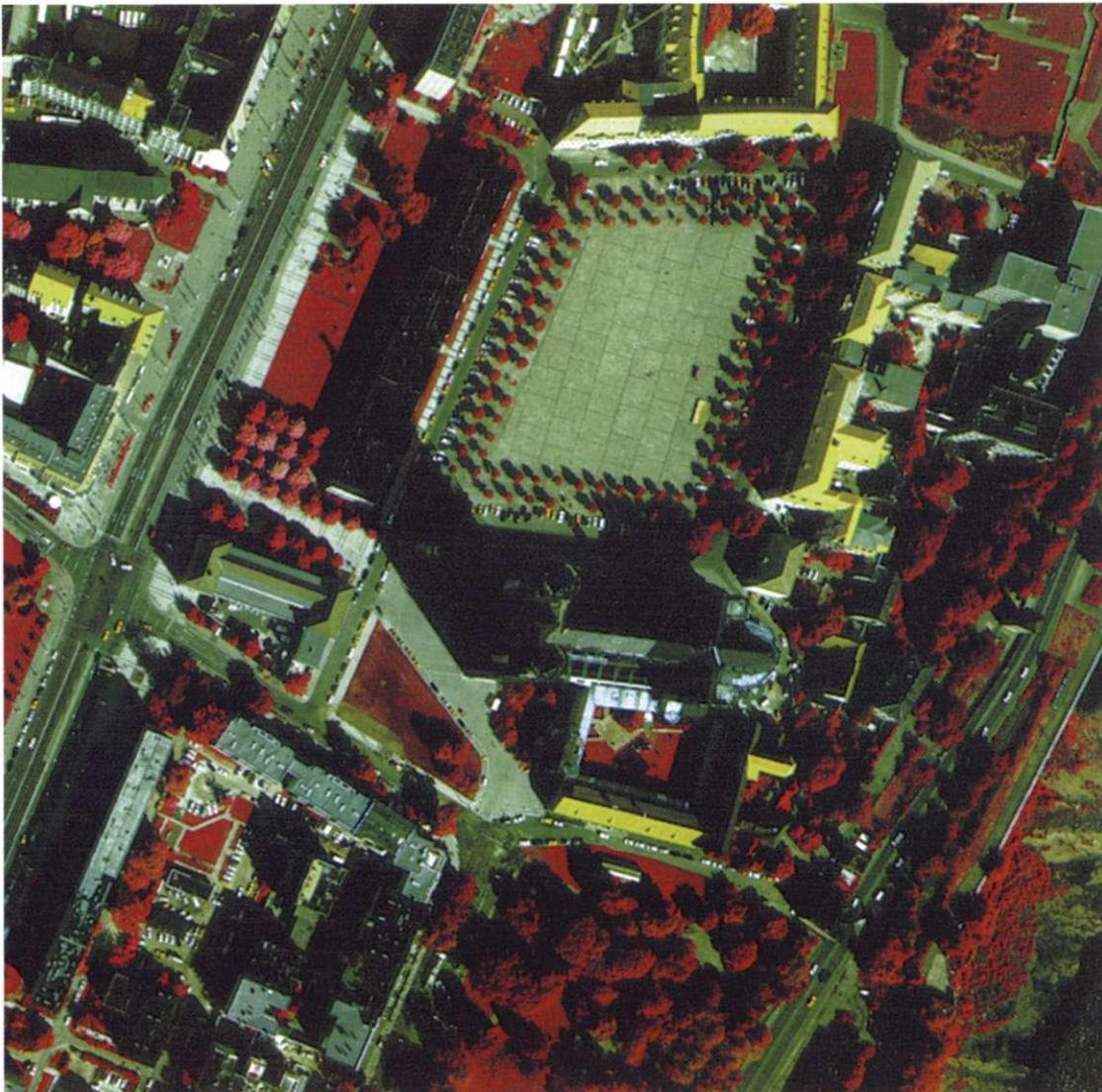




Vom Luftbild zur Biotopkartierung

Biotoptypenkartierung Magdeburgs -
ein Beitrag zur Flächennutzungsplanung



52

1995

Stadtplanungsamt Magdeburg

Mitarbeiter:

Hans-Reinhard Adler
 Christa Anger
 Peter Anger
 Birgit Arend
 Amir Badnjevic
 Heidrun Bartel
 Roswitha Baumgart
 Monika Bohnert
 Sylvia Böttger
 Wolfgang Buchholz
 Klaus Danneberg
 Renate Dilz
 Sybille Dirschka
 Wilma Ebeling
 Gabriele Eschholz
 Klaus Eschke
 Jutta Fittkau
 Hannelore Friedrich
 Hans Gottschalk
 Margot Gottschalk
 Gabriele Grickscheit
 Marlies Grunert
 Andrea Hartkopf
 Hans-Georg Heinecke
 Anette Heinicke
 Ingrid Heptner
 Sabine Hlous
 Heinrich Höltje
 Wilfried Hoffmann
 Gudrun Hunger
 Wolfgang Jäger
 Heinz Jasniak
 Heinz Karl
 Krista Kinkeldey
 Hannelore Kirstein
 Jutta Klose
 Helga Körner
 Brigitte Koch
 Dr. Günther Korbel
 Christa Kummer
 Peter Krämer
 Thomas Lemm
 Marlies Lochau
 Bernd Martin
 Konrad Meng
 Helmut Menzel
 Angelika Meyer
 Heike Moreth
 Bernd Niebur
 Doris Nikoll
 Corina Nürnberg
 Heinz-Joachim Olbricht
 Dr. Carola Perlich
 Dr. Eckhart W. Peters
 Dirk Polzin
 Liane Radike
 Jörg Rehbaum
 Karin Richter
 Dirk Rock
 Burkhard Rönick
 Jens Rückriem
 Karin Schadenberg
 Hannelore Schettler
 Katharina Schmidt
 Günter Schöne
 Monika Schubert
 Helga Schröter
 Klaus Schulz
 Joachim Schulze
 Hannelore Seeger
 Britta Sell
 Rudolf Sendt
 Siegrid Szabó
 Heike Thomale
 Judith Ulbricht
 Wolfgang Warnke
 Rolf Weinreich
 Astrid Wende
 Burkhard Wrede-Pummerer
 Marietta Zimmermann

Bisher erschienene Dokumentationen der Gutachten des Stadtplanungsamtes

- 1990 Workshop •
 Die Zukunft des Magdeburger Stadtzentrums •
- 1/93 Strukturplan
- 2/93 Verkehrliches Leitbild
- 3/93 Das Landschaftsbild im Stadtgebiet Magdeburgs -
 ein Beitrag zum Flächennutzungsplan
- 4/95 Teilflächennutzungsplan Rothensee
- 5/93 Sanierungsgebiet Buckau - Städtebaulicher
 Rahmenplan
- 5/93 Kurzfassung Stadtsanierung Magdeburg-Buckau
- 6/93 Städtebaulicher Ideenwettbewerb • Domplatz
 Magdeburg •
- 7/93 Workshop • Nördlicher Stadteingang •
- 8/93 Städtebaulicher Denkmalschutz
- 9/93 Radverkehrskonzeption
- 10/93 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV-Konzept)
- 11/93 Workshop • Kaiserpfalz •
- 12/94 Kleingartenwesen der Stadt Magdeburg
- 13/94 Hermann-Beims-Siedlung
- 14/94 Siedlung Cracau I
- 15/94 Städtebauliche Entwicklung 1990-1994
- 16/95 Gartenstadtkolonie Reform
- 17/94 Schlachthofquartier
- 18/I/94 Die Napoleonischen Gründungen Magdeburgs -
 Sozio-urbane Untersuchungen
- 18/II/94 Die Napoleonischen Gründungen Magdeburgs -
 Zur Baugeschichte in der Neuen Neustadt
- 18/III/94 Die Napoleonischen Gründungen Magdeburgs -
 Zur Baugeschichte in der Sudenburg
- 19/94 Die Anger-Siedlung
- 20/94 Bruno Taut - eine Dokumentation
- 21/95 Stadtteilentwicklung Ottersleben
- 22/94 Die Curie-Siedlung in Neustadt
- 23/94 Gartenstadtsiedlung Westernplan
- 24/95 Fachwerkhäuser in Magdeburg
- 25/95 Stadtteilentwicklung Rothensee
- 26/95 Gartenstadt Hopfengarten
- 28/94 Magdeburg Bundesgartenschau 1998 - Rahmenplan
- 29/94 Workshop • Siedlungen der 20er Jahre der Stadt
 Magdeburg •
- 30/95 Südwestliche Stadterweiterung
- 31/I/95 Parkanlagen der Stadt Magdeburg
- 32/I/95 Stadtfeld Nord
- 32/II/95 Stadtfeld Süd
- 33/95 Magdeburger Märktekonzept
- 34/95 Sozialistischer Städtebau
- 35/95 Siedlungsentwicklung Westerhüsen
- 36/95 Tempo 30 - Verkehrsberuhigung in Magdeburg
- 37/95 Siedlung Fernersleben
- 38/95 Gartenstadt- und Erwerbslosensiedlungen
 Lindenweiler, Kreuzbreite, Eulegraben
- 39/I/95 Kommunalgeschichte Magdeburgs -
 Weimarer Republik
- 39/II/95 Magdeburgs Aufbruch in die Moderne
- 41/95 Stadtteilentwicklung Olvenstedt
- 42/95 Stadtsanierung Magdeburg-Buckau
- 43/I/95 Nationalsozialistischer Wohn- und Siedlungsbau
- 44/95 Klimagutachten für das Stadtgebiet Magdeburgs -
 ein Beitrag zum Flächennutzungsplan
- 45/95 Genossenschaftswesen Magdeburgs
- 46/95 Industriegeschichte Magdeburgs
- 47/95 Workshop • Universitätsplatz •
- 48/I/II/95 Symposium BRUNO TAUT
- 49/95 Gutachterverfahren Elbe-Bahnhof
- 50/95 Stadtteilentwicklung Cracau-Prester
- 51/95 Gründerzeitliche Villen Magdeburgs

Landeshauptstadt Magdeburg

Stadtplanungsamt Magdeburg

Vom Luftbild zur Biotopkartierung

Biotoptypenkartierung Magdeburgs -
ein Beitrag zur Flächennutzungsplanung

LUFTBILD Brandenburg
Monika Lange
Gregor Weyer



INHALTSVERZEICHNIS

GRUSSWORT	3
VORWORT	4
Von der steinernen zur grünen Stadt	4
1. EINFÜHRUNG	8
1.1. Anliegen der Arbeit	8
1.2. Historischer Abriss zum Einsatz von Luftbildern	8
1.3. Grundlagen	9
1.3.1. Color-Infrarot-Luftbilder (CIR)	9
1.3.2. Interpretation von CIR-Luftbildern	10
1.3.3. Geographisches Informationssystem (GIS)	12
2. STADTBIOTOPKARTIERUNG	14
2.1. Sinn und Zweck einer Stadtbiotopkartierung	14
2.2. CIR-Luftbilder der Stadt Magdeburg	14
2.3. Technik und Ablauf der Stadtbiotopkartierung Magdeburgs	14
2.3.1. Analoge Kartierung	14
2.3.2. GIS-Ebene „Biotoptypen und Landnutzung“	15
3. BIOTOPTYPEN UND LANDNUTZUNG IN MAGDEBURG	16
3.1. Liste der Kartiereinheiten	16
3.2. Vorstellung der Erfassungseinheiten	21
Wälder	21
Gehölze	32
Krautige Vegetation	37
Gewässer	48
Vegetationsfreie Fläche	63
Acker- und Gartenbau	63
Bebauter Bereich	68
4. PROJEKTERGEBNIS UND ANWENDUNGEN	93
5. LITERATURVERZEICHNIS	99
6. ABBILDUNGSNACHWEIS	99
7. ANHANG	100

GRUSSWORT

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

mit der vorliegenden Broschüre ermöglicht Ihnen das Magdeburger Stadtplanungsamt sozusagen einen Blick hinter die Kulissen, indem es am Beispiel der Biotopkartierung dokumentiert, wie viel Detailarbeit zu leisten ist, bevor verbindliche Pläne erstellt werden können.

Beispielsweise muß im Vorfeld konkreter Planungen eine Entscheidung getroffen werden, welche Nutzungsmöglichkeiten für eine bestimmte Fläche überhaupt in Frage kommen und welche auszuschließen sind. Darüber hinaus muß geprüft werden, wie künftige Baumaßnahmen in die Natur eingreifen, wie sie die Pflanzen- und Tierwelt, das Klima, die Lichtverhältnisse, das Grundwasser beeinflussen.

Luftbilder bieten die Möglichkeit, große Gebiete auf der Grundlage einheitlicher Kriterien auszuwerten und zu kartieren. Sie liefern Erkenntnisse über den Zustand von Natur und Landschaft, über besiedelte und unbesiedelte Flächen, über vorhandene Biotope und deren Spezifik. Damit sind Luftbilder für Stadt- und Landschaftsplaner ein unverzichtbares Arbeitsinstrument.



Vom Stadtgebiet Magdeburg wurden 1992 Luftaufnahmen gemacht. Damit verfügt die Stadtverwaltung über einen umfangreichen, aktuellen Datenbestand, der Planungsentscheidungen unterstützt und der jederzeit aktualisierbar ist. Die Broschüre „Vom Luftbild zur Biotopkartierung“ beschreibt, wie dieser Datenbestand entstanden ist, was er leistet und wozu er genutzt werden kann und bietet Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, somit einen kleinen Einblick in ein spezifisches Arbeitsfeld der Stadtplanung.

A handwritten signature in blue ink, which reads "Willi Polte". The signature is fluid and cursive, written over a white background.

Dr. Willi Polte
Oberbürgermeister

VORWORT

VON DER STEINERNEN ZUR GRÜNEN STADT

Was hat die Oase in der Wüste Lut/ Iran mit der Stadt Magdeburg in Sachsen-Anhalt zu tun?

In der Kulturgeschichte der Menschheit galt die „Natur“ bis zu Beginn der Neuzeit als lebensfeindliche Umwelt. Diese Vorstellung reicht bis in die Frühgeschichte des Orients zurück. Ihren extremsten Ausdruck findet dort die Natur in der Wüste. Sie repräsentiert in großen, leeren Räumen die Verneinung und die Abwesenheit des Lebens. Erst der scharf aus der lebensfeindlichen Umwelt ausgegrenzte Raum, die Oase, ermöglicht menschliche Ansiedlung. Der eingefriedete Raum wird im Persischen als „pairidaeza“ bezeichnet, von dem sich unser „Paradies“ herleitet.

Die menschliche Siedlung im allgemeinen, die Stadt im besonderen als von der Natur ausgegrenzter Le-



Abb. 1a: Oase in der Wüste Lut in Iran

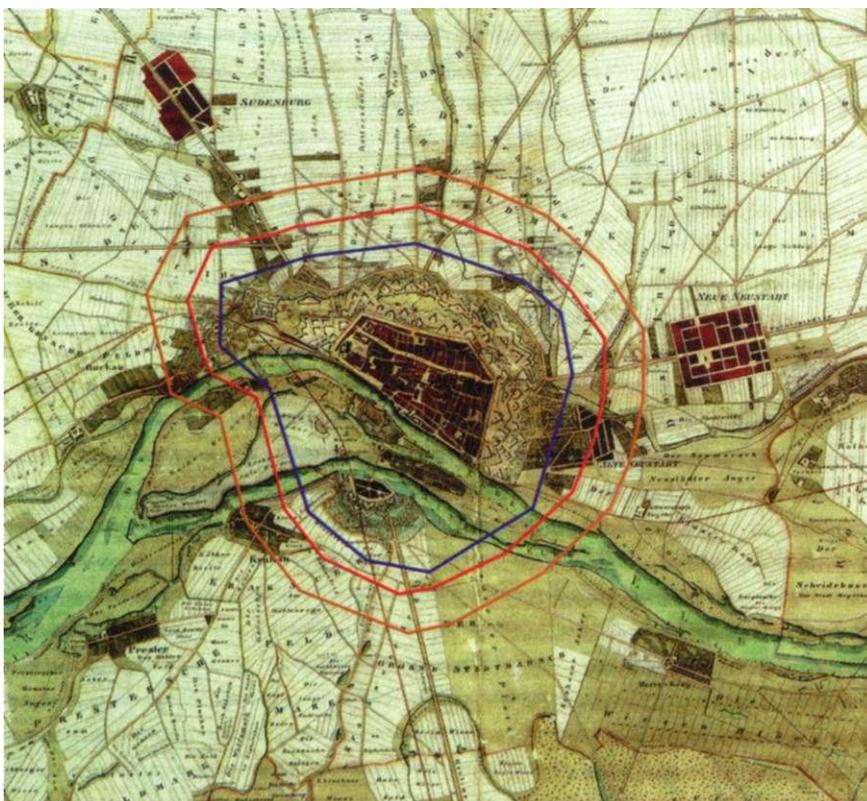


Abb. 2a: Ausschnitt aus dem Stadtplan von Platt 1838

bensraum, hat sich traditionell unserem Denken eingepreßt: Die „steinernen“ Stadt, die sich wehrhaft und mit einer klaren Linie von der umgebenden „Natur“ abhebt, sei es, daß eine menschenfeindliche Umgebung zur Abgrenzung der menschlichen Kultur zwingt, sei es, daß die Furcht vor feindlichen Menschen Wehranlagen errichten ließ.

Mit der Industrialisierung und der Verstädterung haben aber die Paradigmen gewechselt. Die Gesellschaft ist seitdem ihrer Alltagsumwelt in der Stadt entfremdet. Die zunehmende Technisierung und die Ballung der Bevölkerung lassen die Städte lebensfeindlich erscheinen.

Seit einigen Generationen schon ziehen die Kinder „aus grauer Städte Mauern ... hinaus in Wald und Feld“. Die Sehgewohnheiten haben sich jedoch nicht verändert.

Das archetypische Bild vom Stadt-Land-Gegensatz ist immer noch un-

reflektiertes Symbol für die Dialektik einer Gesellschaft, die zur Natur nur noch einen romantischen Zugang hat.

Dieses Bild weist zunehmend Brüche auf. Die von der Urbanen Gesellschaft verursachten Schäden an der „heilen“ Natur zeigen immer unübersehbarer, daß Umweltzerstörung keine Grenzen kennt. Die Folgen des sauren Regens beispielsweise sind sogar in den Seen entlegener skandinavischer Regionen als erhöhter pH-Wert meßbar. Überdies haben die modernen, mit dem Städtebau befaßten Wissenschaften wieder zu einer ganzheitlichen Betrachtungsweise gefunden. Insbesondere mit Hilfe der Luftbildphotographie können übergeordnete Zusammenhänge visuell veranschaulicht werden. Und so läßt sich heute in der Tat auf vielen Ebenen nachweisen, daß die Stadt vielfältig mit ihrem Umland verwoben ist. Die Stadt ist Teil ihrer Umwelt, greift in die natürlichen Kreisläufe ein, wird aber auch von ihnen beeinflusst.

Dieser Gedanke von der Ganzheitlichkeit ist keine Erfindung unserer Tage. Schon 1866 hat der deutsche Naturforscher Ernst Haeckel aus Jena (er lebte von 1834 bis 1919) für die Zusammenhänge in der Umwelt den Begriff Ökologie geprägt. Er ist aus dem Griechischen abgeleitet: „oikos“ ist das Haus und logos die Lehre oder die Wissenschaft. Die ursprüngliche Bedeutung des

Wortes ist Hauswirtschaftslehre, wobei der Haushalt der Natur in seiner Wechselbeziehung der einzelnen Organismen zur Umwelt gemeint ist. Boden, Wasser, Luft, Tiere, Pflanzen, Mikroorganismen und auch der Mensch sind Teile des Naturhaushaltes, wobei die Ökologie das Licht, die Energieflüsse und Stoffkreisläufe mit erfaßt. Es wird deutlich, daß Ökologie und Ökonomie im ursprünglichen Sinne der Wörter keinen Widerspruch zueinander bilden, sondern beide in ihrem Ansatz das Hauswirtschaften beinhalten, einmal bezogen auf die Kreislaufwirtschaft der Umwelt und zum anderen auf die menschliche Wirtschaft, die ja eigentlich auch nicht linear handelnd ausgerichtet sein soll.

Der Mensch ist Teil der Natur, oder vielmehr die Umwelt ist der Lebensraum des Menschen, und eine Gefährdung dieses Lebensraumes bedeutet auch eine Gefahr für den Menschen. Schlagwörter wie Waldsterben, Saurer Regen, Treibhauseffekt, Ozonloch, Trinkwasserverseuchung, Ölpest, Jahrhunderthochwasser und Artensterben geben beispielhaft diese Entwicklung wieder. Es muß das Ziel sein, den Menschen zu einem von der Vernunft geleiteten Umgang mit der Natur zu bewegen, um das zu erzielen, was im Einklang mit der Natur als ein harmonisches Verhältnis von Mensch und Umwelt bezeichnet werden kann.

