Topographische und thematische Luftbildkarten

(Die „Luftbildwanderkarte“ als Beispiel einer thematischen Luftbildkarte)

Mit 3 Abbildungen im Text und zwei Tafeln (Tafel XXIII und XXIV)
sowie einer Kartenbeilage am Ende des Bandes

RUDOLF SCHWEISSTHAL, Recklinghausen

Inhalt

1. Topographische Luftbildkarten 314
2. Thematische Luftbildkarten 315
2. 1 Einige Beispiele thematischer Luftbildkarten 316
3. Konzeption einer Luftbildwanderkarte 317
3. 1 Vorbetrachtung 317
3. 1. 1 Vorteil einer Luftbildwanderkarte 317
3. 1. 2 Zur Kostenfrage 317
3. 2 Herstellung der Luftbildwanderkarte „Bad Lippspringe“ . . . 318
3. 2. 1 Redaktionelle Bearbeitung (kartographische Darstellung) . 318
3. 2. 2 Reliefdarstellung 320
3. 2. 3 Reproduktion und Druck 322
4. Zusammenfassung 322
5. Ausgewählte Literatur von 1966 bis September 1969 322
Summary 323
Résumé 323

1. Topographische Luftbildkarten

Vornehmlich in den letzten zehn Jahren ist im Karten- und Vermessungswesen vieler Länder der Begriff „Luftbildkarte“ (auch „Orthophotokarte“) — im angelsächsischen Sprachgebrauch „photomap“ — mit in den Vordergrund des fachlichen Interesses gerückt. Man versteht unter diesem Begriff die Synthese von maßstäblichem (entzerrtem) Luftbild und abstrakter kartographischer Ergänzung sowie schriftlicher Erläuterung [1], [2], [11].

Die Motive, die zu Luftbildkarten hinführten, waren und sind sehr verschiedener Natur. Um Wiederholungen zu vermeiden, sei hier nur auf die Ausführungen u. a. in [2], [4], [7], [8], [9], [11], [14], [15], [18] hingewiesen.

Betrachtete man längere Zeit die Luftbildkarte vorrangig als eine Möglichkeit, den enormen Kartenbedarf der Entwicklungsländer sowie des Militärs verhältnismäßig rasch zu befriedigen [9], [10], so zeigen sich heute bereits Tendenzen, die der Luftbildkarte unter bestimmten Voraussetzungen echte Chancen auch in kartographisch gut erschlossenen Ländern einräumen [14], [15]. In technischer Hinsicht bereitet die Herstellung der Luftbildkarte, die zudem

im Gegensatz zur konventionellen Karte weitgehend automatisierbar ist, seitens der Photogrammetrie als auch der Reproduktionstechnik keine Schwierigkeiten mehr [3], [4], [5], [9], [11], [14].

Die herkömmliche Kartenherstellung ist trotz des Einsatzes moderner Geräte und der Anwendung optimaler Technologien relativ langsam und auch kostspielig. Luftbildkarten sind dagegen wesentlich rascher und billiger herstellbar [9], [14]. Vor- und Nachteile von Luftbildkarten siehe u. a. [11], [12].

Der Schwerpunkt der Luftbildkartenbenutzung liegt bis heute auf dem topographischen Sektor. Und zwar stehen in kartographisch gut erschlossenen Ländern die Grundkartenmaßstäbe (also 1 : 5000 und 1 : 10.000) im Vordergrund, sofern von den betreffenden Arealen keine großmaßstäbigen Strichkarten vorhanden sind und es sich außerdem nicht um Ballungsgebiete handelt [13]. In kartographisch unerschlossenen Gebieten kommen dagegen auch Maßstäbe bis etwa 1 : 100.000 in Frage [8], [16], siehe TAFEL XXIII.

An dieser Stelle muß betont werden, daß Luftbildkarten von bestimmten Landschaften grundsätzlich eine bessere Wiedergabe der Erdoberfläche auf dem Papier bieten als jegliche kartographische Darstellungen es vermögen. Hier ist vor allem beispielsweise an Gegenden mit aridem Klima, an Steppengebiete usw. zu denken. Die Beilage Nr. 1 beweist die Überlegenheit der Luftbildkarte gegenüber einer gezeichneten Karte in eindrucksvoller Weise. Man bedenke nur, welcher Aufwand nötig wäre, um die Landschaft auch nur annähernd so charakteristisch wiederzugeben, wie dies dem Luftbild möglich ist. Keine noch so gute Schummerung ist in der Lage, die Geländeformen aufgrund einer generalisierten Höhenlinienauswertung derartig differenziert darzustellen!

Luftbildkarten werden gegenwärtig in der Regel als Planungsgrundlage [1], [10], [14], [16], in der Forstwirtschaft [15], in der Flurbereinigung und in großem Umfange beim Militär [9] benutzt. Die Laufendhaltung von Luftbildkarten bietet prinzipiell keine besonderen Schwierigkeiten [11].

Zwar ist die Entwicklung topographischer Luftbildkarten hinsichtlich ihrer Gestaltung und der Reproduktionsverfahren noch nicht abgeschlossen (man möchte eher das Gegenteil meinen), so ist doch der gegenwärtig erreichte Stand — vielleicht mit einigen Einschränkungen — bereits praktikabel. Dagegen ist das Gebiet thematischer Luftbildkarten noch kaum beschrittenes Neuland. (Hinweis: Ein vom Verfasser bearbeitetes Beispiel einer einfarbigen (lichtpausfähigen) topographischen Luftbildkarte befindet sich als Beilage im Sonderband „Deutsche Kartographie der Gegenwart“ anläßlich des Deutschen Kartographentages 1970 in Wien.)

