

GALK Arbeitskreis Organisation und Betriebswirtschaft Arbeitsgruppe Grünflächeninformationssysteme

Leitfaden zur Erstellung und Fortschreibung eines Grünflächeninformationssystems (GRIS)

Mitglieder der Arbeitsgruppe Grünflächeninformationssysteme: Herr Prof. Buhmann, Hochschule Anhalt (FH); Herr Doobe, Stadt Hamburg; Herr Eschenbruch, Stadtgrün Bremen und Frau Kleinow, Stadt Kiel

1 Ziel des Leitfadens und Aufgaben des Grünflächeninformationssystems (GRIS)

1.1 Ziel des Leitfadens

Wissen Sie als Verantwortlicher für das öffentliche Grün was Sie tun, was Sie haben, warum, für wen Sie planen, was, wie, wie oft Sie pflegen und was es kostet? Wenn Sie alles mit "ja" beantworten können und diese Fragen für Sie auch sonst nicht von Interesse sind, dann brauchen Sie hier nicht weiter zu lesen.

Ziel dieses Leitfadens soll nämlich sein, ein Informationssystem aufbauen zu können, das diese Fragen beantwortet und damit Grundlage für die Planung und Unterhaltung Ihrer Grünflächen ist.

Der Leitfaden soll Sie schrittweise vom Aufbau bis zur Fortschreibung eines Grünflächeninformationssystems leiten. Dieser Weg ist bisher schwerer und teurer als wir ihn uns vorgestellt haben, geht aber immer leichter und preiswerter Dank der Pionierarbeit einiger KollegInnen. In diesen Leitfaden sind die vielen Erfahrungen der KollegInnen eingeflossen, die auf dem Weg oder auch schon am Ziel sind.

Für Ihre Arbeit finden Sie die Oberbegriffe und wichtigsten Stichworte im Inhaltsverzeichnis und können sich dann über entsprechende Pfade immer tiefer in die Details begeben, die den Aufwand für Ihr GRIS halbieren oder verdoppeln können.

Sie können unzensurierte Erfahrungsberichte lesen, Kalkulationspreise erfahren, Musterausschreibungsunterlagen kopieren, Produktinformationen und Herstellerlisten auswählen und vieles mehr.

Dieser Leitfaden lebt von der Aktualisierung durch Sie, ist in Eigeninitiative der AutorInnen entstanden und wird auch so fortgeschrieben. Einige Themen müssen noch ergänzt werden. Wir machen das zur Förderung des öffentlichen Grüns, haften aber nicht für Beiträge und mögliche Fehler und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

1.2 Aufgaben des Grünflächeninformationssystems (GRIS)

Das Grünflächeninformationssystem ist die Grundlage für die Planung, Entwicklung und Unterhaltung des Produktes Grün- und Freiflächen. Das GRIS liefert die Daten für den interkommunalen Vergleich und sollte die Freiraumsituation Ihrer Kommune abbilden können.

Durch die Verknüpfung mit ökologischen und sozialen Daten bietet das GRIS ideale **Grundlagen für die Grünordnung und Objektplanung**. Disparitäten in der Versor-

gung, ökologische Besonderheiten, notwendige Erneuerungen und vieles mehr lassen sich darstellen und Lösungsansätze simulieren.

Für die **Entwicklung und Unterhaltung** lassen sich durch die Abbildung der Objektarten und Flächeninhalte neben den fachlichen Aussagen, wie: „welche Baumarten habe ich“, „wie ist das Verhältnis von Strauch-, Baum- und Rasenflächen“, etc. insbesondere der Unterhaltungsaufwand für die Grünanlagen abbilden und steuern. Da der Bereich Unterhaltung ca. 80 bis 90% der Aufwendungen eines Grünflächenamtes ausmacht, steht diese Frage bei der Einführung eines GRIS meist im Vordergrund.

In Verknüpfung mit der Aufwandserfassung werden im GRIS die wesentlichen Daten für die Kosten- und Leistungsrechnung geliefert, welche die Voraussetzung für eine betriebswirtschaftliche Steuerung ist.

Mit dem GRIS werden der Pflegeplan und die Leistungsbeschreibung für die Grünanlage erstellt. Auf dieser Basis werden die Bemessung und der Einsatz von Personal, Maschinen und Material im Jahresverlauf geplant und gesteuert. Abweichungen können laufend festgestellt und analysiert werden.

Durch Vergleiche mit Daten aus Vergaben kann die wichtige Frage, ob Regie oder Vergabe sinnvoll ist, objektiver beantwortet werden.

Auch die Historienverwaltung und Verwaltungsvorgänge wie Genehmigungen u.ä. lassen sich über das GRIS abwickeln und dokumentieren.

2 Anforderungen an die Geo-Daten

Die effiziente betriebliche Steuerung im öffentlichen Grün setzt geeignetes Datenmaterial für Planung und Kostenrechnung voraus. Daraus resultieren die Anforderungen an den Geo-Datenbestand und an die Realisierungsschritte bei seinem Aufbau.

Es sollten nachfolgende Positionen abgearbeitet werden.

- ⇒ **Vorklärung der Datenlage.** Sie soll klären, welche Daten bereits im eigenen Hause oder in anderen Ämtern vorhanden sind, wie aktuell sie sind und in welchen Formaten sie vorliegen.
- ⇒ **Vorklärung der Besitzverhältnisse und Überprüfung des Kartenmaterials.** Sie muß die Besitzzuweisung klären und damit die tatsächlich zu erfassenden Flächen definieren.
- ⇒ **Methodenrecherche zur Datenerfassung und digitalen Umsetzung.** Die Auswahl eines angemessenen Kartierverfahrens entscheidet über Qualität und Kosten.
- ⇒ **Erarbeiten eines Flächeninhalts-Kataloges.** Er soll die Grünanlagen u.a. mit Blick auf die in der Grünflächenpflege vorkommenden Pflegearbeiten in Teilflächen differenzieren.
- ⇒ **Erstellung eines Leistungsverzeichnisses zur Flächendigitalisierung.** Vorbereitung und Durchführung der Datenerfassung erfolgen nach den verbindlichen Vorgaben der Digitalisieranweisung. Sie legt die Qualitätsanforderungen des Auftraggebers an die Daten gegenüber den Erfassungsfirmen fest.
- ⇒ **Durchführung der Qualitätskontrolle.** Sie ist für die Qualitätssicherung unverzichtbar und sollte mit eigenem Personal oder durch unabhängigen externen Sachverstand erfolgen.
- ⇒ **Datenübernahme in ein Geo-Informationssystem.** Mit der Datenübernahme in ein GIS ist die Geodatenerfassung im Optimalfall abgeschlossen. Sie sollte automatisiert erfolgen können, um die fortlaufende Datenfortschreibung zu erleichtern.

2.1 Vorklärung der Datenlage

Zum Projektbeginn muß festgelegt werden, welche Datenbestände im GRIS zum Einsatz kommen sollen. Für sie muß geklärt werden, welche Daten neu erzeugt werden müssen und welche anderweitig bezogen werden können. Hier unterscheiden sich in aller Regel die „eigenen“ Daten von solchen, die an anderer Stelle erhoben und gepflegt werden, wie die Daten der amtlichen Vermessung.

Beispiele für nutzbare Datenbestände:

- Flurkarten (amtl. Vermessung)
- Luftbilder (amtl. Vermessung od. private Anbieter)
- Kartierungen (eigene oder anderer Ämter)

Als Hintergrundkarte erfüllt eine digitale Flurstückskarte/ALK beste Voraussetzungen. Fehlt sie, kann zur räumlichen Orientierung im GIS auf Rasterkarten zurückgegriffen werden. Wenn auch diese nur analog vorliegen, müssen sie zunächst gescannt und georeferenziert werden. Dabei ist besonders auf die Passgenauigkeit der Anschlußblätter zu achten. **Achtung:** Bei den luftbildgestützten Kartierverfahren entscheidet die Genauigkeit der Hintergrundkarten ganz wesentlich über die Qualität der Kartiererergebnisse. Entsprechend großes Gewicht sollte die Wahl der Hintergrundkarten bekommen.

Sofern bereits Kartierungen vorliegen, stellen sich folgende Fragen:

- Sind die Inhalte für das GRIS nutzbar oder sogar erforderlich? Beispiel: analoge Baumkartierungen, historische Parkpläne.
- Liegen die Daten digital oder analog vor und lohnt sich das Digitalisieren kartografischer Daten?
- In welchem Dateiformat liegen die digitalen Dateien vor?