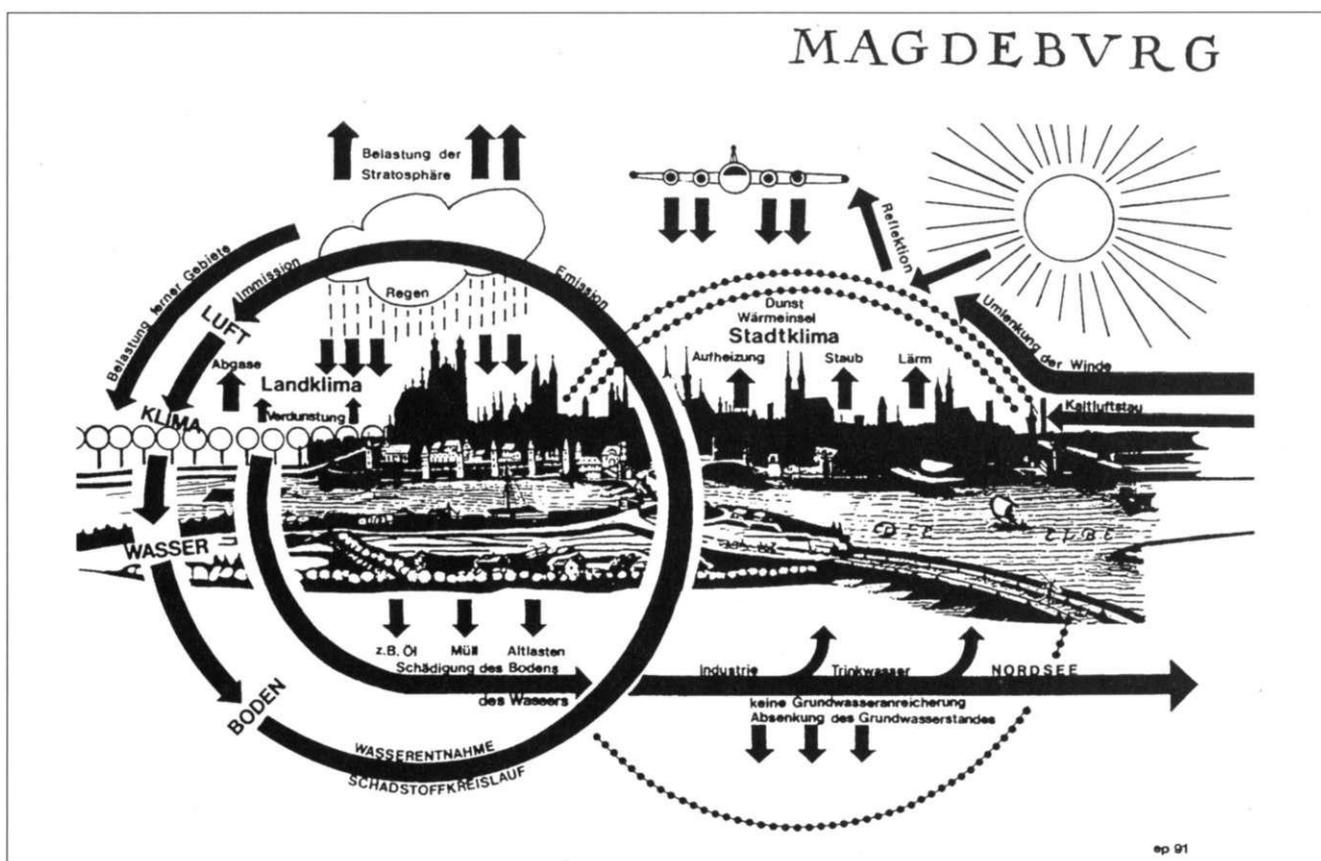


Abb. 3a: Belastung der Umwelt durch Städtebau

analoge Schlüsse lassen sich ausgehend von dem Komplex nicht belebter Umweltfaktoren in bestimmten Naturräumen bestimmte naturnahe Biotope rekonstruieren, unter der Hypothese, daß kein menschlicher Einfluß vorläge. Dies wird als nach heutigen Verhältnissen potentiell natürliche Vegetation bezeichnet. Beispielsweise wird vermutet, daß auf den Lößböden der Börde nach Beendigung des Ackerbaus ein Traubeneichen-Hainbuchenwald stocken würde, im Tal der Elbe ein Hartholz-Auwald (Eschen-Ulmen-Auwald mit Dominanz der Stieleiche).

Die Kartierung der Biotoptypen im Stadtgebiet Magdeburgs zeigt, wie sehr die besiedelten Bereiche von naturnahen und natürlichen Biotopen durchdrungen sind. Im Bereich der Börde finden sich die wertvollen Biotope gerade nicht im Außenbereich, sondern nischenartig inmitten bebauter Umgebung. Diese Paradoxie hat bereits in den zwanziger Jahren Bruno Taut bemerkt und dokumentiert. Die Schlüsse, die Taut daraus für die Stadtentwicklung gezogen hat, waren seinerzeit bei Architekten und Stadtplanern geläufig. Das Gegensatzpaar Stadt und Land sollte dekonstruiert werden. Für Frankfurt am Main postulierten Ernst May und Leberecht Migge die Entwicklung eines sich wechselseitig durchdringenden Stadtlandes. Für Magdeburg skizzierte Bruno Taut die Auflockerung der Stadt durch Grünzüge.

Die Kartierung zeigt aber auch, in welchem hohem Maß sich im Bereich der Elbaue naturnahe Biotope bewahrt haben: Weidengebüsche am Flußufer, Eichenauwald, Feuchtwiesen und verlandende Altarme. Die Bewahrung und Entwicklung dieser Lebensräume in der Börde wie in der Elbaue für den Naturhaushalt und nicht zuletzt für die erholungssuchende Bevölkerung Magdeburgs muß eine vorrangige Aufgabe der Stadtplanung sein.

E. W. Peters

P. Krämer



Abb 5a: ...die Erde atmet und lebt mit ihren Mikroben und duldet auf die Dauer nicht das Vorhaben ihrer Tötung. Dies gilt in besonderem Maße für den fruchtbaren Humus der Börde, der die Stadt westlich der Elbe umzieht. Magdeburger Börde bei Westerhüsen 1922

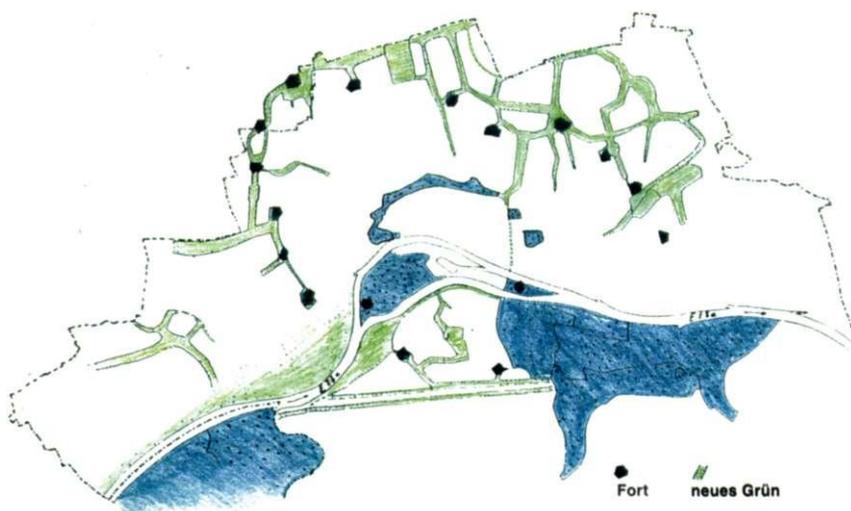


Abb. 6a: Flächennutzungsplan 1922, Grünflächen:

„...Das neue öffentliche Grün bedeutet eine Zivilisierung des Militärs. Es verbindet die Forts und Außenwerke, soll sich aber auch zungenartig in die Siedlungen hineinziehen, um jede letzte Verkümmern des Städters zu verhindern. Das sollen durchaus keine teuren „Anlagen“ sein, vielmehr angebaute Flächen mit Wegen, Obst usw...“ (aus: Taut in Frühlicht, 1922)

Literatur:

- Aicher, O., analog und digital, Berlin, 1991
- Ellenberg, H., Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, Stuttgart, 1986
- Odum, E.P., Grundlagen der Ökologie, Stuttgart, 1980
- Petrucchioli, A. (Hrsg.), Der Islamische Garten, Stuttgart, 1995

1. EINFÜHRUNG

1.1. ANLIEGEN DER ARBEIT

Von August bis Dezember 1994 wurde für die Stadt Magdeburg eine flächendeckende Biotoptypen- und Landnutzungskartierung aus Color-Infrarot-Luftbildern durchgeführt. Dabei wurde das gesamte Stadtgebiet nach ca. 290 verschiedenen Bestandstypen im Maßstab 1:5.000 kartiert. Die Ergebnisse der Kartierung liegen in digitaler Form vor.

Die in der Reihe „Stadtplanungsamt Magdeburg“ erschienene Broschüre soll einen Einblick in Methodik und Vorgehensweise dieser Arbeit geben.

Mit der Beschreibung der Kartierschritte und der Merkmale der einzelnen Erfassungseinheiten auf dem Luftbild wird gleichzeitig versucht, die Kartierung nachvollziehbar zu machen und damit einer breiten Nutzung zuzuführen.

Anhand der vorliegenden Kartierung und der vorhandenen Luftbilder wird ebenfalls ein Überblick über die Ausstattung des Stadtgebietes mit unterschiedlichen Biotoptypen gegeben.

Neben Luftbildausschnitten wurde versucht, über Fotos einen Bezug zu den erfaßten Kartiereinheiten herzustellen. Dabei wurde eine Gegenüberstellung von terrestrischen Fotos und den dazugehörigen Luftbildausschnitten angestrebt.

Der kleine Exkurs in die Vegetation gehört nur bedingt zur Luftbildinterpretation. Er soll vielmehr dem Leser die Möglichkeit geben, sich eine Vorstellung über die hier angesprochenen Biotoptypen machen zu können. Im Rahmen dieser Veröffentlichung kann nur ein Abriß, der zu erwartenden Ausstattung auf den kartierten Flächen gegeben werden. Diese Aussagen müssen auf jeden Fall durch eine terrestrische Aufnahme der Pflanzen- und Tierarten, besonders für schützenswerte Biotope, untersetzt werden.

Die Kartierergebnisse der Luftbildinterpretation wurden im genannten Projekt ebenfalls digitalisiert und als Ebene „Biotoptypen und Landnutzung“ in das digitale Umweltinformationssystem der Stadt Magdeburg eingebracht. Nachdem zunächst einige technische Grundlagen eines Umweltinformationssystems erläutert werden, sollen an einigen Beispielen die Möglichkeiten zur Nutzung der aus der Luftbildkartierung in Form eines Geographischen Informationssystems vorliegenden Ergebnisse aufgezeigt werden.

1.2. HISTORISCHER ABRISS ZUM EINSATZ VON LUFTBILDERN

Mit der Eroberung der Luft durch den Menschen wuchs auch der Wunsch, die Eindrücke aus dieser neuen Perspektive festzuhalten und zu verbreiten. So ist das Entstehen und die Entwicklung von Luftbildern eng an die Entwicklung von Luftfahrt und Photographie gekoppelt.

Die ersten Luftbilder entstanden bereits 1858. Sie wurden aus einem Ballon heraus über Paris von G.Tournachon photographiert. Es gab auch kuriose Versuche mit Hilfe von Drachen, kleineren Raketen, Ballons oder gar Brieftauben zu Luftbildaufnahmen zu gelangen.

1887 wurden die ersten bekannten forstlichen Luftaufnahmen gemacht. Der Drang Luftbildaufnahmen einer praktischen Anwendung zu zuführen, scheiterte zu dieser Zeit an der noch wenig entwickelten Technik von Photographie und Luftfahrt. Erst die Erfindung und der Bau von Flugzeugen zu Beginn unseres Jahrhunderts erlaubte den Einsatz von Luftbildern zu Fernerkundungszwecken.

Mit dem 1. Weltkrieg und den aus diesem erwachsenen höheren Anforderungen an eine Fernerkundung, kam es zu einer wesentlichen Verbesserung der Aufnahmegeräte. Die Einführung einer systematischen Bildreihenfolge durch Oskar Messter, dem Kinopionier, ermöglichte um 1920 eine rasante Entwicklung des Luftbildwesens und eine breite Anwendung für forstliche, archäologische und geographische Zwecke. Mit der Einführung von Reihenmesskameras und Stereoauswertegeräten wurde es möglich, Luftbilder als dreidimensionales Modell zu betrachten und auszuwerten.

Luftbildmessungen wurden zum Standardverfahren für die Erstellung von topographischen Karten.

Mit dem 1. Weltkrieg einhergehend, wurde das Luftbild zur militärischen Verschlußsache, was ihrer Nutzung durch zivile Anwender bis in die jüngste Vergangenheit durch Verschlußsachenverordnung und amtliche FreigabeprozEDUREN Grenzen setzte. Mit der Streichung der behördlichen Genehmigungspflicht für Luftaufnahmen am 28.6.1990 entfielen diese Behinderungen in Deutschland erst sehr spät.

Durch den 2. Weltkrieg kam es zu einem forcierten Einsatz von Luftbildern für den militärischen Bereich. Dabei wurden die ersten Farb-, Farbinfrarot-, und Infrarotfilme getestet.

Nach dem Krieg entwickelte sich die Luftbildinterpretation, also das Auswerten von Luftbildern nach ausgewählten Kriterien, zu einer eigenständigen Disziplin. Dies geschah schwerpunktmäßig in den USA. Grundlegende Versuche zur Verwendung von Farbinfrarotfilmen für

die vegetationskundliche Forschung wurden um 1956 von R.N. Colwell eingeleitet.

Parallel dazu erlangten neben der Photographie auch andere Aufnahme- und Auswertetechniken Bedeutung, insbesondere Abtastsysteme (Scanner) und Radarsysteme. Es entstand die Fernerkundung als eine übergeordnete Disziplin, die die bisherige Luftbildinterpretation einschließt.

Im Bereich der Luftbildinterpretation standen in den Folgejahren bis heute methodische Schritte und verschiedene Filmentwicklungen im Vordergrund, die technischen Grundlagen haben sich in den letzten Jahrzehnten kaum weiterentwickelt. Im Bereich der CIR-Luftbildfilme sind verschiedene Emulsionen, Empfindlichkeiten und Schärfen getestet worden. In Westeuropa und den USA hat sich heute der CIR 2443 der Firma Kodak, ein Dreischichtfilm, durchgesetzt. Durch verschiedene Veränderungen bei der Entwicklung ist es gelungen, mit dem zunächst sehr farbinstabilen Film einheitliche Abbildungsergebnisse zu erzielen.

Bei der Interpretation von Vegetationsbeständen sind Arbeitsstandards entwickelt worden, die es heute den Fachleuten ermöglichen, sehr differenzierte Aussagen zu treffen. Insbesondere sind hier die parallele Erstellung von Interpretationsschlüsseln zur Befliegung, die Trennung von Gestalt- und Farbmerkmalen bei der Beschreibung von Vegetationsbeständen und die methodische Abstimmung zu Belangen der Vegetationskunde, Landschaftsplanung und Raumordnung zu nennen. Besonders die luftbildgestützte Biotoptypen- und Landnutzungskartierung hat sich heute zu dem wichtigsten Bestandteil bei der Kartierung großer Flächen entwickelt.

Demzufolge wurden in Deutschland nach der Wiedervereinigung für alle neuen Bundesländer flächendeckende Befliegungen mit dem CIR- Film im Maßstab 1:10.000 durchgeführt. Die Biotoptypenkartierungen sind ebenfalls für alle neuen Länder in Arbeit. Diese Projekte, die in ihrer Quantität für die Altbundesländer nicht durchgeführt worden sind, sollten in möglichst kurzer Zeit die Lücken in den relativ inhomogenen Umweltdatenbeständen der ehemaligen DDR schließen und waren gleichzeitig eine Reaktion auf den erheblichen Planungsdruck durch Bau- und Investitionsvorhaben nach der Wiedervereinigung

In vielfältiger Hinsicht ist die Auswertung von Luft- und Satellitenbildern Teil der Arbeitsmethoden von Wissenschaftlern und Planern geworden. Die Verarbeitungsmethoden dieser ungeheuer vielfältigen Informationen haben sich mit der Entwicklung von edv- gestützten Geoinformationssystemen in jüngster Vergangenheit rasant verändert. Bei der Erarbeitung und Aktualisierung von Umweltdatenbeständen werden der Luftbildinterpretation und den Geoinformationssystemen in der Zukunft neue Aufgaben zuwachsen.

1.3. GRUNDLAGEN

1.3.1. Color-Infrarot-Luftbilder (CIR)

Color-Infrarot-Luftbilder, kurz CIR-Luftbilder genannt, werden hauptsächlich für Fachkartierungen mit dem Schwerpunkt der vegetationskundlichen Erfassung und Differenzierung eingesetzt. Der CIR-Film verfügt über eine bessere Schärfe als Schwarz-Weiß- oder Color-Filme und hat den besonderen Vorteil, starke Farbabstufungen im Vegetationsbereich aufzuweisen.

Wie ein Color-Film besteht ein CIR-Film aus drei farbempfindlichen Schichten, jedoch hat dieser Film anstatt der blauempfindlichen Schicht eine für den Bereich des nahen Infrarots empfindliche Filmschicht. Daraus entsteht die ungewohnte Farbwiedergabe („Falschfarben“) mit einem hohen Rotanteil.

Vegetation bildet sich in sehr unterschiedlichen Rottönen ab, Gewässer aufgrund ihrer starken Lichtabsorption in dunkelgrau bis schwarz, abgestorbene Vegetation oder offene Böden in Braun-, Grau- und Grüntönen.

Für die Differenzierung von Vegetation im Farbbild wird das unterschiedliche Reflektionsverhalten im Schwammgewebe der chlorophyllhaltigen Blätter genutzt. Über unterschiedliche Strukturen dieses Gewebes entstehen Abstufungen in den wiedergegebenen Farbtönen einzelner Pflanzenarten.

Die im Gegensatz zu herkömmlichen Farbfilmen stärkere Farb- und Helligkeitsdifferenzierung bei Vegetationsbeständen im CIR-Luftbildfilm beruht auf der Tatsache, daß im nahen Infrarot-Bereich weitaus differenzierter Licht vom Schwammgewebe der Pflanzen reflektiert wird als im Bereich des sichtbaren Lichtes.

Die Unterschiede der einzelnen im sichtbaren Wellenbereich Grün abgebildeten Farbtöne werden dadurch im Infrarot-Bereich verstärkt und geben so die Möglichkeit, Vegetationsbestände besser voneinander zu trennen und anzusprechen.

Für die Aufnahme von CIR-Luftbildern werden Luftbildkammern verwendet, die in Kleinflugzeugen montiert sind. Objektive mit einer Brennweite von 300 mm gewähren eine verhältnismäßig geringe perspektivische Verkipfung zu den Bildrändern. Die Originale sind Diapositive in einem Format von 23x23 cm, die eine Interpretation mit Durchlicht zulassen.

Die technischen Bedingungen zur Erzeugung qualitativ hochwertiger Aufnahmen sind sehr streng. Voraussetzungen sind dunst- und wolkenfreier Himmel, Windstille und ein Sonnenstand, der möglichst senkrecht ist, um störende Schatten zu vermeiden. Die so eingeschränkten Aufnahmemöglichkeiten werden weiterhin durch einen geringen Befliegungszeitraum im Jahr begrenzt. Für eine Vegetationserfassung ist die Zeit von Mitte Mai bis Mitte Juli am günstigsten.

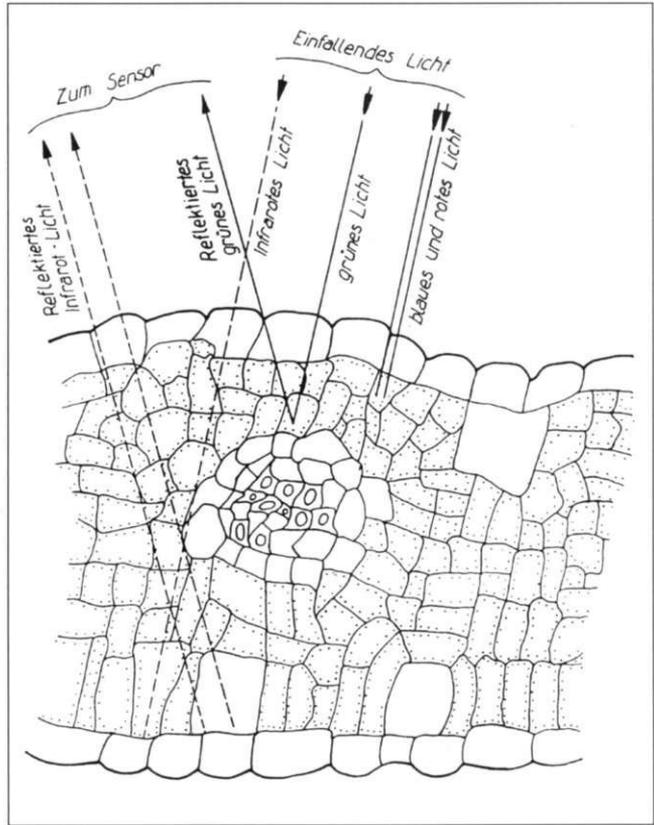
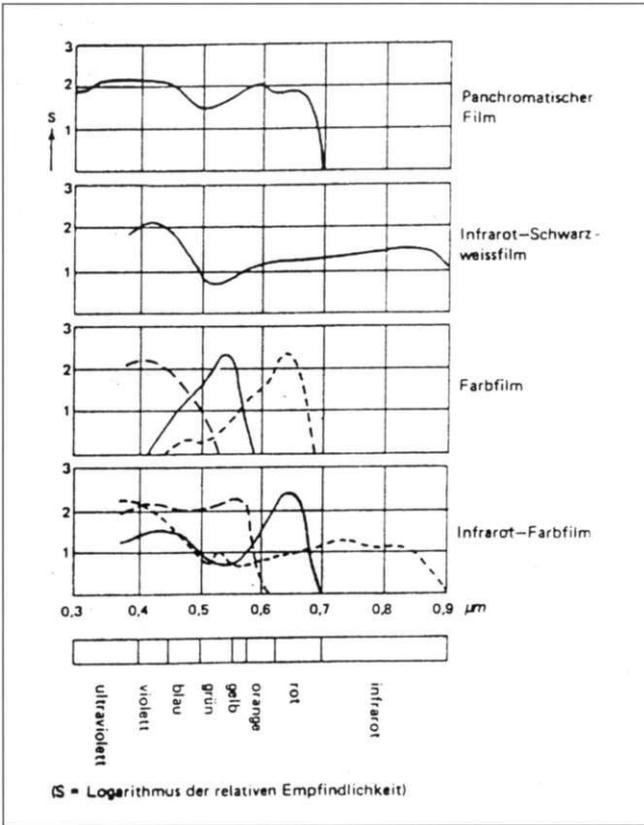
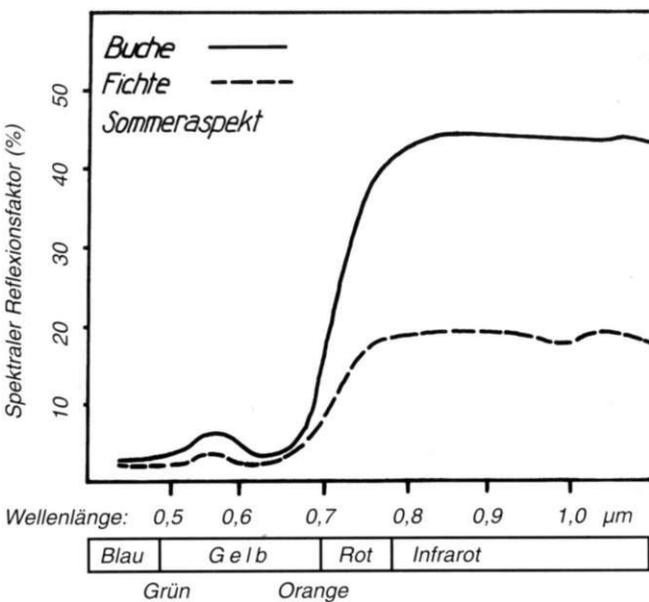


Abb. 1: Empfindlichkeit unterschiedlicher Filme im Vergleich (nach Albertz-Kreiling, 1975, geändert; aus Trachsler 1988, Abb. 7)

Abb. 2: Schematische Darstellung des Reflexionsverhaltens eines Laubblattes (aus Albertz, 1991, S. 20)

Um eine flächendeckende Aufnahme zu erreichen, wird in Flugstreifen, meist mit Nord-Süd-Orientierung, geflogen. Die Überdeckung der Bilder von nebeneinander liegenden Flugstreifen sollte ca. 30% betragen. Die Dias

innerhalb eines Flugstreifens müssen sich zu ca. 60% überlagern, da nur so eine stereoskopische Betrachtung möglich ist.



