Zeitschrift: Die Schweiz = Suisse = Svizzera = Switzerland : offizielle Reisezeitschrift der Schweiz. Verkehrszentrale, der Schweizerischen Bundesbahnen, Privatbahnen ... [et al.]

Herausgeber: Schweizerische Verkehrszentrale

Band: 47 (1974)

Heft: 3

Artikel: Archäologie und Luftaufnahmen

Autor: Schwarz, G. Theodor

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-775232

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Siehe Rechtliche Hinweise.

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. Voir Informations légales.

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. See Legal notice.

Download PDF: 14.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ARCHÄOLOGIE UND LUFTAUFNAHMEN

Als im Weltkrieg 1914/18 die ersten Militärpiloten aus ihren «fliegenden Kisten» heraus Befestigungsanlagen im Nahen Osten photographierten, staunten sie bei der Entwicklung ihrer Platten nicht wenig: ausser den gegnerischen Stellungen erblickten sie geisterhafte Strassen, Kanäle und ganze Städte im Wüstensand, von deren Vorhandensein niemand etwas geahnt hatte. Bald waren sie als Überreste früherer Kulturen erkannt, als jene Gebiete um das Zweistromland noch intensiv bewässert wurden und einem fruchtbaren Garten glichen. Wo jetzt Nomaden ein kärgliches Dasein fristen, erhoben sich vor zwei Jahrtausenden blühende Städte... Mit dieser zufälligen Beobachtung der ersten Militärpiloten war ein neues Hilfsmittel der archäologischen Forschung entdeckt, dessen grosse Möglichkeiten immer weiter entwickelt wurden und das im Laufe der inzwischen vergangenen 60 Jahre zu einer selbständigen Wissenschaft geworden ist: die Luftbild-Archäologie.

Wie können vom Flugzeug aus gemachte Aufnahmen im Boden verborgene Überreste aus vergangener Zeit enthüllen? Die nebenstehende farbige Abbildung – ein Feld irgendwo in der Schweiz – zeigt, wie dies möglich ist. Am oberen Bildrand ist noch ein inzwischen aufgegebener Feldweg sichtbar. Bei Güterzusammenlegungen kommt dergleichen häufig vor. Der frisch gepflügte Acker im Vordergrund weist aber eine deutliche helle Spur («Bodenverfärbung») auf; im gelben Rapsfeld daneben setzt sich diese als feine dunkle Schattenlinie bis zum noch bestehenden Ansatz des Feldweges fort. Kies und Steine des ehemaligen Weges bleiben im Boden zurück, auch wenn der Pflug darüber hinweggeht. Im steinigen Grund wachsen die Pflanzen weniger gut als in der unmittelbaren Umgebung, während sommerlicher Trockenperioden welken sie rascher dahin («Wachstumsunterschiede», sogenannte «crop marks»). Dagegen sind in unserem Gelände – im Gegensatz zu Wüstengebieten – Bodenwellen und andere Unebenheiten eher selten, die bei tiefstehender Sonne einen Schatten werfen und Strassen, Dämme und ganze Gebäudekomplexe aus früheren Zeiten erkennen lassen. Ausser in Waldgebieten oder in reinen Weidgebieten (Jura, Voralpen) sorgt der Landwirt dafür, dass derartige Hindernisse in der Bewirtschaftung der Felder möglichst bald verschwinden. Die kleine schematische

