

Stand und Aspekte der Flugprospektion in Sachsen-Anhalt

von Ralf Schwarz, Halle (Saale)

Flugprospektion im eigentlichen Sinne begann in Sachsen-Anhalt im Jahre 1991.¹ Zwar schien 1958 "die Herstellung von Luftbildaufnahmen und -plänen aufgrund der 'Zweiten Durchführungsbestimmungen zur Verordnung über die Koordinierung der Arbeiten im Vermessungs- und Kartenwesen - Luftbildaufnahmen - vom 27. Oktober 1958'... in der DDR auch für die Zwecke der Urgeschichtsforschung"² möglich, doch erfüllten sich die Hoffnungen, "daß die in der o. g. Verordnung formulierten 'begründeten Ausnahmefälle' auch auf Luftbilderkundung für Bodendenkmalpflege und Archäologie angewendet werden könnten" nicht, wie B. W. Bahn gezeigt hat.³ Das Gesetzblatt war aber damals für F. Schlette⁴ Anlaß, die Geschichte der Luftbilderkundung in einem kleinen Aufsatz zu resümieren und in deren Methoden einzuführen, um die Bedeutung der Luftbilder für die Archäologie vor Augen zu führen. Auch die 1977 seitens der Akademie der Wissenschaften der DDR in Aussicht gestellte Möglichkeit, "Luftaufnahmen in hoher Qualität fliegen zu lassen", wobei hierfür "Gebiete, die durch größere Bauarbeiten bzw. geplante Tagebaufaufschlüsse besonders gefährdet sind" benannt werden sollten, verlief im Sande.⁵

Im Gegensatz zum Gebiet der ehemaligen DDR, wo bis 1991 auf die Prospektion der Gebiete aus der Luft gewartet werden mußte, begann in der Bundesrepublik Deutschland nach Wegfall des Flugverbots 1955 im Rheinland ab 1960 eine systematische Befliegung.⁶ Bayern (1980), Baden-Württemberg (1982), Westfalen (1983), Hessen (1988) und Niedersachsen (1989) folgten diesem Beispiel in den 80er Jahren.⁷

Seit 1935 wurden in Deutschland Luftbilder für die Belange der Archäologie "umfassender und planmäßiger" verwendet.⁸ 1937 nämlich wurde durch einen Erlaß "angeregt, die Luftaufnahme in den Dienst der Bodendenkmalpflege zu stellen". So sollten Luftbilder vor- und frühgeschichtlicher Anlagen und Fundstellen durch Verbände der Luftwaffe während Übungsflügen, "soweit dies im Nachgang der militärischen Aufgaben möglich war", angefertigt werden. Die Koordination oblag den "Vertrauensmännern für kulturgeschichtliche Bodentalertümer". An sie sollten die "Wünsche für die aufzunehmenden Objekte" gerichtet werden. Aufgabe war zunächst, "deutlich sichtbare vorgegeschichtliche Bauanlagen in ihrer Lage im Gelände und in ihrer Grundrißgestalt zu erfassen und festzuhalten".⁹ Anlässlich der Dokumentation bekannter Denkmäler wurde nun hin und wieder auch "die Aufmerksamkeit auf Stellen gelenkt, an denen bislang eine Anlage nicht vermutet worden war".¹⁰ Zudem wurde erkannt, "daß das Luftbild die Forschungsarbeiten dadurch unterstützt, daß es unter der Oberfläche liegende Bauanlagen, Denkmäler, Straßen, Ackeraufteilungen erkennen läßt", und zwar "durch unterschiedliche Erscheinungsformen in der photographischen Wiedergabe infolge Schattenwirkungen, Strukturveränderungen des Bodens, Verfärbungen durch verschiedenen Pflanzenwuchs oder durch Bodenfeuchtigkeit".¹¹ Die Flugbeobachtungen im

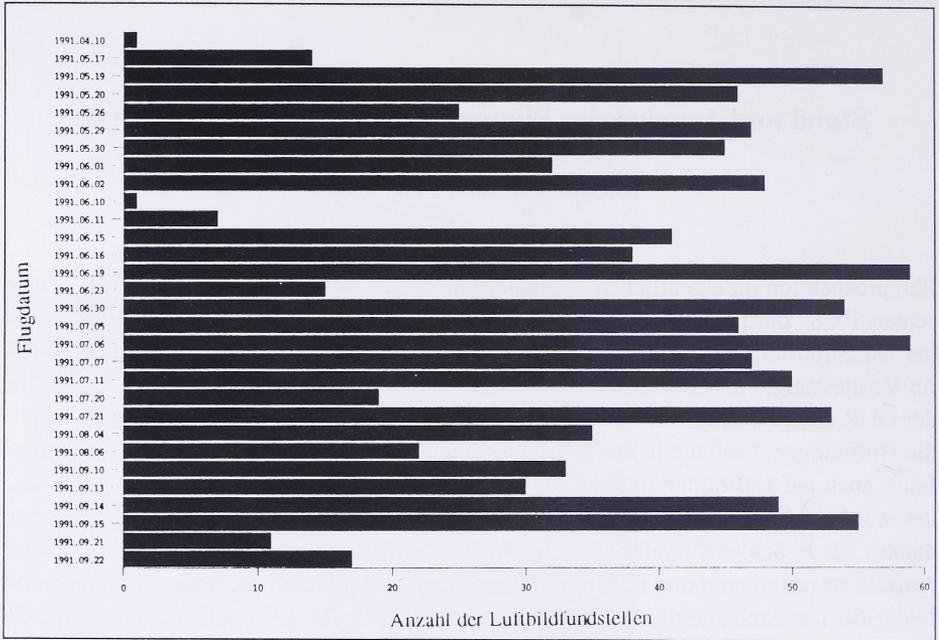


Abb. 1: Neufundstellen im Befliegungsjahr 1991

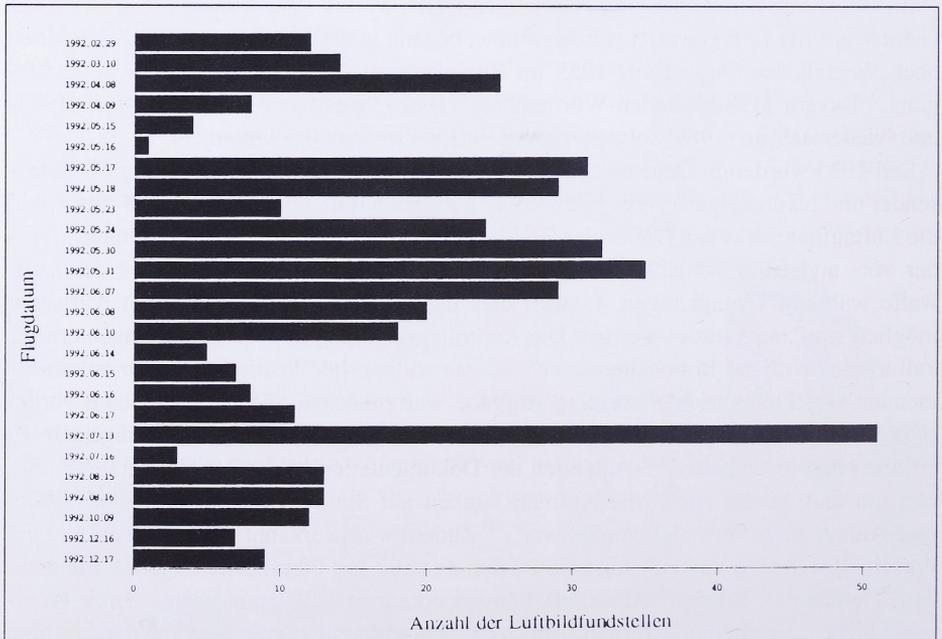


Abb. 2: Neufundstellen im Befliegungsjahr 1992

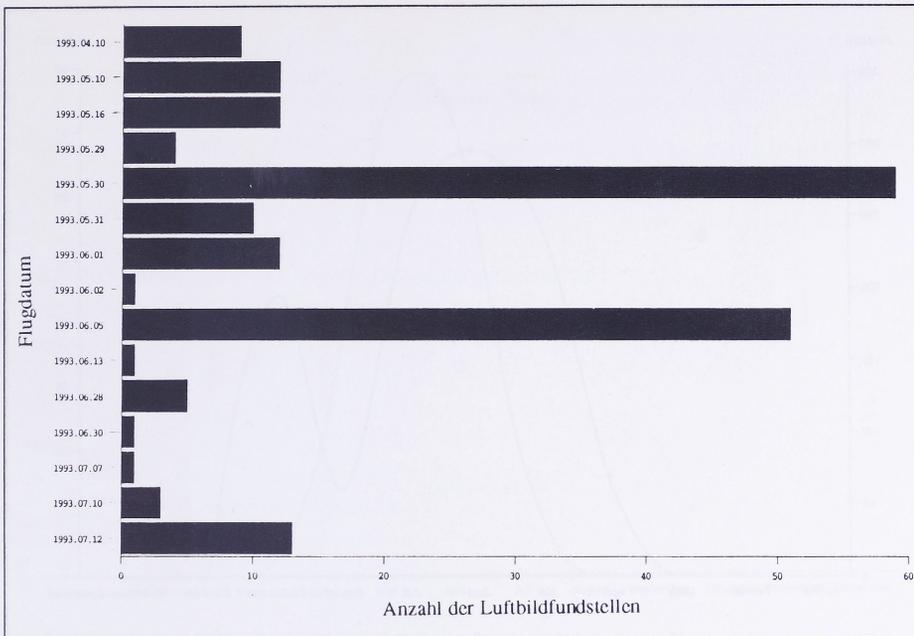


Abb. 3: Neufundstellen im Befliegungsjahr 1993

Zusammenhang mit der Grabung der Pfalz Werla, Ldkr. Goslar, zeigen deutlich, daß die Prinzipien der Luftbildarchäologie verstanden wurden.¹² Dennoch blieb die Prospektion auf bekannte, in der Regel obertägig sichtbare Denkmäler beschränkt. Die von militärischer Seite aus koordinierte Fotodokumentation hätte eine freie Prospektion gar nicht erst zugelassen. Anders in England: Auch dort begann die Luftbildarchäologie zunächst mit dem Studium von Bildmaterial, das während militärischer Übungsflüge entstanden war. Doch setzte sich hier sehr schnell die Ansicht durch, daß optimale Ergebnisse nur dann zu erzielen seien, wenn man die Aufnahmen selbst leite und sich selbst in die Luft begäbe.¹³ Deshalb begannen bereits 1924 O. G. S. Crawford und A. Keiller mit einer Flugprospektion in eigener Regie.¹⁴ Als Feldforscher lag O. G. S. Crawford in erster Linie an der Entdeckung bislang unbekannter Fundstellen.¹⁵ Dabei kam es ihm nicht so sehr auf herausragende Denkmäler an, sondern sein Interesse galt der Erforschung bislang wenig beachteter Siedlungsspuren wie der Ackerfluren und der damit vergesellschafteten Altwege und Grenzgräben.¹⁶ Eine auf eigene Initiative gegründete Luftbildarchäologie hätte wohl auch in Deutschland manches mehr bewirkt. Dieser verdankt England das hohe Niveau seiner Luftbildarchäologie. 1945 endete für Deutschland zunächst die Möglichkeit für Prospektionsflüge.