2. *Thematische Luftbildkarten*

Sind bis heute Beispiele thematischer Luftbildkarten nur vereinzelt bekannt geworden, so darf man doch recht sicher sein, daß sich auf diesem Gebiet die Entwicklung noch in den Anfängen befindet.

Jede thematische Karte benötigt in der Regel einen topographischen Untergrund als Lokalisierungshilfe. Entsprechend dem Thema der Karte ist dieser topographische Untergrund mehr oder weniger generalisiert, d. h. im Sinne des Kartenbenutzers mehr oder weniger vollständig. Handelt es sich nun um verhältnismäßig großmaßstäbige Karten und besteht die Forderung nach möglichst vollständiger Wiedergabe der Erdoberfläche, so kann in Sonderfällen das

maßstäblich entzerrte Luftbild unmittelbar als Orientierungsmittel und Informationsquelle vorteilhaft herangezogen werden. Das Luftbild ist seinem Wesen nach anschaulich, die Karte dagegen weitgehend abstrakt. Dem Kartographen kommt die Aufgabe zu, diesen Widerspruch in der Synthese von Luftbild und Karte so zu mildern, daß als Ergebnis eine „Karte" entsteht, die sowohl informationsreich und gut lesbar als auch in ästhetischer Hinsicht ansprechend ist. Hierzu sagt E. ARNBERGER in [1], S. 373: „Die ... Grundsätze aus der Methodenlehre der Kartographie finden in Anlehnung an den Maßstab und die Eigenart der Halbtonwiedergabe ihre Anwendung".

Man darf unterstellen, daß thematische Luftbildkarten Sonderfälle in der thematischen Kartographie bleiben werden. Doch sollte man dort, wo der große Informationsgehalt des Luftbildes erwünscht ist, diesen auch zum Wohle des Kartenbenutzers nutzen. In [7], S. 169 stellt W. WITT klar heraus: „Es ist möglich, aus einer einzigen Luftaufnahme als unbestechlichem, wenn auch manchmal schwer richtig zu deutenden Quellenmaterial eine Vielzahl von thematischen Karten vorwiegend qualitativer, teilweise aber auch quantitativer Art maßstabstreu abzuleiten".

Häufig werden vom Luftbild thematische Sachverhalte direkt auf transparente Zeichenträger übernommen. Damit werden Topographie und Thema weitgehend getrennt. Wo das jedoch nicht erwünscht ist und außerdem der Maßstab es zuläßt, könnten zuweilen sehr gute Kompromisse zwischen Luftbild und thematischem Sachverhalt gefunden werden. Da das Luftbild — wie oben erwähnt — manchmal schwierig richtig zu deuten ist, muß dem Kartenbenutzer Interpretationshilfe in Form „kartographischer Nachhilfe" (z. B. durch Signaturen oder Farben) gegeben werden. Es ist zu fordern, daß eine thematische Luftbildkarte ebenso leicht zu lesen ist, wie eine übersichtliche übliche Themakarte.

2. 1 Einige Beispiele thematischer Luftbildkarten

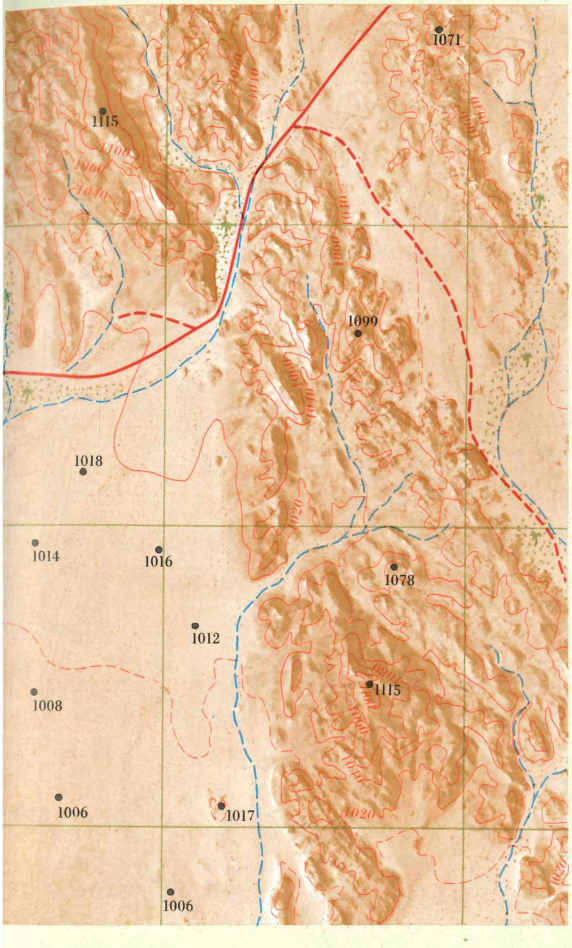
Schweden stellt seit 1937 Luftbildkarten (Ökonomische Karten 1 : 10.000) als Grundlage für Planungszwecke der Land- und Forstwirtschaft her. Hierin enthält das grüngedruckte Luftbild zahlreiche topographische Angaben durch Signaturen und Schrift. Die Ackerflächen sind außerdem durch einen intensiven gelben Farbton besonders hervorgehoben. Diese Karte nimmt ähnlich wie eine Wanderkarte eine Zwischenstellung zwischen der topographischen und der thematischen Karte ein [1], S. 34.

