

Luftbildarchäologie, ein Wintermärchen?

In der vorherrschend ausländischen Literatur zur Luftbildarchäologie nahmen Flugentdeckungen, die aufgrund differenzierter Schnee oder Reifdichten über unterirdischen archäologischen Strukturen gemacht wurden, lange Zeit eine untergeordnete Rolle wahr, wenn auch das "winter"märchenhafte und flüchtige Auftauchen der durch Temperaturunterschiede am Erdboden ausgelösten Merkmale zunehmend registriert wurde und zur Entdeckung einzelner Denkmäler führte. Veröffentlichte Winterfotos zeigten in der Mehrzahl Bodenverfärbungen (Bodenmerkmale) auf gepflügten Äckern oder solche Denkmäler, die sich mit Licht und Schatten (Schattenmerkmale) im Relief auf dem bloßen oder mit Schnee bedeckten Boden abzeichneten, vereinzelt kamen noch Objekte hinzu, welche in einer bewegten Oberfläche durch Einfüllungen oder Anwehungen von Schnee sichtbar wurden. Der folgende Beitrag soll u.a. mit Beispielen aus Bayern von der wachsenden Bedeutung der Schnee- und Reifmerkmale in der Flugprospektion berichten.

Für ein temperaturbedingtes Reifmerkmal gab zuerst R. Agache 1964 eine römische Fundstelle bei Warfusee-Abancourt (Somme) an, wo helle Verfärbungen im Kalkboden eine willkommene Kontrasterhöhung durch Rauhref erfuhr, der sich geraume Zeit dem Abtauen auf dem ausgepflügten Mörtel von Grundmauern widersetzte (5). 1970 veröffentlichte er Fotos der Fundstellen von Saint-Saveur und Ponthoile, deren archäologische Spuren als reine Reif- bzw. Schneemerkmale erfaßt wurden (6). Sein bekanntes Werk, den "Atlas D'Archeologie Aerienne de Picardie", eröffnete Agache 1975, indem er die eindrucksvollen Kreisgräben von Bertangles mit negativen Reifmerkmalen auf dem allerersten Foto darstellte (7).

Weitere Bilder mit Reifmerkmalen wurden 1980 gedruckt, als er, neben anderen vorgeschichtlichen Spuren, Kreisgräben und die verfüllten Krater eines Bombenteppichs, der 1944 eine deutsche V1-Stellung zudeckte, von Epagne-Epagnette und Pont-Remy (Somme) vorstellte (8).

Aus der Luftbildarchäologie in Belgien legte 1973 C. Leva Fotos von Sauveniere vor, mit denen er die verborgene Aufschotterung einer Römerstraße unter der heutigen Ackeroberfläche als helles (positives) Schneemerkmal nachwies (9). Seine Aufnahmen von der Fundstelle bei Oleye (10), die 1982 gedruckt wurden, bestätigten, daß sich positive Bewuchs- und positive Schneemerkmale im Lauf der Jahreszeiten auf dem übergepflügten Graben einer vorgeschichtlichen Befestigung abwechseln können, eine Beobachtung, die sich in Bayern mehrfach bestätigte. So verdankt auch die unten mit Schnee vorgestellte Ufer- und Fährsiedlung Mettenufer (Abb. 11 und 12) ihre eigentliche Wiederentdeckung Bewuchsmerkmalen aus dem Sommer 1982.

Für die englische Flugprospektion stellte 1975 D.R. Wilson mit Fotos aus den Jahren 1969 und 1970 negative Schneemerkmale auf der Kreisgrabenanlage von Hutton Moor und Gebäudegrundrisse in abtauendem Reif auf der Klosterwüstung Kirkham Priory vor und deutet auf den offensichtlichen Zusammenhang hin, in welchem Schnee- und Reifmerkmale zur fluggestützten Thermographie stehen (11), deren möglicher Wert für die archäologische Prospektion W.A. Baker in der selben Publikation beleuchtete (12). Baker zeigte erste Infrarotaufnahmen (ohne Quellenangabe) von Wölbäckern und Grabhügeln, die mit einem im Flugzeug installierten Wärmeaufzeichnungsgerät (Thermoscanner) aufgenommen wurden, und die zu einer Verbesserung der Abbildung bei den

oberirdischen Denkmälern führten. Das Temperaturverhalten der unterirdischen, für die Prospektion interessanteren archäologischen Strukturen wurde schließlich von A. Tabagh untersucht und mit einem Thermoscanner, der im Bereich von 8 bis 12 Mikrometer arbeitete, nachgewiesen (13/14).