2.2 Vorklärung der Besitzverhältnisse und Überprüfung des Kartenmaterials

Vor der Auslieferung des Kartenmaterials an die mit der Kartierung beauftragten Firmen sollten zunächst nachfolgende Fragen geklärt werden, da sie sich je nach Organisationsstruktur der Kommune erheblich auf die Genauigkeit der zu ermittelnden Betriebskosten auswirken:

- für welche Flurstücke (stets vermessen) existiert eine Besitzzuweisung
- welche Flächen sind zugewiesen, ohne daß die Grenzen vermessen sind (Teil-Flurstücke anderer Hoheitsträger wie Wasserwirtschaft oder allgemeine Liegenschaft)
- welche Flächen sind im Bebauungsplan als öffentliches Grün ausgewiesen und werden daher gepflegt, Eigentümer ist jedoch ein anderer Hoheitsträger
- welche Flächen werden aufgrund von Vereinbarungen gepflegt und befinden sich in anderem Verwaltungseigentum
- welche Flächen innerhalb des Parks sind Eigentum anderer Behörden und explizit nicht öffentliches Grün.

Sofern auf eine digitale amtliche Flurkarte zurückgegriffen werden kann, sollten die Flurstücksgrößen mit den Angaben des Liegenschaftsamtes abgeglichen werden,

um die Höhe der Digitalisierfehler zu quantifizieren. **Je höher dieser Grundfehler für große Flächenanteile ist, um so weniger sinnvoll sind Mehrkosten für eine hohe Kartiergenauigkeit.**

Beispiele aus Hamburg:

Flurstücke	Abweichung	Flächensumme aller kontrollierter Flurstücke
bis 100 m ²	7,93 %	859m ²
100 bis 1.000 m ²	2,85 %	20.441m ²
1.000 bis 5.000 m ²	1,18 %	93.783 m ²
5.000 bis 10.000 m ²	1,01 %	74.340m ²
über 10.000 m ²	0,27 %	4.313.078m ²

2.3 Methodenrecherche zur Datenerfassung und digitalen Umsetzung

Zunächst sind die geometrischen Grundanforderungen an die Kartierung zu definieren. Das Hauptaugenmerk liegt auf einer ausreichenden Flächentreue.

Als Richtwerte für die Auswahl der Kartierverfahren wird vorgeschlagen:

- eine Flächentreue von < 1 Prozent Abweichung für die Flächenbilanzsumme eines Einzelparks
- und eine Lagetreue sog. „harter Linien“ (z.B. Wegegrenzen) von $\pm 0,5$ m

Nachkontrollen im Gelände (Feldvergleiche) sind bei allen technischen Verfahren notwendig. Eine Korrektur der Daten aus dem Feldvergleich erfolgt nach den Vorgaben der Digitalisieranweisung.

Einige zur Zeit gängige Kartierverfahren sind nachfolgend in Bezug auf Leistung und Kosten untersucht und daraus Empfehlungen abgeleitet worden.

2.3.1 Terrestrische Verfahren

Methode

- Einmessung mit tachymetrischen Verfahren durch Vermessungsingenieure
- Einfache Aufnahmen mit Maßband und Laufrad durch eigene Mitarbeiter bzw. ABM-Kräfte

Bewertung

Die tachymetrische Einmessung durch Vermessungsingenieure bietet die höchste Genauigkeit. Die Lagefehler liegen im cm-Bereich. Der Arbeitsfortschritt ist beliebig hoch, da bei sorgfältig abgestimmten Erhebungsvorschriften beliebig viele Vermesser eingesetzt werden können.

Mittlere Genauigkeiten lassen sich durch Aufnahme mit Maßband und Laufrad erreichen. Begrenzender Faktor ist die zur Verfügung stehende Arbeitskapazität und damit der erhebliche Zeitbedarf bis zur Fertigstellung eines großflächigen Katasters

Tachymetrische Vermessungsarbeiten zur Einrichtung eines Grünflächenkatasters haben sich in Preisumfragen als die kostenintensivsten gezeigt. Das Verfahren ist geeignet für Einzelobjekte, Nachkartierungen oder Neubau. Es scheidet aus Kostengründen für eine großflächige Inventur aus.

2.3.2 Luftbildinterpretation auf Basis entzerrter Farb-Orthophotos (Projektionstischverfahren)

Methode

Durch Orthogonal-Projektion eines Luftbildes (Farb-Dia) auf eine auf einem Projektionstisch fixierte großmaßstäbige Karte (meist Flurkarten im Maßstab von 1: 500 oder 1:1000) wird ein Farbphoto erzeugt. Die Entzerrung wird durch eine Nachstellung der Flugbedingungen erreicht. Der Projektionstisch ist in allen Neigungsrichtungen verstellbar. Durch den Abstand zwischen Bild und Tisch kann der Maßstab variiert werden. Es handelt sich um eine rein visuelle Einpassung des Dias auf die Kartengrundlage.

Das Photo ist die Digitalisierungsgrundlage. Zur qualitativen Ansprache der Bildinhalte wird ergänzend ein hochwertiges analoges Luftbildinterpretationssystem benötigt.

Bewertung

Die Qualität der mittels Projektionstischverfahren gewonnenen geografischen Daten hängt von folgenden Rahmenbedingungen ab:

- √ der Qualität des Gerätes; in Eigenkonstruktion erstellte Geräte sollten nicht zugelassen werden.
- √ der Sorgfältigkeit des Bedienungspersonals. Überprüfungen in Hamburger Kartierungsprojekten haben erhebliche Genauigkeitsunterschiede im Bereich von mehreren Millimetern nachgewiesen. Bei einem Bildmaßstab von 1 : 1000 kommen dadurch leicht Ungenauigkeiten von 3 bis 4 Metern zustande.
- √ dem Vorhandensein ausreichender Infrastrukturen als Basis für die Entzerrung
- √ der Qualität des Kartenmaterials

Das Projektionstischverfahren ermöglicht einen hohen Arbeitsfortschritt. Unter optimalen Voraussetzungen liefert es bei einem Kartierungsmaß von 1:1000 und einem Luftbildmaßstab von 1:3000 mittlere Genauigkeiten mit einem Lagefehler von \pm

0,5 m. Diese Werte sind verfahrensbedingt nur in sehr ebenem oder gleichmäßig geneigten Gelände zu erreichen. Hauptfehlerquelle ist bereits die Entzerrung.

Die Materialkosten liegen bei ca. 265,- DM je Orthophoto. Für den Einsatz in stärker geneigtem Gelände ist das Verfahren nicht geeignet.

2.3.3 Semianalytische Verfahren

Methode

Diese Verfahren arbeiten *rechnergestützt*. Für jeden zu interpretierenden Bildausschnitt ist ein Stereo-Bildpaar erforderlich. Die Entzerrung des Bildes im Stereomodell erfolgt über die Rechts- und Hochwerte sowie Höhenwerte einiger luftbildsichtbarer Geländepunkte. Die Koordinaten dieser „Passpunkte“ werden entweder aus der Karte entnommen oder eingemessen.

Nach der Übergabe der Passpunktkoordinaten an das System können Messmarken durch das Bild bewegt werden. Für jeden angesteuerten Bildpunkt errechnet das System nun die Koordinaten. Digitalisiert wird direkt im Bild.

Bewertung

Semianalytische Verfahren erlauben bei einem Luftbildmaßstab von 1:1000 oder größer mittlere Genauigkeiten mit einem Lagefehler von 0,3 bis 0,5 m. Das Ergebnis wird stark beeinflusst durch:

- √ die Qualität der Paßpunkte
- √ die Interpretationssicherheit des Auswerters
- √ Vorgaben für die Digitalisierung „weicher Grenzen“. So wirkt sich auf die Flächenbilanz aus, ob an der Grenze zwischen Wald und Rasen die Kronentraufe digitalisiert wird oder aber die Rasengrenze.

Die Gerätekosten betragen ca. 80.000,- DM. Der Arbeitsfortschritt ist aufgrund der aufwendigeren Orientierung der Luftbilder geringer als beim Projektionstischverfahren. Die Möglichkeit der rechnergestützten Entzerrung der Luftbilder bei relativ geringen Gerätekosten macht das Verfahren geeignet für die Kartierung reliefierter Grünflächen.