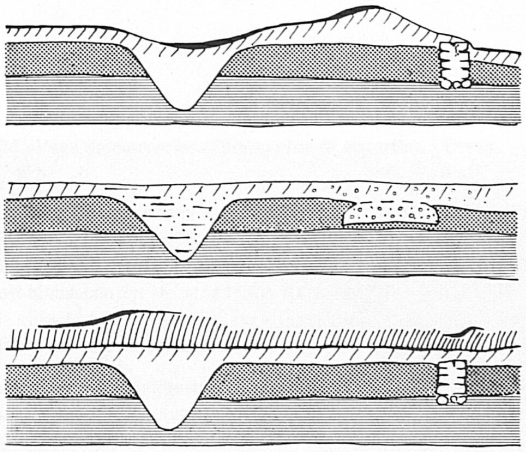
Fortsetzung Seite 6

Bei Güterzusammenlegung aufgegebener Feldweg (oben rechts teilweise noch erhalten) bleibt im Luftbild als helle Spur («Bodenverfärbung») im frischgepflügten Acker und als Schattenlinie im gelben Feld (niedere Pflanzen über den Kiesresten, «Wachstumsunterschiede») erkennbar.
Photo: F. Rausser. Als Poster bei Buri-Druck, Bern, erhältlich

Un chemin de campagne abandonné après un remaniement parcellaire (une partie du chemin est encore visible au sommet de la photo) modifie la coloration du sol. Il forme une trace claire dans le champ qui vient d'être labouré et une ligne sombre dans le champ de couleur jaune, où il révèle la différence de croissance (végétation plus basse au-dessus des restes de graviers)

Dopo il raggruppamento dei terreni rimane riconoscibile sulla fotografia aerea come una traccia chiara la via campestre abbandonata (sopra a sinistra in parte ancora esistente) che conduce attraverso un campo arato di fresco e visibile come una linea di ombra nel campo giallo (piante basse sui resti di ghiaia, «diversità di vegetazione»)

A footpath that ceased to exist as a result of the redistribution of land (except for a piece of it at top right) remains visible as a paler trace across the ploughed field and a shadow mark on the yellow field (because the crops grow less well in the gravelly soil)

