| Ber. Naturhist. Ges. Hannover | 137 | 183–201 | Hannover 1995 |
|---|---|---|---|

# Die CIR-Luftbild-gestützte Biotopkartierung 1991 von Hannover

von

HANS-JOACHIM HAHN

mit 3 Abbildungen und 4 Tabellen

**Zusammenfassung.** Die Stadtbiotopkartierung Hannover von 1991 war wesentlicher Beitrag des Teilprojektes „Stadtbiotope" des „Ökologischen Forschungsprogramms Hannover – Modellentwicklung eines kommunalen Umweltinformationssystems". In diesem Aufsatz werden zunächst die Gründe für eine Neufassung der 1984 erstmals erstellten Biotopkarte aufgezählt. Dann werden die Methoden – insbesondere die stereoskopische Color-Infrarot-Luftbildauswertung und die Entwicklung einer digitalen Fassung – vorgestellt. Dabei wird auch der neue, speziell auf die Anforderungen einer schnellen Color-Infrarot-Luftbildauswertung zugeschnittene Kartierschlüssel für die Stadtbiotopkartierung präsentiert. Schließlich werden die Ergebnisse und deren heutige Berücksichtigung in der Verwaltungspraxis diskutiert und Verbesserungsvorschläge eingebracht.

**Summary: Biotope Mapping of Hannover in 1991 using Color Infrared Aerial Photography.** – The urban biotope mapping of Hannover has been the main task of the "Urban Biotopes" project as part of the "Exemplary Development of an Urban Environmental Information System" within the framework of the "Environmental Research Programme of Hannover".

The introduction describes the reasons for starting a new version of the urban biotope mapping after a first trial in 1984. A description then follows of the most important methods, in particular of stereoscopic color infrared airphoto interpretation and digital implementation in the urban environmental information system. A new biotope type reference key for urban biotope mapping has been developed considering the interpretation of color infrared aerial photography. Finally, the results and their implementation in administrative practice are discussed and suggestions are made for improvement.

## 1. Einleitung

Im Teilprojekt „Stadtbiotope" des „Ökologischen Forschungsprogramms Hannover" wurde 1992 am Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover eine methodisch weiterentwickelte Neufassung der Stadtbiotopkartierung Hannover fertiggestellt[1],

[1] Die Biotopkarte wurde anfangs von E. BIERHALS, später durch die unermüdlichen wiss. Hilfskräfte N. BLUMENROTH und S. HELLMANN, sowie vom Verfasser erstellt.

die auf den Erfahrungen mit der Erstfassung der Stadtbiotopkartierung (AG STADTBIOTOPKARTIERUNG 1984) aufbaut und sich als Grundlage für eine digitale, flächendeckende und fortschreibfähige Biotop- und Nutzungstypenkarte Hannovers eignet. Das Teilprojekt „Stadtbiotope" beinhaltete weitere stadtökologische Arbeitsschwerpunkte, wie Untersuchungen zu Fauna und Vegetation, sowie eine vollständig ins Umweltinformationssystem der Stadt Hannover integrierte Erfassung der gefährdeten Pflanzenarten im Stadtgebiet. Außerdem wurden Bewertungsschlüssel für die Bedeutung der Biotope für den „Arten- und Biotopschutz" sowie für „Naturerleben und naturbezogene Erholung in der Stadt" entwickelt.

Dieser Bericht knüpft zeitlich und inhaltlich unmittelbar dort an, wo KIRSCH-STRACKE (1990) im 132. Bericht der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover ihren Rückblick auf die im Jahre 1984 abgeschlossene „Strukturkartierung" Hannover und deren anschließende Berücksichtigung in der planerischen Praxis abschließt und die Frage nach Sinn und Zweck der damals gerade begonnenen Neufassung der Biotopkartierung stellt. Die umfangreichen Ausführungen von KIRSCH-STRACKE (1990) zu Begriffen, Inhalten und Zielrichtung der Stadtbiotopkartierung sollen an dieser Stelle nicht wiederholt werden.

Hier soll nun – drei Jahre nach Abschluß des Projektes „Stadtbiotope" des „Ökologischen Forschungsprogramms Hannover" – im wesentlichen die Methodik der luftbildgestützten Biotopkartierung und die Inhalte der Biotopkarte aus dem Jahre 1992 erläutert, die wesentlichen Kartier- und Bewertungsschlüssel vorgestellt und die Einbindung ins Umweltinformationssystem (UIS) und in die Verwaltungsarbeit bei der unteren Naturschutzbehörde der Stadt Hannover beschrieben und diskutiert werden.

## 2 Warum eine neue Biotopkartierung für die Stadt Hannover?

Eine Neubearbeitung der flächendeckenden Stadtbiotopkartierung Hannover, die sich von 1988 (erste konzeptionelle Überlegungen) über 1990 (flächendeckender CIR-Bildflug) bis 1992 (Fertigstellung der flächendeckenden Biotop- und Nutzungstypenkarte) erstreckte, war aus den folgenden Gründen notwendig:

### 2.1 Notwendigkeit einer aktuellen Stadtbiotopkartierung

Die mit der Erstfassung der Stadtbiotopkartierung von 1984 bisher arbeitenden Behörden (Stadtforstamt, Grünflächenamt, Stadtplanungsamt, Amt für Umweltschutz – untere Naturschutzbehörde – der Landeshauptstadt Hannover) und Bearbeiterinnen der Erstfassung wurden nach ihren Erfahrungen mit der Karte von 1984 und nach ihren Erwartungen an eine Weiterführung befragt. Wesentliches Ergebnis war die Forderung der Verwaltung nach einer ständig auf dem neuesten Stand gehaltenen und einfach fortzuschreibenden Karte, da innerhalb weniger Jahre eine einmalig erstellte Stadtbiotopkarte in manchen Bereichen noch aktuell, in anderen aber völlig überholt sei. Das bedeutete, daß die Karte nach wenigen Jahren – z. B. im Stadtplanungsamt – nicht mehr benutzt wurde. Verlangt wurden außerdem Grundlagen, die sich geänderten Rahmenbedingungen anpassen ließen.

Diese Forderungen können heute durch die Status quo – Strukturkartierung von 1984 nicht mehr ausreichend erfüllt werden, da hier bei jeder Änderung der Nutzung oder des Biotops die Stadtbiotopkarte neu gezeichnet oder überklebt werden müßte. Die digitale Erfassung bietet die Möglichkeit einer schnellen Fortschreibung, ohne die Originalfassung bzw. diverse Zwischen-Zustände zu löschen. Damit ließen sich Entwicklungen bestimmter Biotope in bestimmten Zeitabständen im Stadtgebiet nachvollziehen.

Während der dreieinhalbjährigen Bearbeitungszeit des Teilprojekts „Stadtbiotope" sind die hier angedeuteten schnellen Veränderungen in Nutzung und Stadtlandschaft an Beispielen wie dem Güterbahnhof an der Kopernikusstraße offensichtlich geworden: Anfangs noch mit

dem Kahlen Bruchkraut (Herniaria glabra ssp. glabra, vermutete Gefährdungskategorie (3) lt. GARVE 1993) durchsetzte Pflasterflächen mußten dort zwischenzeitlich einer Wohn-Container-Siedlung, die langfristig durch Wohnbebauung abgelöst wird, und einer neuen Verbindungsstraße weichen.

## 2.2 Veränderte rechtliche Rahmenbedingungen

Die rechtlichen Rahmenbedingungen ändern sich gelegentlich, sodaß neben dem Kartierschlüssel auch die Bewertungskriterien angepaßt werden müssen, was ebenfalls durch die Entwicklung einer digitalen Biotopkarte einfach gelöst werden sollte.

Zum Beispiel wurde während der Projektbearbeitungszeit im Niedersächsischen Naturschutzgesetz (NNatG) § 28a (Besonders geschützte Biotope) eingeführt, der mittlerweile noch durch § 28b (Besonders geschütztes Feuchtgrünland) ergänzt wurde und die entsprechende Berücksichtigung der dort aufgelisteten Biotoptypen im Kartierschlüssel bzw. die Kennzeichnung im Bewertungsschlüssel für den Arten- und Biotopschutz verlangt.[2] Ein weiteres aktuelles Beispiel – nach Vollendung der Forschungsarbeit – ist die Neuregelung des Verhältnisses von Bauleitplanung und naturschutzrechtlicher Eingriffsregelung durch die Einführung der §§ 8a bis 8c im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), werden doch nun Entscheidungen über Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung i. d. R. auf Bauleitplanungsebene abschließend getroffen, was eine aktuelle, aussagekräftige Stadtbiotopkarte voraussetzt (vgl. LOUIS 1994). Nur mit einer, in kurzen Abständen aktualisierten, flächendeckenden Stadtbiotopkartierung können Flächenbilanzen z. B. von für den Arten- und Biotopschutz wertvollen Brachflächen aufgestellt, sowie geteilte Bebauungspläne und „Flächenpools" für Ersatzmaßnahmen in Erwägung gezogen werden.