2.3.4 Photogrammetrische Auswertung mit analytischen Geräten

Methode

Das Grundprinzip dieser Geräteklasse entspricht demjenigen der semianalytischen Geräte. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß die Integration des Rechners in das System wesentlich weiter ausgebaut ist. So ist es beispielsweise nach der Einrichtung eines Stereomodelles möglich, eine beliebige Bildkoordinate automatisch aufsuchen zu lassen oder die Meßmarke fest auf eine beliebige Geländehöhe einzustellen.

Bewertung

Analytische Auswertegeräte bieten hohe Genauigkeiten im Bereich von < 10 cm Lagefehler bei klar definierten Grenzen wie z.B. Bordsteinkanten („harte“ Grenzen). Ansonsten gelten die Anmerkungen zu den semianalytischen Verfahren.

Die Gerätekosten betragen ca. 250.000,- DM und treiben die Interpretationskosten in die Höhe. Der Arbeitsfortschritt entspricht für die Grünflächenkartierung demjenigen semianalytischer Lösungen. Da die Übergänge zwischen Pflegeeinheiten in der Regel „weiche“ Grenzen sind wie z.B. Wald zu Rasen oder Strauch zu Rasen, überlagern Interpretations- und Digitalisierungsungenauigkeiten den Gerätefehler. Es erscheint daher nicht sinnvoll, ein derart hochwertiges und teures Verfahren einzusetzen.

2.3.5 Photogrammetrische Auswertung mit digitalen Arbeitsstationen

Methode

Diese Verfahren beruhen auf der Auswertung hochauflösend gescannter Luftbilder. Die Scanauflösung sollte etwa 1200 dpi in Farbe betragen, was einem Speicherbedarf von ca. 350 MB je Bild entspricht. Bei diesem Speicherbedarf ist eine zügige Bearbeitung nur mit einer Workstation möglich. Anschließend lassen sich die Bilder wie bei den unter 3. und 4. beschriebenen Verfahren interpretieren und digitalisieren. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Daten rechnergesteuert zu einem Orthophoto aufzubereiten und anschließend am Bildschirm zu klassifizieren.

Bewertung

Digitale Arbeitsstationen bieten ebenfalls hohe Genauigkeiten mit weniger als 10 cm Lagefehler bei harten Grenzen. Ansonsten gelten auch hier die Anmerkungen zu den semianalytischen Verfahren.

Zusätzliche Fehlerquellen können durch das Scannen entstehen, wenn ungeeignete Geräte verwendet werden oder die Kalibrierung nicht oft und sorgfältig genug erfolgt.

Die Kosten für Scanner und System liegen bei 300.000,- DM bis 500.000,- DM (Stand 1998/99). Auch die Kosten für die erforderlichen Scans sind erheblich. Für einen Park mit ca. 25 ha müssen für eine stereoskopische Bearbeitung ca. 8 Bilder gescannt werden. Die Scans als Zwischenprodukte sind mit einem Speicherbedarf von ca. 350 MB zur Zeit auf einem PC nur sehr eingeschränkt nutzbar.

Das Verfahren ist zur Einrichtung eines Parkkatasters aus sachlichen Erwägungen und Kostengründen derzeit nicht sinnvoll einzusetzen.

2.3.6 Stereoskopische Auswertung gescannter Luftbilder mit Low Cost-Systemen

Methode

Das Verfahren entspricht demjenigen digitaler Arbeitsstationen. Um am PC ein zügiges Arbeiten zu ermöglichen, wird eine Scanauflösung von 400 bis 600 dpi gewählt. Der Speicherbedarf beträgt 13 bzw. 30 MB bei Schwarz-Weiß-Scans; bei Farb-

Scans **verdreifacht** sich der Speicherbedarf. Zur qualitativen Ansprache der Bildinhalte wird bei den genannten Bildauflösungen ergänzend ein analoges Luftbildinterpretationssystem benötigt.

Bewertung

Die stereoskopische Auswertung gescannter Luftbilder mit einer Auflösung von 400 bis 600 dpi an Low-Cost-Systemen (ca. 60.000,- DM) verspricht eine Abbildung der Geometrie im mittleren Genauigkeitsbereich. Bei einem Bildmaßstab von 1:3000 beträgt die Auflösung bei 400 dpi ca. 19 cm, bei 600 dpi ca. 13 cm. Auch hier kann die Genauigkeit durch Paßpunkt- und Interpretationsfehler stark überlagert werden.

Die Systemkosten betragen ca. 35.000 DM zzgl. eines gleich hohen Betrages für einen geeigneten Scanner. Der Aufwand für die Bildorientierung entspricht demjenigen für die vorstehend genannten Verfahren.

2.3.7 Auswertung gescannter und entzerrter Luftbilder am Bildschirm

Methode

Grundlage dieser Auswertung sind gescannte und entzerrte Luftbilder. Das Scannen und Entzerren kann als Dienstleistung bei verschiedenen Vermessungsfirmen in Auftrag gegeben werden.

Anschließend werden die Bilder an einem herkömmlichen Computer-Bildschirm interpretiert und digitalisiert.

Bewertung

Für eine zweidimensionale Auswertung gescannter Luftbilder am Bildschirm werden Orthofotos benötigt, welche als SW-Scans ca. 270,- DM je Bild kosten. Die erforderliche Bildbearbeitungs-Software kostet ca. 6500,- DM. Die Gesamtkosten liegen über denen des SEG-Verfahrens. Jedoch ist der Arbeitsfortschritt eingeschränkt, weil parallel mit einem Luftbildinterpretationssystem und den Originalluftbildern gearbeitet werden sollte, um die deutlich eingegrenzte Interpretierbarkeit der SW-Bildschirmdarstellung auszugleichen. Von Vorteil ist die anschließende Nutzung der Luftbilder am PC für weitere Zwecke.

2.3.8 Resümé

Die Gerätekosten der unterschiedlichen Kartierverfahren und ihr jeweiliger Arbeitsfortschritt wirken sich deutlich auf die Interpretationskosten der anbietenden Kartierfirmen aus. Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens hat in gewissem Rahmen auch der relative Anteil der zu interpretierenden Fläche je Luftbild. Je höher dieser Anteil ausfällt, um so günstiger sind die Grundkosten je ha.

Der Vergleich zwischen verschiedenen Städten macht aber auch deutlich, dass die angebotenen Preise sehr stark von der jeweiligen Marktlage abhängen und Preisunterschiede von 100% auftreten können.

Aufgrund der vorstehend zusammengefassten Methodenrecherche werden folgende Verfahren empfohlen:

- Semianalytisches Verfahren für Gelände mit höherer Reliefenergie.
- Kartierung aus entzerrten Farbothofotos **NUR !** für ebene und allenfalls schwach geneigte Flächen als Standardverfahren.

Die mit semianalytischem Verfahren erzielbaren guten Genauigkeiten und differenziertem Flächeninhalts-Katalog werden aktuell mit 450,- DM pro ha zzgl. MWSt angeboten.

2.4 Erarbeitung eines Kataloges der Flächeninhalte (Objektschlüssel-Katalog)

Der Flächeninhalts-Katalog legt die Kartierungstiefe im GRIS fest und muß für die digitale Welt streng hierarchisch aufgebaut sein. Sein Umfang bestimmt ganz wesentlich den Aufwand für die Datenerfassung und Fortschreibung im GRIS. Eine begrenzte Differenzierung auf steuerungsrelevante Positionen wird empfohlen.

Grundsätzlich sollten bei seiner Definition folgende Gesichtspunkte gegeneinander abgewogen werden:

- ! Eine möglichst weitgehende Kartierungstiefe nach in sich einheitlichen Flächenattributen verspricht eine höhere Genauigkeit der abgeleiteten Daten (Kosten, Tätigkeiten, Zeiterfassung).
- ! Von einer höheren Kartierungstiefe ausgehend kann für die betriebswirtschaftliche Arbeit beliebig aggregiert werden, eine Umkehrung ist dagegen nicht möglich.
- ! Mit einem hohen Differenzierungsgrad wächst der Aufwand für die Datengewinnung und Datenaktualisierung ganz erheblich. Dies sollte bei einer Entscheidung über die Kartierungstiefe gleichrangig ins Gewicht fallen.

Der **GALK**-Arbeitskreis "Organisation und Betriebswirtschaft" hat eine Empfehlung für den Aufbau eines Flächeninhalts-Kataloges herausgegeben.

Nach dieser Empfehlung wird zwischen der "Objektartendatei" (häufig identisch mit dem >Produktkatalog<) mit den verschiedenen Freiraumanlagen (Parks, Spielplätze, Straßenbegleitgrün etc.) und der "Flächeninhaltsdatei" (hier auch >Objektschlüssel-Katalog< genannt) unterschieden.