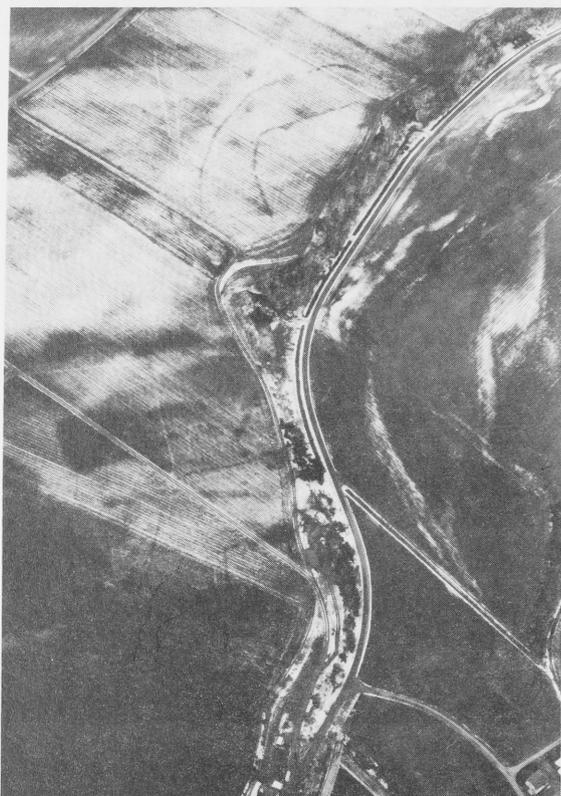


Abb. 1 u. 2:

Tabertshausen, Gde. Aholming, Lkr. Deggendorf, Niederbayern. Auf dem baumbestandenen Isarsteilufer (1) riegeln von links her zwei zuvor durch Bodenmerkmale entdeckte, große vorgeschichtliche Befestigungen ihr Areal mit je zwei weit auseinanderliegenden Gräben (2) halbkreisartig zur Abbruchkante ab. Die in die Lößüberdeckung der Hochterrasse eingetieften Gräben und benachbarte größere Gruben setzen sich als negative Schneemerkmale dunkel von ihrer Umgebung ab. Reste verdichteten Schnees unter Tierfährten und Langlaufspuren, die während des frühen Wintereinbruchs im November 1985 festgetreten wurden, können sich im Tauwetter als helle Bänder (3) noch einige Zeit behaupten. In ihrem Aussehen den positiven, durch niedrigere Oberflächentemperaturen entstandenen Schneemerkmalen täuschend ähnlich, haben sie jedoch mit deren Ursprung nichts gemeinsam. In der rechten Bildhälfte berichten helle, schwingende Schneestreifen als echte positive Merkmale auf ausgekühlten Schottersträngen von jüngeren Aktivitäten der Isar, die noch in historischer Zeit ihre Hochwässer bis an das Steilufer heranführte. Archivnummer 7342/051; SW 3399,20
Aufnahmedatum 04.12.1985
Aufnahmerichtung Nordost-Südwest
Positive und negative Schneemerkmale

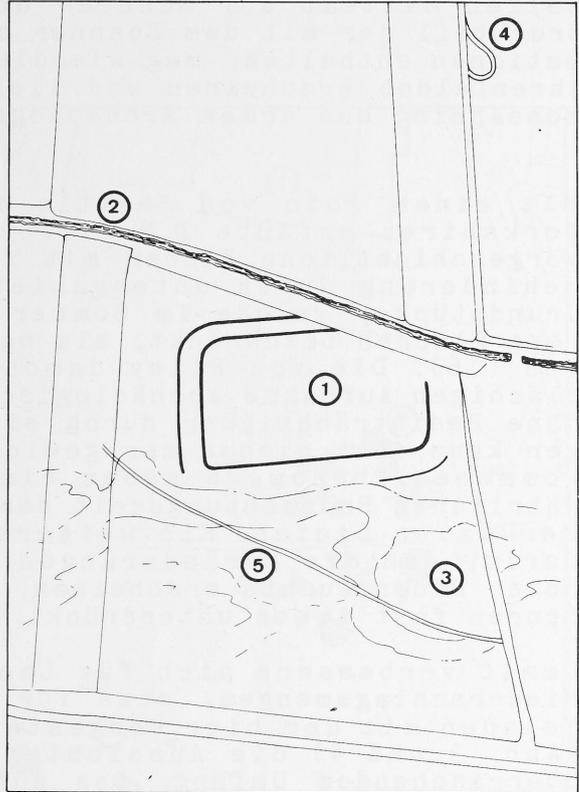
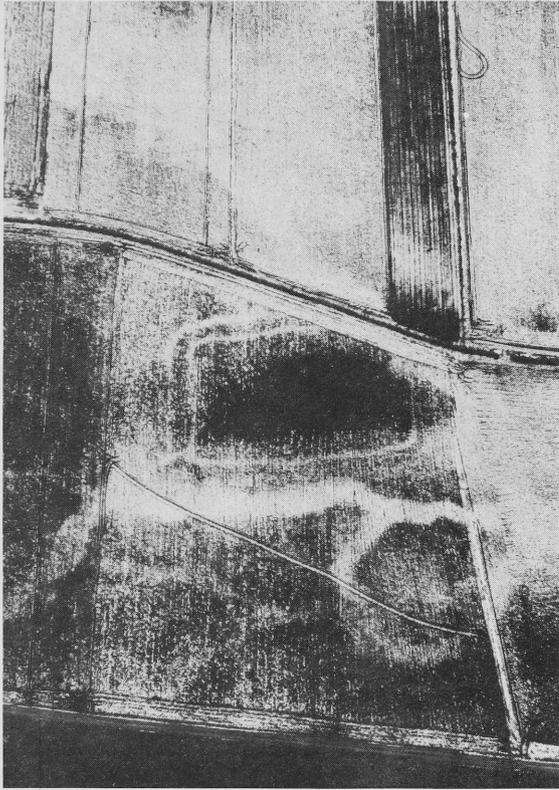


