

# Urgeschichtsforschung vom Flugzeug aus

Autor(en): **Bandi, H.-G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **1 (1946)**

Heft 3

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653571>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Urgeschichtsforschung vom Flugzeug aus

DR. H.-G. BANDI

Das Wetter verschlechterte sich zusehends, als wir an einem Nachmittag im Dezember 1942 vom Flugplatz Emmen aus gegen den Pfäffikersee zu flogen. Wir hatten unterwegs verschiedene Aufträge zu erledigen, so daß ich in meinem Beobachtersitz voll beschäftigt war, während ich es dem Piloten überließ, sich im Gelände zu orientieren. Vor dem Flug hatte ich mit ihm vereinbart, daß wir eine photographische Aufnahme des am Pfäffikersee gelegenen römischen Kastells Irgenhausen machen wollten. Da er erklärte, er kenne die Lage des Kastells genau, überließ ich es ihm, den Punkt anzufliegen. Plötzlich machte er mich durch das Bordtelefon aufmerksam, daß wir jetzt gleich über dem Kastell seien, und daß ich mich zur Aufnahme bereit machen sollte.

Ich blickte hinaus und begriff nicht, warum er so drängte, denn der Pfäffikersee lag noch ein ganzes Stück vor uns. Doch schon wieder sprach er: «Da unten ist es, siehst du?» Im gleichen Augenblick legte er die Maschine in eine Kurve, ging tiefer und brauste – mir immer noch unverständlich – über einen Waldrand. Ich blickte gespannt hinunter und plötzlich sah ich, was er meinte. In der Wiese vor dem Walde lag eine kreisrunde, deutlich hervorstechende Ringwallanlage, auf welcher zuoberst eine kleine Baumgruppe stand: Ein prähistorisches Denkmal, wie wir es bei uns im freien Gelände höchst selten antreffen können. Ich war begeistert, aber leider mußte ich erkennen, daß infolge der vorgeschrittenen Tageszeit und der trüben Witterung des Dezembertages eine Aufnahme keinen Sinn mehr gehabt hätte. Damit die Schattenwirkung das Erdwerk deutlich zur Geltung brächte, mußte hier auf eine Photogelegenheit bei schönem Wetter gewartet werden. Nach der Landung erklärte mir mein Kamerad, daß ihm die Anlage früher einmal von einem Fluglehrer gezeigt worden sei, und daß er sie für das römische Kastell Irgenhausen gehalten habe. Ich war ihm dankbar für diese Verwechslung.

Die Sache ging mir seither nicht mehr aus dem Kopf, aber erst nach längerer Zeit, im April 1945, bekam ich endlich Gelegenheit, mit dem gleichen Piloten einige gute Aufnahmen der bei Rütli-Fehraltorf gelegenen Anlage zu machen. Diese Bilder

(Bild 1 und 2), die ihre Entstehung einem Zufall verdanken, zeigen einen prähistorischen, vermutlich eisenzeitlichen Ringwall, der aber bisher noch nicht mit dem Spaten untersucht worden ist. Während die Schrägaufnahme ein übersichtliches Gesamtbild vermittelt, ohne aber für Vermessungen dienen zu können, ist die Senkrechtaufnahme in jeder Hinsicht wissenschaftlich auswertbar. Nicht nur zeigt sie die ganze Ausdehnung der Anlage, sondern sie erlaubt auch Einsichtnahme in Details und kann ohne weiteres ausgemessen werden. Es ist offensichtlich, daß bei diesen Photographien Tageszeit und Witterung eine ausschlaggebende Rolle spielten. Klares Wetter und verhältnismäßig tiefer Sonnenstand verursachten eine Schattenwirkung, welche die Anlage deutlich vom umliegenden Gelände abstechen ließen.