Nicht geändert hat sich die große Bedeutung der Stadtbiotopkartierung in der planerischen Abwägung nach § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch (BauGB), in die die öffentlichen und privaten Belange einzustellen sind (vgl. auch BUCHENREITER-SCHULZ und KREITMAYER 1991). Dazu gehören auch die Belange des Umweltschutzes, des Naturschutzes und der Landschaftspflege (§ 1 Abs. 5 Nr. 7 BauGB), die Belange von Sport, Freizeit und Erholung (§ 1 Abs. 5 Nr. 3 BauGB) und die Gestaltung des Orts- und Landschaftsbilds (§ 1 Abs. 5 Nr. 4 BauGB). Außerdem soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden (§ 1 Abs. 5 S. 3 BauGB). Die Ziele (§ 1 BNatSchG) und die Grundsätze (§ 2 BNatSchG) von Naturschutz und Landschaftspflege sind nicht nur im unbesiedelten, sondern auch im besiedelten Bereich zu beachten. Als Abwägungsgrundlage für die angeführten Belange in der Bauleitplanung und als Arbeitsgrundlage für die i. d. R. erforderliche Landschaftsplanung eignet sich nach wie vor eine flächendeckende, aktuelle und im speziellen Fall präzisierte – durch Fauna-, Flora- und Vegetationsuntersuchungen unterlegte – Stadtbiotopkartierung (vgl. BUCHENREITER-SCHULZ & KREITMAYER 1991).

## 2.3 Neue naturschutzfachliche Vorgaben

Die neue Biotopkarte sollte sich an neue naturschutzfachliche Vorgaben und deren Nachbesserungen leicht anpassen lassen, ohne die gesamte Karte bei jeder geringfügigen Änderung neu erstellen zu müssen. Als Reaktion auf die gesetzlichen Vorgaben und die Erfahrungen mit der Anwendung in der Verwaltung sind in der Zwischenzeit diverse Anstrengungen unternommen worden, die verschiedenen Kartierschlüssel zu optimieren und besser aufeinander abzustimmen bzw. anzugleichen: Auf europäischer Ebene (Liste der Biotoptypen der Europäischen Gemeinschaften, vgl. NONNEN et al. 1994), auf Bundesebene (ein überarbeite-

[2] zum Umgang mit „Besonders geschützten Biotopen" nach § 20c BNatSchG und den darauf begründeten Länderregelungen in der Bauleitplanung vgl. KRATSCH (1994).

tes Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs der ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ 1993; ein bundesweites Biotopverzeichnis von RIECKEN et al. 1993; eine Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen von RIECKEN et al. 1994 sowie eine im Entwurf vorliegende Kartieranleitung – Systematik der Standard-Biotoptypen und Nutzungstypen für die CIR-Luftbild-gestützte Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung für die Bundesrepublik Deutschland der ARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ DER LANDESÄMTER, LANDESANSTALTEN UND LANDESUMWELTÄMTER – ARBEITSGRUPPE CIR-BILDFLUG 1993) und auf Landesebene (3. Fassung des Kartierschlüssels für Biotoptypen in Niedersachsen nach v. DRACHENFELS 1994) sind verbesserte Biotoptypenlisten entwickelt worden.[3] Die Kartieranleitung nach v. DRACHENFELS (1994) berücksichtigt beispielsweise die Neuerungen des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes (Ergänzungen zu § 28a, Einführung des § 28b – „Besonders geschütztes Feuchtgrünland“) und enthält auch im Siedlungsbereich (z. B. Untergliederung der befestigten Flächen) inhaltliche Veränderungen, die in einer zukünftigen Fortschreibung (nicht Neufassung!) der Stadtbiotopkartierung evtl. eingearbeitet werden könnten. In Zukunft wäre auch eine „grenzüberschreitende“ Angleichung der Kartierung der Stadt Hannover und des Landkreises Hannover denkbar.

Vonseiten der unteren Naturschutzbehörde wurde außerdem langfristig erwartet, daß die geplante Neufassung der Biotopkartierung die Basis darstellen sollte für die Möglichkeit, direkte Verbindungen zwischen der Biotoperfassung, digital erfaßten Standorten der gefährdeten Pflanzenarten, digitalisierten Detailkartierungen bzw. Fauna-Erfassungen oder auch Literaturstellen (Diplomarbeiten, Planungen, Veröffentlichungen zu einzelnen Biotopen[4]) herzustellen. Außerdem sollte die Sukzession z. B. von bestimmten Brachflächen über längere Zeiträume hinweg zu beobachten sein. Die fortschreitende Versiegelung des Stadtgebietes sollte mit Hilfe von Flächenbilanzen belegt werden können. Denn die oft geäußerte Meinung, daß für jede Brachfläche, die im Stadtgebiet verschwindet, eine neue an anderer Stelle entsteht (Brachflächenrotation, -recycling), läßt sich sich ohne eine – in kurzen Abständen fortgeschriebene – flächendeckende Stadtbiotopkartierung schlecht überprüfen.

## 2.4 Weitere inhaltliche Forderungen

Im Stadtplanungsamt wurden die Nutzungstypen des Biotoptypenschlüssels von 1984 im Siedlungsbereich kritisiert, da die Einteilung in Zeilen-, Block- oder Reihenhausbebauung[5] auch schon aus anderen Karten ersichtlich sei und die Biotopausstattung durchaus innerhalb eines Bebauungstyps variieren könne. Diese Einteilung wäre nur bei einer repräsentativen Kartierung sinnvoll[6].

---

[3] Die geringe „Halbwertszeit“ der diversen Kartierschlüssel erschwert deren Handhabung bei den Planungsbehörden und in der Öffentlichkeit, sowie die Vergleichbarkeit von Biotopkarten aus verschiedenen Jahrgängen.

[4] vgl. z. B. Diplomarbeit von BAUER (1990), in der zwei Brachflächen des Stadtgebietes detailliert kartiert wurden, oder die Arbeit von FEDER (1990), in der Flora und Vegetation der Bahnhöfe Hannovers aufgenommen wurden.

[5] Diese Nutzungskategorien leiten sich aus der Berliner Stadtbiotopkartierung (vgl. SUKOPP 1990) ab und finden sich auch im Kartierschlüssel für die Biotoptypen in Niedersachsen (DRACHENFELS 1994) sowie in dem Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen – Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung (ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ 1986, 1993) wieder.

[6] Zu den verschiedenen Formen der Biotopkartierung vgl. Kap. 3.

Im Rahmen des Umweltinformationssystems sollten Querbezüge zu den anderen Teilprojekten des Forschungsprogrammes (Boden, Wasser, Klima) herstellbar sein, die mit konventionellen Daten nur umständlich möglich wären.

## 3 Methoden

Die in Kap. 2 genannten Anforderungen an eine schnell aktualisierbare Neufassung der Stadtbiotopkartierung Hannover wurden durch die Entscheidung für die flächendeckende Biotopkartierung, die Entwicklung eines neuen Kartierschlüssels, die Nutzung der Luftbildinterpretation und die Ausrichtung auf die digitale Integration ins städtische Umweltinformationssystem methodisch umgesetzt.

### 3.1 Varianten der Stadtbiotopkartierung

In der Methodik der Stadtbiotopkartierung haben sich – mit fließenden Übergängen – drei Varianten herausgebildet: *Die selektive Kartierung* erfaßt nur schutzwürdige Biotope und setzt einen Bewertungsschritt voraus. Die *repräsentative Kartierung* untersucht zunächst jeden Biotoptyp exemplarisch und überträgt die Ergebnisse auf Biotopstrukturen ähnlicher Ausprägung. Die *flächendeckende Kartierung* erstreckt sich über alle Biotope (vgl. ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH" 1993). Die hier vorgestellte Stadtbiotopkartierung (Biotop- und Nutzungstypenkartierung) nach dem Schlüssel von BIERHALS (1991) ist im wesentlichen der *flächendekkenden Kartierung* zuzuordnen, wenn auch vereinzelt Elemente einer selektiven Kartierung mit eingeflossen sind. Die flächendeckende Bewertung der Bedeutung für den „Arten- und Biotopschutz" und das „Naturerleben und die naturbezogene Erholung" erfolgt hier im wesentlichen in nachgeordneten Schritten.