Als I. Scollar 1960 im Rheinland begann, Luftbildprospektion zu betreiben, knüpfte er an die angelsächsische Tradition der Luftbildarchäologie an, die durch den Krieg an Erfahrungen gewonnen hatte.¹⁷ Er wurde damit zum Wegbereiter der Luftbildforschung in Deutschland. Und als O. Braasch ab 1980 in Bayern für die Bodendenkmalpflege als Luftbildarchäologe tätig wurde, setzte auch er die Prinzipien der englischen Forschung

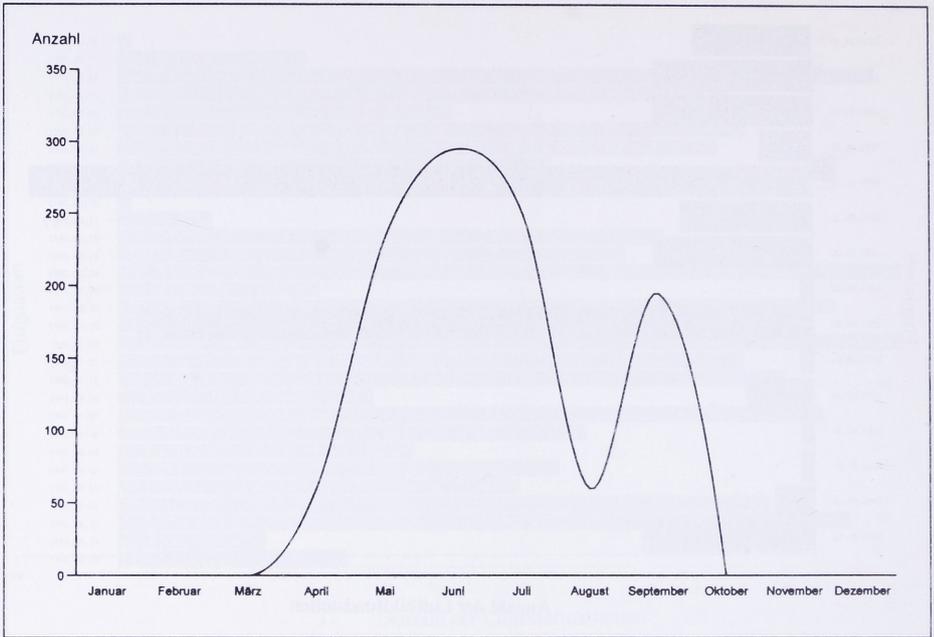


Abb. 4: Neufundstellen 1991 pro Monat

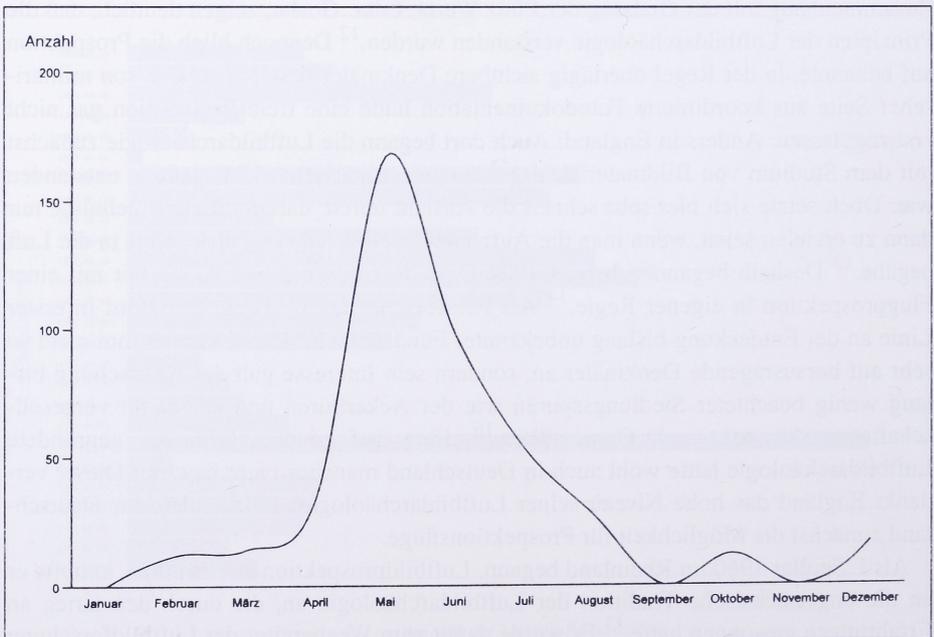


Abb. 5: Neufundstellen 1992 pro Monat

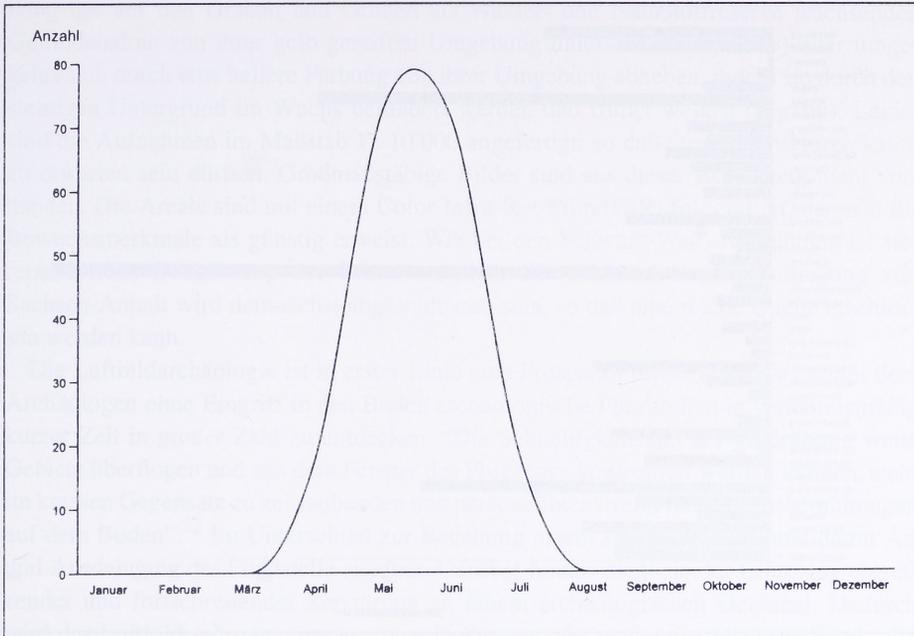


Abb. 6: Neufundstellen 1993 pro Monat

in seinen Prospektionsflügen um und gab sie an all jene weiter, die mit ihm und durch ihn zur Luftbildarchäologie gelangten.

Für die Dokumentation griff man in den 30er Jahren in Deutschland auf die im Boden des Flugzeugs fest montierte Großbildkamera zurück. Nur dadurch erhielt man Senkrechtaufnahmen, von denen man sich maßstabgerechte Bilder für eine kartographische Auswertung erhoffte. Nur zur Dokumentation der Fundstelle im Gelände fotografierte man auch schräg vom Cockpit aus. Keiner hätte damals daran gedacht, daß die Mittelformat- und Kleinbildkamera der Luftbildprospektion die größten Dienste leisten wird. Pionier auf diesem Gebiet war wieder ein Engländer, der Ingenieur G. W. G. Allen.¹⁸ Die Handkamera hat der fest im Flugzeug verankerten, ihr photographisches Auge streng nach unten gerichteten Großbildkamera gegenüber den Vorteil, nicht fixiert zu sein, sondern frei beweglich gehandhabt und in jeden für eine sinnvolle Dokumentation der Fundstelle geeigneten Winkel positioniert werden zu können.¹⁹ Die durch den schrägen Blickwinkel auf das Objekt verursachte Verzerrung der Strukturen wird seit einigen Jahren durch geeignete Luftbildverzerrungsprogramme über einen Rechner korrigiert.²⁰

Das Luftbildarchiv des Landesvermessungsamtes Sachsen-Anhalt bildet mit seinen Senkrechtaufnahmen ein fast unerschöpfliches Reservoir an Bildmaterial, das eine Durchsicht lohnt, denn Sachsen-Anhalt ist flächendeckend befliegen. Die Aufnahmen liegen im Maßstab 1 : 14 500 vor, wodurch zwar keine detailreichen Abbildungen von Luftbildstrukturen erwartet werden dürfen; größere Objekte wie Erdwerke und Burggräben, Altwege und Flureinteilungen, bei niedrigem Sonnenstand auch verschliffene Grabhügel und Wallanlagen müßten aber dennoch erfaßt sein. Die Befliegungen für vermes-

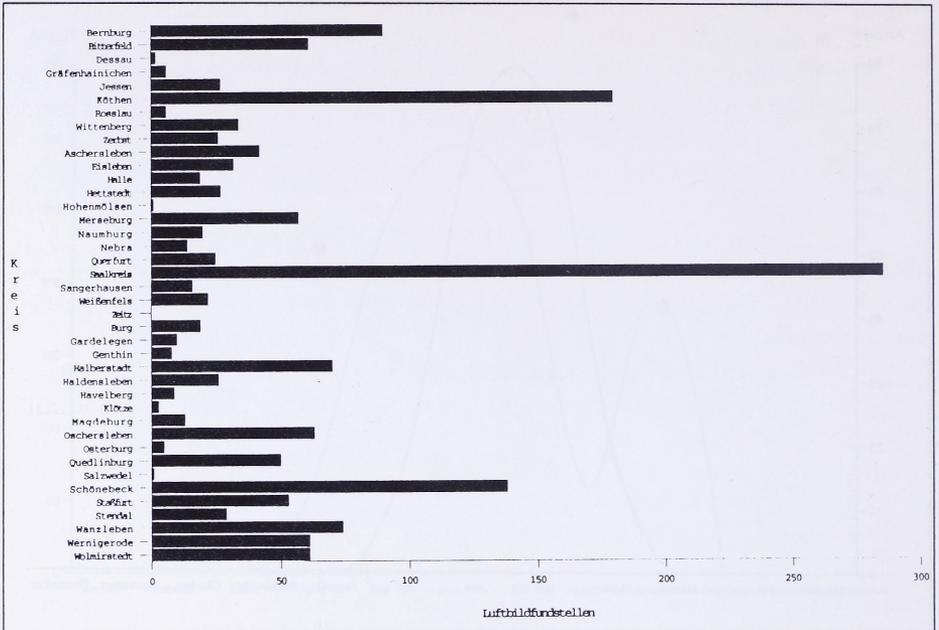


Abb. 7: Neufundstellen 1991-1993

sungstechnische Zwecke finden in den vegetationsarmen und -freien Jahreszeiten statt, so daß man es in erster Linie mit Boden- und Schattenmerkmalen zu tun hat. Darüber hinaus wurden gewisse Areale, die sich meist im Umkreis von Ballungszentren befinden, im Maßstab 1 : 3 500 dokumentiert. Diese Aufnahmen dürften einen größeren Detailreichtum aufweisen als die kleinmaßstäbigen Bilder.