In den USA werden vom GEOLOGICAL SURVEY u. a. thematische Karten hergestellt, in denen Luftbild und Geologie kombiniert werden (z. B. „Geology of the Manila Quadrangle, Utah-Wyoming", Maßstab 1 : 24.000, herausgegeben 1956, bearbeitet von W. R. HANSEN und M. G. BONILLA). Es ist naheliegend, daß eine solche Kombination besonders aussagefähig ist, wenn es sich um wenig bewachsenes Terrain handelt, denn Geologie, Geomorphologie und Topographie könnten auf konventionelle Weise schwerlich besser in einer (!) Karte dargestellt werden.

F. Voss schlägt in [15] eine „Forstbetriebskarte" 1 : 10.000 vor, die auf der Kombination von topographischer Luftbildkarte und forstlichen Angaben (z. B. Holzarten, Altersklassen, Waldeinteilung) beruht (siehe TAFEL XXIV). Diese thematische Luftbildkarte wäre in der Praxis nicht nur besser als eine abstrakte Karte, sondern auch wesentlich schneller und billiger herstellbar. Ein weitgehender Einsatz der Automation wäre möglich.

Beilage Nr. 1 zum Aufsatz von R. Schweißthal

Beispiele für kleinmaßstäbige topographische Luftbildkarten



1 : 50 000

Technische Erläuterungen siehe Rückseite!

TECHNISCHE DATEN DER HERSTELLUNG

Luftbildaufnahmen

Maßstab	:	1 : 40 000
Kamera	:	Wild RC 8
Objektiv	:	Aviogon
Brennweite	:	152 mm
Flughöhe	:	6 000 m
Filmmaterial	:	Peruz Pervola

Auswertung

Orthoprojektor GZ1 in direkter Ankopplung an Zeiss Stereoplanigraphen C 8

Modellmaßstab	:	1 : 25 000
Orthophotomaßstab	:	1 : 12 500
Schlitzbreite	:	4 mm
Abfahrgeschwindigkeit	:	linkes Bild 5 mm/sec., rechtes Bild 2,5 mm/sec.
Filmmaterial	:	Gevatone N 31 p

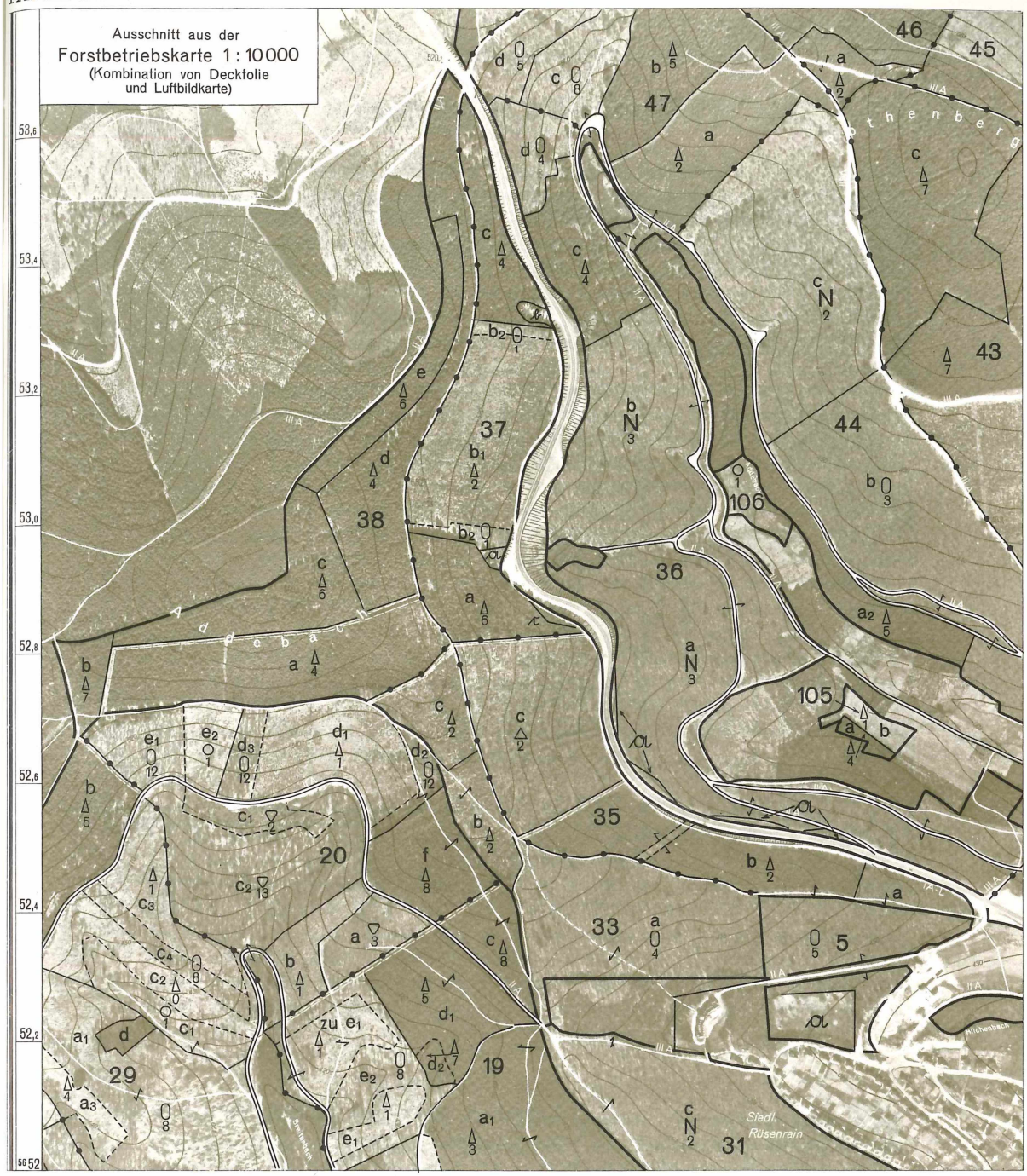
Reproduktion u. Druck

Halbton-Orthophotonegative aufgerastert mit 60er Raster
Offsetdruck

Photogrammetrie und Kartographie: Hansa Luftbild 44 Münster

Druck: Willy Größchen 46 Dortmund

(Erstveröffentlichung in [16])