Abb. 3 u. 4:
Hartkirchen, Gde. Eichendorf, Lkr. Dingolfing-Landau, Niederbayern.

In Bildmitte bilden die parallelen Gräben einer hallstattzeitlichen Befestigung (1) nahezu ein geschlossenes Rechteck, das sich durch seine charakteristische Form in die Reihe der bisher nur in Südostbayern beobachteten Anlagen dieses Typs einordnen läßt. Durch Familie M. Schötz, Lichtenhaag, wenige Tage nach der Flugentdeckung von dem weitgehend schneefreien Inneren des Grabenwerkes im Vilstal abgesammelte Oberflächenfunde zeigen eine längere Siedlungsbelegung des Platzes an. Mit der 10 km flußabwärts gelegenen Befestigung von Galgweis (1) bildet das Hartkirchener Grabenwerk als Talbefestigung eine bemerkenswerte Ausnahme unter den rund 200 aus der Luft entdeckten hallstattzeitlichen Anlagen der Region. Seine Lage unmittelbar an einem Nebenstrang der Vils (2) und die angrenzenden, durch ihre Verfüllung mit Schotter und Sanden für die Ausbildung positiver Schneemerkmale begünstigten Flußschlingen (3) lassen auf ein Überdauern von organischen Siedlungsspuren im Feuchtboden hoffen. Die elegante Kehrtwende eines Traktors (4) und eine resolut quergezogene Entwässerungsfurche (5) sind Erkennungsmerkmale der mechanisierten Landwirtschaft.

Archivnummer 7342/003; SW 3392B/10

Aufnahmedatum 04.12.1985

Aufnahmerichtung Süd-Nord

Positive und negative Schneemerkmale

Die Auswertung der in digitaler Form gesammelten Meßdaten konnte durch die Rechenanlage am Rheinischen Landesmuseum Bonn von I. Scollar verbessert werden. Scollar hat über diese Arbeiten berichtet und die Möglichkeiten der Thermographie mit Flugzeugen für die Archäologie auch in einem allgemeinverständlichen Aufsatz 1983 beschrieben (15). Da die Kosten dieser Methode im Vergleich zur konventionellen Luftbildarchäologie jedoch sehr hoch sind, dürfte sich ihr Einsatz vorerst auf wenige Forschungsprojekte beschränken. Die Jagd mit konventionellen Mitteln auf Schnee- und Reifmerkmale, die nur einen Bruchteil der mit dem Scanner erfaßbaren archäologischen Informationen enthalten, mag wie die Handnachlese eines abgeernteten Ährenfeldes erscheinen und ließe sich wohl treffend als "Thermoscanning des armen Archäologen" bezeichnen.

Mit einem Foto von "celtic fields" bei Grassington, North Yorkshire, erfaßte D.N. Riley im Dezember 1980 weiträumige vorgeschichtliche Fluren mit ihren Abgrenzungen, die sich ohne Behinderung durch unterschiedliche Vegetation der modernen Grundstücke, welche im Sommer die Beobachtung stets auf kleinere Flächen beschränkt, als negative Schneemerkmale abzeichneten (16). Die von Riley demonstrierte Möglichkeit zur großflächigen Aufnahme archäologischer Informationen, die im Winter ohne Beeinträchtigung durch eine störende Pflanzendecke erfolgen kann, ist sicher der gewichtigste Vorteil, den diese willkommenen Phänomene neben einer generellen Verlängerung der jährlichen Beobachtungszeit dem Flieger im Vergleich zu anderen Merkmalen bieten. Ein weiterer entscheidender Vorteil liegt darin, daß die Veränderungen im Schnee auch oder gerade bei hoher Bodenfeuchte erscheinen, die im Bewuchs das Auftreten von Spuren fast immer unterdrückt.

