

## Green Spaces 3.0 – CAD-Fachapplikationen als wissensbasierte Werkzeuge für die Landschaftsarchitektur am Beispiel der Bepflanzungsplanung

Marcel Heins, Wolfram Kircher, Einar Kretzler, Christian Schultze

(Marcel Heins, Hochschule Anhalt (FH), Strenzfelder Allee 28, D-06406 Bernburg, m.heins@loel.hs-anhalt.de)  
(Prof. Dr. Wolfram Kircher, Hochschule Anhalt (FH), Strenzfelder Allee 28, D-06406 Bernburg, w.kircher@loel.hs-anhalt.de)  
(Prof. Einar Kretzler, Hochschule Anhalt (FH), Strenzfelder Allee 28, D-06406 Bernburg, e.kretzler@loel.hs-anhalt.de)  
(Christian Schultze, Hochschule Anhalt (FH), Strenzfelder Allee 28, D-06406 Bernburg, c.schultze@loel.hs-anhalt.de)

### 1 ABSTRACT

When planning urban green spaces, most of the time professional CAD applications are used. Numerous strategies, methods and further auxiliary means of the special field planting design allow a structured planning of vegetation, e.g. according to ecological and/or aesthetic viewpoints. Important specialist assistance (strategies, instruments, methods and so on) can be found, among other things, in the standards of the German Institute for Standardization (DIN), in guides of the research association “landscape development landscape design, registered association” (Forschungsgesellschaft für Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V. (FLL 1999)) or in recommendations of the working group “plant utilisation” in the “alliance of German perennial gardeners” (Arbeitskreis Pflanzenverwendung im Bund deutscher Staudengärtner (BdS)) (AK PFLANZENVERWENDUNG 2009b). However, these sources were not fundamentally used yet to enhance the range of functions of specialist software systems. To develop a knowledge-based tool for planning urban green areas, it is necessary to examine the planning process of the planting design as well as currently used strategies, methods and further auxiliary means. The results of that analysis have to be prepared so that it is possible to implement it in a software environment.

Purpose and objective of the research project “Development of a CAD-based dynamic-interactive planting plan” (support code: 1702X07, supported by the “Federal Ministry for Education and Research” (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)), line of funding “FHprofUnd”, 2007 - 2010) is to implement methodical knowledge in relation to the use of declarative knowledge of plant species in specialist CAD software systems. By overcoming the separation of knowledge and working tools, a more skilled and easier handling of strategies, methods and so on shall be facilitated. Thereby, design errors have to be reduced and avoided, optimal and high-quality design outputs have to be encouraged, and a further optimization of processes in the planting design or rather in the urban green space management has to be supported. In this context it shall also be referred to the article: „Green Spaces 3.0 - Qualitätsmanagement für die nachhaltige Sicherung der Funktionsfähigkeit von Grünflächen in urbanen Räumen“ (HEINS & PIETSCH 2009) and „Green Spaces 3.0 - Wissensmanagement zur Planung, Bereitstellung und Sicherung urbaner Vegetation durch Kommunikations- und Informationstechnologien“ (HEINS & KIRCHER 2009) in this conference paper.

### 2 EINLEITUNG

Trotz der Entwicklung neuer Methoden zur Planung und Realisierung von Vegetation in urbanen Räumen, z.B. des Prinzips der Mischpflanzung für Staudenflächen (AK PFLANZENVERWENDUNG 2009a, MESSER 2009, KIRCHER 2009, 2005, 2003, EPPEL-HOTZ, SCHÖNFELD, KIRCHER 1997), wird es auch in Zukunft in der täglichen Praxis des Grünflächenmanagements in vielen Fällen notwendig werden, eine präzise Bepflanzungsplanung vorzunehmen und in diesem Zusammenhang Bepflanzungspläne zu erstellen (HEINS, SCHULTZE 2008a, 2008b). Zur Erreichung qualitativ hochwertiger Planungsergebnisse müssen daher umfangreiche Kenntnisse über verfahrensrechtliche bzw. prozessrelevante, pflanzenökologische und gestalterische bzw. funktionale Parameter, sowie ihre Wechselwirkungen vorliegen. Durch den großen Umfang dieser Kenntnisse und sonstige zu beachtende Rahmenbedingungen wurden in den vergangenen Jahrzehnten Instrumente, Planungsstrategien und -methoden, sowie weitere Hilfestellungen entwickelt, welche den komplexen Prozess zur Planung, Anlage und Unterhaltung von urbaner Vegetation erleichtern und handhabbar machen sollen. Insbesondere die Planungsstrategien für Stauden- und Gehölz flächen unterstützen in Verbindung mit einer Kategorisierung von Pflanzenarten und -sorten in Funktions- und Charaktertypen den Prozess der Bepflanzungsplanung (AK Pflanzenverwendung 2009b, BORCHARDT 2006a, 2006b, DUNNETT, HITCHMOUGH 2004, ROBINSON 2004, DRABEN 2002, FLL 1999, BORCHARDT 1997, BRAHE 1997, RUYTEN 1997). Die bessere Versorgung mit bzw. Verfügbarkeit von Wissen, insbesondere über die in der Bepflanzungsplanung relevante morphologischen,

physiologischen, ökologischen, soziologischen, sowie ästhetischen und funktionalen Merkmale der zahlreichen verwendungsrelevanten Pflanzenarten und -sorten durch Pflanzendatenbanken, führt ebenfalls zu Erleichterungen im Planungsprozessen und Steigerung ihrer Effizienz und Qualität (HEINS et al. 2009, HEINS, SCHULTZE 2008a, HEINS, SCHULTZE 2008b, KIRCHER 1996, PINISCH 1996).

