

**INSTYTUT PRAHISTORII UNIWERSYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA**

**OŚRODEK OCHRONY DZIEDZICTWA ARCHEOLOGICZNEGO**

**MUZEUM ARCHEOLOGICZNE W BISKUPINIE**

**POZNAŃSKIE TOWARZYSTWO PREHISTORYCZNE**

# **Biskupin... i co dalej?**

**Zdjęcia lotnicze w polskiej archeologii**

**REDAKCJA**

**JACEK NOWAKOWSKI**

**ANDRZEJ PRINKE**

**WŁODZIMIERZ RĄCZKOWSKI**

**POZNAŃ 2005**

ABSTRACT: Jacek Nowakowski, Andrzej Prinke, Włodzimierz Rączkowski (eds), *Biskupin... i co dalej? Zdjęcia lotnicze w polskiej archeologii* [Biskupin... and what next? Aerial photographs in Polish archaeology]. Instytut Prahistorii UAM, Ośrodek Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego, Muzeum Archeologiczne w Biskupinie, Poznańskie Towarzystwo Prehistoryczne, Poznań 2005, pp. 522, fig. & phot. 199, colour plates 142. ISBN 83-916342-2-1. Polish text with English summaries and captions.

These papers present examples of the application of aerial photography in Poland and some other European countries. The authors discuss several issues including the history of Polish aerial archaeology, the conditions of its usefulness in Polish archaeology, certain contemporary technological resources that increase the effectiveness of the information in the photographs, the complex problems of photointerpretation and the closely related question of how to archive them and make them available, the universal uses of photographs in conservation work and in research practice. Aerial photographs also allow to look at archaeology from a different perspective, thus they can be a good basis for re-conceptualisation of many fundamental problems, such as methods of cultural landscape studies.

Recenzenci:

prof. dr hab. Bogusław Gediga  
prof. dr hab. Sławomir Kadrow

© Copyright by Jacek Nowakowski, Andrzej Prinke, Włodzimierz Rączkowski 2005  
© Copyright by Authors

Publikację wydano przy finansowym wsparciu Wielkopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, Dziekana Wydziału Historycznego UAM, Fundacji UAM, Aerial Archaeology Research Group oraz ze środków projektu *European Landscapes: Past, Present and Future* (Ref. No 2004-1495/001-001 CLT CA22) realizowanego w ramach programu Culture 2000.

Adjustacja streszczeń i tłumaczenie podpisów: Joanna Haracz-Lewandowska  
Skład i łamanie: ad rem, Poznań – Jacek Tomczak

Projekt okładki: Jolanta i Konrad Królowie

ISBN 83-916342-2-1

Wydawca:

ad rem

ul. Słowiańska 38A/6

61-664 Poznań

tel./fax +48/61 826 78 44

e-mail: adrem@echostar.pl

## Spis treści

Jacek Nowakowski, Andrzej Prinke, Włodzimierz Rączkowski, <i>Latać, latać i... interpretować: problemy i perspektywy polskiej archeologii lotniczej</i> .....	11
---	----

### Część I: Trochę historii – czy tylko Biskupin?

Wojciech Piotrowski, <i>Wykopaliska biskupińskie z lotu ptaka – próba podsumowania</i> .....	27
Lidia Żuk, <i>Dokąd prowadzisz Biskupinie?</i> .....	51
Dariusz Krasnodębski, <i>Pamiętkowy album z polskimi zdjęciami lotniczymi z lat 1923-1929</i> .....	71
Agnieszka Dolatowska, Danuta Prinke, <i>Do trzech razy sztuka: próba interpretacji zdjęć lotniczych z Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej</i> .....	81

### Część II: Zdjęcia lotnicze i technologia

Sławomir Królewicz, <i>Charakterystyka wybranych cech współczesnych średnio- i wysokorozdzielczych danych teledetekcyjnych</i> .....	101
Jerzy Miałdun, <i>Wymiar fraktalny zobrazowań teledetekcyjnych krajobrazu ekologicznego, poddanego antropopresji</i> .....	109
Jerzy Miałdun, <i>Wstępna koncepcja struktury systemu pozyskiwania danych w trakcie rekonesansu lotniczego i ich transmisji do Internetu w czasie rzeczywistym</i> .....	117

### Część III: Problemy z interpretacją

Lidia Żuk, <i>W poszukiwaniu salomonowego rozwiązania, czyli o tym, kto powinien interpretować zdjęcia lotnicze – słów kilka</i> .....	125
Andrzej Kijowski, Stefan Żynda, <i>Struktury glacialne i peryglacialne jako tło dla archeologicznej interpretacji zdjęć lotniczych</i> .....	145
Krzysztof Maciejewski, <i>Wrózenie z fusów? Dylematy fotografującego obiektu archeologiczne</i> ..	157

### Część IV: Archiwizacja i udostępnianie zdjęć lotniczych w archeologii

Wiesław Stępień, <i>„Karta obserwacji terenu z góry”</i> .....	165
Katarzyna Bronk-Zaborowska, Andrzej Prinke, Lidia Żuk, <i>A<sub>Ph</sub>_Max – baza danych o zdjęciach lotniczych dla potrzeb archeologii</i> .....	171
Andrzej Prinke, <i>Zaplecze informacyjne w zastosowaniach metody archeologicznego rekonesansu lotniczego</i> .....	183
Jerzy Miałdun, Izabela Mirkowska, Włodzimierz Rączkowski, <i>Wczesnośredniowieczne założenia obronne w Polsce północno-wschodniej: projekt systemu informacji archeologicznej</i> .....	193

### Część V: Zdjęcia lotnicze w praktyce konserwatorskiej

Zbigniew Kobyliński, Krzysztof Misiewicz, Dariusz Wach, <i>„Archeologia niedestrukcyjna” w północno-wschodniej Polsce</i> .....	205
Piotr Górny, Małgorzata Przybyszewska, Jacek Wysocki, <i>Weryfikacja terenowa zdjęć lotniczych</i> .....	237
Wojciech Sosnowski, <i>Dokumentacja fotolotnicza w archeologii ziemi chełmińskiej. Pierwsze doświadczenia, możliwości, perspektywy</i> .....	241
Andrzej Prinke, Włodzimierz Rączkowski, Bogdan Walkiewicz, <i>Archeologiczny zwiad lotniczy wzdłuż trasy planowanej autostrady A2 w granicach dawnego woj. poznańskiego</i> .....	247

Jacek Nowakowski, <i>Znaczenie zdjęć lotniczych w konserwatorstwie archeologicznym na przykładzie stanowiska archeologicznego w Osiecznej (stan. 4)</i> .....	257
Tomasz Burda, <i>Archeologiczna apokalipsa. Wykorzystanie fotografii lotniczej w ocenie zniszczeń na stanowiskach archeologicznych w Iraku</i> .....	263

## **Część VI: Od zdjęć lotniczych do wieloaspektowych i zintegrowanych badań: dorobek i perspektywy**

Andrzej M. Wyrwa, <i>Zdjęcia lotnicze w tekneńskim kompleksie osadniczym oraz ich weryfikacja archeologiczno-architektoniczna i osadnicza</i> .....	271
Krzysztof Maciejewski, Włodzimierz Rączkowski, <i>Jamy, jamy... lecz nie tylko: wyniki archeologicznego rozpoznania lotniczego w Wielkopolsce w latach 2001-2002</i> .....	283
Barbara Stolpiak, Włodzimierz Rączkowski, <i>Opactwo pocysterskie w Bierzwniku, woj. zachodniopomorskie a zdjęcia lotnicze – oczekiwania i możliwości</i> .....	297
Kazimierz Grażawski, <i>Zdjęcia lotnicze w archeologicznej praktyce badawczej Muzeum w Brodnicy</i> .....	311
Dariusz Krasnodębski, <i>Lotnicza prospekcja archeologiczna w dorzeczu Odry, przeprowadzona w 1999 roku</i> .....	317
Krzysztof Wieczorek, <i>Widać, nie widać – czy pilot może zostać archeologiem?</i> .....	321
Marcin Dziewanowski, Lidia Żuk, <i>Zaległości „nie do odrobienia”?</i> <i>Przyczynek do przydatności zdjęć lotniczych w badaniach terenowych na przykładzie stan. 5 w Mierzynie, woj. zachodniopomorskie</i> .....	327
Rafał Gradowski, <i>Fotografia lotnicza w archeologii a problem wczesnośredniowiecznego osadnictwa obronnego na terenie miasta Człuchowa</i> .....	337
Miłosz Giersz, Maciej Słomczyński, Mariusz Ziółkowski, <i>Archeologia lotnicza w polskich badaniach archeologicznych w Andach</i> .....	341
Violetta Julkowska, Włodzimierz Rączkowski, <i>Zobaczmy przeszłość! Zdjęcia lotnicze w dydaktyce historii</i> .....	353

## **Część VII: Zdjęcia lotnicze i krajobraz kulturowy**

Wiesław Stępień, <i>Fotografia lotnicza w ochronie krajobrazu kulturowego</i> .....	373
Paul M. Barford, <i>Tworzenie krajobrazu: archeologia osadnicza z lotu ptaka?</i> .....	379
Grzegorz Kiarszys, <i>Osadnictwo czy krajobraz kulturowy: konsekwencje poznawcze korelacji wyników badań powierzchniowych i rozpoznania lotniczego</i> .....	389

## **Część VIII: Jak się to robi w Europie?**

Robert Bewley, <i>Archeologia lotnicza – kilka myśli na przyszłość</i> .....	399
Rog Palmer, <i>Dlaczego niezbędna jest interpretacja zdjęć lotniczych i wykonywanie map?</i> .....	407
Ralf Schwarz, Günter Wetzel, <i>Archeologia lotnicza w Niemczech – z historii badań</i> .....	413
Michael Doneus, <i>Archeologia lotnicza w Austrii</i> .....	439
Martin Gojda, <i>Archeologia lotnicza w Czechach w końcu XX wieku:</i> <i>integracja studiów nad krajobrazem kulturowym a archeologia nieinwazyjna</i> .....	449
Ivan Kuzma, <i>Archeologia lotnicza na Słowacji</i> .....	457
Lis Helles Olesen, <i>Archeologia lotnicza w Danii</i> .....	479
Romas Jarockis, <i>Fotografia lotnicza, archeologia i dziedzictwo kulturowe na Litwie</i> .....	489
Juris Urtāns, <i>Fotografia lotnicza w archeologii na Łotwie</i> .....	495
Indeks nazw osobowych .....	499
Indeks nazw geograficznych .....	507
Lista adresowa autorów .....	517

## *Archeologia lotnicza w Niemczech – z historii badań*

### 1. Wprowadzenie – początki refleksji

Znane dziś w archeologii lotniczej metody identyfikacji obiektów zalegających pod ziemią przyczyniały się do poszerzenia wiedzy badaczy starożytności jeszcze przed wykorzystaniem maszyn latających. Wskazuje na to (Herrmann 1997: 8)

*wystosowana przez Heskie Towarzystwo Historyczne w Darmstadt w 1846 roku propozycja utworzenia, na wzór pruski, „Instytucji urzędników budowlanych, leśnych i kwestorów Wielkiego Księstwa do spraw zabytków archeologicznych znajdujących się w ziemi”*

w której w §3 znajduje się następujący tekst (Herrmann 1997: 9-10):

*wyćwiczone, bystre oko może podczas wschodu i zachodu słońca łatwo odkryć miejsca, pod którymi znajduje się mur, szczególnie jeśli dzień wcześniej padał deszcz. Parowanie ziemi następuje tam wcześniej i miejsca, w których ów mur się znajduje, są ciemniejsze niż reszta pola. Podczas utrzymującej się przez dłuższy okres letniej suszy, także słaba wegetacja roślin może zdradzić znajdujący się pod ziemią mur.*

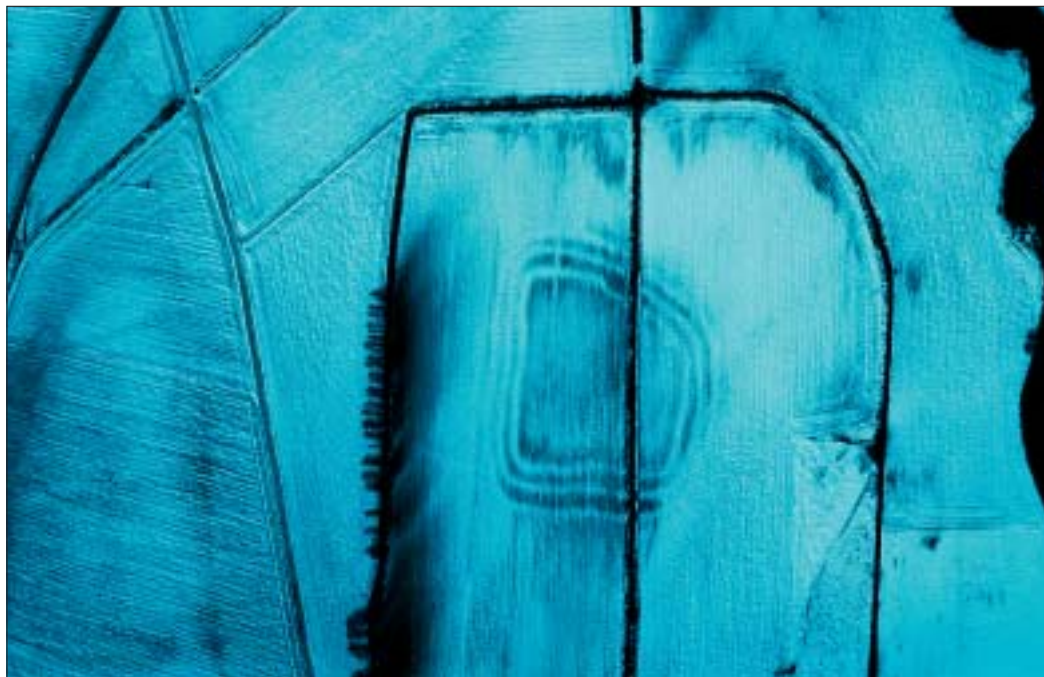
W praktyce wiedza ta znalazła zastosowanie w 1842 roku w projekcie naniesienia na mapę zarysów fundamentów rzymskich *castra stativa* w Altenburgu – na podstawie wyróżników roślinnych, widocznych na polu koniczyny (Herrmann 1997: 8, 10, Abb. 4). Przykład odkrycia rzymskiej willi koło Bad Vilbel (Wetteraukreis) w Hesji w 1912 roku dowodzi, że wiedzę taką sporadycznie można było uzyskać także podczas lotów balonem (Herrmann 1997: 10). Co prawda uważano wówczas „taki sposób rejestrowania wyników badań archeologicznych raczej za pewne kuriozum” niż za adekwatny sposób dokumentacji (Herrmann 1997: 11).

W sposób planowy zdjęcia lotnicze stanowisk archeologicznych były wykonywane po raz pierwszy podczas I wojny światowej w ramach wojskowych lotów rozpoznawczych. I tak, z polecenia Theodora Wieganda, dowódcy Deutsch-Türkischen Denkmalschutz-Kommandos, wykonano w latach 1916-1918 zdjęcia lotnicze ruin antycznych miast na Synaju (Wiegand 1920; Crawford 1954: 206), a Carl Schuchhardt polecił sfotografowanie rzymskich *castra* w Dobrudży (Crawford 1954)<sup>1</sup>. Podczas I wojny światowej wykonano także i w Niemczech pierwsze zdjęcia lotnicze zabytków widocznych na powierzchni ziemi, m.in. w Bawarii, *Viereckschanze* koło Buchendorfu (Lkr. Starnberg) albo mury rzymskich *castra* w Eining (Lkr. Kelheim), które zostały sfotografowane w 1915 roku przy okazji wykonywania zdjęć obiektów strategicznych w ramach ćwiczeń (Neumann-Eisele 2001: 10).

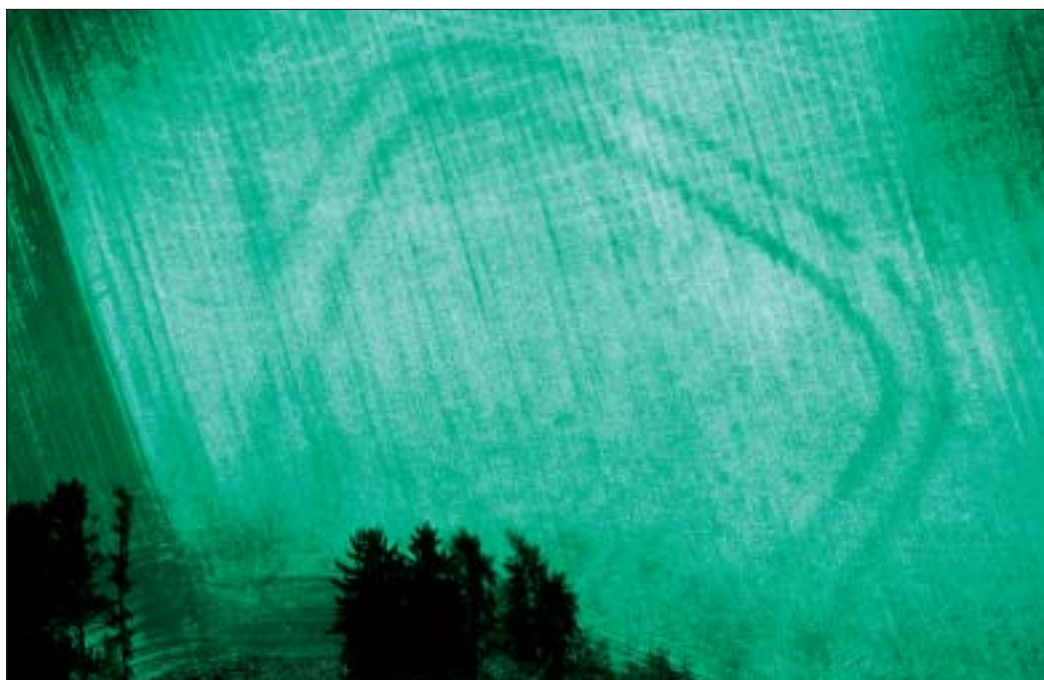
<sup>1</sup> Według O. G. S. Crawforda plan tych *castra* z roku 1918 w opracowaniu Schuchhardta powstał bez uwzględnienia fotografii lotniczych.