1.3.2. Interpretation von CIR-Luftbildern

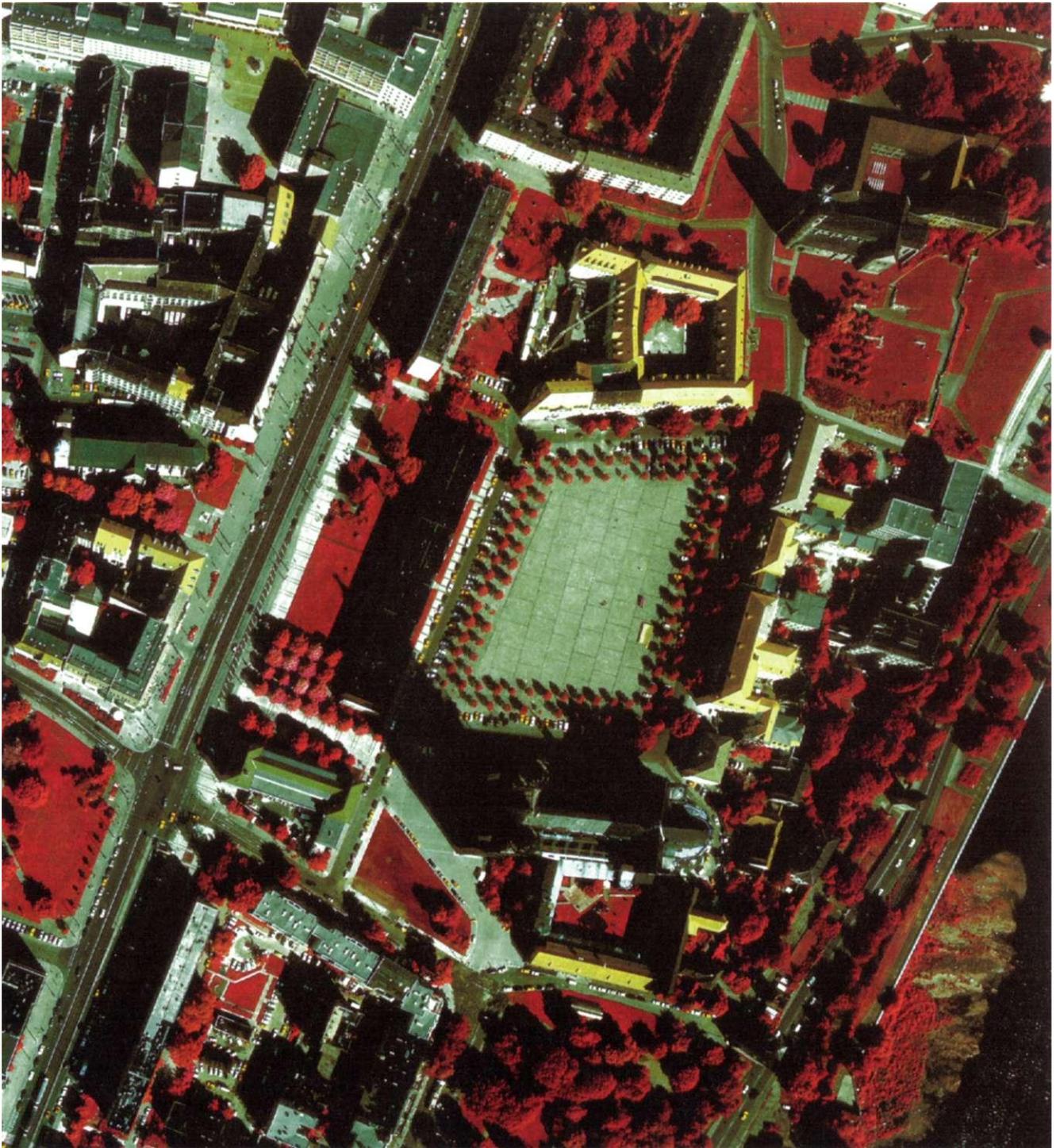
Wie schon erwähnt, ist durch die Überdeckung zweier aufeinanderfolgender Bilder das stereoskopische (räumliche) Betrachten der Luftbilder möglich. Man macht sich dabei zunutze, daß ein und dasselbe Objekt aus zwei unterschiedlichen Positionen aufgenommen wurde. Genau wie beim herkömmlichen Sehen wird erreicht, daß diese beiden unterschiedlichen Bilder (linkes und rechtes Auge) im Gehirn zu einem räumlichen Bild zusammengesetzt werden (3-D-Effekt). Dabei ist es notwendig, daß die Bilder getrennt, für jedes Auge nur eins sichtbar, betrachtet werden. Dies ist durch den Einsatz von Spiegelstereokopen möglich.

Das so entstandene räumliche Bild ist überhöht, dadurch werden auch geringe Höhenunterschiede deutlich und die Einschätzung des Reliefs, der Standortverhältnisse usw. wird erleichtert.

Unter dem Spiegelstereoskop werden homogene Flächen gegeneinander abgegrenzt und bestimmt.

Abb. 3: Spektrales Reflexionsverhalten am Beispiel von Buche und Fichte im Sommer (verändert nach Huss, 1984)

Die Erkennbarkeit von Biotoptypen ist wesentlich vom Aufnahmemaßstab abhängig. Durch die Möglichkeit bei Spiegelstereokopen mit Vergrößerungen zu arbeiten,



Luftbild: Innenstadtbereich mit Dom, Domplatz und Elbe

kann eine höhere Interpretationsgenauigkeit erzielt werden. Dieser Möglichkeit sind jedoch über die Auflösung des Films natürliche Grenzen gesetzt.

Normalerweise erfolgt zur „Eichung“ von Luftbildern parallel zur Befliegung eine terrestrische Referenzkartierung von ausgewählten Gebieten. Dies ist erforderlich, da sich gleiche Biotoptypen im Luftbild abhängig vom Filmmaterial, der Filterung, dem Aufnahmezeitpunkt und

anderer Faktoren unterschiedlich abbilden. Aus der Gegenüberstellung der Luftbildkartierung und der terrestrischen Kartierung kann dann eine sichere Ansprache der Bestände im Luftbild erfolgen. Dafür wird ein Interpretationsschlüssel erstellt, der die Abbildungseigenschaften der einzelnen Biotoptypen im Luftbild beschreibt.

Die zugrundeliegende Methodik zur Erkennung und Differenzierung wurde erstmals im Bereich der Forsten von

der „Arbeitsgruppe forstlicher Luftbildinterpreten“ (AFL) für die Erkennung von Baumschäden erarbeitet. Entsprechend des Aufbauprinzips eines AFL-Schlüssels, wird nach Gestalt- und Farbmerkmalen unterschieden. Dies geschieht vor allem deshalb, da sich Gestaltmerkmale einzelner Bestände in der Regel konstant abbilden, wohingegen Farbtöne aufgrund der unterschiedlichen Farbkonzanz des CIR-Filmes zwischen einzelnen Befliegungen, Tages- und Jahreszeiten inkonstant sind.

Bei Gestaltmerkmalen wird der 3-D-Effekt, die flächige Ausprägung des Bestandes und seine räumliche Form (Höhe), die Struktur und die Textur beschrieben. Die Struktur beschreibt die Anordnung der Einzelpflanzen oder Gruppen im Bestand zueinander, gibt Hinweise auf deren Verteilung, Geschlossenheit oder Lückigkeit, sowie auf Zu- und Abnahme der Bestandesdichte. Bei Bäumen ist hier die Struktur der Einzelkrone beschrieben. Die Textur gibt die Feinstruktur der Bestandesoberfläche an, sagt also aus, ob die Oberfläche beispielsweise gekörnt oder glatt, samtig oder stark konturiert ist und ob diese Eigenschaften gleichmäßig oder ungleichmäßig auftreten.

Farbmerkmale werden differenziert nach der Farbverteilung, wobei auf Gleich- oder Ungleichmäßigkeit, eventuelle Farbmuster oder Marmorierungen geachtet wird, nach der Farbintensität, der Helligkeit und nach dem Farbton. Der Farbton ist am stärksten Schwankungen aufgrund des Filmmaterials oder verwendeter Filter ausgesetzt und stark abhängig vom subjektiven Empfinden des Interpreten. Er sollte deshalb nur als zusätzliches, vergleichendes Kriterium herangezogen werden.

Die Merkmale werden nicht mit gleicher Wichtung für alle Biotoptypen angegeben, sondern die typischen Merkmale für den einzelnen Biotoptyp beschrieben.

Neben den im Luftbild erkennbaren Merkmalen der einzelnen Erfassungseinheiten sind fundierte Kenntnisse über landschaftliche Zusammenhänge für die sichere Ansprache von Biotoptypen notwendig.

1.3.3. Geographisches Informationssystem (GIS)

Bei der stereoskopischen Interpretation von CIR-Luftbildern der Stadt Magdeburg wird eine ungeheure Menge an differenzierter Information auf einen „Datenträger“, nämlich eine Papierkarte, im Maßstab 1:5.000 gebracht. In Worten ausgedrückt sind dies auf der Gesamtfläche der Stadt insgesamt über 20.000 einzeln abgegrenzte Biotoptypenflächen, sowie eine Vielzahl von linienhaften (z.B. Alleen, Baumreihen, Gräben) und punktförmigen Beständen (z.B. Einzelbäume oder Quellen).

Bei der planerischen Anwendung und Umsetzung der Interpretationsergebnisse hat sich in der Vergangenheit immer wieder gezeigt, daß die in dieser Form vorliegende Information nur schwer auszuwerten und zu nutzen ist.

Einerseits ist der Maßstab zunächst bei 1:5.000 eine festgelegte Größe, das bedeutet daß die Karten nur mit technischen Hilfsmitteln und innerhalb eines gewissen Rahmens photographisch vergrößert oder verkleinert werden können.

Andererseits ist die Information der einzelnen Bestände in einem 8-stelligen Code verschlüsselt und so auf den ersten Blick schwer zu begreifen.

Desweiteren liegen ein Vielzahl kleiner und kleinster Strukturen oft eng nebeneinander, ihr Gesamtzusammenhang ist somit nur ungenau analysierbar.

Schließlich ist die aufgenommene Menge an Information, besonders bei Fragestellungen, die evtl. das gesamte Stadtgebiet betreffen, in ihrer Komplexität nicht zu bewältigen.

Um diesen Problemen zu begegnen, werden Biotoptypeninformationen, ähnlich wie topographische Informationen, in den letzten Jahren zunehmend innerhalb von edv-gestützten Geoinformationssystemen erfaßt und ausgewertet.

Liegen die Informationen einmal in einem Geoinformationssystem vor, können sie maßstabsunabhängig, in beliebiger Anzahl selektiert und analysiert, sowie die Ergebnisse als Karten mit freier Farbgestaltung dargestellt werden. Desweiteren ist es möglich, die Ergebnisse mit anderen thematischen Karten zu überlagern, bzw. die Informationen zu verschneiden. Es erschließt sich somit eine zunächst unbegrenzt scheinende Analysemöglichkeit; die Wertigkeit der gewonnenen Ergebnisse ist jedoch durch die inhaltliche Sinnhaftigkeit der zugrundeliegenden Fragestellung sehr schnell begrenzt.

Ein Geographisches Informationssystem ist ein Werkzeug zur

- Erfassung
- Speicherung
- Darstellung
- Analyse

geographischer Informationen.

Es besteht aus einem graphischen Teil, ähnlich eines CAD- oder Zeichen-Programms und einer Datenbank. Jedes graphische Element, z.B. jeder Punkt, jede Linie oder jede geschlossene Linie (Fläche); ist referenziert in einer Datenbank und bekommt so einen Wert (Attributierung). Aus einem graphischen Punkt wird, in Kombination mit einem ihm zugehörigen Datensatz, in einer Datenbank beispielsweise ein dominanter Einzelbaum, aus Linien werden Hecken, aus geschlossenen Linien werden Äcker oder Wiesen. Desweiteren werden Nachbarschaftsbeziehungen der graphischen Elemente zueinander beschrieben. Es entsteht eine topologische Struktur, ein zweidimensionales räumliches Modell eines Planungsgebietes.

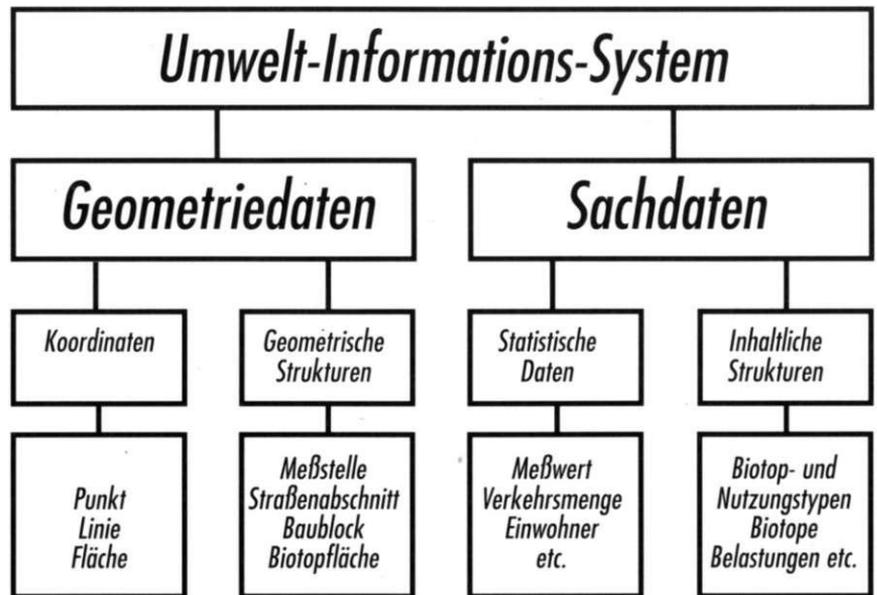


Abb. 4: Typisches Beispiel kommunaler Umwelt- Informations- Systeme

Die verschiedenen Aussageschichten (z.B. reale Nutzung, naturräumliche Einheiten, planerische Aussagen) werden meist in übereinanderliegenden Ebenen oder auch in Objektklassen abgespeichert. Die Biototypen- und Landnutzungskarten werden somit zu einer Ebene innerhalb eines Geographischen Informationssystems, also zu einem Fachinformationssystem.

Die graphischen Daten beziehen sich in der Regel auf einen durch ein Koordinatensystem definierten bestimmten Ort, sie sind georeferenziert.

Neben den oben beschriebenen „vektororientierten“ Geographischen Informationssystemen sollen „raster-“ oder „pixelorientierte“ Geoinformationssysteme der Vollständigkeit halber erwähnt werden. Bekanntes Anwendungsbeispiel hierfür sind die Radar- und Satellitenbildauswertungen. Auf eine genaue technische Be-

schreibung der Thematik muß an dieser Stelle verzichtet werden.

Ein fachbezogenes Geographisches Informationssystem (Fachinformationssystem) ist also eine Komponente eines Umweltinformationssystems. Daneben können einfache nicht georeferenzierte Umweltdatenbanken (wie Meßnetzdatenbanken) oder Methodendatenbanken (wie digitale Höhenmodelle oder Ausbreitungsberechnungen) existieren.

Im allgemeinen sind Umweltinformationssysteme auf kommunaler Ebene erst im Aufbau begriffen. Während einfache Umweltdatenbanken seit längerer Zeit genutzt werden, sind geographische Fachinformationssysteme, aufgrund der zunächst sehr arbeitsintensiven Erfassung der Daten, nur in Teilbereichen vorhanden.

2. STADTBIOTOPKARTIERUNG

2.1. SINN UND ZWECK EINER STADTBIOTOPKARTIERUNG

§1 des Bundesnaturschutzgesetzes fordert für die gesamte Landesfläche, also unabhängig davon ob sie besiedelt, unbesiedelt oder schutzwürdig ist, den Schutz, die Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft. Die Ziele sind auf die Erhaltung und Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, der Tier- und Pflanzenwelt und der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft gerichtet.

Das heißt, um die Naturentwicklung im gesamten Stadtgebiet berücksichtigen zu können, müssen über festgesetzte Schutzgebiete hinaus Lebensräume für Pflanzen und Tiere gesichert und erweitert werden.

Eine dem klassischen Naturschutz, mit der Konzentration auf schutzwürdige Biotope, entgegengesetzte Herangehensweise, also eine Einbeziehung möglichst aller Lebensräume, erfordert flächendeckende Planungsgrundlagen.

Biotopkartierungen stellen dabei ein entscheidendes Instrument dar. Die Bedeutung dieser Planungsgrundlage ist für den besiedelten Bereich auch immer stärker erkennbar, dies zeigt die gestiegene Anzahl von Stadtbiotopkartierungen. 1978 erfolgte die erste Kartierung in Augsburg. Seit 1986 ist die Zahl der Kartierungen von 90 Städten auf über 160 Kartierungen im Jahre 1993 angewachsen.

Der Begriff „Biotop“ wird hier im Sinne eines Lebensraumes einer Biozönose verstanden, ist also keineswegs mit „schutzwürdiger Fläche“ gleichzusetzen. In der Regel wird bei dieser Art von Kartierung von „Biotoptypen“ gesprochen. Sie beschreiben einen abstrahierten Typus aus der Gesamtheit gleichartiger Biotope. Dabei bietet ein Biotoptyp im wesentlichen einheitliche ökologische Bedingungen für Lebensgemeinschaften. Es werden abiotische (Feuchte, Nährstoffgehalt) und biotische Merkmale (Vorkommen bestimmter Vegetationstypen und -strukturen, Pflanzengesellschaften, Tierarten) berücksichtigt. Die Mehrzahl der Biotoptypen wird durch ihre Nutzung (Land-, Forstwirtschaft und Verkehr) und ihre Beeinträchtigung (Schadstoffe, Eutrophierung) nachhaltig geprägt.

Eine flächendeckende Kartierung liefert die erforderlichen Erkenntnisse über den Zustand von Natur und Landschaft. Sie zeigt Art, Häufigkeit und Verteilung sämtlicher vorkommender Biotoptypen und die Flächennutzung auf. Darüber hinaus werden wertvolle Kleinstrukturen erfaßt und die Möglichkeit geschaffen, Flächen, die schützenswerte Biotope beherbergen können, zu lokalisieren und gezielt zu begehen. Damit ist eine entscheidende Grundlage für die Landschafts- und Stadtplanung geschaffen.

Flächendeckende Kartierungen stellen bei einer terrestrischen Erfassung einen enormen personellen und zeitli-

chen Aufwand dar. Mit der Möglichkeit, Color-Infrarot-Luftbilder zur vegetationskundlichen Erfassung von Biotoptypen zu nutzen, gibt es ein Instrumentarium, das bei einem vertretbaren Aufwand an Zeit und Personal eine flächendeckende Kartierung mit einheitlichem Erfassungszeitpunkt und Erfassungskriterien durchzuführen ermöglicht.

2.2. CIR-LUFTBILDER DER STADT MAGDEBURG

Das Stadtgebiet von Magdeburg wurde 1992 zum Zwecke der Aufnahme von Color-Infrarot-Luftbildern überflogen. Die Befliegung wurde von der Firma „Hansa Luftbild“ unter Koordination durch die Unteren Naturschutzbehörden der Stadt Magdeburg durchgeführt. Der Befliegungszeitraum liegt in der Mitte des Septembers mit einer Nachbefliegung im Oktober. Besonders unter den Bedingungen des trockenen und heißen Sommers 1992 stellt sich der Aufnahmezeitpunkt für vegetationskundliche Kartierzwecke als nicht optimal dar. Standortverhältnisse, die von der Bodenfeuchtigkeit abhängig sind, lassen sich nur schwer beurteilen und viele Pflanzenbestände bilden sich zu diesem Zeitpunkt nicht mehr mit ihren typischen Merkmalen ab. Die Befliegung in den Morgen- und Nachmittagsstunden hat besonders in Bereichen mit mehrgeschossiger Bebauung extreme Schattenlängen zur Folge. Die beschatteten Flächen sind in der Regel nicht einsehbar. Dies erweist sich auch in Waldgebieten für das Erkennen kleinerer baumfreier Flächen als problematisch.

Die Aufnahmen wurden im Maßstab 1:5000 fotografiert, was üblich für besiedelte Bereiche, speziell größere Städte ist. Die Verwendung eines 150-mm Weitwinkel-Objektivs bringt starke Verkippungen zum Rand des Luftbildes mit sich. Dadurch wird die stereoskopische Interpretation im Randbereich erschwert.

Der stereoskopische Satz von CIR-Luftbildern liegt vollständig in der Unteren Naturschutzbehörde vor.

2.3. TECHNIK UND ABLAUF DER STADTBIOTOPKARTIERUNG MAGDEBURGS

2.3.1. Analoge Kartierung

Zum Zwecke der Kartierung wurde der gesamte stereoskopische Satz CIR-Luftbilder an die Firma „Luftbild Brandenburg“ übergeben. Die Interpretation der Luftbilder erfolgte nach den Erfassungseinheiten des Landes Sachsen-Anhalt. Für den bebauten Bereich wurden Ergänzungen vorgenommen, um den Erfordernissen einer Stadtbiotopkartierung zu entsprechen.

Die Interpretation erfolgte an Spiegelstereoskopen, die ein räumliches Betrachten der Luftbilder zulassen.

Die Kartierergebnisse wurden sofort in die digitale Stadtkarte des Vermessungsamtes eingetragen. Dafür wur-

den die Stadtkarten auf die Flugstreifen aufgelegt. Um eine Interpretation „durch“ die Karte zu ermöglichen, wurde sie auf transparenter Folie ausgegeben. Da die Luftbilder keinen exakten Maßstab haben, sondern dieser mit dem Relief des Geländes, der Flughöhe und der Neigung des Flugzeuges wechselt, muß ein ständiges Anpassen der Karte an das Luftbild erfolgen. Das Verschieben und Einpassen wird durch die auf der Stadtkarte vorhandenen Straßen, Wege, Parzellen und Grenzen jedoch erheblich erleichtert. Zusätzlich werden durch die topografische Karte Hinweise auf leicht zu übersehende Kleinstrukturen gegeben. Auf der topografischen Karte werden homogene Flächen abgegrenzt und mit dem entsprechenden Buchstabencode der Kartiereinheiten versehen. Linienhafte Elemente wie Baumreihen oder Bäche werden mit einer farbigen Linie gekennzeichnet und ebenfalls codiert. Dies erfolgte mit nichtanlösenden Faserschreibern einer geringen Strichstärke.