In den letzten Jahren wurden verstärkt CAD-Fachapplikationen für die Landschaftsarchitektur und das Grünflächenmanagement entwickelt. Die angebotenen Softwaresysteme und die darin enthaltenen Module zur Bepflanzungsplanung können bei richtiger Anwendung bereits die Erstellung von Bepflanzungsplänen erleichtern und effizienter gestalten (COMPUTERWORKS 2009, DATAFLOR 2009, EUROGIS 2009, WIDEMANN 2009). Auch ist eine Nutzung von Pflanzendatenbanken aus diesen Softwaresystemen heraus möglich (HEINS, SCHULTZE 2008a, HEINS, SCHULTZE 2008b). Das umfangreiche methodische Wissen des Grünflächenmanagements wird jedoch aktuell noch nicht in vollem Umfang dazu genutzt, die Bepflanzungsplanung mittels Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zu unterstützen. Dazu ist es notwendig, geeignete Softwarefunktionalitäten zur Implementierung der Methoden der Bepflanzungsplanung sowie cerebral gespeicherten Wissens zu entwickeln. Entsprechende Schnittstellen und Funktionalitäten sollten diese verknüpfen (HEINS & KIRCHER 2009, HEINS, SCHULTZE 2008a). Die notwendigen Grundlagen wurden zum Beispiel von (HEINS, PIETSCH 2009) aufgezeigt.

Ein aktueller Schwerpunkt des Forschungsbereiches Informatik in der Landschaftsarchitektur und -planung an der Hochschule Anhalt (FH), Standort Bernburg, ist die Betrachtung von Wissens- bzw. Informationsmanagement in den Geschäftsprozessen des Grünflächenmanagements (z.B. Bepflanzungsplanung). Der Fokus liegt auf dem durchgängigen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Das Ziel ist die Nutzung moderner IKT im Grünflächenmanagement voranzutreiben, um so ihre Effizienz der Geschäftsprozesse und die Qualität ihrer Ergebnisse weiter zu steigern. In dem aktuellen Forschungsprojekt: „Entwicklung eines CAD-basierten dynamisch-interaktiven Bepflanzungsplans (CAD-DIBP)“ wird ermittelt, inwieweit bisher meist nur cerebral gespeicherte Informationen stärker für eine wissensbasierte Softwareumgebung in CAD-Fachapplikationen genutzt werden sollten. Ziel ist es, bis Mitte 2010 ein CAD-Softwaremodul zu kreieren, mit dem der „Computer“ nahezu automatisch und wissensbasiert urbane Vegetation entwirft. Die erstellten Bepflanzungspläne sollen sowohl visuell-ästhetisch ansprechend, als auch pflanzensoziologisch ausgewogen und standortgerecht sein. Im Nachhinein auftretende Veränderungen der Ausgangsbedingungen sollen mehr oder weniger automatisch zu dynamisch analog angepassten Lösungen der Pflanzzusammenstellung und deren Platzierung führen.

### **3 WISSEN – STRATEGIEN UND METHODEN DER BEPFLANZUNGSPLANUNG ZUR ENTWICKLUNG EINES WISSENSBASierten WERKZEUGS**

Wie bereits in der Einleitung kurz erwähnt, existieren im Fachgebiet Bepflanzungsplanung zahlreiche Strategien und Methoden zur Planung und Realisierung von urbaner Vegetation. Im o.g. Forschungsvorhaben wurden diese analysiert und ihre grundlegenden Parameter identifiziert.

#### **3.1 Strategien und Methoden der Bepflanzungsplanung**

Die maßgeblichen Elemente der Strategien und Methoden in der Bepflanzungsplanung sind Bepflanzungs- bzw. Vegetationstypen (Vegetationskonzepte) in Verbindung mit einem sukzessiven Aufbau dieser durch bestimmte Funktions- und Charaktertypen. In gewisser Weise standardisierte Vegetationskonzepte zur Planung von Gehölzpflanzungen im urbanen Bereich sind u.a. (FLL 1999, BRAHE 1997):

Gehölzteppich	heckenartige Pflanzung	schirmartige Pflanzung
Hain	hallenartiger Parkwald	höhendifferenzierter Parkwald

Für den Entwurf von Staudenpflanzungen stehen gegenwärtig z.B. folgende Vegetationskonzepte zur Verfügung (AK Pflanzenverwendung 2009b, BORCHARDT 2006a, 2006b):

Monopflanzung	Blockpflanzung	Mosaikpflanzung
Gruppenpflanzung	Driftpflanzung	Geselligkeitsstufenpflanzung

Mischpflanzung

Verlaufspflanzung

Kerngruppenpflanzung

Die einzelnen Vegetationskonzepte unterscheiden sich neben ihrer visuellen Erscheinung und dem freiraumplanerischen Funktionsumfang weitestgehend durch ihre innere Struktur. Diese wird durch die gezielte Anordnung von Funktions- und Charaktertypen gebildet. Die folgende Abbildung soll einen kleinen Eindruck über den unterschiedlichen Aufbau von Vegetationstypen anhand der Vegetationskonzepte für Staudenpflanzungen geben.

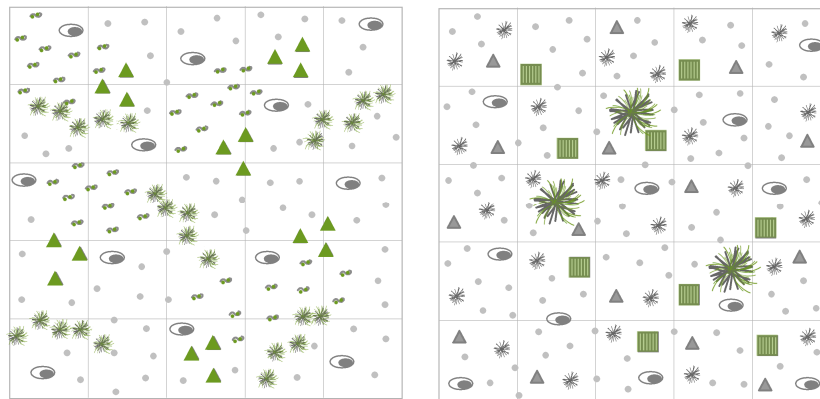


Abbildung 1, Unterschiedliche entstehende Verteilungsmuster für Pflanzenarten durch spezifische Vegetationskonzepte zur Planung von Staudenpflanzungen (FENZL & KIRCHER 2009, Grafiken: FENZL)