Mit „Biotopen" sind bei der flächendecken Kartierung nicht nur die „schutzwürdigen" Biotope gemeint. Der Begriff „Biotop" wird häufig zusätzlich mit einer Wertung für den Naturschutz versehen und nicht im Sinne eines Lebensraums einer Biozönose definiert, was immer wieder zu Mißverständnissen führt (vgl. KIRSCH-STRACKE 1990, RIECKEN et al. 1993). Denn: „Die gesamte Landschaft – die extremen Nutzungslandschaften eingeschlossen – besteht aus einem durchgängigen Gefüge von Biotopen, in dem alle Biotoptypen, auch die scheinbar nicht schutzwürdigen, Funktionen übernehmen" (ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH" 1993). Die „Stadtnatur" umfaßt (vgl. auch KOWARIK 1992) „künstlich gestaltete und gepflegte Natur (vom Abstandsgrün bis zum botanischen Garten); städtische Spontannatur (Ruderalflächen); Reste der nicht urbanen Kulturlandschaft (Äcker, Grünland, Hecken usw.); Reste der nacheiszeitlichen Naturlandschaft (Wälder, Moore, Bäche, Seen)" (ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH" 1993). Diese „vier Arten von Natur" in der Stadt genießen nach KOWARIK (1992) eine sehr unterschiedliche Wertschätzung. Dies spiegelt sich auch in der ersten Fassung der Stadtbiotopkartierung Hannover wieder, in der z. B. die naturnahen Wälder der Eilenriede sehr detailliert (lt. Befragung des Stadtforstamtes zu detailliert) kartiert wurden, andere Strukturen des mehr urban-industriellen Bereichs aber (lt. Befragung im Stadtplanungsamt) zu sehr generalisiert dargestellt wurden. „Im besiedelten Bereich liegen die Schwerpunkte des Naturschutzes nicht in erster Linie auf der Ermittlung und Bewertung der schutzwürdigen Flächen" (ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH" 1993), sondern auch in der Berücksichtigung der „ ‚wirklichen' Natur der Stadt" (TREPL 1991 in KOWARIK 1992), wie sie sich z. B. spontan in Pflasterritzen (vgl. FEDER 1989) oder auf den Bahnhöfen (vgl. FEDER 1990) entwickelt hat.

Tab. 1: Kartierschlüssel Stadtbiotopkartierung Hannover (BIERHALS 1991)

KARTIERSCHLÜSSEL STADTBIOTOPKARTIERUNG HANNOVER

**B bebaute Bereiche**

Kennzeichnung homogener Baublöcke (bzw. Teile davon) nach

- Flächenanteil Vegetationsfläche (bzw. Versiegelungsgrad)
- Strukturreichtum
- Vorkommen von Altbäumen

Flächenanteil Vegetationsfläche / Versiegelungsfläche

| | Vegetations-flächen in % | Versiegelte Flächen in % |
|---|---|---|
| Ba | 0 | 100 |
| Bb. | 1 - 10 | 90 - 99 |
| Bc. | 10 - 25 | 75 - 90 |
| Bd. | 25 - 50 | 50 - 75 |
| Be. | 50 - 75 | 25 - 50 |
| Bf. | > 75 | < 25 |
| Bst | Baustelle | |

Strukturreichtum

B . s - Vegetationsflächen mit überdurchschnittlichem Strukturreichtum (reich an Gehölzen oder Extensivnutzung)

Altbäume: Darstellung aller Bäume > ca. 12 m Kronendurchmesser

**V Befestigte Flächen** (außerhalb der nach B klassifizierten Bereiche)

- v1 - versiegelte Plätze und Straßen
- v2 - teilversiegelt (Pflaster, Platten etc.) z.T. mit ausgeprägter Ritzenvegetation
- v3 - nicht versiegelte, befestigte Flächen z.T. mit lückiger wärmeliebender Vegetation (Schotter-, Kies-, Erdpl., verdichtet)
- v4 - befestigte, vegetationsfreie Flächen (z.B. Tennispl.)

**K Kleingärten, Grabeland, Obstwiesen**

- K4 - Strukturreiche Kleingärten/Grabeland
- K3 - durchschn. strukturreiche Kleingärten/Grabeland
- K2 - strukturarme Kleingärten/Grabeland
- K5 - Kleingarten-Brache
- KO - Obstwiese
- KOr - Obstwiesenbrache

**E Erwerbsgartenland, gärtn. Versuchsflächen**

- EG - Erwerbsgartenbau
- EGr - Erwerbsgartenbau-Brache
- EB - Baumschulen, Weihnachtsbaumplantagen
- EBr - Baumschul-, Weinachtsbaumplantagen-Brache
- EK - Kompostanlagen
- EO - Obstplantagen
- EOr - Obstplantagen-Brache

**F Friedhöfe**

- F - Gräberfelder
- Fs - strukturreiche Gräberfelder
- O - Altbäume: Darstellung ab ca. 12 m Kronendurchmesser (sonstige Biotope: nach jeweiligem Schlüssel)

**C Rasen**

- Cm. - frische Ausprägung
- Ct. - trockene Ausprägung
- ..a - artenreiche Ausprägung
- ..s - sporadisch gemähte Rasen

**G Wiesen, Weiden**

§ Gf.. - Feucht- und Naßwiese/-weide (seggen-, binsen-, hochstaudenreich)

Gm.. - mesophile Wiesen/Weiden

..i - Intensiv-Formen der feuchten und mesophilen Wiesen/Weiden, artenarme Neuansaat

..r - Brachestadien des jeweiligen Wiesen/Weiden-Typs

..s - ungepflegte, strukturreiche, ruderalisierte Wiesen/Weiden

..a - artenreiche Ausprägung

**A Acker**

A - Acker

Af - Acker, feucht, vernäßt

Ar - Ackerbrache

**W Wälder, Forsten, Gehölze**

(§) WN... - Naturnahe und halbnatürliche Laubwälder und Gehölze

WL... - Laubforste, -gehölze und Vorwälder

WM... - Mischwälder und -gehölze

WK... - Nadelforst

WH... - lichter Waldbestand, Hutewald

..m - mesophil

..f - feucht bis naß

..t - trocken

...1-6 - 1 - Aufforstung, 2 - Dickung, 3 - Stangenholz (7-20 cm BHD), 4 - geringes bis mittl. Baumholz (20-50 cm BHD), 5 - starkes Baumholz (> 50 cm BHD), 6 - Altholz

...Bu,Ki etc. - dominante Baumart (Ah - Ahorn, Bi - Birke, Bu - Buche, Do - Douglasie, Ea - Roteiche, Ei - Stiel- und Trauben-Eiche, Es - Esche, Er - Roterle, Fi - Fichte, Hb - Hainbuche, Ki - Kiefer, Lä - Lärche, Li - Linde, Pa - Pappel (außer "Zi"), We - Baum-Weiden, Zi - Zitterpappel).

**H Kleingehölze, Gebüsche**

Hn - Hecke, Strauchreihe, Gebüsch-Neuanpflanzung

Hm - Hecke, Strauchreihe, Gebüsch, frisch bis trocken

(§) Hf - Hecke, Strauchreihe, Gebüsch, feucht/naß

(§) Ht - Trockengebüsch (Schlehen-, Rosen-, Wacholder-Besenginstergeb.)

Hb - Brombeergebüsch

Hz - Zierstrauchpfl. (v.a. Coton., Symphoric.)

Hg - Gebüsch/Hecke mit Bäumen überstanden

Hr - Baumreihe (ab ca. 6 m Kronen-Durchmesser)

Ha - Allee (ab ca. 6 m Kronen-Durchmesser)

O - Laubbaum (im bebauten Bereich ab ca. 12 m Durchm., sonst ab ca. 6 m Durchmesser)

∩ - Einzelstrauch

⊙ - hoher Laubbaum

⊛ - hoher Nadelbaum

⌀ - Kopfbaum

Hk - Kopfbaumreihe

..g - lichter Baumbestand, Strauchbestand über... (sofern zu klein zur Einzeldarst.)