Tabl. 1. Kochendorf, Ldkr. Heilbronn, Badenia-Wirtembergia. Rzymski obóz wojskowy. Fot. O. Braasch.



Tabl. II: A. Galgweis k. Osterhofen, Ldkr. Deggendorf, Bawaria. Założenie obronne z potrójnym rowem z wczesnej epoki żelaza. Fot. O. Braasch.



Tabl. II: B. Herrnwahlthann, Ldkr. Kelheim, Bawaria. Założenie obronne z podwójnym rowem z wczesnej epoki żelaza. Fot. O. Braasch.

## 2. Rozwój archeologii lotniczej przed II wojną światową

„W konsekwencji przegranej I wojny światowej oraz na podstawie warunków traktatu wersalskiego, zwycięskie mocarstwa zakazały na początku lat 20. XX wieku wszelkie loty, zarówno wojskowe, jak i w cywilnej w Niemczech” (Grunwald 2002b: 222). Po „zniesieniu wprowadzonych przez aliantów ograniczeń w niemieckiej cywilnej komunikacji lotniczej” w połowie lat 20. „doszło do upowszechnienia fotografii lotniczej, co miało miejsce głównie w gospodarce leśnej i geodezji” (Grunwald 2002b: 222-223).

Nadto wykonywane były „na zlecenie niektórych archeologów zdjęcia prehistorycznych zabytków w różnorodnych ujęciach” (Ewald 1938b: 19) oraz terenów, na których prowadzono badania wykopaliskowe. „W ten sposób od 1928 roku na terenie Niemiec Północnych obiekty archeologiczne zostały zarejestrowane przez firmę Hansa Luftbild G.m.b.H. oraz Urząd Budowlany w Hamburgu” (Grunwald 2002b: 223).

W latach 1929-1932 Walter Hansen wykonał pionowe zdjęcia zabytkowych obiektów archeologicznych – najczęściej założeń grodowych – widocznych na powierzchni ziemi wokół Hamburga (Hansen 1931; 1932a; 1932b; 1934). „Do dyspozycji miał bezpłatnie dwa samoloty hamburskiego Urzędu Budowlanego” (Grunwald 2002b: 223). Po skorygowaniu zniekształceń zdjęcia te posłużyły do przeniesienia obiektów archeologicznych na mapę zgodnie ze skalą.

Do zarejestrowania zabytków widocznych na powierzchni ziemi przyczyniła się także inicjatywa H. Schrollera z roku 1931. W tym przypadku chodziło o sfotografowanie z powietrza grodzisk w okolicach Hanoweru, przy wsparciu Akademischen Fliegergruppe z Wyższej Szkoły Technicznej w Hanowerze (Schroller 1936; 1938). Zdjęcia lotnicze wykonywano także w innych regionach Niemiec, np. w Wirtembergii przez firmę Luftverkehr Strähle, której zawdzięczamy fotografie zespołu wałów i rowów z miejscowości Ipf koło Bopfingen, limesu rzymskiego koło Haghof, jak również badań wykopaliskowych koło Bad Buchau nad jeziorem Federsee (Ewald 1938a: 70, 72, 76; Goessler 1929). Duże wrażenie wywołują zdjęcia lotnicze zatopionej podczas przypływu osady Hallig Südfall na płytkich *wattach* Morza Północnego (Ewald 1938a: 84).

Od 1935 roku dzięki pomocy Luftwaffe (Ewald 1938b: 19)

*zaczęto szerzej i w planowy sposób wykorzystywać zdjęcia lotnicze w wykonywaniu zadań stawianych archeologii. Niektórzy naukowcy zwracali się do formacji i placówek ćwiczebnych Luftwaffe z prośbą o zrobienie zdjęć konkretnych założeń.*

Na początku 1937 roku, na podstawie rozporządzenia „dotyczącego wykonywania zdjęć lotniczych do badań zabytków prehistorycznych i wczesnohistorycznych, zainicjowano stosowanie fotografii lotniczej w szerokim zakresie w służbie ochrony zabytków” (Ewald 1938b: 19; Stein 1938; Busse 1938). Do wykonywania zdjęć wytypowano następujące jednostki (Ewald 1938a: 24):

*a) Hansa Luftbild G.m.B.H. w Berlinie i jej oddziały [...], b) związki i szkoły Luftwaffe w ograniczonym zakresie w czasie trwania wyszkolenia i wykonywania zadań wojskowych, c) archeolodzy będący oficerami Luftwaffe w stanie spoczynku w ramach ich wojskowego szkolenia.*

Z możliwości szkolenia lotniczego skorzystał w 1937 roku Joachim Werner, który przez Römischo-Germanische Kommission we Frankfurcie został skierowany jako oficer rezerwy na trzymiesięczne „Szkolenie nawigatorów w ćwiczebnej jednostce lotniczej Mannheim-Neustheim” (Brasch 1997b: 29).

Oczekiwania i propozycje co do fotografowanych obiektów miały być przekazywane do jednostek wykonawczych przez mężów zaufania do spraw zabytków archeologicznych. W pierwszej kolejności przewidziane było „uchwycenie i zachowanie wyraźnie widocznych w terenie prehistorycznych budowli oraz ich zarysów” (Ewald 1938b: 20). W ten sposób powstały zdjęcia pradziejowych i wczesnośredniowiecznych grodów w Brandenburgii (Ewald 1938a: 71), Hesji (Ewald 1938a: 74),



Dolnej Saksonii (Grunwald 2002b: 232), Kraju Saary (Ewald 1938a: 73), Saksonii (Jannasch 1993: 28), Saksonii-Anhalt (Bahn 1992: 11) i Szlezwiku-Holsztynie (Ewald 1938a: 82-83), jak również seria zdjęć *Vorgeschichtliche Anlagen in der Mark Brandenburg im Luftbild* (Ewald 1938b: 20). Przy okazji dokumentowania zabytków zachowanych na powierzchni ziemi zwrócono również między innymi „uwagę na miejsca, w których dotychczas nawet nie podejrzewano istnienia jakichkolwiek obiektów”. I tak, na podstawie „różnorodnych form pojawiających się na fotografiach w wyniku układania się cienia, zmian strukturalnych podłoża, przebarwień spowodowanych występowaniem różnorodnej roślinności albo wilgoci, ujawniły się leżące pod ziemią budowle, struktury zabytkowe, ulice, układy pól” (Ewald 1938b: 21). Wśród nich znajdują się także cmentarzyska z rozorany kurhanami (Ewald 1938a: 74-75).

Również na zdjęciach wykonanych na polecenie H. Schrollera w 1937 roku przez szkołę lotniczą w Hildesheim w trakcie przygotowań badań wykopaliskowych w Pfalz Werla (Lkr. Wolfenbüttel) „w czasie wielu lotów przeprowadzonych w różnych porach roku i w zmiennym oświetleniu, w odstępach sześć- i ośmiotygodniowych”, ujawniły się „dzięki wielorakim jasnym i ciemnym plamom, pasom i liniom” odcinki zaginionego założenia obronnego (Müller 1961: 270). Podczas badań wykopaliskowych w Pfalz Tilleda (Lkr. Sangerhausen), prowadzonych na zlecenie Muzeum Archeologicznego w Halle (nad Soławą) przez H. Butschkova i K. Ziegela w latach 1935-1939, również posłużono się „aerografią jako środkiem pomocniczym” (Müller 1961: 278).

Tego, jakie znaczenie zyskała w latach 30. XX wieku w niemieckiej nauce fotografia lotnicza, dowodzą dwie konferencje dotyczące archeologii i geografii (Troll 1939)<sup>2</sup>, zorganizowane w 1938 roku w Berlinie. Konferencja archeologiczna poświęcona *Luftbild und vor- und frühgeschichtliche Forschung* zorganizowana została przez Towarzystwo Badań Lotniczych Lilienthala w dniu 21 marca 1938 roku i zaproszono na nią również angielskich archeologów specjalizujących się w archeologii lotniczej. O. G. S. Crawford (1938) przedstawił wówczas doświadczenia angielskiej (wyznaczającej kierunki rozwoju) prospekcji lotniczej, a E. Ewald (1938b) omówił *Einsatz des Luftbildes für die vorgeschichtliche Forschung in Deutschland*. W wydanej w roku 1938 książce towarzyszącej wystawie *Luftbild und Vorgeschichte* znajduje się wiele zdjęć lotniczych stanowisk archeologicznych z Wielkiej Brytanii i Niemiec (Ewald 1938a).

W Saksonii-Anhalt Paul Grimm pracował ze zdjęciami pionowymi. Przy okazji na jednym ze zdjęć zrobionych w 1939 przez Luftgaubildstelle IV zidentyfikował gród Grimschleben (Lkr. Bernburg) (Grimm 1939: 112), którego lokalizację próbowano ustalić w 1931 przy pomocy badań sondażowych. Ślady widoczne na zdjęciach pionowych („większe ciemniejsze przebarwienia i jaśniejsze wąskie pasy”) okolicy Sangerhausen odpowiadały przy tym „całkowicie dotychczasowym doświadczeniom ze zdjęciami lotniczymi, że cięższe, humusowe podłoże (np. w miejscu osady, zasypane rowy) na zdjęciu są ciemniejsze, a wypełnienia lżejszego podłoża (np. droga wyłożona tłuczniem) – jaśniejsze” (Grimm 1939: 108) i doprowadziły do zidentyfikowania trzech średnio-wiecznych osad z systemami pól.

<sup>2</sup> Konferencja Towarzystwa Geograficznego odbyła się 14 maja 1938 roku z okazji 110 rocznicy jego istnienia. W 1939 roku Troll donosił o tym w następujących słowach: „Pomijając dotychczasowe zwyczajowe wykorzystanie zdjęć lotniczych w poszczególnych gałęziach gospodarki”, i tu wymienia obok geologii, meteorologii, hydrologii i badań nad roślinnością również archeologię, „pożądanym jest ciągły przegląd stanu badań geograficznych prowadzonych przy pomocy fotografii lotniczej w celu ujednolicenia podejścia we wszystkich krajach związkowych i wzajemnego wzbogacania metod badawczych (...). Nie chodzi o to, żeby zdjęcia lotnicze zastąpiły badania terenowe!” Bo „głównym narzędziem geologów pozostaje młotek, archeologów – szpadel, geomorfologa – urządzenie wiertnicze. Lecz zdjęcie lotnicze, wprowadzane systematycznie jako uzupełnienie badań terenowych, ma przede wszystkim możliwość wiele zdziałać, może ono znacznie skrócić badania terenowe a jednocześnie zwiększyć ich efektywność, co przy większych przedsięwzięciach może wielokrotnie zrównoważyć nakłady finansowe (...). Geograficzne badania terenowe wymagają dla zapewnienia osiągnięcia celu przy pomocy zdjęć lotniczych (i ich wykorzystania) klarownej metody badawczej, tak jak z powodzeniem [ma to miejsce] w archeologii, prospekcji złóż geologicznych i gospodarce leśnej” (Troll 1939).

### 3. RFN i NRD – zróżnicowane losy archeologii lotniczej

Użycie na większą skalę prospekcji lotniczej w archeologii uniemożliwił w 1939 roku wybuch II wojny światowej – jedynie w Saksonii wykonywano do 1943 roku fotografie lotnicze grodów (Braasch 1994: 80). Po roku 1945 zarządony został przez zwycięskie siły zakaz lotów, który został zniesiony w Republice Federalnej Niemiec w 1955 roku. Po wojnie U. Kahrstedt w swoich badaniach okresu rzymskiego w Niemczech północno-zachodnich radził sobie przy pomocy zdjęć pionowych Royal Air Force (Stieren 1951). Bezpośrednio po wojnie „nowe zdjęcia interesujących obszarów były zbyt cenne”, „ponieważ angielskie siły powietrzne wykonały zdjęcia ich w końcu 1944 i na początku 1945 roku” (Stieren 1951: 72). Oryginalne zdjęcia U. Kahrstedt mógł „przejrzeć w sierpniu 1949 roku w jednym z obozów RAF w Anglii i nanieść na mapy wszystkie te miejsca, które wskazywały na istnienie obozów rzymskich” (Stieren 1951: 72). Godnym uwagi jest również fakt, iż czasopismo *Kosmos* już w roku 1951 w jednym z artykułów podjęło temat *Luftbild und Archäologie* (Carp, Fonck 1951).

Jako pierwszy zdecydował się powiązać archeologię lotniczą z ochroną zabytków archeologicznych kierownik Nadreńskiego Muzeum Regionalnego w Bonn – Harald von Petrikovits. Przeprowadzenie tego zadania zlecił Irwinowi Scollarowi. W roku 1965 Scollar (1965) opublikował sprawozdanie z przeprowadzonego rekonesansu lotniczego w latach 1960-1961. W odniesieniu do czynników powodujących ujawnienie ukrytych w podłożu albo w zbożu struktur archeologicznych, oparł się na kategoriach zdefiniowanych przez Dereka Rileya już w 1946 roku (Riley 1946). O ile tym samym w Nadrenii już od 1960 roku prowadzono prospekcję lotniczą z urzędu, o tyle w innych krajach związkowych nastąpiło to dopiero po 1980 roku. Wprawdzie archeologowi regionalnemu Klausowi Schwarzwowi udało się w 1962 roku namówić I. Scollara do prowadzenia przez trzy dni lotów prospekcyjnych w Bawarii, lecz „ten dobry początek nie był w owych czasach kontynuowany” (Neumann-Eisele 2001: 12).

Od roku 1955 roku, tak jak już przed wojną, zaczęto znowu dokumentować z powietrza badania wykopaliskowe. W ten sposób „W. Krämer i F. Schubert wykorzystywali zdjęcia lotnicze w coraz większym zakresie do dokumentacji swoich badań wykopaliskowych prowadzonych od 1955 roku w *oppidum* w Manching oraz do wyjaśnienia dalszych śladów w obrębie *oppidum* i jego okolicy” (Christlein, Braasch 1982: 25). „W Badenii-Wirtembergii udało się R. Kochowi w 1966 roku, dzięki osobiście wykonanym lotom podczas ratowniczych badań wykopaliskowych konstrukcji ziemnych kultury michelsbergskiej koło Neckargartach i Ilsfeld/Neckarwestheim, ustalić kolejne elementy umocnień” (Christlein, Braasch 1982: 25-26).

Aż do lat 80. XX wieku działania mające na celu wykorzystanie lotnictwa do celów prospekcji archeologicznej pozostawiano najczęściej inicjatywie i zaangażowaniu poszczególnych osób. Tak więc w okręgu Schwaben w Bawarii zebrała się w 1973 roku „grupa składająca się z pracowników służby ochrony zabytków i pilotów” kierowana przez Günthera Krahe, byłego kierownika Außenstelle des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege w Augsburgu (Neumann-Eisele 2001: 8; Krahe 1982). Ci „piloci w służbie badania ojczyzny” opublikowali w 1973 roku pierwsze sprawozdanie (Sterz 1973). W tych przedsięwzięciach prospekcyjnych brał udział również Otto Braasch. „Do roku 1979 powstało dzięki temu prywatnemu zaangażowaniu około 4500 zdjęć lotniczych Szwabii” (Neumann-Eisele 2001: 18).

Kolejna grupa pilotów zainteresowanych archeologią lotniczą, z którą także współpracował O. Braasch, miała siedzibę w Weißenfels. Ta grupa „nadzorowała na bieżąco ponad 120 prahisterycznych obiektów między Hesselbergiem i Greding”<sup>3</sup>.