Letztere gliedert sich in die sechs Hauptkategorien Vegetation, Befestigte Flächen, Wasseranlagen, Bauliche Anlagen, Ausstattungen und Gebäude.

Innerhalb dieser Gruppen wird eine weitergehende Differenzierung nach Flächeninhalten (auch häufig Pflegeeinheit genannt) wie z. B. Rasen, Gehölze, Bäume vorgenommen.

Ein vierstelliger Zahlencode bietet ausreichend Spielraum für individuelle Anpassungen an die Gegebenheiten der jeweiligen Kommune ohne die Vergleichbarkeit der Daten in Frage zu stellen.

Die aufgeführten Flächeninhalte stellen lediglich die Systematik dar und müssen nicht alle zwingend erfasst werden.

Bei Erstellung der Grünflächendatei wird eine Größenordnung von **50** Flächeninhalten empfohlen. Eine weitere Differenzierung ist i.d.R. nicht steuerungsrelevant und sehr aufwendig in der Fortschreibung.

2.5 Erstellung eines Leistungsverzeichnisses zur Flächendigitalisierung

Für die Datenerfassung müssen in einem Leistungsverzeichnis verbindliche Vorgaben festgelegt werden. Empfohlen werden die nachfolgenden Positionen:

- √ Angaben über das Ausgangsmaterial (ALK, Luftbilder, deren Aktualität und Maßstäbe, Gesamtflächenangabe)
- √ Angaben zur gewünschten Kartiermethode
- √ Angaben zum Ablauf der Digitalisierung
- √ Angabe des geforderten Kartierungsbeginns
- √ Angabe des Abgabetermins
- √ Angaben zur Qualitätskontrolle des Auftraggebers
- √ Angaben zu Konsequenzen bei Qualitätsmängeln
- √ Angaben über Art und Umfang von Regressansprüchen

Eindeutige Angaben zur Digitalisierung bildet einen zentralen Bestandteil des LV. Je detaillierter die Vorgaben des AG sind, z.B. wegen bereits vorhandener Software und deren Anforderungen an die Datenstruktur, um so ratsamer ist eine gesonderte Aufbereitung in einer Digitalisieranweisung.

In der Digitalisieranweisung legt der Auftraggeber verbindlich fest, nach welchen Kriterien und Methoden die Datenerfassung zu erfolgen hat. Sie sichert auch bei Beteiligung mehrerer Auftragnehmer oder bei späteren Erfassungen stets gleichwertige Ergebnisse. Auf diese Weise kann ein konsistenter Datenbestand aufgebaut und fortgeschrieben werden. Dabei sollten folgende Positionen unbedingt abdecken werden:

- √ Abgrenzung der zu bearbeitenden Fläche und Datengrundlage
- √ Flächeninhalts-Katalog (was ist aufzunehmen?) und seine Begriffsdefinitionen (was ist unter einer Baumgruppe zu verstehen ?)
- √ Strukturierung des Datenbestandes und seiner Attributierung
- √ Erfassungstechniken
- √ Datenübergabe an das GIS
- √ Fehlerkorrektur

Reine Luftbildinterpretationen sind methodenbedingt nur in Ausnahmefällen vollständig und terrestrische Nachkartierungen z.B. unter Nadelgehölzen regelmäßig erforderlich. Auch inhaltliche Zuordnungen lassen sich aus Luftbildern häufig nicht ausreichend erschließen.

Die Vergabe einer Luftbildinterpretation sollte daher grundsätzlich mit einem Feldvergleich durch den Auftragnehmer verbunden sein, um eine klare Ausgangslage bei der Bewertung von Qualitätsmängeln zu schaffen (Ergebnisverantwortung!).

Bei geringerem Auftragsvolumen sollte der Auftraggeber Aufwandsentschädigungen für Abstimmungs- und Beratungsgespräche durch den Auftragnehmer berücksichtigen.

2.6 Durchführung der Qualitätskontrolle

Eine abgestufte Qualitätskontrolle der Datenerfassung ist unverzichtbar, ersetzt aber nicht den Feldvergleich durch die kartierenden Auftragnehmer im Rahmen ihrer Erfassung. Qualitätskontrollen sollten mit eigenem Personal oder durch unabhängigen externen Sachverstand erfolgen. Es wird dringend empfohlen, bereits im LV die fortlaufende Lieferung von Teildatenbeständen (als Meilensteine) zu vereinbaren, um eine frühzeitige Beurteilung der Ergebnisqualität zu ermöglichen.

Diese Teildatenbestände für das Prüfkonzept sollten als farbige Themenkarten erfolgen, aus denen auch die Flächenattribute hervorgehen. Anhand dieser Karten kann nun stichprobenhaft vor Ort die visuelle Kontrolle auf Vollständigkeit, Lagegenauigkeit und richtige Attributierung vorgenommen werden.

Der Rücklauf der geprüften Karten an die Kartierer dient der Fehlerdokumentation und ist nicht als Korrekturunterlage geeignet.

Bei Überschreitung der zu vereinbarenden Fehlerhäufigkeit sollte eine erneute Stichprobe, nun aber zu Lasten des Auftragnehmers erfolgen.

2.7 Datenübernahme in ein Geo-Informationssystem

Mit der Datenübernahme in ein GIS wird die Datenproduktion abgeschlossen. Über eine GIS-Standardsoftware oder eine Spezialapplikation stehen die Daten nun zur Bearbeitung oder Analyse zur Verfügung. Die zu berücksichtigenden Anforderungen an die Software werden im Kapitel 5.1 ausführlich behandelt.

Die Software-Entscheidung sollte möglichst gleichzeitig mit der Datenerfassung getroffen werden, um (Standard-)Datenformate, Tabellen-Feldstrukturen, Schnittstellen und Datenflüsse festlegen zu können.

Die Datenübernahme sollte automatisiert erfolgen können, um die fortlaufende Datenfortschreibung zu erleichtern.

3 Anforderungen an die Fachdaten

Die Fachdaten bestehen aus:

- a) Qualität = Flächeninhalt (siehe auch 2.4)
- b) Quantität = qm, Stck, lfm (siehe auch 2.4)
- c) den Zeitwerten und anderen Kennzahlen (siehe auch 3.1. und 3.2.)
- d) den nutzerbezogenen Daten wie Frequentierung, Einzugsbereich, Sozialdaten, den ökologischen Daten u. anderen

Die Daten zu a) und b) sind unter 2.4. beschrieben.

Zu d) werden hier keine weiteren Erläuterungen gemacht. Sie werden als Layer zu den GIS Daten oder in den Datenbanken benutzt. Der Punkt c) gliedert sich in Soll-Werte und Ist-Werte.

3.1 Soll- Werte und Kennzahlen (Zeitwerte)

Soll-Werte ergeben in Verbindung mit der Qualität und Quantität den geplanten Aufwand für die Unterhaltung und Entwicklung einer Grünanlage. Die bedeutenden Soll-Werte für die Planung und Unterhaltung werden auch als Kennzahlen bezeichnet. Sie werden aus Erfahrungswerten verschiedenster Quellen gebildet.

Da der Unterhaltungsaufwand für Grünanlagen zu ca. 85% aus Personalkosten besteht, ist es sinnvoll und üblich, die Soll-Werte in Zeitwerten abzubilden.

Die Maschinen- und Materialkosten können pauschal veranschlagt werden. Sie betragen im Mittel 15% der Gesamtkosten.

DM-Werte pro qm, lfm etc. lassen sich durch einen entsprechenden Faktor auch auf Zeitwerte umrechnen.

Diese Zeitwerte werden auf vier Ebenen gebildet (bitte fett u. neue Nr. 3.1.1 bis 3.1.4)

:

Für eine einmalige Tätigkeit pro Fläche:

Dies ist der Zeitwert für die einmalige Tätigkeit auf einem Flächeninhalt wie einmal Rasen mähen.

Beim Reinigen, Krauten, Mähen, Gehölzschnitt, etc. ist der Wert **extrem abhängig von dem Abstand der Intervalle**.

Für den **Jahresaufwand für eine Tätigkeit** bezogen auf einen Flächeninhalt (z.B. 0,6 min / qm / Jahr für das Rasen mähen)

Für den **Jahresaufwand für einen Flächeninhalt** wie Rasen, Bäume **etc. (auch Jahreswert einer Pflegeeinheit genannt):**

Dieser Zeitwert bildet den Pflegeaufwand über ein Jahr in der Summe aller Tätigkeiten ab und ist **extrem abhängig von der Häufigkeit** der Tätigkeit z.B. beim Rasen für Mähen, Reinigen, Ausbessern, etc.