Damit verbessern sich für Landschaften mit hohen jährlichen Niederschlagsmengen, etwa für das Alpenvorland oder für nasse Talauen mit dem hier vorgestellten Fundplatz bei Hartkirchen (Abb. 3 und 4) die Aussichten für erfolgreiche Suchflüge in überraschendem Umfang. Das Auftreten der Spuren ist jedoch an die Gleichzeitigkeit seltener Voraussetzungen gebunden, die in ihrer Kombination den Flugerfolg entscheiden. So sind neben einer dünnen Schnee- oder Reifdecke vorhergehende Wetterumschwünge zur Ausbildung genügend starker Temperaturdifferenzen an der Erdoberfläche erforderlich (17). Einen wesentlichen Einfluß auf die Deutlichkeit der Merkmale haben daneben die Bodenbeschaffenheit und die physikalischen Eigenschaften, wie Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme, eingeschlossener archäologischer Strukturen (18).

Die Wahl des richtigen Startzeitpunktes erfordert deshalb eine aufmerksame und ständige Beobachtung des Klimas, für Südbayern erwiesen sich seit Aufnahme der Luftbildarchäologie im Jahre 1980 Flüge, die 2 bis 3 Tage nach Durchzug einer Kaltfront mit geringem Schneefall oder in einer Tauwetterlage nach längerer Frostperiode durchgeführt wurden, als besonders ergiebig. Die Beobachtungsmöglichkeiten indes sind jeweils nur auf wenige Stunden in denjenigen Landstrichen beschränkt, die gerade von einer Schnee- oder Reifschicht in richtiger Stärke bedeckt sind, und nur selten gewährt der Wettergott gleich an zwei aufeinanderfolgenden Tagen ausreichende Flugwetterbedingungen. Starttermin und Flughäufigkeit müssen deshalb kurzfristig und möglichst frei von administrativen Zwängen bestimmbar sein. Es leuchtet ein, daß zumindest für derartige Operationen eine Personalunion von Pilot, Kameramann und Archäologen gegenüber Lösungen mit drei oder vierköpfigen Besatzungen vorzuziehen ist.

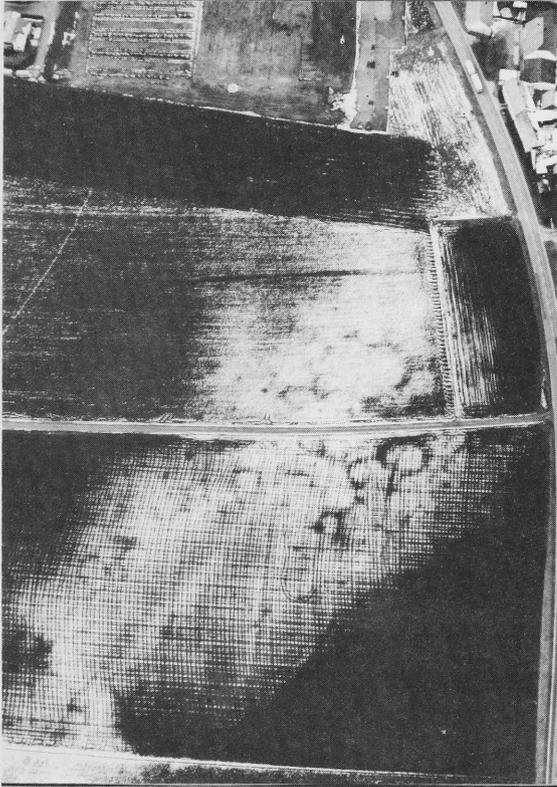


Abb. 5 u. 6.:

Künzing, Lkr. Deggendorf, Niederbayern

Die aktuelle Notgrabung (1) der Kreisarchäologie Deggendorf in Künzing, dem römischen "Quintana", rückt von oben her in das Bild ein. Während sich Spaten und Bagger bisher mit dem Kastell (2), seiner zugehörigen Siedlung und einem urnenfelderzeitlichen Brandgräberfriedhof beschäftigen mußten, drängten sich am 4. Dezember unerwartet verebnete Grabhügel (2) und begleitende Gruben (3) vom unteren Bildrand her in den Mittelpunkt des archäologischen Interesses. Die bereits seit zehn Jahren beflogene Flur gab das unerwartete Gräberfeld plötzlich in Form von kreisförmigen, negativen Schneemerkmalen preis, mit denen die zerstörten Tumuli eingefast waren. Die vereinzelt Gruben erscheinen als verstreute Aussparungen im unterschiedlichen Schneemuster der Maschinenspuren. Der Verlauf der Restschneedecke in Form eines breiten Bandes markiert geringste Temperaturunterschiede an der Oberfläche einer auf der Donauhochterrasse ausdünnenden Lößdecke.