Die ersten Kartierergebnisse wurden im Gelände überprüft, um eine „Kalibrierung“ der Luftbilder vorzunehmen und nicht erkannte Biotoptypen nachzutragen.

Die so entstandenen analogen Karten wurden anhand der Luftbilder nochmals überprüft, um eine Vollständigkeit der Erfassung und eine einheitliche Ansprache der Biotoptypen durch die einzelnen Interpretinnen zu gewährleisten.

2.3.2. GIS-Ebene „Biotoptypen und Landnutzung“

Im Vermessungsamt der Stadt Magdeburg ist seit einiger Zeit ein Geoinformationssystem im Aufbau. Zunächst werden dort topographische und statistische Informationen gespeichert. Somit lag der Gedanke nahe, die Ergebnisse der Biotoptypen- und Landnutzungskartierung ebenfalls in dieses Geoinformationssystem einzubringen und für weitergehende Analysen bereitzuhalten.

Wie bereits oben erwähnt wurde bei der stereoskopischen Interpretation der CIR-Luftbilder ein Ausdruck der digitalen topographischen Karte im Maßstab 1:5.000 der Stadt Magdeburg verwendet. Die mit den Interpretationsergebnissen „angereicherten“ und korrigierten Karten wurden mit Hilfe von Digitalisieretablets als eigene Ebene in diese digitale topographische Karte eingefügt. Dadurch war gewährleistet, daß bei einer späteren Informationsverschneidung die Ebene „Biotoptypen und Landnutzung“ mit der Bezugsebene „Topographie“ in der Georeferenzierung übereinstimmt. Geographisches Bezugssystem für beide Karten ist Gauss-Krüger, einheitlich bezogen auf den Meridian. Die Koordinaten werden in Dezimeter-Genauigkeit angegeben.

Der 8-stellige Code wurde manuell in die entstandene Sachdatenbank eingefügt (Attributierung).

Aufgrund der erheblichen Fläche wurde das digitale Modell in sechs einzelne Kartenblätter aufgeteilt. Es wurde eine Generallegende für die Ausgabe der Karten

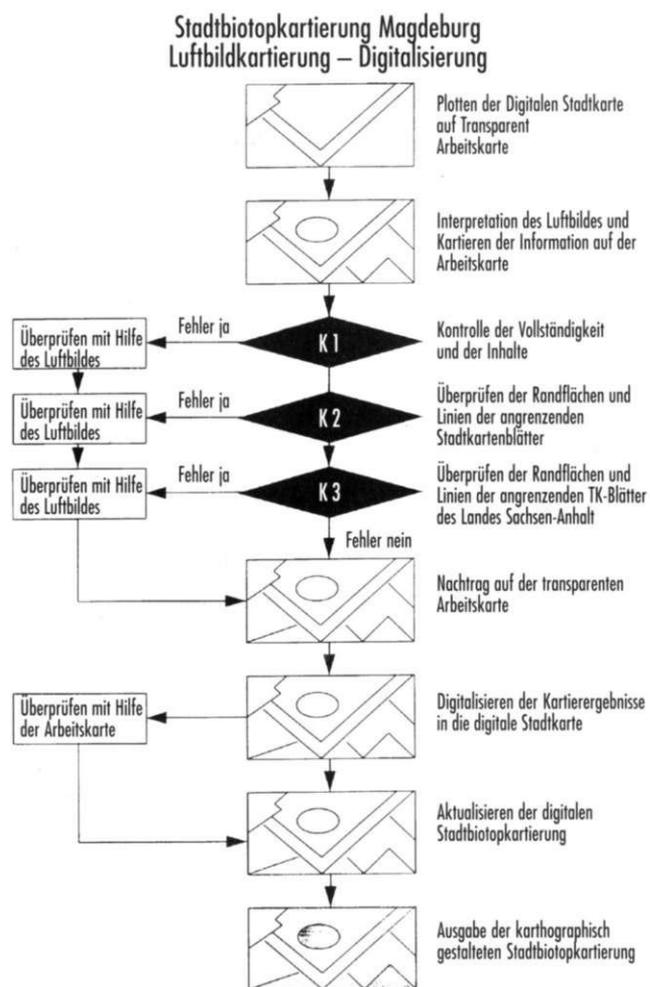


Abb. 5: Ablaufschema für die Biotoptypen- und Landnutzungskartierung und den Aufbau einer Ebene im Geoinformationssystem der Stadt Magdeburg

entworfen. Dabei wurden den Hauptgruppen der Erfassungseinheiten feststehende Farben zugeordnet. Lediglich im Siedlungsbereich wurde farblich stärker differenziert. Die Abbildung auf Seite 95 zeigt ein Beispiel der digitalen Biotoptypen karte.

Das entstandene Fachinformationssystem „Biotoptypen und Landnutzung“ wird bei der Erfüllung vieler kommunaler Umwelt- und Raumordnungsaufgaben benötigt und eingesetzt. Das Spektrum reicht von der Erarbeitung eines Landschaftsplans und Flächennutzungsplans, eines Grünordnungs- und Bebauungsplans, der Findung von Potentialflächen für Ausgleichsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung oder der Ermittlung von Gefährdung oder Beeinträchtigung innerhalb einer Umweltverträglichkeitsprüfung bis hin zu Analysen zur Versorgung der Einwohner mit Grünflächen u.ä..

Wesentlich ist, daß die einmal digital vorliegenden Daten relativ einfach und daher kostengünstig aktualisiert werden können. Die Verwaltung der Stadt Magdeburg hat somit die Möglichkeit, auf aktuelle Daten für ihre Planungsentscheidungen zurückgreifen zu können.

3. BIOTOPTYPEN UND LANDNUTZUNG IN MAGDEBURG

3.1 Liste der Kartiereinheiten

Maßgabe für die Kartierung der Stadt Magdeburg war die Verwendung der Kartiereinheiten für die landesweite Kartierung von Sachsen-Anhalt. Damit sollte ermöglicht werden, daß die Ergebnisse in die Landeserfassung der Biotoptypen und Landnutzung eingebunden und eine doppelte Bearbeitung vermieden und die landesweite Vergleichbarkeit ermöglicht werden kann. Für eine Stadtbiotopkartierung sind die Erfassungseinheiten nur bedingt einsetzbar, deshalb wurde durch das Stadtplanungsamt die Hauptgruppe „Besiedelter Bereich“ in Abstimmung mit dem Landesamt für Umweltschutz weiter untergliedert. Es wurde darauf geachtet, daß die modifizierten Einheiten kompatibel zu denen des Landes sind, das heißt alle vorgenommenen Unterteilungen lassen sich zu Einheiten des Landes aggregieren.

Die Liste der Kartiereinheiten unterscheidet sieben Hauptgruppen (Kartiereinheiten) wie z.B. Wald, Gewässer usw.. Sie untergliedern sich in Untereinheiten

wie Laubreinbestand, Laubmischwald usw.. Für diese Untereinheiten können mehrere Biotop- und Nutzungstypen angegeben werden. Sie können durch bis zu vier nicht hierarchisch geordnete Merkmale beschrieben werden. Die Einheiten „Ausprägung/Morphologie“ und „Nutzung/Sekundärnutzung“ können nur in Kombination mit den zu kartierenden Hauptgruppen verwendet werden. Sie sind mit jeder Hauptgruppe kombinierbar. Sollten bei der Kartierung Merkmale konkurrieren, d.h. auftretende Merkmale des Biotoptyps auf der gleichen Stelle im Kartierschlüssel liegen, so muß der Interpret sich für das wichtigere von beiden entscheiden.

Die untere Erfassungsgrenze liegt bei 0,25 ha.

Eine Detaillierung der Biotoptypen ist durch Erhebungen im Gelände jederzeit möglich.

Die folgende Liste zeigt alle Kartiereinheiten der Biotoptypen- und Landnutzungskartierung der Stadt Magdeburg:

Code Magdeburg					Code Sachsen-Anhalt		
B	G			Grünflächen im Siedlungsbereich (Flächen >0,25 ha)	B	G	
.	.	g		Kleingartenanlage, Bungalowsiedlung	.	.	g
.	.	.	z	mit überwiegender Zierfunktion	.	.	g
.	.	.	o	mit überwiegendem Obst- und Gemüseanbau	.	.	g
.	.	p		öffentliches Grün, Park	.	.	p
.	.	.	p	Parkanlage	.	.	p
.	.	.	v	Verkehrsbegleitgrün	.	.	p
.	.	b		botanische und zoologische Gärten	.	.	b
.	.	s		Freizeit-, Sportanlage, Campingplatz Erholung	.	.	s
.	.	.	i	intensiv (z.B.: Schwimmbäder, Fußballstadien,...)	.	.	s
.	.	.	e	extensiv (z.B. Campingplätze, Freibäder, Golfplätze)	.	.	s
.	.	f		Friedhöfe	.	.	f
.	.	.	z	Zierfriedhof	.	.	f
.	.	.	p	Parkfriedhof/Waldfriedhof	.	.	f

Abb. 6: Vergleich der Kartiereinheiten der Landeskartierung Sachsen-Anhalt und der Stadtkartierung von Magdeburg an einigen ausgewählten Beispielen für den „Besiedelten Bereich“

(Für die Stadtbiotoptypenkartierung modifizierter Kartierschlüssel des Landes Sachsen-Anhalt)

W	WALD	..... t	..... mit Totholz
W L	..... Laubwaldreinbestand	..... u	..... mit Überhältern
.. u	..... Buche	..... b	..... mit Totholz und Überhältern
.. i	..... Eiche	W R	..... Waldränder
.. z	..... Edellaubholz	H	GEHÖLZ
.. s	..... Esche	H H	..... Hecke
.. b	..... Birke	.. a	..... lückig mit Bäumen
.. e	..... Erle	.. b	..... geschlossen mit Bäumen
.. p	..... Pappel	.. c	..... lückig ohne Bäume
.. w	..... Weide	.. d	..... geschlossen ohne Bäume
.. r	..... Robinie	H U	..... Gebüsch
.. n	..... Linde	.. o	..... ohne Bäume
.. o	..... sonstige Laubbaumart	.. m	..... mit Bäumen
W N	..... Nadelwaldreinbestand	H G	..... Baumgruppe
.. f	..... Fichte	H R	..... Baumreihe
.. k	..... Kiefer	.. a	..... einreihig lückig
.. l	..... Lärche	.. b	..... einreihig geschlossen
.. d	..... Douglasie	.. c	..... mehrreihig lückig
.. a	..... andere Nadelbaumart	.. d	..... mehrreihig geschlossen
W U	..... Laubmischwald	.. l	..... Laubbaumbestand
.. #	..... Hauptbaumart (entsprechend obiger Nomenklatur)	.. n	..... Nadelbaumbestand
... #	..... Nebenbaumart (entsprechend obiger Nomenklatur)	.. u	..... Laubmischbestand
W E	..... Nadelmischwald	.. e	..... Nadelmischbestand
.. #	..... Hauptbaumart	.. m	..... Mischbestand
... #	..... Nebenbaumart	.. k	..... Kopfbaumbestand
W M	..... Mischwald	.. o	..... Obstbaumbestand
.. #	..... Hauptbaumart	..... t	..... Totholz
... #	..... Nebenbaumart	H E	..... dominanter Einzelbaum
.... f	..... Aufforstung	.. l	..... Laubbaum
.... d	..... Dickung	.. n	..... Nadelbaum
.... s	..... Stangenholz	.. k	..... Kopfbaum
.... m	..... geringes- mittleres Baumholz	.. o	..... Obstbaum
.... k	..... starkes Baumholz	..... t	..... Totholz
.... n	..... natürlicher Jungwuchs	H S	..... Streuobstwiese
.... g	..... gestufter Bestand (jung- mittel)	.. l	..... locker (Deckung < 50%)
.... h	..... gestufter Bestand (mittel- stark)	.. g	..... geschlossen (Deckung > 50%)
.... b	..... Windbruch	.. e	..... Einzelgebüsche
..... t	..... mit Totholz	.. m	..... Verbuschung mäßig (10- 50%)
..... u	..... mit Überhältern	.. d	..... Verbuschung dicht (50- 75%)
..... b	..... mit Totholz und Überhältern	.... m	..... Unterwuchs Magerrasen
W A .	..... Auwälder	.... h	..... Unterwuchs Heide
.. w	..... Weichholzaue	.... g	..... Unterwuchs Grünland (undifferenziert)
.. e	..... Erlen- Eschenwald / Erlen- Bachwald	.... a	..... Unterwuchs Acker/ Gartenbau
.. h	..... Hartholzaue	..... t	..... Totholz
W F	..... Bruch- Sumpf- Wald (Feuchtwald)	K	KRAUTIGE VEGETATION
.. #	..... Hauptbaumart	K G	..... Grünland
... #	..... Nebenbaumart	.. m	..... mesophiles Grünland
.... a	..... Altholz	.. i	..... Intensivgrünland (artenarm)
.... n	..... natürlicher Jungwuchs	.. f	..... Feucht-/ Naßgrünland
.... g	..... gestufter Bestand (jung- mittel)	.. t	..... Tritt-/ Park-/ Zierrasen
.... h	..... gestufter Bestand (mittel- stark)	K S	..... Staudenfluren
.... b	..... Windbruch	.. t	..... trocken
		.. m	..... mesophil (frisch)

.. f	..... feucht, naß	.... o	..... ohne Schwimmblattvegetation
.. s	..... Schlagflur	.... e	..... mit vereinzelter Schwimmblattveg.
K M	..... Magerrasen (undifferenziert)	.... m	..... mit mäßiger Schwimmblattveg. (10-50%)
K C	..... Wildgrasfluren	.... d	..... mit dichter Schwimmblattveg. (> 50%)
.. c	..... Reitgras-(Calamagrostis)/ Wildgrasfluren	G K	..... Stillgewässer, Flächen < 1 ha, naturnah
K H	..... Heide	.. a	..... Altarm
.. z	..... Zwergstrauchheide	.. m	..... Moorgewässer
.. g	..... Ginsterheide	.. k	..... Auenkolk
K W	..... Wachholdertrift	.. s	..... Soll (im Pleistozängebiet)
.. z	..... Wachholdertrift über Zwergstrauchheide	.. o	..... sonstiges Kleingewässer
.. m	..... Wachholdertrift über Magerrasen	G T	..... Stillgewässer, Flächen < 1 ha, anthropogen
K O	..... Hoch- und Übergangsmoore	.. f	..... Fischteich
.. t	..... Intakte (Torfmoos-) Bulten- Schlenkenstruktur	.. m	..... Moorgewässer
.. h	..... Moorheide	.. s	..... Staugewässer
.. g	..... vergrautes Moor	.. a	..... Abtragungsgewässer
.. b	..... verbuschtes Moor (Gehölzstadium)	.. k	..... künstliche Gewässer mit künstl. Ufer
.. t	..... trocken	.. o	..... sonstige
.. f	..... feucht/ naß	G S	..... Stillgewässer, Flächen > 1 ha, naturnah
K F	..... Flachmoor/ Sumpf	.. a	..... Altarm
.. k	..... Kleinseggen	.. m	..... Moorgewässer
.. s	..... Großseggen/ Binsen, rasig/ bultig	.. o	..... sonstiger See
.. r	..... Röhrichtfläche	G A	..... Stillgewässer, Flächen > 1 ha, anthropogen
.. u	..... Röhrichtgürtel/-saum	.. f	..... Fischteich
.. h	..... (Hoch-) Staudenflur	.. m	..... Moorgewässer
.. t	..... trocken	.. s	..... Staugewässer
.. f	..... feucht	.. a	..... Abtragungsseen
.. w	..... im Wasser (Verlandungsbereich)	.. k	..... künstliche Gewässer mit künstlichem Ufer
..... e	..... Einzelbüsche/ Einzelbäume	.. o	..... Sonstige
..... m	..... Verbuschung mäßig (10- 50%)	.. n	..... Ufer weitgehend naturnah (unverbaut)
..... d	..... Verbuschung dicht (50- 75%)	.. b	..... Ufer bedingt naturnah (unverbaut)
G	GEWÄSSER	.. t	..... Ufer teilweise verbaut
G Q	..... Quellbereich	.. v	..... Ufer vollständig verbaut
.. n	..... naturnah	.... o	..... ohne Schwimmblattvegetation
.. v	..... verbaut	.... e	..... mit vereinzelter Schwimmblattveg.
G B	..... Fließgewässer mit Breiten < 5 Meter	.... m	..... mit mäßiger Schwimmblattveg.(10-50%)
.. n	..... Bach natürlich mäandrierend	.... d	..... mit dichter Schwimmblattveg. (> 50%)
.. s	..... Bach natürlich gestreckter Verlauf	.... k	..... kein Anschluß an Fließgewässer
.. l	..... Bach leicht begradigt	.... a	..... mit Anschluß an Fließgewässer
.. b	..... Bach stark begradigt	F	VEGETATIONSFREIE FLÄCHE
.. w	..... Graben gewunden	F N	..... Naturnahe vegetationsfreie Flächen
.. g	..... Graben gerade	.. f	..... Fels
G F	..... Fließgewässer mit Breiten > 5 Meter	.. b	..... Blockschutt
.. n	..... Fluß natürlich mäandrierend	.. s	..... Feinsubstrat (undifferenziert)
.. s	..... Fluß natürlich gestreckter Verlauf	.. h	..... verkohlte Holz-/ Brandfläche
.. t	..... Fluß leicht begradigt	F A	..... Anthropogen vegetationsfreie Flächen
.. b	..... Fluß stark begradigt	.. f	..... Fels
.. k	..... Kanal	.. b	..... Blockschutt
.. t	..... stillgelegter Kanalteil	.. s	..... Feinsubstrat (undifferenziert)
.. n	..... Ufer weitgehend naturnah (unverbaut)	.. t	..... Torf
.. b	..... Ufer bedingt naturnah (unverbaut)	.. k	..... Kohle
.. t	..... Ufer teilweise verbaut		
.. v	..... Ufer vollständig verbaut		
.. u	..... Ufer teilweise verbaut, mit Bühnen		

.. c	..... Schlacke/ Asche	.. l	..... ländlich geprägt
.. m	..... Müll/ Abfall	B A	..... Militär (Armee)
... v	..... vegetationslos	.. k	..... Kaserne
... k	..... lockere krautige Vegetation	.. t	..... technisch genutzte Bereiche
... b	..... einzelne Büsche/ Bäume	B B	..... Fort, Burg, Ruine, Schloß
A ACKER/ GARTENBAU		B G	..... Grünflächen im Siedlungsbereich (Flächen>0,25ha)
A A	..... Acker	.. g	..... Kleingartenanlage, Bungalowsiedlung
.. u	..... undifferenziert	... z	..... mit überwiegender Zierfunktion
.. h	..... Hopfenanbau	... o	..... mit überwiegendem Obst- und Gemüseanbau
A G	..... Erwerbsgartenbau	.. p	..... öffentliches Grün, Park
.. g	..... unter Glas	... p	..... Parkanlage
.. o	..... offen, undifferenziert	... v	..... Verkehrsbegleitgrün
.. b	..... Baumschule	.. b	..... botanische und zoologische Gärten
.. h	..... Obstplantage, Hoch-/ Mittelstamm	.. s	..... Freizeit-, Sportanlage, Campingplatz, Erholung
.. n	..... Niederstamm, Spalierobst/ Strauchbeerenobst	... i	..... intensiv (z.B.: Schwimmbäder, Fußballstadien, usw.)
B BEBAUTER BEREICH		... e	..... extensiv (z.B.Campingplätze, Freibäder,Golfplätze)
B k	..... Kernbereiche	.. f	..... Friedhöfe
.. s	..... städtisch geprägt (City-/Altstadtgebiete)	... z	..... Zierfriedhof
... m	..... moderne Innenstadt	... p	..... Parkfriedhof/Waldfriedhof
... a	..... Altstadt	.. h	..... Hausgärten, privates und halböffentliches Grün
.. l	..... ländlich geprägt (charakteristische Dorfkerne)	... b	..... Bauern- und Naturgärten
B W	..... überwiegender Wohnbereich	... o	..... Gemüse- und Obstgärten
.. b	..... Blockbebauung	... z	..... Ziergärten
.. r	..... Blockrandbebauung	... a	..... Abstandsgrün im mehrgeschossigen Wohnungsbau
.. z	..... Zeilenbebauung	B V	..... Verkehrsflächen im bebauten Bereich
.. h	..... Großformbebauung/ Hochhäuser	.. b	..... Eisenbahn / Schiene
.. e	..... Einzel-, Doppel- und Reihenhäuser	... a	..... Gleisanlagen außerhalb von Bahnhöfen
.. v	..... alte Villen mit parkartigen Gärten	... g	..... Güterbahnhöfe
B D	..... Dorfgebiete (in Ortsrandlage)	... p	..... Personenbahnhöfe und Wirtschaftsgebäude
.. g	..... Gehöfte (Einheiten von Wohn- und Nebengebäuden)	... s	..... Straßenbahnanlagen und Depots
... l	..... landwirtschaftlich genutzt	... b	..... aufgeständert/ Brücke mit Pfeilern
... w	..... vornehmlich dem Wohnen dienend	.. u	..... Weg unbefestigt (Feldweg, Schotter, Split)
.. s	..... verstädterte Dorfgebiete	.. w	..... Weg befestigt (Beton/ Asphalt/ Pflaster)
.. p	..... landwirtschaftliche Produktionsstätten,Großbetriebe	.. z	..... Straße 2- spurig
... l	..... Lagerplatz	.. a	..... Straße 4- spurig (Autobahn)
B I	..... Industrie/ Gewerbe/ Ver- und Entsorgung	.. r	..... Parkplätze/ Rastplätze
.. i	..... Industrie	... b	..... aufgeständert/ Brücke mit Pfeilern
... l	..... Lagerplatz	.. f	..... Flugplatz
.. g	..... Gewerbe	.. h	..... Hafenanlagen und Kanäle incl. Schleusen
... l	..... Lagerplatz	.. o	..... sonstige Verkehrsflächen
.. e	..... Ver- und Entsorgungsanlagen/ techn. Infrastruktur	... v	..... sehr stark versiegelt (>75%)
... k	..... Kläranlagen	... s	..... stark versiegelt (50-75%)
... d	..... Deponie und Trümmerberge	... m	..... mäßig versiegelt (25-50%)
... i	..... industrielle Absatzbecken	... g	..... gering versiegelt (< 25%)
... l	..... Lagerplatz		
... g	..... Garagenkomplexe		
B M	..... Mischbebauung		
.. s	..... städtisch geprägt		

..... f	..... gehölzfrei
..... e	..... Einzelgehölze
..... m	..... mäßig gehölzbestanden
..... d	..... dicht gehölzbestanden (> 50%)
B X	..... Baustellen (undifferenziert)
B Q	..... Querbauwerke in Fließgewässern
.. t	..... Staumauer/ Staudamm
.. c	..... Schleuse
.. g	..... Wehr mit Gebäude
.. o	..... Sonstige