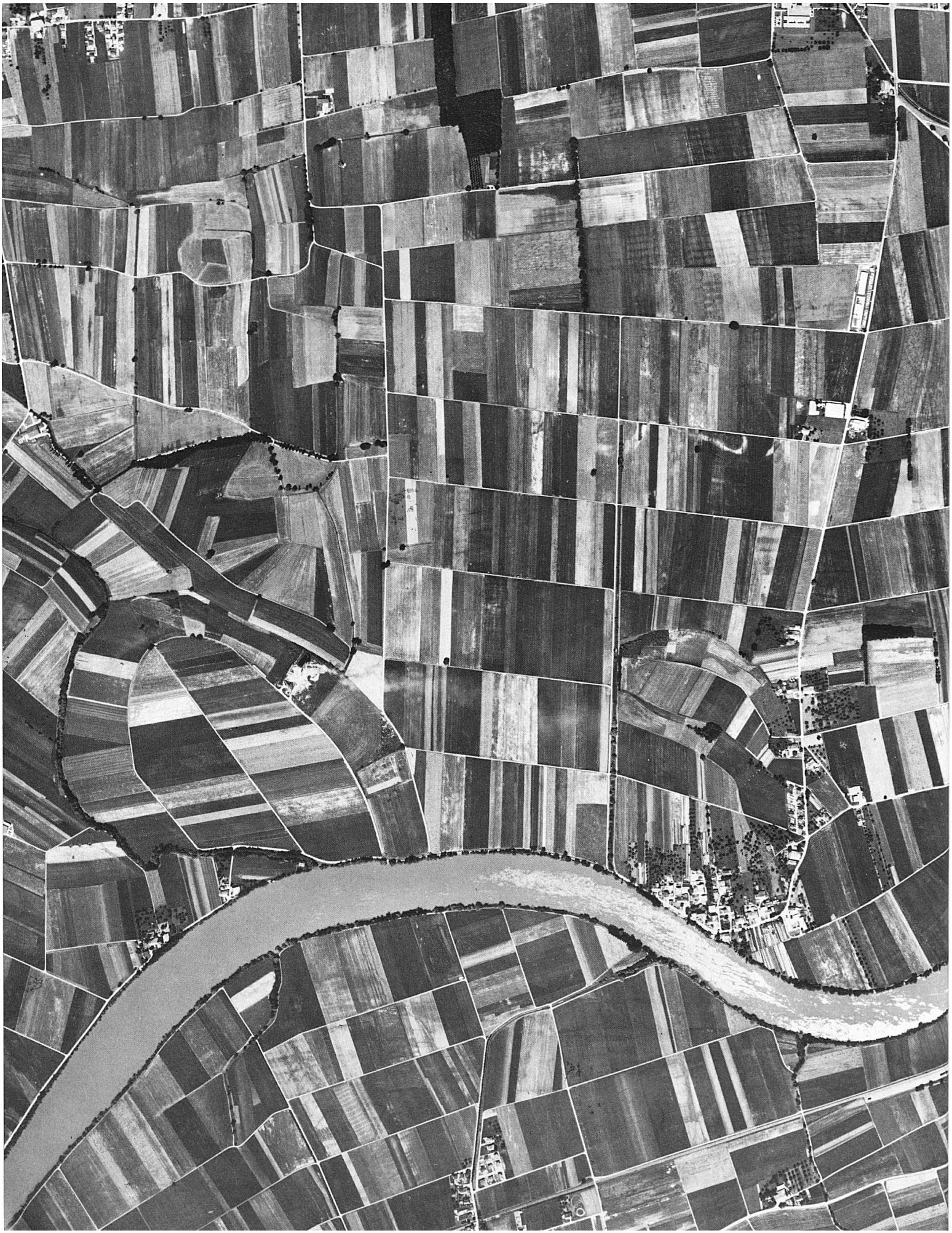


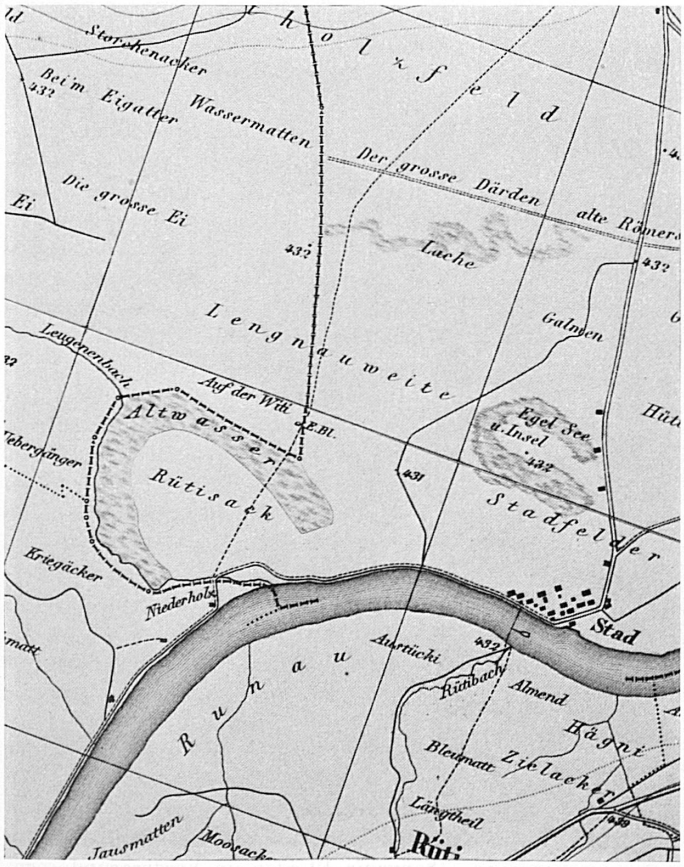
Die drei Möglichkeiten, Reste der Vorzeit (Graben, Wall, Strasse, Mauer) mittels Luftbildern nachzuweisen:
Oben: «Schattenwirkung» (Wüstengebiete, Weidland, Unebenheiten bleiben bestehen)
Mitte: «Bodenverfärbung» (Gelände eingeebnet, Grabenfüllung und Strassenkies heben sich als Rückstände vom Boden der Umgebung ab)
Unten: «Wachstumsunterschiede» durch fetteren Boden (Grabeninhalt) und steinigeren Grund (über der abgebrochenen Mauer); trotz völlig ebener Oberfläche ergeben die verschieden hoch gewachsenen Pflanzen eine Schattenwirkung