Insgesamt kann man aber davon ausgehen, daß bei Vermessungsflügen nur in einem geringen Prozentsatz archäologische Denkmale erfaßt werden.²¹ Dies liegt zum einen daran, daß sich Luftbildfundstellen am besten aus geringer Flughöhe und bei schräger Kamerahaltung durch Umkreisen der Fundstelle mit einem Hochdecker-Flugzeug im Langsamflug unter Wahl der günstigsten Lichtverhältnisse im Bild festhalten lassen. Zum anderen nimmt die Luftbildprospektion Rücksicht auf günstige Wetterlagen und Lichtverhältnisse. Am erfolgreichsten zeigt sich aber die Methode in den vegetationsreichen Monaten im späten Frühjahr und im Sommer unter Ausnutzung von Bewuchsmerkmalen. Die Befliegung für die Landesvermessung erfolgt dagegen aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten in festgelegten Höhen und Routen und ohne Rücksicht auf das Wetter.

Dies gilt nicht für eine Kategorie von Bildern, deren Anfertigung vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt in Angriff genommen wurde, mit dem Ziel, Umweltschäden in der Vegetation aus der Luft auszumachen. Im Gegensatz zur Vermessung, deren Flüge im Herbst, im Winter und im beginnenden Frühjahr stattfinden, werden die Bildflüge für das Landesamt für Umweltschutz in den Monaten Juni bis August, vereinzelt noch im September, unternommen. Die Aufnahmen müßten demnach eine ganze Reihe von Bewuchsmerkmalen enthalten und zwar vor allem jene, die sich durch die Grünfär-

bung der auf den Gräben und Gruben als Wasser- und Nährstoffreserve wachsenden Getreidehalme von ihrer gelb gereiften Umgebung unterscheiden (positiv) oder umgekehrt sich durch eine hellere Färbung von ihrer Umgebung abheben, indem sie durch den steinigten Untergrund im Wuchs behindert werden und früher welken (negativ). Leider sind die Aufnahmen im Maßstab 1 : 10 000 angefertigt, so daß feinere Strukturen kaum zu erwarten sein dürften. Großmaßstäbige Bilder sind aus dieser Befliegung nicht vorhanden. Die Areale sind mit einem Color-Infra-Rot-Film (CIR) fotografiert, der sich für Bewuchsmerkmale als günstig erweist. Wie bei den Schwarz-Weiß-Aufnahmen ist stereoskopische Betrachtung der Bilder möglich. Die flächendeckende Befliegung von Sachsen-Anhalt wird demnächst abgeschlossen sein, so daß eine reiche Quelle erschlossen werden kann.

Die Luftbildarchäologie ist in erster Linie eine Prospektionsmethode. Sie erlaubt dem Archäologen ohne Eingriff in den Boden archäologische Fundstellen in verhältnismäßig kurzer Zeit in großer Zahl zu entdecken. "Die Schnelligkeit, mit der großräumig weite Gebiete überflogen und aus dem Fenster des Flugzeugs kontrolliert werden können, steht im krassen Gegensatz zu zeitraubenden und personalintensiven Prospektionsbemühungen auf dem Boden".²² Im Unterschied zur Begehung macht sie die Struktur und damit Art und Ausdehnung der Fundstelle sichtbar. Darüber hinaus dient sie der Erfassung einsetzender und fortschreitender Zerstörung an einem archäologischen Denkmal. Dadurch wird das Luftbild mitunter zum einzigen Dokument, das von einer zerstörten Fundstelle bleibt.²³

Die Prospektion aus der Luft hat gegenüber der Begehung den Vorteil, daß das Gelände frei überblickt werden kann. So wie bei einem Zeitungsbild, aus unmittelbarer Nähe betrachtet, lediglich die Punkte des Rasters sichtbar werden und erst die Distanz die Punkte zum Bild verschmelzen läßt, so fügen sich die oft nur punktuell am Boden faßbaren Spuren menschlicher Siedeltätigkeit aus der Luft zu komplexen Siedlungsgebilden und bei langjähriger Betreuung zu ganzen Siedlungskammern zusammen.

Auf diese Weise lassen sich humose Gruben- und Grabenfüllungen auf einem frisch gepflügten Acker durch die dem gewachsenen Boden gegenüber andersartigen Verfärbungen als Bodenmerkmale erkennen.

So wie bei Streiflicht die Schrift auf einem verwitterten Denkmal mit einem Mal in Erscheinung tritt, werden aus der Luft bei niedrigem Sonnenstand und günstigem Lichteinfall bereits geringfügige Erhebungen oder Vertiefungen als Schattenmerkmale sichtbar (Wälle, Gräben oder Grabhügel). Im Winter treten Erhebungen durch Schneeanwehungen und Abtaungen an den Lee- und Luvseiten noch deutlicher zutage (Schneemerkmale).

Eingriffe in den Boden stören dessen physikalisches, mineralisches und chemisches Gefüge. Dadurch verändern sich punktuell Nährstoffgehalt und Wasserhaushalt. Die lockere Füllung in Gräben und Gruben vergrößert die Oberfläche der wasserbindenden Teilchen gegenüber dem festgefügteten Mutterboden und speichert Feuchtigkeit. Das Wasser innerhalb der Gruben und Gräben dient bei einbrechendem Frost im Herbst als Wärmespeicher und verhindert kurzzeitig an der Oberfläche Reifbildung. Neuschnee taut über den Strukturen vorzeitig ab. Umgekehrt bleiben die Gräben und Gruben im Frühjahr bei einsetzendem Tauwetter länger gefroren als der gewachsene Boden, der die Sonnenwärme schneller aufnimmt, wodurch über Gruben der Schnee länger liegen bleibt. Kältespeicher bilden auch Mauerfundamente im Erdboden.

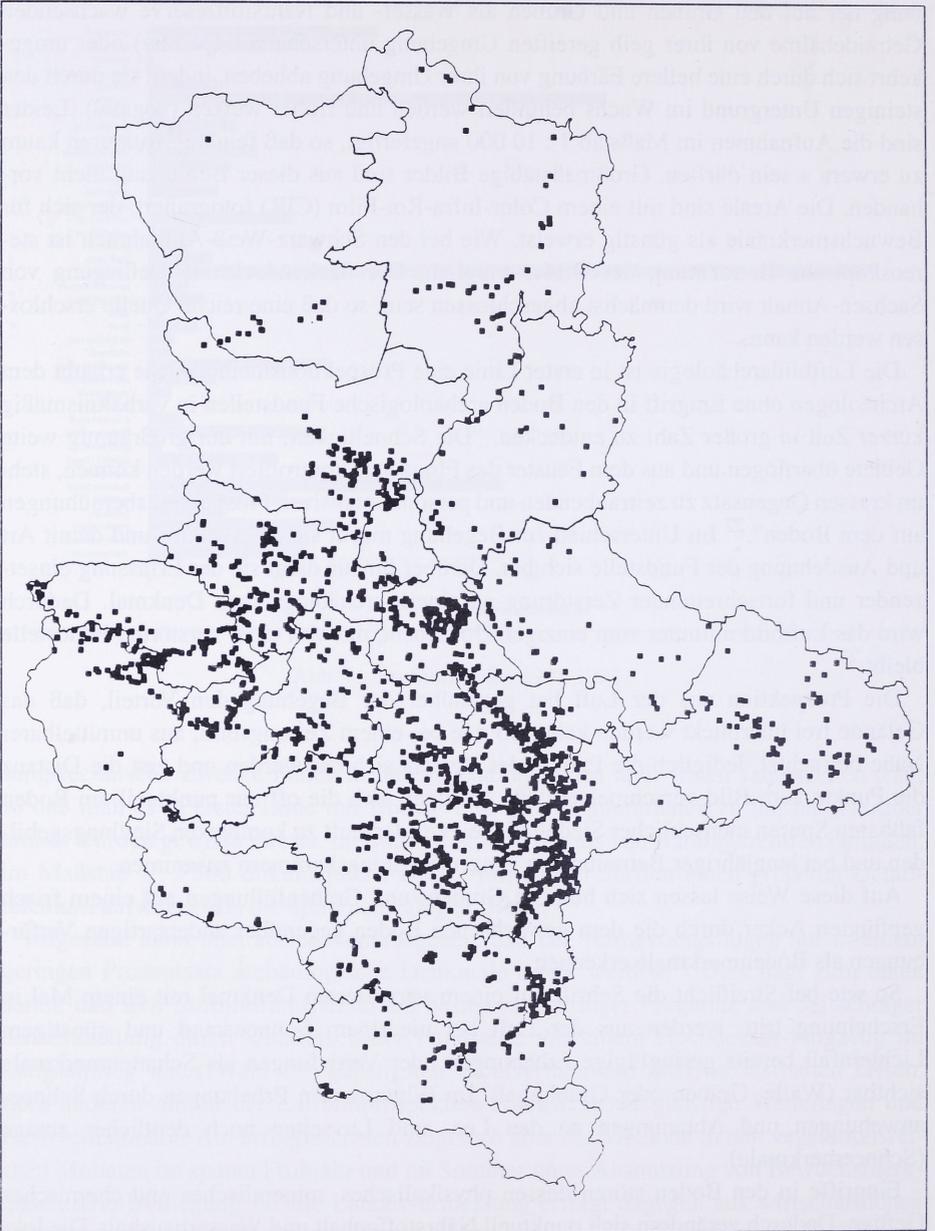


Abb. 8: Verteilung der Luftbildfundstellen 1991-1993. Die Kreisgrenzen entsprechen der Gebietsreform vom 01.07.1994

Im Frühjahr und Sommer reagiert das Getreide bei einsetzender Trockenheit positiv auf den Feuchtegehalt von Gräben und Gruben. Ähren und Blattwerk bleiben länger grün, während das benachbarte Getreide durch die einsetzende Reife bereits gelb gefärbt sein kann. Die Empfindlichkeit für die Ausprägung von Bewuchsmerkmalen hängt ganz

wesentlich von der Wasserdurchlässigkeit des Bodens ab. Auch wurzeln die Halme in Gruben und Gräben tiefer und wachsen, bedingt durch den höheren Humusanteil, höher (Geilstellen).²⁴ Diesen positiven Bewuchsmerkmalen stehen negative gegenüber, bei denen steiniger Untergrund von Mauerzügen oder Straßenbelägen tiefgründiges Wurzeln der Pflanzen verhindert und Kümmerwuchs hervorruft sowie zu einer vorzeitigen Reifung und Welkung führt²⁵.