Anhand der Vegetationskonzepte erfolgt eine sukzessive Planung bzw. ein schrittweiser Aufbau einer inneren Struktur der geplanten Vegetation mittels Funktions- und Charaktertypen. Die Einteilung der Pflanzenarten und -sorten in diese erfolgt weitestgehend auf Grundlage ihrer pflanzensoziologischen und vegetationsökologischen Eigenschaften bzw. Funktion, z.B. nach der Geselligkeit (HANSEN, STAHL 1997) oder dem Strategietyp (GRIME, HODGSON & HUNT 1988, FLL 1999). Die Kategorisierung nach Charaktertypen ist weitestgehend ästhetisch oder hinsichtlich der Planung einer kurzfristigen Dynamik (Jahresverlauf) motiviert und bildet somit eine parallele, unter anderen Gesichtspunkten vorgenommene Einteilung von Pflanzenarten bzw. -sorten (AK PFLANZENVERWENDUNG 2009, BORCHARDT 2006a, BORCHARDT 2006b). Bei der „künstlichen“ Vergesellschaftung von Pflanzen durch die Bepflanzungsplanung sollte sich an pflanzensoziologischen und vegetationsökologischen Erkenntnissen orientiert werden. Dies lässt eine vorhersehbare Sukzession in der Entwicklungsphase und eine relativ stabile Vegetation in der Unterhaltung erwarten. Damit im direkten Zusammenhang steht ebenfalls die Forderung nach bzw. der Anspruch an ein optimiertes Pflegemanagement für urbane Vegetation. (HÜTTENMOSER 2007, NIESEL 2006, DUNNETT & HITCHMOUGH 2004, KIRCHER 2003, KÜHN 2002, STEIDLE-SCHWAHN 2006, 2002). Bei den verschiedenen Vegetationskonzepten, insbesondere bei Stauden- und Gehölzpflanzungen, existieren unterschiedliche Funktionstypen bzw. wurde nach einer eingehenden Analyse ihrer Charakteristika festgestellt, dass sie in den meisten Fällen nur mit einem anderen Begriff bezeichnet werden. Für die Umsetzung des wissensbasierten Planungsmoduls und der damit im Zusammenhang stehenden Abbildung eines Vegetationskonzepts in einer Datenbank, ist eine eindeutig definierte Skala nebst Klassen und ihrer Terminologie Voraussetzung. Tabelle 1 zeigt eine subsumierte Skala der Funktionstypen. Der Rang dieser Klassen spiegelt die aufeinander folgenden Schritte wieder, mit der die Vegetation gegenwärtig manuell geplant wird. Analog sind entsprechende Algorithmen in dem Softwaremodul zu entwickeln. Nicht in jedem Vegetationskonzept kommen alle Funktionstypen zum Einsatz, z.B. bei Mono-, Gruppen- oder Driftpflanzungen nur Gruppenpflanzen.

Funktionstypen in		Funktionstypen (Pflanzenklassen)	Rang bzw. Planungsschritt
Gehölzpflanzungen	Staudenpflanzungen		
Führendes Gehölz	Gerüststaude	Führende Pflanze	1
Begleitendes Gehölz	Gruppen-/Begleitstaude	Gruppenpflanze	2
Bodendeckgehölz	Bodendeckstaude	Bodendeckpflanze	3

Dienendes Gehölz	Füllpflanze	Dienende Pflanze	4
	Streupflanze	Streupflanze	5

Tabelle 1, Funktionstypen (Pflanzenklassen) zur sukzessiven Planung von Stauden- und Gehölzpflanzungen

### 3.2 Grundlegende Parameter zur Bepflanzungsplanung

Neben Vegetationskonzepten und Pflanzenklassen (Funktionstypen) wurden folgende in der Bepflanzungsplanung relevante Parameter identifiziert (AK PFLANZENVERWENDUNG 2009b, BORCHARDT 2006a, 2006b, DUNNETT, HITCHMOUGH 2004, ROBINSON 2004, DRABEN 2002, FLL 1999, BORCHARDT 1997, BRAHE 1997, RUYTEN 1997, etc.):

A: Pflanzenverteilung

B: Pflanzenlokalisierung

C: Pflanzendichte

D: Planeinheiten

Die unten gelisteten Ausprägungen dieser Grundparameter sind untereinander weitestgehend frei kombinierbar, d.h. nur in einigen Fällen gibt es Wechselwirkungen, die bei der späteren Umsetzung des Softwaremoduls zu beachten sind.

A: Pflanzenverteilung:

- A1: Freie Verteilung:

Potentielle Pflanzenstandorte sind nicht vordefiniert, jeder Punkt in der Fläche ist ein potentieller Pflanzenstandort.

- A2: Rasterpflanzung:

Die potentielle Pflanzenstandorte sind streng an ein Raster (z.B. 1 m x 1 m) gebunden. Nur die durch das Raster vordefinierten Punkte (meist der Mittelpunkt der Rasterzelle) sind potentielle Pflanzenstandorte (FLL 1999).

B: Pflanzenlokalisierung:

- B1: Fixierter Pflanzpunkt

Eine bestimmte Pflanze hat eine genau Position in der Fläche, die durch einen Pflanzplan konkret definiert ist.

