

DER GÄRTNERISCHE EINSATZ DER FLORA DER SPONTANVEGETATION*

- Ein Erfahrungsbericht -

Birgit Auerswald, Lutz Bartung, Karl Heinrich Hülbusch,
Hans-Ulrich Müller

EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG

Der gärtnerische (handwerkliche) Einsatz und die planerisch vorbereitete Nutzung der spontanen Vegetation der Stadt, stützt sich zunächst nur auf die vielen 'zufälligen Experimente' (G.HARD 1982 u. 1983). Diese sind in vielen vegetationskundlichen Untersuchungen dokumentiert und beschrieben (S. z.B. D.KIENAST 1978; dort auch ein umfangreiches Literaturverzeichnis). Auch der Zusammenhang der Vegetationsausstattung mit der Bau -und Stadtstruktur ist vielfältig dargestellt (z.B. K.H.HÜLBUSCH et al. 1979) und hinsichtlich freiraumplanerischer Bewertungen interpretiert worden. Aus diesen Arbeiten ist uns bekannt, daß die Qualität der Freiräume und die Vegetationsausstattung von der Bau -und Stadtstruktur abhängig sind. Wir wissen andererseits aber auch, daß heteronome (institutionell, administrative) Eingriffe in die Freiräume durch Pflege das Nutzungsangebot, die soziale Lesbarkeit und die Naturausstattung reduzieren und einschränken. In diesem Sinne ist die Pflege von Freiräumen und Grünflächen eine permanente Planung, die die Ausgangssituation stabilisiert und/oder ebenso zufällig von (pflege-)technisch begründeten Ästhetiken verwandelt (s. AG Freiraum und Vegetation 1984).

Über die spontane Vegetation, ihre Differenzierung und Dynamik sind die Kenntnisse ausführlich ausgebreitet (z.B. K.H.HÜLBUSCH 1981). Auch die Pflege -und Nutzungsabhängigkeit der Vegetation sind weitgehend geklärt und durch gezielte Experimente eher nur zu bestätigen bzw. zu variieren.

* Dieser Bericht gibt das (überarbeitete) Ergebnis der Arbeit während des 'wissenschaftlichen Praktikums' vom September 1983 bis Februar 1984 im Forschungsvorhaben "Stadtgrün ohne Stadtgärtner" der AG Freiraum und Vegetation am Fachbereich Stadtplanung und Landschaftsplanung der Gesamthochschule Kassel wieder.

Nun ist es im Sinne einer gärtnerischen Unterstützung der 'natürlichen' Sukzession sowie insbesondere der Regeneration pflegebedingt devastierter Bestände der spontanen Vegetation erforderlich, auch analytische Kenntnisse über die verschiedenen Arten und ihren Lebenszyklus zu gewinnen. Zu diesem Zwecke ist es erforderlich, Erfahrungen über die Werbung von Saatgut zu sammeln. Dies hat seine Begründung auch in der Tatsache, daß viele Saaten nicht im Handel erhältlich sind oder nur aus unbekanntem Provenienzen, die trotz gleicher Artbezeichnung Ökotypen mit anderen als den bekannten und gewünschten Wuchseigenschaften und Erscheinungsformen darstellen (vgl. auch den Beitrag von K.H.HÜLBUSCH u. H.U.MÜLLER in diesem Heft)*. Die Erntezeiten, die Werbung und die Reinigung des Saatgutes, die Erntemengen und die Ernteorte werden ausführlich erörtert. Eine graphische Darstellung der Reifezeiten, der erprobten Sammelverfahren, der Saatgutreinigung (die z.T. noch sehr improvisiert durchgeführt wurde) und der Sammelorte gibt eine Übersicht der Erfahrungen und Vorgehensweisen.

Reinsaat der verschiedenen Arten sollten über die landläufig bekannten Keimzeiten und Lebenszyklen hinaus genauere Ergebnisse vor allem für die Keimung liefern. Dazu wurden Versuchsansaat in einem Quatier des Botanischen Gartens in Kassel, daß vom Förderverein Botanischer Garten zur Verfügung gestellt wurde, durchgeführt. Vorbereitung und Durchführung dieser Saaten werden in diesem Beitrag mitgeteilt. Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse sind im Beitrag von

* Beim Besuch einer großen Saatgutfirma in Südhessen wurde uns im Saatbauquatier ein Feld mit *Pimpinella saxifraga* gezeigt. Keiner von uns hätte nach dem Habitus dieser Art, die keine annähernde Ähnlichkeit mit der heimischen Art zeigte, erkannt. Bei Nachfragen erfuhren wir, daß das Saatgut aus Kanada stamme. Ein Besuch in Osnabrück führte uns ins Biologikum der Universität, wo so etwas wie ein pflanzensoziologischer Garten auch mit einem Kalktrockenrasen ausgestattet war (Planung: H.NAGEL/Hannover). In diesem Rasen fanden wir die *Pimpinella saxifraga* fo. *canadensis* wieder. So wird mit Wildkrautsaaten, die lokalen Vegetationstypen entlehnt sein sollen, nur eine Karrikatur dieser Pflanzengesellschaften hergestellt.

H.U.Müller (im nächsten Heft) wiedergegeben. Hier wollen wir in Kürze auf ein Ergebnis verweisen, daß über die ursprüngliche Erwartung hinaus pflanzensoziologisch bekannte Erscheinungen erklärt. Die Arten der Halbstauden-Schattenfluren (Geo-Alliarion) weisen ähnlich den Onopordion-Arten (vgl. K.H.HÜLBUSCH 1980) zeitlich und lebenszyklisch vergleichbare Entwicklungen auf. So keimen *Chaerophyllum temulum*, *Alliaria petiolata*, *Geranium robertianum* u.a. nur in eng begrenzten Zeiträumen im Frühjahr des Jahres nach der Samenreife. Offensichtlich ist auch die Keimverzögerung bei diesen Arten gering. Diese Tatsache erklärt die jährlich wechselnden Dominanzphasen dieser Gesellschaften sowohl bei Initialen wie nach Störungen und Eingriffen. Homogene Bestände, die alljährlich ähnliche Mengenanteile aller Arten aufweisen, können sich erst nach (3) 5-7 Jahren ungestörter Entwicklung einstellen. Vor dieser Kenntnis sind die Dominanzfazies wohl anders als bisher zu bewerten (vgl. H.DIERSCHKE 1974, K.KOPECKY 1969, 1971, 1974). Hinsichtlich Stabilität und Dynamik sind die Saumgesellschaften der (echten) Biennen und der Stauden (sowohl bei nitrophilen, hygrophilen und termophilen) vollkommen unterschiedlich zu bewerten und einzuschätzen.

FRAGEN UND ARBEITSHYPOTHESEN -

SAATGUT - SAAT - KEIMUNG UND ENTWICKLUNG FÜR DEN VEGETATIONS- TECHNISCHEN EINSATZ

Kenntnisse über Saat, Keimung und Entwicklung der städtischen Ruderalvegetation haben durch die Diskussion über nachhaltige Erstellung und Pflege der Stadtvegetation und städtischer Freiräume eine neue Bedeutung gewonnen. Die vegetationstechnischen Überlegungen, die auf der pflanzensoziologischen Kenntnis der Entwicklung (Dynamik, Sukzession) und standortsnutzungs (pflege-) abhängigen Differenzierung der Ruderalvegetation begründet sind, gehen von zufällig entstandenen Situationen aus. Diese Kenntnis und Erfahrung - erweitert um detaillierte Vegetationsanalysen und Beobachtungen - wird auch weiterhin die entscheidende Grundlage für den Einsatz, die

Entwicklung und die Pflege der spontanen und nutzungs -wie standortsangepassten Vegetation städtischer Freiräume auf der Grundlage eines nutzer- und alltagsorientierten Freiraumkonzepts, sein. Die vegetationssystematische Arbeit, die dieses Material bereitstellt, ist wesentlich auf der Vegetationsanalyse eines punktuellen Zeitausschnitts begründet. Die dynamische und genetische Verbindung der verschiedensten Pflanzengesellschaften sowie die synökologischen und stabilisierenden Standorts-, Nutzungs- und Pflegeeinflüsse sind über die systematische Arbeit ebenso wie über Beobachtungen, die an vielen verschiedenen Orten gesammelt wurden, bekannt.

Nicht bekannt sind dagegen die vegetationstechnischen Möglichkeiten zur (gärtnerischen) Unterstützung, die die Entwicklungsdauer, die Einwanderung der verschiedenen Arten und möglichst artenreichen Kombinationen betreffen. Wir gehen nicht davon aus, daß die im Versprechen perfekten und in der Realität mehr als unperfekten und wenig nachhaltigen Vegetationstechniken grünplanerischer Gärtnerei kopiert und nur mit anderer Vegetation neu aufgelegt werden sollten.

Wir würden aber gerne wissen, wie z.B. die Entwicklung zu unterstützen oder unterbrochen oder gestörte Entwicklungen gefördert werden können. So sind z.B. durch jahre -und jahrzehntelange Hack -und Herbizideinsätze die Saumgesellschaften der Strauch -und Gehölzflächen weitgehend ausgerottet worden. Die grundlegenden Standortbedingungen wie Schatten und Laubfall, die konstituierend für die Lebensmöglichkeiten der Halbstauden-Schattenfluren, sind gegeben. Die Einwanderung der Arten wird jedoch zur Entwicklung (vollständiger) Saumgesellschaften länger benötigen. Dies wäre durch Saat eventuell zu fördern und zu unterstützen, damit sich die standortstypischen Vegetation ausbilden und stabilisieren kann. Eine andere Frage stellt sich in der Verzögerung der Sukzession oder ihrer Beschleunigung.

Insgesamt gehen wir bei der vegetationstechnischen Verwendung der spontanen Vegetation jedoch von den 'natürlich' ablaufenden Besiedlungs -und Sukzessionsphasen aus. Um diese zu unterstützen, zu forcieren oder auch zu verlangsamen benötigen wir je-

doch gärtnerische Kenntnisse über die einzelnen Arten und ihre ortstypische Entwicklung. Das wollen wir - soweit die experimentell erreichbar ist - durch Aussaatversuche klären. Neben dieser Frage, würden wir dabei auch gerne die arttypischen Entwicklungsbedingungen für eine Differenzierung der Pflege kennenlernen.

Manche Einsichten stehen uns aus der Pflanzensoziologie zur Verfügung. Doch gerade für die annuellen, winterannuellen und biennen Arten und ihre Pflanzengesellschaften sind außer der Kenntnis der Vegetationstypen (Pflanzengesellschaften) in der Optimalphase der Entwicklung keine oder nur wenige Daten der Entwicklung und Entwicklungsbedingungen, die insbesondere für die biennen Pflanzengesellschaften (Onopordetalia, Geo-Alliarion) besonders wichtig sind, gut bekannt.