Beim Betrachten dieser Bilder wird man unwillkürlich an ähnliche Photographien aus England erinnert. Es gibt dort in vielen Gegenden weite Gebiete, welche heute waldfrei sind und seit den vorgeschichtlichen Zeiten nie mehr dem Ackerbau gedient haben. Bodendenkmäler der ältesten Zeiten haben sich auf der Oberfläche in einem Umfange und Zustande erhalten, wie kaum anderswo. So ist es verständlich, daß auf den britischen Inseln, nachdem erste Versuche an verschiedenen Orten bereits während des Weltkrieges 1914 bis 1918 von deutschen und alliierten Fliegern gemacht worden waren, die Verwendung des Luftbildes für die Altertumswissenschaft am raschesten Fortschritte machte. Ganz besonders *O. G. S. Crawford* verdanken wir es, daß die Technik der ur- und frühgeschichtlichen Fliegeraufnahmen als eigener Forschungsweig planmäßig entwickelt wurde, so daß die Wissenschaft heute ein neues, wichtiges Hilfsmittel besitzt. In unermüdlicher Arbeit stellten Crawford und seine Mitarbeiter Fliegeraufnahmen prähistorischer, keltischer und römischer Bodenaltertümer her, um sie jeweils bis in alle Details auszuwerten. Von den an der Erdoberfläche noch gut sichtbaren Anlagen gelangten sie zu solchen, welche vom ebenen Boden aus nicht mehr eingesehen werden können. Später wurden entsprechende Versuche auch in andern Ländern,



Abbildung 1: Rütli/Fehraltorf, Kt. Zürich. Undatierte Ringwallanlage. Schrägaufnahme (sichtbar durch die Schattenwirkung). Datum: 11. April 1945. Zeit: 0920. Höhe: 200 m über dem Boden. (Aufnahme Militärflugdienst Oblt. Bandi)



Abbildung 2: Gleiches Objekt wie Abbildung 1. Senkrechtaufnahme (sichtbar durch Schattenwirkung). Datum: 11. April 1945. Zeit: 0918. Höhe: 300 m über dem Objekt. (Aufnahme Militärflugdienst Oblt. Bandi)

Abbildung 3 (nebenstehend auf Seite 23): Maiden Castle, Dorset. Vorgeschichtlicher Ringwall. Schrägaufnahme (sichtbar durch Schattenwirkung). Datum: 16. Oktober 1937. Zeit: Nachmittag. (Aufnahme Major Allen)

besonders in Deutschland gemacht, so daß schließlich in enger Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Fliegerei ein *neuer Zweig der Urgeschichtsforschung* entstand. Aus der Taufe gehoben wurde er eigentlich im Jahre 1938 anlässlich einer von der Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung in Berlin veranstalteten Tagung, wo von Forschern und Fliegern verschiedenster Länder über das Thema «Das Luftbild im Dienste der vor- und frühgeschichtlichen Forschung» gesprochen wurde. Dieser Kongreß, an welchem Erfahrungen ausgetauscht und Richtlinien aufgestellt wurden, zeigte, welche ein Interesse die internationale Forschung der Verwendung des Luftbildes für ur- und frühgeschichtliche Zwecke entgegenbringt. Klar wurde festgelegt, wozum es geht und auf welche Weise die gesteckten Ziele erreicht werden sollen. So bekamen einerseits die Flieger genaue Angaben, was von ihnen gewünscht wird, andererseits konnten sie den Männern der Wissenschaft zeigen, was sie zu liefern imstande sind, und wo für sie die Schwierigkeiten liegen.

Bevor wir uns nun mit der Frage beschäftigen, wie das Luftbild für die Ur- und Frühgeschichtsforschung dienen kann, müssen wir uns darüber klar werden, daß das Photographieren aus der Luft für den Flieger-Beobachter ganz andere Schwierigkeiten mit sich bringt, als sie der Photograph am Boden kennt. Der erschwerendste Faktor ist die Geschwindigkeit des Flugzeuges. Wie rasch das aufzunehmende