- B2: Fixierter Pflanzbereich

Eine bestimmte Pflanze hat keine genau definierte Position. Die Pflanzenarten/-sorten werden zufällig innerhalb einer definierten Fläche verteilt. Es existiert nur eine Pflanzenliste mit Stückzahlen (ggf. mit knappen Regieanweisungen) der einzelnen Arten und Sorten. Findet u.a. bei Bodendecker-gruppen, Mischpflanzungen oder bei sehr detaillierten Objekten, wie Steinanlagen Anwendung.

C: Pflanzendichte:

- C1: Pflanzung auf Endabstand

Alle Exemplare von dauerhaften Pflanzen werden in ihrem benötigten bzw. gewünschten Endabstand zueinander gepflanzt. Die Lücken/freien Bereiche werden zusätzlich mit dienenden Pflanzen bzw. Füllern besetzt. Diese werden mit der Zeit durch interspezifische Konkurrenz weitestgehend selbstständig verschwinden bzw. sollten verdrängt werden. In Gehölzpflanzungen ist dies jedoch meist nur durch entsprechende Pflegeeingriffe realisierbar, wenn ästhetisch unbefriedigende Phasen vermieden werden sollen.

- C2: Dichtpflanzung ohne Dienende Pflanzen

Dauerhafte Pflanzen werden enger (z.B. in größeren Gruppen) gepflanzt, einige der Individuen der dauerhaften Pflanzen werden durch Pflege sukzessiv entnommen oder durch intra- und interspezifische

Konkurrenz verdrängt (findet vor allem Anwendung bei Gehölzpflanzungen im Massengrün an Straßen und Grünflächen, angelehnt an die Forstwirtschaft).

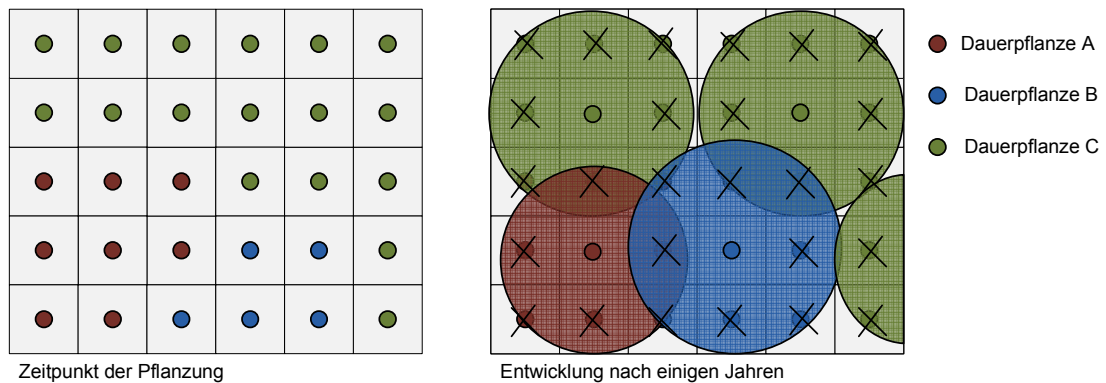


Abbildung 2, Dichte von dauerhaften Pflanzen in der Bepflanzungsplanung

- C3: Dichtpflanzung mit Dienende Pflanzen

Es werden keine dienenden Pflanzen eingepflanzt. Offene Bereiche werden z.B. durch Mulch abgedeckt, je nach Vegetationstyp kann auch eine Ansaat von Kräutern/Gräsern erfolgen (z.B. bei Gehölzpflanzungen). Ansaaten oder Staudenpflanzungen muss aber in diesem Zusammenhang korrekterweise auch ein dienender Charakter zugesprochen werden. Auf interspezifische Konkurrenz muss nur im Zusammenhang mit stark wachsenden/wuchernden krautigen Pflanzen geachtet werden, da diese langsam wachsenden Gehölze nicht in ihrem Wachstum behindern dürfen. Gegebenenfalls ist Pflege (z.B. Mahd) vorzusehen.

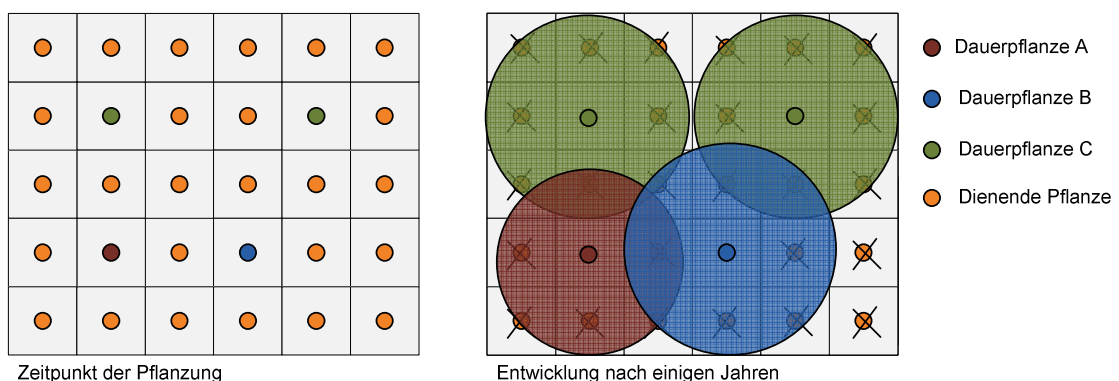


Abbildung 3, Einsatz von dienenden Pflanzen in der Bepflanzungsplanung

## D: Planeinheiten

- D1: flächenfüllende Planung

Für die gesamte Fläche wird ein Pflanzplan erstellt.

- D2: Schemapflanzung

Die zu begrünende Fläche wird in einheitliche Teilflächen zerlegt. Nur für einen Teilbereich wird ein Pflanzschema kreiert, dieses ist dann auf der entsprechenden Teilfläche oder der gesamten Fläche zu „kacheln“ (wiederholen) bis diese gefüllt ist (findet vor allem bei langen mehrreihigen Heckenpflanzungen Anwendung).