Grundsätzlich sind auch die (Hoch-) Staudengesellschaften bekannt. Doch ihre Einwanderung und Entwicklung, Stabilisierung und Devastation ist nur im 'Prinzip' verfügbar. Für die vegetationstechnische Anwendung, die pflegetechnischen Überlegungen zur Stabilisierung oder Sukzession gibt es nur wenige Anhaltspunkte.

Da unsere Fragen mehr von der Freiraumplanung bewegt werden, für die die Vegetationsausstattung ein Mittel der Nutzbarkeit und kein selbstgenügsames Ziel (Biotop, rare Arten etc.) ist, sind wir auf technische Aspekte der Herstellung und Pflege, die über die bereits bekannten pflanzensoziologischen Kenntnisse bestimmter und vegetationssystematisch bekannter Stadien hinausgehen, interessiert. Unsere These basiert darauf, daß die Anwendung und Auswertung der 'vorgeleisteten Arbeit' der Vegetationskunde tendenziell genügt. Doch dieser These würden wir gern einige genauere analytische Kenntnisse anfügen, von denen wir hoffen, daß sie unnötig sind und nicht über die Verwertbarkeit pflanzensoziologischer Kenntnisse und Erfahrungen hinausführen - diese präzisieren, statt in Frage stellen. Diese Arbeit leiten wir aus unseren freiraumplanerischen und stadtvegetationskundlichen Untersuchungen ab, die in einem Arbeitsvorhaben mit dem Gartenamt der Stadt Kassel auf ihre konkrete auch formal-institutionelle Umsetzbarkeit

wie alltägliche Akzeptanz erprobt werden sollen. Die Kenntnisse sollen eher die einfachen und handwerklichen Arbeitsformen unterstützen und nicht einen neuen Spezialisismus, der sich aus Gründen der Marktfähigkeit notwendig kaprizieren muß, fördern. Der Angst der Planer vor der spontanen Vegetation, der sicherlich mit vegetationskundlichen Erfahrungen entgegen zu treten ist - der auch freiraumplanerisch entgegen zu treten ist - kann nur durch Kenntnis abgeholfen werden: einfache Hinweise und Erfahrungen zur initialen Vegetationsentwicklung, der Dauer und der Sukzession (Dynamik), die immer in Abhängigkeit von Standort und Nutzung/Pflege abläuft oder stabilisiert wird, sind dazu und zur Entwicklung der entsprechenden handwerklichen Qualifikation erforderlich. Auch über die forsche Propaganda zum angeblich notwendigen 'praktischen' Berufswissen ist diese Arbeitsqualifikation ausgeräumt und verhindert worden.

Konkret - was wir wissen wollen!

Die Lehrmeisterin für unsere Fragen bleibt die tatsächlich auftretende spontane Vegetation. Und der technische Einsatz der spontanen Vegetation für die Herstellung und Pflege städtischer Freiräume ist über die Kenntnisse der Vegetationsdynamik und der Synökologie als mittelbarer Eingriff, der von der Prognose aus beobachtet und abwartet, zu verstehen: sanfte Technik. Um über diese handwerklichen Kenntnisse zu verfügen, müssen wir mehr über die Entwicklung der Arten und der Pflanzengesellschaften, die wir indirekt fördern und unterstützen wollen, wissen. Deshalb wollen wir Versuche mit Aussaaten von Arten der spontanen Vegetation durchführen.

Wir wollen dabei Erfahrungen über die örtliche Saatgutwerbung sammeln, um die lokalen Varietäten und Rassen (Ökotypen) für den Einsatz verwenden zu können. Gleichzeitig möchten wir neben der Beobachtung auf originären Wuchsorten auch die Keimung bei Aussaat in Abhängigkeit von Aussaatterminen kennenlernen, um daraus Anregungen für die Beobachtung an 'zufälligen' Standorten zu gewinnen. Soweit wir unsere Versuchsansaatungen über längere Zeit beobachten, interessiert uns darüber hinaus noch

die Entwicklung der Reinsaaten und die Einwanderung anderer Arten.

Bei der Gelegenheit wollen wir auch die vorhandenen Informationen und Kenntnisse über Saatzeiten, Saattmengen, Gramm/Korn-Gewichte, Keimzeiten und Keimverzögerung sowie weitere Erfahrungen sammeln und dokumentieren.

AUSGANGSPUNKT UND RAHMENBEDINGUNGEN

Seit 1983 führen das Gartenamt der Stadt Kassel und die Arbeitsgemeinschaft "Freiraum und Vegetation" ein gemeinsames Projekt zur Entwicklung neuer Vegetations- und Pflorgetechniken für städtische Freiräume durch. Dies soll auf der Grundlage planerischer und naturwissenschaftlicher Untersuchungen behandelt werden. Mit der Gründung dieses Projekts wurden am Fachbereich 13 drei 'wissenschaftliche Praktikumsstellen' eingerichtet, deren Arbeitsschwerpunkt die 'Rekultivierung' gärtnerischer (handwerklicher) Arbeitsmethoden zur Nutzung der spontanen Vegetation in der Stadt bildet. Auf der Basis vegetationskundlicher Forschungen (z.B. D.KIENAST 1978) sollen sinnvolle Maßnahmen zur Unterstützung der 'natürlichen' Sukzession 'entworfen' werden.

Im Rahmen dieses Praktikums wurden im Botanischen Garten der Stadt Kassel Versuchsflächen zur Erprobung und Beobachtung von Saat, Keimung und Entwicklung von Wildkräutern und -gräsern und verwilderungsfähigen Kulturarten angelegt. Das für die Saatversuche benötigte Saatgut wurde zum überwiegenden Teil im Stadtgebiet von Kassel bzw. in der näheren Umgebung gesammelt. Es wurden vorwiegend Samen von Wildpflanzen gewonnen, die sich ohne den Einsatz aufwendiger, technischer Hilfsmittel reinigen ließen. Für den vegetationstechnischen Einsatz dieser Flora spielt es daher auch keine Rolle qualitativ hochwertiges und reines Saatgut zu erhalten. Entscheidender ist es daher, längere Lagerungszeiten zu vermeiden, da sich die Keimfähigkeit, abgesehen von einigen Arten, vermindert. Die gewonnenen Erfahrungen mit dem gärtnerischen Einsatz der Flora der Spontanvegetation sollen in der folgenden Arbeit detaillierter dargestellt werden.

FRAGESTELLUNG, ARBEITSMETHODIK

Mit der Erstellung eines Saatgutdepots stellten sich Fragen hinsichtlich Arbeitstechnik und Erntezeiten. Im Einzelnen waren damit folgende Aufgaben verbunden:

- Ermittlung leicht erreichbarer, großflächiger Ernteorte
- Entwicklung rationeller Erntetechniken
- Ermittlung der Reifezeiträume
- Ermittlung der Optimalphasen der Samenreife
- Entwicklung von einfachen Reinigungstechniken
- Entwicklung von Möglichkeiten der Nachreife
- Erstellung einer Saatgutwerbungskartei

Zur Bewältigung dieser Aufgaben waren uns kaum Vorarbeiten zugänglich. So gab es beispielsweise keinen Saatgutkalender und auch keine eigenen systematisierten Erfahrungen.

Auch über rationelle, einfache Erntetechniken war uns wenig bekannt. Es galt, ohne große Vorkenntnisse Erntezeiten herauszufinden und Erntetechniken zu entwickeln.

Zur Ermittlung der Erntezeiten mußten zunächst die Reifegrade der einzelnen Arten herausgefunden werden. Dazu stützten wir uns nicht auf Messungen, sondern beobachteten die Pflanzen im Gelände. Anhand ihrer phänologischen Zustandsstufen wurde ihr jeweils aktueller Reifegrad erfaßt. Erster Orientierungspunkt dabei war die blühende Pflanze. Nach dem Verblühen wurde in regelmäßigen Abständen die Fruchtentwicklung beobachtet; zunächst in größeren Abständen, hin zur vermuteten optimalen Samenreife fast täglich. Dabei wurden regelmäßig Ernteproben genommen und erste Techniken ausprobiert. Zur Einstufung des Reifegrades wurde die Größe und Farbe der Samen bzw. Fruchtstände, ihre Form, der Gesamteindruck der Pflanze, sowie viele individuelle Erscheinungen festgestellt und eingeschätzt. Mit den täglichen Erntegängen erschlossen sich uns differenzierte Vergleichsmöglichkeiten, so daß mit zunehmender Erfahrung der Reifegrad einer Art schnell und sicher eingestuft werden konnte. Erwähnt sei, daß es sich bei den Reifestufen um relative Reifegrade (Zeitpunkte) handelt, die von Jahr zu Jahr je nach Witterungsverhältnissen schwanken und nur für die Kasseler Region gelten.

Zur Entwicklung brauchbarer Erntetechniken waren wir auf einfaches Ausprobieren angewiesen, wobei wir uns auf manuelle Verfahrensweisen beschränkten. An vielen Arten wurden zunächst verschiedene Erntemethoden getestet, die erst im Vergleich untereinander übergreifend weiterentwickelt werden konnten. Mit den täglichen Erntegängen konnten die Techniken dann auch schnell verfeinert werden bzw. auf neu zu erntende Arten übertragen werden. Die für uns relativ neuen Erfahrungen mit der Werbung von Wildpflanzensamen fanden in den späteren Erntegängen Anwendungsmöglichkeiten und konnten dabei überprüft, gesichert oder verworfen werden (vgl. Erfahrungen zur Erntetechnik, im nächsten Kapitel).