Hh - hainartiger Baumbestand

**R Ruderalfluren**

Rk - Kurzlebige Ruderalfluren

Ra - Ausdauernde Ruderalfluren

Ra1 - Wärmeliebende lichte Ruderalfluren

Ra2 - Reichblühende dichte hochwüchsige Staudenfluren

Ra3 - Hochwüchsige dichte Grasfluren

Ra4 - Grasreiche niedrige Ruderalfluren ± trockener Standorte

Ra5 - Hochwüchsige Staudenfluren frischer nährstoffreicher Standorte

Ra6 - Ruderalfluren mittlerer Standorte ohne auff. Blütenbildung - Beifuß-Rainfarn-Fluren

Ra7 - Acker-Kratzdistel-Bestände

Ra8 - Flußufer-Hochstauden- und Schleierfluren

Ra9 - Japanischer Staudenknöterich

... - Ruderalstreifen an Straßen, Wegen, Gräben; ab ca. 3 - 4 m Breite; z.T. mit kleinen Sträuchern

Fortsetzung Tab. 1: Kartierschlüssel Stadtbiotopkartierung Hannover (BIERHALS 1991)

**S Stillgewässer, Fließgewässer**

SFg - Graben mit gut ausgeprägter Ufer-, Wasserveg. 

SFg - Bach, Fluß, Kanal mit gut ausgeprägter Ufer-/ Wasservegetation 

§ SFn - Bach, Fluß mit naturnahem Verlauf und naturnaher Uferausbildung 

SV3 - Sand-, Kies-, Schlammbänke 

SS - Stillgewässer

§ SV1 - Stillgewässerbereiche mit Schwimmblatt- und Unterwasserveget. 

SV2 - Stillgewässerbereiche mit Röhricht und Uferhochstauden 

§ SSn - ± naturnahes Kleingewässer

§ SSq - Naturnaher Quellbereich

**T Hoch- und Übergangsmoor (incl. Degenerationsstad.)**

§ TN - naturnahe Hochmoorreste + Regenerationsstadien, torfmoosreich

§ TS - Torfmoos-Schwingrasen (auf verland. Gewässern und Torfstichen)

§ TM - Moorheide (Glockenheiden-, Wollgras-Stadien)

(§)TP - Pfeifengras- und Besenheide-Degenerationsstadien

**N Niedermoor/Sumpf**

§ NG - Großröhrichte

§ NR - Kleinröhrichte (Bachröhrichte)

§ NC - Großseggenrieder

§ NK - Kleinseggensümpfe

§ NH - Hochstaudensumpf

§ NB - Binsen- und Simsenreiche Sümpfe, Schachtelhalmsümpfe

**M Magerrasen, Heiden**

§ MC - Calluna-Heide

§ ME - feuchte Ausprägung der Sandheide (mit Erica)

MG - Besenginster-Heide

§ MB - Borstgras-Rasen

§ MS - Sand-Magerrasen

§ MK - Kalkmagerrasen

**P Pioniervegetation (wechsel-)nasser Standorte**

P - einj. Ufer- und Schlammbodenfluren (Zweizahn-Uferfluren) + - Zwergbinsenfluren

**X Sonstige Biotope**

XS - Felswände

XM - alte Mauern mit Mauerveg.

XE - Sand-, Kies-, Lehm-Flächen

XD - Deponie, Ablagerung

§ = Besonders geschützter Biotop nach § 28a NNatG

(§) = Der Biotoptyp zählt in bestimmten (beschriebenen) Ausprägungen zu den besonders geschützten Biotopen

## 3.2 Kartierschlüssel

Der neu entwickelte Kartierschlüssel für die CIR-Luftbild-gestützte, flächendeckende Stadtbiotopkartierung Hannover (Biotop- und Nutzungstypenkartierung nach BIERHALS 1991, vgl. Tab. 1) orientiert sich an den in Kap. 2 und 3.1 genannten Anforderungen. Erläuterungen zu einzelnen Kategorien sind dem Abschlußbericht „Stadtbiotope" (BIERHALS & HAHN 1992) zu entnehmen.

## 3.3 Luftbildauswertung

Die Luftbildauswertung wird als Hilfsmittel zur Erfassung und Abgrenzung von Vegetationsbeständen bereits seit langer Zeit eingesetzt (vgl. z.B. KRAUSE 1955) und wurde durch den Einsatz von Spiegelstereoskop und Color-Infrarot-(CIR-)-Luftbildern (vgl. z. B. HAHN 1989) methodisch verbessert. Auch in der flächendeckenden Biotopkartierung wird der Einsatz der CIR-Luftbildinterpretation zur Unterstützung der Geländearbeit heute empfohlen (vgl. BIERHALS 1988). So werden die Erfassungsmöglichkeiten per Luftbildauswertung im Kartierschlüssel für die Biotoptypen in Niedersachsen (v. DRACHENFELS 1994) für den jeweiligen Biotoptyp beschrieben. Außerdem erarbeitet die ARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ DER LANDESÄMTER, LANDESANSTALTEN UND LANDESUMWELTÄMTER – ARBEITSGRUPPE CIR-BILDFLUG (1993) zur Zeit eine bundesweit gültige Kartieranleitung für die CIR-Luftbild-gestützte Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung.

In der Erstfassung der Stadtbiotopkartierung Hannover (AG STADTBIOTOPKARTIERUNG 1984) wurde die Luftbildinterpretation noch zögerlich angewandt, die Neufassung versucht das Hilfsmittel „Stereoskopische CIR-Luftbildinterpretation" für die Erfassung und Abgrenzung der Biotoptypen, sowie zur Fortschreibung der Stadtbiotopkartierung gezielt einzusetzen.

Entgegen der häufigen Vermutung, das Chlorophyll der Pflanzen sei für die differenzierte Abbildung auf Color-Infrarot-Filmen verantwortlich, liegt der Grund für die hohe Infrarot-Reflexion und die gute Differenzierbarkeit in der für jedes Blatt charakteristischen Anordnung von Zellwand und Luftzwischenräumen (Interzellularen) des Blattgewebes (vgl. GAUSMAN 1974 & MYERS 1983). Deshalb spielt für die Erkennbarkeit auf CIR-Luftbildern der Blattaufbau die wichtigste Rolle, daneben sind Blattbelag, Blattstellung, Blattbehaarung, Bodentyp und Bodenfeuchte von Bedeutung (vgl. HAHN 1989). Für die Stadtbiotopkartierung haben sich beim Einsatz von CIR-Luftbildern der Maßstäbe 1 : 6000 bis 1 : 10000 zusätzlich die komplette Filterung des Dunsteinflusses, die gute Trennbarkeit versiegelter von vegetationsbestandenen Flächen und die Erkennbarkeit von Feucht- und Trokkenstandorten als nützlich erwiesen.[7]

Für die Entwicklung einer idealen Luftbildauswertemethodik für die Stadtbiotopkartierung wurde 1989 im Rahmen der Stadtbiotopkartierung Hannover ein Testflug mit verschiedenen Filmmaterialien und Maßstäben organisiert. Zum Vergleich wurde dieser noch durch älteres, zu anderen Jahreszeiten aufgenommenes Bildmaterial ergänzt.

Anhand einer Diplomarbeit (BAUER 1990) wurden die für Brachflächen in der Stadt[8] idealen Bildflugbedingungen herausgestellt (Tab. 2), die 1990 beim flächendeckenden Bildflug über Hannover mit dem CIR-Film Kodak Aerochrome Infrared 2443 und dem Maßstab

---

[7] Bzgl. weiterer Details muß hier auf spezielle Literatur (z. B. COLWELL 1983, ELSCHER & TIELBAAR 1988, HAHN 1989, LÖFFLER 1985) verwiesen werden.

[8] Für andere Biotoptypen können durchaus andere Flugbedingungen (vor allem Jahreszeiten) ideal sein. Aufgrund der nie idealen Wetterbedingungen sind ohnehin Kompromisse meistens unumgänglich.

1:6000 eingehalten wurden. Der günstigste Befliegungszeitraum für die Stadtbiotopkartierung liegt nach BIERHALS & HAHN (1992) in den Monaten Juli und August, weil dann die Struktur der Ruderalvegetation in der stereoskopischen Auswertung besonders gut zur Geltung kommt.