Archivnummer 7344/008, SW3400B,21

Aufnahmedatum 04.12.1985

Aufnahmerichtung Ost-West

Negative Schneemerkmale

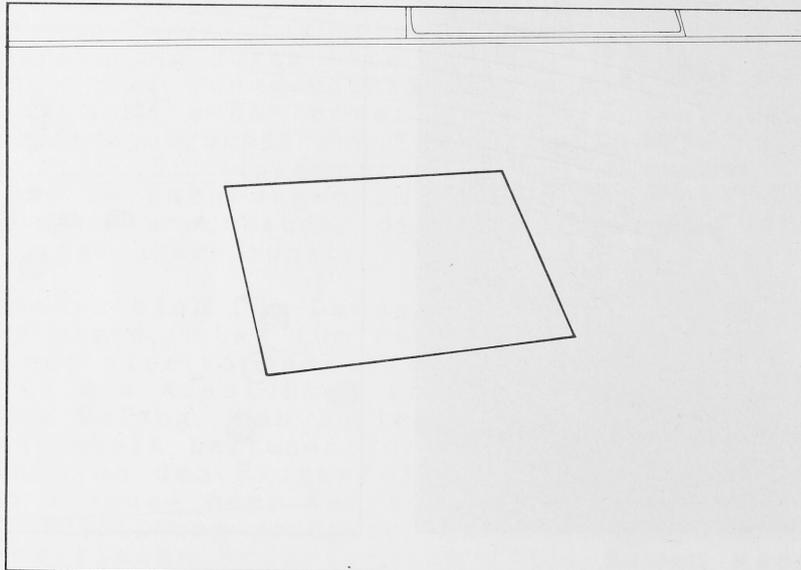
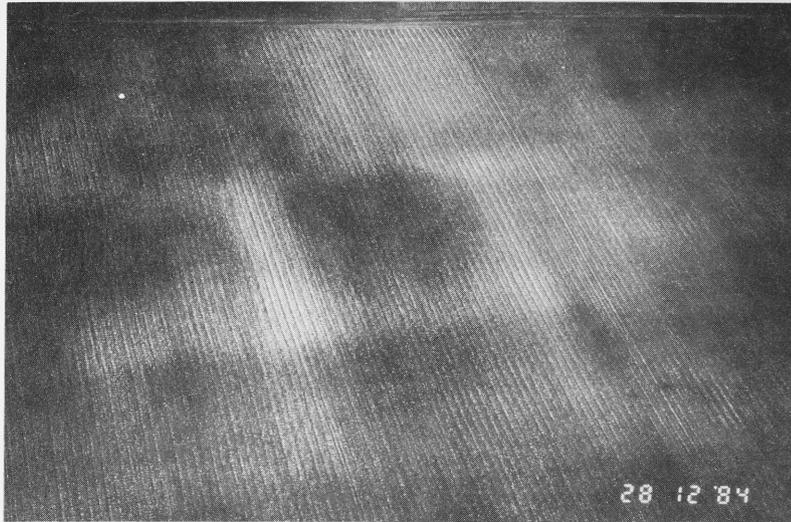


Abb. 7 u. 8:

Geltolfing, Gde. Aiterhofen, Lkr. Straubing-Bogen, Niederbayern.

Ein hauchdünner Schleier von Schneepulver auf den helleren Wallresten der in Jahrhunderten im fruchtbaren Gäuboden flachgepflügten Viereckschanze unterstreicht deren strenge geometrische Form, die uns als deutlichstes Zeichen von dem zerstörten Denkmal berichtet. Als zweites Indiz mag sich die von der Umgebung wenig dunkler absetzende Innenfläche hier dem Auge nur zögernd anbieten. An zahlreichen anderen Luftbildfundstellen jedoch beobachtet und durch Bodenvermessungen in Südwestdeutschland von G. Mansfeld an vier Schanzen nachgewiesen, liefert die dunkle Verfärbung zugleich den Hinweis auf eine Aufschüttung des Innenraums. Das kontrastarme Bild ist Beispiel für ein ergänzendes Nebeneinander von Boden- und Schneemerkmale, seine grauwertgerechte Wiedergabe stellt an den Druck auf Normalpapier hohe Anforderungen und beleuchtet so eines der nicht geringsten Probleme der Luftbildarchäologie: die Vermittlung ihrer Entdeckungen durch die Wiedergabe von Fotos.