Einige Arten verlangten Experimentierfreude. Bei Pflanzen mit abgestuften Reifegrad (z.B. *Lactuca serriola*, *Epilobium angustifolium* u.a.) erschien uns das Sammeln zu mühsam und ineffektiv. Wir nahmen ein Exemplar davon mit, steckten es in eine Vase und sahen nach eintägiger Nachreife, daß sich die geschlossenen Samenstände öffneten. (s. Beitrag von B.SAUERWEIN, Keimprüfung bei Arten der spontanen Vegetation, in diesem Heft)

ZUR SAATGUTBESCHAFFUNG

Der Markt

Im Rahmen der Naturgarten -und Naturwiesenmode gibt es einen kleinen Markt für Wildkräuter und -gräser. Dieser Markt orientiert sich nicht an 'natürlicher', d.h. nutzungs -und standortsangepasster Vegetation (und würde sich damit ja ad absurdum führen), sondern er soll vordergründige Bedürfnisse nach 'bunter und origineller' Natur wecken und befriedigen. Folgendes Zitat aus einer Verkaufsbroschüre der Firma Nungesser belegt diesen Anspruch:

"Viele der begehrten Wildblumen können nur in weit entfernten Gebieten gesammelt werden, da diese bei uns fast ausgestorben sind. Hierfür konnten wir vorhandene gute Beziehungen zu Geschäftsfreunden in anderen Ländern nutzen. Sie wurden veranlaßt, auch ihrerseits in der freien Landschaft von mancher Rarität einsammeln zu lassen." (s. nächste Seite)

Diesem Zitat entsprechend stehen im Angebot der Saatgutfirmen die Exoten und 'auffällig' blühende Arten im Vordergrund, während weniger grelle Arten geringe Berücksichtigung finden. Da wir uns besonders für stadttypische Arten interessierten, reduziert sich das Angebot auf noch weniger Arten. Viele für uns wichtige Arten fehlen, bzw. nur in Zuchtsorten oder fremden Provenienzen mit unerwünschten Wuchseigenschaften gehandelt werden, muß das Saatgut lokal selbst erworben werden. Zusätzlich können die meisten Arten nur in kleinen Mengen und zeitlich begrenzt geliefert werden, da viele der Saatgutfirmen auf externe Angebote (z.B. aus der Landwirtschaft) angewiesen sind, also meist über keine eigenen Anbauflächen verfügen. Die Preise der Saaten erscheinen uns zum Teil modisch überhöht und sahen deshalb wenig Sinn darin, teures Saatgut zu kaufen und es gleichzeitig vor der Haustür verkommen zu lassen. Ob gekauftes oder selbstgeworbenes Saatgut billiger ist, müßte ein Vergleich noch zeigen. Letzlich ausschlaggebend für unsere Entscheidung, auch Saatgut zu sammeln, daß auf dem Markt angeboten wird, war die fehlende Garantie nur inländische Wildformen zu liefern. Wie einige Erfahrungen zeigen, gibt es importiertes Saatgut aus Übersee mit identischer Artbezeichnung, nur die Wuchseigenschaften entsprechen keineswegs der heimischen Form.

* Die Wildblumenmischungen, die der Saatguthandel anbietet, sind schon eine rechte Zumutung. Neben einigen Gräsern (z.B. *Lolium perenne*, *Festuca rubra* u.a.) sind diese Mischungen fast ausschließlich aus einjährigen Ackerwildkräutern, z.T. in Zuchtsorten, zusammengesetzt: *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus* dominieren. Dazu kommen gelegentlich *Plantago indica*, *Cichorium intybus*, *Eschscholtzia californica*, *Calendula*, *Chrysanthemum segetum* i.S., *Agrostemma githago*, *Tripleurospermum inodora* u.a. Der Versuch diese Ansaaten durch verschiedene Mahdzeiten auf ihre Haltbarkeit zu erproben - dies wird z.Zt. an der FHS-Osnabrück durchgeführt - ist relativ aussichtslos. Statt der Mahd wäre eine Hackgang, der die Lebensbedingungen der Ackerwildkräuter imitiert, wesentlich erfolgreicher.

Erntebedingungen (Ort und Zeit der Saatgutwerbung)

Die Auswahl von geeigneten Ernte Flächen wurde im Kasseler Stadtgebiet durch die bereits vorliegende, ausführliche pflanzensoziologische Untersuchungen (D.KIENAST 1978) erleichtert. Um ein möglichst breites Spektrum unterschiedlich, anthropogen (Nutzung und Pflege) beeinflusster Pflanzengesellschaften anzusprechen, wurde eine Vorauswahl unter den verschiedenen Quatierstypen (z.B. Industrie -und Gewerbegebiete, Park und öffentliche Grünanlagen, Sportplätze u.a.) getroffen. Die unterschiedlichen Sukzessionsstufen (annuelles, winteranuelles, biennes, perennierendes Pflanzeninventar) der Wildkrautgesellschaften, waren für uns von entscheidender Bedeutung. Das 'Aufspüren' möglichst großflächiger Saatgutquellen war nur von Interesse, wenn es sich um Areale mit den bereits angesprochenen Qualitäten handelte. So fanden wir einige, im Kasseler Stadtgebiet recht selten auftretende Arten, nur auf relativ kleinen Flächen vor (z.B. *Pastinaca sativa* entlang eines Zaunes in der Philippistraße (15 x 0,30 m).

Einige Beispiele für Ernte Flächen unterschiedlicher anthropogener Nutzung und Pflege:

- Henschelhalde : eine zum Teil sehr steile, deshalb stark erodierende Abraumfläche aus Flugasche und Schlacke z.T. mit Klärschlamm überdeckt
- Döllbachau : extensiv gepflegte Stadtrandfläche
- Zubringer zur Südtangente : extensiv bis nicht mehr gepflegte städtische 'Restfläche'
- Fuldaaue : extensiv bis intensiv gepflegter Stadtrandpark
- Tannenwäldchen : extensiv gepflegter Park mit ausgebildeten Saumgesellschaften
- Dönche : durch militärische Nutzung degradierte Stadtrandfläche, mit ein -bis mehrjährigen Abraumaufschüttungen
- Kiesbaggerei Oppermann : eher stadtfernes Gebiet mit ein -bis mehrjährigen Kiesaufschüttungen
- TÜH - Kassel : frische Aufschüttungen, 1-2 jährige Schotterungen, eine große Baustelle, eine ungenutzte, ungepflegte mehrjährige Restfläche entlang der Bahn zum Teil erodierende Steilflächen;

Die Erntezeit ergibt sich aus dem entsprechenden Vegetationszyklus der Wildkräuter und -gräser. Voraussetzung dafür sind Beobachtungen, die speziell auf die Phase des Abblühens und dem Ansatz der Fruchtreife gerichtet sind. (Einige Zeiten sind im Saatgutwerbungsplan dargestellt).

Da der Sommer 1983 überdurchschnittlich warm und trocken war, gehen wir davon aus, daß wir es mit einer relativ frühen Ernte zu tun hatten, was durch weitere Beobachtungen aber erst bestätigt werden müßte.

Erfahrungen zur Erntetechnik

Beim Ernten des Saatgutes ergaben sich vier unterschiedliche Erntemethoden. Wir unterschieden bei der Ernte nach Samen, Frucht, Fruchtstand und ganzer Pflanze. Dabei orientierten wir uns an Reifegrad, Größe und Struktur der Pflanze, an der späteren Reinigung und an den Besonderheiten der einzelnen Art. Aus diesen Kriterien soll und kann kein Ernteschema entwickelt werden, sondern sie sollen nur zeigen, worauf beim Ernten geachtet werden muß. Auf einige handwerkliche Erfahrungen und das darauf aufbauende Abwägen kann dabei nicht verzichtet werden. Vielmehr erfordert jede Art eine, auf ihre Eigenarten abgestimmte Erntetechnik. Diese Techniken sind für jede Art in den Karteikarten dargestellt (vgl. Die Kartei - Inhalte und Ziele). Im Folgenden handelt es sich eher um allgemeine Beobachtungen.

- In den meisten Fällen erschien es uns sinnvoll ganze Pflanzenteile, also Fruchtstand bzw. Früchte zu ernten. Dafür wurde ein Drusch in Kauf genommen und auf eine wesentlich zeitaufwendigere Gewinnung des relativ reinen Saatgutes am Ernteort verzichtet. Für die Ernte von ganzen Pflanzen spricht, daß sich während der Nachreife schon ein Großteil des Samens aus den Fruchtständen löst, in den Beutel fällt und somit das Herauslösen per Hand zum Teil entfällt. Die Keimfähigkeit des nachgereiften Samens müßte überprüft werden um diese Methode - die zumindest höhere Erträge garantiert - nachhaltig zu bestätigen.
- Der Samen wurde direkt geerntet, wenn der Saatgutverlust selbst beim behutsamen Ernten der Fruchtstände zu hoch erschien. (z.B. *Tripleurospermum inodorum*). Das war oft dann der Fall, wenn der Samen relativ einheitlich reif war und kurz vor dem Ausfallen stand.
- Ganze Pflanzen wurden selten geerntet, da das gezielte Erntensamentragender Pflanzenteile ertragsreicher ist und sich damit der Transport überflüssiger Biomassenanteile erübrigt.
- Arten mit uneinheitlicher Reife, sollten Möglichkeiten der Nachreife eingeräumt werden, deshalb empfiehlt es sich alle oberirdischen Pflanzenteile mitzunehmen. Wichtig dabei ist es, den optimalsten Reifezeitpunkt abzuwarten, um möglichst viel

hochwertiges (keimfähiges) Saatgut zu gewinnen. Der beste Erntezeitpunkt liegt vermutlich kurz nach Beginn der Samenreife, wenn die ersten reifen Samen ausfallen und die weitere Samenbildung ein gewisses Vorreifestadium erreicht hat.

- Um Qualitätseinbußen zu vermeiden, wurde das Saatgut, von Arten mit begrenztem Vorkommen, in mehreren Erntegängen geerntet (z.B. *Verbascum thapsus*). Solange wir uns über die Keimfähigkeit nachgereiften Saatgutes nicht im Klaren waren, war diese Vorgehensweise notwendig.
- Folgende Arbeitsmaterialien sollten vorhanden sein:
Kleine und große Leinenbeutel (Plastikbeutel oder ähnliche Kunststoffzeugnisse sind ungeeignet, da sie nicht atmungsfähig sind), Rosenschere, Messer, Sichel, Harke, Hacke, Zettel (zum notieren der Pflanzenart, Sammelorte und Erntezeiten). Für die Ernte sperriger Pflanzen (z.B. *Lactuca serriola*) können größere Leinenbeutel oder Papiersäcke verwendet werden, sie sollten jedoch innerhalb kürzester Zeit zum Nachreifen auf einer großen Plane ausgebreitet werden.
- Die Fund bzw. Ernteorte sollten notiert werden, damit sie später gezielt angefahren werden können. Bei der Vielzahl unterschiedlicher Standorte halten wir dies für ratsam.
- Es empfiehlt sich ein regelmäßiges Beobachten der zur Ernte geeigneten Wildpflanzenbestände, um den günstigsten Erntezeitpunkt nicht zu versäumen.
- Um möglichst zeitsparend vorzugehen sollte ein jeweiliges Tagesprogramm ausgearbeitet werden (Stadtplan benutzen!)
- Falls bei einem Erntegang ein Messer, eine Schere oder ähnliches verwendet wird, sollten zwei Leute zusammenarbeiten. Während der Eine schneidet, kann der Zweite die Pflanzenteile in den geöffneten Beutel stecken.
- Gesammelt werden sollte bei trockener Witterung bzw. wenn der Nachttau abgetrocknet ist. Man erleichtert sich dadurch die Ernte, wie auch das spätere Nachtrocknen. Während des Trockenvorgangs besteht bei unzureichender Belüftung immer die Gefahr des 'Verschimmeln's'.
- Der Samen sollte möglichst reif sein! (löst sich leichter von seiner Umhüllung) Unreifer Samen reift teilweise nach, besitzt

wahrscheinlich eine schwächere Keimfähigkeit und unmittelbar nach der Ernte, einen höheren Wassergehalt, der bei ungünstigen Trockenbedingungen schneller zur Schimmelbildung führen kann. Zu spät zu sammeln empfiehlt sich ebenfalls nicht, denn ist der volle Reifzustand erst einmal erreicht, löst sich der Samen innerhalb kürzester Zeit von den Fruchtkörpern, so daß die 'Ausbeute' entsprechend geringer ausfällt.