Tab. 2: Eignung verschiedener Filmmaterialien und Bildmaßstäbe für die Stadtbiotopkartierung (BAUER 1990)

| KRITERIUM \ BILDFLUG | CIR 1:6000 AUG. 88 | CIR 1:10000 AUG. 89 | CIR 1:15000 AUG. 89 | CD 1:10000 AUG. 89 | SW 1:4000 MÄRZ 89 | SW 1:12500 SEPT. 88 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Detaillierungsgrad der Interpretation | hoch | hoch | gering bis mittel | gering | gering | gering |
| Genauigkeit der Grenzlinien | hoch | mittel | mittel | gering bis mittel | gering bis mittel | gering |
| Interpretationsaufwand | gering | gering bis mittel | mittel | hoch | mittel bis hoch | hoch |
| EIGNUNG FÜR DIE BIOTOPKARTIERUNG STÄDTISCHER BRACHFLÄCHEN | geeignet | bedingt geeignet | wenig geeignet | ungeeignet | ungeeignet | ungeeignet |

## 3.4 Arbeitsschritte der Kartierung

Die CIR-Luftbild-gestützte Stadtbiotopkartierung erfolgte anhand der in Abb. 1 dargestellten Arbeitsschritte, die an einem Beispiel (Abb. 2) veranschaulicht werden. Für die Luftbildauswertung wurde ein Spiegelstereoskop mit 3–15,5facher Zoom-Optik und parallel geführtem Bildwagen, Folientuschestifte und verzerrungsfrei auf den Maßstab 1 : 6000 verkleinerte Folien der Deutschen Grundkarte 1 : 5000 verwendet. Die Luftbildkartierung kann die Geländearbeit nicht ersetzen (vgl. ARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ DER LANDESÄMTER, LANDESANSTALTEN UND LANDESUMWELTÄMTER. ARBEITSGRUPPE CIR-BILDFLUG 1993), deshalb wurden fragliche Einheiten i.d.R. vor Ort überprüft.

## 3.5 Digitalisierung

Die bis dahin manuell gezeichneten Kartenfolien wurden anschließend beispielhaft dort, wo zum einen die Digitale Stadtkarte RBE 5000, zum anderen die flächendeckende Biotopkarte bereits zur Verfügung standen, digitalisiert und zusammen mit einer flächendeckend digital aufbereiteten Erfassung der gefährdeten Pflanzenarten ins Umweltinformationssystem der Stadt Hannover integriert.[9]

---

[9] Zur Vorgehensweise bei der Digitalisierung, zur Nutzung des Geographischen Informationssystems (GIS) PIA für die Erstellung der Biotop- und Nutzungstypenkarte und – in Verbindung mit der Datenbank ORACLE – für die Darstellung der gefährdeten Pflanzenarten vgl. BIERHALS & HAHN (1992).

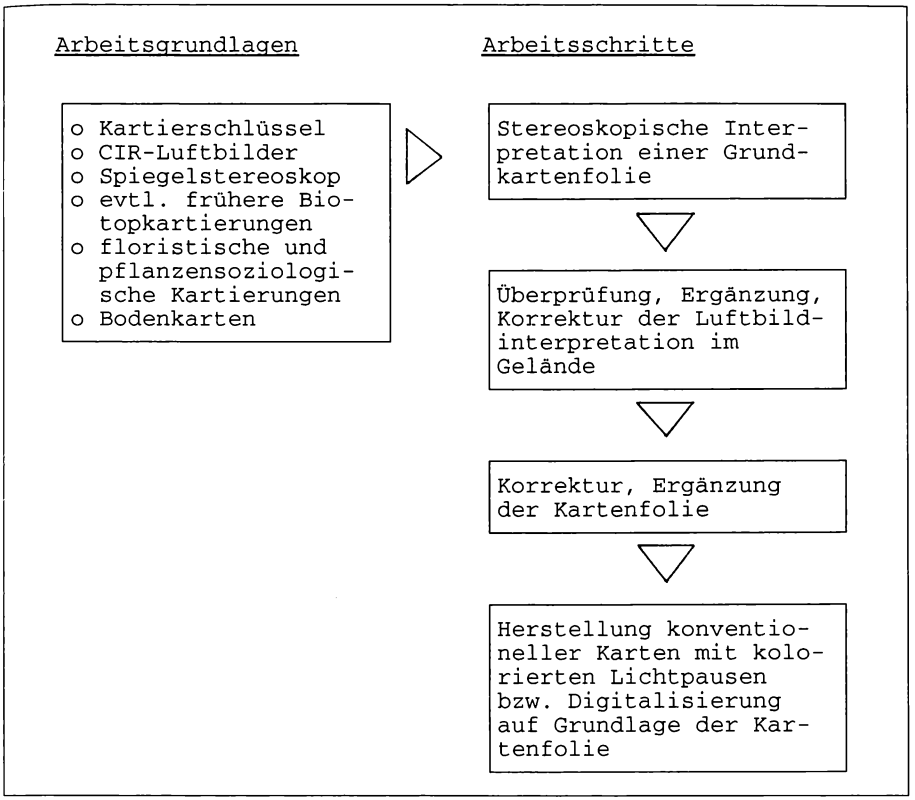



Abb. 1: Ablaufschema Luftbildinterpretation (BIERHALS & HAHN 1992)

## 3.6 Bewertung

Nach der Bestandserfassung wurde mit Hilfe neu erstellter Bewertungsschlüssel (vgl. BIERHALS 1991) eine flächendeckende Übersicht über die Bedeutung der Biotop- und Nutzungstypen für den Arten- und Biotopschutz (Tab. 3) sowie für Naturerleben und naturbezogene Erholung in der Stadt (Tab. 4) ermöglicht. Als Beispiel sei der Biotoptyp „Ar" (Ackerbrache) genannt, dem für die Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz die Wertstufe „II" (schutzwürdig, aber standörtlich und zeitlich ± ersetzbar) und für die Bedeutung für Naturerleben und naturbezogene Erholung in der Stadt die Wertstufe „V" zugeordnet wurden.[10]

[10] Auf die Darstellung der vollständigen Schlüssel muß hier aus Platzgründen verzichtet werden (vgl. BIERHALS 1991).