Od 1976 roku prospekcja lotnicza w Dolnej Bawarii prowadzona była przez Rainera Christleina, kierownika Außenstelle des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege w Landshut. To jemu właśnie udało się w 1977 roku „odkrycie z powietrza największego obiektu typu Rondelle w Bawa-

<sup>3</sup> Cytat ze wzmianki dotyczącej Otto Braascha zamieszczonej na stronie internetowej [www.sfv-wug.de/luftbeobachtung.htm](http://www.sfv-wug.de/luftbeobachtung.htm).

rii koło Künzing-Unternberg” (Becker 1990b: 27). Badenia-Wirtembergia zawdzięcza „pierwsze systematyczne zdjęcia lotnicze P. Filtzingerowi, kierownikowi zbiorów archeologicznych w Wirtemberskim Muzeum Regionalnym, który w latach 1955-1962 wykonał liczne zdjęcia, przede wszystkim wzdłuż Dunaju w związku z badaniem i opracowywaniem rzymskiego limesu naddunajskiego” (Planck 1983: 6; por. też Filtzinger 1967a; 1967b). „W latach następnych w Badenii-Wirtembergii wykonano jedynie tylko przypadkowe zdjęcia znanych i nieznanymi stanowisk archeologicznych” (Planck 1983: 6), tym fotografie rzymskich obozów wojskowych (np. koło Eislingen) i zespołów dworskich (Tabl. I). W części północnej Dolnej Saksonii „planowe loty w celu wykonywania zdjęć wykorzystywanych w procesie komasacji gruntów w okolicach miejscowości Flögeln w 1958 roku przyczyniły się do odkrycia cennych punktów dających podstawy do podjęcia prac przez Institut für historische Küstenforschung w Wilhelmshaven, szczególnie do badań zasięgu występowania rozległych systemów pól z epoki żelaza (Celtic fields)” (Wilhelmi 1990: 175). Od 1971 roku rekonasans lotniczy podjął W. H. Zimmermann „w ramach projektu Niemieckiego Towarzystwa Badawczego w międzyczeczu Łaby i Wezery (Elbe-Weser-Dreieck)” (Heege 1994: 7). Ponadto „od 1970 do 1972 roku miały miejsce loty w ramach współpracy między Seminar für Ur- und Frühgeschichte (H. Jankuhn, R. Busch) oraz Instytutem Geografii (D. Denecke)”. Przy czym „dokonano oblotu przede wszystkim znanych stanowisk archeologicznych i wykonano zdjęcia ukośne z różnych wysokości i kierunków”. Ponadto „podczas lotów sfotografowano przypadkowo odkryte stanowiska” (Grögel, Wilhelmi 1983/84: 2; Denecke 1974).

W 1977 roku O. Braasch we współpracy z D. Zollerem wykonał kilka lotów w okolicy Rastede, w rejonie Weser – Ems (Peters 2004). „W południowej Dolnej Saksonii od początków lat 80. Klaus Grote, okręgowy archeolog z Getyngi dokonywał prospekcji stanowisk archeologicznych przy pomocy helikoptera”, który został oddany bezpłatnie do jego dyspozycji (Heege 1994: 7). W Hesji już w latach 60. „Hans Heintel z Arbeitsgemeinschaft für Ur- und Frühgeschichte w mieście Fritzlar rozpoczął prowadzenie dokumentacji zabytków w terenie oraz stanowisk archeologicznych przy wykorzystaniu zdjęć lotniczych”, a w latach 70. (Hermann 1997: 14)

*archeolodzy z Landesamtes für Denkmalpflege w Hesji udokumentowali, częściowo dzięki pomocy pilotów wojskowych z Fritzlar oraz helikopterów heskiej policji z Darmstadt, miejsca badań wykopaliskowych i inne stanowiska archeologiczne. Również podczas Vorgeschichtlichen Seminar na uniwersytecie w Marburgu podjęto kilka prób posłużenia się archeologią lotniczą.*

Dzięki prywatnej inicjatywie powstały zdjęcia „rzymskich castra w Ober-Florstadt i Inheiden z niespodziewanie dużą ilością śladów zabudowy” (Hermann 1997: 14) oraz odkryto w Calden rozległe założenie ziemne z neolitu. Sytuacja uległa zmianie „dopiero wraz z podjęciem celowych lotów przez Dietwulfa Baatza z Muzeum w Saalburgu, które wykonywał od roku 1980 w związku z planowaną publikacją książki *Die Römer in Hessen*” (Baatz, Herrmann 1982). Poruszając się po całej Hesji „nie tylko dokumentował niezamiełe zabytki i badania wykopaliskowe, identyfikował nieodkryte dotychczas castra, drogi i liczne dwory, lecz na przykład zidentyfikował także neolityczne założenia ziemne koło Wabern-Uttershausen (Schwalm-Eder-Kreis), Friedberg-Ockstadt (Wetterauskreis) i średniowieczną osadę przygodową w Arnsburg koło Lich-Arnsburg (Kreis Gießen)” (Herrmann 1997: 14). Ponadto w latach 80. i 90. wykonano w Hesji loty prospekcyjne na poziomie regionalnym (Hermann 1997: 15-16).

Po nominacji na stanowisko archeologa regionalnego udało się ostatecznie Rainerowi Christleinowi w Bawarii w 1980 „wprowadzić prospekcję lotniczą jako stały element działań służb ochrony zabytków, a nawet uzyskać na ten cel etaty” (Christlein, Braasch 1982: 26), a wykonywanie lotów zlecił O. Braaschowi (Tabl. II: A, B). Za tym przykładem poszła w 1982 roku Badenia-Wirtembergia (Tabl. III), w 1983 roku Westfalia. W Hesji i Dolnej Saksonii prospekcja lotnicza prowadzona była odpowiednio od 1988 i 1989 roku. W Badenii-Wirtembergii „w latach 1982-1989 w ramach specjalnego programu prospekcję lotniczą na terenie całego kraju związkowego wykonał Rolf Gensheimer” (Braasch 1994: 80). Od 1989 roku latał tam O. Braasch (Tabl. IV: A), który sporadycznie robił to już od roku 1975.

W Bawarii w 1989 roku prospekcję lotniczą przejął Klaus Leidorf. O. Braasch i K. Leidorf latali dodatkowo na zlecenia w Hesji i Dolnej Saksonii. W Westfalii zastosowano prospekcję lotniczą w latach 1983-1988 na zlecenie Westfalskiego Muzeum Archeologicznego i Amt für Bodendenkmalpflege w ramach programu wykonania pełnej ewidencji stanowisk archeologicznych (Trier 1989: 5). W rozwoju prospekcji lotniczej pomógł Walter Sölter, który w 1983 roku razem z Johannem-Sebastianem Kühlbornem wykonał dziewięć lotów (Kühlborn 1989b: 20). „Na podstawie tych zebranych w 1983 roku doświadczeń opracowana została w Westfalii koncepcja niezależnej prospekcji lotniczej”, która przeprowadzona została przez J.-S. Kühlborna (Bérenger, Kühlborn 1986: 168). W latach 1987 i 1988 pomagał mu w tym Stephen Berke. „W okręgu Detmold latał z nim, jako obserwator, Daniel Bérenger” (Bérenger, Kühlborn 1986: 168; Trier 1989: 6; Behrke 1989; Bérenger 1989).

W Dolnej Saksonii (Heege 1994: 7; Kohnke 1990/91)

*z inicjatywy Hansa-Georga Kohnke, byłego archeologa okręgowego okręgu Osterode am Harz, [...] został w 1989 powołany do życia finansowany przez Landschaftsverband Südniedersachsen e.V. projekt, którego celem była możliwie dokładna prospekcja lotnicza okręgów Göttingen, Holzminden, Northeim i Osterode am Harz. Do projektu udało się zaprosić Otto Braascha jako pilota, jednakże w pierwszych dwóch latach jego przeprowadzania, ze względu na zakaz latania w obszarze wewnętrznej granicy niemieckiej, mógł on intensywniej oblecieć tylko okręgi Northeim i Holzminden. Dopiero w latach 1992-1993 udało się włączyć do projektu również okręgi Göttingen i Osterode am Harz. Dodatkowo w Dolnej Saksonii uformowała się grupa robocza archeologii lotniczej, która działa przy Freundeskreis für Archäologie in Niedersachsen (FAN) e.V.*

Obok państwowych i społecznych konserwatorów zabytków archeologicznych należą do tej grupy piloci, którzy prowadzą regularne loty prospekcyjne (Gebers 2003).

Poza Nadreńskim Muzeum Krajowym w Bonn, w którym od 1959 roku I. Scollar, od 1981 do 1988 W. Sölter i od 1988 Rolf Zantopp obok prospekcji lotniczej opiekują się również archiwum zdjęć lotniczych, tylko bawarski Landesamt für Denkmalpflege posiada własną placówkę naukową. Nadzorują ją – od 1986 roku Winfried Gertner, od 1992 roku Walter Irlinger, a od 2003 roku Peter Weinzierl. Po tym jak O. Braasch przeniósł swoją działalność do Badenii-Wirtembergii, prospekcję lotniczą prowadzi tam (w Bawarii) od 1989 roku K. Leidorf, jako niezależny współpracownik. Ponieważ w innych urzędach regionalnych brakuje naukowców specjalizujących się w archeologii lotniczej i z tego powodu „samodzielne opracowywanie wyników lotów jest niemożliwe, wyniki prospekcji lotniczej dokonywanej przez pilotów dokumentowane na czarno-białych i kolorowych kliszach, wzbogacone opisami miejsca znalezienia oraz wstępnym oznakowaniem, opracowywane są przez firmę geologa Winfrieda Gerstnera Archäologische Flugprospektion i w postaci gotowej do archiwizacji przekazywane do archiwum fotograficznego Archäologischen Denkmalpflege” (Hermann 1997: 16).

W ramach ewidencji zabytków archeologicznych w wielu krajach związkowych opracowano odkrycia znalezisk dokonane dzięki fotografii lotniczej – w Bawarii dokonał tego Peter Weinzierl, w Westfalii dla okręgu Detmold Werner Best (1987: 472), w Hesji Philips Ille (1991; 1993b), a w Dolnej Saksonii Lutz Grunwald (1999; 2000), który także przygotował zdjęcia do kroniki znalezisk.

Irwin Scollar był nie tylko pionierem na polu prospekcji lotniczej w Niemczech (Scollar 1962; 1963; 1965; 1970; 1973), ale ponadto rozwinął w latach 70. dla Rheinische Landesmuseum w Bonn komputerowe metody rektyfikacji zniekształceń na zdjęciach i cyfrowego ich opracowywania oraz stworzył bazę danych do rejestracji wszelkich ważnych dla archeologii informacji (Scollar 1975; 1977; 1978a; 1978b; Scollar, Weidner 1979; 1982; Scollar, Aniol, Herzog 1986; Herzog, Scollar 1989).

W tym samym czasie, gdy w Nadrenii podejmowano wysiłki w celu utworzenia placówki zajmującej się fotografią lotniczą, w NRD Friedrich Schlette w 1959 roku w artykule *Die Auswertung des Luftbildes in der Urgeschichtsforschung* wskazał na znaczenie zdjęć lotniczych dla archeologii

(Schlette 1959). Inspiracją dla niego był ustęp z *Zweiten Durchführungsbestimmungen zur Verordnung über die Koordinierung der Arbeiten im Vermessungs- und Kartenwesen – Luftbildaufnahmen* z 27 października 1958 roku, które w uzasadnionych przypadkach dopuszczały wykonywanie zdjęć lotniczych. „Nadzieja, że owe «uzasadnione przypadki» będą mogły dotyczyć zastosowania wiedzy o fotografii lotniczej w ochronie zabytków i archeologii, nie spełniła się jednak” (Bahn 1992: 11). Dlatego Adolf Sibrecht w 1959 roku w okolicy Derenburga (Lkr. Wernigerode) mógł tylko przy pomocy drabiny strażackiej popatrzeć na miejsca w zbożu, gdzie wyrosły szczególnie wysokie rośliny wskazujące na obecność rozległych neolitycznych konstrukcji ziemnych (Sibrecht 1959; 1960). Również stworzona w 1977 roku ze strony Akademii Nauk NRD możliwość „dopuszczenia wykonania wysokiej jakości zdjęć lotniczych” na terenach, „gdzie planowano większe prace budowlane albo eksploatację odkrywkową” (Schwarz 1995a) wykorzystana została tylko w jednym przypadku – w 1978 roku udało się Günterowi Wetzelowi po „uprzednim podaniu dokładnej trasy lotu i obiektów” zorganizować finansowany przez kopalnię węgla brunatnego jeden lot dwupłatowcem AN 2 nad różnymi obiektami archeologicznymi na przeznaczonych do odkrywki polach w Dolnych Łużycach (Braasch 1997b: 31; Agthe 1995: 289). Już przedtem podczas sporadycznego wykonywania lotniczych zdjęć fotogrametrycznych dla kopalni odkrywkowej dokonano dokumentacji badań wykopaliskowych prowadzonych na słowiańskim grodzie w Schönfeld (Wetzel 1985: Tabl. 4). W ścisłej współpracy z placówką interpretacji zdjęć kopalni węgla brunatnego Spiretal zdjęcia fotogrametryczne mogły zostać przejrane pod kątem przydatności dla archeologii i można było wystąpić o pozwolenie na ich wykorzystanie. Już wcześniej Joachim Hermann wykorzystał takie zdjęcia do licznych publikacji i spowodował oddanie ich do druku (Hermann 1960; 1966). Do wykonania zdjęć poglądowych badań wykopaliskowych i zabytków archeologicznych Klaus Hamann, fotograf Zentralinstitutes für Alte Geschichte und Archäologie Akademii Nauk NRD wykorzystał balony i inne statki powietrzne (Wetzel 1989: 648-649). Jednak popularności archeologii lotniczej przed zjednoczeniem Niemiec dowodzi książka Rudolfa Dröblera *Kulturen aus der Vogelschau. Archäologie im Luftbild*, która ukazała się w 1986 roku (Dröbler 1986). I tak w nowych krajach związkowych prospekcja lotnicza mogła zostać zastosowana dopiero po przełomie politycznym.

## 4. W zjednoczonych Niemczech

Już w grudniu 1989 roku doszło do otwarcia się Narodowej Armii Ludowej na cywilne projekty, do pierwszych kontaktów z eskadrą helikopterów na lotnisku w Cottbus. Od marca 1990 Marcus Agthe wykorzystał wojskowe loty ćwiczebne do wykonania licznych zdjęć lotniczych obiektów archeologicznych i ustalenia ich lokalizacji (Wetzel, Agthe 1991). 30 czerwca 1990 roku zostały uchylone, bądź zmienione dotychczasowe restrykcyjne przepisy prawa lotniczego (Braasch, Kaufmann 1992: 186). Tym samym odpadła konieczność uzyskiwania zgody urzędów administracji państwowej na publikację zdjęć lotniczych. 2 maja 1991 nastąpiło zniesienie ograniczeń lotów (Braasch, Kaufmann 1992: 187), dzięki czemu od tej pory również i w nowych krajach związkowych możliwe jest swobodne prowadzenie prospekcji lotniczej. Do profesjonalnego wykonania prospekcji lotniczej udało się archeologom z nowych krajów związkowych namówić O. Braascha (Agthe 1995; Bahn 1992; Braasch, Kaufmann 1992), który jest czynny od 1991 roku przede wszystkim w Saksonii-Anhalt (Braasch, Kaufmann 1992; Bahn 1992; 1994), od 1992 roku także w Brandenburgii (Agthe 1995; Braasch, Wetzel 2001), Meklemburgii-Pomorzu Przednim (Tabl. IV: B), Saksonii (Jannasch 1993; 1995b) i Turynгии. Już w 1995 roku Siegfried Fröhlich, ówczesny konserwator archeologiczny Saksonii-Anhalt, zdecydował się na prowadzenie prospekcji lotniczej pod własnym kierownictwem i w 1996 roku utworzył w Landesamt für Archäologie sekcję archeologii lotniczej prowadzoną od tej pory przez Ralfa Schwarza.

W roku 2001 za przykładem tym poszła Judith Oexle, konserwator archeologiczny Saksonii, i zadanie przeprowadzenia prospekcji lotniczej powierzyła Hennigowi Hassmanowi, a następnie

Ronaldowi Heynowskiemu. Brandenburgia posiada archeologów (Markusa Agthe, Eberharda Bönischa, Horsta Röslera i Güntera Wetzela), którzy wspierając działania O. Braascha, przeprowadzają własne loty prospekcyjne oraz dokumentację z powietrza (Tabl. V: A, B).