Spezielle Hinweise zu den Ernteverfahren einzelner Arten können dem Saatgutwerbungsplan entnommen werden.

Reinigen / Drusch

Zum Trocknen wurde das Saatgut im Keller der Hochschule (provisorisch) gelagert. Nachdem die wesentlichen Erntegänge gelaufen waren, wurde ab Oktober mit dem Reinigen begonnen. Zum Teil wurde das Saatgut in den Beuteln belassen und darin gedroschen, oder es wurde herausgenommen und zwischen den Händen zerrieben, bis es sich aus den Fruchtkörpern löste. Eine andere, etwas rationellere Methode bestand darin, die Fruchtkörper über Metallsieben mit unterschiedlichen Durchlässigkeitsgrößen zu zerreiben. Die Durchlässigkeitsgrößen konnten solange variiert werden bis eine Siebstärke gefunden war, mit der wir mehr oder weniger reines Saatgut gewinnen konnten. Besonders reines Saatgut erhielten wir durch eine zeitaufwendige Windreinigung. Bei dieser Methode wird das Saatgut solange in den Wind gehalten und dabei geschüttelt oder eventuell etwas hochgeworfen, bis die leichte Spreu abgeflogen war.*

Abschließend läßt sich sagen, je sorgfältiger die Ernte, desto ergiebiger fiel die Saatgutgewinnung bei der Reinigung aus. So hatten wir wohl einige Male große Mengen Fruchtstände gesammelt, mußten beim Reinigen jedoch feststellen, daß sie kaum Samen enthielten. Dies lag wohl an ungenauen Beobachtungen und

* Seit 1984 werden bei der AG Freiraum und Vegetation sogenannte Holzmo verwendet, mit der sich die End- oder Feinreinigung wesentlich erleichtern läßt. Bei dieser, recht alten handwerklichen Technik wird das Saatgut auf den Mollen (flache Holzschalen, z.B. aus Erlenholz) solange geschüttelt oder hochgeworfen bis die Spreu abgeflogen ist. Die Densität und Dauer der Schüttelbewegungen richtet sich nach der Größe des Samens.

und mangelnder Sorgfalt bei der Erntetechnik (z.B. *Agrostis tenuis*). Für eine wirklich effektive Ernte ist es wichtig, den Reifeprozess der einzelnen Arten genauer und kontinuierlicher zu beobachten.

DER SAATGUTWERBUNGSPLAN

Erläuterung

Für die praktische Darstellung der gewonnenen Erfahrungen, fanden wir es sinnvoll einen übersichtlichen Saatgutwerbungsplan zu erstellen. Die Informationen sind im wesentlichen aus der Kartei übernommen und mit einigen ergänzenden Ausführungen versehen worden (vgl. Kap. Die Kartei - Inhalte und Ziele).

Der Plan gibt Auskunft über Blüte- und Reifezeiten, Reifegrad, Sammelverfahren, Saatgutgewinnung und Sammelorte (im Kasseler Stadtgebiet, Sommer 1983). Die Darstellung der Ernte-/Sammel-datei soll die Information zur Nachahmung und zum Aufbau einer eigenen und vieler lokaler Saatgutdepots geben.

Aus dem breiten Spektrum von vegetationstechnisch nutzbaren Wildkräutern und -gräsern, werden exemplarisch einige Arten dargestellt. Viele der aufgeführten Sammel- und Reinigungsmethoden sind auf andere Pflanzen übertragbar, setzen jedoch einige praktische Erfahrungen im Umgang mit der Flora der 'Spontanvegetation' voraus.

Zeichenerklärung

- | | |
|--|--|
| ☉ : annuelle (einjährige) |  Blütezeit |
| ☾ : winterannuelle (einjährig überwinternde) |  Reifezeit |
| ☼ : bienne (zweijährige) |  Reifezeit mit erhöhter Ertragsleistung |
| ∞ : perennierende (ausdauernde) | |
| ♁ Stauden | |
| ♁ Holzgewächse | (Lebensdauer nach Rothmaler) |

Art Botanischer Name	Lebensform	Blüte- und Reifezeitplan												Reifegrad	Sammelverfahren	Saatgutgewinnung	Sammelorte (Kassel u. Umgeb.)	
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.					
<i>Achillea millefolium</i>	4																	Dünche (Wiesensäume), Döllbochhaue;
<i>Agrostis tenuis</i>	4																	Dünche (obenhalb des Kreuzbaches, in dichten bis wenig dichten Hohsen);
<i>Alliaria petiolata</i>	①																	Karlshage Park, Söben- feld, Aarbachstr. (im Söbenbruch);
<i>Anthyllus vulneraria</i>	4																	(Altenholzungen);
<i>Anthriscus sylvestris</i>	4																	Eng-Schale Park (Wiesen);
<i>Artemisia vulgaris</i>	4																	Dünche (Dauerma- re, im Mo.), Die Bock aus, Friedauer Christbaum- hain;

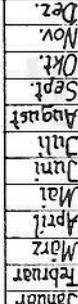
Art Botanischer Name	Lebensform	Blüte- und Reizezeitplan												Reifegrad	Sammelverfahren	Saatgutgewinnung	Sammelorte (Kassel u. Umgeb.)	
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.					
<i>Bromus stertis</i>	☉, ①					█		█									dreschen der mit Ährchen gefüllten Leinenbeutel, Samen mit grobem Sieb von den erobigren Trennen	GHK-Gelände (Kornstr.)
<i>Cichorium intybus</i>	4					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	Nachtreibe im Leinenbeutel (Bl. nicht trocken aufhängen, im Leinenbeutel dreschen, Samen mit mäßig feinem Sieb abklopfen u. schiere Samen schaber zu entfernen.)	
<i>Clematis vitalba</i>	h																nach kurzer Nachtreibe zerreiben, darlagern, Griffel verbleibt am Samen;	Bretschheidter (hinter der Bevil-schafstallweide)
<i>Conyza canadensis</i>	☉, ①																nach 2-3 Tagen Nachtreibe löst sich der Samen mit der Hand absteifen;	Gochsberg, Dillbarhaue,
<i>Daucus carota</i>	☉																Nachtreiben erntefähig;	Dönche (Kro.-Aiaie bestriedet) Dillbarhaue Tula-ose (Kissabunmühlens)
<i>Descurainia sophia</i>	☉																im Leinenbeutel dreschen, feines Sieb, verbleibt im Beutel, Spreu mit feinem Sieb trennen;	Dönche (verlisch von der Documenta Urban)

Art Botanischer Name	Lebensform	Blüte- und Reifezeitplan												Reifegrad	Sammelverfahren	Saatgutgewinnung	Sammelorte (Kassel u. Umgeb.)				
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.								
Galium verum	4							█	█	█	█	█	█	█	█	█	Bl-stände über mittl. hohem Sieb zerreiben, Feinspreu mit feinem Sieb und Abkochen trennen;	reife Schmelz! mit dem Können zerreiben, Spreu über mittl. feinem Sieb getrennt (Spreu löst sich teilweise schwer trennen);	wie "Geranium molle";	Teichsäulchen, Krupweg zum Bahnhofsze	
Geranium molle	☉							█	█	█	█	█	█	█	█	█	knäuelich verfilzte Schmelz, unterhalb Reifegrad an einer Pflanze;	knäuelich verfilzte Schmelz, oder gesamte Pflanze einzeln; auchwendig	reife Schmelz! mit dem Können zerreiben, Spreu über mittl. feinem Sieb getrennt (Spreu löst sich teilweise schwer trennen);	wie "Geranium molle";	Jungmann-Schule, (Städtlich);
Geranium toberianum	☉, ①							█	█	█	█	█	█	█	█	█	stiel Geranium molle";	wie "Geranium molle";	Teichsäulchen, Krupweg zum Bahnhofsze		
Geum urbanum	4							█	█	█	█	█	█	█	█	█	knäuelich verfilzte Fruchtstände, Samen liegen frei;	die offeningemden Köpfe abstützen,	abbossen der Feinspreu (Wind);	Teichsäulchen, Park Südfeld;	
Hordeum murinum	①																reife Ähren stroh-farben;	abschneiden der Ähren;	ganze Halmstiele, Spelzen schwer zu entfernen;	Markthalle;	
Himulus lupulus	4																Blütenstände zeigen hellbraune Färbung;	reife Bl-stände abschneiden, auf Quarzreine Blütenstände trennen;	die reifen Samen vom den Stielen streifen (Handschuhe benutzen);	Park (altzeitlich), (alten Markthalle-Gebäude);	
Hypericum perforatum	4																dunkelbraune Früchte lang der ganzen Pflanze;	abschneiden der reifen Fruchtstände,	Zur Nachweise auf einer Plans ausbreiten, Samen fallen aus, drörschen im Leinwandseid Sieb mit feinem Sieb trennen;	Versuchsgebäude - G.H.K. Zentralverwaltung;	

Art Botanischer Name	Lebensform	Blüte- und Reifezeitplan												Reifegrad	Sammelverfahren	Saatgutgewinnung	Sammelorte (Kassel u. Umgeb.)	
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.					
<i>Impatiens parviflora</i>	☉																	Waldsauc (Saun)
<i>Isatis tinctoria</i>	☺																	Tal (Böschung an der Brücke über auf Süd. Tagerfeld);
<i>Lactuca serricola</i>	①, ☉																	Dänche;
<i>Lapsana communis</i>	☉, ①																	Tonnenwäldchen;
<i>Levatera turingiaca</i>	7																	im Linsenbeule dressen, Spitzk. mit mittelfeinen Sieb trennen;
<i>Lepidium ruderale</i>	☉, ①																	Über grasen Sieb zerreiben, Feinsieb mit mittel feinem Sieb und ablassen (Wind) trennen;
<i>Linaria vulgaris</i>	7																	Speis mit mittel feinem und feinem Sieb trennen; über röhren Sieb zerreiben; Feinsieb ablassen (Wind);

Art Botanischer Name	Lebensform	Blüte- und Reifezeitplan												Reifegrad	Sammelverfahren	Saatgutgewinnung	Sammelorte (Kassel u. Umgeb.)	
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.					
<i>Rumex acetosa</i>	4																	Dörfche (Hrse);
<i>Sanguisorba minor</i>	4																	Dörfbachau
<i>Silene alba</i>	☉ - ☽																	Siedlorte, Heimat;
<i>Sisymbrium altissimum</i>	☉, ☽																	Dörfche (Baum-ent- Wärdau) Föllbachau (Hrse);
<i>Solidago canadensis</i>	4																	Föll (Baum-ent- Wärdau);
<i>Solidago gigantea</i>	4																	Gewörschauerstr. Nr. 2;

Art Botanische: me	Lebens- form	Blüte- und Reifezeitplan												Reifegrad	Sammel- verfahren	Saatgut- gewinnung	Sammelorte (Kassel u. Umgeb.)	
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Ok.	Nov.	Dez.					
<i>Tanacetum vulgare</i>	4																nach kurzer Nachreife über mittel-feinem Sieb zerreiben;	Dörrschale, Dörrschale (Henschelhalde);
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	☉ (4)																Feinspreu mit feinem Sieb und Abblasen (Wind) trennen;	Dörrschale, Dörrschale (Henschelhalde);
<i>Verbascum nigrum</i>	☉																über feinem Sieb zerreiben, Feinspreu abblasen (Wind);	Feldufer, Dörrschale;
<i>Verbascum thapsus</i>	☉																diesem im Luftsieb (mit abstrahl. Heizer, Feinspreu auf feinem Sieb u. Abblasen (Wind) trennen, (Quadrat);	Dörrschale, Dörrschale (Henschelhalde);



DIE KARTEI - INHALTE UND ZIELE

Eine Kartei für die einzelnen Pflanzenarten anzulegen entsprang der Vorstellung, eine zugängliche Sammlung für Informationen und Erfahrungen zu schaffen, auf die man jederzeit zurückgreifen kann. Dort können weitere Beobachtungen und Ergebnisse notiert und ergänzt werden. Die Kartei ist ein praktisches Ergebnis unseres Praktikums.