Zeichenerklärung

Holzarten

- Eiche
- Roteiche
- Buche
- Esche, Ahorn
- Birke, Erle
- Pappel
- Kiefer, Lärche
- Fichte
- Nichtholzboden
- N Niederwald

Mischungsanteile sind aus dem Holzbodennachweis ersichtlich.

Altersklassen

Alter	Signatur	Alter	Signatur
1 – 10	1	81 – 90	9
11 – 20	2	91 – 100	10
21 – 30	3	101 – 110	11
31 – 40	4	111 – 120	12
41 – 50	5	121 – 130	13
51 – 60	6	131 – 140	14
61 – 70	7	üb. 141	15
71 – 80	8		

Beispiel: $\frac{\text{Fichte, 75 Jahre}}{8}$

Waldeinteilung

35 / 36	Abteilung
a / b	Unterabteilung
e_1 / e_2	Unterfläche

Auszug aus dem Holzbodennachweis

Abt. Unter -Abt.	Fläche ha	Holz Art	Alter	Beimisch. %
5 -	3,5	Ei	45	Bi 30
a	1,0			
5zus.	4,5			
19 a_1	7,2	Fi	30	
c	1,3	Fi	74	
d_1	3,1	Fi	45	
d_2	0,3	Fi	63	
e_1	2,5	Fi	6	
e_2	2,4	Ei	75	
19zus.	16,8			
20 a	1,4	Bu	28	
b	1,4	Fi	8	
c_1	1,1	Bu	18	Lä 30
c_2	6,0	Bu	130	Ei 5
d_1	3,3	Fi	7	Dou 10
				Bu 10
d_2	0,5	Ei	120	
d_3	0,6	Ei	120	
e_1	1,6	Ei	120	
e_2	1,0	Ah	3	
f	2,3	Fi	78	
20zus.	19,2			
28 d	6,3	Fi	33	
e	2,0	Ei	50	
f	1,1	Fi	4	
29 a_1	8,9	Ei	80	
a_3	1,0	Fi	4	
b	6,2	Fi	43	

Abt. Unter-Abt.	Fläche ha	Holz Art	Alter	Beimisch. %
c_1	1,8	Ah	8	
c_2	2,2	Fi	0	
c_3	1,9	Fi	5	Dou 20
				Ah 30
c_4	0,7	Ei	80	
31 c	5,5	N	15	
33 a	6,3	Ei	35	Bi 42
b	1,4	Fi	14	Lä 20
c	1,5	Fi	14	Lä 20
Schn.	o,1			
33zus.	9,3			
35 a	0,8	Ei	22	
b	3,9	Fi	15	
c	5,3	Lä	15	Fi 40
a	0,4			
Weg	0,4			
Schn.	0,5			
35zus.	10,9			
36 a	12,8	N	21	
b	7,1	N	21	
c	2,7	Fi	39	
d	1,4	Ei	32	Bi 40
a	0,1			
Weg	1,9			
36zus.	26,0			
37 a	2,2	Fi	55	
b_1	4,9	Fi	12	Lä 10
b_2	0,6	Ei	10	

Abt. Unter -Abt.	Fläche ha	Holz Art	Alter	Beimisch. %
c	2,0	Fi	37	Ei 40
a	0,1			
b	0,1			
r	0,1			
Weg	0,2			
37zus.	10,2			
38 a	5,1	Fi	36	
b	0,8	Fi	68	
c	3,2	Fi	53	
d	4,9	Fi	36	
e	2,1	Fi	53	
Schn.	0,5			
38zus.	16,6			
43 c	6,8	Fi	63	
44 a_2	2,8	Fi	41	
b	10,3	Ei	27	Bi 30
c	8,8	N	17	
46 a	1,2	Fi	17	
47 a	4,2	Fi	15	
b	4,6	Fi	58	
c	2,3	Ei	80	Fi 5
d	1,8	Ei	50	Bi 20
Weg	0,7			
Schn.	0,4			
105 a	0,2	Fi	35	
b	0,5	Fi	5	
106 -	0,7	Ah	8	

Entwurf und Bearbeitung: F. Voss / Münster (Westf.)

(Erstveröffentlichung in [15])

Luftbildentzerrung

mit Orthoprojektor GZ1/CARL ZEISS (Oberkochen)

Druck: Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen 1969

3. Konzeption einer Luftbildwanderkarte

3. 1 Vorbetrachtung

Gute Wanderkarten beinhalten in erster Linie neben dem „Thema" (gleich touristische Informationen wie beispielsweise Wanderwege, Aussichtspunkte, Gaststätten) eine möglichst vollständige Topographie, soweit diese für das Orientieren im Gelände notwendig ist, sowie eine möglichst plastische Wiedergabe des Reliefs. Die üblichen Maßstabsverhältnisse für Wanderkarten liegen etwa zwischen 1 : 10.000 und 1 : 50.000. Große Maßstäbe kommen für Karten der näheren Umgebung von Touristen- und Erholungszentren in Frage, kleine Maßstäbe für größere Landschaftsgebiete, wo zum jeweiligen Ausflugsziel meistens eine Anfahrt in Kauf genommen werden muß.