Für den **Jahresaufwand für Objektarten** (Spielplätze, Grünanlagen, etc.):

Dieser Zeitwert dient nur zur gröbsten Orientierung und kann ohne weitere Differenzierung nicht für die Steuerung der Unterhaltung verwendet werden.

Für eine politische Entscheidung, wie: ich will x DM/qm für Spielplätze ausgeben, kann sie hilfreich sein.

Für den interkommunalen Vergleich muß das Verhältnis der Flächeninhalte mit einbezogen werden. (siehe auch Produktkatalog KGSt Grünanlagen)

Soll eine exakte Arbeitsbeschreibung für einen Regiebetrieb oder zur Erstellung eines Leistungsverzeichnisses für die Vergabe erfolgen, so ist es notwendig den Zeitwert für die einmalige Tätigkeit mit der Häufigkeit festzulegen. Dabei ist die Abhängigkeit des Zeitwertes von der Häufigkeit der Tätigkeit zu berücksichtigen.

Die Stufen 2 und 3 lassen sich dann durch Verdichtung problemlos darstellen.

Wird nur mit der Stufe 2 gearbeitet, so lassen sich keine VOB-gerechten Leistungsverzeichnisse erstellen.

Die Stufe 3, der Gesamtjahresaufwand für einen Flächeninhalt wird üblicherweise für die Bemessung bei Gutachten und interkommunalen Vergleichen herangezogen.

Beschränkt man sich auf die Stufe 4 , so lohnt sich kaum der Aufwand für ein GRIS.

3.2 Ist-Werte und Zeiterfassung

Die vorgegebenen Soll-Werte müssen laufend durch Ist-Werte überprüft werden. Nur so lassen sich Schwankungen oder Veränderungen feststellen, die zur betriebswirtschaftlichen Steuerung notwendig sind. **Insbesondere bei der teuren Gehölzpflege, die 70% der Gesamtkosten einer Durchschnittsgrünanlage ausmacht, sind die Aufwendungen sehr schwankend.**

Vor Ort müssen alle Tätigkeiten bezogen auf den Flächeninhalt durch die Gärtner erfasst werden, so daß sich ein Wert „Zeit pro qm“ ergibt.

Bei der Zeitaufschreibung oder Leistungserfassung kann in zwei bzw. drei Methoden erfasst werden:

1. Methode (Nr. 3.2.1 bis 3.2.3 !!!!)

Die Tätigkeiten werden auf das Objekt (Kostenträger) geschrieben. Bei dieser Methode müssen die Tätigkeiten durch die Art der Beschreibung den Flächeninhalten zu ordnen sein (Rasen mähen, Schnitt von Bäumen, etc).

2. Methode

Die Tätigkeiten werden auf den Flächeninhalt (Kostenträger) und das Objekt (weiterer Kostenträger) geschrieben

Diese Zeiterfassung und Verarbeitung ist aufwendiger aber exakter.

3. Methode

Die Tätigkeiten werden nur auf den Flächeninhalt geschrieben

Diese Methode ergibt in der Auswertung lediglich den Aufwand für eine Tätigkeit über alle Flächen. Diese Aussage: z.B. Rasen mähen kostet in Kummerstadt 1,50 DM/qm, ist für eine Steuerung kaum verwertbar. Bei einigen Softwareprodukten, die für die Steuerung der Gesamtkommune nach Kostenarten gekauft werden, ist dies aber die einzige Möglichkeit.

Die Differenzierung der Fachdaten: Qualität, Quantität, Soll- und Ist-Werte sollte aufeinander und mit den GIS Daten abgestimmt sein.

4 Anforderungen an das Personal

Die Einführung eines GRIS funktioniert nur als Chefsache, weil sie einen langfristigen Prozess darstellt und in die Arbeitsorganisation eingreift. Ein GRIS schafft neue und effiziente Steuerungsmöglichkeiten. Weil aber Daten unabhängig vom GRIS grundsätzlich vorhanden sind, entstehen nicht wirklich neue Aufgaben sondern veränderte Anforderungen. Aus der Karteikarte wird die Datenbank und der analoge Plan wird zur digitalen Karte.

Die digitalen Daten wie ALK kommen ganz ungefragt in die Kommunen. Auf solchen Grundmedien kann der eigene Fachdatenbestand aufgebaut werden. Damit sind überall ähnliche Voraussetzungen unabhängig von der Gemeindegröße vorhanden.

Für den erfolgreichen Betrieb sind neben Hardware, Software und Daten die Personalausstattung und ihr intelligenter Aufgabenzuschnitt verantwortlich. Projektkompetenz, Schulungskonzept und kluges Outsourcing spielen eine Schlüsselrolle.

4.1 Personalbedarf

Die Projektkompetenz im eigenen Hause ist grundsätzliche Voraussetzung. Sie sollte ergänzt werden durch die Zusammenarbeit mit dem DV-Amt, wenn vorhanden. Insbesondere der Hardware- und ggf. der Netzsupport sollten nur selbst organisiert werden, wenn entsprechende Erfahrungen und keine Alternativen vorliegen.

Für die Konzeption und qualifizierte Projektleitung der Einführungsphase wird eine ganze Stelle, z.B. Ingenieur mit Erfahrungen, benötigt. Wenn nicht vorhanden, muss mit Planungsbüros und den Software-Anbietern kooperiert werden, mit dem Risiko, deren Geschäftskonzept anstelle der besseren Lösung abzubilden. Büros ohne Software-Bindung erscheinen hier unverfänglicher. Die Projektleitung aus der Aufbauphase kann übergehen in eine Systemadministration, die den fortlaufenden Betrieb absichert.

Das für die Pflege einer bisherigen analogen Grünflächendatei vorhandene Personal muss im Rahmen eines Schulungskonzeptes auf die veränderten Anforderungen vorbereitet werden. Eine Stelle sollte für die Einführungsphase angesetzt werden, sie geht über in eine Stelle für den fortlaufenden Betrieb. Abhängig von Umfang und Organisation der Datenfortschreibung (s. Pos. 4.3) muss der Personalbestand ggf. weiter ausgebaut werden.

4.2 Schulungskonzept

Unabhängig von der Anzahl der Anwender sollten Schulungen einen hohen Stellenwert bekommen. Sie können um so günstiger angeboten werden, je weniger Vorwissen die Software beim Anwender voraussetzt. Die Schulung vor Ort ist stets die günstigere Alternative und hat den Vorteil der Nähe zu den eigenen Daten und Arbeitsabläufen.

Grundschulungen im Umgang mit Datenbank und GRIS-Applikation für die Datenpflege müssen zeitgleich mit der Systemeinführung erfolgen. Ein zu großer Vorlauf lässt den Schulungserfolg verpuffen.

Regelmäßige Aufbaus Schulungen, kurz aber heftig, erhöhen die Sicherheit im Umgang mit Systemen und Daten. Unverzichtbar sind sie nach Systemanpassungen, die das Handling berühren.

Entlastend wirkt sich die Anwenderfreundlichkeit der eingesetzten Software aus. Schulungsdauer und -häufigkeit verringern sich und erworbene Kenntnisse können hausintern leichter weitergegeben werden.

Schulungskosten werden entweder nach Tagessätzen oder Teilnehmerzahlen berechnet. Schulungstagespreise beginnen bei 1.500-2.000 DM für bis zu 4 Teilnehmer, können sich aber deutlich darüber hinaus bewegen.

4.3 Outsourcing

Spezialkenntnisse für nicht ursprünglich im Grünbereich angesiedelte Arbeiten verursachen überproportionale Kosten zu Lasten der Grönaufgaben. Niemand würde auf die Idee kommen, für Luftbildkartierungen einen eigenen Stab aufzubauen. Gleiches sollte, wengleich eingeschränkt, für die Fortschreibung von Geodaten gelten.

Um eine umfassende Bearbeitung der Geodaten im eigenen Hause zu ermöglichen, muss hochwertige, teure Software und Hardware vorgehalten werden. Zu dessen Bedienung ist ebenfalls teures, weil hochqualifiziertes Personal nötig. Geringere Kosten über weniger qualifiziertes Personal werden von höheren Fehlerraten und Schulungskosten aufgeessen.