Les trois possibilités de repérer des vestiges anciens (fossés, remparts, routes, murs) à l'aide de la photo aérienne:
En haut: Effets d'ombre (terrains désertiques, landes, accidents du sol)
Au milieu: Coloration du sol (terrain aplani, mais les fossés comblés et les restes de gravier de la route se différencient du sol alentour)
En bas: Différences de croissance selon que le sol est gras (au-dessus d'un fossé) ou pierreux (au-dessus d'un fragment de mur). Bien que la surface soit plane, la différence de croissance des plantes produit des effets d'ombre

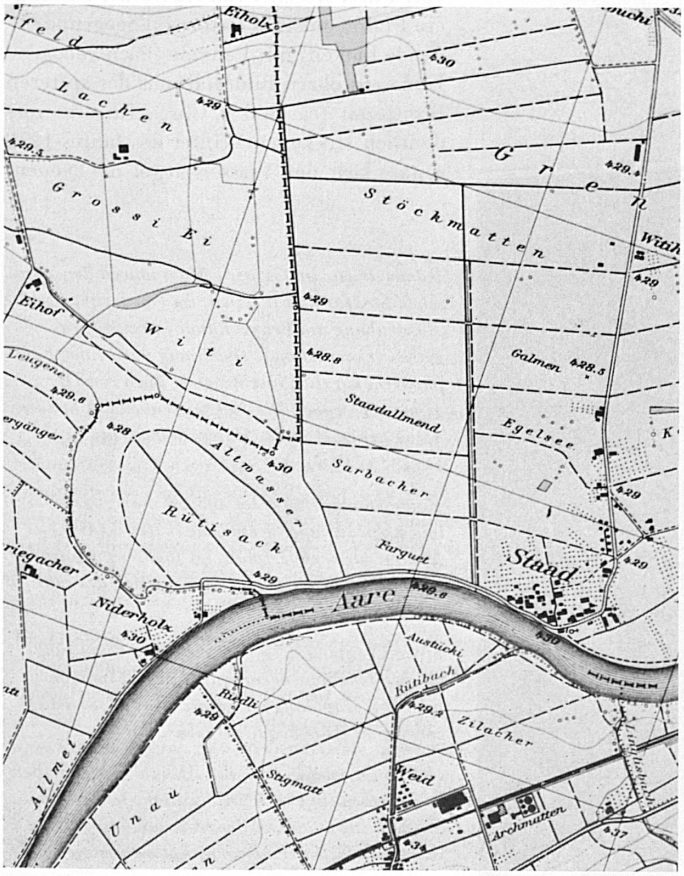
Le tre possibilità per comprovare i resti del passato (fossati, strade, muri e terrapieni) tramite fotografie aeree:
In alto: Effetto delle ombre (zone deserte, terreni da pascolo, ineguaglianze che rimangono)
In mezzo: Colorazione del terreno (terreni spianati, riempimenti di fossati e strade ghiaiose che risaltano come tracce al confronto dei loro dintorni)
In basso: Diversità di vegetazione a causa di terreno più grasso (fossati) e a causa di fondo più pietroso (sopra al muro sgretolato); malgrado la superficie completamente piana, le piante cresciute a diverse altezze danno l'idea di un effetto di ombre

The three ways of identifying remains of earlier cultures (moats, earthworks, roads, walls) by means of aerial photography:
Top: Shadow marks (deserts, pastures, where the ground remains uneven)
Centre: Soil marks (the ground has been levelled, but soil used to fill trenches or the gravel of road surfaces can be distinguished from the surrounding soil)
Bottom: Crops marks (due to richer soil used to fill trenches or to stony ground above demolished walls, which lead to differences in the height of growing plants in spite of the level ground and thus produce shadow effects)





▲ Siegfriedkarte Blatt 123 und 125, Erstausgabe 1875/76
▼ Landeskarte der Schweiz, Blatt 1126, Nachführung 1970,
reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 8.1.74