Für die zukünftige Arbeit im Forschungsprojekt ist die Kartei eine vorgeleistete Arbeit und kann beispielsweise für Sammeleinsätze als Nachschlagewerk gehandhabt werden. Grundlage dabei ist die Veröffentlichung von D.KIENAST (1978) über die spontane Vegetation der Stadt Kassel. Er beschreibt ausführlich Gesellschaften des Kasseler Stadtgebietes mit detaillierten Angaben zu Standorten, Weiterentwicklung bzw. Stabilität dieser Pflanzengesellschaften (Nutzung dieser Flächen). Die pflanzensoziologische Vorarbeit ermöglicht, gekoppelt mit den Resultaten aus den Versuchsflächen im Botanischen Garten, die Zusammenstellung von Aussaatmischungen. Dabei greifen wir vorwiegend auf Arten zurück, die konkurrenzstark und unter breit gefächerten Standortvoraussetzungen (Auflauf- und Entwicklungsgarantie) entweder in allen oder in beschreib- und kalkulierbaren Sukzessionsstufen vertreten sind. Es sollten vorwiegend Arten verwendet werden, die nicht leicht in Dominanz geraten und damit andere Arten verdrängen oder deren Einwanderung verhindern. Das betrifft vor allem ausläufertreibende Arten wie *Agropyron repens*, *Achillea millefolium* usw. (In den Einzelaussaatversuchen im Botanischen Garten werden allerdings auch einige Arten getestet, die zur Dominanz geraten können). Pflanzen mit geringeren morphologischen Eigenschaften (kleinwüchsig und kurzlebig) eignen sich ebenfalls weniger für Saatmischungen (vgl. Kap. VII, "Pflege ohne Hacke und Herbizid"). Dort werden einige Möglichkeiten für "Idealmischungen" beschrieben:

Die Idealmischung für Beifuß-Staudenfluren sieht folgendermaßen aus:

Artemisia vulgaris

Solidago canadensis

eventuell *Reseda luteola*

Lactuca serriola

Conyza canadensis

Matricaria inodora

Poa compressa

Poa annua

Tanacetum vulgare

Hypericum perforatum

Daucus carota

Die Idealmischung für Säume:

Lamium album

Alliaria petiolata

Chaerophyllum temulum

Anthriscus sylvestris

Aegopodium podagraria

Geum urbanum

Poa nemoralis

Pflanzenarten, von denen wir selbst Samen gesammelt haben bzw. Saatgut zugekauft haben, wurden auf den Karteikarten folgendermaßen dargestellt:

- a. Gängige Informationen wie deutscher Name, Familie, Lebensform, Besonderheiten u.a. wurden aus dem ROTHMALER und OBERDORFER übernommen. Für den botanischen Namen bezogen wir uns auf den Ehrendorfer.
- b. Bei Standortbeschreibungen haben wir, wenn KIENAST dazu Angaben gemacht hat, diese oft präziseren Hinweise (beziehen sich auf das Kasseler Stadtgebiet) denen aus ROTHMALER bzw. OBERDORFER vorgezogen, da diese allgemeiner, die Floren der BRD einschließlich der angrenzenden DDR beschreiben.
- c. Bei dem Vorkommen in Pflanzengesellschaften sind wir ähnlich verfahren, da bei den Zugehörigkeiten laut ROTHMALER keine stadtspezifischen Gegebenheiten berücksichtigt werden konnten. In der Stadt bilden sich sogenannte Ersatzgesellschaften aus, diese Gesellschaften treten in den herkömmlichen Floren zum Teil fragmentarisch auf.

- d. Die Punkte Reifezeit und Saatgutwerbung stützen sich bisher auf die von uns in diesem Sommer bzw. Herbst gemachten Erfahrungen und können im nächsten Jahr gegebenenfalls erweitert werden.
- e. Keimverhalten und Auflaufzeiten wurden soweit es möglich war aus vorhandenen Handelskatalogen (z.B. NUNGESSER) übernommen. Die vorhandenen Daten sollen nach der ersten Versuchsperiode ergänzt und eventuell korrigiert werden.
- f. Die Korn/Grammzahl ließ sich teilweise aus vorhandener Literatur übernehmen. Unbekannte Grammgewichte wurden mit einer elektronischen Feinwaage selbst ermittelt.
- g. Bezugsquellen für den Zukauf von Wildkräutern und -gräsern sind die Firmen NUNGESSER, BORNTRÄGER und JELLITO. Hier lagen uns ausführliche Preislisten des angebotenen Saatgutes vor, die unter dem Punkt - Vorhandensein im Handel - aufgeführt wurden (vgl. Kap. 9).
- h. Der Punkt "Verwendung" mit Angaben über Aussaatort, Datum, Menge und Zweck soll einen Überblick über den Verbleib des ausgegebenen Saatgutes geben. Unter dem Punkt Beobachtungen sollen vor allem Richtwerte für Saatgutmengen pro m² und günstige Aussaattermine, die über die Praxis bestätigt oder vermittelt sind, notiert werden.

Auszug aus der Saatgutkartei

ART: <i>EPILOBIUM AUGUSTIFOLIUM</i> — Smallblättriges Weidenröschen
FAMILIE: <i>Onagraceae</i> — Nachtkerzengewächse
GESELLSCHAFT: <i>Ch. Epilobietalia</i>
STANDORT: fehmäßig, feuchtes Teilerstriche, nährstoffreiche, frische bis trockene Böden, häufig mit Sphum u. Trümmern durchsetzt, Hintergrund meist durchgängig Handbaracke von Eisenbahnhof, auf Böschungen, unbesetzten Fruchtböden, ältere Areale extensiv genutzter Landschaften von Fabrik- und Gewerbestandorten, Erstbesiedlung von <i>Phytolacca grandifolia</i>
LEBENSFORM: 2j. Herbitypus, Schöppflanze. Blüte: in hängen aufrechten Trauben, rosa od. purpur, 7-8 Höhe: 0,6-1,20m
BESONDERHEITEN: tiefwurzelnd, Samen mit lang dauernder Keimfähigkeit, Nektar: Tee, Samenwolle, Gemüse (jung) Rich. boden pionier
REIFEZEIT: 8-9
SAATGUTWERBUNG: Fruchtstängel gebrochen, Bestand - flüchtig, von unten nach oben abgehäutet, Restgrad unten geschältere bzw. aufgeschälte Samenschläuche, aber Blüten und Blütenknospen, 4-büchige Nektarje absonderlich, Fruchtstängel zerreiben, Fruchtstücke ausgüssen, Samen mit Pappus reagiert schon auf geringe Luftbewegung.
Fruchtst. Pflanzl., Füllkorn - Kieskraumhülle
AUFLAUFZEIT & KORN/GRAMM: Lichtkeimer.
HANDEL: Bohnenträger: 1kg = 28-DM. Lichtkeimer, ungetrocknete Keimung bei 20°C, Grundtemp. 7 Temp. von 20°C je nach Produktionsverfahren, 1 kg od. 100 g (1000 g)

Vorderseite

VERWENDUNG: Aussaatfläche Bot. Garten: 0,45 x 0,7 m ² ≈ 6g 1. Termin: 25.10.83 aus dem Bot. Gart. Ansaatke: 756g 0,45 x 0,7 m ² ≈ 26g 2. Termin: 22.02.84 0,45 x 0,7 m ² ≈ 6g 3. T. 18.7.84 " = 6g 4. T. 10.9.84 (?) Ernte 84 Ausgangsmenge: 4,81g (Samen tragende Pflanzenteile) " 760, 17g
LAUFENDE BEOBSACHTUNGEN:

Rückseite

VERSUCHSANSAAATEN IM BOTANISCHEN GARTEN

Unser zweiter Arbeitsschritt war es, Reinsaaten im Botanischen Garten durchzuführen und zu beobachten, weil wir immer noch sehr wenig über den gärtnerischen Einsatz der Ruderalvegetation wissen. Während es zur Pflege aufgrund des Wissens aus der Pflanzensoziologie konkretere Ansätze gibt (z.B. zur Mahd), können wir zur Initiierung und Unterstützung, also zu Ansaaten mit spontaner Vegetation nur Vermutungen äußern. Verschiedene Aussaatversuche haben gezeigt, daß selbst unter vegetationsstechnisch günstigen Bedingungen ausgebrachtes Saatgut oft nicht oder nur in geringem Maße keimt.

Uns interessierte zunächst einmal, welche Arten überhaupt, zu welcher Zeit und in welcher Quantität auflaufen. Darüberhinaus erhofften wir uns aus der Beantwortung dieser Fragen und der Beobachtung der Pflanzenentwicklung Hinweise für Aussaaten.

Versuchsziele *

- Keimung und Entwicklungsfähigkeit von Wildsaaten

a) Ermittlung günstiger Aussaatzeiten für das Freiland

Arbeitsmittel: Zeitlich versetzte Aussaattermine
(Oktober - März - Juni - September)

b) Ermittlung der Auflaufzeiten

Arbeitsmittel: Beobachtung der Aussaatflächen zur Bestimmung des genauen Keimungszeitpunktes

c) Ermittlung der Auflaufquoten, das Verhältnis von der Korn/Grammzahl zur tatsächlich erfolgten Keimung

Arbeitsmittel: Auszählen (Schätzung) der Keimlinge auf den Versuchsflächen

Beispiel: *Tripleurospermum inodorum* - einjährig

Korn/Gramm:	1g enthält	10000-15000 K.
Aussaat	: 1g auf einer Fläche	
	von 0,45x0,7 m	10000-15000 K.
Keimung	:	8000 Pflanzen
Keimfähigkeit:		53 -80%

*Keimversuche vor allem zu Nachreife-Saatgut werden z.Zt. nach der Sammelperiode 1984 durchgeführt.

