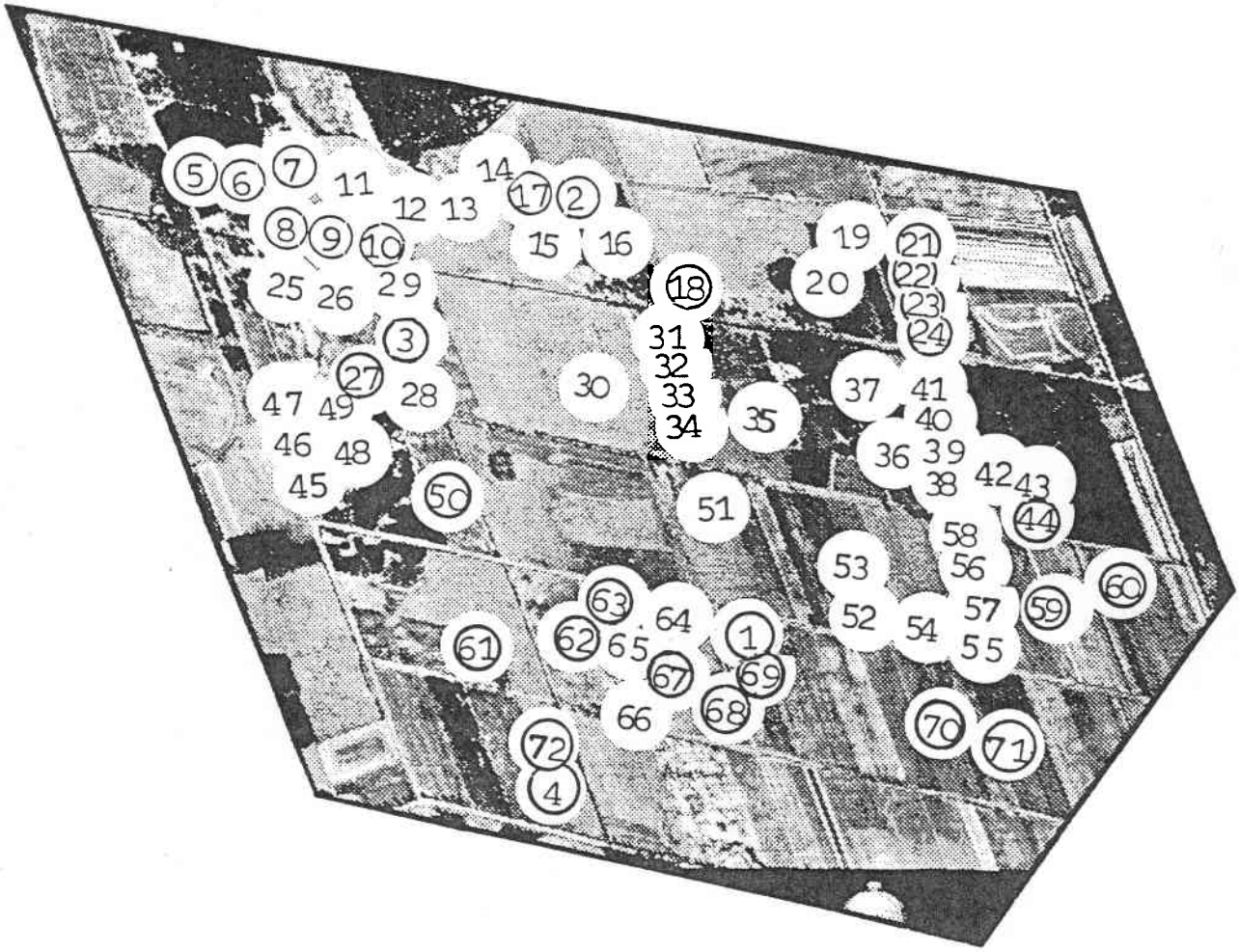


Abb. 3
Verteilung der gefundenen Doppelring-Wallanlagen:
gut erkennbar: Klasse 1 (eingekreist); kaum erkennbar: Klasse 2 (weiß).

handelt. Aus der jüngeren Vergangenheit ist bekannt, daß die Anlagen z. T. als Bienenzaun und als Viehtränke genutzt wurden. Ein Landwirt erinnerte sich an Reste einer hölzernen Brunneneinfassung im „Kern", die beim Einebnen der Anlage in den 50er Jahren zu Tage kamen.