AUSPRÄGUNG UND MORPHOLOGIE (SONDER-CODE 1)

..... A	..... natürlicher Felsstandort
..... B	..... natürliche Blockhalde
..... C	..... Binnendüne
..... D	..... Brandfläche
..... E	..... Steinbruch
..... F	..... Abbaugrube Lockersediment
..... L	..... Halde
..... N	..... Rodungsfläche/ Kahlschlag
..... O	..... Spülfläche/ Rieselfeld/ Absetzbecken
..... P	..... Kleintorfstich
..... Q	..... Hafenbecken
..... R	..... verkippter Soll
..... S	..... Altbett
..... T	..... Flutrinne
..... V	..... Steinschüttung/ Lesesteinhaufen
..... W	..... Insel (Fließgewässer)
..... X	..... Ufer (Fließgewässer)
..... Y	..... Akkumulationsflächen an Fließgewässern
..... Z	..... Insel (Stillgewässer)

..... 1	..... trockenengefallene Bereiche Stillgew.
..... 2	..... Deich (Hochwasserschutz)
..... 3	..... Damm/ Böschung (Verkehrswege)
..... 4	..... Allee
..... 5	..... offen entwässert
..... 6	..... kleinparzellierte/ kleinstrukturiert/ kleinreliefiert
..... 7	..... terrassiert
..... 8	..... Erdfall
..... 9	..... Abbruch/ Steilufer
..... +	..... ruderalisiert
..... a	..... alter Baumbestand

NUTZUNG/ SEKUNDÄRNUTZUNG (SONDERCODE 2)

..... A	..... Park/ Landschaftsgarten
..... B	..... Wildgehege/ Zoo
..... C	..... Bad
..... D	..... Golfplatz
..... E	..... Ski/ Rodelpiste
..... F	..... Luftverkehrsfläche
..... G	..... Truppenübungsplatz/ Militär
..... H	..... Deponie nicht geordnet
..... I	..... Deponie geordnet
..... K	..... industrieller Abbau
..... L	..... Hutewald
..... M	..... aufgelassen/ brachliegend
..... Q	..... Mähweide
..... R	..... gemäht
..... S	..... extrem beeinträchtigt durch Moto-Cross
..... U	..... Hohlweg
..... V	..... Beeinträchtigung durch Erholungsnutzung

3.2. VORSTELLUNG DER ERFASSUNGSEINHEITEN

Wälder (W)

Der Wald stellt im ursprünglichen Sinne eine natürliche Lebensgemeinschaft dar, die sich unter für sie günstigen Klima- und Standortbedingungen Mitteleuropas gegenüber allen anderen Pflanzengesellschaften durchsetzt. Der Wald ist somit eine bleibende Lebensgemeinschaft und alle anderen Pflanzengesellschaften stellen nur Übergangsstadien auf dem Weg zum Wald dar. Die-

se natürliche Vorherrschaft des Waldes wird durch menschliches Einwirken (z.B. Landwirtschaft, Bebauung) oder klimatische Veränderungen gebrochen. Wo der Wald sich nicht ansiedeln kann, haben an extreme Standortbedingungen angepasste Pflanzengesellschaften wie die der Moore, der Steppen, der Felsen usw. Fuß gefaßt. Zwischen dem Wald und seiner Umwelt bestehen ausgeprägte Wechselwirkungen. Er stellt kein

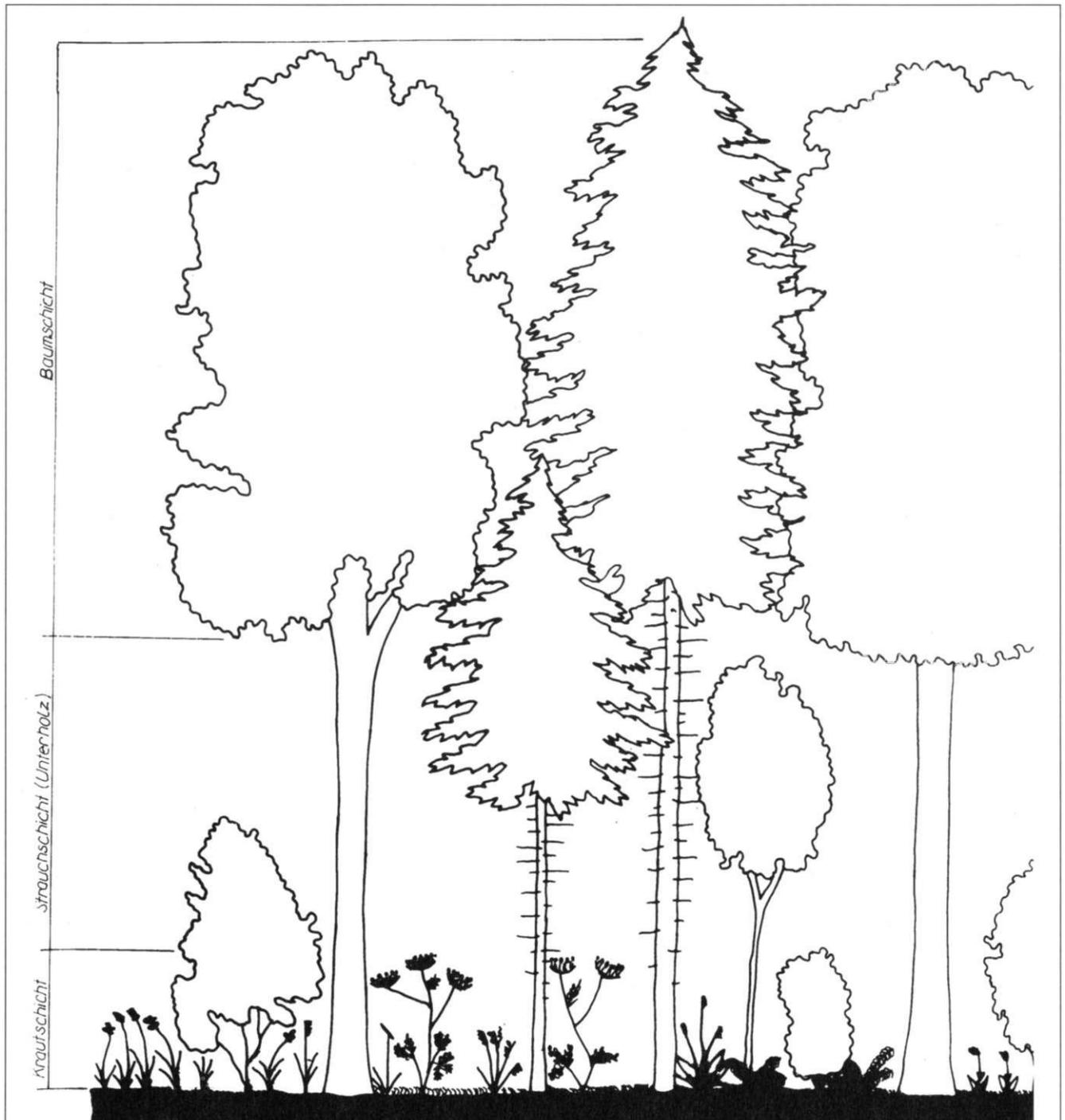


Abb. 7: Schichten der Waldgesellschaft

zufälliges „Sammelsurium“ von Pflanzen und Tieren, sondern bildet eine auf die verschiedenen Umweltbedingungen und Interaktionen der Arten untereinander zurückzuführende natürliche Formation. Heimische Laubholzarten wie Rotbuche, Eiche, Hainbuche, Esche, Ahorn usw. wechseln sich in unterschiedlichen Kombinationen ab. Jede Kombination ist eine direkte Antwort auf einen nassen, steilen, flachen, mageren, fruchtbaren, hellen oder schattigen Standort. So müssten eigentlich unter günstigen Bedingungen sehr arten- und strukturreiche Laubmischwälder anzutreffen sein. Aus eigener Erfahrung weiß aber jeder, daß oft eher düstere, monotone Nadelholzforste das Bild der heimischen Waldflächen prägen. Sie sind Ergebnis einer Forstwirtschaft, die sich vor ca. 200 Jahren gezwungen sah, dem herrschenden Holzmangel mit schnellwachsenden Baumarten zu begegnen. So finden sich auf 75% der Waldflächen standortfremde Nadelholzmonokulturen, die gegenüber Schädlingen und Umweltbelastungen besonders anfällig sind. Die moderne Forstwirtschaft hat sich der Begründung und Erziehung naturnaher, stabiler, funktionsgerechter und leistungsfähiger Wälder verpflichtet. Dieser Umbau der vorhandenen Waldstrukturen kann nur über große Zeiträume erfolgen und wird erst folgenden Generationen zugute kommen. Bei der Luftbildinterpretation werden alle nicht linienhaften, ge-

schlossenen Baumbestände mit einer flächenmäßigen Ausdehnung über zwei Hektar als Wald kartiert.

Eine Ausnahme bilden linienhafte Erlen- Eschen- und Erlen-Bachwälder.

Aufgrund ihrer Größe und ihrer ausgeprägten Kronenstruktur ist es bei den meisten Bäumen möglich, die Baumart aus dem Luftbild zu bestimmen.

Die in der terrestrischen Kartierung verwendete Einteilung der Waldgesellschaften kann aus dem Luftbild nur in Ausnahmefällen erfolgen. Im Luftbild können nur die Bäume der oberen Baumschicht angesprochen werden. Die Beurteilung der Krautschicht für die vegetationskundliche Einteilung ist ebenfalls nicht möglich.

Aus diesen Gründen kann die Unterscheidung nach naturnahen Wäldern und Forsten nur selten eindeutig erfolgen. Ausnahmen sind Moor-, Bruch- und Auwälder, Schlucht- und Schatthangwälder, die durch ihre Lage im Gelände und die dominierenden Baumarten erkennbar sind.

Ansonsten werden in Wäldern nach Artenzusammensetzung und / oder Altersstruktur homogene Bestände voneinander abgegrenzt. Es wird nach Rein- und Mischbeständen unterschieden. Ein Reinbestand wird mindestens zu neunzig Prozent von einer Baumart gebil-

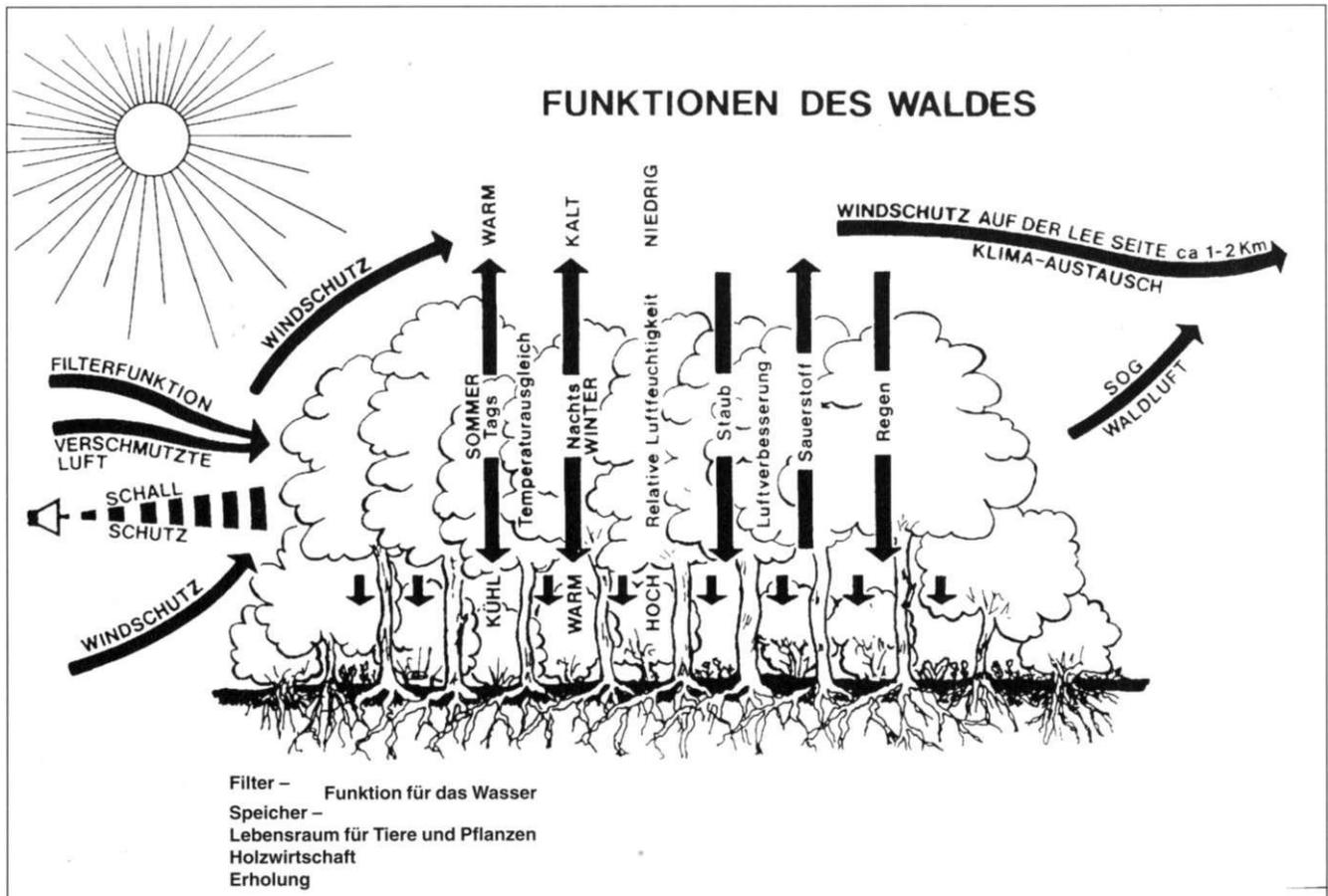


Abb. 8: Funktion des Waldes (aus Landschaftsrahmenplan für den Landkreis Hannover, 1990, S. 48)

det. Ein Mischbestand wird von mindestens zwei Baumarten gebildet. Alle Baumarten mit einem Anteil über 10% am Bestand werden dabei betrachtet.

Der abgegrenzte Bestand wird durch die Hauptbaumart bzw. durch seine Haupt- und Nebenbaumart beschrieben.

Unter den Gruppen „Laubreinbestände“ und „Nadelreinbestände“ werden die Merkmale der im Luftbild erkennbaren einzelnen Baumarten aufgeführt.

Zur Identifizierung der Baumart können sie für alle „Waldgruppen“ (Laubwald-, Nadelwaldreinbestand; Laub- und Nadelmischwald und Mischwald) verwendet werden. Die Zuordnung zur jeweiligen Gruppe erfolgt dann nach Anteilen der jeweiligen Baumart im Bestand. Hierfür wird der Anteil an der Kronendeckung im Bestand geschätzt.



Luftbildausschnitt 1: Eichenbestand im Biederitzer Busch, „Blumenkohlstruktur“ gut zu erkennen

Laubwaldreinbestände (WL)

In der Gruppe „Laubreinbestand“ werden Forsten oder naturnahe Bestände erfasst, die zu mindestens 90% von einer Laubbaumart gebildet werden. Es sind Beimischungen von anderen Laubbaumarten und / oder Nadelbaumarten mit einem Gesamtanteil unter 10% zulässig.

In Magdeburg beschränkt sich das Vorkommen von Reinbeständen im Wesentlichen auf die Baumarten Eiche und Pappel. Nachfolgend werden die anderen Baumarten trotzdem beschrieben, da ihre Identifizierung für die Angaben von Haupt- und Nebenbaumart in Mischbeständen von Bedeutung ist.

Eiche (WLi) Standortmerkmale (SM)

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Die Krone von Eichen bildet sich mit einem unregelmäßig rundlichen Umriß ab. Sie ist grobgegliedert bis ungliedert. Die Baumkrone wirkt wie aus einzelnen ballförmigen Elementen zusammengesetzt. Es wird von der sogenannten „Blumenkohlstruktur“ gesprochen.

Farbe:

Farblich erscheinen Eichen in sehr gleichmäßigen, stark gesättigten Rottönen, die von rot über dunkelrot bis rotbraun reichen.

Edellaubholzarten (WLz)

Unter Edellaubholzarten werden Ulme, Ahorn, Kastanie und andere Edelhölzer erfasst.

Edellaubholzbestände treten als Forste z.B. im Biederitzer Busch auf. Als typische Baumarten für die Hartholzaue sind in den Auwäldern des Biederitzer Busches und der Kreuzhorst Feldahorn, Feld- und Flatterulme zu finden.

Als Beimischung treten Edellaubhölzer wie Ahorn beispielsweise in den aufgeforsteten Pappelbeständen am Barleber See auf.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Kronen lassen sich überwiegend im Bestand einzeln abgrenzen. Es sind jedoch keine Gestaltmerkmale der beschriebenen Laubbaumarten eindeutig erkennbar.

Farbe:

In der Regel bilden sich Edelhölzer mit einer kräftigen Farbsättigung in kräftigen Rottönen bis zum dunklen Rot ab. Es ist ein breites Farbspektrum der Rottöne möglich.

Esche (Wiz) (SM)

In naturnahen Wäldern treten Eschen nur in Mischung auf, z.B. in Erlen- Eschenwäldern oder Hartholzauwäldern.

Eschen bilden in den meisten Beständen des Biederitzer Busches und der Kreuzhorst die Hauptbaumart. Ihr Anteil ist jedoch mit abnehmendem Grundwasserstand rückläufig.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Die Kronen von Eschen sind sehr ungleichmäßig, nach oben abgerundet oder abgeflacht. Innerhalb der Einzelkronen treten bei Altbäumen oft tiefe Schattenspalten auf. Im Alter finden sich oft deutliche Löcher zwischen den Einzelkronen. Teilweise ist das Grobastsystem erkennbar. Die Oberfläche erscheint mehr oder weniger regelmäßig gekörnt, im Alter nimmt die Deutlichkeit der Körnung zu.

Farbe:

Meist treten geringe Farbunterschiede zwischen den Kronen auf. Die Körner in der Textur erscheinen gegenüber dem Grundton etwas heller und blasser. Bei älteren Bäumen erscheinen einzelne Kronen unregelmäßig aufgehellt und blaß.

Bei geringer bis mittlerer Farbsättigung erscheinen Eschen in einem hellen bis orangenen Rot.

Birke (WLb) (SM)

Die Birke tritt in naturnahen Waldbeständen häufig als Mischbaumart auf. Einzelne Kiefernbestände südlich der Kreuzhorst sind mit Birke als Nebenbaumart oder Beimischung durchsetzt. Vorwaldstadien bestehen vorwiegend aus reinem Birkenaufwuchs.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Einzelkronen in Birkenbeständen haben einen verhältnismäßig geringen Durchmesser. Sie wirken durch die unscharfen Umrisse der Kronen sehr weich und etwas un-

deutlich. Durch die Verjüngung der Krone erscheint sie leicht zylindrisch oder pyramidal. Das Kronendach wirkt besonders bei älteren Bäumen locker und läßt teilweise tiefe Einblicke in die Baumkrone zu, was ein Erkennen des Grobastsystems ermöglicht.

Farbe:

Die Farbverteilung ist sehr ungleichmäßig mit einer sehr geringen Farbsättigung und Farbtönen vom blaßgelben Rot bis zu einem Gelbbraun.

Bemerkungen:

Junge Birken sind in Einzelfällen mit jungen Lärchen zu verwechseln.

Erle (WLe)

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Die Kronen von Erlen stehen in der Regel überaus dicht, Einzelkronen lassen sich schwer abgrenzen. Bestände wirken sehr homogen, Veränderungen der Höhe innerhalb eines Bestandes erfolgen gleichmäßig. Ein Bestand ist in einzelne etwas spitz zulaufende Bälle (Stecknadelköpfe) unterteilt. Die Oberfläche erscheint etwas rau, mit einer relativ scharfen Textur.

Farbe:

Die Farbverteilung innerhalb eines Bestandes ist sehr gleichmäßig. Bei mittlerer Farbsättigung bilden sich Erlen im Luftbild in Hellrot bis Lachsrot ab.

Pappel (WLP)

Vereinzelte kleinere Pappelaufforstungen sind im Biederitzer Busch und in der Kreuzhorst, als nicht standortgerechte Anpflanzungen zu finden. In dem Auwaldgebiet der Kreuzhorst tritt die Pappel in mehreren Beständen als Nebenbaumart der Eiche auf. Mehrere Pappelanpflanzungen wiesen 1992 einen deutlichen Blattverlust auf, der sich wahrscheinlich durch den trockenen Sommer dieses Jahres begründet.

Ein größeres Gebiet im Westen des Barleber Sees ist mit Pappeln bepflanzt. In den Pappelforsten am Barleber See fällt der lichte Bestand und ein stärkerer Totholzanteil auf. Hier kam es bei einem Sturm 1982 zu größeren Ausfällen.

Luftbildausschnitt 2: Pappelbestand im Biederitzer Busch, schmale Baumkrone, teilweise nur lichte Belaubung und sichtbare Aststrukturen



Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Gepflanzte Pappelbestände sind sehr oft im Raster gesetzt, das im Luftbild gut zu erkennen ist. Die Kronen wirken kegelförmig und zu den Rändern hin ausgefranst. Im Alter werden die Kronen lockerer, einzelne Kronenabschnitte und Teile des Grobastsystems sind zu erkennen. Bestände mit hohen Blattverlusten sehen durchscheinend aus und die Konturen werden undeutlich.

Die Textur erscheint ansonsten gleichmäßig samtig mit z.T. deutlichen Konturen der Astpartien.

Farbe:

Helle und dunkle, kleinteilige Abschnitte wechseln regelmäßig. Dunklere Abschnitte sind rot bis orange-rot, hellere erscheinen hellrot bis rosa, z.T. leicht glänzend. Die Farbtöne bilden sich in einer mittleren Intensität ab. Auf den Luftbildern der Befliegung 1992 von Magdeburg erscheinen einige Pappelbestände diffus in sehr durchscheinenden hellen Farbtönen.

Weide (WLw)

Weidenanpflanzungen sind äußerst selten. Weiden treten vornehmlich in Weichholzauwäldern auf.

In Magdeburg haben sie ihr Hauptverbreitungsgebiet in der Elbtalaue.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Weiden erscheinen im Luftbild sehr unterschiedlich. Die Kronen wirken sehr locker und lassen einzelne Astpartien erkennen. Die Oberfläche der Baumkronen ist meist etwas abgerundet. Die Umrisse erscheinen auffallend weich.