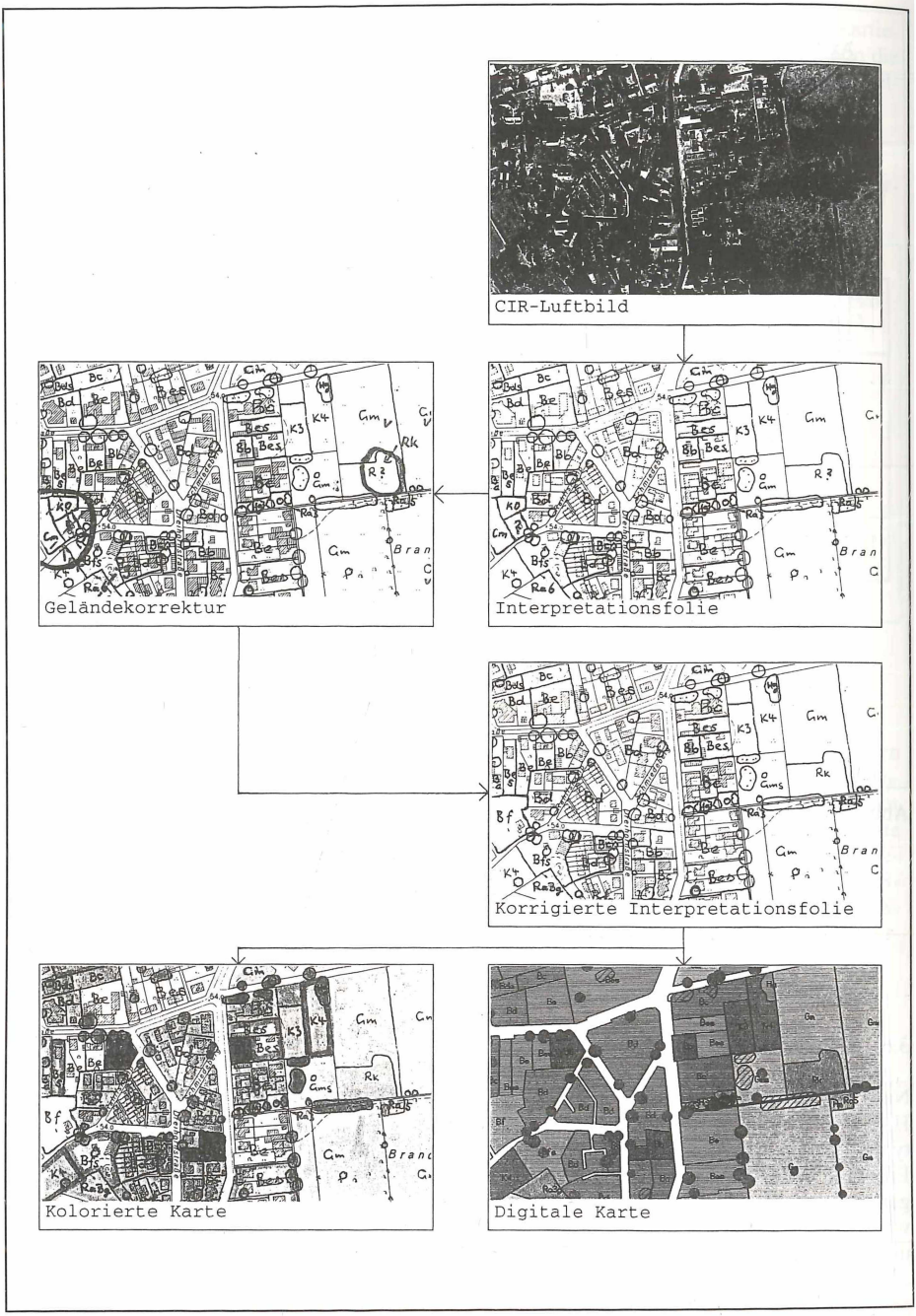



Abb. 2: Arbeitsschritte der Luftbildinterpretation (BIERHALS & HAHN 1992)

Tab. 3: Kategorien der Bedeutung der Kartiereinheiten für den Arten- und Biotopschutz (BIERHALS 1991)

BEDEUTUNG DER KARTIEREINHEITEN FÜR DEN ARTEN- UND BIOTOP-SCHUTZ

I - Biotope/Nutzungen mit keiner bis geringer Bedeutung als Lebensraum für Wildpflanzen und -tiere
- z.Zt. nicht schutzwürdig -

II - V Biotope mit Bedeutung als Lebensraum für Wildpflanzen und -tiere
- schutzwürdig -

II - schutzwürdig, aber standörtlich und zeitlich ± ersetzbar

III - schutzwürdig, standörtlich schwer / nicht ersetzbar

IV - schutzwürdig, zeitlich schwer / nicht ersetzbar

V - schutzwürdig, standörtlich sowie zeitlich schwer / nicht ersetzbar.

## 4 Ergebnisse und deren Verwendung in der Verwaltung

Wichtigstes Ergebnis des Teilprojekts „Stadtbiotope" war die flächendeckende Biotop- und Nutzungstypenkarte. Auf deren Grundlage waren Auswertungskarten, z. B. Bewertungskarten, Karten über Flächenveränderungen von Brachflächen sowie die flächendeckende Digitalisierung, für die die Methode anhand von Beispielflächen noch während des Forschungsprojekts entwickelt wurde, möglich. Bei der Stadt Hannover liegen mittlerweile eine freundlicherweise vom Niedersächsichen Landesamt für Bodenforschung digitalisierte – vereinfachte – Version der flächendeckenden Strukturkartierung von 1984 im Maßstab 1 : 10000, dazu die nun vollständig digital erfaßte Biotop- und Nutzungstypenkarte von 1991 auf der Grundlage der CIR-Luftbilder im Maßstab 1 : 6000 von 1990 und der digitalen Stadtkarte RBE 5000, sowie die im Teilprojekt "Stadtbiotope" entwickelte Datenbank nebst digitalisierter Koordinaten der beinahe 10000 Standorte gefährdeter Gefäßpflanzenarten mit Angaben zu Pflanzenart und Gefährdungsgrad vor (vgl. Abb. 3).[11]

Nun stellt sich die Frage, wie die ermittelten und aufbereiteten Grundlagendaten tatsächlich in der praktischen Naturschutzarbeit verwendet werden bzw. zukünftig eingesetzt werden sollen.

[11] weitere Einzelheiten bei FEDER & WILHELM (1995) in diesem Band.

Tab. 4: Kategorien der Bedeutung der Kartiereinheiten für Naturerleben und naturbezogene Erholung (BIERHALS 1991)

I Biotope/Nutzungen mit keiner bis geringer Bedeutung (überwiegend intensiv genutzt, versiegelt, reine Kulturpflanzenbestände)

II - VI Biotope mit Bedeutung für Naturerleben und naturbezogene Erholung

- II Nicht allgemein zugängliche Biotope mit Bedeutung für Naturerleben und naturbezogene Erholung
- III - VI Allgemein zugängliche Biotope mit Bedeutung für Naturerleben / naturbezogene Erholung
- III Gehölze und sonstige Kleinstrukturen
- IV Flächige Biotope mit erkennbarem Gestaltungs-, Bewirtschaftungs- und Nutzungseinfluß
  - IVa überwiegend nur optisch erlebbar
  - IVb Flächen auch benutzbar
- V Ruderalflächen / Brachflächen - aufgelassenes Kulturland
- VI Flächige Biotope ohne erkennbaren Gestaltungs-, Bewirtschaftungs-, Nutzungseinfluß ("natürlich", "naturnah" wirkend).
  - VI a überwiegend nur optisch erlebbar
  - VIb Flächen auch benutzbar.

## 4.1 Anwendung der Biotop- und Nutzungstypenkarte in der unteren Naturschutzbehörde:

Obwohl verschiedene städtische Ämter in das Ökologische Forschungsprogramm direkt eingebunden waren, wurde die Möglichkeit des Umweltinformationssystems (UIS) Hannover, Biotopinformationen schnell zu visualisieren und kartographisch präsentieren zu können, bisher nur zögerlich genutzt. Auch in der unteren Naturschutzbehörde gibt es noch Vorbehalte gegenüber der Anwendung der digitalen, fortschreibfähigen und flächendeckenden Stadtbiotopkartierung. Vermutlich liegen die Gründe für die zurückhaltende Nutzung des Umweltinformationssystems nicht nur in der bisher fehlenden Ausstattung mit Hard- und Software, sondern auch in gewissen „Berührungsängsten" im Umgang mit den neuen Hilfsmitteln, die im Verwaltungsalltag aufgrund fehlender, kontinuierlich durchgeführter Schulungen und Beratungen nicht abgebaut werden konnten.

Gefördert wurde die Zurückhaltung bei der Verwendung der Stadtbiotopkartierung durch die mißverständlichen Vorgaben der Bezirksregierung Hannover, in Gutachten und Verwaltungsarbeit nur noch den Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (v. DRACHENFELS 1994) zu verwenden, ohne zu berücksichtigen, daß der Biotop- und Nutzungstypenschlüssel 1991 in Abstimmung mit dem Niedersächsischen Landesamt für Ökologie entwickelt wurde, und ohne die unproblematischen Anpassungsmöglichkeiten des Biotop- und Nutzungstypenschlüssels an neue rechtliche und naturschutzfachliche Vorgaben per EDV in Betracht zu ziehen.

Die Möglichkeiten des neuen Systems konnten bisher nur vereinzelt genutzt werden. Für ausgewählte Projekte, wie z. B. die Kronsbergbebauung im Rahmen der EXPO, wurden die Informationen zur Erstellung einer Umweltverträglichkeitsuntersuchung datenverarbeitungstechnisch aufbereitet und externen Gutachtern digital zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der Beurteilung von Flächennutzungsplanänderungen oder Bebauungsplänen werden z. Zt. noch aus o.g. Gründen die manuell erstellten Kartenfolien aus dem Jahre 1991 in Verbindung mit aktuellen Luftbildern bzw. Geländeüberprüfung verwendet.

Häufig genutzt wird die im gleichen Teilprojekt erstellte Übersicht über die Standorte der gefährdeten Pflanzenarten, die Nutzung der ebenfalls vorhandenen digitalen Fassung wird jedoch vernachlässigt.