Feldbegehungen durch Mitarbeiter des Instituts für Denkmalpflege, Hannover, ergaben auf den eingeebneten Ackerflächen keine Hinweise auf Holzkohle-, Keramik- oder Schlackereste.

Hoffentlich können in Zukunft gezielte Grabungen Klarheit in die ursprüngliche Funktion der eindrucksvollen Objekte bringen.

Das verarbeitete Datenmaterial stammt aus dem Archiv des amtlichen Luftbildwesens. Diese sogenannten Vertikalaufnahmen aus der Photogrammetrie, die man vor allem für die Aktualisierung der Topographischen Kartenwerke im Frühjahr vor der

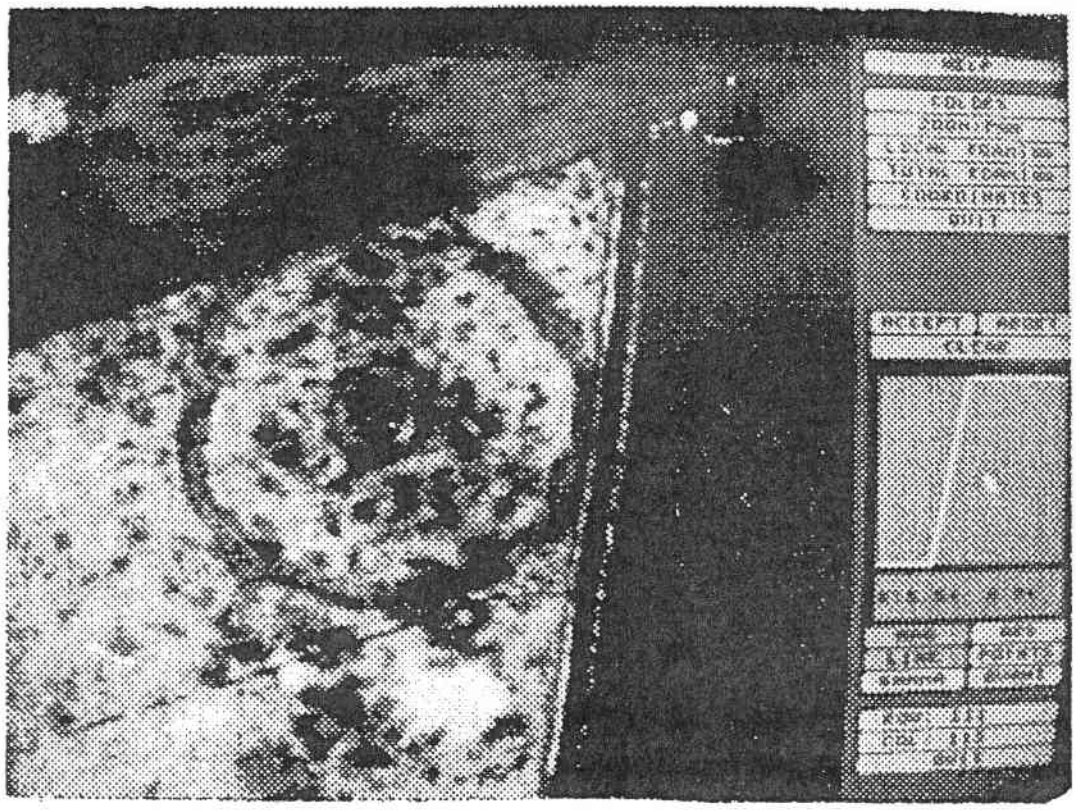


Abb. 4
Bodenverfärbungen am Beispiel eines repräsentativen Objektes.