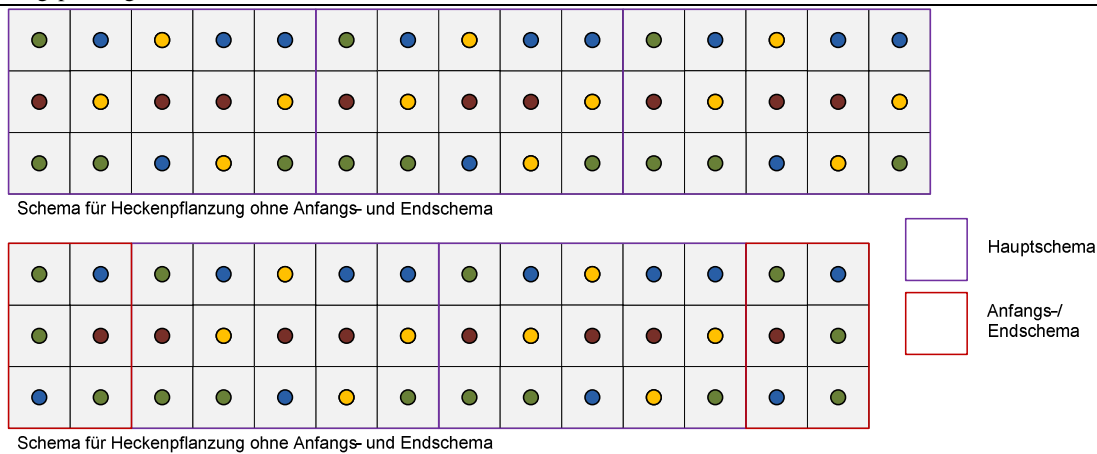


Abbildung 4, Planeinheit Schemapflanzung in der Bepflanzungsplanung

- D3: Pflanzenmodule bzw. Kerngruppen

Für bestimmte Bereiche oder auch an einer bestimmten Position werden Pflanzenzusammenstellungen/-module geplant. Die von BORCHARDT (2006a, 2006b) als Kerngruppen bezeichneten Pflanzenmodule repräsentieren eine nach unterschiedlichen Gesichtspunkten (z.B. Ästhetik, Konkurrenz, etc.) abgestimmte Arten-/Sortenkombination. Die anderen Bereiche werden durch eine andere Planungsmethodik gefüllt (z.B. Mischpflanzung, Monopflanzung, etc.). Module sind einem Schema gleichzusetzen, welches jedoch nicht auf der gesamten Fläche „gekachelt“ (wiederholt) wird, sondern an bestimmten Positionen auf der Fläche zur Anwendung kommt. Die Positionen bzw. die genaue Anordnung der einzelnen Pflanzenarten/-sorten einer eines Moduls sind fest vorgeschrieben oder zufällig, d.h. nur die Stückzahlen von einzelnen Pflanzenarten sind festgeschrieben.

#### 4 KONZEPTIONELLER AUFBAU DES WISSENSBASIERTEN WERKZEUGS (SOFTWAREMODULS) ZUR PLANUNG VON URBANER VEGETATION

##### 4.1 Fragestellungen, Informationsflüsse, Wechselwirkungen und Fachobjekte in der Bepflanzungsplanung

Für die Erarbeitung eines konzeptionellen Entwurfs des Softwaremoduls wurde zuvor eine Analyse der Planungsprozesse, des fachlichen Wirkungsgefüges und der Informationsflüsse vorgenommen. Abbildung 5 gibt einen Überblick über Informationsströme, Wechselwirkungen und Objekte, sowie möglicher Wirkungsgefüge zwischen unterschiedlichen Fragestellungen der Bepflanzungsplanung.

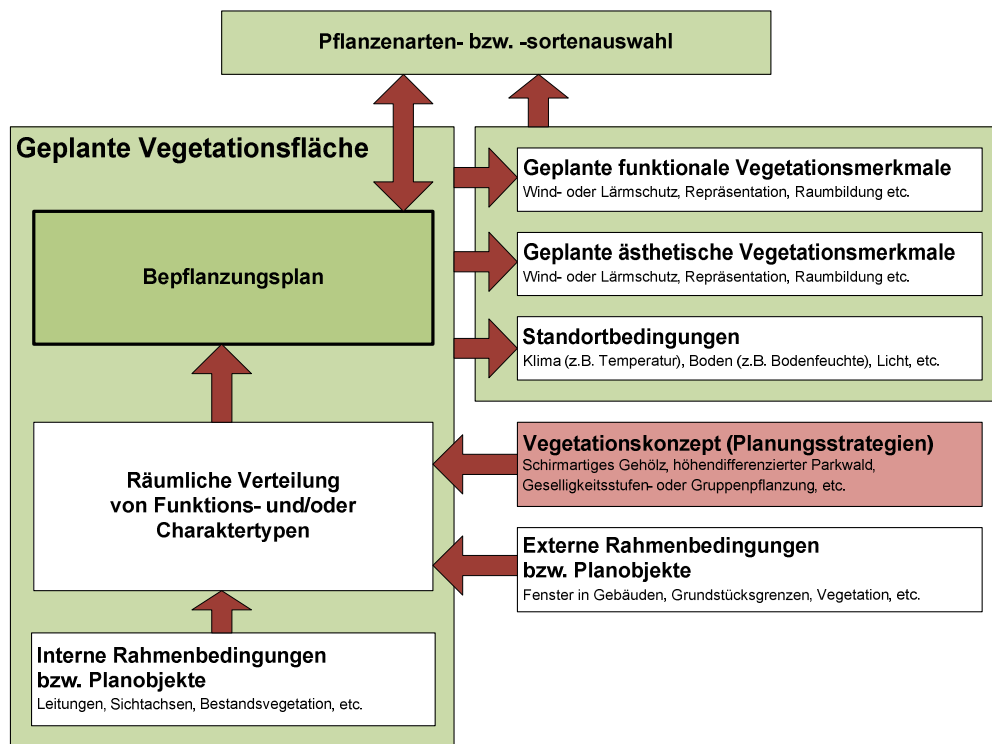


Abbildung 5, Fragestellungen, Informationsflüsse, Wechselwirkungen und Fachobjekte in der Bepflanzungsplanung