### 4.2 Zukünftige Einsatzmöglichkeiten

Die untere Naturschutzbehörde hat zur besseren Vergleichbarkeit der Kartierschlüssel der Stadtbiotopkartierungen von 1984 und 1991 sowie der Biotoptypen in Niedersachsen (v. DRACHENFELS 1994) eine tabellarische Gegenüberstellung (BIEG 1995) in Auftrag gegeben. Diese sollte zunächst die Verbindung und Übertragbarkeit zwischen den verschiedenen konventionell erstellten Kartierungsgrundlagen schaffen. Sie stellt aber auch den ersten Schritt dar für den kombinierten digitalen Einsatz von Kartengrundlagen mit verschiedenen Maßstäben (generalisierte 1984er digitalisierte Stadtbiotopkarte im Maßstab 1:10000), digitalisierte Stadtbiotopkarte 1991, gescannte Luftbilder von 1994, ggfs. auch gescannte ältere Luftbilder. In der Praxis bedeutet dies z. B., daß bei ungenügender Detailgenauigkeit der 1991er Kartierung die Fläche mit den 1984er Daten ausgefüllt bzw. durch Informationen durch aktuelle Luftbilder verbessert werden kann, ohne in Kartenschränken nach den Unterlagen zu suchen.

Wenn sich z. B., hervorgerufen durch die Einführung des § 28b (Besonders geschütztes Feuchtgrünland, vgl. Kap. 2.2) im Niedersächsischen Naturschutzgesetz, heute die ursprünglich für die Neufassung der Stadtbiotopkartierung geforderte Generalisierung bestimmter Grünlandbiotoptypen (s. Kap. 2.1) nicht als zweckmäßig herausgestellt haben sollte[12], ließen sich diese in der digitalen Fassung problemlos entsprechend der gesetzlichen Vorgaben weiter differenzieren. Der Kartierschlüssel, die Bewertungsschlüssel und die Inhalte lassen sich relativ schnell und unkompliziert verändern, ohne daß die aufwendige Gesamtkarte neu erstellt werden muß.

Außerdem lassen sich die in unterschiedlichen Maßstäben vorliegenden Unterlagen (Biotopkarten, Luftbilder, Bodenkarten usw.) dem im speziellen Fall vorliegenden Bearbeitungsmaßstab problemlos anpassen, wenn die digitalen Versionen benutzt werden.

Möglich wären z. B. auch Abfragen, in welchem Biotop- oder Nutzungstyp welche Meldungen der gefährdeten Arten liegen, um entsprechende Schutzkonzepte zu entwickeln. Die neuen Gefährdungskategorien nach GARVE (1993) ließen sich in den handgezeichneten Karten nur mit großem Aufwand einsetzen (einige Arten stehen nicht mehr auf der Roten

---

[12] mdl. Mitteilung M. DAHMS, untere Naturschutzbehörde, Umweltamt der Landeshauptstadt Hannover.

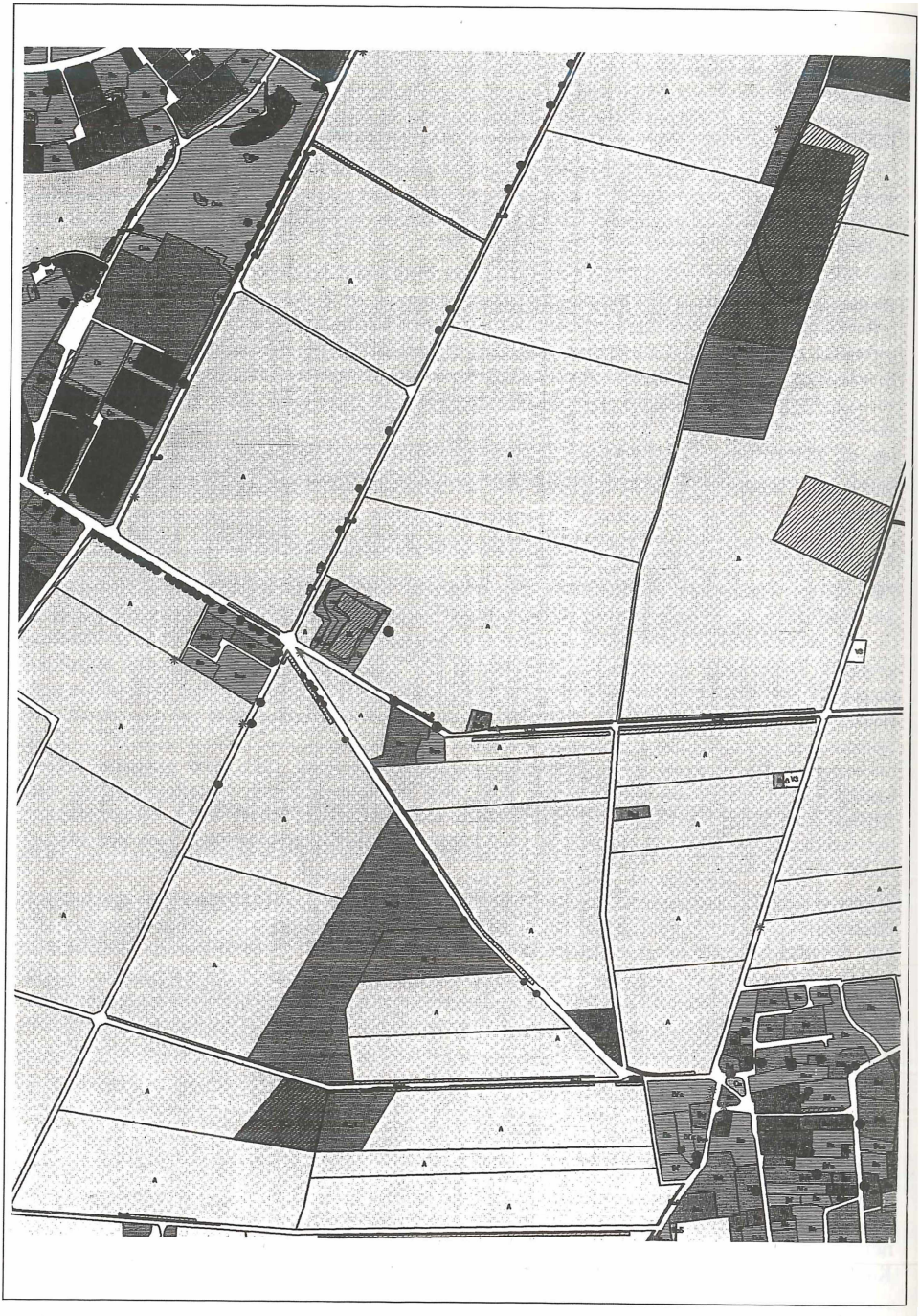


Abb. 3: Flächendeckende Biotop- und Nutzungstypenkarte mit Versiegelungsklassen, überlagert mit Karte der Fundorte von Rote-Liste-Pflanzenarten (digitalisiertes Beispiel M 1 : 10000) aus: (BIERHALS & HAHN 1992)

Liste, vgl. FEDER & WILHELM 1995), in der Datenbank (kombiniert mit der kartographischen Darstellung) ist die Aktualisierung kein Problem. Beispielsweise ist der Dreifinger-Steinbrech (Saxifraga tridactylites) in der 1991er Erfassung noch (damals: Gefährdungsgrad 2, vgl. BIERHALS & HAHN 1992) mit 32 Standorten vertreten, in einer aktuellen Fassung dürften diese Standorte auf einer Karte der gefährdeten Pflanzenarten nach GARVE (1993) im Stadtgebiet von Hannover nicht mehr auftauchen.

Möglich ist auch die langfristige Beobachtung von Sukzessionen auf Brachflächen, die Entwicklung von Brachflächen (Flächenveränderungen, Brachenrotation) und die Erstellung von Flächenbilanzen zur Beurteilung von Eingriffen in städtische Natur und Landschaft.

### 4.3 Verbesserungsvorschläge

Die 1991 erstellte Biotop- und Nutzungstypenkarte ist nur dann auch zukünftig einsetzbar, wenn sie – und der Aufwand ist geringer als die Erstellung einer neuen Karte – fortgeschrieben wird. Voraussetzung dafür ist wiederum die Fortführung bzw. Anpassung der digitalen Stadtkarte RBE 5000. Die Kartenfolien von 1991 sollten als Status quo-Bestandsaufnahme nur als Digitalisiervorlage dienen, nicht als Arbeitskarte.