## 5. Dorobek niemieckiej archeologii lotniczej

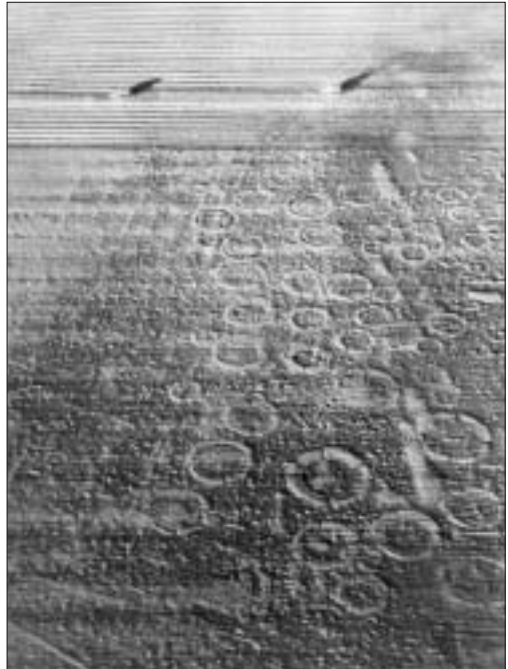
Otto Braasch i brandenburskie Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte zorganizowali w 1994 roku w Kleinmachnow koło Berlina kongres archeologii lotniczej, który nawiązywał do celów kongresu berlińskiego z roku 1938. Wzięli w nim udział i zaprezentowali swoje dokonania archeolodzy lotniczy z wielu krajów Europy zachodniej i środkowej. Referaty zostały opublikowane w 1995 roku w trzecim tomie *Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg* pod tytułem *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa* (Kunow 1995). W Saksonii-Anhalt egzystuje od roku 2004, na wzór Dolnej Saksonii, grupa robocza archeologii lotniczej, w skład której weszli społeczni opiekunowie zabytków, z jednej strony zajmujący się konkretnymi stanowiskami zidentyfikowanymi dzięki zdjęciom lotniczym, a z drugiej strony aktywnie przeprowadzający loty prospekcyjne. Odkrycia dokonane dzięki prospekcji lotniczej są od 1980 roku publikowane w sprawozdaniach zwykle pojedynczo, ale niekiedy również tematycznie (Agthe, Braasch, Wetzel 2002; Amtmann, Gaitzsch 1985; Amtmann, Schemainda 1990; Amtmann, Schwellnus 1987; Bahn 1994; Becker 1996d; Braasch 1981a; 1981b; 1982a; 1982b; 1982c; 1983a; 1983c; 1983d; 1984a; 1984b; 1985a; 1985b; 1985c; 1985d; 1985e; 1985f; 1985g; 1985h; 1987a; 1987b; 1987c; 1987d; 1987e; 1987f; 1988a; 1988b; 1989a; 1989b; 1990a; 1990b; 1990c; 1991a; 1991b; 1992b; 1992c; 1992d; 1993a; 1993b; 1995; 1997a; 1999a; 1999b; 1999c; 1999d; 1999e; 2000a; 2000b; 2000c; 2002a; 2002b; 2002c; Braasch, Christlein 1981; 1982; Braasch, Karl 1988; Braasch, Schötz 1986; Braasch, Wamser 1984; 1986; Braasch, Weidenhammer 1986; Christlein 1981; Czysz 1981; Gebers 1997; Gebers, Schwarz 1989; Gensheimer 1984; 1986; 1989; Gerstner 1995; 1996; Grögel, Wilhelmi 1984; Grote 1990; Grunwald 2002a; Grunwald, Wulf 1997; 2002; Iffert, Kirsch 1993; Ille 1991; 1993a; Irlinger 1993; 1994; 1995a; 1995b; 1996a; 1996b; 1996c; Irlinger, Raßhofer 2002; Jannasch 1993; 1995a; 1995b; Kohnke 1990/91; Kühlborn 1989a; 1989b; Leidorf 1983; 1984; 1988; 1993; 1996a; 1996b; 1996c; 1996d; 1996e; 1999; 2001; Leidorf, Becker 1996; Mackensen, Marx 1985; Mackensen *et al.* 1984; Mikschofsky 1999; Moosauer 1982; Pietsch 1996; Planck 1983; 1985; 1987; Planck, Gensheimer 1984; Prammer 1993; Schwarz 1994; 1995b; 1995c; 1996a; 1996b; 1997b; 1997c; 1998a; 1998b; 2002; Scollar 1962; 1963; 1978c; Stanjek, Faßbinder 1995; Sölter 1977; 1987; Wetzel 1994; Wetzel, Agthe 1991; Zantopp 1987; 1989; 1990; 1995; 1999; Zimmermann 2000). W Bawarii, a także w innych krajach związkowych, w przypadku odkryć dokonanych dzięki archeologii lotniczej, przeprowadza się niekiedy dodatkowo rozpoznanie geofizyczne (Becker 1985; 1987a; 1987b; 1987c; 1988; 1990a; 1990b; 1995a; 1995b; 1996a; 1996b; 1996c; 1996e; Becker, Böhm 1987; 1996; Becker, Braasch 1983; 1984; 1985; 1986; 1988; 1996; Becker *et al.* 1996; Becker, Braasch, Hodgson 1986; Becker *et al.* 1989; Becker, Braasch, Wamser 1988; Becker, Deinhardt, Thoma 2000; Becker *et al.* 1995; Becker, Keller, Leidorf 1992; Becker, Keller *et al.* 1996; Becker, Leidorf 1987; Becker, Leidorf, Pietsch 1992; Becker, Petrasch 1985; Becker, Tillmann 1996; Faßbinder, Becker 1996; Faßbinder, Irlinger 1994; 1996; 2000; Faßbinder, Schmotz 1999; 2001; Lück, Eisenreich, Wetzel 1997; 1999; Lück, Herbst 1997; Lück, Lochter, Eisenreich 1994; Scollar 1970; Volker 1998; 2002; Winghart 1996). Regularne sprawozdania informujące o wynikach badań prospekcyjnych ukazują się do tej pory tylko w Dolnej Saksonii (Grunwald 1999; 2000; Möller 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2003) i Saksonii-Anhalt (Schwarz 1997a; 1998c; 1999; 2000; 2003a; 2003c; 2004a).

Ponadto w wielu krajach związkowych opublikowano albumy ze zdjęciami lotniczymi prezentujące wyniki rekonesansu lotniczego (Christlein, Braasch 1982; Braasch 1983b; Trier 1989; Herrmann 1993; 1997; Planck, Braasch, Oexle 1994). Niekiedy były to wydawnictwa towarzyszące wystawom (Gerstner, Leidorf, Schmotz 1988; Heege 1994; Fröhlich 1997; Oexle 1997; Brandt *et al.* 1999; Neumann-Eisele 2001). Prezentacja zdjęć następuje według kryteriów dotyczących wyróż-

ników lub, wychodząc od poszczególnych przykładów, na podstawie ich chronologii. Natomiast nie miało w Niemczech miejsca opracowywanie odkryć w oparciu o kryteria morfologiczne, tak jak w Wielkiej Brytanii. Wyjątek stanowi artykuł Helmuta Beckera, w którym autor dokonał typologii konstrukcji obronnych kultury halsztackiej w Bawarii (Becker 1996e). Morfologiczne i chronologiczne opracowanie odkryć dokonanych dzięki zdjęciom lotniczym przedstawił po raz pierwszy w 2003 roku Ralf Schwarz w książce *Pilotstudien. Zwölf Jahre Luftbildarchäologie in Sachsen-Anhalt* omawiającej stanowiska archeologiczne począwszy od neolitu do późnego średniowiecza (Schwarz 2003b; 2004b).

Otto Braasch i Jutta Möller opublikowali w 1994 roku dane o rozmiarach archiwów zdjęć lotniczych w sześciu zachodnich krajach związkowych (Braasch, Möller 1994). Według tych danych archiwa w Bawarii zawierały w 1993 roku około 700 000, w Badenii-Wirtembergii 170 000, w Hesji 50 400, w Nadrenii 28 700, w Westfalii 16 000 i w Dolnej Saksonii 12 013 zdjęć lotniczych. Przybliżona liczba zlokalizowanych stanowisk w Bawarii wyniosła ponad 50 000, w Badeni-Wirtembergii 20 000, w Hesji 2289, w Nadrenii 3400, w Westfalii 2500 a w Dolnej Saksonii 1123. Saksonia-Anhalt posiadała o tym czasie 30 000 zdjęć 1660 stanowisk. Od tego czasu liczba zdjęć lotniczych i stanowisk archeologicznych jeszcze wzrosła (Tabl. VI: A; VI: B; VII: A; VII: B; VIII: A; VIII: B; IX: A; IX: B; X: A; X: B; XI; XII: A). W 2001 roku Bawaria posiadała „największe archiwum archeologicznych zdjęć lotniczych na kontynencie europejskim” (Neumann-Eisele 2001: 6) obejmujące ponad 850 000 zdjęć lotniczych 32 000 stanowisk (Tabl. XII: B). W 2004 roku Saksonia-Anhalt odnotowała wzrost do 85 000 zdjęć 5500 stanowisk, a w Brandenburgii w tym samym czasie było około 40 000 zdjęć lotniczych z ponad 1500 stanowisk (ryc. 1, 2). Natomiast Dolna Saksonia posiada 30 000 zdjęć lotniczych z 3000 stanowisk (Grunwald 2004).

Nie wiadomo, w jakim zakresie zdjęcia pionowe zlecane przez urzędy kartograficzne i urzędy ochrony środowiska wykorzystywane są w regionalnych urzędach ochrony zabytków. Ze względu na federalną strukturę RFN,



Ryc. 1. Weißen, Ldkr. Teltow-Fläming, Brandenburgia. Cmentarzysko kurhanowe z młodszych okresów epoki brązu. Fot. G. Wetzel, 14.07.2003.



Ryc. 2. Uckro, Ldkr. Dahme-Spreewald, Brandenburgia. Rów, na pewnych odcinkach podwójny, z młodszego okresu epoki brązu. Fot. G. Wetzel, 14.07.2003.

odpowiedzialność za wszystkie dziedziny kultury, i tym samym również za ochronę zabytków archeologicznych, ponoszą kraje związkowe.

Połączenie we wszystkich krajach związkowych aktywności na polu archeologii lotniczej, choćby w Verband der Landesarchäologen, nie ma miejsca i dotychczas pozostaje w sferze postulatów. Jako że archeologia lotnicza nie znajduje się w programach nauczania na uniwersytetach, nie można było dotychczas wykształcić młodej kadry. Wyjątek stanowi od 2001 roku Uniwersytet w Bochum, gdzie w Institut für Ur- und Frühgeschichte regularne zajęcia na temat archeologii lotniczej prowadzi Baoquan Song. Aby nauczyć studentów rozumienia istoty identyfikacji i dokumentacji zabytków archeologicznych w praktyce, obok seminariów mają także miejsce loty prospekcyjne. W innych miejscach sporadycznie proponowane są kursy archeologii lotniczej, choćby na Philipps-Universität w Marburgu (W. Irlinger, K. Leidorf), na Freien-Universität (O. Braasch) i na Humboldt-Universität (R. Schwarz) w Berlinie, jak również w Hochschule w Magdeburgu (R. Schwarz). Otto Braasch zorganizował dwa kursy na Freien Universität w Berlinie; obejmowały one również praktyczne wprowadzenie w lot, przy czym każdy z uczestników mógł uczestniczyć w 4-5 godzinach lotu.

*Thum. z j. niem. Julita Antoszevska*

## Bibliografia

- Agthe M. 1995. Beginn der Luftbilddokumentation im Süden des Landes Brandenburg, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 289-294.
- Agthe M., Braasch O., Wetzel G. 2002. Eine Grabenanlage unbekannter Funktion bei Uckro, Landkreis Dahme-Spreewald, [w:] *Einsichten. Archäologische Beiträge für den Süden des Landes Brandenburg 2001*. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg 10, (red.) J. Kunow. Wünsdorf: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum, 237-242.
- Amtmann G., Gaitzsch W. 1985. Römerstraßen im Blickpunkt, *Das Rheinische Landesmuseum Bonn* 2/85: 53-56.
- Amtmann G., Schemainda P. 1990. Luftprospektion frühmittelalterlicher Gräberfelder in der Kölner Bucht, *Bonner Jahrbücher* 190: 421-427.
- Amtmann G., Schweltnus W. 1987. Luft- und Bodenprospektion. Ein neues Erdwerk der Michelsberger Kultur bei Jülich, *Das Rheinische Landesmuseum Bonn* 4/87: 53-56.
- Baatz D., Herrmann F.-R. (red.) 1982. *Die Römer in Hessen*. Stuttgart: Theiss.
- Bahn B. W. 1992. Luftbilder für die Archäologie in Sachsen-Anhalt, *Archäologie in Sachsen-Anhalt* 2: 10-15.
- Bahn B. W. 1994. Erste Ergebnisse der Luftbildarchäologie in Sachsen-Anhalt, *Niederbayerischer Archäologentag* 12: 323-331.
- Becker H. 1985. Luftbild, Magnetik und digitale Bildverarbeitung zur Prospektion archäologischer Fundstätten, *Archäologische Informationen* 8 (2): 105-142.
- Becker H. 1987a. Zusammenwirken von Luftbild und Bodenmagnetik zur Prospektion des hallstattzeitlichen Grabenwerkes bei Holzen, *Das archäologische Jahr in Bayern 1986* 1987: 77-80.
- Becker H. 1987b. Das mittelnolithische Grabenrondell von Schmiedorf, *Das archäologische Jahr in Bayern 1986* 1987: 37-40.
- Becker H. 1987c. Zusammenwirken von geomagnetischen Messungen, Luftbildarchäologie und der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung bei der archäologischen Prospektion, *Archaeologica Peruana* 1: 119-131.





Tabl: III. Nordheim, Ldkr. Heilbronn, Badenia-Wirtembergja. Celtycki tzw. *Viereckschanze*. Fot. O. Braasch.



Tabl. IV: A. Sontheim, Ldkr. Heidenheim, Badenia-Wirtembergia. Willa rzymska. Fot. O. Braasch.



Tabl. IV: B. Rügen, Ldkr. Strahlsund, Mekleburgia-Vorpommern. Wrak statku na dnie Bałtyku w pobliżu przylądka Arkona. Fot. O. Braasch.



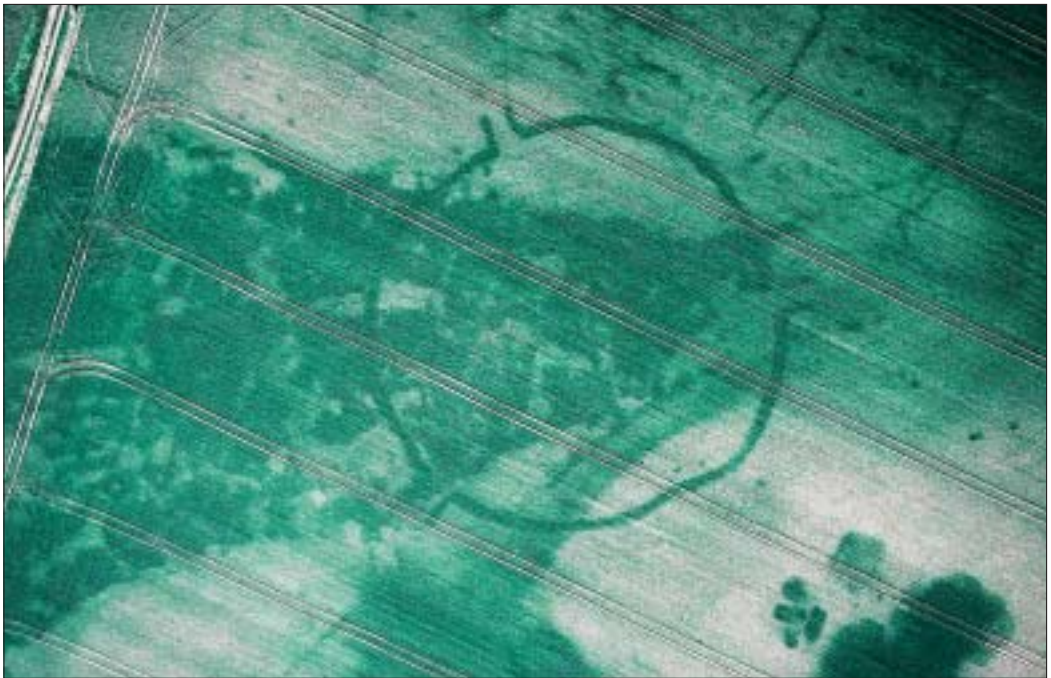
Tabl. V: A. Platkow-Neuhof, Ldkr. Märkisch-Oderland, Brandenburgia. Grodzisko słowiańskie. Fot. O. Braasch, 24.07.1994.



Tabl. V: B. Zützen, Ldkr. Dahme-Spreewald, Brandenburgia. Grodzisko z wczesnej epoki żelaza z osadą przygrodową. Fot. G. Wetzel, 30.06.2004.



Tabl. VI: A. Eisleben, Ldkr. Bördekreis, Saksonia-Anhalt. Założenie obronne kultury ceramiki wstęgowej.  
Fot. R. Schwarz, 23.07.2001.



Tabl. VI: B. Goseck, Ldkr. Weißenfels, Saksonia-Anhalt. Obiekt typu Rondelle kultury ceramiki wstęgowej klutej.  
Fot. R. Schwarz, 2.06.1999.



Tabl. VII: A. Oppin, Ldkr. Saalkreis, Saksonia-Anhalt. Trapezowaty grób kultury baalberskiej i kurhan kultury pucharów lejkowatych lub kultury ceramiki sznurowej. Fot. R. Schwarz, 25.06.2001.



Tabl. VII: B. Salzmünde, Ldkr. Saalkreis, Saksonia-Anhalt. Monumentalne założenie obronne z podwójnym rowem kultury Salzmünde. Fot. R. Schwarz, 24.06.2002.