In dem komplexen Wirkungsgefüge zwischen unterschiedlichen Parametern und Objekten in der Bepflanzungsplanung beeinflussen z.B. interne und externe Rahmenbedingungen räumliche Verteilung der Instanzen von Pflanzenklassen auf der geplanten Vegetationsfläche. Die definierten funktionalen oder ästhetischen Vegetationsmerkmale haben neben den Standortbedingungen und den verwendeten Pflanzenklassen einen Einfluss auf die Artenauswahl. Dabei muss das System dynamisch sein, da es dem Anwender durch die Erstellung neuer Vegetationskonzepte eigenständig möglich sein muss neue Erkenntnisse oder die Entwicklung weiterer Strategien bzw. Methoden, unkompliziert in das Softwaremodul zu implementieren.

#### 4.2 Konzeptioneller Entwurf des wissensbasierten Planungswerkzeugs

Auf Grundlage des identifizierten und analysierten Wirkungsgefüges in der Bepflanzungsplanung wurde der konzeptionelle Entwurf des wissensbasierten Planungswerkzeugs vorgenommen, dessen wichtigste Elemente spezifische Datenbanken und Programmmodule sind.

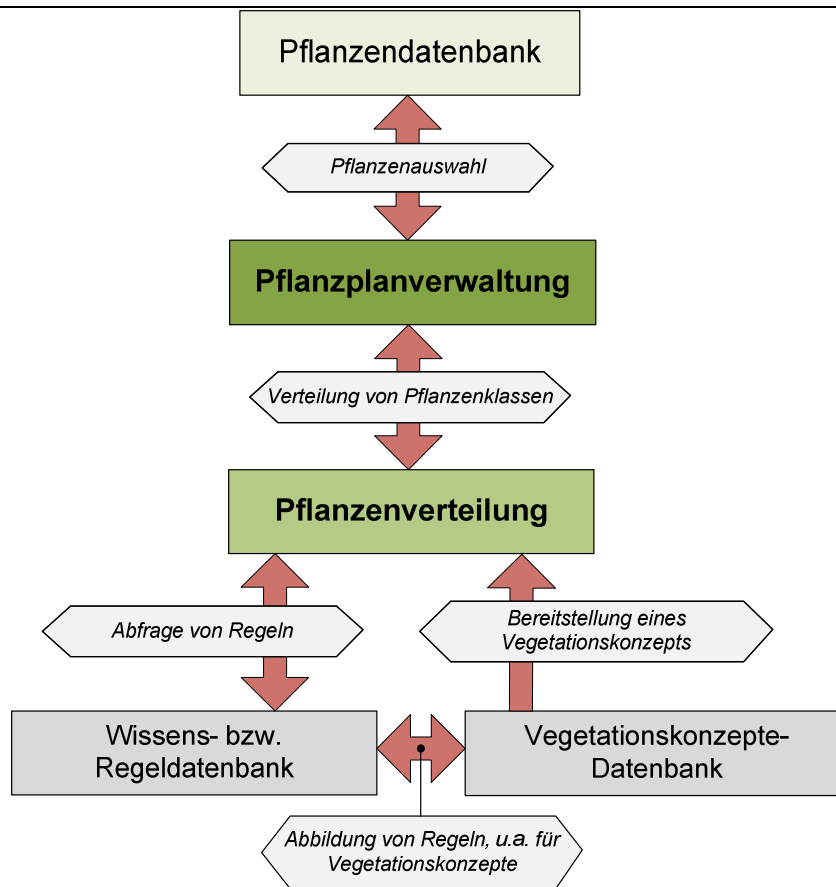


Abbildung 6, Komponenten des wissensbasierten Werkzeugs für die Bepflanzungsplanung

Abbildung 6 wird im folgenden Anhand einer Beschreibung der wichtigsten Komponenten im Planungswerkzeuges erläutert:

#### **Pflanzdatenbank:**

Auf Basis der gespeicherten Parameter für eine Pflanze im Bepflanzungsplan können in der Pflanzdatenbank Arten oder Sorten selektiert, für eine Verwendung vorgeschlagen oder automatisch zugewiesen werden.

#### **Pflanzplanverwaltung:**

Die Pflanzplanverwaltung besteht aus zwei wesentlichen Elementen. Das ist einerseits die Verwaltung planungsrelevanter Objekte, wie Leitungen, Grundstücksgrenzen, Sichtachsen, Bestandsvegetation, etc. und andererseits die Abbildung eines virtuellen Planungsrasters. Die Größe einer Rasterzelle spezifiziert der Nutzer je nach Planungsthema (Gehölzpflanzung, Staudenpflanzung) individuell. Sie besitzt Attribute zur dynamischen Abbildung von Parametern zur Verteilung der Pflanzenklassen und späteren Auswahl geeigneter Pflanzenarten bzw. -sorten. GIS-Methoden analysieren und speichern die Wirkung planungsrelevanter Objekte auf einzelne Rasterzellen und bereits verteilte Pflanzenklassen. Die dynamischen Parameter geben an, welche Pflanzenklassen in einer Rasterzelle erlaubt oder vorteilhaft sind. Jede Verteilung einer Instanz einer Pflanzenklasse hat dabei eine Wirkung auf die dynamischen Attribute der anderen Pflanzenrasterzellen, welche ebenfalls mittels GIS-Methoden berechnet wird. Die statischen Parameter einer Rasterzelle dienen der schrittweisen Eingrenzung der in Frage kommenden Pflanzenarten bzw. -sorten durch die Angabe von zwingenden Pflanzeigenschaften (z.B. Lichttoleranz, Bodenreaktion, Blütenfarbe, etc.).