Archivnummer 7140/255; SW2790,03A

Aufnahmedatum 28.12.1984

Aufnahmerichtung Südwest-Nordost

Positive Schneemerkmale und Bodenmerkmale

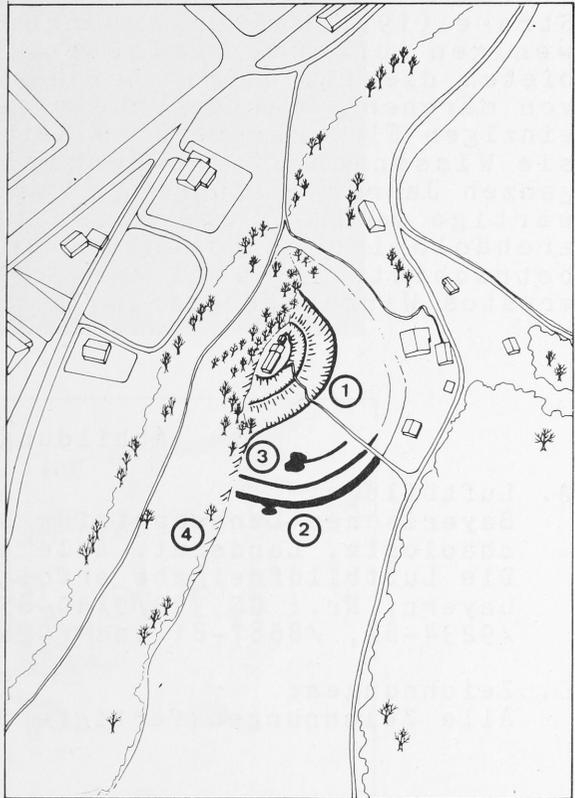
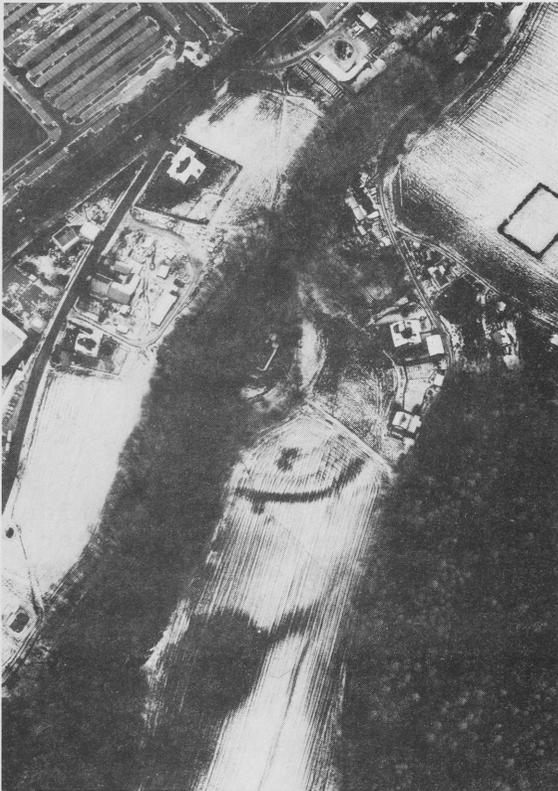


Abb. 9 u. 10:

Schönbrunn, kreisfreie Stadt Landshut, Niederbayern.

In der langen Reihe von perlenschnurähnlich, am südlichen Isarsteilufer oberhalb Landshut aufgereihten Burgstätten gehört der Platz mit der Bezeichnung "Kleine Schwedenschanze" zu den unscheinbarsten Befestigungen (3). Sein volkstümlicher Name steht jedoch in keinem Zusammenhang mit dem Ursprung der hochmittelalterlichen Anlage. Teile des Burgkegels, den ein modernes Haus verschandelt und der von einem halbkreisförmigen offenen Graben (1) geschützt wird, sind bereits den Steilhang (4) hinabgerutscht. Die magere Quellenlage des Denkmals verbesserte sich im Dezember 1985 durch negative Schneemerkmale, die einen weiteren Graben (2) und Spuren einer möglichen Walleinfassung samt Umriss einer Grube dokumentieren (3). Der Befund bestätigt die Erfahrung, daß auch die regelmäßige Beobachtung oberirdisch erhaltener und längst inventarisierter Bodendenkmäler zu den lohnenden Pflichten einer planmäßigen Luftbildarchäologie zählt.