Objekt – besonders bei Aufnahmen aus geringer Höhe – vorbeiflitzt, kann sich der Laie kaum vorstellen. Während der sehr kurzen Zeit des Über- oder Vorbeifluges muß sich der durch die meist recht knappen Raumverhältnisse eingeengte Beobachter sowohl auf das aufzunehmende Objekt konzentrieren, als auch sich bemühen, seinen Piloten in die gewünschte Richtung einzulenken. Photographiert wird mit einer Handkamera oder auch mit größeren Apparaten, welche dann meist im Boden des Flugzeuges fest eingebaut sind. Die verschiedenen Aufnahmearten sind: Schrägaufnahmen, Senkrechtaufnahmen, Reihenbilder und Raumbilder. *Schrägaufnahmen* geben ein sehr anschauliches Bild der Landschaft, aber ihre perspektivische Linienführung erschwert oder verunmöglicht die Ausmessung und erlaubt keine Einsicht hinter steile Geländefalten, Gebäude, Wälder und ähnliche Hindernisse. Ihr Wert für unsere Forschung ist also gering. Dagegen können *Senkrechtaufnahmen* in jeder Hinsicht ausgewertet werden. Sie geben Einsicht in die steilsten Geländeteile und gleichzeitig einen maßstabgerechten Plan. An Übersichtlichkeit erleiden sie gegenüber den Schrägbildern keine Einbuße, und die Forschung zieht sie diesen vor. *Reihenbilder* sind in einer geraden Linie aneinandergereihte, zusammenhängende Bilder, meistens als Senkrechtaufnahmen ausgeführt. Das Reihenbild gibt eine ausgezeichnete Übersicht über größere Flächen und eignet sich deshalb für die Herstellung von Grundrissen und Plänen.



*Raumbilder* oder stereoskopische Doppelbilder erhält man, indem man ein Objekt von zwei, eine bestimmte Strecke auseinanderliegenden Punkten aus aufnimmt. Durch das Stereoskop betrachtet, zeigt das auf diese Weise erhaltene Raumbildpaar das Gelände fast so, wie es in Wirklichkeit ist. Die Höhenunterschiede treten jedoch plastisch so stark übertrieben hervor, daß auch die kleinsten Bodenerhebungen sichtbar werden. Es ist zweckmäßig, Reihen- und Raumbilder miteinander zu kombinieren, das heißt, die Reihe so zu legen, daß jedes Bild mit dem vorangegangenen gleichzeitig ein Stereopaar bildet, was jedesmal eine 50 bis 60prozentige Überdeckung bedingt.

Nun zu unserem Kernproblem, der Verwendung der eben erwähnten Arten von Luftbildern für die ur- und frühgeschichtliche Bodenforschung. Wie kommen solche Aufnahmen zustande? Am einfachsten ist es natürlich, wenn der Flieger vom Forscher einen genau umschriebenen Auftrag erhält, das betreffende Gelände fotografiert und das Luftbild zur Auswertung an den Auftraggeber abliefern. Anders ist es, wenn er selbst Urgeschichtsforscher ist oder die Materie sonst kennt: dann kann er auf irgendeinem Flug nebenbei eine Entdeckung machen, die sonst noch lange hätte auf sich warten lassen. Daß es auch hierbei Geduld braucht, mag folgendes Beispiel zeigen: Ein englischer Forscher, der auf einem Fluge dank vorzüglichster Beleuchtungsverhältnisse ein langgesuchtes Römerlager entdeckte, mußte volle drei Jahre warten, bis er es endlich zum zweiten Mal sehen und zugleich fotografieren konnte.

Schließlich kommt es natürlich auch oft vor, daß man auf einem für ganz andere Zwecke hergestellten Luftbilde nachträglich verdächtige Stellen entdeckt. Am leichtesten erkennbar – sowohl aus der Luft wie auf der Photographie – sind *schattenwerfende* Objekte, das heißt solche Anlagen, welche an der Erdoberfläche noch hervortreten und einen verhältnismäßig starken Schatten verursachen. Ein Musterbeispiel ist die Ringwallanlage von Maiden Castle (Bild 3). Diese schönste aller Anlagen aus der englischen Vorgeschichte ist 1 km lang und 0,5 km breit. Auf Grund von Ausgrabungen weiß man über die Baugeschichte folgendes:

1. Auf der Ostkuppe lag eine hier nicht erkennbare steinzeitliche Befestigung, die am Anfang der Bronzezeit verlassen wurde und aus 2–3 konzentrischen Gräben bestand.
2. Ebenfalls nur auf der Ostkuppe lag eine eisenzeitliche (um 300 v. Chr.) Befestigung mit Graben und Wall.
3. Zirka um das Jahr 200 v. Chr. wurde die Anlage durch Einbeziehung der Westkuppe erweitert.
4. Etwa im Jahre 100 v. Chr. ersetzte man die einfachen Verteidigungswerke durch eine drei- bis vierfache Reihe von Wällen mit komplizierten Toranlagen. Nach Eroberung von Südwest-England durch die Römer wurde die Befestigung geräumt und erst im 4. Jahrhundert zum Teil wieder benutzt. In diese Zeit fällt die Erbauung eines quadratischen Tempels vom römisch-keltischen Typus.