#### **Pflanzenverteilung:**

Die Pflanzenverteilung ist eine Zusammenstellung von Softwarefunktionalitäten, die der Verknüpfung und Bedienung aller Systemkomponenten dient. Auf Basis der Vegetationskonzepte-Datenbank und der Wissens- bzw. Regeldatenbank werden Instanzen von Pflanzenklassen in einer definierten Fläche angeordnet. Dazu werden die Attribute einer Rasterzelle in der Planungsdatenbank mittels eines regelbasierten Zufalls mit



Werten belegt, d.h. es werden der Rasterzelle eine Pflanzenklasse und zusätzliche Eigenschaften (z.B. immergrün) zugewiesen.

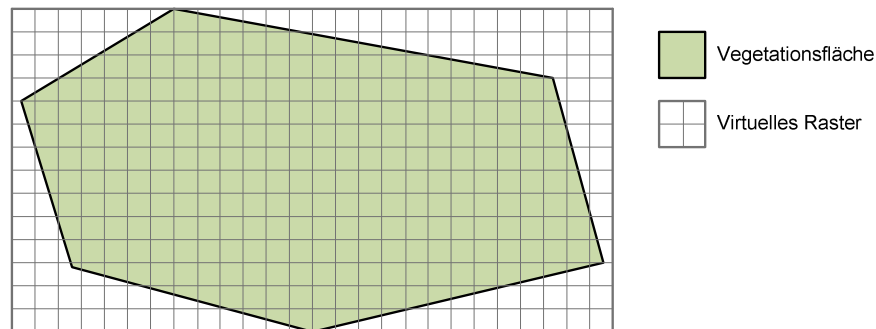


Abbildung 7, Virtuelles Planungsraaster zur Planung einer Vegetationsfläche mit dem wissensbasierten Planungswerkzeug

### Wissens- bzw. Regeldatenbank:

Diese Komponente speichert und verwaltet allgemeine Regeln für die Verteilung, Gruppierung und Zusammenstellung von unterschiedlichen Pflanzengruppen bzw. -klassen (Funktions- bzw. Charaktertypen). Die Regeln werden je nach Bedarf einem bestimmten Vegetationskonzept zugewiesen und können auch individuell definiert bzw. fortgeschrieben werden.

### Vegetationskonzepte-Datenbank:

Diese Datenbank dient der Speicherung und von definierten Vegetationskonzepten (z.B. naturnahe Hecke, Waldrand, Wildstaudenpflanzung, etc.). Ein Vegetationskonzept definiert die innere Struktur der geplanten urbanen Vegetation. Dazu wird insbesondere der mengen- oder flächenmäßige Anteil aller verwendeten Pflanzenklassen (z.B. Bäume 1. Ordnung, Bäume 2. Ordnung, begleitende Gehölze, dienende Gehölze) angegeben. Das Vegetationskonzept wird einerseits über hierarchische Ebenen und andererseits zusätzlich über Querschnittsklassen (z.B. Anteil der Pflanzenarten mit gelben, roten oder orangen Blüten) formuliert. Die hierarchischen Ebenen dienen dabei der Zusammenstellung einer geplanten Bepflanzung aus vegetationsökologischer Sicht. Durch Querschnittsklassen kann der Anteil von Pflanzenarten und -sorten mit bestimmten Merkmalen (z.B. immergrüne Pflanzen, Blütenfarbe, essbare Früchte, etc.) festgelegt werden, was der Planung von ästhetischen und funktionellen Eigenschaften dient.

## 5 QUELLEN:

- AK PFLANZENVERWENDUNG (2009a): Mischpflanzung. Bund deutscher Staudengärtner im Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG), URL: <http://www.stauden.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/>, Zugriff: Januar 2009
- AK PFLANZENVERWENDUNG (2009b): Handbuch zur Staudenverwendung (unveröffentlichtes Manuskript), Arbeitskreis Pflanzenverwendung im Bund Deutscher Staudengärtner (BdS)
- BORCHARDT, W. (2006a): Planungsstrategien für Staudenpflanzungen, Teil 1. In: Deutscher Gartenbau, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Vol. 25, S. 28 - 30
- BORCHARDT, W. (2006b): Planungsstrategien für Staudenpflanzungen, Teil 2. In: Deutscher Gartenbau, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Vol. 27, S. 30 - 32
- BORCHARDT, W. (1999): Der Gärtner, Bd.6, Pflanzenverwendung im Garten- und Landschaftsbau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- BRAHE, P. (1997): Funktionsgerechte Planung, Anlage und Pflege von Gehölzpflanzungen. Neue Landschaft 1, S. 32 – 36
- COMPUTERWORKS GmbH, (2009): VectorWorks Landschaft für Landschaftsarchitektur und Stadtplanung. URL: <http://www.computerworks.de>. Zugriff: Januar 2009
- DATAFLOR AG (2009): DataFlor CAD V6, URL: <http://www.dataflor.de>. Januar 2009
- DRABEN, K., 2002: Die integrale Pflanzung – Grundlage für effizientere Grünflächenplanung. LA-Landschaftsarchitektur 7, S. 38 – 39.
- DUNNETT, N. & HITCHMOUGH, J. (Hrsg.), (2004): The Dynamic Landscape: Design and Ecology of Landscape Vegetation. London: Spon Press.
- EPPEL-HOTZ, A., P. SCHÖNFELD & W. KIRCHER (1997): Staudenmischpflanzungen - eine Alternative für das öffentliche Grün? In: LA Landschaftsarchitektur 29 (10) 12 – 15.
- EUROGIS IT-SYSTEME (2009): StadtCAD Flora, URL: <http://www.eurogis.de>. Zugriff: Januar 2009
- FENZL, J.; KIRCHER, W. (2009): Bernburger Staudenmix. Ein Forschungsprojekt der Hochschule Anhalt (FH). Attraktives Grün für den öffentlichen und privaten Raum. 4. Aufl., Hochschule Anhalt (FH), Fachbereich Landwirtschaft, Ökotropologie und Landschaftsentwicklung, Bernburg
- FLL E.V (Hrsg.), (1999): Leitfaden für die funktionsgerechte Planung, Ausführung und Pflege von funktionsgerechten Gehölzpflanzungen im besiedelten Bereich. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau e.V., Bonn.