Farbe:

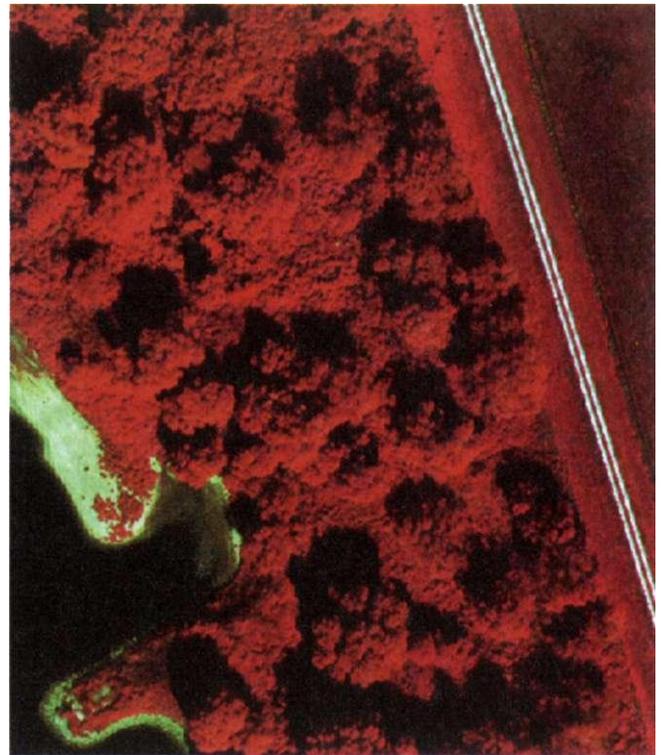
Durch die lockere Kronenstruktur und den daraus resultierenden Einblick in das Kroneninnere entsteht eine unterschiedliche Farbverteilung mit starken Hell- Dunkel- Kontrasten.

Als Farbton dominiert hellrosa ins Weiß übergehend. Dabei heben sich Kronen- und Astspitzen vom Grundton heller ab.

Robinie (WLr)

Die Robinie (*Robinia pseudacacia*) spielt im Rahmen der Sukzession bei der Besiedlung von Brachflächen, Böschungen und anderem Ödland eine besondere Rolle. Sie bürgert sich unter den ihr zusagenden Klimabedingungen immer mehr ein.

Robinienreinbestände finden sich vor allem entlang von Straßen und Bahndämmen in Magdeburg. Ein Flächennaturdenkmal aus Robinien bestehend, findet man in der ehemaligen Obstplantage Prester bei Zipkeleben.



Luftbildausschnitt 3: Weidengebüsche

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Die Krone wirkt nach oben fast immer stark abgeflacht. Sie gliedert sich in mehrere Kronenteile, was das Identifizieren von Einzelbäumen fast unmöglich macht. Die Ränder zwischen den Einzel- und Teilkronen sind sehr scharfkantig. Die Zwischenräume sind sehr deutlich und dunkel. Aus diesen Schattenfurchen entsteht ein für Robinienbestände typisches „Muster“. Das Feinastsystem erscheint unscharf bis diffus.

Farbe:

Bei einer gleichmäßigen Farbverteilung und einer intensiven Farbsättigung erscheinen Robinien kräftig rot bis grau-rot.

Linde (WLn) (SM)

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Die Krone hat eine breit- eiförmige bis kugelige Form, die teilweise abgeplattet ist. Die Krone grenzt sich mit scharfen Konturen ab. Die Grobstruktur ist nur undeutlich ausgeprägt. Sie weist kleine, unregelmäßig angeordnete, beulen- und klumpenförmige Elemente auf. Eine Feinaststruktur ist mehr oder weniger deutlich zu erkennen. Es treten dicht gelagerte, unregelmäßige, faserige, seltener körnige Strukturen auf.

Farbe:

Linden erscheinen in mittel bis stark gesättigten Braunrot-Tönen. Die Helligkeit schwankt von mittel bis dunkel. Besonders in der Oberkrone können unscharfe, kleinere Flecken oder Punkte in einem helleren Farbton auftreten.

Nadelwaldreinbestände (WN)

In der Gruppe „Nadelreinbestand“ werden alle Forsten und naturnahen Wälder erfaßt, die zu mindestens 90% aus *einer Nadelbaumart* bestehen. Als Beimischung sind andere Nadelbaumarten und/oder Laubbaumarten mit einem Gesamtanteil im Bestand unter 10% zulässig.

In Magdeburg kommt als Nadelreinbestand nur die Kiefer vor. Die anderen im Luftbild erkennbaren Nadelbaumarten werden nachfolgend ebenfalls beschrieben, da sie für Mischbestände von Bedeutung sind.

Fichte (WNf) (SM)**Luftbildmerkmale:****Gestalt:**

Fichten wirken in der dreidimensionalen Betrachtung spitz und kegelig. Die Ränder von einzelnen Bäumen erscheinen gezackt. In der Draufsicht sehen sie sternartig aus. Die Form erscheint regelmäßig und etwas starr. Fichtenbestände verfügen über eine gleichmäßige Textur.

Farbe:

Sie sehen bei intensiver Farbsättigung rotbraun bis dunkelrot aus. Der Farbton wird von der Baumspitze zum Boden hin dunkler.

Kiefer (WNk)

Die Kiefer tritt als Aufforstung am Ostrand des Elbtals häufiger auf. Vorwiegend zu Beginn des 19. Jahrhunderts ist sie auf Flächen eines potentiell natürlichen Eichen-Birken-Waldes gepflanzt worden.

Daneben existieren auch Kiefernaufforstungen jüngeren Alters.

Luftbildmerkmale:**Gestalt:**

Kiefernbestände bilden sich sehr gleichmäßig und meist überaus geschlossen ab.

Einzelkronen von Kiefern wirken kompakt und weisen eine ganz unregelmäßige, gelappte Form auf. Alte Bäume sind im Gegensatz zu Jungbäumen abgeflacht und lassen nur bedingt eine Identifikation von Einzelbäumen im Bestand zu. Junge Bestände wirken eher spitzkegelig und ausgefranst.

Farbe:

Die Farbverteilung im Bestand ist sehr gleichmäßig mit vereinzelt helleren oder dunkleren Stellen. Bei einer mittleren Farbsättigung erscheinen Kiefern im Luftbild braun bis dunkel rotbraun.

Lärche (WNI)

Die Lärche tritt nur mit wenigen älteren Exemplaren auf z.B. am Rande der Kreuzhorst. Sie kann aufgrund ihrer geringen Anzahl nicht in die Kartierung eingehen.

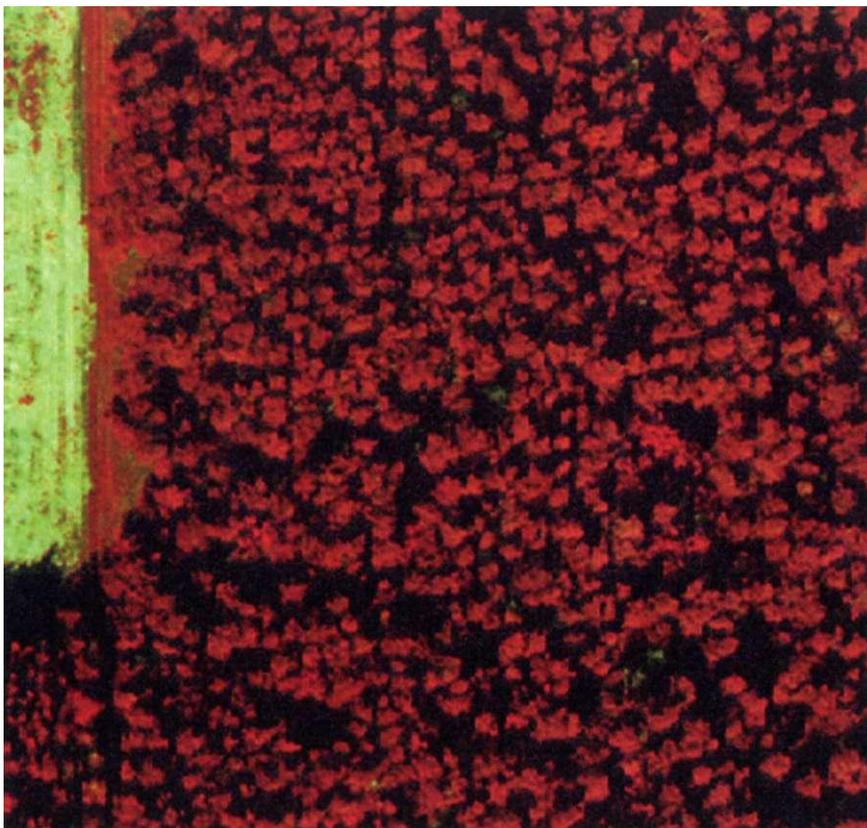
Luftbildmerkmale:**Gestalt:**

Die Kronen bilden sich kegelförmig ab, der Rand erscheint eher ungleichmäßig und ausgefranst. Lärchen haben in der Draufsicht eine Sternform, die nicht sehr starr, sondern eher locker und unregelmäßig wirkt.

Farbe:

Die Farbverteilung ist sehr differenziert. Bei geringer Farbsättigung erscheinen Lärchen in Bläßrosa bis Rosarot.

Die Spitze ist oft noch heller, fast weiß.



Luftbildausschnitt 4: Kiefernbestand südlich der Kreuzhorst

Douglasie (WNd)

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

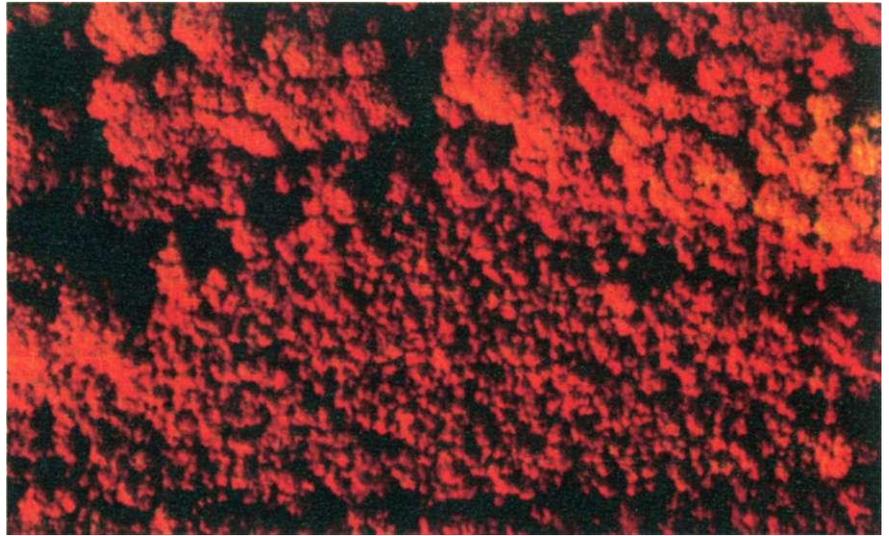
Douglasien sehen im Luftbild Fichten sehr ähnlich. Sie weisen eine ähnlich starre Sternform auf. Die Baumform wirkt kegelförmig.

Farbe:

Der Farbton läßt Douglasien von Fichten unterscheiden. Douglasien haben einen leichten Einschlag ins Violett.

Bemerkungen:

Douglasien sind im Luftbild sehr schwer sicher von Fichten zu unterscheiden.



Luftbildausschnitt 5: Laubmischwald Eiche- Pappel in der Kreuzhorst, hellere, spitze Kronen sind Pappeln, dunklere Kronen sind breitkronige Eichen

Laubmischwald (WU)

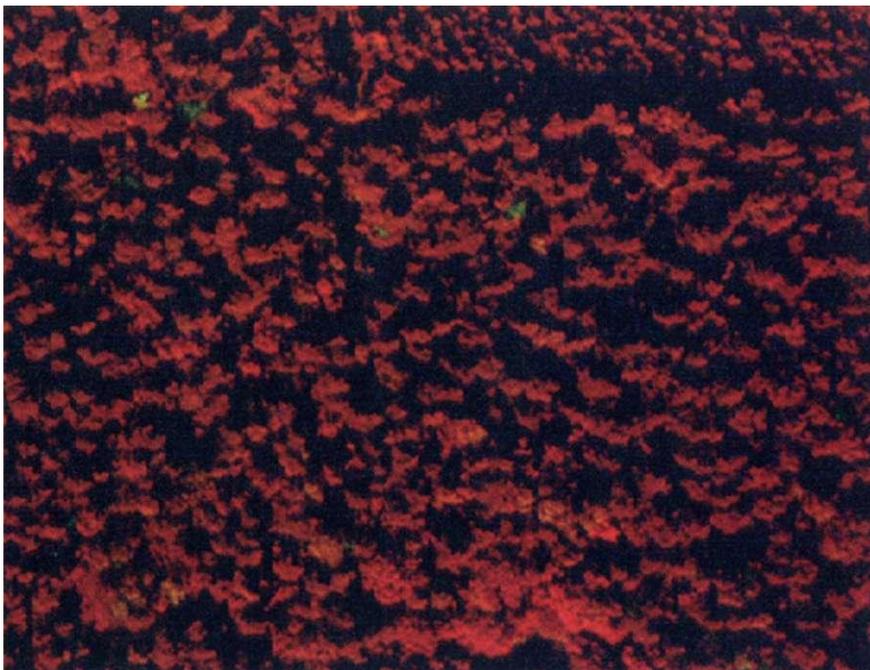
Laubmischwälder sind forstlich begründete oder naturnahe Bestände mit mindestens zwei Laubholzarten im Bestand. Es werden alle Baumarten mit einem Deckungsanteil über 10% betrachtet Nadelbäume dürfen in einem Laubmischwald nur weniger als 10% der Fläche des Bestandes einnehmen.

Als potentiell natürliche Vegetation würde in der Magdeburger Börde ein Eichen-Mischwald, genauer ein Traubeneichen-Winterlinden-Hainbuchen-Wald auftreten. Durch die jahrhundertelange ackerbauliche Nutzung

der fruchtbaren Böden ist dieser jedoch gänzlich verschwunden.

Forstlich genutzte Bestände in der Kreuzhorst und im Biederitzer Busch setzen sich meist aus Laubmischwäldern zusammen. Als Hauptbaumart sind die Eiche und die Esche mit verschiedenen Nebenbaumarten häufig vertreten.

Die Pappel-Reinbestände am Barleber See entwickeln sich durch die Neubesiedlung der Ausfallflächen mit Ahorn u.a. langsam zu einem Mischwald hin.



Luftbildausschnitt 6: Mischbestand Kiefer- Birke südlich der Kreuzhorst, Kiefer dunkelbraun

Nadelmischwald (WE)

Nadelmischwälder sind forstlich begründete oder naturnahe Bestände mit mindestens zwei Nadelholzarten im Bestand. Es werden alle Baumarten mit einem Deckungsanteil über 10% betrachtet. Laubhölzer dürfen in einem Nadelmischwald nur weniger als 10% der Fläche des Bestandes einnehmen.

In Magdeburg treten keine kartierbaren Nadelmischwälder auf.

Mischwald (WM)

Unter der Gruppe „Mischwald“ werden Forsten und naturnahe Bestände erfaßt, die aus Laub- und Nadelbäumen bestehen. In den von Laubbaumarten dominierten Beständen muß der Anteil an Nadelbäumen über 10% liegen. In den von Nadelbaumarten dominierten Beständen muß der Anteil von Laubbäumen über 10% betragen.

Am Frohser Berg befindet sich ein Mischwald, der aus den Baumarten Eiche, Linde und Kiefer bestockt wird. Der Westerhüser Park bildet einen Bestand der gleichen Baumarten, der jedoch in der Kartierung als Parkanlage mit dichtem Baumbestand erfaßt wird.

Auwälder (WA)

Auwälder erstrecken sich in Niederungen entlang von Flüssen und Bächen. In den regelmäßig oder nur zeitweise überschwemmten Gebieten reichern sich durch die Ablagerung von Sedimenten Nährstoffe an. Auwaldböden sind daher reich an Mineralien. Ihr Grundwasserspiegel steht nahe der Erdoberfläche. Man unterscheidet zwischen Weich- und Hartholzauwäldern.

Weichholzaunen (WAw)

Weichholzaunen stocken in unmittelbarer Flußnähe. Bei einer natürlichen Flußdynamik werden diese Bereiche vor allem im Frühjahr regelmäßig überschwemmt. Viele Weichholzaunen liegen nur noch fragmentarisch vor, da sie durch den Ausbau und die Eindeichung großer Fließgewässer stark beeinträchtigt werden. Die teilweise Umnutzung von Weichholzaue-Standorten in Auengrünland und deren intensive Nutzung hat gleichfalls zu ihrem starken Rückgang beigetragen.

In Magdeburg finden sich Weichholzaureste in den Flußniederungen der Elbe und der Alten Elbe. Innerstädtisch treten Fragmente der Weichholzaue auf dem Weidenwerder auf.

Weichholzaunen sind nach § 30 des Naturschutzgesetzes von Sachsen-Anhalt unter Schutz gestellt.

Vegetation:

Kennzeichnende Pflanzenarten sind u.a. Silberweide (*Salix alba*), Bruchweide (*Salix fragilis*), Schwarzpappel (*Populus nigra*) und Purpurweide (*Salix purpurea*), in der Krautschicht die Große Brennessel (*Urtica dioica*) und das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*).

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Weichholzaunen stehen in engem räumlichen Zusammenhang zu Fließgewässern. Baumweiden wechseln mit Strauchweiden und Pappeln. Dadurch entstehen starke Höhenunterschiede im Bestand. Die Bestände sind mehr oder weniger locker. Die Form der Einzelbäume ist sehr unterschiedlich. Bei dichten Beständen sind Einzelbäume schlecht zu erkennen.

Die Merkmale von Pappeln und Weiden werden unter der jeweiligen Baumart in der Gruppe Laubwaldreinbestand beschrieben.

Bemerkung:

Aufgrund ihrer geringen flächenmäßigen Ausdehnung können viele Auwaldreste nur noch als Baumgruppe erfaßt werden.

Hartholzaunen (WAh)

Hartholzaunen stocken auf Auenstandorten, die nur selten überschwemmt werden. Es handelt sich um Standorte mit nährstoffreichen, tiefgründigen Bodenarten. Als Hauptbaumarten treten Eiche, Esche, Ulme, Spitzahorn und Linde auf.

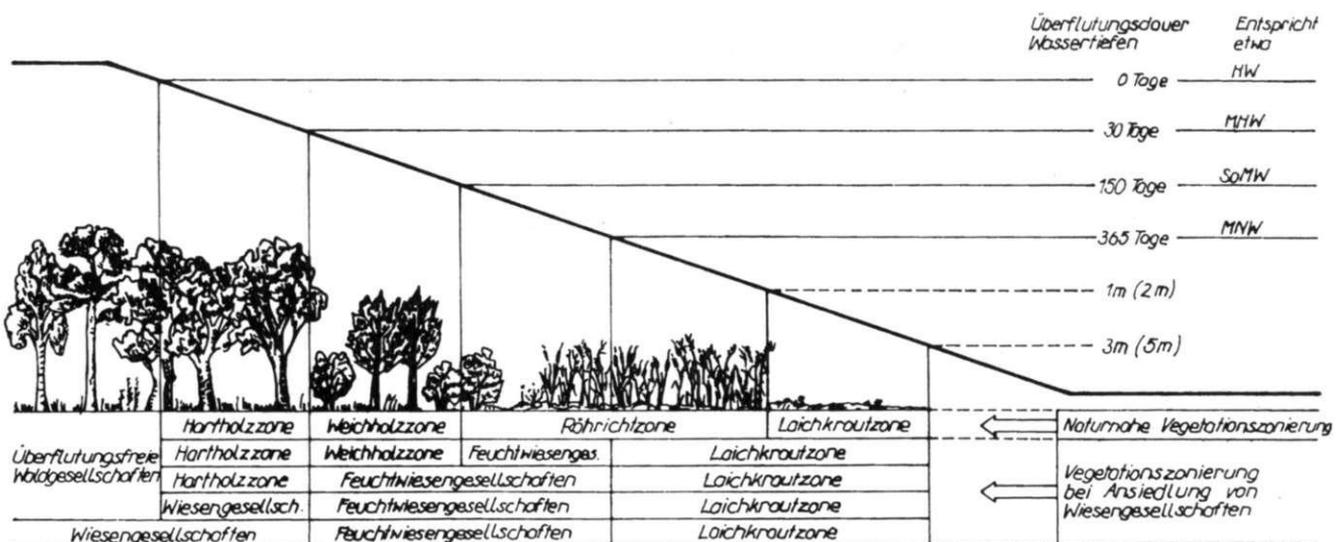
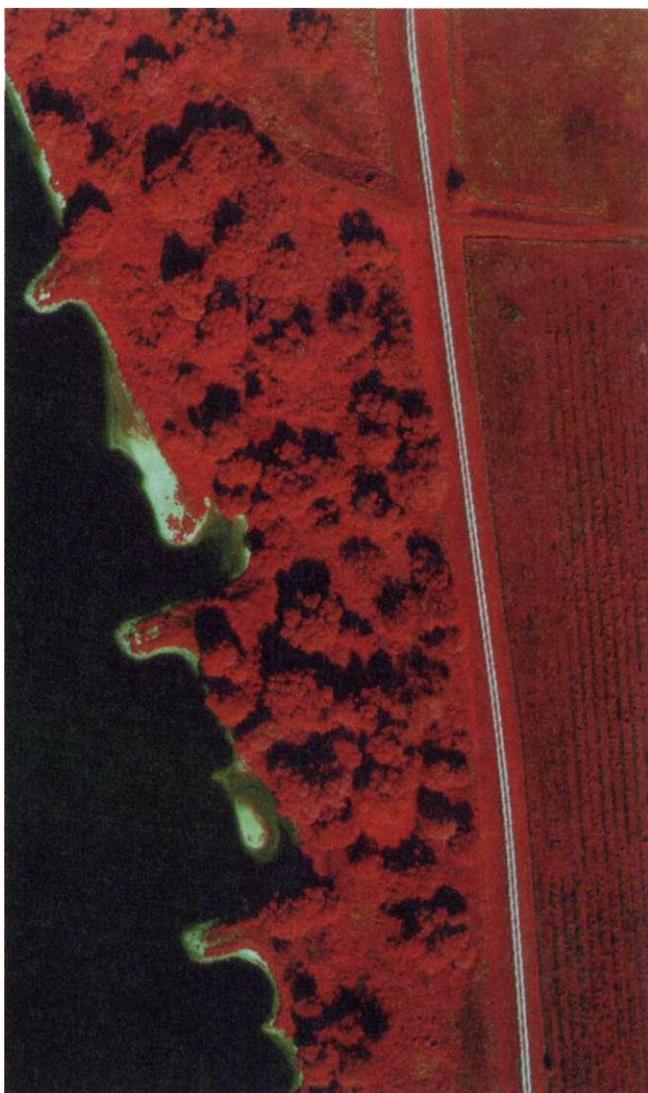


Abb.9: Vegetationszonierung im Überflutungsbereich von Flüssen in Abhängigkeit von der Überflutungsdauer und der Nutzung (nach Ellenberg, 1986, veränd.)



