

DIE STADTVEGETATION IM INFRAROTBILD

WERNER KATZMANN

ION 144771

Zusammenfassung

Im Sommer 1977 und im Sommer 1978 wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz und im Auftrag des Stadtsenats Innsbruck sogenannte Falschfarbenaufnahmen vom Stadtgebiet Innsbrucks angefertigt. Ziel dieser Untersuchung war es, einen zeitgleichen Überblick über den Vitalitätszustand der innerstädtischen Vegetation zu erhalten. Als Vergleichsmaterial dienten sowohl Aufnahmen die 1979 im Wiener Stadtgebiet angefertigt wurden, als auch Bildmaterial aus früheren Arbeiten des Österreichischen Bundesinstituts für Gesundheitswesen.

Die Aufnahmen wurden im Hinblick auf das Kronenbild, deren Schattenwurf und Verfärbungen der Blattmasse ausgewertet. Durch Aufstellen eines Klassifikationssystems wurden diese Merkmale zu einer Gütebeurteilung herangezogen. Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, fanden Stichprobenuntersuchungen an ausgewählten Stellen der Stadt statt. Dabei wurden die Luftbilder an Ort und Stelle mit der Natur verglichen. Die Ergebnisse aus Luftbild und Bodenvergleich wurden in eine Karte eingetragen.

Schlüsselworte: Stadtvegetation/Infrarotbild/Auswertung/Innsbruck

1. Vorbemerkung

Seit vielen Jahren werden Infrarotfalschfarbenaufnahmen zur Beurteilung der Vitalität von Waldbeständen eingesetzt. Auch in Österreich wurde in den späten 60er Jahren diese Methode zur Beurteilung von Rauchschadensgebieten eingeführt (vgl. z.B.: Pollanschütz, J., 1968, Pollanschütz J., 1973 u. a.) und seither mit Erfolg vielfach verwendet.

Zur Beurteilung der innerstädtischen Vegetation wurden Infrarotbilder aber erst versuchsweise eingesetzt. Dies hat viele Gründe, einer davon ist sicherlich, daß die städtische Vegetation aus einer Vielzahl von Baum- und Straucharten - teils exotischer Herkunft - zusammengesetzt ist und somit am Infrarotbild eine umfassende Skala von Rottönen bei ungeschädigter Vegetation vorzufinden ist. Oft ist es kaum möglich, auf Grund der abgebildeten Farbqualität einzelne Baumarten im Infrarotbild sicher anzusprechen. Trotz dieser Unsicherheit ist es selbst wenig geübten Interpreten möglich, Schadmerkmale zu erkennen. Wie Kadro und Kenneweg (1973) zeigten, ist aber eine Früherkennung von Schäden nicht möglich, wobei sie einschränkend feststellen: "... die festgestellten Symptome im Moment des Sichtbarwerdens der Schäden auf dem Luftbild waren freilich im Gelände mitunter nur unauffällig".

Ist also eine Früherkennung von Schäden nicht möglich, so ist zumindest ein deutlicherer Unterschied in der abgebildeten Farbqualität zu erkennen, als es in der Natur oder auf normalfarbigen Luftbildern der Fall ist. Dieser Umstand und die Möglichkeit, ein zeitgleiches Bild der gesamten Stadtvegetation zu erhalten, hat zahlreiche Stadtgartenämter und Stadtverwaltungen in den letzten Jahren bewogen, den Infrarotfilm zur Bestandsaufnahme und Beurteilung der Vegetation heranzuziehen. Als gelungenes Beispiel sei hier der Landschaftsplan von Karlsruhe erwähnt (Mitt. des Baudezernats, 1977).

2. Schadursachen der städtischen Vegetation

Die Stadtvegetation oft auch schon die Dorfvegetation - ist heute Verhältnissen ausgesetzt, die sich von Freilandbedingungen der Umgebung beträchtlich unterscheiden. Eine umfassende Übersicht über Abänderungen des Klimas und Bodenveränderungen wurde kürzlich am Beispiel Berlins dargestellt (Sukopp, H., 1980). Die Summe dieser Veränderungen hat in den vergangenen Jahrzehnten dazu geführt, daß die Stadtvegetation immer stärkere Schäden aufweist und es immer weniger gelingt, neue Bäume problemlos nachzupflanzen und den Altbestand sinnvoll zu ergänzen. Häufige Eingriffe in den Wurzelraum und der Wasserentzug, sei es durch Asphaltierung oder Bodenverdichtung, sei es durch die Grundwasserabsenkung, macht es immer wahrscheinlicher, daß bestimmte Stadtbäume nur noch mit ausgeklügelten, fest installierten Bewässerungssystemen (z.B.: Tropfbewässerung), werden überdauern können.