- GRIME, J. P., HODGSON, J. G. & HUNT, R. (1988): Comparative plant ecology. – London (Unwin Hyman)
- GUDERLE, I.; HEINS, M. (2008): Vegetationskonzepte zur Planung von Staudenpflanzungen. In: HEINS, M., SCHULTZE, CHR., KRETZLER, E., GUDERLE, I., TRAUTMANN, R. (2008): Konzeption und objektorientierter Fachentwurf zur Entwicklung eines wissensbasierten Softwaremoduls für die Bepflanzungsplanung (unveröffentlichtes Manuskript)
- HANSEN, R., STAHL, F. (1997): Die Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen. 5. überarbeitete Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- HEINS, M.; KIRCHER, W. (2009): Green Spaces 3.0 - Wissensmanagement zur Planung, Bereitstellung und Sicherung urbaner Vegetation durch Kommunikations- und Informationstechnologien. 14th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society, GeoMultimedia 2009 (REAL CORP); Cities 3.0 smart sustainable integrative; Strategies, concepts and technologies for planning the urban future; 22 - 25 April 2009, Design Center Sitges, Spain (als "Reviewed Paper" zur Veröffentlichung im Tagungsband angenommen)
- HEINS, M., PIETSCH, M. (2008): Fachgebietsübergreifendes Informationsmanagement durch Objektartenkataloge zur Qualitätssicherung und Optimierung von gemeinsamen Geschäftsprozessen in der Landschaftsplanung und im Straßenwesen. In: SCHRENK, M. et. al. (Hrsg.): REAL CORP 008 Mobility Nodes as Innovation Hubs, Tagungsband - Beiträge zur 13. internationalen Konferenz zu Stadtplanung, Regionalentwicklung und Informationsgesellschaft, Selbstverlag des Kompetenzzentrum für Stadtplanung und Regionalentwicklung, Schwechat
- HEINS, M. PIETSCH, M. (2009): Green Spaces 3.0 - Qualitätsmanagement für die nachhaltige Sicherung der Funktionsfähigkeit von Grünflächen in urbanen Räumen. 14th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society, GeoMultimedia 2009 (REAL CORP); Cities 3.0 smart sustainable integrative; Strategies, concepts and technologies for planning the urban future; 22 - 25 April 2009, Design Center Sitges, Spain (als "Reviewed Paper" zur Veröffentlichung im Tagungsband angenommen)
- HEINS, M.; SCHULTZE, Chr. (2008a): Mehr Wissen in die EDV. In: DEGA, 48/2008, S. 14-18
- HEINS, M.; SCHULTZE, Chr. (2008b): Objektorientierte Bepflanzungsplanung – So arbeitet man heute mit CAD-Systemen bei der Erstellung von Pflanzplänen. In: NEUE LANDSCHAFT, 12/2008. S. 53 – 58
- HÜTTENMOSER, B. (2007): Staudenverwendung im öffentlichen Grün, Untersuchung zur Problematik ästhetischer und pflegerischer Aspekte von Staudenpflanzungen für das öffentliche Grün, Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde, Technische Universität Dresden Fakultät Architektur, Institut für Landschaftsarchitektur
- KIRCHER, W. (2009): Informations- und Leitsystem Strenzfelder Gärten, Versuchsgarten Perennemix®. Hochschule Anhalt (FH), FB1, <http://www.prof-kircher.de/>, Zugriff: Januar 2009
- KIRCHER, W. (2005): Staudenpflanzungen ohne Plan?. In: Der Gartenbau (CH) 126 (37), S. 16 – 18
- KIRCHER, W. (2003): Viel Platz für wenig Pflege – Ideen für das Stadtgrün im Zeitalter von Abrissflächen und geschöpften Grünflächenämtern. In: Stadt und Grün (2003) Nr. 7, S. 40 - 45
- KÜHN, N., 2002: Möglichkeiten zur Steigerung der ästhetischen Wirkung von spontaner Vegetation. In: Abstracts of the International Conference on Urban Horticulture, CH – Wädenswil
- MESSER, U.J., (2009): Perennemix® Staudenmischpflanzungen. URL: <http://www.perennemix.de/>, Zugriff: Januar 2009
- NIESEL, A. (Hrsg.) (2006): Grünflächen-Pflegemanagement, Dynamische Pflege von Grün. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- ROBINSON, N. (2004): The Planting Design Handbook. Second Edition, Ashgate Publishing Limited, Burlington
- RUYTEN, F. (1997): Der Integrale Bepflanzungsplan. Garten und Landschaft 8, S. 29 – 31
- STEIDLE-SCHWAHN, A., 2002: Das Management der Pflege kommunaler Grünflächen. Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der TU München genehmigten Dissertation. München.
- STEIDLE-SCHWAHN, A., (2006): Grünflächenmanagement, Welche Institution oder Betriebsform ist am besten geeignet? In: Gartenamtsleiterkonferenz des Deutschen Städtetages (Hrsg.): Grünflächen-Management, Beckmann Verlag, Lehrte, S. 7 – 15
- WIDEMANN SYSTEME GmbH • CAD- und GIS-SYSTEMHAUS (2009): WS-LandCAD. URL: <http://www.widemann.de>. Zugriff: Januar 2009