Die Luftaufnahme (Swissairphoto) zeigt den Aarelauf bei Rüti zwischen Büren und Solothurn, am Ufer die Ortschaft Staad. Oben die Grenchenwiti, die vor der Melioration häufig von der Aare überflutet war. Die beiden ehemaligen Flussschlingen Rütisack und Egelsee wurden durch die 1. Juragewässerkorrektion (1868–1878) endgültig trockengelegt. Sie sind als Altwasser auf der Siegfriedkarte von 1875 noch deutlich erkennbar, auf der neuen Landeskarte dagegen sind die Umrisse des Rütisacks nur am Verlauf der Kantonsgrenze und der Wege abzulesen, der Egelsee ist völlig verschwunden. Die Luftaufnahme dagegen zeigt beide Flussschlingen noch in aller Deutlichkeit. Ebenso schimmert bei genauem Hinsehen im obern Drittel der Luftaufnahme unter der Geometrie der Felder ein gewundener Flusslauf durch, der auf der Siegfriedkarte als «Lache» eingetragen, seit bald 100 Jahren jedoch trockengelegt und auf der neuen Landeskarte nicht mehr zu finden ist

La vue aérienne (photo Swissair) montre le cours de l'Aar près de Rüti, entre Büren et Soleure, avec le village de Staad sur la rive. En haut, les labours appelés «Grenchenwiti» qui, avant l'amendement des terres, étaient fréquemment inondés par les eaux de l'Aar. Deux anciens méandres de la rivière, Rütisack et Egelsee, ont été définitivement asséchés lors de la première correction des eaux du Jura. On aperçoit encore distinctement leurs contours sur la carte Siegfried de 1875, tandis que, sur la nouvelle carte topographique, on ne distingue plus que ceux du Rütisack, qui coïncident avec les tracés de la frontière cantonale et des chemins. En revanche, le dessin des deux méandres apparaît clairement sur la photo aérienne; en outre, en examinant attentivement la partie supérieure droite, on peut également découvrir, sous la géométrie des cultures, les sinuosités d'un ancien cours d'eau asséché depuis près de cent ans, qui figure sur la carte Siegfried sous la désignation de «Lache» (mare, bourbier) mais qui n'est plus visible sur la nouvelle carte

La fotografia aerea (fotografia della Swissair) indica il decorso dell'Aare presso Rüti tra Büren e Soletta alla sponda dell'abitato Staad. Sopra il «Grenchenwiti» che veniva spesso innondato prima della bonifica dell'Aare. Le due sacche del fiume di suo tempo «Rütisack» ed «Egelsee» furono definitivamente prosciugate tramite la prima correzione delle acque del Giura (1868–1878). Esse sono ancora chiaramente riconoscibili sulla carta geografica Siegfried del 1875 come acqua stantia, per contro, sulla nuova carta geografica i contorni del Rütisack sono rilevabili solamente lungo il decorso della frontiera del cantone e delle strade. La fotografia aerea per contro indica ancora con tutta chiarezza le due sacche del fiume. E così esaminando anche attentamente la terza parte superiore della fotografia aerea, sotto alla geometria dei campi scintilla un tortuoso decorso del fiume, il quale nella carta geografica Siegfried è iscritto come «Lache». Esso però è stato prosciugato quasi 100 anni fa e non risulta più sulla nuova carta geografica

The aerial photograph (Swissair photo) shows the course of the River Aare near Rüti, between Büren and Solothurn, with the village of Staad on its banks. The plain at the top, known as the "Grenchenwiti", was often flooded by the Aare before the land reclamation scheme was carried out. The two meanders of the river known as Rütisack and Egelsee were drained in the course of the first Jura waterways regulation project (1868–1878). They can still be clearly recognized as dead river channels on the Siegfried map of 1875, but on the new national map the outline of the Rütisack can only be deduced from the line of the cantonal boundary and the footpaths. The aerial shot, however, shows the two loops quite distinctly. Close scrutiny of the photograph also reveals the meandering line of a river discernible through the geometry of the fields in the upper third of the picture. This is entered as "Lache" in the Siegfried map but was drained nearly a century ago and has vanished completely from the new national map

Zeichnung fasst die drei Möglichkeiten zusammen, Reste der Vorzeit (Graben, Wall, Strasse, Mauer) mittels Luftbildern nachzuweisen.