Luftbildausschnitt 7: Weichholzaue am Ostufer der Elbe südlich von Prester

Einen der wenigen erhaltenen Auwälder an der mittleren Elbe finden wir in der Kreuzhorst. Dieser charakteristische Auwaldkomplex liegt zwischen Elbe und Umflutkanal und wird im Norden und Osten von dem mäandrierenden Flußlauf der Alten Elbe begrenzt. Er wird durch einen typischen Eschen-Ulmen-Auwald bestockt. Einzelne Bestände in der Kreuzhorst sind forstlich begründet und bewirtschaftet. An den Waldrändern wachsen Wildbirne (*Pyrus achras*) und Wildapfel (*Malus sylvestris*). Besondere Bedeutung kommt diesem Naturschutzgebiet als Rückzugsgebiet für viele bedrohte Tierarten zu, wie z.B. dem Elbebiber (*Castor fiber albicus*), der Rohrwei-

he (*Circus poruginosus*) und der Rotbauchunke (*Bombina bombina*).

Der Biederitzer Busch ist der zweite erhaltene Auwaldkomplex im Magdeburger Stadtgebiet.

Hartholzauen stehen, genau wie Weichholzauen, gesetzlich unter Schutz (§ 30).

Vegetation:

Die Baumschicht wird hauptsächlich von Stieleiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Feldahorn (*Acer campestre*), Feldulme (*Ulmus minor*) und Flatterulme (*Ulmus laevis*) gebildet.

Die Strauchschicht ist sehr artenreich. Sie wird dominiert von Feldahorn (*Acer campestre*), Feldrüster (*Ulmus minor*), Rotem Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaea*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Gemeinem Schneeball (*Viburnum opulus*) und Weißdornarten. In der üppigen Krautschicht bilden das Frühlings-scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), der Waldgoldstern (*Gagea lutea*), der Waldziest (*Stachys sylvatica*), das Große Hexenkraut (*Circaea lutetiana*) und Taubnesselarten einen reizvollen Frühjahraspekt.

Nitrophile Arten wie Waldkerbel (*Anthriscus sylvestris*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Große Brennessel (*Urtica dioica*), Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Riesenschwingel (*Festuca gigantea*) und Pfenigkraut (*Lysimachia nummularia*) folgen im Frühsommer.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Hartholzauen liegen in Niederungen größerer Flußauen, der Weichholzaue (wenn vorhanden) landeinwärts folgend. Die bestandsbildenden Baumarten kommen in



Foto 1: Blick über den Salbker See in Richtung Elbe auf Weichholzaue (Foto: Woborzil, 1993)



Luftbildausschnitt 8: Nördlicher Teil des Naturschutzgebietes Kreuzhorst (Auwald) mit Alter Elbe

Einzelmischung und in verschiedenen Altersstufen vor. In der Regel handelt es sich um sehr dichte Bestände. Dennoch sind einzelne Kronen, besonders von Altbäumen, gut zu erkennen. Forstlich genutzte Auwaldbestände haben eine gleichmäßige Höhe und Altersstruktur. Sie wirken viel geschlossener als naturnahe Bestände. Der Totholzanteil in den naturnahen, nicht forstlich bewirtschafteten Beständen ist bedeutend höher.

Die Beschreibung des Abbildungsverhaltens erfolgt bei den bestandsbildenden Baumarten.

Gehölze (H)

In dieser Kartiereinheit werden alle Gehölzstrukturen erfaßt, die eine Fläche kleiner als zwei Hektar einnehmen oder eine linienhafte Form haben. Flächige Gebüsche werden ebenfalls als Gehölze kartiert, auch wenn sie eine Fläche von mehr als zwei Hektar bedecken.

Hecke (HH)

Unter Hecken werden linienhafte Gehölze mit einer Breite unter zwanzig Metern verstanden, die sich an Gräben, Wegen, Straßen oder Schlag- und Weidegrenzen ent-



Abb. 10: Hecke mit einigen charakteristischen Tierarten (aus Landschaftsrahmenplan des Landkreises Hannover, 1990, S. 61)
 1 Regenwurm (*Lumbricus terrestris*), 2 Maulwurf (*Talpa europaea*), 3 Hermelin (*Mustela erminea*), 4 Heupferd (*Tettigonia viridissima*), 5 Ringeltaube (*Columba palumbus*), 6 Turmdalke *Falko tinnunculus*), 7 Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), 8 Neuntöter (*Lanius collurio*), 9 Amsel (*Turdus merula*), 10 Bläuling (*Polyommatus icarus*), 11 Weinbergschnecke (*Helix pomatia*), 12 Zauneidechse (*Lacerta agilis*), 13 Igel (*Erinaceus europaeus*)

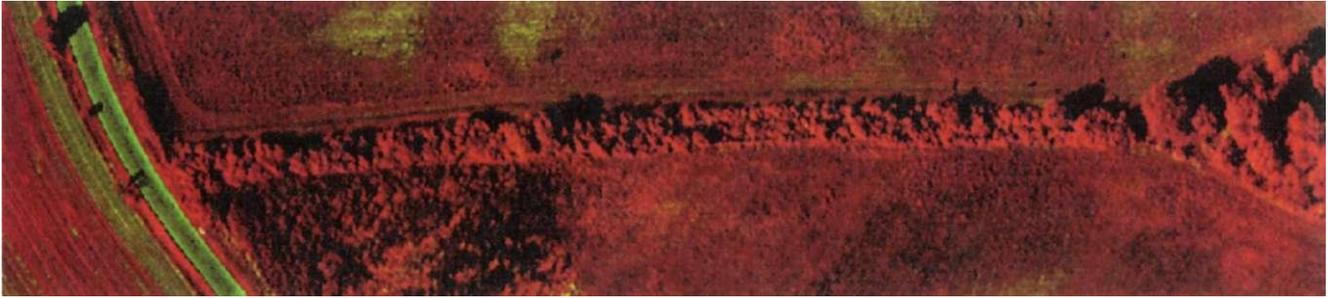
lang ziehen. Sie bestehen zum überwiegenden Teil aus Sträuchern. Traditionell wurden sie durch das regelmäßige Zurücksetzen auf Stock bewirtschaftet. Hecken stellen besonders in ausgeräumten Kulturlandschaften ein wichtiges Strukturelement dar und bieten oft den einzigen Schutz und Lebensraum für verschiedene Vogel- und Niederwildarten.

Die längste Hecke in Magdeburg befindet sich an der verlängerten Königstraße in Ottersleben. Größere Hecken wachsen noch an der Luisenthaler Straße.

Hecken außerhalb von erwerbsgärtnerisch genutzten Flächen stehen gemäß § 30 des Naturschutzgesetzes des Landes Sachsen-Anhalt unter Schutz.



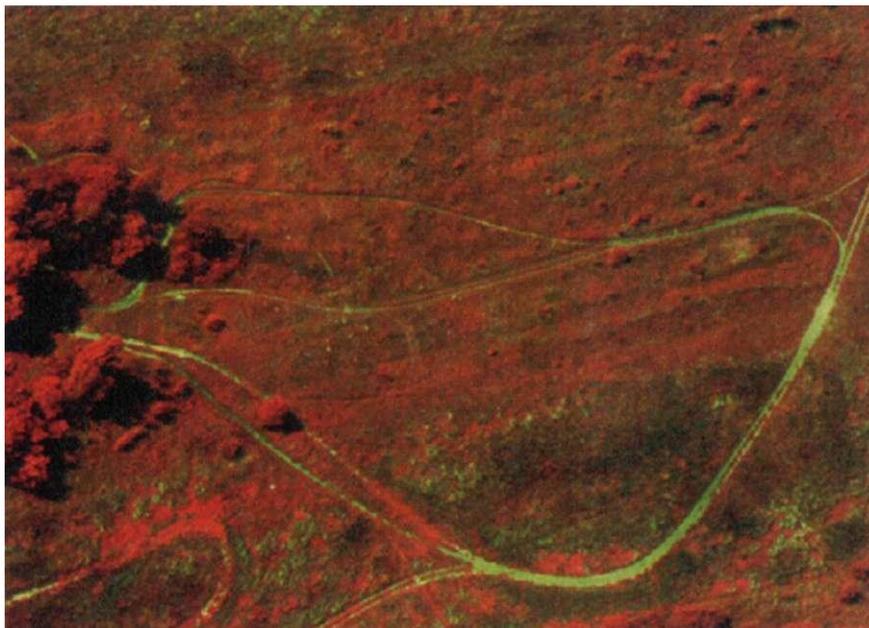
Foto 2: Hecke von der Luisenthaler Straße zum Pechauer See hin



Luftbildausschnitt 9: Hecke zum Pechauer See, ungleichmäßige Linienstruktur



Foto 3: Wärmeliebende Gebüsche am Frohser Berg



Luftbildausschnitt 10: Wärmeliebende Gebüsche am Frohser Berg, ungleichmäßige Punkte mit geringem Schattenwurf

Vegetation:

Außerhalb von gärtnerischen Nutzflächen wachsende Hecken bestehen vorwiegend aus einheimischen Arten wie Holunder (*Sambucus nigra*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Weißdorn (*Crataegus spec.*) und der Schlehe (*Prunus spinosa*), um nur einige zu nennen. Streifenförmige Feldgehölze werden von keinen charakteristischen Pflanzengesellschaften begleitet. Ein Staudensaum entlang von Hecken ist allerdings für viele Tierarten von Bedeutung.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Hecken sind an der Linienform und ihrem 3-D-Effekt gut zu erkennen. Innerhalb einer Hecke können deutlich Höhenunterschiede auftreten. Bei sehr dichten Hecken sind Einzelsträucher nicht voneinander zu trennen. Bäume innerhalb von Hecken treten durch ihre Höhe eindeutig hervor.

Farbe:

Die Farbverteilung kann sehr unterschiedlich sein. Je nach Pflanzenart, Vitalität und Alter ist das gesamte Farbspektrum der Rottöne möglich.

Gebüsche (HU)

Gebüsche sind Strauchbestände mit flächiger Ausdehnung. Es werden alle Standorte in dieser Gruppe erfaßt.

Auf den Ackerflächen der Magdeburger Börde kommen vereinzelt Gebüsche der Hundsrosen-Feldulmen-

Gesellschaft vor. Sie können wahrscheinlich als Ersatzgesellschaft des potentiell natürlichen Eichenmischwaldes unter den Bedingungen des Ackerbaus betrachtet werden. Im allgemeinen ist die Agrarlandschaft der Magdeburger Börde aber arm an Feldgehölzen. Größere Gebüsche treten in der Nähe des Zipkeleber Sees auf. Flächige Weidengebüsche geringerer Ausdehnung treten vor allem in der Elbtalaue auf.

Gebüsche trockenwarmer Standorte sind gemäß § 30 des Landesnaturschutzgesetzes von Sachsen-Anhalt unter Schutz gestellt.

Vegetation:

Auf mehr oder weniger trockenen, wärmebegünstigten Standorten kommen Trockengebüsche vor. Kennzeichnende Pflanzenarten sind: Schlehe (*Prunus spinosa*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Rosen (*Rosa spec.*) und Weißdorn (*Crataegus spec.*). Sie sind vergesellschaftet mit Arten wärmeliebender Säume, Trocken- und Halbtrockenrasen und selten mit Arten trockenwarmer Wälder.

Mesophile Gebüsche wachsen auf mäßig trockenen bis mäßig feuchten, basenreichen Standorten. Kennzeichnende Pflanzengesellschaften sind: Brombeer-Schlehengebüsche (*Pruno- Rubion macrophylli*) und Weißdorn-Schlehengebüsche (*Crataego- Prunetum*).

Typische Weiden-Auengebüsche (*Salicetum triandro- viminalis*) befinden sich an Ufern, Fließgewässern und Altarmen.

In Vergesellschaftung mit Röhrichten und Großseggenrieden treten z.B. im Verlandungsbereich von Altarmen Arten der Sumpfigen Weiden-Auengebüsche auf.

Gebüsche aus schmal- und breitblättrigen Weiden kommen an feuchten Ufern von Stillgewässern, auch an anthropogen entstandenen Gewässern vor.

Kennzeichnende Pflanzenarten für Weidengebüsche sind: Mandelweide (*Salix triandra*), Korbweide (*Salix viminalis*), Purpurweide (*Salix purpurea*), Bruchweide (*Salix fragilis*) und Silberweide (*Salix alba*).

Gestalt:

Flächige Gebüsche sind im Luftbild gut zu erkennen. Sie heben sich deutlich durch ihre Höhe vom Untergrund ab. Je nach Bestandsdichte wirken sie sehr geschlossen bis lückig. Es können deutliche Hö-

henunterschiede zwischen einzelnen Pflanzen auftreten. Die Struktur und Textur richtet sich stark nach den auftretenden Arten und ihrer Zusammensetzung.

Farbe:

Der Farbton, die Farbverteilung und die Sättigung sind abhängig von den im Gebüsch vorhandenen Arten. Meist treten flächige Gebüsche in kräftig rot auf. Es sind jedoch auch hellere Rottöne, bei blühenden Sträuchern auch gelb und weiß möglich.

Baumreihen (HR)

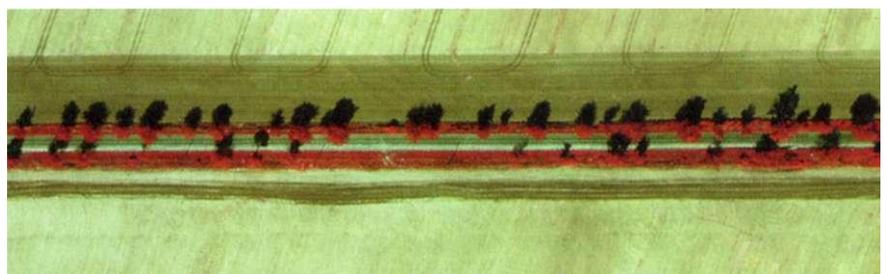
Baumreihen sind linienhafte Baumbestände, die entlang von Straßen, Wegen, Gräben oder Gemarkungsgrenzen gepflanzt worden sind. Bei Alleen handelt es sich um beidseitig von Straße oder Weg gepflanzte Baumreihen. Bei dem hohen Anteil an innerstädtischen Grünflächen mit einem hohen Gehölzanteil fällt der verhältnismäßig geringe Prozentsatz an Straßenbäumen in der Innenstadt auf.

Pappelreihen werden oft als Windschutzpflanzungen in Feldfluren gesetzt. Durch langgestreckte Pappelreihen wird z.B. der Verlauf der Schrote begleitet.

Kopfbäume stellen eine besondere Nutzungsform von Bäumen dar. Es handelt sich vorwiegend um Weiden, die regelmäßig zurückgeschnitten werden oder wur-



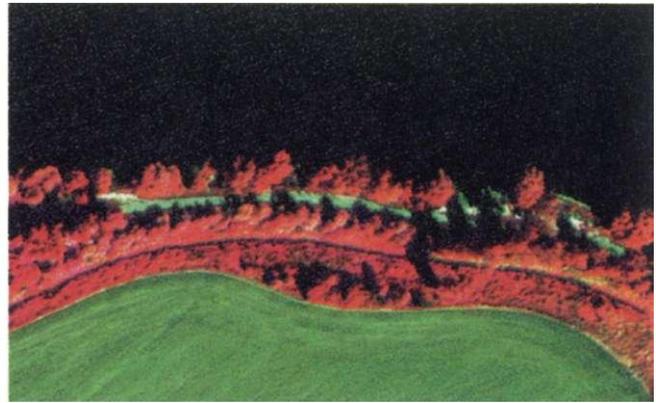
Foto 4: Obstbaumallee an der Sohlener Straße



Luftbildausschnitt 11: Obstbaumallee, ungleichmäßige, ausgefranste Kronen



Foto 5: Pappelreihe entlang des Barleber Sees und der Schrote



Luftbildausschnitt 12: Pappelreihe entlang des Barleber Sees und der Schrote

den, um Weidenruten zu gewinnen. Ein regelmäßiges Schneiden ist erforderlich, um ein Ausbrechen stärker werdender Äste zu verhindern. In Magdeburg finden wir einige Exemplare entlang der Schrote und der kleinen Sülze westlich des Barleber Sees. Bei Begehungen wurde festgestellt, daß einige Exemplare knapp 30cm über dem Boden abgeschnitten wurden.

Kopfbäume stehen laut § 30 des Naturschutzgesetz unter Schutz.

Vegetation:

Besonders entlang von Feldwegen und Gräben treten als Begleitarten unterschiedliche Sträucher und nitrophile Staudenfluren auf.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Baumreihen sind als linienförmige Elemente mit deutlicher Höhe sehr gut zu erkennen. Die Einzelkronen sind meist auszumachen. Eine Ausnahme bilden ein- oder mehrreihig gepflanzte Pappeln. Die Baumkronen erscheinen stark strukturiert, selten in einer zusammenhängenden geschlossenen Form.

Die Textur ist baumartenabhängig.

Farbe:

Das Farbspektrum kann je nach Baumart und Vitalitätsstufe stark variieren und alle Rottöne umfassen.

Dominanter Einzelbaum (HE)

Als dominanter Einzelbaum werden solitäre Laub- oder Nadelbäume kartiert, die durch ihre Größe, ihr Alter oder ihre Wuchsform auffallen. Meist besitzen diese Bäume einen kulturhistorischen Wert und geben Orten, Plätzen, Hügeln, Wiesen oder ähnlichem ihren Namen. Eine Vielzahl von bedeutenden Einzelbäumen hohen Alters sind im Wiesenpark zu finden. Auf dem Gelände des Herrenkrug-Parks befindet sich eine etwa 400 Jahre alte Doppeleiche.

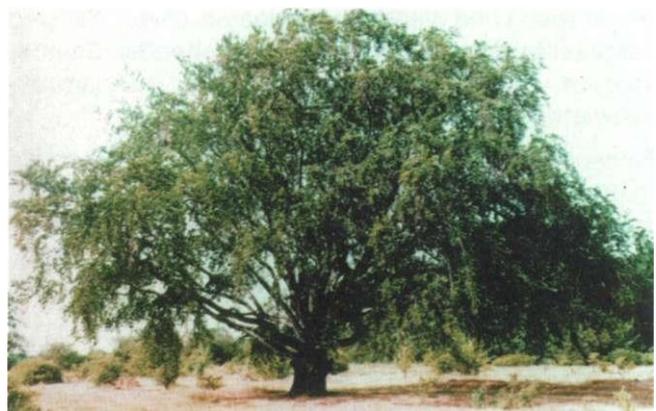
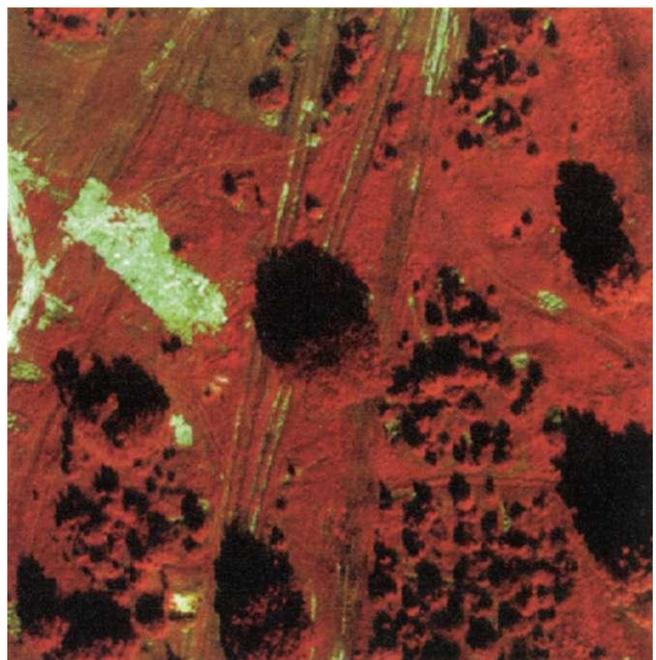


Foto 6: Naturdenkmal Rotbuche im Wiesenpark
(Foto: Hirschmann)



Luftbildausschnitt 13: Dominanter Einzelbaum (Rotbuche)

Die Rotbuche auf dem folgenden Foto ist als Naturdenkmal ausgewiesen (§ 22 NatG LSA).

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Einzelbäume heben sich sehr deutlich von ihrer Umgebung durch ihre Höhe ab. Sie erscheinen in der Draufsicht punktförmig. Die Struktur und Textur der Baumkrone sind artabhängig.

Farbe:

Der Farbton, die Farbverteilung und Farbsättigung sind abhängig von der Baumart und können das ganze Spektrum der Rottöne einnehmen.

Bemerkungen:

Dominante Einzelbäume im besiedelten Bereich sind nur über ihre Größe, also ihre Höhe und ihren Kronendurchmesser auszumachen. Durch ihr enormes Alter auffallende Bäume ohne diese Merkmale, wie z.B. alte Linden mit abgängiger Krone können aus dem Luftbild nicht erkannt werden.