Für die Ermittlung der Keimfähigkeit ist es wichtig möglichst reines Saatgut zu verwenden.

Weiterhin sollen folgende Punkte untersucht werden:

- Lebenszyklen
- Spontane Vermehrung
- Vegetative Vermehrungsfähigkeit (Stecklinge, Rizomenteilung u.a.)
- Alterungsfähigkeit und Bestandsstabilisierung
- Unterstützung und Beeinflussung durch Pflegemaßnahmen

Standort, Boden und Klimabedingungen

Um sich auf standortgerechte Böden zu beziehen, die annähernd den Standorten des Kasseler Stadtgebietes entsprechen, wurde auf eine homogene, auf sterilem Kultursubstrat, im Gewächshaus verzichtet. Hauptziel war es, standort und klimabezogene Aussagen über Keimungsverhalten und Lebenszyklus zu treffen.

Auf ein Dämpfen (bodenentseuchende Maßnahme) der Erde wurde ebenfalls verzichtet. Ein Auflaufen, der im Boden eingelagerten Ackerunkrautsamen und Rizome ließ sich deshalb nicht verhindern. Dies läßt jedoch keine Aussage über das Konkurrenzverhalten der einzelnen Arten zu. Die Vegetationstechnik wurde auf ein Minimum beschränkt.

Eine Minimierung der Bodenbearbeitung läßt so mit eine Übertragbarkeit auf die städtischen Freiflächen zu.

Ergänzend läßt sich sagen, daß ruderale Vegetation gerade dort in Gang kommt, wo der Boden "gärtnerisch" vernachlässigt wird. Eine Aussage über die Vegetationsentwicklung in ihrer Abhängigkeit zu bestimmten Nutzungseinflüssen, läßt sich mit dieser Versuchsreihe nicht prüfen.

Versuchsanordnung

Für die Aussaatversuche im Botanischen Garten steht ein Areal mit einer Gesamtfläche von 537 m² zur Verfügung.

2 Beete mit je 34 m², 5 Beete mit je 18 m², 8 Beete mit je 4 m².
Für die Einzelaussaaten: 138 m² (Gesamtfläche abzüglich der Wegflächen, Plattenwege in den Beeten, Baum und Strauchbestände, nitrophile Säume und Rasenflächen).

Fläche für die Aussaatmischungen: 22 m² für Bauschutt- und Kalkschotteransaat (s. Plan im Anhang).

Für die Anordnung der Plattenwege in den Beeten der Einzelsaatflächen, übernahmen wir die ursprüngliche Form des (ehemaligen) Apothekergartens.

Zwei Beete der Versuchsflächen (je 18 m²) wurden auf eine Tiefe von 20 cm ausgehoben und mit Bauschutt bzw. Kalkschotter aufgefüllt. Bei der Beschaffung des Bauschutts achteten wir darauf, daß er genug Ziegel und Kalkmörtel enthielt. Auch der Kalkschotter sollte möglichst viele Feinanteile besitzen, um ein Abschwemmen des Saatgutes in tiefere Schichten zu verhindern. Für die Einzelaussaaten wurde auf den vorhandenen Mutterboden zurückgegriffen. Die Anordnung der Pflanzenarten in den Einzelaussaatquartieren erfolgte entsprechend ihrer Lebensformen.

- Einjährige, Zweijährige und Stauden,
- Rasenbildende und hochwachsende Stauden,
- Kalkliebende Arten auf Kalkschotter,
- Saumarten in die nitrophilen Säume,
- Ranker (sollen später mit Holzklettergerüsten unterstützt werden).

Um über die Entwicklung und das Konkurrenzverhalten einiger auffällig blühender Arten der Verbände Sisymbrium und Onopordion Aussagen treffen zu können, wurde auf dem Bauschutt eine Saatmischung ausgebracht und Rosetten von ausdauernden ruderalen Arten verpflanzt (vgl. Artenliste im Anhang). Auf einem kleinen Teil des Kalkschotterquartiers (4 m²) befinden sich kalkliebende Arten ("Weimarer Mischung").

Aussaatzzeiten

Um ein möglichst breites Spektrum der jahreszeitlich beeinflussten Auflaufzeiten und Lebenszyklen zu erfassen, wurden zunächst vier Aussaattermine festgelegt.

Herbst (Oktober) - Frühjahr (März) - Spätsommer (Juni) -
am 26.10.1983 am 16.3.1984 am 15.7.1984
Frühherbst (September)
am 7.9.1984

Auf Grund jahreszeitlich ungünstiger Keimungsbedingungen ver-

zichteten wir auf eine Winteransaat. Die Aussaatzeiten sollten sich an den natürlichen Reife und Auflaufzeiten orientieren. Hierbei müssen die unterschiedlichen Keimverzögerungen einkalkuliert werden.

Die erste Aussaat erfolgte am 25. und 26. Oktober 1983. Dieser Aussaatzeitpunkt war im Verhältnis zum natürlichen Keimzeitpunkt relativ spät gewählt. Wie Beobachtungen zeigten, keimten viele Arten (z.B. *Polygonum aviculare*) auf spontan gewählten Standorten bereits im September, dagegen die gleichen von uns Ausgesäten kaum oder schlecht. Der Aussaatzeitpunkt für weitere Versuche sollte dementsprechend früher liegen, etwa im September bzw. unmittelbar nach Ernte und Drusch.

Ausaatmengen

Für eine ausreichend flächendeckende Aussaat wurden Saatgutmengen zwischen 2 und 24 Gramm pro m² gewählt, die sich an den Korn/Grammgewichten der einzelnen Arten orientieren. Als ein weiterer Anhaltspunkt, diente die Aussaatmengenfestsetzung der Landschaftsgärtner für Rasenmischungen, von 20 g/m²-50g/m². Da es sich bei unseren Ansaaten vorwiegend um flächendeckende Kräuter handelt, wurde die Menge halbiert und auf einen Mittelwert von 10 g/m² festgelegt. Bei Arten mit geringer Korn/Grammzahl erhöhten wir diese Mindestmenge, oder unterschritten sie bei einer höheren Zahl. Präzisere Mengenfestsetzungen müßen über die Ergebnisse der Aussaatversuche ermittelt werden (Auflaufquote und Deckungsgrad).

Vorbereitung des Bodens

Die bodenbearbeitenden Maßnahmen wurden auf ein Minimum beschränkt, um eine Vergleichbarkeit mit standortgerechten Bodenbedingungen nicht zu verzerren. Für den vegetationstechnischen Einsatz auf städtischen Freiflächen ist ebenfalls eine Extensivierung der Bodenbearbeitung vorgesehen.

Der Boden wurde 10 cm tief gehackt, von Wurzeln und Keimlingen gesäubert mit einem Rechen abgezogen. Um die gleichmäßige Verteilung der Samen zu kontrollieren, drückten wir die bearbeiteten Flächen mit einem Holzbrett leicht an.

Saat

Ausgesät wurde ausschließlich von Hand. Schon die unterschiedlichen Korngrößen der einzelnen Arten weisen auf den Vorteil dieser alten Sämethode hin. Um sich einen genaueren Überblick über die Samenmenge zu verschaffen, empfiehlt es sich die Samen auf eine gefaltete Pappe oder Tüte zu schütten. Es garantiert somit eine gleichmäßigere Verteilung des Saatgutes auf die gesamte Fläche. Die Einzelsaatquartiere wurden abschließend mit einem feinen Erdsieb abgestreut. Faustformel: Durchmesser der Samenkörner = Höhe der aufliegenden Erdschicht. Mit dem Absieben der Ansaaten soll ein Abschwemmen oder Abfliegen der Samen vermindert werden. Den Keimungsbedingungen der Dunkelkeimer wird ebenfalls entsprochen. Das Absieben bezieht sich auf die Einzelsaaten auf Mutterboden.

Weitere Beobachtungen

Bezüglich unserer Fragestellung - Keimung und Entwicklung von Arten der spontanen Vegetation - wurde die Arbeit "Ackerunkräuter Europas und deren Keimlinge" von MARTIN HANF, BASF-Verlag eingesehen. Diese Arbeit beschäftigt sich jedoch nicht mit der Förderung spontaner Vegetation, sondern mit deren Bekämpfung als Unkraut. Es wird untersucht, welches Unkraut wann, wie als Keimling zu erkennen ist und wie der Bauer 'effektiv' eingreift. Aus diesem grundsätzlich anderen Verwertungsinteresse heraus wurden keine Hinweise zur Förderung der Bedingungen für spontane Vegetation entwickelt.

Doch werden Auflaufbilder, Auflaufzeiten, Keimfähigkeit und Jungpflanzenentwicklung der Ackerunkräuter ausführlich dargestellt. Darin liegt eine Information für uns, da die Ackerunkräuter auch in Pioniergesellschaften der Stadt vorkommen. Die Photographien der Keimlinge waren zur ersten Identifizierung der Keimlinge nützlich. Die angegebenen Auflaufzeiten geben erste Orientierung für unsere Beobachtungen.

KEIMQUOTENERMITTLUNG DER EINJÄHRIGEN ARTEN

Nach den Aussaaten wurde die Entwicklung der Arten vom Keimling bis zum Absterben fortlaufend beobachtet. Als erstes Ergebnis dieser Beobachtungen werden im Anhang die Keimzahlen und -quoten der einjährigen Arten mitgeteilt und im Folgenden erläutert. Von der Ermittlung dieser Daten sollten sowohl Verbesserungshinweise zur eigenen Versuchsreihe im Botanischen Garten abgeleitet werden, als auch in beschränktem Rahmen Hinweise für Freiraumansaat.

- Anhand der Keimquoten sollen die Aussaatmengen überprüft werden und gegebenenfalls nach oben oder unten neu festgelegt werden.
- Über den Vergleich der Keimquoten unterschiedlicher Aussaattermine sollen günstige Aussaattermine belegt werden.
- Die Kenntnisse der fortlaufenden Beobachtungen zur Artenentwicklung sollen ergänzt werden.