Durch die witterungsbedingten Faktoren, die die Ausprägung von Luftbildstrukturen beeinflussen, bedarf es langjähriger Prospektion, um schrittweise zu einem Bild zu gelangen, das den tatsächlichen Denkmalbestand einigermaßen befriedigend widerspiegelt.

Zur Methode der Flugprospektion allgemein und zu den Ursachen, die zur Ausprägung von Luftbildstrukturen führen, ist viel geschrieben worden²⁵. Weniger wird dagegen zum Umfang der Luftbildprospektion in den einzelnen Bundesländern laut.

Ein wirksamer Denkmalschutz ist nur dann gewährleistet, wenn die Lage der zu schützenden Denkmale bekannt ist. Die Liste der archäologischen Denkmale faßt zu schützende Denkmale in einem Katalog zusammen. Sie soll insbesondere den Unteren Denkmalschutzbehörden dazu dienen, bereits in der Vorbereitungs- und Planungsphase von Bautätigkeiten präventiv Denkmalschutz zu betreiben. Da fast alle archäologischen Fundstellen unterirdische Denkmäler darstellen, ist deren Lage in der Regel unbekannt. Dadurch werden sie erst beim Eingriff in den Boden sichtbar. Dann allerdings ist das Denkmal bereits zerstört.

Aufgrund der geschilderten Fähigkeit ist die Luftbildprospektion ein ideales Mittel für die Erkundung von Arealen im Vorfeld von Bauvorhaben. Sie leistet damit zugleich einen wesentlichen Beitrag zur Schnellerfassung archäologischer Denkmale.²⁶

Als die Landesregierung 1991 mit dem Denkmalschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt das Landesamt für archäologische Denkmalpflege beauftragte, eine Schnellinventarisierung archäologischer Fundstellen zu betreiben und eine Liste archäologischer Denkmale zu erstellen, lag es nahe, hierfür auch die Flugprospektion einzusetzen. Ein Teil der für die Schnellerfassung in Aussicht gestellten Mittel sollten deshalb in die Luftbilderkundung fließen.

Nachdem 1991 die Einschränkungen für den privaten Flugverkehr nahezu vollständig aufgehoben waren, standen der Luftbildprospektion die Tore offen.²⁷ Mit der Zusage der Geldmittel noch im selben Jahr war dann auch noch die finanzielle Hürde überwunden und der Weg frei für eine Prospektion großer Teile von Sachsen-Anhalt.

Mit der Flugprospektion wurde seinerzeit O. Braasch beauftragt.²⁸ Die Aufbereitung von Luftbildfilmen und Flugdaten wird von W. Gerstner ("Archäologisch-Historische Flugprospektion") vorgenommen.

Von B. W. Bahn²⁹ wurden bereits die Stationen, die die Luftbilder im LfA durchlaufen, skizziert. Demnach organisiert O. Braasch die eigentliche Flugprospektion und leitet Filme und Flugaufzeichnungen an W. Gerstner weiter. Dieser übernimmt die Entwicklung des Filmmaterials, fertigt SW-Kontaktbögen und SW-Vergrößerungen an und überträgt die Daten der Flugaufzeichnungsliste (Fundplatznummer, Flugdatum, Objektansprache) auf eine DIN A4-Karteikarte, ermittelt zudem die administrative Zugehörigkeit der Fundstelle sowie deren (Gauss-Krüger-)Koordinaten und markiert die Position auf einer Ausschnittskopie des Meßtischblatts (TK 25), die sich ebenfalls auf der Karteikarte befindet. Karteikarte und Bildmaterial gehen dann in den Besitz des LfA über. Hier

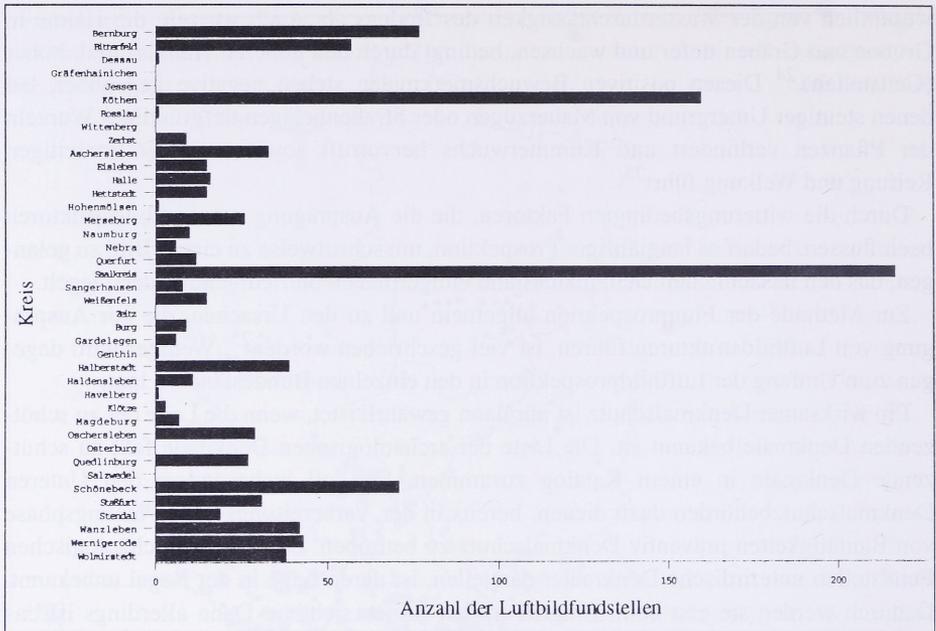


Abb. 9: Neufundstellen im Befliegungsjahr 1991

werden die Karteikarten mit der SW-Vergrößerung in einer temporären Luftbildkartei aufbewahrt und die Daten in einer Datenbank registriert. In einem zweiten Arbeitsschritt werden die Fundstellen in die Ortsakten eingebunden und mit den bekannten Fundstellen abgeglichen. Gleichzeitig erfolgt eine Prüfung der in der Luft vom Cockpit aus vorgenommenen Objektsprache. Weiterhin wird ein repräsentatives Dia und die Karteikarte der jeweiligen Fundstelle über eine Videokamera digitalisiert und in der Datenbank abgelegt. Erst in näherer Zukunft wird die Einbindung von Daten- und Bilddateien in ein komplexes archäologisch-geographisches Datenbanksystem ARCHE, in dem alle archäologischen Daten zusammenfließen, realisiert sein.³⁰ Dann wird auch auf der Basis eingescannter Karten die Darstellung von Fundstellen in unmittelbarer Beziehung zu ihrem kartographischen Umfeld und die Abrufung jeglicher Informationen auf dem Monitor möglich sein. Was dabei die Luftbildfundstellen betrifft, so werden die Strukturen mittels eines Luftbildentzerrungsprogramms (AERIAL) entzerrt und plangerecht aufbereitet. Das Programm arbeitet dabei vektororientiert. Hierfür müssen die auf dem Bild faßbaren Strukturen interpretiert und umgezeichnet und in einem zweiten Schritt über ein Tablett digitalisiert werden. Eine Digitalisierung des Bildes über einen Scanner und eine Entzerrung im Rechner sowie eine Aufbereitung des gescannten Bildes mit anschließender Umzeichnung der Strukturen auf dem Monitor, wie dies in Bayern seit den 80er Jahren praktiziert wird, ist in Sachsen-Anhalt derzeit noch nicht möglich.³¹

Die temporäre Luftbildkartei bildet noch vor dem eigentlichen Ortsarchiv eine erste Anlaufstelle der Bodendenkmalpfleger im Zusammenhang mit der Erstellung von Stellungnahmen im Vorfeld von Bauplanungen. Sind Bilder zu einem von der Zerstörung

betroffenen Areal vorhanden, liefern sie zusammen mit dem entzerrten Luftbildplan ein Hauptargument bei Raumordnungsverfahren, Planfeststellungsverfahren u. a. Genehmigungsverfahren. Andernfalls reiht sich das Areal in die Liste der dringend zu befliegenden Gebiete ein.

Das für 1991 im Vertrag zwischen dem Landesamt für archäologische Denkmalpflege Sachsen-Anhalt und W. Gerstner vereinbarte Auftragsvolumen belief sich auf 217 Filme (7 812 Aufnahmen). Dieser Stand konnte 1992 gehalten werden. Zusätzlich wurden Gelder für weitere 300 Filme (10 800 Aufnahmen) aufgewendet. Davon stammten 190 Filme als Überhang noch aus dem Jahr 1991, 110 Filme kamen 1992 hinzu. Dadurch erreichte im Befliegungsjahr 1991 die Zahl der Filme 407 und 317 im Jahr 1992. Demgegenüber sank der Etat für 1993 auf 100 Filme (3 600 Aufnahmen). Das Gesamtvolumen für die Jahre 1991 bis 1993 beläuft sich somit auf 834 Filme oder 30 024 Aufnahmen.

J. Möller hat kürzlich die Daten für einige Bundesländer zusammengestellt. Demnach umfassen die Luftbildarchive in Bayern ungefähr 700 000, in Baden-Württemberg 170 000, in Hessen 50 400, im Rheinland 28 700, in Westfalen 16 000 und in Niedersachsen 12 013 Aufnahmen. Dabei konnte Baden-Württemberg in den Jahren 1992 und 1993 fast 64 000 Aufnahmen in Auftrag geben, und der jährliche Zuwachs an Bildern beträgt in Bayern 20 000.³³ Die ungefähre Zahl der Fundstellen beläuft sich in Bayern auf mehr als 50 000, in Baden-Württemberg auf 20 000, in Hessen auf 2 289, im Rheinland auf 3 400, in Westfalen auf 2 500 und in Niedersachsen auf 1 123. Angesichts der Zahlen erscheinen 30 000 Bilder für Sachsen-Anhalt gering, doch darf man nicht vergessen, daß die anderen Bundesländer mitunter einen beträchtlichen Zeitvorsprung in der Luftbilderkundung vorweisen. So wird in Bayern seit 1980 und in Baden-Württemberg seit 1982 geflogen. Im Rheinland begann die Luftbildprospektion bereits im Jahre 1960. Eher mit Sachsen-Anhalt vergleichbar sind die Bundesländer Hessen und Niedersachsen, wo seit 1988 bzw. 1989 Luftbildprospektion betrieben wird.

Wenig erfreulich ist, daß in Sachsen-Anhalt die Fördermittel für die Schnellerfassung seitens des Bundesinnenministeriums Ende 1993 ausgelaufen sind. Eine Kontinuität in der Befliegung ist somit in Sachsen-Anhalt nicht gewährleistet, wenn das Land die Kosten nicht auf Dauer übernimmt.