Tabl. VIII: A. Schönebeck, Ldkr. Schönebeck, Saksonia-Anhalt. Obiekt typu Rondelle (?) oraz groby z młodszych okresów epoki brązu i wczesnej epoki żelaza. Fot. R. Schwarz, 29.07.1999.



Tabl. VIII: B. Güsten, Ldkr. Bernburg, Saksonia-Anhalt. Tzw. *enclosure* z późnego okresu epoki żelaza. Fot. R. Schwarz, 2.08.1999.



Tabl. IX: A. Allstedt, Ldkr. Sangerhausen, Saksonia-Anhalt. Pola podzielone rzędami rowów z młodszych okresów epoki brązu i wczesnej epoki żelaza. Fot. R. Schwarz, 3.07.2001.



Tabl. IX: B. Kehnert, Ldkr. Stendal, Saksonia-Anhalt. Wczesnosłowiańskie grodzisko z przyrodową osadą otwartą. Fot. R. Schwarz, 26.06.2001.



Tabl. X: A. Hornhausen, Ldkr. Ohrekreis, Saksonia-Anhalt. Cmentarzysko wczesnośredniowieczne. Fot. R. Schwarz, 9.06.1999.



Tabl. X: B. Schönebeck, Ldkr. Schönebeck, Saksonia-Anhalt. Średniowieczna słowiańska osada Trotzke. Fot. R. Schwarz, 15.07.1998.



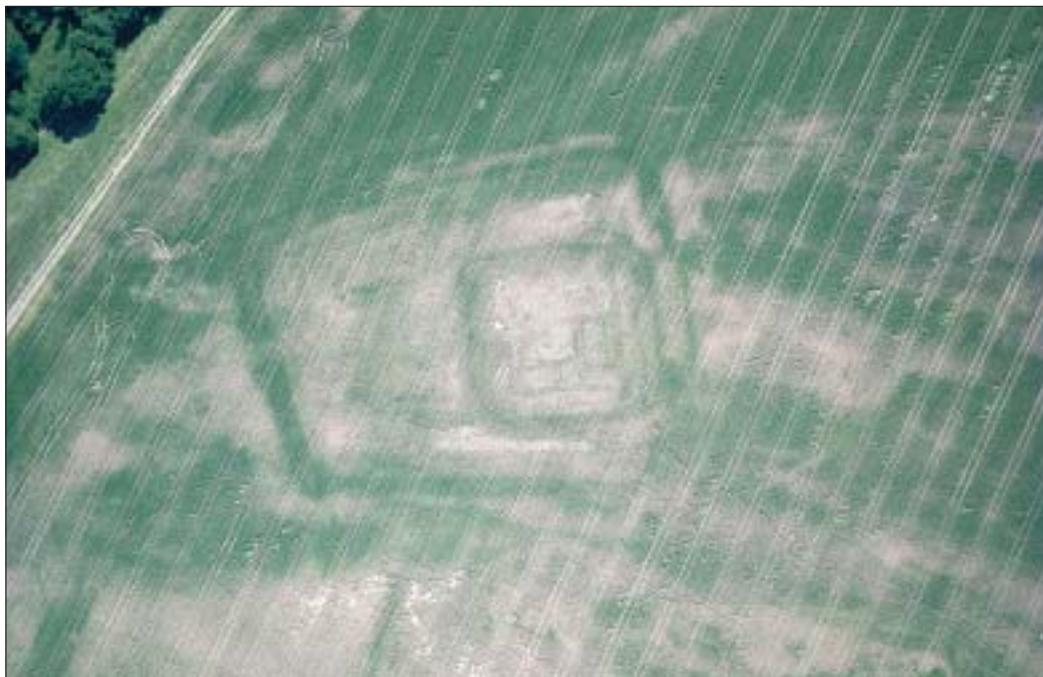
- Becker H. 1988. Magnetische Prospektion der Grabenwerke von Kothingeichendorf und Altheim, *Das archäologische Jahr in Bayern 1987* **1988**: 39-42.
- Becker H. 1990a. Combination of Aerial-Photography with Ground-Magnetics in Digital Image Processing Technique, [w:] *Aerial Photography and Geophysical Prospection in Archaeology. Proceedings of the Second International Symposium, Brussels 8.11.1986*, (red.) Ch. Léva. Brüssel: C.I.R.A.- I.C.L., 25-35.
- Becker H. 1990b. Mittelneolithische Kreisgrabenanlagen in Niederbayern und ihre Interpretation auf Grund von Luftbildern und Bodenmagnetik, *Niederbayerischer Archäologentag* **8**: 139-176.
- Becker H. 1995a. Die Kreisgrabenanlagen von Gneiding und Riekofen, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1994* **1995**: 36-41.
- Becker H. 1995b. Luftbild und Geophysik. Das archäologische Prospektionssystem am Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg* 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 165-176.
- Becker H. 1996a. Befestigte Siedlungen, Kultplätze und Burgen aus der ausgehenden Jungsteinzeit: Altheim-Essenbach, Linzing-Osterhofen und Galgenberg-Kopffham, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 123-134.
- Becker H. 1996b. Archäologische Prospektion und Luftbildarchäologie, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 15-18.
- Becker H. 1996c. Das Grabenwerk von Weichering – ein Tempelbezirk der Hallstattzeit?, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 177-141.
- Becker H. 1996d. Ein keltischer Tempel als Bewuchsmerkmal im Getreide – Die Viereckschanze bei Hartkirchen, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 191-197.
- Becker H. 1996e. Kultplätze, Sonnentempel und Kalenderbauten aus dem 5. Jahrtausend v. Chr. – Die mittelneolithischen Kreisgrabenanlagen in Niederbayern, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 101-122.
- Becker H., Böhm K. 1987. Die Grabenwerke bei Niederlindhart: ein ehemaliger Herrnsitz des Mittelalters?, *Das archäologische Jahr in Bayern 1986* **1987**: 158-161.
- Becker H., Böhm K. 1996. Die Grabenwerke bei Niederlindhart: ein ehemaliger Herrnsitz des Mittelalters?, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 237-239.
- Becker H., Braasch O. 1983. Kombination von Luftbildarchäologie und magnetischer Prospektion am Beispiel der hallstattzeitlichen Viereckanlage im Lohfeld bei Neufahrn, Landkreis Freising, Oberbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1982* **1983**: 65-67.
- Becker H., Braasch O. 1984. Plan einer Siedlung aus der Jungsteinzeit bei Harting, Oberpfalz, *Das archäologische Jahr in Bayern 1983* **1984**: 27-30.
- Becker H., Braasch O. 1985. Beobachtungen an der spätkeltischen Viereckschanze von Hartkirchen, *Das archäologische Jahr in Bayern 1984* **1985**: 54-56.

- Becker H., Braasch O. 1986. Luftbildpläne neolithischer Langhäuser bei Harting, Stadt Regensburg, Oberpfalz, *Das archäologische Jahr in Bayern 1985* **1986**: 33-36.
- Becker H., Braasch O. 1988. Luftbildplan von Kastell und Vicus Celeusium, Gemeinde Pförring, Landkreis Eichstätt, Oberbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1987* **1988**: 133-136.
- Becker H., Braasch O. 1996. Die Biburg bei Pförring – Kastell Celeusium, Vicus und Gräberfeld im Luftbild, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 216-220.
- Becker H., Braasch O., Faßbinder J., Leidorf K. 1996. Luftbild und Bodenmagnetik zur Prospektion des augusteischen Legionslagers bei Marktbreit, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 203-212.
- Becker H., Braasch O., Hodgson J. 1986. Prospektion des mittelnolithischen Grabenrondells bei Viecht, Gemeinde Eching, Landkreis Landshut, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1985* **1986**: 38-40.
- Becker H., Braasch O., Pietsch M., Wamser L. 1989. Marktbreit 1988 und die Luftbildarchäologie. Die Untersuchungen 1988 im frühromischen Legionslager bei Marktbreit, Landkreis Kitzingen, Unterfranken, *Das archäologische Jahr in Bayern 1988* **1989**: 91-100.
- Becker H., Braasch O., Wamser L. 1988. Luftbild und Magnetik zur Prospektion des Legionslagers. Neue Untersuchungen im frühromischen Legionslager bei Marktbreit, Landkreis Kitzingen, Unterfranken, *Das archäologische Jahr in Bayern 1987* **1988**: 92-102.
- Becker H., Deinhardt H.-D., Thoma H. 2000. Prospektion des Kastells Ruffenhofen mit Luftbild und Geophysik, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1999* **2000**: 56-59.
- Becker H., Du S., Faßbinder J., Fuß Ch., Ketter Th., Leidorf K., Rummel P. 1995. Kombination von Luftbild, Magnetik, Erdwiderstandsmessung und Georadar zur Prospektion der Villa rustica von Finsing, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1994* **1995**: 109-112.
- Becker H., Faßbinder J., Keller E., Leidorf K. 1996. Ein frühmittelalterlicher Separatfriedhof bei Pforzen, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 227-230.
- Becker H., Keller E., Leidorf K. 1992. Ein frühmittelalterlicher Separatfriedhof bei Pforzen, *Das archäologische Jahr in Bayern 1991* **1992**: 142-145.
- Becker H., Leidorf K. 1987. Neue Pläne hallstattzeitlicher Erdwerke in Niederbayern, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1986* **1987**: 73-77.
- Becker H., Leidorf K., Pietsch M. 1992. Die Untersuchungen 1991 im augusteischen Legionslager bei Marktbreit, *Archäologisches Jahr in Bayern 1991* **1992**: 107-113.
- Becker H., Petrasch J. 1985. Prospektion eines mittelnolithischen Erdwerkes bei Künzing-Unternberg, *Das archäologische Jahr in Bayern 1984* **1985**: 32-34.
- Becker H., Tillmann A. 1996. Eine Kreisgrabenanlage des frühen Jungneolithikums aus Riecken, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1995* **1996**: 37-40.
- Behrke S. 1989. Vom Bild zur Karte, [w:] *Archäologie aus der Luft: sechs Jahre Luftbildarchäologie in Westfalen*, (red.) B. Trier. Münster: Landschaftsverband Westfalen-Lippe, 27-34.
- Bérenger D. 1989. Luftbildarchäologie – zu Fuß, [w:] *Archäologie aus der Luft : sechs Jahre Luftbildarchäologie in Westfalen*, (red.) B. Trier. Münster: Landschaftsverband Westfalen-Lippe, 35-37.
- Bérenger D., Kühlborn J.-S. 1986. Zum Beginn der systematischen Luftbildprospektion in Westfalen in den Jahren 1983-1984, *Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe* **4**: 167-178.
- Berg A. von 1994. Archäologie im Luftbild an Mittelrhein und Mosel, *Archäologie an Mittelrhein und Mosel* **9**: 139.
- Best W. 1987. Bericht über die archäologische Luftbilddauswertung im Regierungsbezirk Detmold – April bis November 1986, *Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe* **5**: 471-507.

- Braasch O. 1981a. Die Schanze von Baustarring, Gemeinde Kirchberg, Landkreis Erding, Oberbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1980* **1981**: 106-107.
- Braasch O. 1981b. Some Typical Prehistoric and Early Historic Burial Forms: A Comparison of Crop Marks and Excavation Plans, *Aerial Archaeology* **7**: 13-21.
- Braasch O. 1982a. Unter Crawfords Zellenfenster. Amtliche Luftbildarchäologie in Bayern, [w:] *Photographie aérienne et prospection géophysique en archéologie. Actes du Symposium international du CIRA, Bruxelles 8.12.1979*, (red.) Ch. Léva. Brüssel: C.I.R.A. – I.C.L., 51-64.
- Braasch O. 1982b. Eine mittelalterliche Wasserburg bei Marklkofen, Landkreis Dingolfing-Landau, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1981* **1982**: 182-183.
- Braasch O. 1982c. Ein bajuwarisches Gräberfeld in Zuchering, Stadt Ingolstadt, Oberbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1981* **1982**: 162-163.
- Braasch O. 1983a. Neue Viereckschanzen in und um München, Oberbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1982* **1983**: 87-91.
- Braasch O. 1983b. *Luftbildarchäologie in Süddeutschland: Spuren aus römischer Zeit*. Kleine Schriften zur Kenntnis der Römischen Besetzungsgeschichte Südwestdeutschlands 30. Stuttgart: Württ. Landesmuseum.
- Braasch O. 1983c. Some typical Prehistoric and Early Historic Burial Forms: A Comparison of Crop Marks and Excavation Plans, *Aerial Archaeology* **7**: 13-21.
- Braasch O. 1983d. Der Nutzen der Luftbildarchäologie für eine präventive Bodendenkmalpflege in Bayern, [w:] *Denkmalpflege in Bayern: 75 Jahre Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege; Jubiläumsausstellung in der Kaiserburg Nürnberg...*, (red.) M. Kühenthal. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 18, München: Lipp, 80-83.
- Braasch O. 1984a. Bilder dreier Grabhügelfelder aus Ober- und Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1983* **1984**: 55-58.
- Braasch O. 1984b. Luftbildarchäologie zwischen Poikam und Straubing. [w:] *Regensburg – Kelheim – Straubing I.*, (red.) S. Rieckhoff, W. Torbrügge. Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland 5. Stuttgart: Theiss, 122-135.
- Braasch O. 1985a. Das kurzlebige Gräberfeld von Eching, Landkreis Freising, Oberbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1984* **1985**: 127-129.
- Braasch O. 1985b. Neues von der Wischlburg – Luftbilder belegen im Innern eine untergegangene Befestigung, Gemeinde Stephansposching, Landkreis Deggendorf, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1984* **1985**: 151-154.
- Braasch O. 1985c. Beobachtungen an der spätkeltischen Viereckschanze von Hartkirchen, Gemeinde Pocking, Landkreis Passau, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1984* **1985**: 88-90.
- Braasch O. 1985d. Archäologische Luftbilder früher Straßen und Gräben an Lech und Wertach. Forschungen zur Provinzialrömischen Archäologie in Bayrisch-Schwaben, *Schwäbische Geschichtsquellen und Forschungen* **14**: 116-146.
- Braasch O. 1985e. Schneemerkmale im Deggendorfer Land, *Vorträge des 4. Niederbayerischen Archäologentages in Deggendorf* **1985**: 131-142.
- Braasch O. 1985f. Schneemerkmale im Gäuboden – die Haunersdorfer Grabenwerke, Gemeinde Otzing, Landkreis Deggendorf, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1984* **1985**: 86-88.
- Braasch O. 1985g. Römisches Militär an der Donausüdstraße – das Lager von Zell, Stadt Neuburg an der Donau, Landkreis Neuburg-Schrobenhausen, Oberbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1984* **1985**: 95-96.
- Braasch O. 1985h. Luftbildarchäologie, ein Wintermärchen?, *Archäologische Informationen* **8** (2): 125-134.
- Braasch O. 1987a. Peising verliert seine Geschichte, Gemeinde Bad Abbach, Landkreis Kelheim, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1986* **1987**: 137-138.



Tabl. XI. Parchen, Ldkr. Jerichower Land, Saksonia-Anhalt. Średniowieczny system pól. Fot. O. Braasch, 24.05.1992.



Tabl. XII: A. Ranies, Ldkr. Schönebeck, Saksonia-Anhalt. Średniowieczny zamek Gottau. Fot. R. Schwarz, 20.06.2000.



Tabl. XII: B. Dittenheim, Ldkr. Weißenfels-Gunzenhausen, Bawaria. Kurhany z wczesnej epoki żelaza wystające ponad wodę rozlewiska rzeki Altmühl. Fot. O. Braasch.