Archivnummer 7538/225; SW 3395,09

Aufnahmedatum 04.12.1985

Aufnahmerichtung Südwest-Nordost

Negative Schneemerkmale

Während der Winterflugbetrieb dem Piloten besondere Aufmerksamkeit hinsichtlich möglicher Flugzeug- und Kraftstoffvereisung abverlangt, hält er als Fotograf mit angewärmten und möglichst frisch geladenen Akkus die Kameras auch bei Minustemperaturen bei guter Laune und in Betrieb. Wegen der im Winter häufig niedrigen Wolkendecken und schlechten Flugsichten sind die Mitnahme von Objektiven mit normalen oder kürzeren Brennweiten sowie der fallweise Einsatz des dunstdurchdringenden Infrarot-ferhlfarbenfilms zu empfehlen. Für Schwarzweißmaterial haben sich Rot- und Orangefilter bewährt. Erlauben die Wolken aber einmal Flüge in größerer Höhe, so lassen sich wie bei Grassington auch in Süddeutschland archäologische Zeugnisse noch über Kilometer hinweg, etwa römische Hinterlassenschaften, wie Straße (19), Wasserleitungen und Flureinteilungen (20), mit wenigen Aufnahmen erfassen. Trotz ihrer relativen Seltenheit bieten die flüchtigen Zeichen in Schnee und Reif, die durchaus von märchenhafter Schönheit sein können, Gelegenheit, auf einem einzigen Flug zur rechten Zeit mehr Denkmäler zu entdecken, als sie Wissenschaft und Denkmalpflege des Landes während eines ganzen Jahres auszugraben imstande wären. Wer jedoch die gegenwärtige Nutzung und Ausstattung der Flugprospektion in der archäologischen Forschung und in Denkmalämtern republikweit betrachtet, mag wohl versucht sein, den Verantwortlichen ein ernstes Wintermärchen im Sinne Heines zu erzählen.

Abbildungsverzeichnis

A. Luftbilder:

Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Referat Luftbildarchäologie, Landshut. Alle Aufnahmen stammen vom Verfasser. Die Luftbildfreigabe erfolgte durch die Regierung von Oberbayern, Nr.: GS 300/0110-85, /9065-82, /8909-81, /8676-81, /9234-82, /8687-81 und /9266-82.

B. Zeichnungen:

Alle Zeichnungen fertigte SigridMaria Christlein, Landshut.

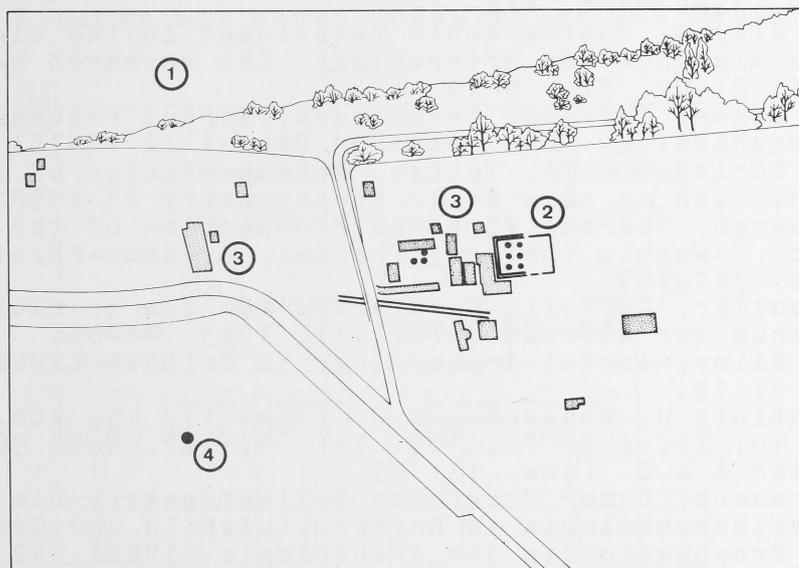
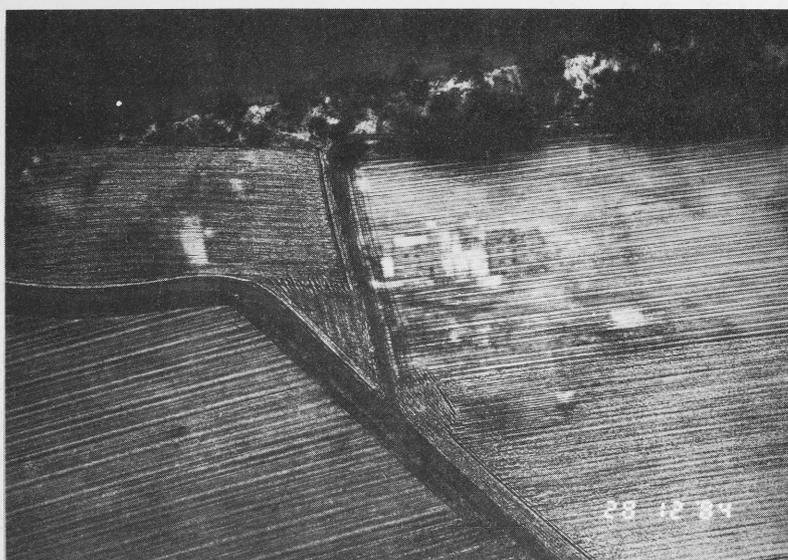