Als Alternative bietet sich die kostengünstige Vergabe an qualifizierte Externe an, wobei der Systemsupport ohnehin extern, i.d.R. mit den Entwicklern, vertraglich zu regeln ist.

Die vorzuhaltende GRIS-Software muss zwar die Dokumentation räumlicher Änderungen durch eigenes Personal erlauben, z.B. auf separaten Layern. Intervallweise oder zeitnah mit der Veränderung vor Ort kann die Datenbearbeitung, z.B. das Einpflegen in den Basisdatenbestand, dann aber durch Externe erfolgt.

Solche Dienstleistungen bei der Datenüberarbeitung bieten ein großes Einsparpotential im fortlaufenden Betrieb des GRIS :

- Die GRIS-Applikation muss nicht zur routinemäßigen Digitalisierung aufgeböhrt sein,
- neben der GRIS-Applikation muss kein zusätzlicher leistungsstarker GIS-Arbeitsplatz eingerichtet werden, der hohe Anschaffungs- und Fortschreibungskosten bei vermutlich ungenügender Auslastung auslöst,
- Digitalisierungen können stattdessen kostengünstig durch beliebige Büros auch über CAD-Software erfolgen,
- für die Datenübernahme in die GRIS-Applikation können kostengünstige Zeitkontingente qualifizierter Anbieter eingekauft werden, zur langfristigen Absicherung dieses Teilschritts.

Im eigenen Haus tritt anstelle der Geodaten-Bearbeitung, z.B. dem Korrigieren eines Wegeverlaufs im Basisdatenbestand, die fachliche Steuerung. Die Koordination der Datenflüsse und deren Abwicklung sowie die fachliche Beurteilung der Datenqualität über Plausibilitätskontrollen gewinnen so an Gewicht.

Auch die Analyse der Daten sollte Vorrang bekommen vor der handwerklichen Anpassung. Die Grünflächenämter müssen sich ihre fachlichen Fragen auch über digitale Daten selbständig beantworten können. Der dafür notwendige Aufwand hängt ganz wesentlich von der Qualität des GRIS ab. Sowohl die betriebswirtschaftlichen Fragen nach Kostenpositionen pro Anlage als auch fachlich ausgerichtete Fragen, z.B. nach Lage der Feuchtgebiete oder Anzahl der Bäume mit Totholz und sofortigem Handlungsbedarf, sollten quasi per Knopfdruck zu beantworten sein. Der Datenbestand muss darüber hinaus für freie Abfragen – auch mit weiterer Standardsoftware wie Desktop-GIS oder MS-Office-Produkten – offen sein.

5 Anforderungen an die Software und Hardware

5.1 Anforderungen an die GIS-Software

Wie schon bei der Vorklärung der Datenlage (Pos. 2.1) spielen auch bei der Softwareentscheidung neben fachlichen Anforderungen die vorhandenen Rahmenbedingungen eine vorentscheidende Rolle.

- Ist im näheren Aufgabenumfeld bereits eine Softwareentscheidung gefallen, muss diese Software auf ihre fachliche Eignung für die Grünanforderungen und ihre Zukunftsaussichten geprüft werden. Im günstigsten Fall fällt diese Prüfung positiv aus. Können die eigenen Anforderungen nicht befriedigt werden, sollten unter Berücksichtigung bestimmter Regeln Alternativen Vorrang bekommen.
- Wenn innerhalb der Verwaltung andere Systeme mit dem GRIS kompatibel sein sollen ist zu klären, welche Dateiformate erzeugt bzw. gelesen werden können und welche Optionen auf Schnittstellen bestehen.
- Dies gilt im Besonderen in Bezug auf die Fachdaten-Software (Pos. 3.2., 5.2), da deren Inhalte wie SOLL-Werte, IST-Werte der Zeiterfassung, direkt mit den Geodaten korrespondieren können müssen.

Für den Einsatz von Standardsoftware der GIS-Marktführer spricht die hohe Datenkompatibilität zu gleich ausgestatteten Ämtern, Kommunen oder sonstigen Institutionen. Auch erscheint der Produktsupport ebenso wie die Fortentwicklung der Software langfristig abgesichert.

Bei diesen Standardprodukten handelt es sich um hochkompetente Software mit einem überaus komplexen Spektrum an Funktionalitäten. Für die Zielgruppe der Grünflächenämter erwachsen daraus durchaus auch Nachteile. Ihre Fachaufgaben erfordern weniger die Alleskönner sondern spezifische Lösungen, für die deutlich weniger Funktionen notwendig sind, diese aber in einer größeren Tiefe. Spezielle Fachanwendungen sind damit eine wertvolle Alternative.

Unabhängig von dieser Frage muss die Software einer Reihe grundsätzlicher Anforderungen genügen:

- Die Grundgeometrien sollten an vielen Plätzen (multiuserfähig) und durch unterschiedliche Fachverfahren gleichzeitig nutzbar sein. Diese Querschnittsidee eröffnet kostengünstigere Nutzungserweiterungen.
- Auch der Zugriff auf die Geodaten und die Sachdaten sollte gleichzeitig und innerhalb einer Anwendung möglich sein.
- Die Software muss datenbankbasiert sein und eine ausreichende Datensicherheit bieten.
- Die Software muss die aus fachlicher Sicht vorgegebene Datenstruktur (siehe auch „GALK-Schlüssel“, „Objektschlüsselkatalog“) abbilden können.
- Eine anwenderfreundliche Oberfläche mit den für die tägliche Arbeit notwendigen Bedienungselementen lassen die Anwender intuitiv arbeiten, ohne EDV-Experte zu sein. Im Ergebnis senkt der verringerte Schulungsaufwand die Folgekosten, insbesondere bei Personalwechsel.

- Desktop-Mapping ist nicht geeignet, große Datenmengen zu bewältigen. Kaum etwas beeinflusst die Akzeptanz einer Software beim Anwender mehr als das Laufzeitverhalten. Ist der Griff in den Kartenschrank schneller erledigt, als der Bildschirmaufbau, kann man auf die Software verzichten. Im Grünbereich arbeiten wir mit Massendaten. Bei einer hinreichenden Kartierungstiefe der Grünflächen fallen je 1000 ha leicht 20.000 Flächenobjekte an, Punkt- und Linienelemente kommen hinzu. In aller Regel werden diese gemeinsam mit Hintergrunddaten wie Flurkarten im Vektor- oder Rasterformat visualisiert oder mit Luftbildern. Hier bieten spezielle Fachapplikationen oft die schnellere Lösung an. Verlassen Sie sich bei der Überprüfung des Laufzeitverhaltens aber nicht auf Testdatenbestände. Erst der Massendateneinsatz lässt die Schwächen der Produkte erkennen.
- Mit Blick auf die Kosten- und Leistungsrechnung spielen die Zeiterfassung und damit mehr oder weniger personenbezogene Daten eine verstärkte Rolle. Spätestens an dieser Stelle werden die Personalvertreter nur einer die Datensicherheit garantierenden Lösung zustimmen. Werden solche Daten über die GIS-Software erzeugt, um deren Stärken zu nutzen, sind Formate wie „dbf“ ungeeignet. Für die Regelung der Administrations- und Zugriffsrechteverteilung auch im Netz sollte die Software ein Konzept bereithalten.
- Die weiteren Fachschalen und Ausbaumöglichkeiten für die Software (Bausteinprinzip) sollten den eigenen Anforderungen entgegenkommen und den Einsatz moderner Technologien unterstützen, wie die mobile Erfassung von Daten vor Ort per Pencomputer.

Für den Einstieg in die Marktrecherche bieten sich neben Literatur und Messeveranstaltungen, die beide naturgemäß nur die positiven Seiten der Produkte aufzeigen, Kontakte zu anderen Nutzern von Software-Lösungen an. Im Dialog mit den Anwendern - den Opfern des Tagesgeschäfts – lässt sich am ehesten ein qualifizierter Eindruck gewinnen.

Kontaktieren Sie als nächstes die Software-Anbieter und holen deren Informationen über die Produkte ein. Laden Sie die in Frage kommenden Software-Anbieter zur Vorführung ihrer Programme ein. Hierfür sollten unbedingt eigene Fachdaten eingebunden werden. Nur so lässt sich frühzeitig der Aufwand für die Anpassung vorhandener Daten und deren Übernahme in die Software abschätzen.

Fehlen die eigenen Daten noch, ist bei den Ersatzdaten auf Vergleichbarkeit in Qualität und Umfang zu achten.