- Braasch O. 1987b. Das Reihengräberfeld von Altbierlingen, Gem. Ehingen, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1986* **1987**: 202-204.
- Braasch O. 1987c. Spuren einer Viereckschanze in den Hochäckern von Nordhausen, Gemeinde Unterschneidheim, Ostalbkreis, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1986* **1987**: 84-86.
- Braasch O. 1987d. Der vergessene Dorffriedhof – das Reihengräberfeld von Altbierlingen, Gemeinde Ehingen, Alb-Donau-Kreis, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1986* **1987**: 202-204.
- Braasch O. 1987e. Spuren einer Viereckschanze in den Hochäckern von Nordhausen, Gemeinde Unterschneidheim, Ostalbkreis, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1986* **1987**: 84-86.
- Braasch O. 1987f. Konventionelle Luftbildarchäologie in einer dichten Kulturlandschaft. Einige Ergebnisse und Probleme aus Süddeutschland, *Archaeologica Peruana* **1**: 97-117.
- Braasch O. 1988a. Beobachtungen am Burgstall Altenfurt, *Das archäologische Jahr in Bayern 1987* **1988**: 164-168.
- Braasch O. 1988b. Archäologische Luftreise von Baierbach zum Grasenseebach. Gedanken zur Luftbildarchäologie und Inventarisierung niederbayerischer Burgställe. Festschrift für Hans Bleibrunner. *Der Storchenturm: Geschichtsblätter für die Landkreise um Dingolfing, Landau und Vilsbiburg* **23** (44): 16-30.
- Braasch O. 1989a. An Speltach, Vils und Donau: Bemerkungen zur Luftbildarchäologie, [w:] *Geofyzika v archeologii a moderni metody térenního vyzkumu a dokumentace: 6. Colostátní Konference Geofyzika v Archeologii...*, Gottwaldow, 31.10.-4.11.1988. Brno: Archeologický ústav CSAV, 394-422.
- Braasch O. 1989b. Winter Flights into Medieval Bavaria: Pictures and Comments on Aerial Archaeology and Monument Inventories, [w:] *Into the Sun. Essays in Air Photography in Archaeology in Honour of Derrick Riley*, (red.) D. Kennedy. Sheffield: J. R. Collis Publications, 72-85.
- Braasch O. 1990a. Flugbeobachtungen an spätkeltischen Viereckschanzen in Südbayern, [w:] *Aerial Photography and Geophysical Prospection in Archaeology. Proceedings of the Second International Symposium, Brussels 8.11.1986*, (red.) Ch. Léva. Brüssel: C.I.R.A. – I.C.L., 49-72.
- Braasch O. 1990b. Flugbeobachtungen am Lager von Eislingen, Kr. Göppingen, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1989* **1990**: 361-369.
- Braasch O. 1990c. Daten und Gedanken zur Luftbildarchäologie in Baden-Württemberg, *Denkmalpflege in Baden-Württemberg* **19**: 149-155.
- Braasch O. 1991a. Der Erde unter die Haut geschaut – Luftbildarchäologie im Heilbronner Raum, *Städtische Museen Heilbronn. Museo* **2**: 8-11.
- Braasch O. 1991b. Neue Ergebnisse der Flugprospektion, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1990* **1991**: 303-315.
- Braasch O. 1992a. Letter from the Continent, *AARGnews* **6**: 5-6.
- Braasch O. 1992b. Neue Ergebnisse der Flugprospektion, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1991* **1992**: 337-343.
- Braasch O. 1992c. Das unterirdische Archiv, *Bauernkalender* **1993**: 94-97.
- Braasch O. 1992d. Sommer an Rhein und Enns – Bemerkungen zur archäologischen Flugprospektion, [w:] *Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck*, (red.) A. Lippert. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie **8**: Aus dem Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Innsbruck. Bonn: Habelt, 75-85.
- Braasch O. 1993a. Das unterirdische Archiv – Luftbildarchäologie, [w:] *C14 – Die Gebeine des Papstes: neue archäologische Entdeckungen in Deutschland*, (red.) G. Graichen. München: Bertelsmann, 15-28.
- Braasch O. 1993b. Im Osten endlich freie Sicht von oben, *Archäologie in Deutschland* **1993** (4): 32-35.

- Braasch O. 1994. Das archäologische Luftbild, [w:] D. Planck, O. Braasch, J. Oexle, *Unterirdisches Baden-Württemberg: 250 000 Jahre Geschichte und Archäologie im Luftbild*. Stuttgart: Theiss, 78-96.
- Braasch O. 1995. 50 Jahre verloren, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 109-122.
- Braasch O. 1996. Zur archäologischen Flugprospektion, *Archäologisches Nachrichtenblatt* 1: 16-34.
- Braasch O. 1997a. Hunting the Evidence – Airborne Prospection of Snow and Damp Marks, *Annales Geophysicae* 15: 83.
- Braasch O. 1997b. Bemerkungen zur archäologischen Flugprospektion in Ost und West, [w:] *Aus der Luft – Bilder unserer Geschichte: Luftbildarchäologie in Zentraleuropa*, (red.) J. Oexle. Dresden: Landesamt für Archäologie mit Landesmuseum für Vorgeschichte, 27-37.
- Braasch O. 1999a. La liberation du ciel à l'est, [w:] *Archéologie Aérienne. Actes du Colloque International tenu à Amiens (France) du 15 au 18 Octobre 1992*. Revue Archéologique de Picardie 17, (red.) B. Bréart, F. Nowicki, C. Léva. Amiens: APPAH, 61-72.
- Braasch O. 1999b. Archäologische Flugprospektion, [w:]. *Handbuch der Grabungstechnik*, (red.) J. Biel, D. Klöck. Stuttgart: Ges. für Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern: rozdz. 26.3.
- Braasch O. 1999c. Z innego punktu widzenia – prospekcja lotnicza w archeologii, [w:] *Metodyka ratowniczych badań archeologicznych*, (red.) Z. Kobyliński. Warszawa: GKZ, SNAP, 41-100.
- Braasch O. 1999d. Von Fischen, Kreisgräben und Viereckschanzen – Nachrichten aus der Flugprospektion, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1998 1999*: 17-22.
- Braasch O. 1999e. Luftbildarchäologie – die archäologisch-historische Flugprospektion, [w:] *Luftbild-Archäologie in Mecklenburg-Vorpommern: Katalog zur gleichnamigen Ausstellung im Kulturhistorischen Museum Rostock und im Regionalmuseum Neubrandenburg*, (red.) J. Brandt, T. Förster, R. Szczesiak, R. Voß. Rostock, Neubrandenburg, Schwerin: Kulturhistorisches Museum Rostock, Regionalmuseum Neubrandenburg, archäologisches Landesmuseum Mecklenburg-Vorpommern, 4-13.
- Braasch O. 2000a. Erste Ergebnisse der Luftbildprospektion in der Stadtwüstung Corvey, [w:] *Studien zur Siedlungsentwicklung und -struktur von Stadt und Reichskloster Corvey (800-1670)*, Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte 16-2. Neumünster: Wachholtz, 572-577.
- Braasch O. 2000b. Archäologische Flugprospektion über der Ostsee, [w:] *Schutz des Kulturerbes unter Wasser. Beiträge zum internationalen Kongress für Unterwasserarchäologie (IKUWA), 18.-21. Februar 1999 in Sassnitz auf Rügen*. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mecklenburg-Vorpommern 35, (red.) H. Gräfin von Schmettow. Lübstorf: Archäologisches Landesmuseum Mecklenburg-Vorpommern, 481-489.
- Braasch O. 2000c. Flug nach El Dorado, *Bulletin du Centre Interdisciplinaire de Recherches Aériennes* 23: 13-15.
- Braasch O. 2002a. Unterirdisches im Sucher – Die Luftbildarchäologie deckt verborgene Fundstellen auf, [w:] *Monumente: Magazin für Denkmalkultur in Deutschland. Sonderheft „Tag des offenen Denkmals 2002“*. Bonn: Dt. Stiftung Denkmalschutz, 11-13.
- Braasch O. 2002b. Aerial Survey and Neolithic Enclosures in Central Europe, [w:] *Enclosures in Neolithic Europe*, (red.) G. Varndell, P. Topping. Oxford: Oxbow, 63-68.
- Braasch O. 2002c. Goodbye Cold War! Goodbye Bureaucracy? Opening the Skies to Aerial Archaeology in Europe, [w:] *Aerial Archaeology – Developing Future Practice*, (red.) R. H. Bewley, W. Rączkowski. Amsterdam: IOS Press, 19-22.
- Braasch O., Christlein R. 1981. Die Römerstraße zwischen Kösching und Pfüring, Landkreis Eichstätt, Oberbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1980 1981*: 110-111.
- Braasch O., Christlein R. 1982. Die Burg Isarau bei Almohing, Landkreis Deggendorf, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1981 1982*: 186-187.

- Braasch O., Karl O. 1988. Alburgs altes Totenfeld, Stadt Straubing, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1987* **1988**: 144-147.
- Braasch O., Kaufmann D. 1992. Zum Beginn archäologischer Flugprospektion in Sachsen-Anhalt, *Ausgrabungen und Funde* **37**: 186-205.
- Braasch O., Möller J. 1994. Zum Stand der archäologischen Flugprospektion in Niedersachsen, *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* **14**: 2-8.
- Braasch O., Schötz M. 1986. Das hallstattzeitliche Grabenwerk von Hartkirchen in der Vilsniederung, Gemeinde Eichendorf, Landkreis Dingolfing-Landau, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1985* **1986**: 79-82.
- Braasch O., Wamser L. 1984. Eine neue spätkeltische Viereckschanze bei Marktbreit, *Das archäologische Jahr in Bayern 1983* **1984**: 85-87.
- Braasch O., Wamser L. 1986. Große Befestigungsanlagen auf dem Kapellenberg über Marktbreit, Landkreis Kitzingen, Unterfranken, *Das archäologische Jahr in Bayern 1985* **1986**: 82-84.
- Braasch O., Weidenhammer P. 1986. Archäologie mit dem Flugzeug, *Mercedes-Benz in aller Welt* **202**: 17-21.
- Braasch O., Wetzell G. 2001. Archäologische Flugprospektion, [w:] *Denkmalpflege im Land Brandenburg 1990-2000*. Bericht des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseums 2, (red.) M. Aufleger. Worms: Werner, 583-590.
- Brandt J., Förster T., Szczesiak R., Voß R. (red.) 1999. *Luftbild-Archäologie in Mecklenburg-Vorpommern: Katalog zur gleichnamigen Ausstellung im Kulturhistorischen Museum Rostock und im Regionalmuseum Neubrandenburg*. Rostock, Neubrandenburg, Schwerin: Kulturhistorisches Museum Rostock, Regionalmuseum Neubrandenburg, Archäologisches Landesmuseum Mecklenburg-Vorpommern.
- Busse H. W. von 1938. Zur Technik von Luftaufnahmen für vorgeschichtliche Funde, [w:] *Niedersachsen treibt Vorgeschichte*, (red.) H. Schroller. Hannover: Niedersächsische Tageszeitung, 29-34.
- Carp K., Fonck K. H. 1951. Luftbild und Archäologie, *Kosmos* **4**: 245-248.
- Christlein R. 1981. Neues aus Altheim, Gemeinde Essenbach, Landkreis Landshut, Niederbayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1980* **1981**: 64-65.
- Christlein R., Braasch O. 1982. *Das unterirdische Bayern*. Stuttgart: Theiss.
- Crawford O. G. S. 1938. Luftbildaufnahmen von archäologischen Bodendenkmälern in England, [w:] *Luftbild und Vorgeschichte*. Berlin: Hansa Luftbild G.M.B.H, 9-18, 27-63.
- Crawford O. G. S. 1954. A Century of Air-Photography, *Antiquity* **28**(112): 206-210.
- Czysz W. 1981. Ein neues römisches Kastell aus Augsburg, *Das archäologische Jahr in Bayern 1980* **1981**: 112-113.
- 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**: 69-84.
- Dröbner R. 1986. *Kulturen aus der Vogelschau. Archäologie im Luftbild*. Leipzig, Jena, Berlin: Urania-Verlag.
- Ewald E. 1938a. Ergebnis und Veranstaltung über Luftbild und vorgeschichtliche Forschung am 21. und 22. März 1938, [w:] *Luftbild und Vorgeschichte*. Berlin: Hansa Luftbild G.M.B.H, 23-24, 65-84.
- Ewald E. 1938b. Einsatz des Luftbildes für die vorgeschichtliche Forschung in Deutschland, [w:] *Luftbild und Vorgeschichte*. Berlin: Hansa Luftbild G.M.B.H, 19-22.
- Faßbinder J., Becker H. 1996. Das urnenfelder-/hallstattzeitliche Gräberfeld von Künzing, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Lipp, 139-141.
- Faßbinder J., Irlinger W. 1994. Luftbild und magnetische Prospektion eines mittelalterlichen Turmhügels bei Puchhausen, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1993* **1994**: 149-152.



- Faßbinder J., Irlinger W. 1996. Luftbild und magnetische Prospektion zur Erforschung einer keltischen Viereckschanze bei Obertramering, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1995* **1996**: 93-96.
- Faßbinder J., Irlinger W. 2000. Magnetometerprospektion der spätkeltischen Viereckschanze von Mxing, *Das Archäologische Jahr in Bayern 2000* **2001**: 43-45.
- Faßbinder J., Schmotz K. 1999. Magnetometerprospektion einer linearbandkeramischen Siedlung mit Erdwerk bei Haunersdorf, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1998* **1999**: 15-16.
- Faßbinder J., Schmotz K. 2001. Magnetometerprospektion zweier Erdwerke der Altheimer Kultur bei Bruch und Nindorf, *Das Archäologische Jahr in Bayern 2000* **2001**: 25-28.
- Filtzinger P. 1967a. Kastell Hüfingen im Luftbild, *Badische Fundberichte* **23**: 107-110.
- Filtzinger P. 1967b. Wehranlagen am Donaulimes in Baden-Württemberg im Luftbild, *Fundberichte aus Schwaben NF* **18**: 106-112.
- Fröhlich S. (red.) 1997. *Luftbildarchäologie in Sachsen-Anhalt: Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale) vom 15.02.1997 bis 31.12.1997*. Halle/Saale: Landesmuseum für Vorgeschichte.
- Gebers W. 1997. Wiederentdeckt, *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* **17**: 3-150.
- Gebers W., Schwarz H. 1989. Luftbildarchäologie in Niedersachsen – Erfahrungen bei der Auswertung amtlicher Senkrechtluftbilder, *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* **9**: 154-156.
- Gebers W. 2003. Unsere Luftbild-AG, *F.A.N.Post* **2/2**: 6-7.
- Gensheimer R. 1984. Luftbildarchäologie im Jahr 1983, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1983* **1984**: 13-18.
- Gensheimer R. 1986. Luftbildarchäologie in Baden-Württemberg in den Jahren 1984/1985, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1985* **1986**: 13-19.
- Gensheimer R. 1989. Bericht zur Luftbildarchäologie in Baden-Württemberg 1988, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1988* **1989**: 348-353.
- Gerstner W., Leidorf K., Schmotz K. (red.) 1988. *Untergang archäologischer Denkmäler in Niederbayern: eine Luftbilddokumentation; Sonderausstellung im Stadtmuseum Deggendorf, 29.4.-29.5.1988*. Deggendorf: Stadt Deggendorf.
- Gerstner W. 1995. Entzerrung archäologischer Schrägluftbilder mit Hilfe von Senkrechtluftbild und Karte, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 185-190.
- Gerstner W. 1996. Archäologie und Landwirtschaft, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 19-28.
- Goessler P. 1929. Das Flugzeug im Dienst der Archäologie, *Prähistorische Zeitschrift* **20**: 291.
- Grimm P. 1939. Luftbild hilft der Siedlungsforschung, *Mitteldeutsche Völkheit* **6**: 108-116.
- Grögel A., Wilhelmi K. 1983/84. Luftbildarchäologie und Vermessung in Niedersachsen – Methoden – Probleme, *Die Kunde N.F.* **34/35**: 1-12.
- Grögel A., Wilhelmi K. 1984. Luftbildarchäologie in Niedersachsen, *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* **4** (1): 16-24.
- Grote K. 1990. Luftbildarchäologie in Süd-Niedersachsen – Beispiele und Erfahrungen im Raum zwischen Göttingen und Einbeck, [w:] *Archäologie in der Region: Untersuchungen zur urgeschichtlichen Siedlungs-, Wirtschafts- u. Lebensweise im südlichen Niedersachsen*. Begleitband zur Ausstellung des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der Universität Göttingen in Parensen, Ldkr. Northeim, (red.) R. Rolle, W. Herz. Göttingen: Goltze, 22-28.
- Grunwald L. 1999. *Flugprospektion in Niedersachsen 1989-1996*. Teil I: *Regierungsbezirke Lüneburg und Weser-Ems*. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte, Beiheft 3. Stuttgart: Theiss.
- Grunwald L. 2000. *Flugprospektion in Niedersachsen 1989-1996*. Teil II: *Regierungsbezirk Braunschweig*. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte, Beiheft 5. Stuttgart: Theiss.