Voraussetzung ist, daß die untere Naturschutzbehörde, die mit der digitalen Biotop- und Nutzungstypenkarte arbeiten muß, datenverarbeitungstechnisch dazu in die Lage versetzt wird und für die entsprechende Software geschult wird.

Die Möglichkeiten der Kombination verschiedener Grundlagendaten sollten auch bei der unteren Naturschutzbehörde zukünftig besser eingesetzt werden. Standorte gefährdeter Pflanzenarten und gescannte, aktuelle Luftbilder lassen sich zur Ergänzung bzw. Überprüfung der Stadtbiotopkarte 1991 als zweite Ebene mit einblenden.

Langfristig ist die manuelle Kartierung mit dem einfachen Spiegelstereoskop und die anschließende Digitalisierung als Vorstufe für die direkte digitale Erfassung mittels EDV-gestützter Auswertegeräte oder mittels Bildverarbeitungssysteme und gescannter Fernerkundungsdaten anzusehen. Vielversprechende, aufgrund des hohen Speicherbedarfs aber noch nicht praxisreife Ansätze dazu gab es bereits im Teilprojekt „Raumstruktur und Flächennutzungen“ im Institut für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen der Universität Hannover (vgl. BIRKNER 1992).

## 5 Literatur

AG STADTBIOTOPKARTIERUNG HANNOVER (KIRSCH-STRACKE, R., LAUSER, P., LEIN-KOTTMEIER, G., OERTEL, H., SCHMAL, G. et al.) (1984): Strukturkartierung 1984. Erarbeitet im Auftrag der Landeshauptstadt Hannover.

ARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ DER LANDESÄMTER, LANDESANSTALTEN UND LANDESUMWELTÄMTER – ARBEITSGRUPPE CIR-BILD-FLUG (1993): Systematik der Standard-Biotoptypen und Nutzungstypen für die CIR-Luftbildgestützte Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung für die Bundesrepublik Deutschland (Kartieranleitung). Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege des Bundesamtes für Naturschutz (Unveröff. Entwurf).

ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ (1986): Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer ökologisch bzw. am Naturschutz orientierten Planung. Grundprogramm für die Bestandsaufnahme und Gliederung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen. Natur u. Landschaft **61** (10), 371–389.

ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ (1993): Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen – Überarbeitete Fassung 1993 –. Natur u. Landschaft **68** (10), 491–526.

BAUER, T. (1990): Luftbildauswertung für die Stadtbiotopkartierung. Untersuchungen zur Wahl geeigneten Bildmaterials. Unveröff. Diplomarbeit am Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover.

BIEG, A. (1995): Tabellarische Gegenüberstellung der Biotoptypen folgender Kartierschlüssel: Stadtbiotopkartierung Hannover 1984, Stadtbiotopkartierung 1991, Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen des Nds. Landesamtes für Ökologie (NLÖ) 1994. Erarbeitet im Auftrag der Landeshauptstadt Hannover.

BIERHALS, E. (1988): CIR-Luftbilder für die flächendeckende Biotopkartierung. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. **8** (5), 77–104.

BIERHALS, E. (1991): Kartierschlüssel Stadtbiotopkartierung Hannover; Bewertungschlüssel. In: BIERHALS, E. & H.-J. HAHN 1992: Teilprojekt „Stadtbiotope“ des BMFT-Projekts „Modellentwicklung eines kommunalen Umweltinformationssystems im Rahmen des ÖKOLOGISCHEN FORSCHUNGSPROGRAMMS HANNOVER“. Abschlußbericht, S. 15 ff.

BIERHALS, E. & H.-J. HAHN (1992): Teilprojekt „Stadtbiotope“ des BMFT-Projekts „Modellentwicklung eines kommunalen Umweltinformationssystems im Rahmen des ÖKOLOGISCHEN FORSCHUNGSPROGRAMMS HANNOVER“. Abschlußbericht.

BIRKNER, H.-J. (1992): Teilprojekt „Raumstruktur und Flächennutzung“ des BMFT-Projekts „Modellentwicklung eines kommunalen Umweltinformationssystems im Rahmen des ÖKOLOGISCHEN FORSCHUNGSPROGRAMMS HANNOVER“. Abschlußbericht.

BUCHREITER-SCHULZ, M. & Ch. KREITMAYER 1991: Die Stadtbiotopkartierung – eine Herausforderung für die Bauleitplanung und die Baugenehmigungspraxis im Siedlungsbereich. In Natur u. Recht **13** (3), 107–115.

COLWELL, R.N. (Hrsg.) (1983): Manual of Remote Sensing. American Society of Photogrammetry. Falls Church, Virginia.

DRACHENFELS, O. v. (Bearb.) (1994): Kartierschlüssel für die Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope. Stand September 1994. Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen **A/4**.

FEDER, J. (1989): Flora und Vegetation der Pflasterflächen Hannovers. Unveröff. Ausarbeitung am Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover.

FEDER, J. (1990): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Hannovers. Ber. naturhist. Ges. Hannover **132**, 123–149.

FEDER, J. & G. WILHELM (1995): Kartierung gefährdeter Gefäßpflanzen im Rahmen des ökologischen Forschungsprogramms Hannover. Ber. naturhist. Ges. Hannover, in diesem Band.

GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 4. Fassg. vom 1. 1. 1993. In: Inform.d. Naturschutz Niedersachs. **13** (1), 1–37.

GAUSMAN, H.W. (1974): Leaf reflectance of near-infrared. In: Phot. Eng. 40, 183–191.

HAHN, H.-J. (1989): Vegetationskundliche Interpretation von CIR-Luftbildern der Insel Baltrum. Arbeitsmaterialien **10**. Schriftenreihe des Instituts für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover.

KIRSCH-STRACKE, R. (1990): Sechs Jahre Stadtbiotopkartierung Hannover – Sackgasse oder Fortschritt für den Naturschutz in der Stadt? Darstellung und Diskussion der Stadtbiotopkartierung unter besonderer Berücksichtigung ihrer Auswertung für das Naturerleben. Ber. naturhist. Ges. Hannover **132**, 287–328.

KOWARIK, I. (1992): Das Besondere der städtischen Flora und Vegetation. In: Natur in der Stadt - der Beitrag der Landespflege zur Stadtentwicklung – Gutachtliche Stellungnahme und Ergebnisse eines Kolloquiums des Deutschen Rates für Landespflege. Schriftenr. Dt. Rat f. Landespflege **61**, 33–47.

KRATSCH, D. (1994): Zur Berücksichtigung besonders geschützter Biotope in der Bauleitplanung. In: Natur u. Recht **16** (6), 278–279.

KRAUSE, W. (1955): Pflanzensoziologische Luftbildauswertung. In: Tüxen, R. (Hrsg.): Angewandte Pflanzensoziologie **10**, Stolzenau/Weser.

LÖFFLER, E. (1985): Geographie und Fernerkundung. Stuttgart.

LOUIS, H. W. (1994): Bundesnaturschutzgesetz. Kommentar der unmittelbar geltenden Vorschriften. Braunschweig.

MYERS, V.I. (Hrsg) (1983): Remote sensing applications in agriculture. In: COLWELL, R.N. (Hrsg.) 1983: Manual of Remote Sensing. American Society of Photogrammetry. Falls Church, Virginia **2**, 2111–2228.

NONNEN, J.; GOLLUB, G.; HERLITZE, C.; JÄHNIG, R. & H.-W. KOEPPEL (1994): Das CORINE-Projekt in Deutschland. In: Natur u. Landschaft **69** (3), 87–94.

RIECKEN, U.; RIES, U. & A. SSYMANCK et al. (1993): Biotoptypenverzeichnis für die Bundesrepublik Deutschland. In: Schr.-R. Landschaftspflege u. Naturschutz **38**, 301–339.

RIECKEN, U.; RIES, U. & A. SSYMANCK et al. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Schr.-R. Landschaftspflege u. Naturschutz **41**.

SUKOPP, H. (Hrsg.) (1990): Stadtökologie. Das Beispiel Berlin. Berlin.

Manuskript eingegangen am: 12. Mai 1995

Anschrift des Verfassers:
Hans-Joachim Hahn
Callinstr. 24
30167 Hannover

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 137

Autor(en)/Author(s): Hahn Hans-Joachim

Artikel/Article: Die CIR-Luftbild-gestützte Biotopkartierung 1991 von Hannover 183-201