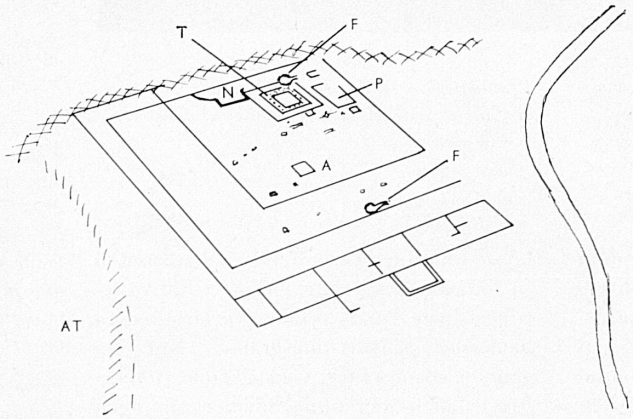
Das Bild von der bekannten Römerstrasse im Grossen Moos in der Nähe der bernischen Strafanstalt Witzwil belegt eine weitere erstaunliche Tatsache: im oberen Teil des Bildes dient die Römerstrasse als Unterlage für ein modernes Strässchen; weiter südlich, auf der anderen Seite des Broye-Kanals (auf dem Bild nicht mehr sichtbar), dient sie als Kantonsgrenze zwischen Waadt und Freiburg. Trotz intensivem Landbau und dichter Besiedlung wird unsere Heimat durch viele derartige Zeugen aus alter Zeit bestimmt. Römische Landvermesser haben die regelmässige Einteilung geschaffen, die unserer Landschaft den Anstrich des «Ordentlichen» verleiht. – Der Fachmann vermag aus Luftbildern ganze Pläne von Gebäuden bis ins kleinste Detail herauszulesen, wie das Beispiel des gallorömischen Tempelbezirks von Augst BL veranschaulicht: gegenüber dem Tempelgebäude (doppeltes Viereck) liegt im Hofraum der Altar (helles Quadrat). Ein «Priesterhaus», eine monumentale Nische für ein Götterbild fehlen ebensowenig wie eine Reihe von (Souvenir-?)Läden im Vordergrund, sogenannte Tabernae. – Selbst durch das Wasser hindurch dringt die Luftbild-Archäologie vor. Unser Beispiel von Auvernier NE zeigt ein Pfahlbaudorf (Pfosten, im Seegrund liegende Balken) mit Palisade (flach gebogene Linie am obern Bildrand) aus der späteren Bronzezeit (ca. 800 v. Chr.). Im ausserordentlich trockenen Winter des Jahres 1970 senkte sich der Wasserspiegel des Neuen-

Römerstrasse im Grossen Moos unweit der bernischen Strafanstalt Witzwil; im Vordergrund die Ausgrabung am Broye-Kanal (zweite Jura-gewässerkorrektion). Abbildung nach einer Farbphoto im kürzlich erschienenen Buch von Dr. Hanni Schwab, «Die Vergangenheit des Seelandes in neuem Licht», Universitätsverlag Freiburg, 1973

Route romaine dans les anciens marécages non loin du pénitencier bernois de Witzwil (Grosses Moos); au premier plan, les fouilles au bord du canal de la Broye (seconde correction des eaux du Jura)

Strada romana nel «Grosses Moos» non lungi dal penitenziario bernese di Witzwil; in primo piano gli scavi lungo il canale Broye (seconda correzione delle acque del Giura)

A Roman road in the "Big Marsh" near the Bernese penitentiary of Witzwil; in the foreground the excavations on the Broye Canal (part of the second Jura waterways regulation scheme)