Keimzahlermittlung

Die Keimzahlen beziehen sich auf Ansaaten in Rohböden von Arten einheimischer Provenienz. Sie unterliegen den bereits geschilderten Einflüssen und sind darüberhinaus in Abhängigkeit des gärtnerischen Eingriffs des 'Unkrautzupfens' zu sehen. Um die Beobachtung der Pflanzenentwicklung zu sichern, mußte die zum Teil recht konkurrenzstarke, nicht ausgesäte Vegetation gezupft werden. *Veronica herderifolia*, *Taraxacum officinale*, *Cirsium arvense*, *Fagus spec. Slg.* und *Equisetum arvense* waren durchweg besser entwickelt als die eingesäten Arten und drohten diese totzuwachsen, oder beeinträchtigten deren Keimung. Am 8.5.84 wurde in einem 'Zupfgang' alles 'Unkraut' über 1 cm Höhe entfernt.

Auch die Aussaatmengen beeinflussten die Auflaufzahlen. Viele Arten waren so dicht ausgesät, daß sie schon im Keimstadium in deutlich sichtbarer Konkurrenz standen. Deshalb sind vermutlich Teile der Ansaaten nicht zur Keimung gelangt oder früh wieder abgestorben.

Unter Berücksichtigung dieser Einflüsse bzw. Bedingungen haben wir es bei den Keimzahlen nun mit relativen Keimzahlen zu tun.

Dennoch stellen sie für die weitere Arbeit einen wertvollen, ersten Orientierungsrahmen dar.

Die Auszählung der Ansaaten Herbst '83 und Frühjahr '84 erfolgte am 22.6.84. Dazu wurden von den jeweiligen Aussaatparzellen Durchschnittsfelder gewählt, die die Gesamtheit der in sich zum Teil relativ unterschiedlichen Auflaufbilder repräsentierten. Die Anzahl der Keimlinge des Durchschnittsfeldes wurde dann auf die gesamte Ansaatparzelle umgerechnet.

Keimquotenergebnisse und Auswertung

Die Keimquote ist der Quotient aus Aussaatmenge in Korn und aufgelaufenen Keimlingen bzw. Jungpflanzen. Die errechneten Quoten weisen zum Teil extreme Differenzen auf, was damit zusammenhängt, daß die Korn/Grammgewichte einiger Arten je nach Angabe des Erzeugers bis zu über 100% von eigenen Auszählungen abweichen. Die Keimquotenübersicht befindet sich im Anhang. Im Folgenden die Auswertung:

- In der Regel liegen die Keimquoten deutlich unter 20%.
- Die Keimquoten der Frühjahrs- und Herbstansaat sind annähernd gleich.
- Die Gräser *Hordeum murinum* und *Bromus sterilis* weisen mit 69,6% und 42-64% die höchsten Werte auf. Auch *Poa annua* weist mit durchschnittlich 12% eine relativ hohe Keimfähigkeit auf. Insgesamt scheinen die Gräser den Kräutern an Keimkraft überlegen. Nur *Silene alba* keimt mit 64% ähnlich gut.
- Die Arten *Tripleurospermum inodorum* und *Papaver rhoeas* bringen in der Frühjahrsansaat doppelt so viele Keimlinge hervor wie in der Herbstansaat. Das gleiche gilt für *Poa annua* und *Lactuca serriola*.
- *Polygonum aviculare* keimt nach Herbstansaat besser als nach Frühjahrsansaat.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß - obwohl die Keimquoten in der Regel unter 20% liegen - die Aussaatmengen relativ hoch sind. Fast alle Arten treten schon im Keimstadium flächendeckend auf, stehen in starker Konkurrenz und ein Großteil der Keimlinge verkümmert. Im Vergleich zu ihrem spontanen Auftreten in der Stadt sind die angesäten Arten relativ klein-

wüchsig.

Für weitere Versuche empfiehlt es sich deshalb, die Ansaatmengen wesentlich zu senken. Sie können probeweise auf 1/10 der bisherigen Mengen festgesetzt werden. Für die besonders attraktiven Arten *Papaver rhoeas* und *Tripleurospermum inodorum* wäre z.B. schon 1/10 g/m² ausreichend. Hinsichtlich der Unterstützung von Vegetationsentwicklungen in Freiräumen stellen diese Angaben einen ersten Orientierungsrahmen dar.

Als Aussaatzeiten für einjährige Arten erschien Frühjahr und Herbst gleichermaßen geeignet. Bei aller unterschiedlicher Entwicklung gleichen sich die Bestände im Jahreslauf an.

Keimquotenermittlung von Einjährigen Arten (ausgezählt am 22.6.1984)

Art	Aussaatmenge in gr = Korn	Anzahl der Keimlinge bzw. Jungpflanzen	Keimquote in Prozent	Bemerkungen
Tripleurospermum inodorum	2g=20000- 30000	768 1664	2-3 5-8	
Papaver rhoeas	2g=18000	336 576	1,87 3,2	
Poa annua	2g=4800-13000	496 1254	4-10 9-25	
Polygonum aviculare	5g=14500	2432 30	16 1	
Lactuca serricia	1,5g=1650-1800	212 474	19 43	
Lapsana communis	2g=4000	376 380	9,4 9,4	
Lepidium ruderale	2g=9000-10000	1216 1216	13 13	
Papaver dubium	2g=18000	Keine Auss.	480	
Papaver somniferum	1,5g=4500-6000	Auss.erfr.	1088	indischer Moh!
Reseda lutea	15=2800-3000	27 21	1 1	Pflanze ist einjährig Überwinternd!
Veronica hederif.	0,4g=200	1152	keine Auss.	576 -
Geranium robertian.	1g=500	112 104	22,4 21	
Bromus sterilis	5g=500	348 -	69,6 -	2.Keimung nicht auszählb. da nicht beendet +
Erago officinalis	2g=100-120	keine Auss.	24	<u>starke Unkrautkonkurrenz</u>
Centaurea cyanus	3g=3000	62 5	2 0,2	

<i>Conyza canadensis</i>	4g=40000	2048	-	5,12	-	2.Ansaat nicht aus- zählbar, da starke Ver- unkrautung
<i>Decurania sophia</i>	2g=20000-40000	1728	-	7,2-8,6	-	2.Ansaat nicht aus- zählbar, da starke Ver- unkrautung
<i>Escholzia californica</i>	2g=1000-1200	kein.Ansaat	37	-	3-3,7	
<i>Fallopia dumetorum</i>	1g=300-600	10	kein.Keiml.	1,6-3,3	-	
<i>Hordeum murinum</i>	5g=450-600	256	-	42-64	-	2.Ansaat wie oben
<i>Impatiens parviflora</i>	3g=450-600	124	-	30	-	2.Ansaat im Mai eingeg.
<i>Silene alba</i> (Weimar)	1g=2000	1280	-	64	-	
" (KS-Südtangente)	1g=2000	576	-	28,8	-	
<i>Sisymbrium altissim.</i>	2g=36000-40000	296	-	0,7-0,8	-	z.Zeitpunkt d. Ausz. keine Keimlg.
<i>Geranium molle</i>	1,5g=1350-2000	wenig.Ex.	272	1	13-20	
<i>Geranium dissectum</i>	0,6g=240-270	kein.Keim.	keine Auss.	-	keine Auss.	
<i>Geranium pussillum</i>	0,35g=600	kein.K.	keine Auss.	-	keine Auss.	

Artenliste - Versuchsfläche für "Wildkräuter und -gräser" im
Botanischen Garten der Stadt Kassel

Beet I

44.	<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgarbe	Compositae
45.	<i>Agrostis tenuis</i> (Juli-Ernte)	Rot-Straußgras	Poaceae
45a.	<i>Agrostis tenuis</i> (Sept.Ernte)		
87.	<i>Eschscholzia californica</i>	Kalifornischer Kappenmohn	Papaveraceae
51.	<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	Compositae
53.	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margerite	Compositae
60.	<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	Rubiaceae
62.	<i>Hypochoeris radicata</i>	Gemeines Ferkel- kraut	Compositae
66.	<i>Poa compressa</i>	Platthalm-Rispen- gras	Poaceae
64.	<i>Linaria vulgaris</i>	Frauenflachs	Scrophulariaceae
69.	<i>Puccinellia distans</i>	Gemeiner Salzscha- den	Poaceae
70.	<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	Rosaceae
76.	<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke	Leguminosae
78.	<i>Rumex acetosa</i>	Großer Sauerampfer	Polygonaceae
91.	<i>Papaver dubium</i>	Saat-Mohn	Papaveraceae
68.	<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	Boraginaceae
42.	<i>Verbascum phlomoides</i>	Filzige Königskerze	Scrophulariaceae
41.	<i>Verbascum thapsus</i>	Kleinblütige Königs- kerze	Scrophulariaceae
40.	<i>Verbascum lychnitis</i>	Mehlige Königskerze	Scrophulariaceae

Beet II

30.	<i>Dipsacus sativus</i>	Weber-Karde	Dipsaceae
32.	<i>Isatis tinctoria</i>	Färberwaid	Cruciferae
33.	<i>Lavatera arborea</i>	Baumartige Lavatere	Malvaceae
34.	<i>Malva sylvestris</i> & 'Maurit'	Wilde Malve	Malvaceae
35.	<i>Melilotus officinalis</i>	Echter Steinklee	Leguminosae
35a.	<i>Melilotus alba</i>	Weißer Steinklee	Leguminosae
36.	<i>Oenothera biennis</i>	Gewöhnliche Nacht- kerze	Onagraceae

37.	<i>Onopordon acanthium</i>	Eselsdistel	Compositae
38.	<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinak	Umbelliferae
39.	<i>Reseda lutea</i>	Gelbe Resede	Resedaceae

Beet III

1.	<i>Atriplex oblongifolia</i>	Langblättrige Melde	Chenopodiaceae
20.	<i>Sisymbrium altissimum</i>	Ungarische Rauke	Cruciferae
21.	<i>Descurainia sophia</i>	Sophienrauke	Cruciferae
19.	<i>Silene alba</i> (Weimar)	Weißer Lichtnelke	Caryophyllaceae
19a.	<i>Silene alba</i> (KS-Südtangente)		
3.	<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	Compositae
2.	<i>Bromus sterilis</i>	Taube Trespe	Poaceae
25.	<i>Hordeum murinum</i>	Mäusegerste	Poaceae
27.	<i>Lactuca serriola</i>	Wilder Lattich	Compositae
9.	<i>Geranium molle</i>	Weicher Storchschnabel	Geraniaceae
29.	<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	Umbelliferae

Beet IV

13.	<i>Papaver dubium + rhoeas</i>		
14.	<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	Papaveraceae
15.	<i>Papaver somniferum</i>	Schlafmohn	Papaveraceae
22.	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Geruchlose Kamille	Compositae
18.	"Wildblumenmischungen"		
4.	<i>Conyza canadensis</i>	Kanadisches Berufskraut	Compositae
12.	<i>Lepidium ruderales</i>	Schuttkresse	Cruciferae
5.	<i>Eragrostis minor</i>	Kleines Liebgras	Poaceae
17.	<i>Polygonum aviculare</i>	Vogel-Knöterich	Polygonaceae
16.	<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras	Poaceae