Zur Erfüllung des Vertragsvolumens wurden in den Jahren 1991-1993 30, 26 und 15, somit insgesamt 71 Flugtage aufgewendet (Abb. 1-3). Die Prospektionsflüge galten in erster Linie den Bewuchsmerkmalen, die sich bei trockenem Wetter im Getreide ab Mai auszuprägen beginnen und die sich bis in den August hinein verfolgen lassen (Abb. 4-6). Die Befliegungen im September 1991 sowie im Februar, März, April, September, Oktober und Dezember 1992 zielten demgegenüber auf Boden- und Schneemerkmalen ab.

Der Zuwachs an Erkenntnis über archäologische Fundstellen ist durchaus beachtenswert. 1991 wurden allein 1 058 archäologische Fundstellen aus der Luft entdeckt. 1992 waren es noch 415 und 1993 186. Die geringe Ausbeute des Jahres 1993 liegt dabei natürlich zum einen im geringeren Etat begründet. Zum anderen aber resultiert sie, und dies gilt bereits für die Befliegungen des Jahres 1992, aus dem mehrfachen Wiederaufsuchen bereits bekannter Fundstellen. Wurden 1991 fast alle Aufnahmen für die Dokumentation gerade erst entdeckter Fundstellen aufgewendet, so entfallen 1992 60 % des Filmmaterials auf die Dokumentation bekannter Fundstellen und 40 % auf die von Neufundstellen. 1993 sind es immerhin 60 % gegenüber 40 % für Zweitdokumentation, doch ist der

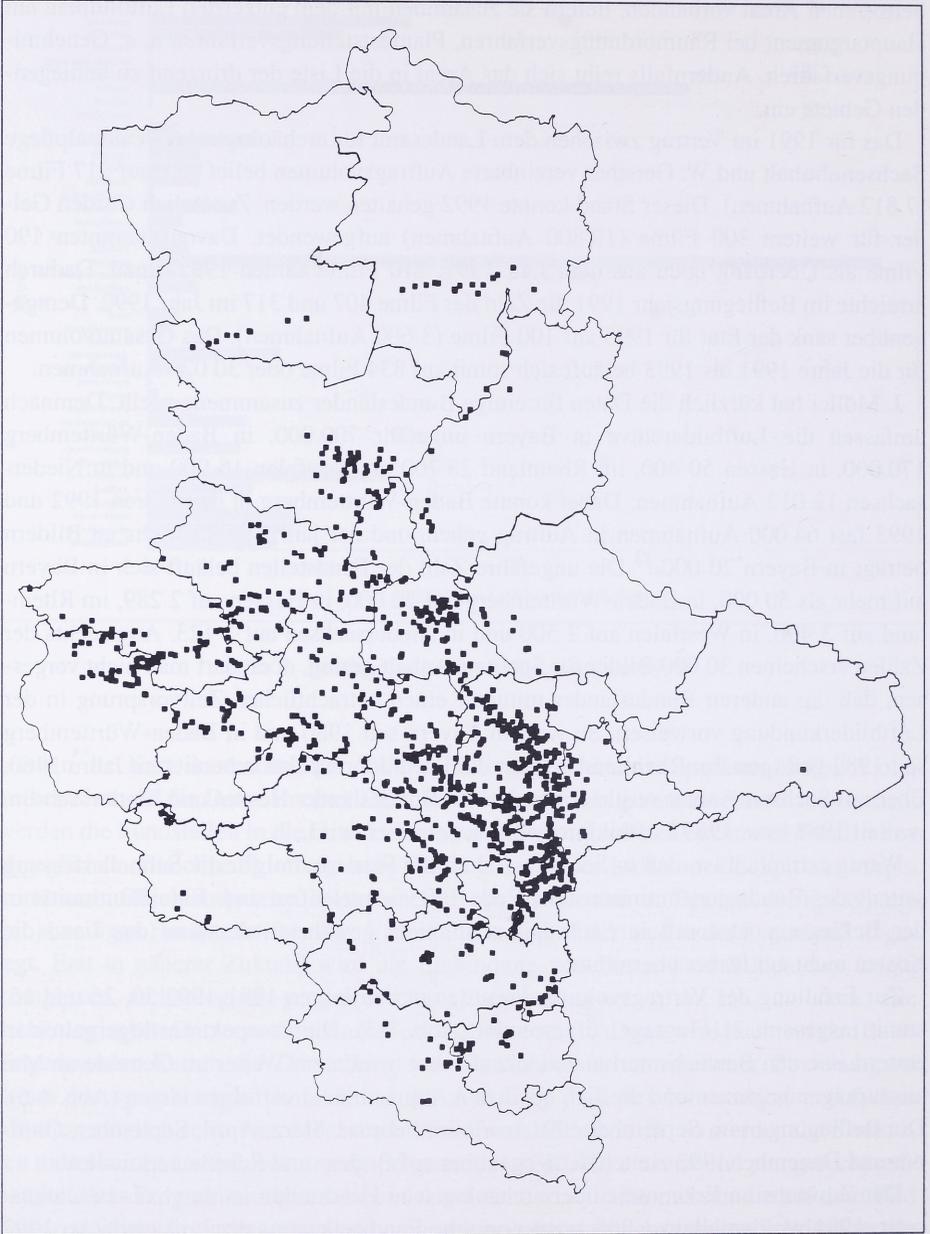


Abb. 10: Verteilung der Luftbildfundstellen 1991. Die Landkreise geben den ab 01.07.1994 gültigen Stand wieder

Gesamtertrag insgesamt bescheiden. Die Berechnung deckt sich mit der jüngst von O. Braasch vorgelegten Statistik, nach der pro Flugstunde 6 Luftbildfundstellen dokumentiert werden, von denen 2,5 (= 40 %) Neufundstellen und 3,5 (= 60 %) bereits bekannte Fundstellen darstellen.³⁴

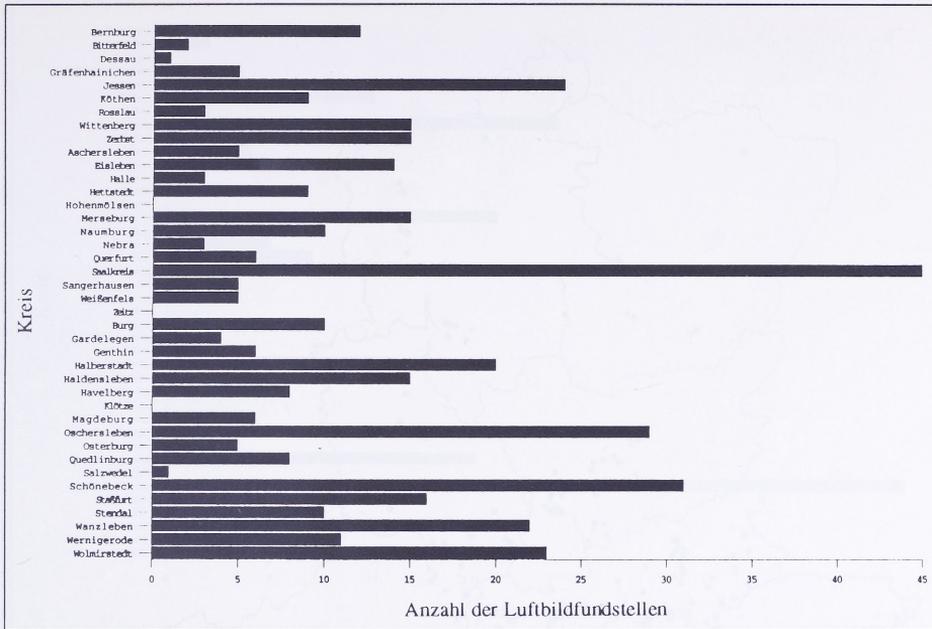


Abb. 11: Neufundstellen im Befliegungsjahr 1992

Das heißt aber nun nicht, daß die regelmäßige Befliegung bekannter Fundstellen im Vergleich zur Erstdokumentation an Wert verliert. Es geht aber deutlich zu Lasten der Neuentdeckungen und führt den Prospektor in dieselben Gebiete zurück, während anderswo Fundstellen ihrer Entdeckung harren. Vor allem das erneute Aufsuchen von Fundstellen, die beim ersten Anflug nur einen ersten Eindruck eines unterirdischen Bodendenkmals vermittelt haben, ist von Bedeutung, da nur dadurch dessen Charakter bestimmt werden kann. Die regelmäßige Befliegung und Dokumentation von Fundstellen hilft, deren Struktur zu erforschen und Schritt für Schritt zu komplettieren. Die langjährige Betreuung der Fundstellen ist deshalb so wichtig, weil die Strukturen durch schwankende Wetterverhältnisse, für deren Ausprägung günstigen oder ungünstigen Fruchtstand und durch die Feldparzellierung in den Jahren unterschiedlich deutlich in Erscheinung treten. "Größere Fundstellenkomplexe ... bedürfen einer wiederholten Beobachtung und Dokumentation, um dann mosaikartig ... zusammengesetzt werden zu können".³⁵

Bei Stellungnahmen zu Bauvorhaben hilft natürlich, wenn die Ausdehnung der Denkmale sowie deren Typus bekannt ist. Darüber hinaus wird durch regelmäßige Befliegung die einsetzende und fortschreitende Zerstörung der ober- und untertägigen Fundstellen sichtbar. Ist eine Fundstelle erst einmal zerstört, bildet das Luftbild den einzigen Beleg für das ehemalige Vorhandensein einer solchen.