So ist auch am Absterben des einzelnen Baumes anders als im Freiland meist eine Vielzahl von anthropogenen Einflüssen beteiligt. Die wesentlichsten seien hier kurz angeführt:

- o die winterliche Salzstreuung
- o Verdichtung, Überschüttung und Asphaltierung der Bodenoberfläche im Traufbereich
- o Wasserangebot
- o Wurzelschäden durch Tiefbaumaßnahmen
- o Schadstoffe im Boden (ausgelaufene Motoröle, Lecks an Gasleitungen etc...), verdrängter Bodensauerstoff
- o Überhitzung der Baumkronen
- o Luftschadstoffe
- o Nährstoffmangel
- o sekundärer Schädlingsbefall
- o Baumschnitt oder mechanische Kronenschäden
- o Wind- und Schneebruch

Der Grad des anthropogenen Einflusses auf die Vegetation nimmt zur Stadtperipherie hin ab, wobei lediglich das Streusalz entlang von Straßen lebensentscheidene Bedeutung für die Begleitvegetation behält.

3. Aufnahme und Auswertung der Infrarotbilder

Für die Erfassung der Schäden an der städtischen Vegetation genügt im allgemeinen ein Abbildungsmaßstab von 1:7000, wodurch eine Stadt von der Größe Innsbrucks mit einem Film aufgenommen werden kann. Als Film wurde der allgemein übliche Kodak 2443 verwendet. Als Aufnahmegerät diente eine Reihenmeßkamera mit entsprechendem Filter. Als Flugzeug kam eine Pilatus Porter des Österreichischen Bundesheeres (Hauptmann W.D. Bohly) zum Einsatz. Um allzugroße Abschattungen zu vermeiden, wurde sowohl 1977 als auch 1978 Anfang August um die Mittagszeit bei wolkenfreiem Wetter geflogen.

Die solcherart erhaltenen Luftbilder wurden dann zunächst am Lichttisch auf Vegetationsschäden hin untersucht. Als Kriterien dafür wurden die Kronengestalt und die Farbqualität gewählt (vgl. Abb. 1).

Je stärker ein Baum geschädigt ist, desto mehr verblasen seine Farben im Infrarotbild und desto "unauffälliger" wird er.

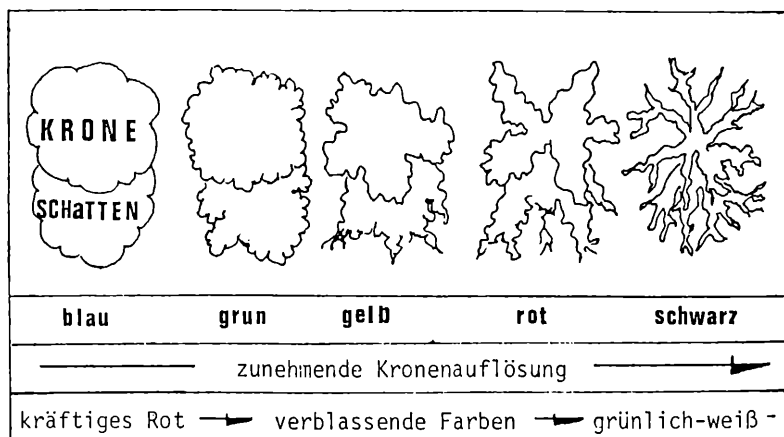


Abb. 1: Bild der Baumkrone im Infrarotbild

Von links nach rechts zunehmende Schädigung des Baumes, wie sie an der Form und dem Schattenwurf erkennbar ist. Die Farbskala wurde für die Darstellung der Karte der Baumqualität eingefügt

Bei Sträuchern ist die Auswertung ungleich schwieriger. Zum einen, weil blühende Sträucher "geschädigt" aussehen, zum anderen, weil der von uns für das Luftbild gewählte Maßstab zur Erkennung und Qualifizierung einzelner Sträucher nicht mehr ausreicht.

Rasenflächen sind durch ihre Farbgebung verhältnismäßig leicht zu qualifizieren. Sind sie sowohl mit Nährstoffen als auch mit Wasser ausreichend versorgt, so werden sie in sattem Rot abgebildet. Je stärker ein Rasen geschädigt ist, umso heller wird er abgebildet. Bei der Interpretation muß jedoch darauf geachtet werden, ob der Rasen kürzlich gemäht wurde; das ist an der streifigen Struktur leicht erkennbar. Verdorrtes Gras wird bläulich-bräunlich abgebildet.

Je nach Aussehen der Baumkrone und der Laubfärbung auf dem Infrarotbild wurde den Bäumen eine entsprechende Gütestufe zugeordnet und durch verschiedene Farben gekennzeichnet. Bei Alleen wurden die einzelnen Gütestufen zusammengezählt und durch die Zahl der Bäume dividiert. Auf diese Weise wurde eine durchschnittliche Gütestufe ermittelt und diese der betreffenden Straße - am Stadtplan - zugeordnet. Dadurch konnte ein Übersichtsbild der Laubbaumgüte von Innsbrucks Straßen gewonnen werden.