Abb. 11 u. 12:
 Mettenufer, Stadt Deggendorf, Lkr. Deggendorf, Niederbayern.
 Der als Ufer- und Fährsiedlung an der Donau (1) entstandene Weiler Mettenufer wurde vor einigen Jahren abgebrochen und hinter einem Hochwasserdamm neu errichtet (4). Die Spuren der Siedlung treten am auffälligsten in Form rechteckiger Schneepakete (3) zutage, die in der Regel verdichtete Grundflächen von Häusern und Stallungen markieren. Pfostenstellungen von Speicherbauten, welche das für den Bayerischen Wald, der am jenseitigen Ufer aufsteigt, bestimmte Handelsgut aufnehmen, verraten sich mit dem dunklen, regelmäßigen Muster ihrer Gruben (2). In der linken unteren Bildhälfte projiziert eine einzelne Grube (4) ihre Lage mit einem schwachen negativen Schneemerkmale an die Ackeroberfläche.

Archivnummer 7142/127; SW2791,27

Aufnahmedatum 28.12.1984

Aufnahmerichtung Südwest-Nordost

Positive und negative Schneemerkmale

Anmerkungen

- (1-4 sind Anmerkungen zu Abbildungen)
- (1) R. Christlein u. O. Braasch, Das unterirdische Bayern (1982) 152 Taf. 26.
 - (2) H. Schönberger, Kastell Künzing, Quintana. Limesforschungen 13 (1975).
 - (3) H. Bleibrunner, Landshut, die altbayerische Residenzstadt. Historischer Stadtführer. 4. Aufl. (1985) 232-233.
 - (4) O. Braasch, Luftbildarchäologie in Süddeutschland. Kl. Schr. zur Kenntnis d. röm. Besetzungsgesch. Südwestdeutschlands 30 (1983) 110-111 Taf. 51-52.
 - (5) R. Agache, Aerial Reconnaissance in Picardy. Antiquity, June 1964, 18-113.
 - (6) R. Agache, Detection Aeriennne. Bulletin de la Societe de Prehistoire du Nord 7 (1970) Pl. 93, Fig. 313; Pl. 195, Fig. 624.
 - (7) R. Agache u. B. Breart, Atlas D'Archeologie Aeriennne de Picardie (1975) 6 Fig. 1.
 - (8) R. Agache, Nouveaux Apports des Prospections Aeriennes en Archeologie preromaine et romaine de la Picardie. Cahiers Archeologiques de Picardie 6, 1979 (1980), 36, Fig. 2-3.
 - (9) C. Leva, Archeologie Aeriennne en Belgique. Document Archeologie Aeriennne 1 (1973) 42.
 - (10) C. Leva, Recherches D'Archeologie Aeriennne en Belgique. Luftbild und Geophysikalische Prospektion in der Archäologie (1982) 247, Fig. 12.
 - (11) D.R. Wilson, Photographic techniques in the air. Aerial reconnaissance for archaeology. CBA Research Report 12 (1975) 21-22, Fig. 9-10.
 - (12) W.A. Baker, Infrared techniques. Aerial reconnaissance for archaeology. CBA Research Report 12 (1975) 46-51.
 - (13) M.C. Perisset u. A. Tabagh, Interpretation of Thermal Prospection on bare Soil. Archaeometry 23 (1981) 169-187.
 - (14) A. Tabagh, Thermal Airborne Prospection of the Lion en Beauce Township (Loiret, France). Archaeo-Physika 10 (1979) 700-709.
 - (15) I. Scollar, Luftbild-Kartierung für die Archäologie. Spektrum der Wissenschaft, Juli 1983, 44-55.
 - (16) D.N. Riley, Aerial Archaeology in Britain (1982) 12 Fig. 6; 13.
 - (17) Christlein u. Braasch a.a.O. (Anm. 1), 15, Abb. 2; 27-28, Abb. 10; 33, Abb. 16; 109, Taf. 4; 177, Taf. 38.
 - (18) Scollar a.a.O. (Anm. 15) 53.
 - (19) O. Braasch, Unter Crawfords Zellenfenster. Die amtliche Luftbildarchäologie in Bayern. Luftbild und Geophysikalische Prospektion in der Archäologie (1982), 62, Fig. 8; 63, Fig. 9.
 - (20) O. Braasch, Archäologische Luftbilder früher Straßen und Gräben an Lech und Wertach. Forschungen zur provinzialrömischen Archäologie in Bayerisch-Schwaben (1985) 132-133, Abb. 8; 142-143, Abb. 13.

Otto Braasch
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege
Referat Luftbildarchäologie, Landshut