Durch die Befliegungen der Jahre 1991 bis 1993 sind 1 686 Luftbildfundstellen entdeckt worden. Daß eine Anzahl unter ihnen bereits bekannt war, braucht uns hier zunächst nicht zu interessieren, zumal eine Konkordanz der Luftbildfundstellen mit den in den Ortsakten verzeichneten archäologischen Fundstellen bislang noch aussteht und das Luftbild fast

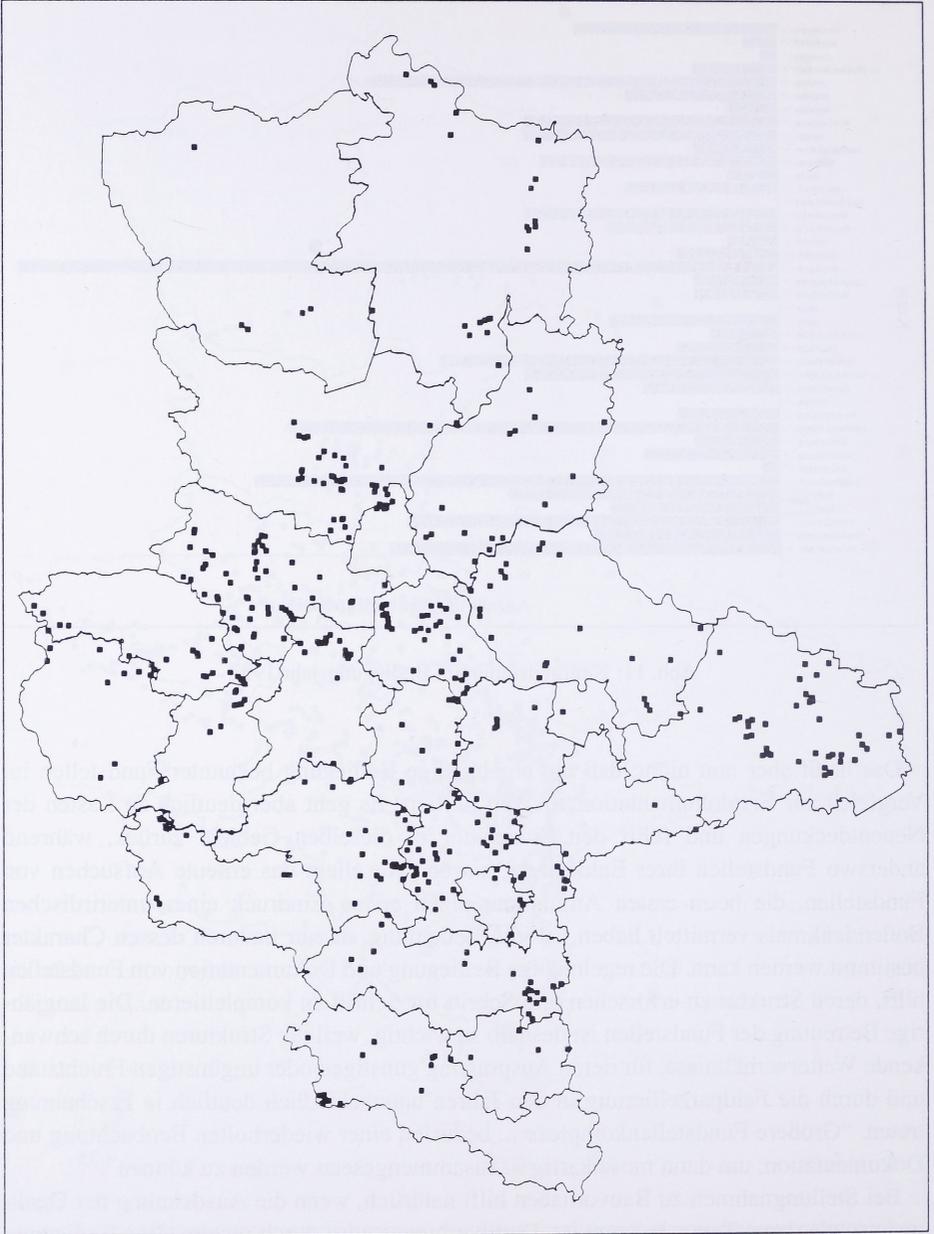


Abb. 12: Verteilung der Luftbildfundstellen 1992. Die Landkreise geben den ab 01.07.1994 gültigen Stand wieder

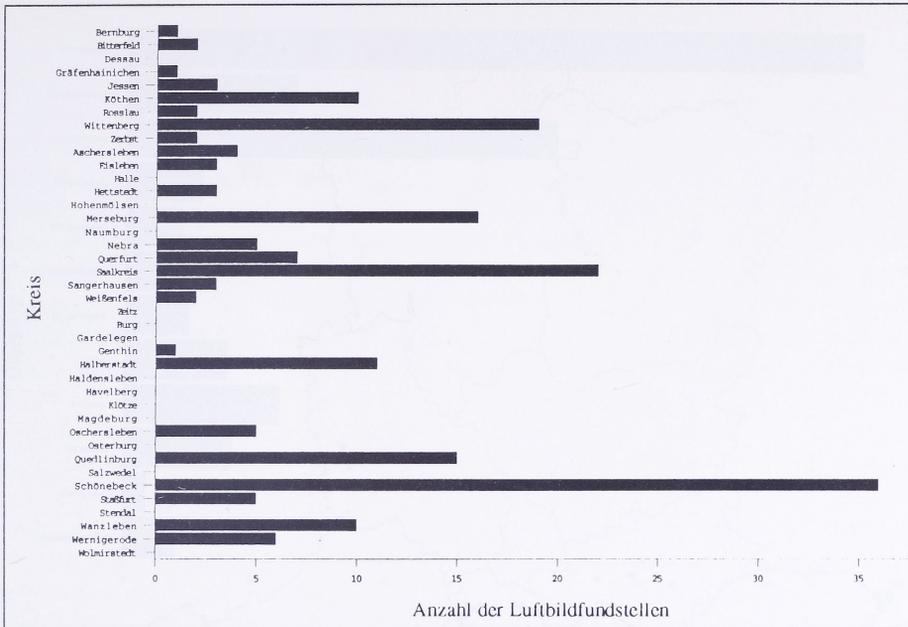


Abb. 13: Neufundstellen im Befliegungsjahr 1993

immer in der Qualität der Dokumentation gegenüber der Ortsakte gewinnt.

Abb. 3 und 4 zeigen in der Übersicht, wie sich die Luftbildfundstellen auf die Landkreise der Regierungsbezirke Sachsen-Anhalts³⁶ statistisch verteilen. Die Verbreitung ist dabei keinesfalls gleichmäßig. Während einige wenige Landkreise reichlich Fundstellen erbrachten, scheint eine ganze Anzahl unter ihnen deutlich weniger Fundstellen aufzuweisen. Die Landkreise Saalkreis (286), Köthen (180) und Schönebeck (138) vereinen dabei etwas mehr als ein Drittel des Gesamtbestandes für sich. Demgegenüber bleibt die Zahl der Fundstellen bei 25 % der Landkreise unter 10. Davon liegt aus den Landkreisen Hohenmölsen, Salzwedel und Zeitz keine oder lediglich eine Fundstelle vor. Daß sich hierin keine tatsächliche Befundsituation widerspiegelt, liegt auf der Hand und wird durch die Materialfülle in den Ortsakten verdeutlicht. Es zeichnet sich vielmehr ein gewisser Schwerpunkt in der Prospektion ab.

Besagte Landkreise haben bereits 1991 eine hohe Ausbeute erbracht (Abb. 9-10), und zwar der Saalkreis 217, Köthen 160 und Schönebeck 71 Luftbildfundstellen. Hinzu gesellt sich Bernburg mit 77 und in gewissem Abstand Bitterfeld mit 57 Fundstellen. Abseits gelegene Landkreise wurden 1991 dagegen noch vollständig vernachlässigt oder sind mit nur einer einzigen Fundstelle vertreten. Hierzu zählen 11 an der östlichen, südlichen und nördlichen Peripherie von Sachsen-Anhalt gelegene Landkreise. Dadurch engt sich das Prospektionsgebiet auf die verbleibenden Landkreise ein, mit Schwerpunkt der Befliegung im Saalkreis, in Bernburg, Köthen, Bitterfeld und Schönebeck sowie in geringerem Maße in Staßfurt (31), Wanzleben (42), Aschersleben (33), Oschersleben (29), Quedlinburg (27), Halberstadt (39), Wernigerode (43) und Merseburg (26).

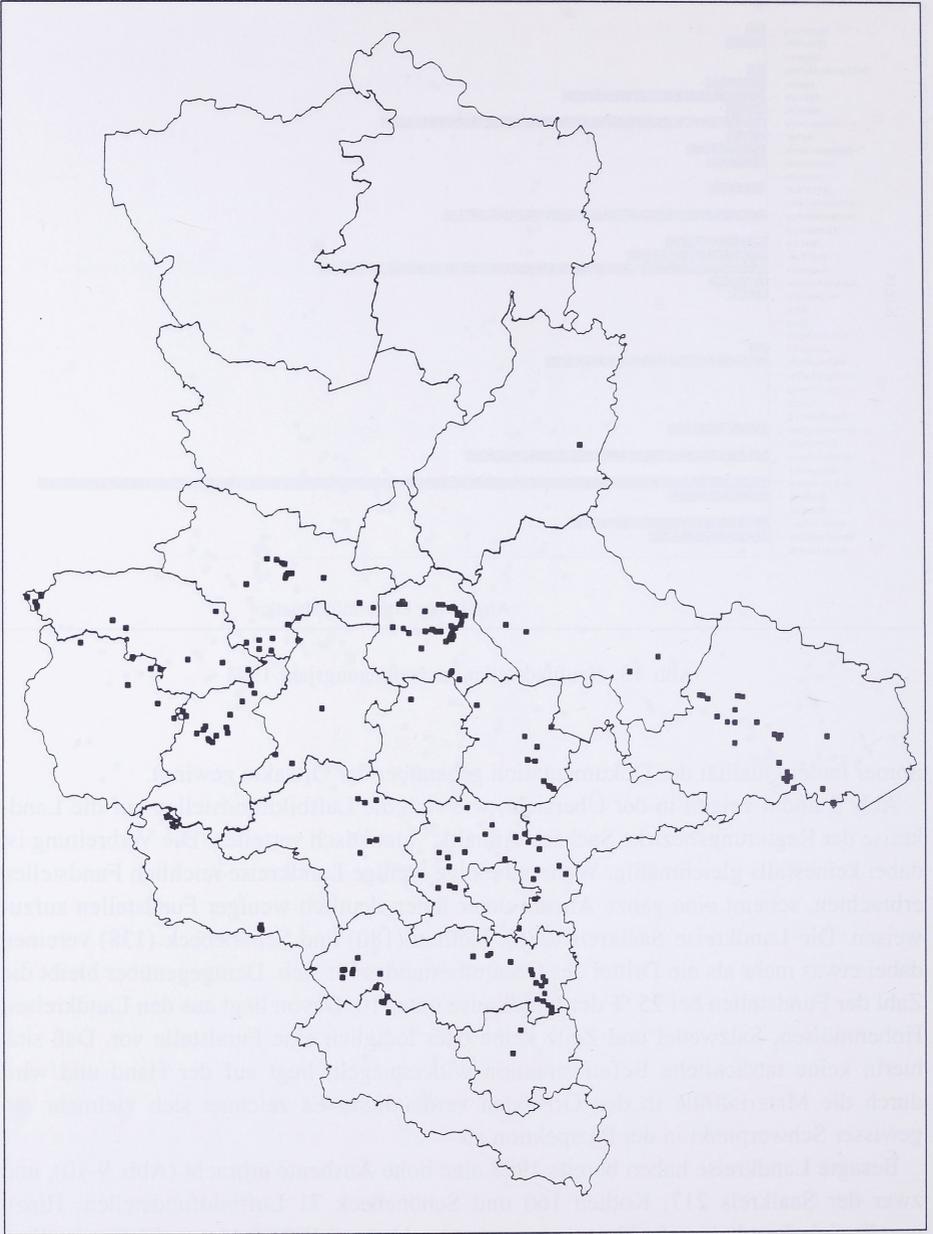


Abb. 14: Verteilung der Luftbildfundstellen 1993. Die Landkreise geben den ab 01.07.1994 gültigen Stand wieder