Es ist naheliegend, für die erstgenannte Wanderkarten-Gruppe statt einer überwiegend abstrakten Darstellung der topographischen Elemente das anschauliche — des besseren Verständnisses und der Vollständigkeit wegen jedoch überarbeitete — Luftbild unmittelbar für die Wiedergabe des topographischen Untergrundes heranzuziehen. Dies ist aber nur mit Einschränkungen möglich. Das Luftbild läßt sich naturgemäß nicht generalisieren, ohne die Photographie zu „vergewaltigen". Daher sind infolge der maßstäblichen Wiedergabe aller Gegenstände der visuellen Aussage der Luftphotographie relativ enge Grenzen gesetzt. Der Grenzmaßstab dürfte etwa bei 1 : 20.000 liegen. Mit kleiner werdendem Maßstab gehen mehr und mehr den Wanderer interessierende Detailinformationen verloren. Um also das Luftbild nicht zu überfordern, müssen Luftbildwanderkarten auf die großen Maßstabsverhältnisse beschränkt bleiben.

Eingehende Studien und praktische Versuche, die der Verfasser in Zusammenarbeit mit der Firma WILLY GRÖSSCHEN/Dortmund durchführen konnte, führten im Ergebnis zur Luftbildwanderkarte „Bad Lippspringe" 1 : 15 000 (siehe Kartenbeilage, Ausschnitt Altenbecken).

3. 1. 1 Vorteil einer Luftbildwanderkarte

Der Vorteil einer Luftbildwanderkarte gegenüber einer üblichen Wanderkarte liegt auf der Hand: Das (überarbeitete) Luftbild kann von jedem Laien mühelos gelesen werden, da ihm die Landschaft anschaulich und nicht abstrakt dargeboten wird. Das Orientieren im Gelände mit einer Luftbildwanderkarte ist rasch erledigt. Selbst die Feldereinteilung, die sich begrenzungsmäßig oft über Jahre hinweg nicht ändert, kann mit herangezogen werden. Außerdem bietet das Luftbild Informationen, die einer üblichen Wanderkarte nicht entnommen werden können (z. B. kleine und kleinste Lichtungen im Walde, die sich vielleicht für eine Rast gut eignen).

3. 1. 2 Zur Kostenfrage

Ein beachtlicher Faktor für die Kalkulation der Herstellungskosten einer Luftbildwanderkarte ist die Befliegung und die Bildmontage aus entzerrten Luftbildern. Häufig jedoch liegen die Luftbilder bereits vor. In solchen Fällen sind die anfallenden Kosten relativ gering. Läßt sich eine Neubefliegung jedoch nicht umgehen, kann man durch Zusammenfassung mehrerer Objekte zu einem Bildflug die Kosten für das einzelne Objekt stark verringern. Dem im Vergleich zu einer nur gezeichneten Wanderkarte anfallenden Mehrkostenbetrag durch die Bildplanbeschaffung steht eine wesentlich reduzierte und vereinfachte

kartographische Bearbeitung gegenüber. So entfällt beispielsweise die Reinzeichnung der Ortslagen, Straßen und Wege erscheinen generell im Luftbild ausgespart — d. h. einlinig, erläuternde Signaturen (z. B. Baumarten) werden nur vereinzelt in die farbigen Flächen gesetzt. Für z. B. einige Jahre später geplante Neuauflagen können die alten Farbplatten mit evtl. kleinen Korrekturen wieder benutzt werden, da es sich stets um eine maßstäbliche Luftbildgrundlage handelt. Es ist wahrscheinlich, daß sich die Kosten für eine konventionelle Wanderkarte und für eine Luftbildwanderkarte im Durchschnitt ungefähr die Waage halten. Doch sprechen die o. g. Vorteile zugunsten einer großmaßstäbigen Luftbildwanderkarte!

3. 2 Herstellung der Luftbildwanderkarte „Bad Lippspringe"

Eine Luftbildwanderkarte wird aus bekannten Gründen mehrfarbig sein. Sollten daher nicht von vornherein Colorluftbilder benutzt werden? Diese Frage ist gegenwärtig aus verschiedenen Gründen zu verneinen. Farbige Luftbilder sind z. Zt. noch relativ teuer. Außerdem ist die Weiterverarbeitung des Colornegativs bei der streifenweisen Entzerrung u. a. [6], der Bildmontage und den Farbauszügen für die Reproduktion aufwendig und kompliziert. Auch können in bunten Luftbildern die Farben für gleichfarbige Objekte in verschiedenen Bildteilen unterschiedlich sein. Koloriert man dagegen Schwarzweißphotographien manuell, so werden wunschgemäß und gezielt überall gleiche Farbtöne für gleiche Objekte erzeugt. Aber auch Differenzierungen sind leicht möglich (z. B. geschlossene Ortslagen grau — außerhalb liegende Einzelhäuser braun).
Ein weiterer zu beachtender Aspekt ist die optimale Flugzeit. Hier spielt weniger die Tageszeit als vielmehr die Jahreszeit eine wichtige Rolle. Überlegungen hierzu s. [11] S. 20 ff. In unseren Breiten dürfte für Wanderkarten die günstigste Flugzeit von Mitte Mai bis Ende Juni liegen, da dann die schönsten (konstrastreichsten) und aussagefähigsten Luftaufnahmen zu erwarten sind. Der für die Differentialentzerrung ansonsten bedeutsame Punkt, die Befliegung vor der Belaubung der Bäume und Büsche durchzuführen, ist hier nicht von Interesse, da Genauigkeitsfragen bei Wanderkarten in den Hintergrund treten.