Spätestens jetzt muss der allgemeine und spezielle Service der Firma sowie das Firmenprofil betrachtet werden. Dabei sollte durchaus gelten: Qualität vor Quantität. Die Größe der Firmen ist kein Garant für die Qualität von Produkt und Support. Positiv ins Gewicht fallen regelmäßig stattfindende Anwendertreffen.

Vor einer endgültigen Kaufentscheidung ist ein mehrwöchiger Test der Software im Amt anzuraten. Dabei sollten vorrangig Funktionalitäten und das Zusammenspiel mit den eigenen Arbeitsabläufen überprüft werden. Die Software sollte dabei auch in der Lage sein, die Datenqualität im Rahmen von Plausibilitätsprüfungen bewerten zu können. Der Aufwand für die Anpassung vorhandener Daten ist ein gewichtiger Kostenfaktor und eine automatisierte Datenübernahme in die Software daher von Vorteil. Reaktionszeiten, das Funktionieren der Hot-Line des Herstellers und Kosten in bezug auf Fehlerbeseitigung sollten geklärt sein.

Die Kosten der Software hängen unmittelbar mit den Anforderungen der Anwender zusammen. Eine Standard-GIS-Software für den Einsatz als Auskunftsarbeitsplatz ohne zusätzliche Fachapplikation beginnt ab ca. 3.000,- DM für die Einzelplatzlizenz. Am oberen Ende stehen Preise von 70.000,- DM. Empfohlen werden jedoch anwenderfreundliche Applikationen als Client-Server-Lösung. Sie erlauben, speziellen Fragestellungen automatisiert mit der Software abzubilden. Deren Preise bewegen sich als Knotenlizenz ab 4.000,- DM je Arbeitsplatz aufwärts.

Besonders günstige Software-Bausteine haben nicht selten die Funktion von Platzhaltern in einer Produktpalette. Sie ziehen zunächst einen Haufen Dienstleistungen nach sich, bis letztlich doch eine größere Alternative unumgänglich wird.

Die Kosten für Wartung und Erweiterung der Software betragen standardmäßig ca. 10-20% der Anschaffungskosten pro Jahr für die Hot-Line-Betreuung. Darüber hinausgehender Support wird i.d.R. nach Tagessätzen berechnet, weshalb eine vertragliche Regelung zu entsprechend günstigeren Konditionen verhandelt werden sollten. Hier bietet sich an, über Supportverträge ein festes Zeitkontingent in Tagen einzukaufen.

Die Regelung der Zugriffsrechte durch Systemadmins und Anwender im Amt, durch mögliche Nutzer außerhalb des Amtes und im Rahmen des Systemsupports durch die Entwickler muss bis zum Beginn des Echtbetriebs festgelegt sein.

Für den Fall, dass von Seiten der Hersteller die Weiterentwicklung, der Support und der Vertrieb eingestellt werden, sollte sichergestellt sein, den Quellcode der Software zu erhalten, um das eingeführte System lauffähig halten zu können.

5.2 Anforderungen an die Fachdaten-Software

Die Software für die Verwaltung der Grünflächen hat die Aufgabe die Daten und Dateien in Pflegepläne, Kalkulationen, Bedarfsermittlungen, Kosten- und Leistungsrechnungen, Soll-Ist-Vergleich und vieles mehr umzusetzen.

Die Basis dafür wird durch geographische und betriebswirtschaftliche Daten gebildet. Zunächst muß man sich darüber verständigen, was die Software zu leisten hat.

Diese Kriterien sind in einem Pflichtenheft darzustellen.

Dazu sollte beschrieben werden:

- Die Anforderungen an Systematik und Aufbau

- Erfassung der Objekte als Einzelobjekt

- Erfassung einer Objektart

- Nachträgliches Zerlegen eines Gesamtobjektes in eigenständige Einzelobjekte

- Erfassung und Aktualisierung aller Daten zum Einzelobjekt

- Teilbezogene Erfassung der Flächeninhalte wie Pflügetätigkeiten , etc.

- Datum der durchgeführten Sicherheitskontrollen

Die Datensatzkriterien

Flächeninhalte
Kostenträger
Objektart, Objektbezeichnung
Objektkoordinaten
Pflegebezirke
Pflegekategorien
Ortsteil, Flurstück/Gemarkung, Straße
Gesamtfläche des Objektes
Katastrahmenkartennummer
Eigentümer, Pächter, Verwalter
Baujahr, Datum der letzten Umgestaltung/ Rekonstruktion
Anmerkungen
Fläche, Länge, Stückzahl
die div. Kriterien eines Baumkatasters
Wiedervorlagen für Kontrollgänge, etc.

Die Steuerungs- und Auswertungsdaten wie:

Pflegepläne und Ausschreibungen
Kostenermittlung
Soll/Ist-Vergleich
Pflegekostenkalkulation
Arbeitskräfteplanung für Pflegeplan
Maschineneinsatzplanung
Datenbereitstellung für Fremdpflege
Simulation verschiedener Pflegestufen/-typen
Pflegehäufigkeit pro Jahr
Einzusetzendes Arbeitsmittel
Zeitaufwand

Weiter ist zu klären:

Die Organisation der Anwender und Nutzungsrechte,
Wie soll die Datenhaltung, -verwaltung und der Zugriff geregelt werden?
Welche Software wird in den Ämtern z.Zt. benutzt?
Welche Software wird in der Zukunft weiter benutzt und welche nicht?

Welche Dateiformate können erzeugt bzw. gelesen werden?

Diese Entscheidung sollte möglichst gleichzeitig mit der Datenerfassung getroffen werden, um (Standard)Datenformate, Schnittstellen und Datenflüsse festlegen zu können.

Welche Systeme innerhalb der Verwaltung sollten mit dem GRIS kompatibel sein?

Bei der Auswahl sollten Sie:

Andere Nutzer von Software-Lösungen befragen;

Software-Anbieter kontaktieren und Informationen über deren Produkte einholen;

Verschiedene Software-Anbietern zur Vorführung ihrer Programme einladen. Hierfür sollten eigene Daten und keine Daten der Software-Anbieter verwendet werden;

Testen von verschiedener Software im Amt für 1 – 3 Monate

Vorhandene Systeme in der Verwaltung sichten; Prüfen ob gegenseitige Abhängigkeiten vorhanden sind;

Firmenprofil prüfen

Wie ist der allgemeine und spezielle Service der Firma?

Allgemeine Dienstleistungskompetenzen;

Welche Kosten und Reaktionszeiten werden vom Hersteller in Bezug auf Fehlerbeseitigung gegeben?

Gibt es eine Hot-Line?

Dokumentation zu Update bzw. Programmänderungen;

Referenzen von anderen Benutzern dieser Software einholen;

Finden regelmäßig Anwendertreffen statt?

Wieviel kostet die Software (Einzelplatz- und Netzlizenz) und deren Wartung?

Wieviel kostet die Erweiterung der Software?

Abschätzen, ob Weiterentwicklung der Software in der Zukunft gewährleistet ist;

Gibt es noch weitere Fachschalen und Ausbaumöglichkeiten für die Software (Bausteinprinzip)?

Insbesondere ist auf die Schnittstellen und Kompatibilität zu ihren anderen Softwareprodukten zu achten:

Schnittstellenproblematik (mind. Standard) und Datenim- und -exportmöglichkeiten (inkl. Übergabestrukturen) überprüfen;

Administrations- und Rechteverteilungsmöglichkeiten im Netz;

Einbindung in vorhandene Systeme wie:

die Kosten- und Leistungsrechnung

die Zeiterfassung;

Werden Schulungen angeboten, wieviel kosten diese und wo werden sie abgehalten?

Sicherheitsgarantien

Wird der Quellcode zur Verfügung gestellt?

Wurde das Programm in einer gängigen Sprache geschrieben und darf der Käufer das Programm weiterentwickeln?

Vor dem Kauf sollte Punkt 3 "Herangehensweise" noch einmal durchgearbeitet werden.