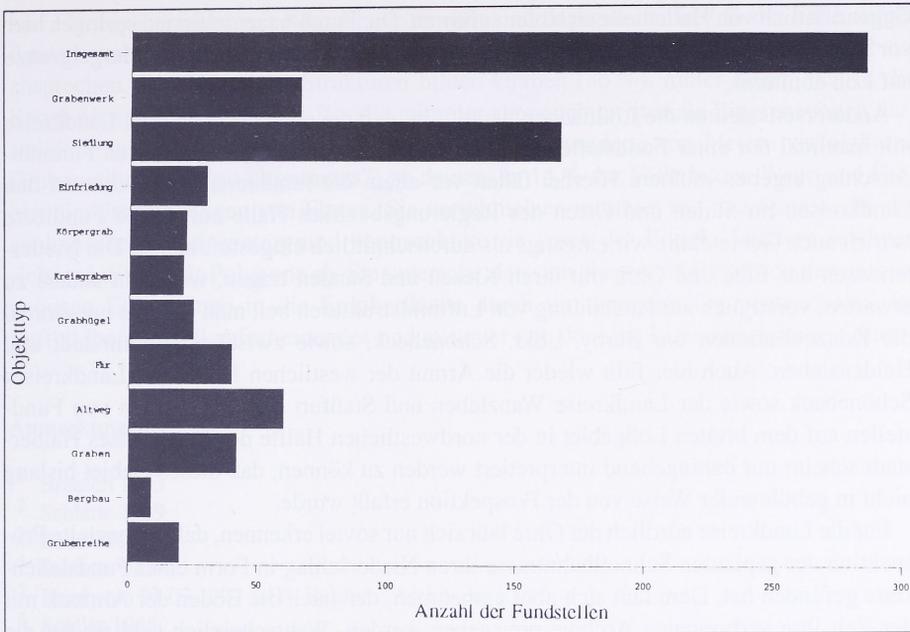


Abb. 15: Häufigkeit der Fundstellentypen im Saalkreis (1991-1993)

Der Zuwachs an Neufundstellen im Jahr 1992 scheint demgegenüber ausgeglichener (Abb. 11-12). Wie aus der Aufstellung hervorgeht, wurden jetzt auch die peripher gelegenen Landkreise im Osten und Norden Sachsen-Anhalts stärker befliegen. Die in den Jahren 1991 und 1992 wenig ergiebigen Landkreise erbrachten entweder im Jahre 1993 keine Fundstellen oder wurden keiner gezielten Prospektion unterzogen (Abb. 13-14).

Die Masse der Fundstellen liegt in Gebieten mit Löß (Beilage 2). Diese haben seit dem ältesten Neolithikum immer wieder ackerbautreibende Bevölkerungsgruppen angezogen. Grund dafür war die Bodengüte sowie ein gutes Wasseraufnahme- und -speicherungsvermögen. Die letztgenannte Eigenschaft ermöglicht die Ausprägung von Bewuchsmerkmalen nur in Trockenperioden. Es soll nun kurz die Verbreitung der Luftbildstrukturen und deren Verhältnis zum geologischen Untergrund skizziert werden.³⁷

Die Bodenkarte zeigt eine Grenze, die von Nordwest nach Südost über Oebisfelde, Magdeburg, Köthen bis nach Leipzig verläuft. Südwestlich dieser Linie findet sich Löß mit mittleren und schweren Lehm- und Tonböden. Im Nordosten wird er von der Elbe und im Norden von der Ohre begrenzt. In deren Tälern liegen Schotter und Kiese mit dünnen Ton- und Lehm Böden. Nordöstlich folgen die Geschiebemergel der Grundmoränen. Sie werden mitunter von Kiesen überlagert. Diese schieben sich im Osten bis Halle vor. Hier überwiegen die leichteren Böden wie Sandböden und lehmige Sandböden. In einigen Gegenden, wie z. B. dem Fiener Bruch, trifft man Torfböden an. Die Fundstellen sind auf Löß und Mergel gleichermaßen gut ausgeprägt, wenn auch die Fundstellen auf Löß dominieren. Beispiele für Mergel bilden die Fundstellenkonzentrationen der nordöstlichen Hälfte des Landkreises Köthen sowie um Bad Dürrenberg, Ldkr. Merseburg-Querfurt - auch die

Gegend östlich von Halle ließe sich hier anführen. Die Fundkonzentrationen springen hier vor allem deshalb ins Auge, da die Dichte an Luftbildstrukturen jenseits der Mergelgrenze auf Löß abnimmt.

Andererseits deuten die Lößflächen darauf hin, daß die oben geschilderten Landkreise mit maximal nur einer Fundstelle bei eingehender Prospektion einen höheren Fundniederschlag ergeben müßten. Hierbei fallen vor allem die fundleeren Lößflächen in den Landkreisen im Süden und Osten des Regierungsbezirkes Halle auf. Diese Fundleere betrifft auch Gebiete, die wir eingangs als durchschnittlich eingestuft haben. Die Niederterrassen der Elbe und Ohre mit ihren Kiesen und Sanden tragen, wie nicht anders zu erwarten, vorzüglich zur Ausbildung von Luftbildstrukturen bei; man beachte nur einmal die Konzentrationen um Barby, Ldkr. Schönebeck, sowie zwischen Wolmirstedt und Haldensleben. Auch hier fällt wieder die Armut der westlichen Hälfte des Landkreises Schönebeck sowie der Landkreise Wanzleben und Staßfurt auf. Das Fehlen von Fundstellen auf dem breiten Lößgebiet in der nordwestlichen Hälfte des Landkreises Halberstadt scheint nur dahingehend interpretiert werden zu können, daß dieses Gebiet bislang nicht in gebührender Weise von der Prospektion erfaßt wurde.

Für die Landkreise nördlich der Ohre läßt sich nur soviel erkennen, daß die gezielte Prospektion der geplanten Schnellbahntrasse ihren Niederschlag in Form einer Fundstellenkette gefunden hat. Dem läßt sich aber entnehmen, daß auch die Böden der Altmark mit der Zeit ihre verborgenen Archive preisgeben werden. Wahrscheinlich sind sie für die Ausprägung von Luftbildbefunden unempfindlicher als die Lößgebiete und so kann nur über eine intensive regelmäßige Befliegung eine größere Fundstellendichte erzielt werden.

Aus der knappen Untersuchung ergibt sich zwingend die Notwendigkeit, die peripheren Areale stärker zu befliegen. Ein Passus im Vertrag 1993 zielte fast gänzlich auf die Prospektion im Vorfeld von Baugebieten, Kies- und Sandabbau sowie Auto- und Schnellbahntrassen ab. Die Dokumentation vor und bei Zerstörung einer Fundstelle darf natürlich nicht zum Erliegen kommen. Eine erhöhte Prospektionsleistung bildet den einzigen Schlüssel für eine ausgewogene Betreuung aller archäologischen Belange. Doch mehr Prospektion bedeutet mehr Flugstunden und diese wiederum mehr Etat, doch Geld ist knapp bemessen.

Ein Landkreis wurde bislang hinsichtlich seiner Luftbildaufnahmen aufgearbeitet. Es ist dies der Saalkreis, aus dem die größte Zahl an Luftbildfundstellen vorliegt. Anhand des Saalkreises können gewisse, vorerst nur für dieses Gebiet repräsentative Aussagen getroffen werden (Abb. 15).

58 % der Fundstellen lassen sich als Siedlungen oder Spuren von solchen deuten. Die Palette reicht von Dörfern mit Hausgrundrissen und Wegesystem bis hin zu einfachen Grubenclustern. Auch Urnenfriedhöfe ohne weitere erkennbare Einfriedungen können sich hierunter verbergen. Grabenwerke machen 23 % der Luftbildstrukturen aus. Dabei sei angemerkt, daß sich unter den Grabenwerken auch mittelalterliche befestigte Wüstungen befinden. Zusammen mit den Befestigungsgräben kommen in der Regel Siedlungsspuren zur Ausprägung. Dies gilt nicht für die Grabengevierte, bei denen es sich wohl in der Mehrzahl um die Einfriedungen für Vieh und in geringerem Maße um die eines Gehöfts handeln dürfte. Deren Niederschlag liegt bei 10 %. Unter den Gräberfeldern fallen natürlich in erster Linie die Grabhügel auf (16 %), die sich als Bodendenkmal durch kreisförmige Flächen (8,5 %) oder als Bewuchsmerkmal durch Kreisgräben (7,5 %) zu erkennen geben. Letztere erscheinen mitunter in Kombination mit rechteckigen Grabgär-

ten. Flachgräberfelder mit Körperbestattungen sind dagegen nur in 7 % der Fälle aufgefunden worden. 9 % der Luftbildstrukturen lassen sich als Zeugnisse des Bergbaus ansprechen. Die Masse der Strukturen bilden Gräben (36 %), hinter denen sich in der Regel Altwege verbergen (21 %), die mitunter aber auch territoriale Eingrenzungen darstellen können. In diesem Sinne sind wohl auch die hunderte von Metern verfolgbaren Grubenreihungen ("pit-alignments") zu deuten. In 14 % der Fälle bilden Wege und Gräben die Umgrenzungen von Fluren. Sie verschmelzen mitunter mit den Spuren, die der geologische Gesteinsuntergrund verursacht sowie jenen der Eiszeit. Letztere zeichnen sich im Luftbild als Polygone ab. Sie unterscheiden sich aber in der Regel von den anthropogenen Einschnitten in die Erdoberfläche durch ihr unregelmäßig pentagonales, im Luftbildbefund hell aufscheinendes und mitunter von dunklen Linien begleitetes Gitter.