3. 2. 1 Redaktionelle Bearbeitung (kartographische Darstellung)

(Vergleiche im folgenden die Kartenbeilage Bad Lippspringe).

Grundsätzliche Erwägungen zur Gestaltung von Luftbildkarten s. [11], S. 64 ff. Da die kartographischen Ergänzungen sowie die Schrift in der Luftbildkarte nicht auf weißem Untergrund stehen, sondern auf dem mehr oder weniger dichten Halbtonbild, muß zur Erhöhung des Kontrastes zwecks besserer Lesbarkeit die Zeichnung stärker gehalten werden, als es sonst üblich ist.

Im einzelnen wurde wie folgt vorgegangen:

1. Der Luftbilduntergrund (grau):

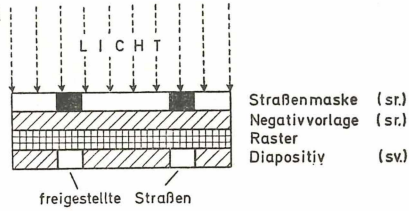
Für die Wiedergabe des Luftbildes eignet sich besonders das neutrale Grau. Um den Kontrast zu steigern, empfiehlt es sich, der Druckfarbe eine

Spitze violett-bläulich beizumengen, denn: je besser der Kontrast, desto besser die Erkennbarkeit von Einzelheiten.

2. Straßen und Wege (weiß/gelb/rot):

Diese werden naturgemäß im Luftbild recht unterschiedlich abgebildet (Abbildung 2). In Waldgebieten sind sie häufig gar nicht erkennbar. Aus diesen Gründen sind sämtliche Straßen und Wege im Luftbild weiß freizustellen. Hierzu ist im Kartenmaßstab ein Straßendecker zu erstellen (Straßen und Wege, die nicht dem entzerrten Luftbild entnommen werden können, sind laufendgehaltenen topographischen Karten zu entnehmen bzw. im Gelände nachzuerkunden), der bei der Kontaktrasterung als Ausbelichtungsmaske benutzt wird (siehe Abbildung 1). Infolge der beiden Flächen-

Abb. 1. Photographisches Freistellen der Straßen und Wege im Luftbild (aus [11]).



farben Dunkelgrün und Maigrün sind die Straßen und Wege dann auch in sehr hellen Partien des Luftbildes gut zu erkennen.

In der Luftbildwanderkarte werden generell befahrbare Straßen und Wege sowie Fußwege unterschieden. Erstere sind 0,6 mm breit und durch Gelb hervorgehoben, letztere sind 0,3 mm breit. Wanderwege werden rot punktiert dargestellt (es hat sich gezeigt, daß rote Punkte günstiger sind als rot gestrichelte Linien).

3. Eisenbahnen (braun/Raster):

Eisenbahnen sind im Luftbild für den Laien häufig nicht von Wegen zu unterscheiden (Abbildung 2). Deshalb muß kartographisch nachgeholfen werden. Ein mittlerer Braunton ist dazu gut geeignet.

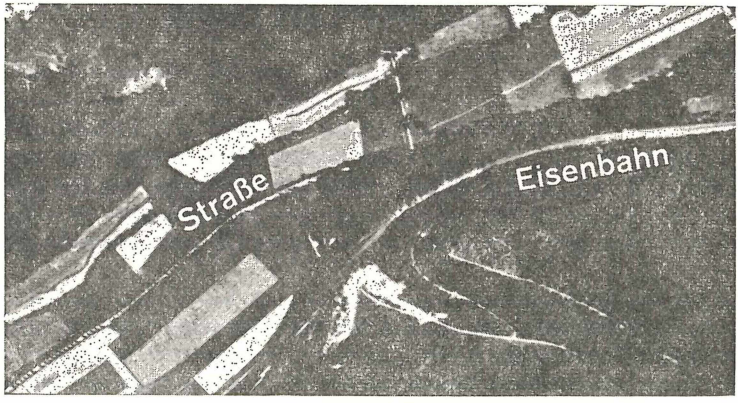


Abb. 2.

4. Ortschaften (grau):

Geschlossene Ortschaften werden zweckmäßig nicht farbig angelegt. Durch die angrenzenden Farbflächen treten sie im Gesamtkartenbild gut hervor. Das Erkennen der einzelnen Häuser ist für den Wanderer nicht von besonderem Belang, so daß ein kartographisches Hervorheben der Gebäude in der Ortschaft nicht nötig ist, wenn man von den öffentlichen Gebäuden, die in schwarz dargestellt werden, absieht.

5. Gebäude außerhalb geschlossener Ortschaften (braun):

Diese müssen wegen ihrer Bedeutung für die Orientierung besonders betont werden. Ein brauner Vollton dürfte hierfür zweckmäßig sein.

6. Topographische Einzelobjekte und zusätzliche Informationen (schwarz):

Die Darstellung der topographischen Objekte (z. B. der Aussichtstürme) und die Wiedergabe der zusätzlichen Informationen (z. B. der Bushaltestellen) geschieht in konventioneller Weise und bereitet keine Schwierigkeiten. Wegen des besten Kontrastes ist Schwarz am geeignetsten.