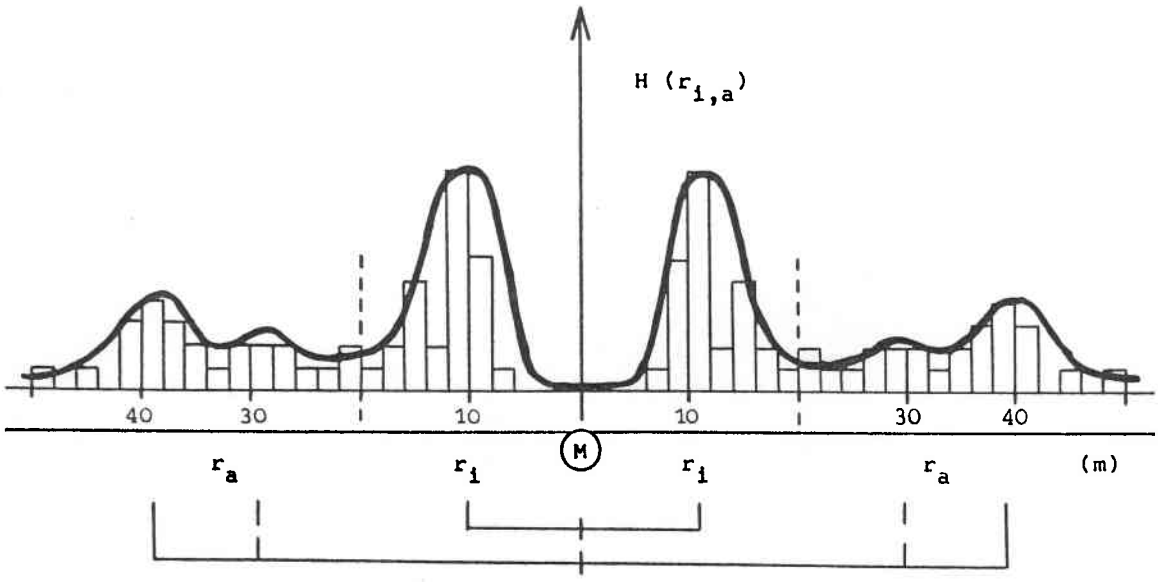


Abb. 5
Statistische Verteilung der Innen-/Außenradien
(Klasse der gut erkennbaren Objekte).

Belaubung fliegt, werden laut Dr. I. SCOLLAR (Rheinisches Landesmuseum Bonn) *„meistens während der für archäologische Erkundung falschen Jahres- und Tageszeit gemacht"*. Denn so werden kleinste Bodenunebenheiten auch nur bei niedrigem Sonnenstand durch Schattenwurf sichtbar, Mauerwerk und verfüllte Gräben im Untergrund nur durch unterschiedlichen Wachstumsstand und Reifegrad der Vegetation.

Doch, so konnte gezeigt werden, sind auch die Bilder der Landesluftbildsammlung geeignet und archäologische Oberflächenmerkmale zeichnen sich ab: Im Frühjahr ruhen die Ackerflächen z. T. noch unbestellt; es zeigen sich z. B. Feuchtemerkmale, oder durch das Pflügen werden Bodenmerkmale deutlicher erkennbar.

So haben diese amtlichen archivierten Luftbilder gerade in den vom rapiden Landschaftswandel stark betroffenen Industrieländern einen hohen Dokumentationswert. Seit Aufhebung des Flugverbotes Mitte der 50er Jahre gibt es Bilder der Erdoberfläche, die gezielt für archäologische Fragestellungen ausgewertet werden können. Denn was nützt es, heute die konventionelle Luftarchäologie mit Schrägaufnahmen zu praktizieren, wenn vermeintliche Objekte schon längst Opfer von Bodenordnungsmaßnahmen (Bebauung, Landwirtschaft) geworden sind und nur noch im 10, 20 Jahre alten oder noch älteren Luftbild gespeichert sind? Außerdem ist die große Fläche von Vorteil, die durch ein Standardluftbild abgedeckt wird. Auf einen Blick kann so ein Quadrat der Größe 2,8x2,8 km = 8 km² inspiziert werden. Außerdem bieten die Senkrechtaufnahmen trotz ihres Bildmaßstabes von ca. 1:12000 eine hohe Detailschärfe und Auswertegenauigkeit, weil sie in erster Linie für geodätische Aufgaben erstellt wurden.

Wegen der nahezug senkrechten Aufnahmerichtung haben diese Aufnahmen einen kartenähnlichen Charakter, abgesehen von Verzerrungen durch Geländehöhenunterschiede, und sind somit unmittelbar ausmeßbar. Dagegen müßten archäologische Schrägaufnahmen erst entzerrt werden.

Die Vorzüge des untersuchten Bildmaterials können weiterhin durch grauwertmanipulierende Bildoperationen zusätzlich verbessert werden.