- Grunwald L. 2002a. Zwei Luftbilder aus den Landkreisen Wolfenbüttel und Vechta – Ein Nachtrag, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **71**: 239-243.
- Grunwald L. 2002b. Anmerkungen zur Luftbildarchäologie in Niedersachsen: von den Anfängen bis zum Ausbruch des Zweiten Weltkrieges, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **71**: 221-238.
- Grunwald L. 2004. Luftbildarchäologie – Niedersachsen aus der Vogelperspektive gesehen, [w:] *Archäologie – Land – Niedersachsen, 25 Jahre Denkmalschutz – 400 000 Jahre Geschichte*. Begleitbuch zur Sonderausstellung in Oldenburg vom 14.11.2004-27.03.2005, (red.) M. Fansa, F. Both, H. Hassmann. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 82-91.
- Grunwald L., Wulf F.-W. 1997. Aus der Vogelperspektive gesehen – Anmerkungen zur Luftbildauswertung für den Landkreis Osnabrück, *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* **17**: 134-137.
- Grunwald L., Wulf F.-W. 2002. Von der Kurhannoverschen Landesaufnahme bis zum Satellitenbild: 240 Jahre Prospektion der Asseburg bei Wassel, *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* **22** (2): 89-91.
- Hansen W. 1931. Die archäologische Landesaufnahme von Hamburg und Umgebung, *Nachrichtenblatt für deutsche Vorzeit* **7**: 106-109.
- Hansen W. 1932a. Die Grundkarte 1:5000 und das Luftbild im Dienst der Urgeschichtsforschung, *Prähistorische Zeitschrift* **23**: 262-270.
- Hansen W. 1932b. Luftbild und Vorgeschichtsforschung, *Nachrichtenblatt für deutsche Vorzeit* **8**: 145-147.
- Hansen W. 1934. Die Auswertung des Luftbildes bei der archäologischen Landesaufnahme von Hamburg und Umgebung, [w:] *Proceedings of the First International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences: London August 1-6, 1932*. Oxford, London: University Press, 304-307.
- Heege A. 1994. *Fliegen, Finden, Forschen: Luftbildarchäologie in Südniedersachsen*. Hannover: Reichold.
- Herrmann F.-R. 1993. Archäologische Denkmalpflege und Flugprospektion in Hessen, [w:] *Zeitspuren: Luftbildarchäologie in Hessen*, (red.) R. Dietrich. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst, 5-17.
- Herrmann F.-R. 1997. Archäologische Denkmalpflege und Flugprospektion in Hessen, [w:] *Zeitspuren: Luftbildarchäologie in Hessen*, (red.) R. Dietrich. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst, Landesamt für Denkmalpflege Hessen, 5-17.
- Herrmann J. 1960. *Die vor- und frühgeschichtlichen Burgwälle Groß-Berlins und des Bezirkes Potsdam*. Handbuch vor- und frühgeschichtlicher Wall- und Wehranlagen 2. Berlin: Akademie-Verlag.
- Herrmann J. 1966. *Tornow und Vorberg: ein Beitrag zur Frühgeschichte der Lausitz*. Schriften der Sektion für Vor- und Frühgeschichte / Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin 21. Berlin: Akademie-Verlag.
- Herzog I., Scollar I. 1989. The Mathematics of Geometric Correction of Oblique Archaeological Air Photos, [w:] *Into the Sun. Essays in Air Photography in Archaeology in Honour of Derrick Riley*, (red.) D. Kennedy. Sheffield: J. R. Collis Publications, 102-160.
- Iffert M., Kirsch R. 1993. Ergebnisse der Luftbildinterpretation des Burgwalles von Berge, Kr. Nauen, *Veröffentlichungen des Brandenburgischen Landesmuseums für Ur- und Frühgeschichte* **27**: 121-127.
- Ille P. 1991. Luftbildarchäologie in der Wetterau, *Wetterauer Geschichtsblätter* **40**: 67-76.
- Ille P. 1993a. Kreisgrabenanlagen. Eine Fundlandschaft verändert sich, *Denkmalpflege in Hessen* **1**: 12.
- Ille P. 1993b. Methoden der Luftbildarchäologie, [w:] *Zeitspuren: Luftbildarchäologie in Hessen*, (red.) R. Dietrich. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst, 18-25.
- Irlinger W. 1993. Neue Beobachtungen an einer keltischen Viereckschanze bei Gilching, *Das archäologische Jahr in Bayern 1992* **1993**: 89-91.

- Irlinger W. 1994. Schützengräben des ersten Weltkrieges bei Lagerlechfeld, *Das archäologische Jahr in Bayern 1993* **1994**: 181-183.
- Irlinger W. 1995a. Beobachtungen an mittelalterlichen Burgstätten in Südbayern. Ein Beitrag zur Prospektion aus der Luft, *Arx* **1**: 435-440.
- Irlinger W. 1995b. Rechteckige Strukturen im Luftbild. Die Interpretationsmöglichkeiten am Beispiel der Flurformen und spätkeltischen Viereckschanzen, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 177-184.
- Irlinger W. 1996a. Luftbildarchäologie am Boden, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 69-72.
- Irlinger W. 1996b. Kommentierter Katalog zu den Luftbildfundstellen keltischer Viereckschanzen in und um München, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 307-324.
- Irlinger W. 1996c. Die keltischen Viereckschanzen. Erkenntnismöglichkeiten verebneter Anlagen im Luftbild, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 183-190.
- Irlinger W., Raßhofer G. 2002. Ein eisenzeitlicher Herrenhof in Großprüfening, *Das Archäologische Jahr in Bayern 2001* **2002**: 61-64.
- Jannasch D. 1993. Der Blick entscheidet: Luftbildprospektion im Freistaat Sachsen, *Archäologie aktuell im Freistaat Sachsen* **1**: 28-37.
- Jannasch D. 1995a. Archäologische Flugprospektion in Sachsen. Luftbildbefunde 1992-1993, *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* **37**: 211-236.
- Jannasch D. 1995b. Drei Jahre archäologische Luftbildprospektion in Sachsen, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 283-288.
- Kohnke H.-G. 1990/91. Erste Ergebnisse einer systematischen Flugprospektion in Südniedersachsen, *Die Kunde N.F.* **41/42**: 75-84.
- Krahe G. 1982. Archéologie aérienne en motoplaneur, [w:] *Photographie aérienne et prospection géophysique en archéologie. Actes du Symposium international du CIRA, Bruxelles 8.12.1979*, (red.) C. Léva. Brüssel: C.I.R.A. – I.C.L., 197-210.
- Kühlborn J.-H. 1989a. *Luftbildarchäologie in Westfalen*. Archäologische Denkmäler in Westfalen 4. Münster: Landesbildstelle.
- Kühlborn J.-H. 1989b. Archäologische Luftbildprospektion in Westfalen, [w:] *Archäologie aus der Luft: sechs Jahre Luftbildarchäologie in Westfalen*, (red.) B. Trier. Münster: Landschaftsverband Westfalen-Lippe, 7-26.
- Kunow J. (red.) 1995. *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- Leidorf K. 1983. Eine befestigte Siedlung der späten Hallstattzeit bei Osterhofen-Linzing, *Niederbayerischer Archäologentag* **2**: 55-60.
- Leidorf K. 1984. Eine späthallstattzeitliche Befestigung bei Osterhofen-Linzing/Niederbayern und vergleichbare Anlagen im Niederbayerischen Raum, *Archäologische Informationen* **7**: 66-67.
- Leidorf K. 1988. Luftbildarchäologie. Aufgaben und Methoden, [w:] *Untergang archäologischer Denkmäler in Niederbayern: eine Luftbilddokumentation; Sonderausstellung im Stadtmuseum Deggendorf, 29.4.-29.5.1988*, (red.) W. Gerstner, K. Leidorf, K. Schmotz. Deggendorf: Stadt Deggendorf, 9-14.

- Leidorf K. 1993. Flugbeobachtungen zu einigen villae rusticae in Bayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1992* **1993**: 111-113.
- Leidorf K. 1994. Störe meine Kreise nicht, *Das archäologische Jahr in Bayern 1993* **1994**: 68-70.
- Leidorf K. 1996a. Römische Grabmonumente aus der Luft, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 225-226.
- Leidorf K. 1996b. Burgställe des Hochmittelalters, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 231-232.
- Leidorf K. 1996c. Luftbildarchäologie – Geschichte und Methode, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 33-44.
- Leidorf K. 1996d. Ausgewählte Luftbildbefunde aus Bayern, *Das archäologische Jahr in Bayern 1995* **1996**: 140-142.
- Leidorf K. 1996e. Herrenhöfe, Bauernhöfe und Tempelbezirke der frühen Eisenzeit, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 143-154.
- Leidorf K. 1999. Zwei neu entdeckte Viereckschanzen in Südbayern, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1998* **1999** 66-68.
- Leidorf K. 2001. Neue Luftbildbefunde aus Bayern, *Das Archäologische Jahr in Bayern 2000* **2001**: 97-98.
- Leidorf K., Becker H. 1996. Die Villa rustica von Bergheim-Mödingen, [w:] *Archäologische Prospektion. Luftbildarchäologie und Geophysik*. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 59, (red.) H. Becker. München: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, 221-222.
- Lück E., Eisenreich M., Wetzel G. 1997. Magnetische Kartierung einer Kreisgrabenanlage im Oderbruch bei Platkow, Landkreis Märkisch-Oderland, [w:] *Archäologie in Berlin und Brandenburg 1995-1996*, (red.) E. Gringmuth-Dallmer. Stuttgart: Theiss, 28-30.
- Lück E., Eisenreich M., Wetzel G. 1999. Geophysikalische Erkundung der Grabenanlage bei Dyrotz, Landkreis Havelland, [w:] *Archäologie in Berlin und Brandenburg 1998*, (red.) E. Gringmuth-Dallmer. Stuttgart: Theiss 25-28.
- Lück E., Herbst R. 1997. Widerstandskartierung einer Kreisgrabenanlage im Oderbruch bei Quappendorf, Landkreis Märkisch-Oderland, [w:] *Archäologie in Berlin und Brandenburg 1995-1996*, (red.) E. Gringmuth-Dallmer. Stuttgart: Theiss, 26-28.
- Lück E., Lochter F., Eisenreich M. 1994. Geophysikalische Untersuchungen einer Doppelkreisgrabenanlage des Neolithikums am oberen Nuthelauf (Brandenburg), *Ausgrabungen und Funde* **39**: 287-296.
- Mackensen M., Marx A., Pauli L., Schröter P. 1984. Das frühkaiserzeitliche Kleinkastell bei Nersingen, *Das archäologische Jahr in Bayern 1983* **1984**: 92-94.
- Mackensen M., Marx A. 1985. Frühkaiserzeitliche Kleinkastelle im Ulmer Winkel, *Das Archäologische Jahr 1984* **1985**: 93-94.
- Mikschofsky D. 1999. Archäologische Lufterkundung in Kyhna, Lkr. Delitzsch, *Archäologie aktuell im Freistaat Sachsen* **5** (1997): 106-111.
- Möller J. 1998. Fundchronik Niedersachsen 1997. Teil II: Luftbilder, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **1**: 209-237.
- Möller J. 1999. Fundchronik Niedersachsen 1998. Teil II: Luftbilder, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **2**: 345-377.
- Möller J. 2000. Fundchronik Niedersachsen 1999. Teil II: Luftbilder, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **4**: 281-367.

- Möller J. 2001. Fundchronik Niedersachsen 2000. Teil II: Luftbilder, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **6**: 321-395.
- Möller J. 2002. Fundchronik Niedersachsen 2001. Teil II: Luftbilder, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **8**: 227-245.
- Möller J. 2003. Fundchronik Niedersachsen 2002. Teil II: Luftbilder, *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **9**: 221-254.
- Moosauer D. 1982. *Niederbayern im Fluge neu entdeckt.: eine Landeskunde*. Grafenau: Morsak.
- Müller W. 1961. Aerofotografische Arbeitsunterlagen in der Burgen- und Pfalzenforschung, *Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar* **7** (3): 263-283.
- Neumann-Eisele P. (red.) 2001. *Ein Maulwurf im Cockpit: Luftbildarchäologie in Bayern; Begleitband zur Sonderausstellung im Archäologischen Museum der Stadt Kelheim vom 20. Juli bis 31. Oktober 2001*. Kelheim: Archäologisches Museum der Stadt.
- Oexle J. (red.) 1997. *Aus der Luft – Bilder unserer Geschichte: Luftbildarchäologie in Zentraleuropa*. Dresden: Landesamt für Archäologie.
- Peters H.-G. 2004. In der Ferne erfolgreich, *Jahrbuch für das Oldenburger Münsterland 2005* **2004**: 365-376.
- Pietsch M. 1996. Ein neues römisches Lager am Innübergang bei Mühlthal, *Das Archäologische Jahr in Bayern 1995* **1996**: 99-101.
- Planck D. 1983. Luftbildarchäologie in Baden-Württemberg, *Denkmalpflege in Baden-Württemberg* **12**: 1-7.
- Planck D. 1985. Archäologie aus der Luft, *Archäologie in Deutschland* **1985** (1): 18-21.
- Planck D. 1987. Ein bisher unbekannter römischer Limes im Lautertal bei Deltingen, *Fundberichte aus Baden-Württemberg* **12**: 405-429.
- Planck D., Braasch O., Oexle J. (red.) 1994. *Unterirdisches Baden-Württemberg: 250 000 Jahre Geschichte und Archäologie im Luftbild*. Stuttgart: Theiss.
- Planck D., Gensheimer R. 1984. Luftbildarchäologie in Baden-Württemberg, *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1983* **1984**: 13-18.
- Prammer J. 1993. Römische Übungslager in Hofstetten, *Das archäologische Jahr in Bayern 1992* **1993**: 108-110.
- Riley D. N. 1946. The Technique of Air-Archaeology, *Archaeological Journal* **101** (1944): 1-16.
- Schlette F. 1959. Die Auswertung des Luftbildes in der Urgeschichtsforschung, *Ausgrabungen und Funde* **4**(2): 55-59.
- Schroller H. (red.) 1936. Die Istväonen (von 750 v.Chr. bis um 100 nach Chr. Geburt), [w:] *5000 Jahre niedersächsische Stammeskunde*. Darstellungen aus Niedersachsens Urgeschichte 3, (red.) H. Schroller, H. Lehmann. Hildesheim-Leipzig: Lax, 103-128.
- Schroller H. 1938. Die Untersuchung der sächsischen Königspfalz Werla bei Goslar, *Die Kunde* **6**: 39-60.
- Schuchhardt C. 1918. *Die sogenannten Trajanswälle in der Dobrudscha*. Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften. Berlin: Akademie der Wiss.
- Schwarz R. 1994. Luftbildarchäologie in Sachsen-Anhalt, *Archäologische Berichte aus Sachsen-Anhalt 1993* (**1994**): 141-145.
- Schwarz R. 1995a. Stand und Aspekte der Flugprospektion in Sachsen-Anhalt, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **77**: 309-330.
- Schwarz R. 1995b. Zerstörung eines aus der Luft entdeckten Denkmals, *Archäologie in Deutschland* **1995** (1): 1.
- Schwarz R. 1995c. Luftbildarchäologie in Sachsen-Anhalt, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 277-282.
- Schwarz R. 1996a. Luftbildinterpretation am Beispiel Parchen, Ldkr. Jerichower Land, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **78**: 63-80.

- Schwarz R. 1996b. Denkmalinventarisierung und Luftbildarchäologie, *Archäologische Berichte aus Sachsen-Anhalt 1995* **1996** (1): 63-80.
- Schwarz R. 1997a. Flugprospektion 1995 in Sachsen-Anhalt: Ergebnisbericht, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **79**: 315-369.
- Schwarz R. 1997b. Methoden und Aufgaben der Luftbildarchäologie in Sachsen-Anhalt, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **79**: 295-314.
- Schwarz R. 1997c. *Luftbildarchäologie in Sachsen-Anhalt: Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale) vom 15.02.1997 bis 31.12.1997*, (red.) S. Fröhlich. Halle/Saale: Landesmuseum für Vorgeschichte, 7-104.
- Schwarz R. 1998a. Aspekte der Luftbildprospektion in Sachsen-Anhalt, [w:] *Unsichtbares sichtbar machen: geophysikalische Prospektionsmethoden in der Archäologie, Kolloquium vom 27. Oktober 1994 in Leipzig*. Materialhefte zur Archäologie 41. Stuttgart: Theiss, 9-25.
- Schwarz R. 1998b. Aus der Vogelperspektive: Sachsen-Anhalt aus der Luft, [w:] *Gefährdet – geborgen – gerettet: archäologische Ausgrabungen in Sachsen-Anhalt von 1991 bis 1997*. Begleitband zur Sonderausstellung 1998 im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle/Saale, (red.) S. Fröhlich. Halle/Saale: Landesmuseum für Vorgeschichte, 77-82.
- Schwarz R. 1998c. Flugprospektion 1996 in Sachsen-Anhalt: Ergebnisbericht, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **80**: 339-382.
- Schwarz R. 1999. Flugprospektion 1997 in Sachsen-Anhalt: Ergebnisbericht, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **81**: 411-470.
- Schwarz R. 2000. Flugprospektion 1998 in Sachsen-Anhalt: Ergebnisbericht, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **83**: 339-398.
- Schwarz R. 2002. Luftbildarchäologie und Denkmalinventarisierung in Sachsen-Anhalt, *Archäologisches Nachrichtenblatt* **7** (4): 313-324.
- Schwarz R. 2003a. Flugprospektion 2000 in Sachsen-Anhalt: Ergebnisbericht, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **87**: 345-414.
- Schwarz R. 2003b. *Pilotstudien: 12 Jahre Luftbildarchäologie in Sachsen-Anhalt*. Halle/Saale: Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt.
- Schwarz R. 2003c. Flugprospektion 1999 in Sachsen-Anhalt: Ergebnisbericht, *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* **86**: 447-510.
- Schwarz R. 2004a. Flugprospektion 2001 und 2002 in Sachsen-Anhalt, Ergebnisbericht. *Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte* **88**: 457-501.
- Schwarz R. 2004b. Blick aus der Vogelperspektive, *Archäologie in Deutschland* **2004** (5): 16-21.
- Scollar I. 1962. *Luftbild und Archäologie: Spuren der Vergangenheit im rheinischen Boden; Ausstellung im Rheinischen Landesmuseum in Bonn, 4.12.1961-4.2.1962*. Kunst und Altertum am Rhein 7. Düsseldorf: Rheinland-Verlag.
- Scollar I. 1963. Einige Ergebnisse der archäologischen Luftbildforschung im Rheinland (1962), *Bonner Jahrbücher* **163**: 305-310.
- Scollar I. 1965. *Archäologie aus der Luft: Arbeitsergebnisse 1960 und 1961 im Rheinland*. Schriften des Rheinischen Landesmuseums Bonn 1. Düsseldorf: Rheinland-Verlag.
- Scollar I. 1970. *Einführung in neue Methoden der archäologischen Prospektion*. Kunst und Altertum am Rhein 22. Düsseldorf: Rheinland-Verlag.
- Scollar I. 1973. Introduction aux nouvelles méthodes de prospection archéologique, *Dossiers de l'Archéologie* **1**: 81-95.
- Scollar I. 1975. Transformation of extreme oblique aerial photographs to maps or plans by conventional means or by computer, [w:] *Aerial Reconnaissance for Archaeology*, (red.) D. R. Wilson. London: The Council for British Archaeology, 52-59.
- Scollar I. 1977. Transformation appliquée à la photographie aérienne, *Dossiers de l'Archéologie* **22**: 78-87.
- Scollar I. 1978a. Progress in Aerial Photography in Germany and Computer Methods, *Aerial Archaeology* **2**: 8-18.