Eine weitere Fehlerquelle bei der Beurteilung der Stadtvegetation im Infrarotbild kann durch den Untergrund unterhalb der Baumkronen entstehen. Dieser kann die Beurteilung sowohl

positiv (bei gut versorgten Rasenflächen) als auch negativ (bei asphaltierten Oberflächen) beeinflussen.

4. Ergänzende Beurteilung in der Natur

Die Beurteilung der Baumvitalität durch Lokalaugenschein erfolgte nach den in Abb. 2 dargestellten Kriterien. Die Vitalität der Bäume wurde an Ort und Stelle mit dem Farbwert des Infrarotdiapositives verglichen. Durch den Wechsel der natürlichen Beleuchtungsverhältnisse konnte gelegentlich keine eindeutige Zuordnung zur entsprechenden Baumqualität getroffen werden. Sämtliche Bilder wurden daher später nochmals bei konstanten Lichtverhältnissen am Leuchttisch kontrolliert.

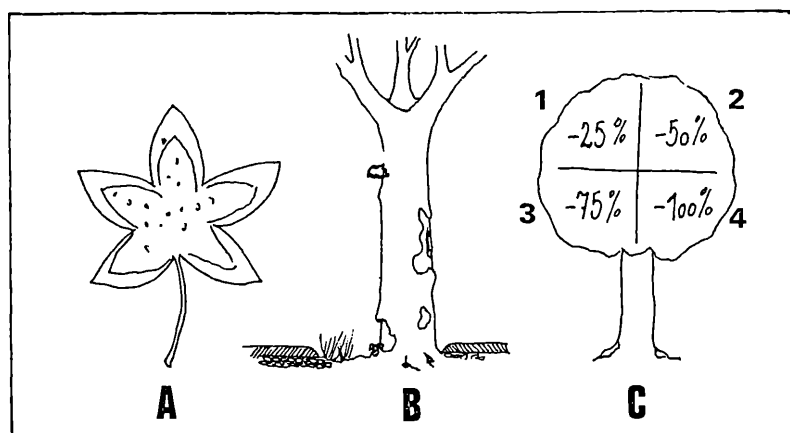


Abb. 2: Schädigungsmerkmale, die durch Lokalaugenschein festgestellt wurden.

- A Form und Größe des Einzelblattes, Randnekrosen und Parasitierung
- B Stammschäden, Parasitierung und Situation des sichtbaren Wurzelraumes
- C Veränderung der Krone durch dürre Äste, die Prozentzahlen beziehen sich auf das Auftreten von "Dürrlingen" innerhalb der Krone

Zusammenfassend läßt sich daher feststellen, daß bei Berücksichtigung von Fehlerquellen wie sie zuvor aufgezeigt wurden, Infrarotluftbilder ein geeignetes Instrument der Überwachung der städtischen Vegetation darstellen. Ihr Einsatz ist aber erst dann wirklich sinnvoll, wenn in zeitlichen Intervallen von 3 - 5 Jahren neuerliche Befliegungen durchgeführt werden. In Verbindung mit einem "Baumkataster" läßt sich erst daraus das Ausmaß der Dynamik städtischer Vegetation beurteilen und Trends in der Vitalität der Stadtvegetation erkennen. Unter diesen Voraussetzungen ist der Infrarotfilm ein wichtiges Instrument städtischer Grünraumplanung.

Literatur

- Hildebrandt, G., 1974: Proceedings Symposium. IUFRO Subject Group S 6.05. Remote Sensing incl. Aerial-Photography, Freiburg 17. - 21. September 1973, Umkirch bei Freiburg, 570 S.
- Kadro, A., Kenneweg, H., 1973: "Das Baumsterben" auf dem Farb-Infrarotluftbild. Ergebnisse einer Untersuchung in Freiburg im Breisgau. Das Gartenamt 3/73, S 149 - 157
- Katzmann, W. et al, 1978: Untersuchung der Umweltbelastungen im unteren Inntal durch Fernerkundung und vergleichende terrestrische Untersuchungen. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien, 103 S. Umweltbestandsaufnahme durch Fernerkundung und Bodenmessung, Teilprojekt I
- Murtha, P.A., 1972: A Guide to Air Photo Interpretation of Forest Damage in Canada. Canadian Forestry Service, Ottawa, Publ. No. 1292, 62 S.
- Ruzicka, L., Katzmann, W., Zirm, K., 1980: Auswirkungen von Immissionen und Verkehr auf die Stadtvegetation in Innsbruck - Beurteilung und Maßnahmen. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien, 179 S.
- Straßenbäume in Karlsruhe. Bedeutung der Bäume, Vitalitätszustand, Baumschäden, 1977. Mitteilungen des Baudezernats, Landschaftsplanung 3, Karlsruhe, 57 S.
- Sukopp, H. et al, 1980: Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West). Exkursionsführer für das zweite europäische ökologische Symposium. Institut für Ökologie, Berlin, 225 S. Schriftenreihe Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Nr. 3