Das Prinzip der Luftbildarchäologie geht zurück auf das England der 20er Jahre. Nachdem in Deutschland vereinzelt Lufaufnahmen lediglich zur Grabungsdokumentation durchgeführt wurden, kann ab 1960 I. SCOLLAR vom Rheinischen Landesmuseum in Bonn als der eigentliche Pionier in Deutschland angesehen werden, der vielfältige Entdeckungen zur römischen Besiedlung machte. Erst mit Beginn der 80er Jahre entstanden in Bayern und Baden-Württemberg Stellen, die eine amtliche luftarchäologische Prospektion einrichteten.

An dieser Stelle sei auf die Notwendigkeit einer niedersächsischen Luftbildprospektion hingewiesen.

Als eine wirtschaftliche Alternative sollte für Niedersachsen eine erste Stufe darin bestehen, auf gezielte archäologische Befliegungen zu verzichten und nur auf das reichlich vorhandene Luftbildmaterial der amtlichen Landesluftbildsammlung (ab Mitte der 50er Jahre), des Hauptstaatsarchives (vor dem 2. Weltkrieg) und auf Sammlungen privater Luftbildunternehmen zurückzugreifen. Somit entfallen die Kosten für den

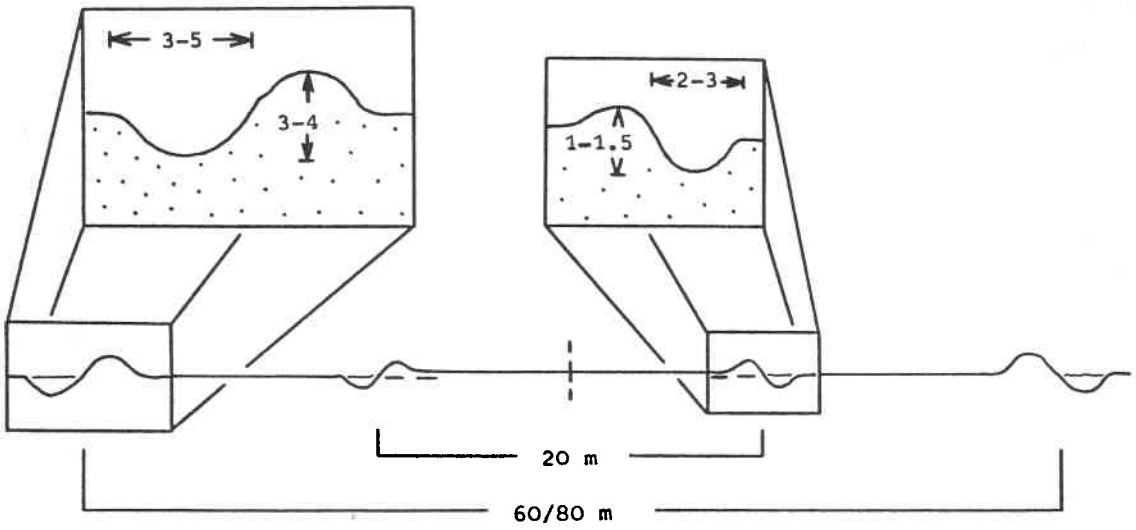


Abb. 6
Vermutete Ausmaße einstiger Doppelwallanlagen.

Aufwand der Datenaufnahme und eine erste luftarchäologische Erfassung unbekannten archäologischen Quellenbestandes beschränkt sich auf die Bildverarbeitung. In einer zweiten Stufe wären dann auch zusätzliche Befliegungen nötig.

Ein Archäologisches Luftbildarchiv Niedersachsen (*Abb. 7*) wäre nicht nur ein wesentliches Hilfsmittel für die amtliche Denkmalpflege, sondern die Beteiligung weiterer interessierter Gruppen kann den letztlich gemeinschaftlichen Nutzen für alle Partner auf ein höheres Niveau heben.

LITERATUR:

H.-P. BÄHR (Hrsg.), *Digitale Bildverarbeitung. Anwendung in Photogrammetrie und Fernerkundung.* — Karlsruhe 1985.