7. Gewässer (blau):

Gewässer sind im Luftbild oft schlecht zu erkennen bzw. völlig von den Uferbäumen und deren Schatten verdeckt. Daher werden Gewässer wie Straßen und Wege im Luftbild freigestellt und blau angelegt.

Bei größeren Seen sollte der Luftbildton erhalten bleiben, so daß unterschiedliche Tiefenverhältnisse erkannt werden können.

8. Wald (dunkelgrün):

Zur Erleichterung des Unterscheidens von Laub- und Nadelholz im Luftbild wird durch vereinzelt gesetzte Signaturen Interpretationshilfe gegeben.

9. Restflächen:

Hierzu zählen vor allem Äcker und Wiesen. Es ginge zu weit, wollte man durch Signaturen, Begrenzungslinien und Farben die Kulturarten unterscheiden. Das ist für den Wanderer nicht unbedingt nötig, da das Orientieren im Gelände auch so überall gewährleistet ist.

10. Höhenlinien (braun):

11. Schummerung (grau, s. 3. 2. 2).

3. 2. 2 Reliefdarstellung

Näheres zur Reliefdarstellung in Luftbildkarten s. [11], S. 57 ff. Dort wurde u. a. nachgewiesen, daß eine Schräglichtschummerung prinzipiell auch in einer Luftbildkarte möglich ist, ohne daß wertvolle Detailinformationen des Luftbildes verlorengehen. Jedoch wird die Schummerung nicht in bekannter Manier (d. h. helle Lichtpartien, dunkle Schattenpartien, grauer Ebenen-

ton) ausgeführt, sondern man schummert lediglich die Schattenpartien. Der graue Ebenenton muß entfallen, da dieser den Kontrast im Luftbild sehr stark mindern würde, so daß z. B. Ortslagen ein verwaschenes Grau ergäben. Wie die Versuche zeigten, ist die Schummerung im Luftbild dann als optimal anzusehen, wenn die „Lichthänge" gem. unten beschriebenem Verfahren zusätzlich im Halbtonluftbild aufgehellt werden. Außerdem wird es

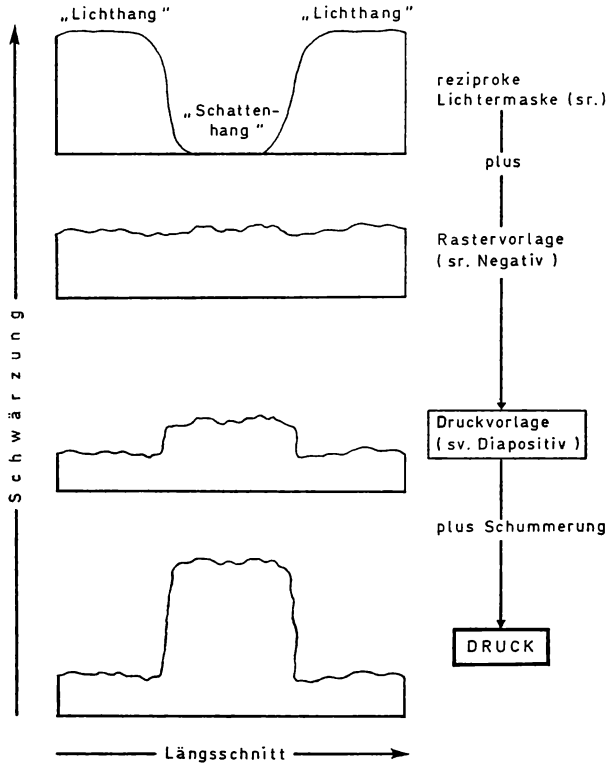


Abb. 3. Aufhellung der Lichtpartien. (Entnommen aus [11]).

nicht selten vorkommen, daß im Luftbild die Lichtseite im Sinne der Schräglichtschummerung durch unterschiedlichen Bewuchs (z. B. durch Nadelholz) oder durch Schatten dunkler ist als die Schattenseite!

Druckt man dann auf ein solches Luftbild — also auf den dunklen Lichthang die „Lichter" bzw. auf den hellen Schattenhang die „Schatten" — so gleichen sich die Grautöne aus, und ein plastischer Effekt kommt nicht zustande.

Die Aufhellung der Lichtpartien im Luftbild wird wie folgt erreicht (Bild 3):

Man fertige auf Grund des Höhenlinienverlaufs eine seitenrichtige „reziproke Lichtermaske" (d. h. eine Gegenschummerung, bei der die Lichtpartien dunkel angelegt werden, also genau umgekehrt zur üblichen Schummerung). Bei der Kontaktrasterung des Luftbildes wird diese Gegenschummerung als Maske benutzt. Da bei der Belichtung die dunkel getönten Stellen der Maske

einen Teil des photographisch wirksamen Lichtes absorbieren, entsteht im Rasterdiapositiv in den Lichtpartien eine Aufhellung, die für sich allein noch nicht plastisch wirkt. Druckt man aber auf dieses Luftbild dann die Schummerung der Schattenpartien, so entsteht eine Modulation, die zusammen mit den Höhenlinien die optimale Plastik ergibt.

Wie die Versuche ferner ergaben, ist die Schattenplatte mit der gleichen Druckfarbe zu drucken wie das Luftbild (also grau), da dann beide Tonflächen gut miteinander harmonieren.