Beet V - Saatmischung und Rosetten auf Bauschutt

einjährig überwinternde Arten:

Borago officinalis, *Bromus sterilis*, *Eschscholzia californica*, *Lunaria annua*, *Papaver dubium*, *Papaver rhoeas*, *Papaver somniferum*, *Sisymbrium altissimum*, *Sisymbrium loeselii*, *Tripleurospermum inodorum*

zweijährige Arten:

Daucus carota, Isatis tinctoria, Oenothera biennis, Onopordon acanthium, Reseda lutea, Verbascum lychnitis, Verbascum thapsus

ausdauernde Arten:

Centranthus ruber, Cichorium intybus, Diplotaxis tenuifolia, Hypericum perforatum, Hypochoeris radicata, Malva alcea, Malva sylvestris & 'Mauritiana'

Rosetten von ausdauernden Arten:

Echinops spaerocephalus, Echium vulgare, Isatis tinctoria, Oenothera biennis, Reseda lutea, Verbascum thapsus

Beet VI - Kalkschotter

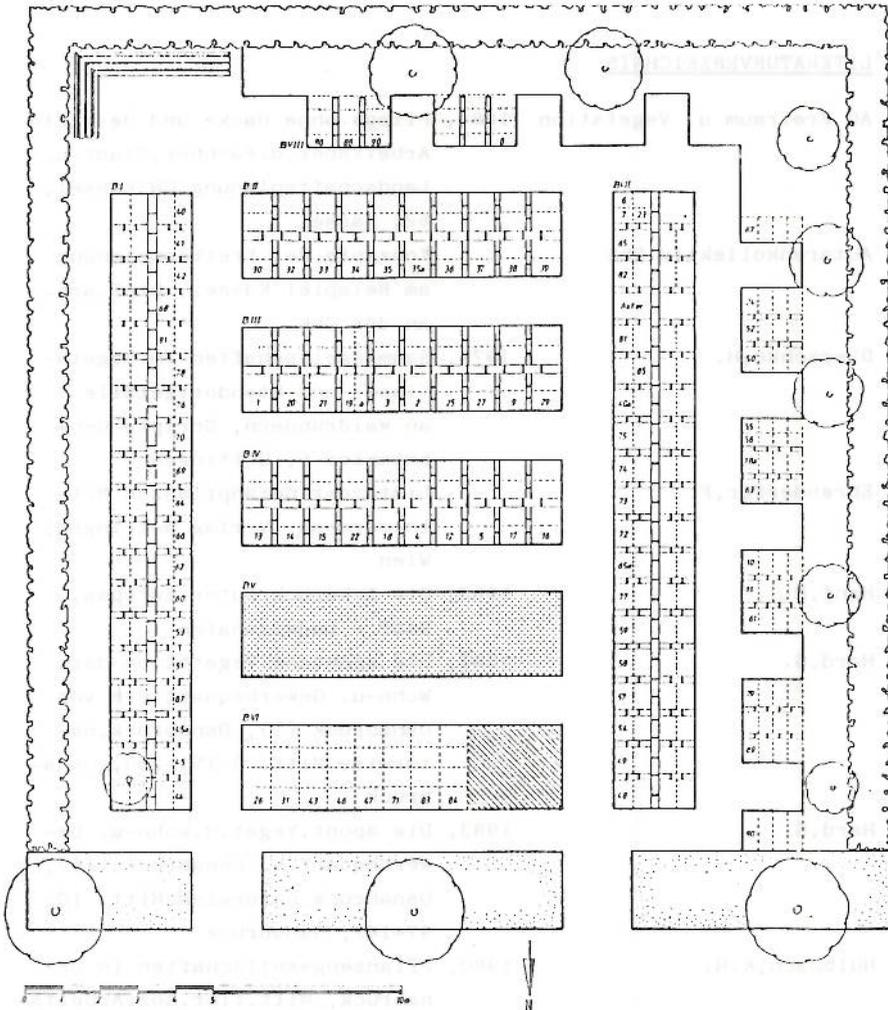
26.	Reseda luteola	Färber-Wau	Resedaceae
31.	Echium vulgare	Gemeiner Natternkopf	Boraginaceae
43.	Cynoglossum germanicum	Deutsche Hundszunge	Boraginaceae
46.	Anthemis tinctoria	Färber-Hundskamille	Compositae
47.	Anthyllis vulneraria	Wundklee	Leguminoaseae
71.	Scutellaria altissima	Hohes Helmkraut	Labiatae
83.	Carlina acaulis	Stengellose Eberwurz	Compositae
84.	Carlina vulgaris	Gewöhnlicher Eberwurz	Compositae

"Weimarer Saatmischung"

Beet VII

6.	Geranium dissectum	Schlitzblättriger Storchschnabel	Geraniaceae
7.	Geranium pusillum	Kleiner Storchschnabel	Geraniaceae
23.	Veronica hederifolia	Efeu-Ehrenpreis	Scrophulariaceae
65.	Malva moschata	Moschus-Malve	Malvaceae
82.	Cardaria draba	Pfeilkresse	Cruciferae
81.	Hypericum perforatum	Echtes Johanniskraut	Guttiferae
85.	Centranthus ruber	Spornblume	Valerianaceae
40a.	Verbascum nigrum	Schwarze Königskerze	Scrophulariaceae
75.	Tanacetum vulgare	Rainfarn	Compositae
74.	Solidago gigantea	Riesen-Goldrute	Compositae

73.	<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute	Compositae
72.	<i>Silene vulgaris</i>	Aufgeblasenes Leimkraut	Caryophyllaceae
65a.	<i>Malva alcea</i>	Sigmarswurz	Malvaceae
77.	<i>Lavatera thuringiaca</i>	Strauchpappel	Malvaceae
59.	<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen	Onagraceae
58.	<i>Echinops spaeocephalus</i>	Kugeldistel	Compositae
57.	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Schmalblättrige Doppelsame	Cruciferae
54.	<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	Compositae
49.	<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuß	Compositae
48.	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesenkerbel	Umbelliferae
<u>Beet VIII - Nitrophiler Saum</u>			
86.	<i>Corydalis cava</i>	Hohler Lerchensporn	Papaveraceae
88.	<i>Hesperis matronalis</i>	Gemeine Nachtviole	Cruciferae
90.	<i>Torilis japonica</i>	Gemeiner Klettenkerbel	Umbelliferae
8.	<i>Geranium robertianum</i>	Ruprechtskraut	Geraniaceae
67.	<i>Poa nemoralis</i>	Hain-Rispengras	Poaceae
24.	<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchhederich	Cruciferae
52.	<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut	Papaveraceae
50.	<i>Ballota nigra</i>	Schwarznessel	Labiatae
55.	<i>Convolvulus arvensis</i>	Ackerwinde	Convolvulaceae
56.	<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde	Convolvulaceae
18a.	<i>Fallopia dumetorum</i>	Hecken-Windenknöterich	Polygonaceae
63.	<i>Lathyrus sylvestris</i>	Wald-Platterbse	Leguminosae
10.	<i>Impatiens parviflora</i>	Kleinblütiges Springkraut	Balsaminaceae
11.	<i>Lapsana communis</i>	Rainkohl	Compositae
61.	<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz	Rosaceae
79.	<i>Clematis vitalba</i>	Gemeine Waldrebe	Ranunculaceae
89.	<i>Inula afghanica</i>	Zwergalant	Compositae
80.	<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen	Cannabaceae



Versuchsfläche für
"Wildkräuter- und Gräser" im
Botanischen Garten der Stadt
Kassel

Stand 4/84

Maßstab 1:100 (im Original)

Legende:

- Einzelsaat parzelle mit Artennummer
- Saatmischung auf Basuschutt
- Saatmischung auf Kalkschutt
- Trittplatten
- Parzellengrenze
- Rasen
- Gehölze
- Ahornhecke

AG. Freiraum & Vegetation
am Fachbereich 13
GhK

WS83/84, SS84

LITERATURVERZEICHNIS

- AG Freiraum u. Vegetation 1984, Pflege ohne Hacke und Herbizid
Arbeitsber.d.Fachber.Stadt-u.
Landschaftsplanung GH Kassel,
52, Kassel
- Autorenkollektiv GhK Konzepte der Freiraumplanung
am Beispiel Kassel, Dipl.arb.
an der GhK
- Dierschke,H. 1974, Saumgesellschaften im Vegeta-
tions- und Standortgefälle
an Waldrändern, Scripta Geo-
botanica 6, Göttingen
- Ehrendorfer,F. Liste der Gefäßpflanzen Mit-
teleuropas, Verlag Notriningen,
Wien
- Hanf,M. 1982, Die Ackerunkräuter Europas,
BASF - Ludwigshafen
- Hard,G. 1982, Die spontane Vegetation der
Wohn-u. Gewerbequartiere von
Osnabrück (I), Osnabrück.na-
turwiss.Mitt. 9:151-203, Osnab-
rück
- Hard,G. 1983, Die spont.Veget.d.Wohn-u. Ge-
werbequart.v. Osnabrück (II),
Osnabrück.naturwiss.Mitt. 10:
97-142, Osnabrück
- Hülbusch,K.H. 1980, Pflanzengesellschaften in Os-
nabrück, Mitt.flor.soz.Arbeits-
gem. NF 22: 51-75, Göttingen
- Hülbusch,K.H. 1981, Das wilde Grün der Städte, in:
M.Andritzky u. K.Spitzer
(Hrsg.): Grün in der Stadt:
191-201, Reinbek b.Hamburg
- Hülbusch,K.H.u. Bäuerle,H. 1979, Freiraum- und landschaftsplane-
rische Analyse des Stadtge-
bietes von Schleswig, Urbs et
Regio 11, Kassel

- Kienast, D. 1978, Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhäng.v. bau- u. stadtstrukturellen Quartierstypen, Urbs et Regio 10, Kassel
- Kopecky, K. 1969, Zur Syntaxonomie der natürl. nitrophilen Saumges.i.d. Tschechoslowakei u.z. Gliederung der Klasse Galio-Urticea, Fol.Geobot.Phytotax. 4: 235-259, Prag
- Kopecky, K. 1971, Veränderungen in der Artenzusammensetzung der nitrophilen Saumgesellschaften, Preslia 43 :344-365, Praha
- Kopecky, K. 1974, Kritische Bemerkungen zur Syntaxonomie einiger nitrophiler Apophyten-Gesellschaften, Fol. Geobot.Phytotax. 9: 329-340, Praha
- Oberdorfer, E. 1979, Pflanzensoziologische Exkursionsflora, Stuttgart
- Rothmaler, W. 1982, Exkursionsflora, Berlin
- Ruge, U. 1966, Gärtnerische Samenkunde, Berlin

Ausführliches Literaturverzeichnis zu diesem Thema in:

"Pflege ohne Hacke und Herbizid", S. 203 - 209