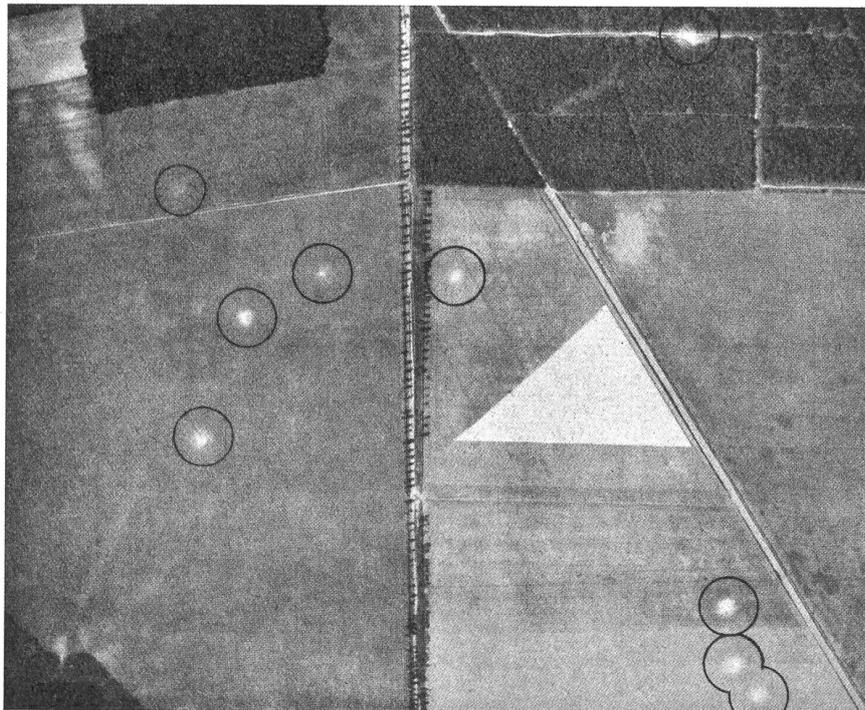


Abbildung 4: Glinde (Holstein). Vorgeschichtliche Hügelgräber. Senkrechtaufnahme (sichtbar durch Bodenverfärbung). Datum: 24. Mai 1929. Zeit: Nachmittag. Höhe zirka 1700 m.

Der größte Teil dieser ehemaligen Tumuli ist durch den Pflug völlig eingeebnet und nur anhand der Verfärbungen erkennbar. (Aufnahme Baubehörde Hamburg)