Anmerkungen

- ¹ Braasch 1993
- ² Schlette 1959
- ³ Bahn 1992
- ⁴ Schlette 1959
- ⁵ Brief vom 08.07.1977 an H. Behrens, Archiv des LfA
- ⁶ Scollar 1965
- ⁷ Planck 1983, S. 1 ff. – Christlein/Braasch 1982, S. 4/25 – Planck et al. 1994, S. 80 – Braasch 1990, S. 149 – Trier 1989, S. 6 – Braasch/Möller 1994, S. 3 – Herrmann 1993, S. 8 – Heege 1994, S. 7
- ⁸ Ewald 1938, S. 19
- ⁹ Ewald, 1938, S. 20
- ¹⁰ Ewald, 1938, S. 21
- ¹¹ Ewald, 1938, S. 21 – Ewald 1938a, S. 23 f. – Grimm 1939, S. 108 f.
- ¹² Ewald 1938, S. 20 f.
- ¹³ Deuel 1977, S. 30 ff.
- ¹⁴ Crawford/Keiller 1928
- ¹⁵ Crawford 1953
- ¹⁶ Crawford 1923, S. 342 f.
- ¹⁷ Scollar 1965 – Scollar 1962
- ¹⁸ Deuel 1977, S. 73 ff.
- ¹⁹ Friesinger et al. 1984, S. 219 ff.
- ²⁰ Hell 1990, S. 69 f. – Braasch/Möller 1994, S. 2 f.
- ²¹ Gebers/Schwarz 1989, S. 154 f. – Wilhelmi 1990, S. 172 f.
- ²² Kühlborn 1989, S. 8
- ²³ so bald in Reupzig, Ldkr. Köthen; Braasch 1993, S. 34
- ²⁴ Siebrecht 1960, S. 4 f.
- ²⁵ Crawford 1923, S. 342 f. – Braasch/Kaufmann 1992, S. 186 f. – Bahn 1992, S. 10 f. – Braasch 1985, S. 125 ff. – Christlein/Braasch 1982, S. 24 ff. – Benson/Miles 1974 – Riley 1987 – Riley 1980 – Wilson 1982 – Scollar 1962 – Scollar 1965 – Scollar 1970 – Bradford 1980 – Deuel 1977, S. 47 ff. – Planck et al. 1994, S. 78 ff. – Schlette 1959, S. 55 f. – Sölter 1987 – Ille 1993, S. 18 ff. – Braasch 1992, S. 75 f. – Braasch 1983 – Heege 1994 – Kühlborn 1989, S. 7 f. – Behrke 1989, S. 27 f. – Denecke 1974, S. 69 ff.
- ²⁶ Ille 1993a, S. 12 – Best 1987, S. 471 ff.
- ²⁷ Braasch 1993, S. 32
- ²⁸ Braasch/Kaufmann 1992, S. 186 f.
- ²⁹ Bahn 1992, S. 10 ff.

- ³⁰ Bittner/Stock 1994, S. 55 – Stock 1994
³¹ Becker 1992, S. 215 ff. – Becker 1985, S. 105 ff. – siehe auch Leckebusch/Nagy 1994, S. 7 f.
³² Braasch/Möller 1994, S. 3
³³ nach Auskunft von E. Keller und D. Planck – Braasch 1992, S. 85 und Anm. 11
³⁴ Planck et al. 1994, S. 95
³⁵ Sölter 1987, S. 19
³⁶ Die Säulendiagramme beziehen sich auf die Landkreise vor der Gebietsreform vom 01.07.1994, während die Karten die Landkreise nach der Gebietsreform wiedergeben.
³⁷ Lienau 1912

Literaturverzeichnis

- Bahn, B. W. 1992
 Luftbilder für die Archäologie in Sachsen-Anhalt - Archäologie in Sachsen-Anhalt 2, Halle (Saale), S. 10-15
- Becker, H. 1985
 Luftbild, Magnetik und digitale Bildverarbeitung zur Prospektion archäologischer Fundstätten - Archäologische Informationen 8, Heft 2, Köln, S. 105-142
- Becker, H. 1992
 Aufbau des archäologisch-geographischen Informationssystems ARGIS am Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege - Das Archäologische Jahr in Bayern, Stuttgart, S. 215-218
- Behrke, S. 1989
 Vom Bild zur Karte. Archäologie aus der Luft - Sechs Jahre Luftbildarchäologie in Westfalen - Münster, S. 27-34
- Benson, D./Miles, D. 1974
 The Upper Thames Valley. An Archaeological Survey of the River Gravels - Oxfordshire Archaeological Unit Survey 2
- Best, W. 1987
 Bericht über die archäologische Luftbildauswertung im Regierungsbezirk Detmold. April bis November 1986 - Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 5, Mainz, S. 471-507
- Bittner, J./Stock, M. 1994
 Probleme beim Aufbau eines digitalen archäologischen Informationssystems - Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 76, Berlin, S. 271-306
- Braasch, O. 1983
 Luftbildarchäologie in Süddeutschland - Kleine Schriften zur Römischen Besetzungsgeschichte Südwestdeutschlands 30, Stuttgart
- Braasch, O. 1985
 Luftbildarchäologie, ein Wintermärchen? - Archäologische Informationen 8, Köln, S. 125-134
- Braasch, O. 1990
 Daten und Gedanken zur Luftbildarchäologie in Baden-Württemberg - Denkmalpflege in Baden-Württemberg 19, Stuttgart, S. 149-155
- Braasch, O. 1992
 Sommer an Rhein und Enns - Bemerkungen zur archäologischen Flugprospektion - Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie. Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck. Aus dem Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Innsbruck 8, Innsbruck, S. 75-85
- Braasch, O. 1993
 Im Osten endlich freie Sicht von oben - Archäologie in Deutschland, Stuttgart, S. 32-35
- Braasch, O./Kaufmann, D. 1992
 Zum Beginn archäologischer Flugprospektion in Sachsen-Anhalt - Ausgrabungen und Funde

- 37, Berlin, S. 186-205
- Braasch, O./Möller, J. 1994
Zum Stand der archäologischen Flugprospektion in Niedersachsen - Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 14, Hameln, S. 2-8
- Bradford, J. 1980
Ancient Landscapes. Studies in Field Archaeology
- Christlein, R./Braasch, O. 1982
Das unterirdische Bayern - Stuttgart
- Crawford, O. G. S. 1923
Air Survey and Archaeology - The Geographical Journal 66, London, S. 342-366
- Crawford, O. G. S. 1953
Archaeology in the Field - London
- Crawford, O. G. S./Keiller, A. 1928
Wessex from the Air - London
- Denecke, D. 1974
Die Rekonstruktion wüster Orts- und Hausgrundrisse mit Hilfe des Luftbildes. Methodische Untersuchungen am Beispiel der spätmittelalterlichen Wüstung Modeborn (Gem. Holzerode, Kr. Göttingen) - Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 43, Hildesheim, S. 69-84
- Deuel, L. 1977
Flug ins Gestern. Das Abenteuer der Luftarchäologie - München
- Ewald, E. 1938
Einsatz des Luftbildes für die vorgeschichtliche Forschung in Deutschland - Luftbild und Vorgeschichte - Luftbild und Luftbildvermessung 16, Berlin, S. 19-22
- Ewald, E. 1938a
Ergebnis und Veranstaltung über Luftbild und vorgeschichtliche Forschung am 21. und 22. März 1938 - Luftbild und Vorgeschichte - Luftbild und Luftbildvermessung 16, Berlin, S. 23-24
- Friesinger, H./Nikitsch, R./Quitta, H. 1984
Die Luftbildarchäologie und ihre Methoden - Das Altertum 30, Berlin, S. 219-224
- Gebers, W./Schwarz, H. 1989
Luftbildarchäologie in Niedersachsen - Erfahrungen bei der Auswertung amtlicher Senkrechtluftbilder - Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 9, Hameln, S. 154-156
- Grimm, P. 1939
Luftbild hilft der Siedlungsforschung - Mitteldeutsche Volkheit 6, Halle (Saale), S. 108-116
- Heege, A. 1994
Fliegen - Finden - Forschen. Luftbildarchäologie in Südniedersachsen - Hannover
- Hell, G. 1990
Photogrammetrische Auswerteverfahren in der Luftbildarchäologie - Hannover
- Herrmann, F.-R. 1993
Archäologische Denkmalpflege und Flugprospektion in Hessen. Zeitspuren - Luftbildarchäologie in Hessen, Offenbach, S. 5-17
- Ille, P. 1993
Methoden der Luftbildarchäologie. Zeitspuren - Luftbildarchäologie in Hessen, Offenbach, S. 18-25
- Ille, P. 1993a
Kreisgrabenanlagen. Eine Fundlandschaft verändert sich - Denkmalpflege in Hessen 1, Wiesbaden, S. 12
- Kühlborn, J. H. 1989
Archäologische Luftbildprospektion in Westfalen. Archäologie aus der Luft. Sechs Jahre Luftbildarchäologie in Westfalen - Münster, S. 7-26
- Leckebusch, J./Nagy, P. 1994
Prospektionsmethoden in der Archäologie am Beispiel des Kantons Zürich - Archäologie der

- Schweiz 17, Basel, S. 7-17
- Lienau, D. 1912
Die Entstehung der Ackerböden erläutert an den geologisch-agronomischen Verhältnissen in der Provinz Sachsen, im Herzogtum Anhalt und in den Thüringischen Staaten - Halle (Saale)
- Planck, D. 1983
Luftbildarchäologie in Baden-Württemberg - Denkmalpflege in Baden-Württemberg 12, Stuttgart, S. 1-7
- Planck, D./Braasch, O./Oexle, J./Schlichtherle, H. 1994
Unterirdisches Baden-Württemberg. 25 000 Jahre Geschichte und Archäologie im Luftbild - Stuttgart
- Riley, D. N. 1980
Early Landscape from the Air
- Riley, D. N. 1987
Air Photography and Archaeology
- Scollar, I. 1962
Luftbild und Archäologie. Spuren der Vergangenheit im rheinischen Boden - Kunst und Altertum am Rhein, Düsseldorf
- Scollar, I. 1965
Archäologie aus der Luft - Schriften des Rheinischen Landesmuseums Bonn 1, Bonn
- Scollar, I. 1970
Einführung in neue Methoden der archäologischen Prospektion. Kunst und Altertum - Führer des Rheinischen Landesmuseums in Bonn 22, Bonn
- Schlette, F. 1959
Die Auswertung des Luftbildes in der Urgeschichtsforschung - Ausgrabungen und Funde 4, Berlin, S. 55-59
- Siebrecht, A. 1960
Geilstellen im Getreide als Anzeiger ur- und frühgeschichtlicher Fundstellen. Beobachtungen am Steinkohlenberg bei Derenburg, Kr. Wernigerode - Ausgrabungen und Funde 5, Berlin, S. 4-6
- Sölter, W. 1987
Das römische Germanien aus der Luft
- Stock, M. 1994
Das archäologische Informationssystem ARCHE des Landesamtes für archäologische Denkmalpflege Sachsen-Anhalt (LfA) - Archäologie in Deutschland, Stuttgart, S. 55
- Trier, B. 1989
Archäologie aus der Luft. Sechs Jahre Luftbildarchäologie in Westfalen. Methoden - Ergebnisse - Perspektiven - Münster, S. 6
- Wilhelmi, K. 1990
Moderne Prospektionsverfahren und Bodendenkmalpflege. Urgeschichte, die nicht der Spaten schreibt. Archäologie ohne Ausgrabung - Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 10, Hameln, S. 172-183
- Wilson, D. R. 1982
Air Photo Interpretation for Archaeologists - Batsford Studies in Archaeology

Anschrift

Dr. phil. Ralf Schwarz, Landesamt für archäologische Denkmalpflege Sachsen-Anhalt - Landesmuseum für Vorgeschichte, Richard-Wagner-Str. 9-10, D-06114 Halle (Saale)

Beilage 2: Die Verteilung der Luftbildfundstellen auf die Hauptbodenarten