Archäologischer Plan durch Luftaufnahme: Augst BL, gallorömischer Tempelbezirk «Sichelen» (Ausgrabung 1958; Umzeichnung der Luftaufnahme durch den Verfasser). Deutlich ist der grosse Tempelhof mit dem quadratischen Tempel rechts (T) und dem Altar in der gegenüberliegenden Ecke (A) sichtbar. Die Schraffur gibt eine militärische Anlage an, mit F sind Geschützstellungen aus der Zeit 1939–1945 bezeichnet – auch sie werden in der Luftaufnahme wieder sichtbar. Im Vordergrund eine Reihe von Verkaufsläden (Tabernae). Photo Swissair

Photo aérienne d'un chantier archéologique gallo-romain: le quartier des temples nommé «Sichelen» à Augst, Bâle-Campagne (fouilles de 1958; les contours ont été dessinés par l'auteur sur la photo aérienne). La grande esplanade, où se trouvent le temple rectangulaire (T) à droite et l'autel (A) dans l'angle opposé, est nettement visible. Les hachures désignent des installations militaires, où d'anciens emplacements de pièces d'artillerie du temps de la dernière guerre (1939–1945), également visibles sur la photo aérienne, sont marqués d'un F. Au premier plan, un alignement d'échoppes romaines (tabernae)

Pianta archeologica in base a fotografia aerea: Augst BL, settore templi gallo-romani «Sichelen» (scavo 1958; disegno dettagliato dall'autore). È visibile chiaramente la grande corte del tempio con il tempio quadrato a destra (T) e con l'altare all'angolo dirimpetto (A). La tratteggiatura indica un impianto militare, con la F sono indicate le posizioni dei pezzi d'artiglieria che risalgono al periodo di tempo 1939–1945 – anche queste diventano visibili nella fotografia aerea. In primo piano una fila di negozi di vendita (tabernae)

An archeological plan made from an aerial photograph: Augst, near Basle, the Gallo-Roman temple precincts known as "Sichelen" (excavation in 1958; the drawing was made from the photograph by the author). The large temple courtyard with the square temple to the right (T) and the altar in the opposite corner (A) are distinctly visible. The cross-hatched line marks a fortification, F denotes gun emplacements from 1939–1945, likewise revealed by aerial photography. In the foreground a row of shops (tabernae)

Unterwasserforschung mit Luftbild in Auvernier NE: Bei niederem Wasserstand im Dezember 1970 erschienen die Pfähle, Balken und die Palisade (leicht gebogen am obern Bildrand) eines Pfahlbauerdorfes aus der Zeit um 800 v. Chr. Aufnahme Michel Egloff, Kantonsarchäologe, Neuenburg

Vue aérienne des fouilles lacustres d'Auvernier, près de Neuchâtel: La baisse du niveau des eaux en décembre 1970 a fait apparaître les pilotis, les poutres et la palissade (légèrement incurvée, au sommet de la photo) d'un village de palafittes datant d'environ 800 avant notre ère

Ricerche subacque con fotografia aerea a Auvernier NE: Durante il livello più basso dell'acqua registrato nel 1970 apparvero dei pali, delle travi e delle palizzate (leggermente curvate al margine superiore della fotografia), resti di un abitato di contadini costruito su palafitte verso l'800 prima di Cristo

Aerial photography used for underwater research in Auvernier, Canton of Neuchâtel: A period of low water in December 1970 revealed the piles, beams and palisade (gentle curve at top of picture) of a lake-dwellers' settlement dating from about 800 B.C.

burgersees um ca. 1,50 m gegenüber dem Normalstand. Eine kürzlich in Betrieb gesetzte Kläranlage (Colombier) und aussergewöhnliche Klarheit des Seewassers trugen dazu bei, ganze Reihen von Pfahlbauten sichtbar zu machen (Aufnahme M. Egloff, Kantonsarchäologe, Neuenburg). Nicht nur für die Unterwasser-Archäologie, auch für Bodenverfärbungen, Schattenwirkungen und Wachstumsunterschiede gilt es aber, Jahreszeit, Wetterbedingungen und Stunde für die Aufnahme sorgfältig zu wählen. Vielleicht tragen diese Zeilen dazu bei, dass der eine oder andere Flugsportler sich bereit findet, in Zukunft vermehrt mit Archäologen zusammen zu arbeiten. Darin ist das nahe Ausland, namentlich Frankreich und Deutschland, als Vorbild zu nennen.