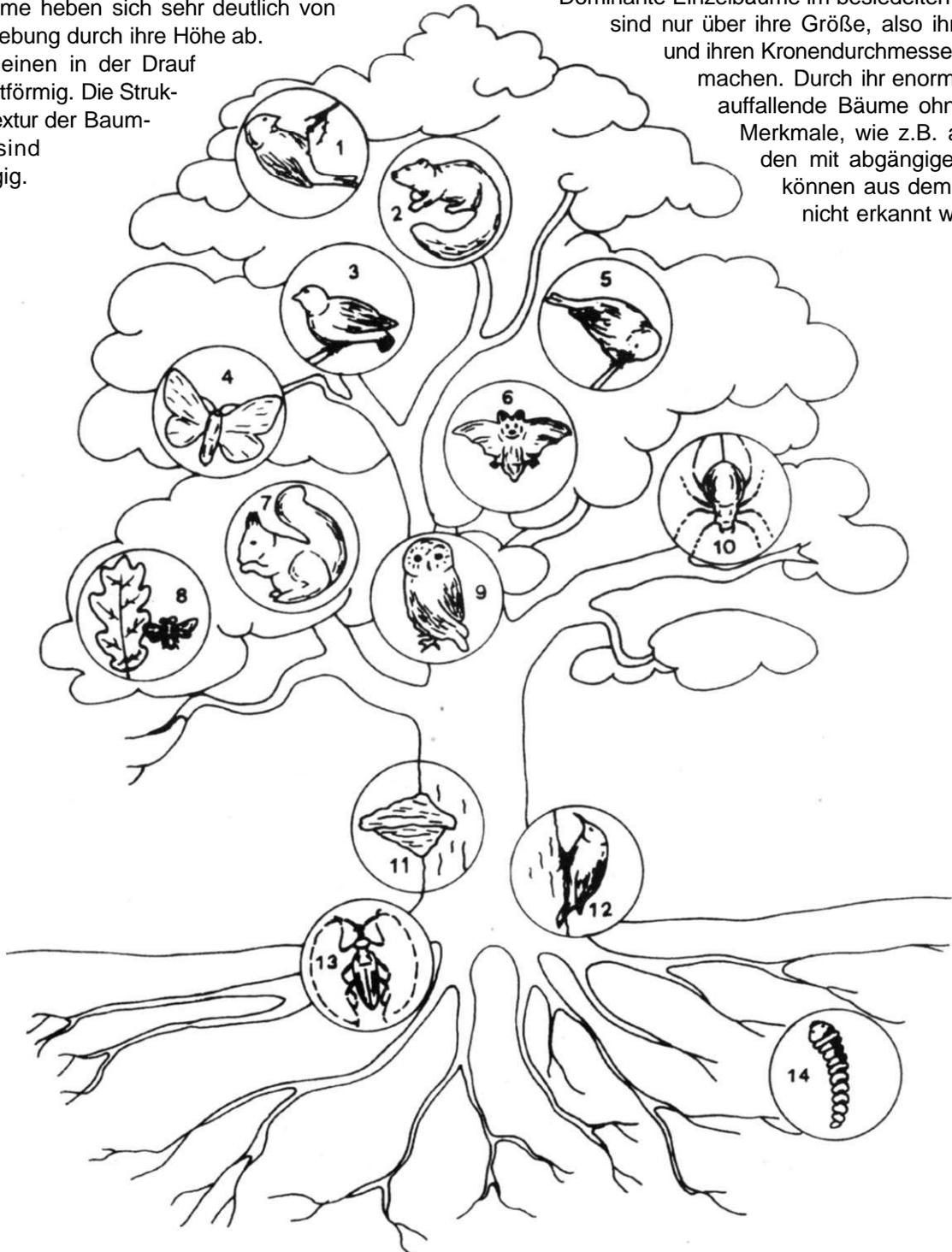


Abb. 11: Einzelbaum als Lebensraum für eine Vielzahl von Tierarten: 1 Blaumeise (*Parus caeruleus*) 2 Siebenschläfer (*Glis glis*) 3 Ringeltaube (*Columba palumbus*) 4 Eichenspinner (*Lasiocampa quercus*) 5 Kohlmeise (*Parus major*) 6 Langohr (*Plecotus auritus*) 7 Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) 8 Eichengallwespe (*Diplolepis quercus-folii*) 9 Waldkauz (*Strix aluco*) 10 Kreuzspinne (*Aaraneus spec.*) 11 Baumpilze (*Aphylophorales*) 12 Kleiber (*Sitta europaea*) 13 Heldbock (*Cerambyx cerdo*) 14 Larve des Heldbockes (aus Landschaftsrahmenplan des Landkreises Hannover, 1990, S. 65)

Streuobstwiese (HS)

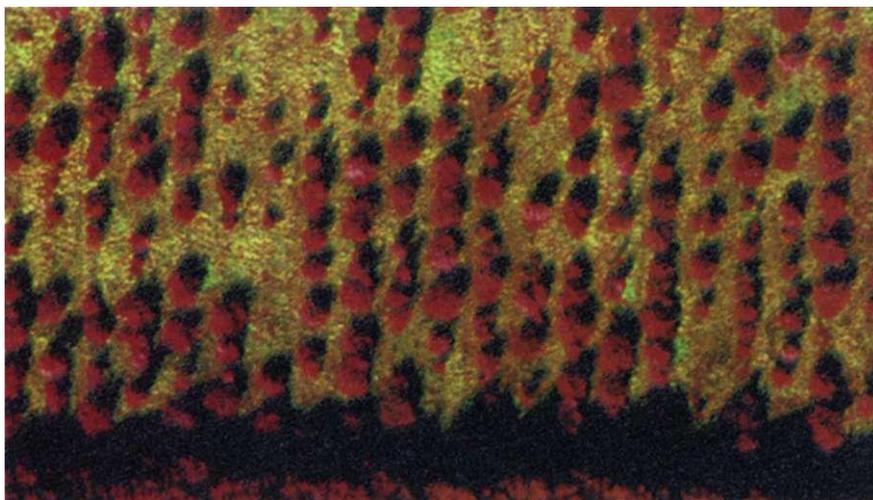
Streuobstwiesen sind durch extensive Nutzung geprägte Obstanlagen. Im Gegensatz zu Obstplantagen sind sie vor allem mit hochstämmigen Obstbäumen meist unterschiedlicher Sorten bepflanzt. Durch den äußerst geringen Einsatz oder gänzlichen Verzicht auf Pflanzenschutzmittel bieten sie Lebensraum für viele Insekten und für die von ihnen lebenden Vögel. Alte Obstbestände haben oft einen hohen Anteil an Totholz und bieten somit Höhlenbrütern wie z.B. dem Steinkauz ideale Nistmöglichkeiten.

Beweidete oder gemähte meist sehr artenreiche Wiesen bilden den Unterwuchs in Streuobstwiesen. Es sind aber auch andere Sekundärnutzungen, beispielsweise eine gärtnerische möglich.

Streuobstwiesen stellen ein sehr strukturreiches Biotop dar.



Foto 7: Blühende Obstbäume im Streuobstbestand der Kreuzhorst (Foto: Woborzil)



Luftbildausschnitt 14: Teil der Streuobstwiese in der Kreuzhorst, nicht blühend, gut erkennbar sind die Pflanzreihen

Nicht zuletzt bergen alte Obstbestände einen kulturhistorischen Wert, da sie oft wenig verbreitete, alte Obstsorten besitzen.

In der Kreuzhorst und auf den Sohlener Bergen sind größere Streuobstwiesen des Magdeburger Gebietes zu finden.

Im Land Sachsen-Anhalt sind nach § 30 des Naturschutzgesetzes extensiv bewirtschaftete Streuobstwiesen unter Schutz gestellt.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Bei Streuobstwiesen handelt es sich um flächige Baumbestände von geringer Ausdehnung. Die Baumbestände weisen eine weniger ausgeprägte Reihenstruktur auf. Der Deckungsgrad der Obstgehölze kann sehr locker sein. Auffällig ist, daß die einzelnen Bäume

meist eine unterschiedliche Höhe und Gestalt haben. Die Kronen sind sehr ausgeprägt und durch den größeren Pflanzabstand gut dem Einzelbaum zuzuordnen. Die Einzelkronen sind stark strukturiert, meist mit scharfkantigem Rand. Alte Bäume weisen oft abgestorbene Äste oder Lücken in den Kronen auf.

Der Unterwuchs kann je nach Vegetation und Bewirtschaftung sehr differieren.

Farbe:

Obstartabhängig und teilweise sogar sortenabhängig kann es zu großen Farbunterschieden kommen. Es ist das gesamte Spektrum der Rottöne möglich. Blühende Obstbäume bilden sich rosa bis weiß ab.

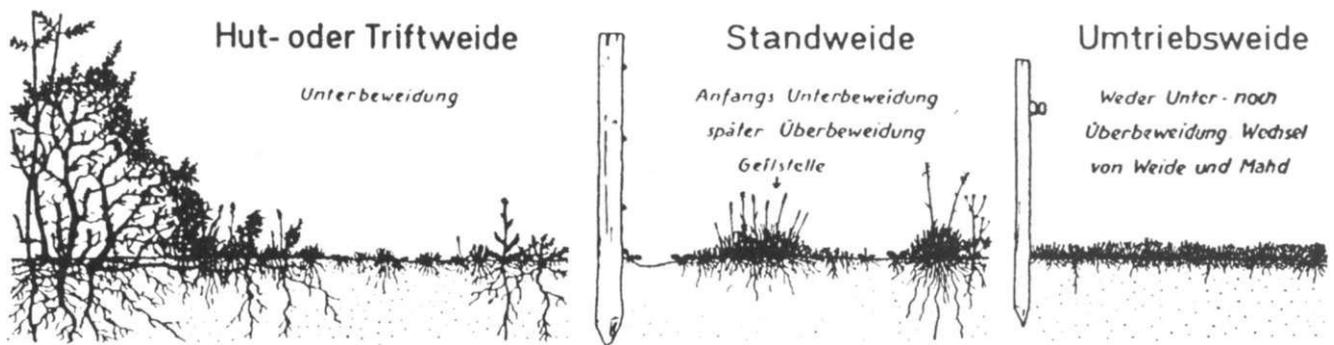


Abb. 12: Abhängigkeit der Anteile an Weideunkräutern von der Intensität der Bewirtschaftung (aus Ellenberg, 1986, S. 61)

Krautige Vegetation (K)

Grünland (KG)

Unter Grünland werden alle von Gräsern dominierten Flächen unterschiedlicher Nutzungsintensität erfaßt. Dabei sind alle feuchten bis trockenen Standorte auf organischen oder mineralischen Böden möglich.

Die fruchtbaren Böden der Magdeburger Börde werden fast ausschließlich für den Ackerbau genutzt. Auf den Auenböden des Elbtals jedoch beträgt der Anteil von Dauergrünland etwa 30%.

Mesophiles Grünland (KGm)

Hier wird gering bis mäßig gedüngtes Dauergrünland auf mittleren Standorten erfaßt. Es wird extensiv genutzt als 1-2-schürige Wiese, Weide oder Mähweide und unterscheidet sich von Feuchtwiesen vor allem durch die Dominanz von Süßgräsern.

Aufgelassene Wiesen behalten oft noch über längere Zeit ihren Artenreichtum. Mit längerer Nutzungsauffassung geht jedoch der Anteil von konkurrenzschwachen Arten zurück, bei denen es sich meist um seltene und geschützte Pflanzenarten handelt. Deshalb sollte eine Beibehaltung oder Wiederaufnahme der Nutzung angestrebt werden.

Vegetation:

In der Regel sind es artenreiche Wiesen und Weiden mit einem relativ hohen Anteil an blühenden Kräutern und Unter- und Mittelgräsern. Es finden sich Arten der typischen Europäischen



Foto 8: In Magdeburg seltener anzutreffende Form der Bewirtschaftung von Wiesen



Luftbildausschnitt 15: Mesophiles Grünland mit Vieh (helle Punkte), Weideumzäunung gut zu sehen

Wirtschaftswiesen und -weiden (Molino-Arrhenatheretea Tx. 1937), wie z.B. Arten der Weidelgras- Weißklee- Weide (*Lolium perennis*- *Cynosuretum* Br.- Bl. et De Leeuw 1936) wie:

Weidelgras (*Lolium perenne*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Wiesenlieschgras (*Phleum pratense*), Weißklee (*Trifolium repens*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesenrispengras (*Poa pratensis*), Gemeines Hornkraut (*Cerastium fontanum*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) u.a..

Es kommen ebenfalls Arten der Tiefland-Glatthafer-Wiese (*Dauco-Arrhenatheretum*) und der Straußampfer-Margeriten-Wiese (*Chrysanthemo-leucanthemi-Rumicetum thrysiflori* Walther ap.) vor.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Wiesen- und Weideflächen sind im Luftbild äußerst flach mit vereinzelt leichten Erhebungen von geringer flächenmäßiger Ausdehnung. Bei einer Beweidung können diese verstärkt auftreten. Es kommt zu einem kleinteiligen Wechsel von Beständen unterschiedlicher Höhe und Pflanzendichte. Dieser wird durch kleine Stauden-Bestände wie Brennessel oder Distel hervorgerufen, die von Weidetieren oft verschmäht werden.

Bei Mähwiesen haben wir keinen 3-D-Effekt. Sie weisen eine sehr gleichmäßige linienhafte Struktur auf.

Die Textur ist sowohl bei Weide- als auch bei Mähnutzung sehr gleichmäßig mit einer sehr feinen Körnung.

Farbe:

Wiesen und Weiden haben eine mittlere Farbsättigung. Die Farbtöne sind abhängig vom Aufnahmezeitpunkt, der Bewirtschaftung und dem Standort. Sie reichen vom mittleren Rot im Frühjahr bis zum blassen Beige-gelb im Spätsommer. Frisch gemähte Wiesen haben einen rötlich-beigen bis beigen Grundton. Auf Schwad gelegtes Mähgut bildet sich je nach Trocknungsgrad rot bis beige ab.

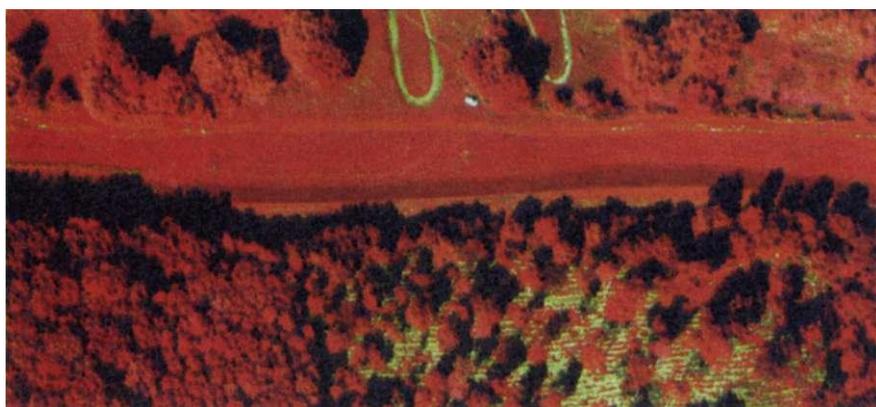
Bei einer Beweidung weisen die Flächen in der Farbverteilung eine kleinstrukturierte Marmorierung auf. Es finden sich vereinzelt vegetationslose Flecken an Stellen mit hoher Trittbelastung (Tränke, Viehsammelstellen). Sie sind hellbeige bis dunkelgrau.

Bemerkungen:

Gemähte Wiesen sind im Luftbild schwer von Intensivgrasland zu unterscheiden.



Foto 9: Mesophiles Grünland auf einem Elbdeich entlang des Biederitzer Busches



Luftbildausschnitt 16: Deich, Bandform parallel zum Waldrand erkennbar, durch überlange Schatten der Bäume jedoch erschwert

Intensivgrasland (KGI)

Unter Intensivgrasland wird artenarmes Grünland verstanden, das einer intensiven Bewirtschaftung unterliegt. Diese Grasländer können gemäht oder beweidet werden. Sie werden periodisch umgebrochen und mit Futtergräsern eingesät und gedüngt.

Vegetation:

Auf intensiv bewirtschafteten Grasländern dominieren einzelne oder wenige Futtergrasarten. Dem Aufkommen von Wildkräutern wird durch den periodischen Umbruch dieser Flächen entgegengewirkt. Nach Auflassen von Intensivgrasländern steigt die Artenzahl schnell an und es können wertvollere Biotope entstehen.

Luftbildmerkmale:

Gestalt:

Intensivgrasländer liegen oft in großflächigen Schlägen vor. Sie haben im Luftbild nur eine geringe Höhe. Die Reihenstruktur, durch die Einsaat entstanden, ist oft zu erkennen. Die Struktur wirkt sehr gleichmäßig. Stark beweidete Flächen erhalten eine Höhenmarmorierung. Der Boden schimmert durch die Grasnarbe bei stark abgeweideten Beständen durch. Es sind vereinzelt deutliche Tiertriebpfade zu erkennen.

Farbe:

Kräftige Rottöne herrschen bei Intensivgrasländern vor. Mit zunehmender Jahreszeit erscheinen sie in etwas blässeren gedeckten rötlichen Beigetönen.

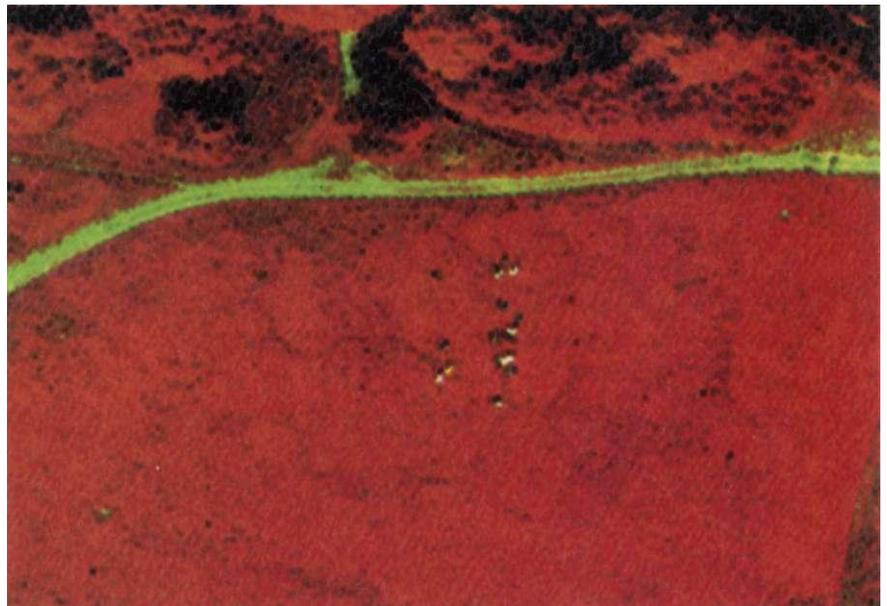
Weideland hat eine typische Marmorierung. Der Unterboden kann bei trockenen Standorten hell durchschimmern, bei feuchteren dunkel.

Bemerkung:

Frisch eingesätes Grasland ist aus dem Luftbild nicht von Ackerflächen zu unterscheiden.



Foto 10: Intensiv bewirtschaftetes Weideland am Umflutkanal mit Weidevieh



Luftbildausschnitt 17: Weideland am Umflutkanal mit Weidevieh in der Bildmitte, unbefestigter Weg in der oberen Bildhälfte

Feucht- und Naßgrünland (Kgf)

Unter Feucht- und Naßgrünland werden Dauergrünländer ständig nasser bis feuchter oder wechselfeuchter Standorte kartiert. Abhängig von der Nutzungsintensität und den ausgebrachten Düngermengen kann Feuchtgrünland sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Extensiv bewirtschaftetes Feuchtgrünland kann sehr artenreich sein.

Aufgelassene Feuchtgrünländer bleiben über mehrere Jahre artenreich. Mit zunehmender Dauer der Nutzungsauffassung nimmt allerdings die Dominanz von Hoch-

stauden gegenüber konkurrenzschwachen Arten der regelmäßig genutzten Wiesen zu.

Magdeburg ist trotz seiner Elbtallage nicht reich an Feuchtwiesen. Dies liegt in der großflächigen Eindeichung, der umfassenden Flußregulierung und damit einhergehend der starken Eingrabung des Flußbettes begründet.

Bei Diesdorf im Regenrückhaltebecken der Schrote hat eine Naßwiese ihren Standort.

Vegetation:

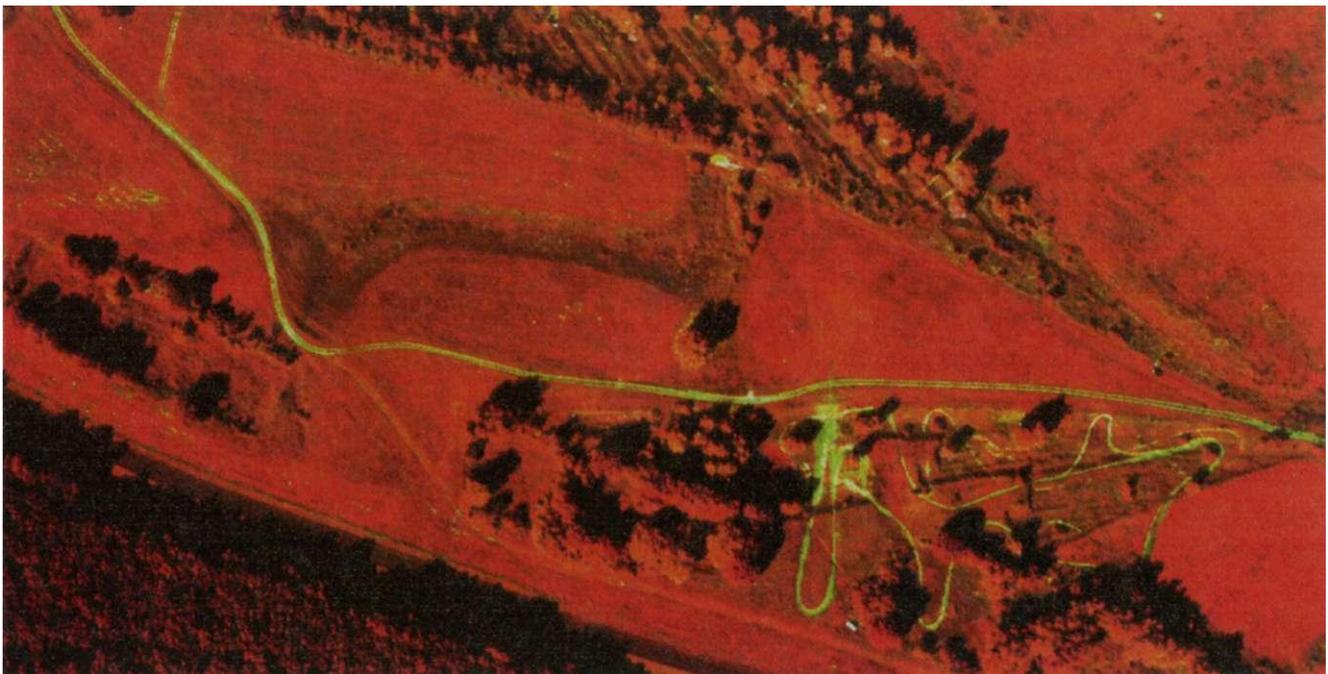
Auf nährstoffreichen Standorten mit humosen Tonböden der Auenlandschaft kommen Arten der Sumpfdotter-Naßwiese (*Calthion*) vor. Sie sind häufig eng verzahnt mit Arten der feuchten Hochstauden-Fluren (*Filipendulion*) oder Arten der Großseggenriede (*Magnocaricion*).

Auf ungedüngten, nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen Standorten kommt die Pfeifengraswiese (*Molinion*) vor. Sie wird durch eine unregelmäßige und/oder späte Mahd bewirtschaftet. Diese Wiesen sind sehr artenreich und oft Standort bedrohter Pflanzenarten.

Typisch sind neben dem Pfeifengras (*Molinia caerulea*), z.B. die Kümmel-Silge (*Selinum carvifolium*), der Teufelsabbiß (*Succisa pratensis*) oder der Blutwurz (*Potentilla erecta*).



Foto 11: Grünland auf einem feuchten Standort (Flutrinne) am Ehle- Umflutkanal



Luftbildausschnitt 18: Feuchtgrünland am Ehle- Umflutkanal, gut erkennbar ist die Form und Lage in der temporären Flutrinne, typische Luftbildmerkmale wie intensive Rottöne sind durch den späten Aufnahmezeitpunkt nicht ausgeprägt