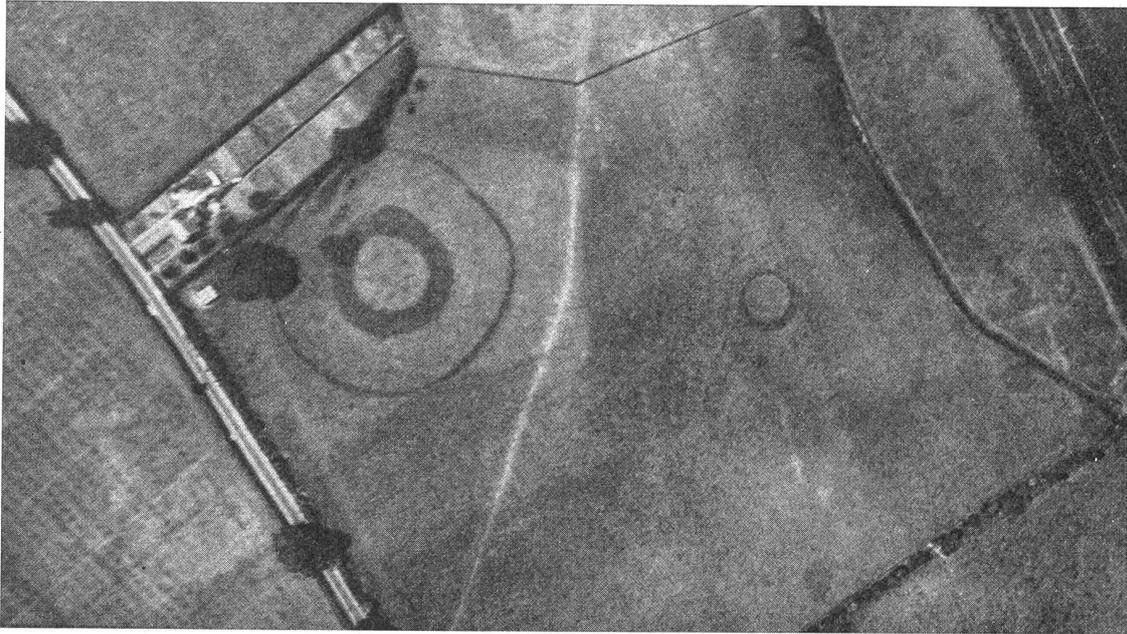


Abbildung 5: Woodhenge bei Arminghall (Norwich). Kultstätte der frühen Bronzezeit. Senkrechtaufnahme (sichtbar im Pflanzenbewuchs). Datum: 18. Juni 1929. Zeit: 1140. Höhe: 1300 m.

Diese oberflächlich nicht mehr sichtbare Kultstätte wurde durch Zufall auf einer Luftaufnahme entdeckt. Eine Ausgrabung bestätigte den Befund. (Aufnahme Ordnance Survey Office und RAF)

Das Bild zeigt deutlich, wieviel besser die Übersicht ist, welche eine Flugaufnahme zu bieten vermag, als es bei einer vom Boden aus gemachten Photographie der Fall sein könnte.

Vor schwierigere Probleme wird man gestellt, wenn man Objekte photographieren will, welche an der Erdoberfläche nicht mehr sichtbar sind. Zum Teil handelt es sich um solche, die infolge des Ackerbaus völlig eingeebnet sind, zum Teil aber um Anlagen, die schon in der Vorzeit in die Erde eingetieft worden waren. Während sie sich im unbebauten Gelände durch Verfärbungen des Erdreichs verraten, treten sie im angepflanzten durch Wachstumsunterschiede mehr oder weniger deutlich hervor. Um solche Aufnahmen machen zu können, muß der Flieger in der Tat mit der Urgeschichte vertraut sein. Sonst wird er nicht nur vieles übersehen, sondern sich auch oft durch ganz «profane» Spuren, wie zum Beispiel die deutlich abgezeichneten Drainagegräben bei Entwässerungen, irreführen lassen. Selbst einem anerkannten Fachmann stieß das Mißgeschick zu, den Weidering einer angepflockten Ziege als Spur eines Grabhügels zu deuten.

Die *Bodenverfärbungen*, welche wir zum Beispiel auf einer Aufnahme aus Holstein sehen (Bild 4), stammen von vorgeschichtlichen, heute völlig ein-

geebneten Hügelgräbern. Sie sind erkennbar an hellen Flecken in einem frischgepflügten Acker und müssen auf die Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Erdreichs über den Grabanlagen zurückgeführt werden. Nicht selten sieht man aus der Luft die deutlich abgezeichneten Ackereinteilungen früherer Zeiten oder im Boden verborgene Mauerzüge. Diese treten besonders deutlich hervor, wenn die Schneeschmelze unvermittelt rasch erfolgt: da sie die Kälte länger zu bewahren vermögen, taut der Schnee über ihnen erst zuletzt weg. So zeichnen sich bisweilen im Frühling ganze Gebäudegrundrisse weiß ab. Überhaupt ist die Zeit vom Beginn der Schneeschmelze bis zum Aufkeimen der Saat für das Festhalten von Bodenverfärbungen am günstigsten. Bleibt allerdings das betreffende Gelandestück unbebaut, so können sie auch im Sommer nach längeren Trockenperioden zutage treten.