Allerdings sind die Ergebnisse nicht immer so leicht zu gewinnen, wie aus unseren besonders ausgesuchten Beispielen fälschlich geschlossen werden könnte. Deshalb fügen wir noch ein Luftbild aus der Umgebung der Römerstadt Aventicum an. Darauf sind kreuz und quer verlaufende helle Streifen zu sehen, Reste alter Wege, Entwässerungskanäle und «Bodenverfärbungen» moderner Kanalisationsgräben. Nur ein geübter Beobachter vermag die Römerstrasse auch hier ohne Sondiergrabungen herauszufinden. Er kann sich dabei auf eine Lücke (Tor) in der alten römischen Stadtmauer, auf Fundberichte über römische Münzen und Tonscherben, auf die alte Uferlinie des Murtensees (helle Kurven) stützen. Tatsächlich ist hier der Hafen zu suchen, wo vor 1900 Jahren grosse Barken anlegten, die von Steinbrüchen in der Umgebung Neuenburgs die weisslichen und gelben Kalksteine für die Prunkbauten der Römerstadt heranbrachten. Ihre Reste können wir heute im Museum von Avenches oder bei der berühmten Storchensäule (Cigognier) bewundern. Unsere Luftaufnahme weist auf eine der vielen archäologischen Fundstellen hin, die noch der Erforschung harren.

G. Theodor Schwarz (Wabern)

Luftbild aus der Umgebung der Römerstadt Aventicum (Avenches). Am unteren Bildrand wird die erhaltene römische Stadtmauer sichtbar (1. Jahrhundert n. Chr.), am oberen Bildrand im Wäldchen sind der Campingplatz und das heutige Ufer des Murtensees zu suchen. Eine Knacknuss für Archäologen: welche hellen Streifen zeigen eine Römerstrasse, welche Entwässerungskanäle oder moderne Kanalisationsgräben an?
Photo Eidg. Landestopographie

Vue aérienne des environs de la ville romaine d'Aventicum (aujourd'hui Avenches). On distingue, au bas de la photo, les vestiges des remparts de la ville romaine. Dans le bois, au sommet, se trouvent la place de camping et la rive actuelle du lac de Morat. Les archéologues n'ont pas encore pu déterminer quelles sont, parmi les lignes claires à la surface, celles qui révèlent une route romaine, des drains ou des canalisations modernes

Fotografia aerea dei dintorni della città romana Aventicum (Avenches). Al margine inferiore della fotografia sono visibili i resti delle mura romane della città (1° secolo dopo Cristo), al margine superiore della fotografia si possono trovare nel boschetto, lo spiazzo del campeggio e l'attuale riva del Lago di Murten. Un filo da torcere per gli archeologi: Quale striscia chiara indica una strada romana e quali strisce indicano i canali di drenaggio oppure i moderni fossati di canalizzazione?

An aerial photograph taken near the Roman Aventicum (Avenches). The Roman city wall (c. A.D. 100), which is still extant, can be seen near the bottom edge of the picture, while the camping ground and the present-day shore of the Lake of Morat are in the wood near the top edge. The archaeologist may still be hard put to it to know which of the pale streaks marks a Roman road and which a drainage channel or a modern sewage trench

Murtensee/Lac de Morat

Uferwald/Forêt près du lac

Römischer Hafen/Port romain

Div. Funde/Trouvailles archéologiques

Altes Ufer/Ancienne rive

Römerstrasse/Route romaine

Torfgruben/Tourbières

Bahnlinie/Ligne de chemin de fer

Div. Funde (Gräber)/Restes de tombeaux

Römische Stadtmauer mit «Lücke» (Tor)
Mur romain interrompu (porte)

Strasse/Route Bern–Murten–Lausanne

Avenches