- Scollar I. 1978b. Computer Image Processing for Archaeological Air Photographs, *World Archaeology* **10**: 71-87.
- Scollar I. 1978c. Suspected Iron Age Enclosures in the Cologne Basin, *Bonner Jahrbücher* **178**: 75-82.
- Scollar I., Weidner B. 1979. Computer production of orthophotos from single oblique images or from rotating image scanners, *Aerial Archaeology* **4**: 17-28.
- Scollar I., Weidner B. 1982. Redressement et renforcement de photos aériennes archéologiques, [w:] *Photographie aérienne et prospection géophysique en archéologie. Actes du Symposium international du CIRA, Bruxelles 8.12.1979*, (red.) C. Léva. Brüssel: C.I.R.A. – I.C.L., 283-301.
- Scollar I., Aniol R. W., Herzog I. 1986. Großmaßstäbliche digitale archäologische Kartographie auf der Basis von Luftbildern, geophysikalischen Messungen und einer Datenbank, *Bonner Jahrbücher* **186**: 535-556.
- Siebrecht A. 1959. Eine jungsteinzeitliche Befestigungsanlage auf dem Steinkuhlenberg – 1200 m westlich von Mahndorf/Kreis Halberstadt, *Zwischen Harz und Bruch: Heimatzeitschrift des Kreises Halberstadt* **4**: 303-306, 382-387.
- Siebrecht A. 1960. Geilstellen im Getreide als Anzeiger ur- und frühgeschichtlicher Fundstellen. Beobachtungen am Steinkuhlenberg bei Derenburg, Kr. Wernigerode, *Ausgrabungen und Funde* **5**: 4-6.
- Sölter W. 1977. Ein altes Haus und ein neues Flugzeug, *Das Rheinische Landesmuseum Bonn* **1/77**: 6-8.
- Sölter W. (red.) 1987. *Das römische Germanien aus der Luft*. Bergisch-Gladbach: Lübbe.
- Stanjek H., Faßbinder J. 1995. Bodenkundliche Untersuchungen archäologischer Luftbildbefunde, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 191-198.
- Stein W. 1938. Die Luftaufnahme im Dienste der Vorgeschichtsforschung und ihre Auswertung, [w:] *Niedersachsen treibt Vorgeschichte*, (red.) H. Schroller. Hannover: Niedersächsische Tageszeitung, 35-44.
- Sterz H. 1973. *Motorsegler Archäologie: Segelflieger im Dienste der Heimatforschung*. Augsburg.
- Stieren A. 1951. Englische Luftaufnahmen in Nordwestdeutschland und römische Forschung, *Germania* **29**: 72-75.
- Trier B. (red.) 1989. *Archäologie aus der Luft: sechs Jahre Luftbildarchäologie in Westfalen; Methoden, Ergebnisse, Perspektiven*. Münster: Landschaftsverb. Westfalen-Lippe.
- Troll C. 1939. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Ihr zweckmäßiger Einsatz für die wissenschaftliche Erforschung und praktische Erschließung wenig bekannter Länder, *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde Berlin* **7/8**: 241-298.
- Volker A. R. 1998. Geophysikalische Prospektion in Sachsen-Anhalt, [w:] *Gefährdet – geborgen – gerettet: archäologische Ausgrabungen in Sachsen-Anhalt von 1991 bis 1997*. Begleitband zur Sonderausstellung 1998 im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle/Saale, (red.) S. Fröhlich. Halle/Saale: Landesmuseum für Vorgeschichte, 83-86.
- Volker A. R. 2002. Geophysik im Dienste der Archäologie, *Archäologie in Sachsen-Anhalt* **1**: 61-62.
- Wetzel G. 1985. Die archäologischen Untersuchungen in den Gemarkungen Schönfeld und Seese, Kr. Calau, *Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam* **19**: 13-117.
- Wetzel G. 1989. F. 44 Luckau (Bez. Cottbus), [w:] *Archäologie in der Deutschen Demokratischen Republik: Denkmale und Funde*, Bd. 2, (red.) J. Herrmann. Leipzig, Jena, Berlin: Urania-Verlag, 648-649.
- Wetzel G. 1994. Die erste neolithische Kreisgrabenanlage östlich der Elbe bei Bochow, Kr. Jüterbog, *Ausgrabungen und Funde* **39**: 61-65.
- Wetzel G., Agthe M. 1991. Eisenzeitliche Burgwälle in der Lausitz aus neuer Sicht, *Ausgrabungen und Funde* **36**: 248-255.
- Wiegand T. 1920. *Sinai*. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutsch-Türkischen-Denkmalerschutz-Kommandos 1. Berlin, Leipzig: De Gruyter.

- Wilhelmi K. 1990. Moderne Prospektionsverfahren und Bodendenkmalpflege, [w:] *Urgeschichte, die nicht der Spaten schreibt. Archäologie ohne Ausgrabung*. Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 10, (red.) H.-H. Möller. Hameln: Niemeyer, 172-183.
- Winghart S. 1996. Luftbilder und Geophysik in der archäologischen Denkmalpflege, *Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege* 59: 29-32.
- Zantopp R. 1987. Luftbildarchäologie. Neue Konzepte der Luftbildarchäologie im Rheinland, *Das Rheinische Landesmuseum Bonn* 1: 1-8.
- Zantopp R. 1989. Römische Siedlungsstellen – Durch Luftbildarchäologie gefunden, *Archäologie im Rheinland 1988* 1989: 61-62.
- Zantopp R. 1990. Spuren der römischen Aquäduktbrücke bei Rheder durch Luftprospektion gefunden, *Archäologie im Rheinland 1989* 1990: 105.
- Zantopp R. 1995. Methode und Möglichkeiten der Luftbildarchäologie im Rheinland, [w:] *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa*. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, (red.) J. Kunow. Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 155-164.
- Zantopp R. 1999. Archaeological prospection from the air in the district around the open mining of the Cologne Basin in Northrhine-westphalia/Germany, *Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege* 108: 90-91.
- Zimmermann H. 2000. *Rundflug über das alte Hannover*. Gudensberg-Gleichen: Wartberg-Verlag.

## Ralf Schwarz, Günter Wetzell

### *Aerial archaeology in Germany – a short history*

#### Summary

In Germany the principles of discovering archaeological sites by means of soil- and cropmarks were known by field archaeologists long before aerial archaeology started. The first projects of aerial archaeology were organized during World War I. As leader of the German-Turkish-Monuments Protection Service, Theodor Wiegand ordered the air force to take aerial photographs of ancient ruins in Palestine, and Carl Schuchhardt requested the documentation of the fortresses alongside the Roman frontier in Romania.

After the post-war prohibition of aviation was lifted aerial photographs of archaeological monuments and excavations were taken on behalf of archaeologists by various enterprises (i.e. Baubehörde Hamburg, Hansa Luftbild G.m.b.H., Luftverkehr Strähle). In the second half of the 1930s the German air force supported the documentation of archaeological monuments and excavations as often as possible during their military training flights. The targets were directed to the air force bases by former State Archaeologists.

In 1938 a congress was organized by the Lilienthal-Gesellschaft in Berlin, in which German and British archaeologists took part. The British delegation was headed by O.G.S. Crawford, the inventor of aerial archaeology, who presented his results and those of his colleagues to the German audience. The congress was supplemented by an exhibition of photographs. Representing German archaeologists, E. Ewald summarized the German activities in aerial archaeology. One year later all efforts ceased due to the outburst of World War II.

The post-war prohibition of aviation was lifted in 1955, at least in the Federal Republic of Germany, whereas in the German Democratic Republic the restrictions to aviation continued to prevent aerial reconnaissance flights until 1989. In 1959 the State Archaeologist of the Rhineland, Harald von Petrikovits, at first decided to install a department for aerial archaeology in the State Office for Archaeological Monument Conservation, whereas all other State Archaeologists did not follow this example until the 1980s. In Rhineland, Irvin Scollar undertook reconnaissance flights from 1960 on and built up an archive of aerial photographs whereas in all other states aerial reconnaissance was left to private efforts.

After Rainer Christlein, who had already undertaken some reconnaissance flights in the second half of the 1970s, was appointed as State Archaeologist in 1980, he installed a department for aerial archaeology in the State Office for Archaeological Monument Conservation in Bavaria. Since then, systematic aerial reconnaissance is guaranteed by yearly granted funds. Aerial reconnaissance was carried out by Otto Braasch, who



has carried out reconnaissance flights since the 1970s. In 1989 he moved to the State Office for Archaeological Monument Conservation of Baden-Württemberg, where Rolf Gensheimer had carried out some aerial reconnaissance before, whereas in Bavaria Klaus Leidorf has continued to undertake reconnaissance flights since then. To deal with all post reconnaissance work a post for an archaeologist was created within the Bavarian State Office for Archaeological Monument Conservation. Such posts do not exist in the State Offices for Archaeological Monument Conservation of other German states, where aerial archaeology is restricted to reconnaissance flights and the archiving of photographs and some information of the documented sites, except the Rhineland, where aerial reconnaissance and post reconnaissance work are carried out by one person. There, after the retirement of I. Scollar in 1981, this work was continued first by W. Sölter and since 1988 by Rolf Zantopp. It should be mentioned that I. Scollar dedicated a lot of work to the development of archaeological data bases, of programmes for the rectification of oblique aerial photographs etc., too.

In the late 1980s and in the 1990s O. Braasch expanded his reconnaissance flights to other German states such as Hessen and Niedersachsen. In the states of eastern Germany aerial archaeology started in 1991. Before 1989 only Günter Wetzel succeeded in organizing a flight to archaeological sites at the rims of open-cast mines, which suffered from destruction by the exploitation of brown coal, in Brandenburg in 1978. From 1991 onwards O. Braasch undertook systematic reconnaissance flights on behalf of the State Office for Archaeological Monument Conservation. In 1995 the State Archaeologist of Saxony-Anhalt decided to install a department of aerial archaeology in the State Office for Archaeological Monument Conservation, where Ralf Schwarz has carried out reconnaissance flights since then. The State Archaeologist of Saxony, Judith Oexle followed in 2001.

In 1994 a congress with reference to the Berlin congress of 1938 took place in Kleinmachnow, organized by the State Office for Archaeological Monument Conservation of Brandenburg, where aerial archaeologists from western and eastern Europe participated and presented their work.

In 1994 Jutta Möller and O. Braasch published some statistics of the amount of aerial photographs in the archives of some State Offices for Archaeological Monument Conservation: Bavaria 700 000, Baden-Württemberg 170 000, Hessen 50 400, Rhineland 28 700, Westphalia 16 000, Lower Saxony 12 013. At that time the number of sites discovered by aerial reconnaissance reached 50 000 in Bavaria, Baden-Württemberg – 20 000, Hessen – 2289, Rhineland – 3400, Westphalia – 2500, Lower Saxony – 1123 sites. In 1994, the archive of the State Office for Archaeological Monument Conservation of Saxony-Anhalt held 30 000 aerial photographs of 1660 sites. Since then the amount of photographs and sites has increased continuously. In 2001, 850 000 photographs of 32 000 sites were registered in the archive of the Bavarian State Office for Archaeological Monument Conservation, whereas the State Offices for Archaeological Monument Conservation of Saxony-Anhalt and Brandenburg held a body of 85 000 photographs of 55 000 sites, and 40 000 photographs of 1500 sites in 2004 respectively.

The results of aerial reconnaissance have been presented to the public as exhibitions or illustrated books. A lot of sites were described in short articles, but a morphological approach to settlement archaeology has not been tried. The first step in this direction is the book *Pilotstudien* about sites in Saxony-Anhalt published by R. Schwarz in 2003.

Relative to the federal structure of Germany and the sovereignty of state culture archaeological monument conservation is the responsibility of each state, and a network of aerial archaeological activities still does not exist. There is no instruction of students in aerial archaeology at German universities, except the Ruhr-University in Bochum, where aerial archaeology has been taught by Baoquan Song since 2001.

## Captions:

Fig. 1. Weißen, Ldkr. Teltow-Fläming, Brandenburg. Barrow cemetery from the Late Bronze Age. Photo: G. Wetzel, 14.07.2003.

Fig. 2. Uckro, Ldkr. Dahme-Spreewald, Brandenburg. Ditch, in some places double, from the Late Bronze Age. Photo: G. Wetzel, 14.07.2003.

Plate I. Kochendorf, Ldkr. Heilbronn, Baden-Württemberg. Roman military camp. Photo: O. Braasch.

Plate II: A. Galgweis k. Osterhofen, Ldkr. Deggendorf, Bavaria. Fortified site with a three concentric ditches from the early Iron Age. Photo: O. Braasch.

Plate II: B. Herrnwahlthann, Ldkr. Kelheim, Bavaria. Defensive Fortified site with a double ditch from the early Iron Age. Photo: O. Braasch.

Plate III. Nordheim, Ldkr. Heilbronn, Baden-Württemberg. Celtic *Viereckschanze*. Photo: O. Braasch.

Plate IV: A. Sontheim, Ldkr. Heidenheim, Baden-Württemberg. Roman Villa. Photo: O. Braasch.

Plate IV: B. Rügen, Ldkr. Strahlsund, Mecklenburg-Vorpommern. A ship wreck on the bottom of the Baltic near the Arkona headland. Photo: O. Braasch.

Plate V: A. Platkow-Neuhof, Ldkr. Märkisch-Oderland, Brandenburg. Slavic Stronghold. Photo: O. Braasch, 24.07.1994.

Plate V: B. Zützen, Ldkr. Dahme-Spreewald, Brandenburg. Stronghold from the early Iron Age with an open settlement. Photo: G. Wetzel, 30.06.2004.

Plate VI: A. Eisleben, Ldkr. Bördekreis, Saxon-Anhalt. Fortified site of the Band Ceramic Culture. Photo: R. Schwarz, 23.07.2001.

Plate VI: B. Goseck, Ldkr. Weißenfels, Saxon-Anhalt. Rondelle from the Stroked Band Ceramic Culture kultury ceramiki wstęgowej klutej. Photo: R. Schwarz, 2.06.1999.

Plate VII: A. Oppin, Ldkr. Saalkreis, Saxon-Anhalt. Trapezoidal grave of the Baalberg Culture and a barrow of the TRB Culture and the Corded Ware Culture. Photo: R. Schwarz, 25.06.2001.

Plate VII: B. Salzmünde, Ldkr. Saalkreis, Saxon-Anhalt. Monumental defensive foundations with a double ditch of the Salzmünde culture. Photo: R. Schwarz, 24.06.2002.

Plate VIII: A. Schönebeck, Ldkr. Schönebeck, Saxon-Anhalt. Rondelle (?) and graves from the Late Bronze Age and the early Iron age. Photo: R. Schwarz, 29.07.1999.

Plate VIII: B. Güsten, Ldkr. Bernburg, Saxon-Anhalt. Enclosure from the late Iron Age. Photo: R. Schwarz, 2.08.1999.

Plate IX: A. Allstedt, Ldkr. Sangerhausen, Saxon-Anhalt. Fields divided by row of ditches from the Late Bronze and early Iron Age. Photo: R. Schwarz, 3.07.2001.

Plate IX: B. Kehnert, Ldkr. Stendal, Saxon-Anhalt. Early Slavic stronghold with an open settlement. Photo: R. Schwarz, 26.06.2001.

Plate X: A. Hornhausen, Ldkr. Ohrekreis, Saxon-Anhalt. Early medieval cemetery. Photo: R. Schwarz, 9.06.1999.

Plate X: B. Schönebeck, Ldkr. Schönebeck, Saxon-Anhalt. Medieval Slavic settlement of Trotzke. Photo: R. Schwarz, 15.07.1998.

Plate XI. Parchen, Ldkr. Jerichower Land, Saxon-Anhalt. Medieval field system. Photo: O. Braasch, 24.05.1992.

Plate XII: A. Ranies, Ldkr. Schönebeck, Saxon-Anhalt. Gottau medieval castle. Photo: R. Schwarz, 20.06.2000.

Plate XII: B. Dittenheim, Ldkr. Weißenfels-Gunzenhausen, Bavaria. Early Iron Age barrow standing out above the flood waters of the Altmühl river. Photo: O. Braasch.