Es ist leicht verständlich, welche große Bedeutung solche Aufnahmen für die Wissenschaft haben, da sie zeigen, wo der Boden Altertümer verbirgt und wo mit einer Ausgrabung begonnen werden muß. Das gleiche gilt für die Aufnahmen von Objekten, die nur noch an Hand der *Verschiedenheiten im Pflanzenwuchs* erkannt und abgegrenzt werden können (Abb. 5). Wiederum vermag nur das Fliegerbild



Abbildung 6:  
 North Leaze Circles bei  
 Highworth (Wiltshire).  
 Vorgeschichtliche Ring-  
 gräben. Schrägaufnahme  
 (sichtbar durch Schatten-  
 wirkung).  
 Datum: 30. Juni 1934.  
 Die Anlage, deren Zweck  
 nicht bekannt ist, wurde  
 erst durch das Luftbild  
 entdeckt.  
 (Aufnahme Major Allen)

solche verhältnismäßig geringfügigen Indizien festzuhalten, und zwar entweder als Flecken, die sich aus der verschiedenen Färbung der Pflanzen ergeben, oder als Schatten, welche darauf zurückzuführen sind, daß gewisse Pflanzenpartien höher stehen als andere. Schneidet zum Beispiel ein römischer Straßenzug ein Kornfeld, so ist das Wachstum des Getreides auf dem betreffenden Geländestreifen bestimmt anders als im restlichen, von der Straße unberührten Teil des Feldes. Dabei ist es aber gar nicht gesagt, daß das Korn über dem ehemaligen Straßenbett niedriger bleibt. Es kann im Gegenteil stark aufschließen, ins Stroh gehen, um dann nur kleine, leichte Ähren zu bilden. Man konnte beobachten, daß solches Getreide nach Gewitterregen mit Hagel besser stehen blieb als das benachbarte.

Im Gegensatz zu Mauerresten, welche das Pflanzenwachstum in irgendeiner Art hindern, wirkt die gute Erde eingeebener Grabhügel, aufgefüllter Gruben und ähnlicher Anlagen günstig. Es ist oft nur schwer zu entscheiden, ob derartige Farbunterschiede oder Schattenwirkungen wirklich auf verborgene Bodenaltertümer oder aber auf irgendwelche anderen Ursachen zurückzuführen sind. Sicherheit erhält man gewöhnlich einzig durch Nachgraben. Für die Aufnahmen von Unterschieden im Pflanzenbewuchs ist zudem noch zu bemerken, daß nicht alle Pflanzenarten sich dafür gleich gut eignen. Im Gegensatz zu Rüben, deren Wachstum vom Untergrund wenig beeinflusst wird, sind Getreidearten sehr günstig. Im Wald können natürlich nicht die geringsten

Spuren festgestellt werden, ja sogar schattenwerfende Objekte lassen sich dort aus der Luft nur in den seltensten Fällen feststellen.

Die Schweizerische Gesellschaft für Urgeschichte hat sich die Erfahrungen des Auslandes auf dem Gebiete der Luftbildforschung zunutze gemacht und eine «Vermittlungsstelle für Fliegeraufnahmen» geschaffen. Ihre Aufgabe ist es, den Forschern die von ihnen gewünschten Aufnahmen bestimmter Gebiete in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Landestopographie oder dem Militärflugdienst zu verschaffen. Außerdem soll sie sich ständig über die auf diesem Forschungszweig gemachten Fortschritte auf dem laufenden halten. Bereits konnten die Aufträge zahlreicher Forscher erledigt werden, nicht zuletzt dank des Entgegenkommens der Eidg. Instanzen. Wie interessant das Luftbild auch für unsere Ur- und Frühgeschichtsforschung ist, soll folgendes Beispiel zeigen: Ein Forscher der welschen Schweiz forderte bestimmte Luftbilder an. Da die betreffenden Aufnahmen bereits bestanden, schickte man ihm diese. Sein Blick fiel sogleich auf eine kleine Stelle im Bild und er stellte fest, daß dort, wo er vor kurzem ein römisches Gebäude freigelegt hatte, deutliche Flecken sichtbar waren. Es handelte sich um die unterschiedliche Färbung eines Kornfeldes. Die Aufnahme war längst vor der Ausgrabung gemacht worden, und hätte also zum voraus genau anzugeben vermocht, an welchem Punkte der Spaten angesetzt werden mußte. Durch das Heranziehen der Fliegeraufnahme wären wahrscheinlich Zeit und Mühe bei dieser Ausgrabung gespart worden.

Siehe auch Spektrum Seite 31