L. BECKEL, O. HARL, *Archäologie in Österreich, Flugbilder — Fundstätten — Wanderungen.* — Salzburg 1983.

D. BRAASCH, *Luftbildarchäologie in Süddeutschland.* — Waiblingen 1983.

J. DASSIE, *Manuel d'Archéologie aérienne.* — Paris 1978.

L. DEUEL, *Flug ins Gestern.* — München 1981.

F. FELGENHAUER, *Urgeschichtsforschung und Archäologie.* — Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie 71, 1983.

H. GRÖGEL, K. WILHELMI, *Luftbildarchäologie und Vermessung in Niedersachsen.* — Die Kunde NF 34/35, 1983/84 (1984), 1—12.

F. HABERÄCKER, *Digitale Bildverarbeitung. Grundlagen und Anwendung.* — München 1985.

Hansa Luftbild (Hrsg.), *Luftbild und Vorgeschichte.* — Luftbild und Luftbildvermessung Nr. 16, Berlin 1938.

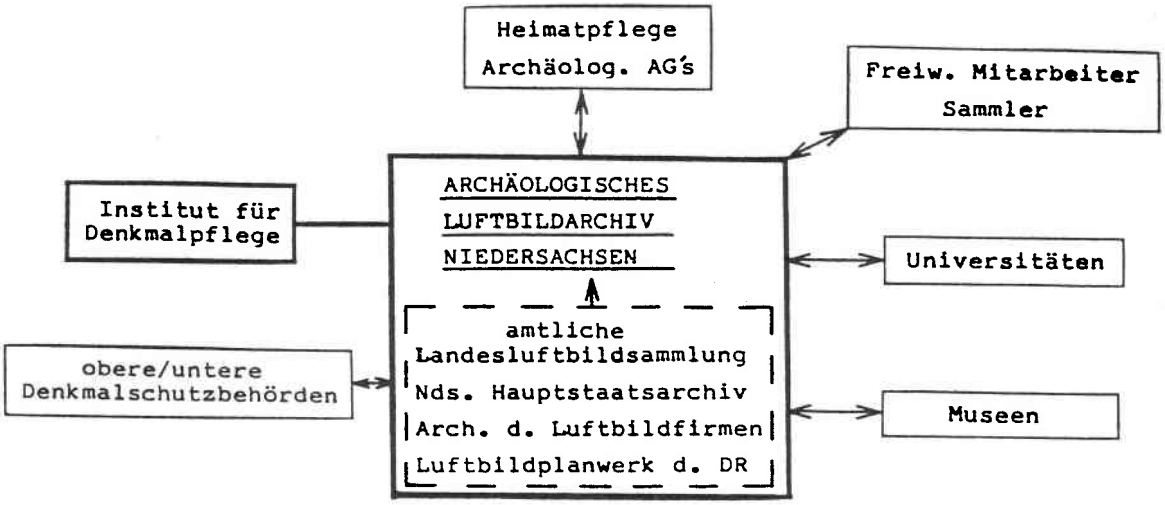


Abb. 7
Archäologisches Luftbildarchiv Niedersachsen ALN — ein Vorschlag.

Abb. 8
Beispiel einer noch unter Wald erhaltenen kleinen Ringwallanlage unbekannter Funktion.

H.-E. HELLER, *Suche von Bodendenkmälern mittels Fernerkundung. Beispiel Rodewald-Schotenheide.* — Diplomarbeit am Institut für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen, Universität Hannover, 1987.

A.-M. MARTIN, *Bodenkunde und Klimatologie als Faktoren zur Erfassung archäologischer Merkmale aus Luftbildern.* — Bildmessung und Luftbildkunde 38 (Heft 5), 1970.

O. NIEMEYER, B. FROST, *Die Terra Rodewald. Eine niedersächsische Landschaft in ihrer räumlichen und geschichtlichen Entwicklung.* — Hannover 1962.

A. ROSENFELD, A. C. KAK, *Digital Picture Processing.* — New York 1976.

S. SCHNEIDER, *Luftbild und Luftbildinterpretation.* — Berlin 1974.

I. SCOLLAR, *Luftbild und Archäologie.* Führer des Rheinischen Landesmuseums in Bonn Nr. 7. — Düsseldorf 1961.

I. SCOLLAR, *Luftbildkartierungen für die Archäologie.* — Spektrum der Wissenschaft 1983 (7), 44—55.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Hans-Eckhard Heller
Zum Felchen 2
7770 Überlingen 18