Datenmodellierung und Datenübernahme in die beschaffte Software:

Anpassung vorhandener Daten;

Übernahme in die Software;

Prüfung der Datenqualität u. Funktionalitäten;

ggf. Korrektur der Daten aus dem Feldvergleich;

5.3 Anforderungen an die Hardware (bleibt zunächst offen)

5.4 Zusammenführung von GIS-Daten und Fachdaten (bleibt zunächst offen)

5.5 Einbindung an das gesamtstädtische System (bleibt zunächst offen)

6 Spezielle Fachmodule (bleibt zunächst offen)

6.1 Spielplätze

6.2 Friedhöfe

6.3 Bäume

6.4 Biotope

6.5 Gewässer

6.6 Landschaftsplan

6.7 Grünordnungsplan

6.8 Ökokonto

7. Aufwand für ein Grünflächeninformationssystem

Der Aufwand für die Erstellung und Fortführung eines GRIS wird in den meisten Fällen erheblich unterschätzt. Dies betrifft den Zeitraum, die Kosten für das eigene Personal, die externen Kosten für Leistungen und die Hard- und Software.

Dabei werden insbesondere die Kosten für das eigene Personal in den kamerale Systemen häufig wenig beachtet.

Die angegebenen Werte sind in etwa auf 1000 ha Grünflächen bezogen. Sie lassen sich nur bedingt linear bei mehr oder weniger Flächen berechnen.

7.1 Gesamtaufwand für die Einführung

Die Erstellung eines GRIS kostet grob gerechnet ca. 2.500,- DM pro ha.

Für eine mittelgroße Kommune mit 1.000 ha Grünflächen also 2,5 Mio DM.

Die Kosten entstehen durch:

die Datenerstellung für mindestens 1000,- DM/ha,

für die hausinterne Begleitung ca.600,- DM/ha – 1000,- DM/ha

und für die Hard und Software ca. 500,- DM/ha.

Der Zeitraum ist mit mindestens 2-3 Jahren anzunehmen.

Neben den Arbeitsschritten der GIS-Datenerfassung und Flächeninterpretation einschließlich der Ausschreibungsabwicklung sind die vorbereitenden Arbeiten wie die Festlegung der Ablaufstrukturen, der Projektorganisation, dv-technische Fragestellungen, Auswahl der Software mit einzuplanen.

7.1.1 Aufwand für die Daten (dargestellt in DM / 10.000 qm)

500,- DM – 1.200,- DM für die Befliegung und Interpretation

300,- DM – 500,- DM für Ausschreibung, Kartenerstellung als Grundlage zur Interpretation, Projektbegleitung, etc.(meist eigene Personalkosten)

300,- DM – 500,- DM für die Zusammenführung und Inbetriebnahme der GIS Daten mit der Verwaltungssoftware und Kosten- und Leistungsrechnung.(eigenes Personal für DV und Bearbeitung der Daten)

7.1.2. Aufwand für die Software

7.1.2.1 Aufwand für die GIS-Software

Eine **GIS-Software** kostet als Grundmodul „Desktop-GIS“ je nach System mit ca. 5 Arbeitsplätzen **ca. 15.000,- DM – 30.000,- DM**, jeden weiteren Arbeitsplatz ist von ca. 1200,- DM – 5000,-DM auszugehen. In der Vollversion mit Geodatenbearbeitung ist mit rund 30.000,- DM bis 70.000,- DM zu rechnen.

Falls kein graphischer Arbeitsplatz vorhanden ist, so noch einmal mit 10.000,- DM für eine graphische Software wie CAD erforderlich.

7.1.2.2 Aufwand für die Fachdatensoftware

Die **Fachdatensoftware** oder auch **Verwaltungssoftware** genannt ist mit 15.000,- DM – 50.000,- DM für beliebig viele Lizenzen zu kalkulieren.

Wegen der großen Datenmengen ist in Großstädten in der Regel ein **Datenhaltungssystem** erforderlich (z.B. für den Client-Server-Betrieb ist je nach Anforderung ein filebasiertes oder ein relationales Datenbanksystem notwendig) das ca. **20.000,- – 50.000,- DM** kostet.

7.1.3 Aufwand für die Hardware

Der Geo-Arbeitsplatz in Abhängigkeit als Administrationsstation einschließlich Darstellungs- bzw. Ausgabemedien wie Plotter oder Drucker kostet 25.000,- DM bis 50.000,- DM. Die Aufrüstung der ergänzenden Auskunftsplätze bei den Ingenieuren kostet etwa 3.000,- DM – 5.000,- DM pro Platz.

Der Aufbau einer Netzwerkstruktur mit möglichem Geodatenserver sind in Abhängigkeit zur Datenmenge mit 20.000,- DM – 80.000,- DM zu kalkulieren.

7.1.4 Aufwand für die Schulung der Mitarbeiter

Müssen die zukünftigen GRIS-Administratoren (mit einer fachlichen Ausbildung wie Zeichner oder Ing.) neu in das Thema eingearbeitet werden müssen, so ist für den graphischen Bereich mit 4 bis 6 Wochen Schulungen (schrittweise Durchführung in Lehreinheiten) zu rechnen wobei ein Aufwand von 1.200,- DM – 2.000,- DM pro Tag für zwei bis vier Personen zu kalkulieren ist.

Soll die Vollversion eines graphischen Arbeitsplatzes betrieben werden, so ist für CAD-Ausbildung etc. mit erheblichen Zeiten und Gebühren zu rechnen (siehe auch Punkt 4.).

Für die Einarbeitung der GRIS-Administratoren ist gesamt aber mit einem Zeitraum von einem Jahr zu rechnen.

Der Anwenderbereich, wie Ingenieure, ist mit ca. 2 Wochen und 5.000,- DM pro MA zu veranschlagen.

7.2 Aufwand für die Fortführung

7.2.1 Aufwand für die Datenpflege

Die Personalkosten können nach der Datenaufnahme und Einführung zwar deutlich zurückgeführt werden, dennoch erfordert die kontinuierliche Aktualisierung immer noch einen erheblichen Personalbedarf.

Für 1.000 ha kann etwa ein GRIS-Administrator angenommen werden. Dies kann aber sehr von den Änderungshäufigkeiten und Abfragen abhängig sein.

7.2.2 Aufwand für die Software

Die Updates und die Wartung für die **Fachdatensoftware** kann mit ca. **10%** der ursprünglichen Softwarekosten angesetzt werden.

Bei der **GIS-Software** ist aber mit einer Erneuerung alle 3 Jahre zu rechnen, so daß hier mit jährlich **30%** der ursprünglichen Kosten kalkuliert werden muß.

Neben dem hohen Schulungsaufwand bei der GIS-Vollversion ist deshalb auch zu prüfen, ob nicht eine Vergabe sinnvoller ist.

7.2.3 Aufwand für die Hardware

Die laufenden Kosten können abgeschätzt werden, indem man für jeden vollen Grünflächeninformationssystem-Arbeitsplatz von einer Erneuerung der Hardware alle 2-3 Jahre ausgeht.

Die Peripheriegeräte haben erheblich längere Standzeiten.

7.2.4 Aufwand für die DV Administration

Hier ist mit ca. 0,25 MA pro 1.000 ha zu rechnen.

7.2.5 Aufwand für die Schulung der Anwender

Hier kann der fortlaufendem Aufwand ca. 1 Woche pro Jahr und Mitarbeiter betragen.

7.3 Wieviel DM/m² kostet auf Dauer ein Grünflächeninformationssystem pro Jahr

Dies ist sicher die Kardinalfrage bei der Einrichtung eines GRIS. Da sich aber fast alle Kommunen erst im Aufbau des GRIS befinden, auch nur ungenau zu beantworten.

Für ca. 1.000 ha Fortschreibung eines GRIS schätzen wir:

DM 120.000 für ein MA GRIS-Administration

DM 30.000 für 0,25 MA DV-Administration

DM 50.000 für 5% Flächenneuinterpretation (1000,- DM x 50ha)

DM 100.000 für Hard und Software, Schulungen, etc.

Gesamt also ca. 300.000,- DM für 1.000 ha oder 0,03 DM pro qm !!!

Diese Zahlen zeigen, welch ein immenses Volumen an finanziellen und personellen Mitteln für den Aufbau und die Fortschreibung eines Grünflächeninformationssystems eingesetzt werden muß. Insbesondere ist es nicht mit den Arbeitsschritten der geographischen Datenerfassung und Interpretation getan. Die Konzepterarbeitung, Festlegung der Ablaufstrukturen, der Projektorganisation, der dv-technischen Fragestellungen und Auswahl der Software ist für den Projekterfolg außerordentlich wichtig.

Wenn z.B. eine Grünanlage im Mittel 2,- DM pro qm Jahrespflege kostet, so zahlt sich der Aufwand von 1,5% der Gesamtkosten oder 3 Pfennig pro qm für eine optimale Steuerung der Kosten und Qualität wohl reichlich aus.