3. 2. 3 Reproduktion und Druck

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse in [11], S. 38 ff. ist es zweckmäßig, für Luftbildkarten im Maßstab 1 : 15.000 ein Raster mit 70 ... 80 Linien/cm zu benutzen. Derartig fein gerasterte Halbtonbilder ergeben beim Druck auf Kunstdruckpapier die beste Wiedergabe, vor allem der feinen Einzelheiten. Kunstdruckpapier ist jedoch für eine Wanderkarte nicht geeignet. Daher sollte man möglichst gutes, glattes Landkartenpapier verwenden. In [16] wird halbglattes Landkartenpapier zu 110 g/qm für Luftbildkarten empfohlen. Wegen der z. T. sehr feinen Rasterpunkte sind beispielsweise Druckplatten aus Aluminium oder EGGEN-Mikralplatten gut geeignet.

Die Schummerung sollte mit dem gleichen Raster wie das Luftbild unter Beachtung der Winkelung zwecks Vermeidung eines Moirés gerastert werden.

4. *Zusammenfassung*

Im Sinne einer Bestandsaufnahme werden unter Hinweis auf ausgewählte Literatur der letzten vier Jahre topographische Luftbildkarten kurz behandelt. Anschließend werden Überlegungen zur Bearbeitung thematischer Luftbildkarten geäußert; einige Kartenbeispiele werden kurz besprochen. Im zweiten Teil werden die Möglichkeiten großmaßstäbiger Luftbildwanderkarten diskutiert sowie ihre Bearbeitung und Herstellung anhand eines Beispiels beschrieben.

5. *Ausgewählte Literatur von 1966 bis September 1969*

Abkürzungen:

AVN = Allgemeine Vermessungs-Nachrichten
BuL = Bildmessung und Luftbildwesen
KN = Kartographische Nachrichten

[1] ARNBERGER, E.: „Handbuch der thematischen Kartographie", Franz Deuticke Verlag, Wien, 1966.
[2] BECK, W.: „Zur Synthese von topographischer Karte, Orthophoto und Orthophotokarte", BuL, 1966, S. 91 ff.
[3] BECK, W.: „Reproduktions- und drucktechnische Nachbildung und Umgestaltung von Orthophotos", BuL, 1967, S. 3 ff.
[4] BRUCKLACHER, W.: „Rationalisierung der Kartenherstellung durch Umstellung auf Photokarten", KN, 1967, S. 109 ff.
[5] BRUCKLACHER, W.: „Automatische Orthoprojektorsteuerung durch Planimat mit Korrelator", BuL, 1968, S. 117 ff.
[6] FÖRSTNER, R.: „Das Orthophoto, seine Herstellung, Genauigkeit und weitere Verwendung", BuL, 1967, S. 53 ff.
[7] HAMPEL, G.: „Orthoprojektion und Grundkartenwerk 1 : 2500 unter besonderer Berücksichtigung der Höhendarstellung", BuL, 1967, S. 61 ff.
[8] KOEMAN, C.: „An Experiment for a Photomap of Saudi-Arabia", ITC Publications, Delft, 1966, Serie A, Nr. 38, Serie B, Nr. 39.
[9] SCHLAGER, Ch. W.: „Die Orthophotographie im kartographischen Verfahren", BuL, 1966, S. 15 ff.
[10] SCHMIDT-FALKENBERG, H., FÖRSTNER, R.: „Orthophoto und Orthophotokarte", AVN, 1967, S. 23 ff.
[11] SCHWEISSTHAL, R.: „Grundlagen, Bearbeitung und Herstellung großmaßstäbiger Luftbildkarten", Dissertation TH Hannover, 1967.
[12] SCHWEISSTHAL, R.: „Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Luftbildkarten", Festschrift 15 Jahre Ortsverein Hannover der Deutschen Ges. f. Kartogr., 1967, S. 39 ff.
[13] SCHWEISSTHAL, R.: „Diskussionsbeitrag zu: Deutsche Grundkarte 1 : 5000 oder Luftbildkarte 1 : 5000", KN, 1969, S. 107 f.

[14] VOSS, F.: „Die Herstellung von Orthophotokarten 1 : 5000 in Nordrhein-Westfalen", Nachri. öff. Verm. NRW, 1968, S. 3 ff.
[15] VOSS, F.: „Anwendungsmöglichkeiten von Luftbildkarten für die Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen", BuL, 1969, S. 203 ff.
[16] WINKELMANN, G.: „Erfahrungen bei der Herstellung von Orthophotokarten", BuL, 1969, S. 183 ff.
[17] WITT, W.: „Thematische Kartographie", Gebr. Jänicke Verlag, Hannover, 1967.
[18] ZUYLEN, L. van: „Herstellung von Orthophotokarte und Grundkarte sowie Kartenrevision", BuL, 1967, S. 244 ff.

Summary

Topographic and Thematic Photomaps

In this essay the author takes stock of topographic photomaps with reference to selected publications of the last four years. He then considers some aspects of the compilation of thematic photomaps by discussing a few copies. In the second part of the essay he discusses various possibilities of large-scale tourists' photomaps as well as describing their compilation and production with the aid of an example.

Résumé

Des cartes aériennes topographiques et thématiques

Au seus d'un inventaire, des orthophotocartes topographiques sout brièvement traitées avec mention d'une littérature choisie des derniers quatre ous. Puis des réflexions à propos de la réalisation des orthophotocartes sont marquées; quelques exemples de cartes sont brièvement commentés. Dans la deuxième partie, les possibilités de cartes routières sous forme d'orthophotocartes à une grande échelle sont discutées. Leur usinage et leur réalisation sont décrits en s'appuyant sur un exemple.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: 112

Autor(en)/Author(s): Schweissthal Rudolf

Artikel/Article: Topographische und thematische Luftbildkarten 314-323