KASSELER KALKSCHOTTERDECKEN - EINE UNTERSUCHUNG -

STUDIENARBEIT IM SOMMERSEMESTER 1987 AN DER GESAMTHOCHSCHULE KASSEL, FACHBEREICH 13

DIE AUTOREN: GÜNTHER GIMBEL
RALF HENNEN

DER BETREUER: KARL HEINRICH HÜLBUSCH

1 AUSGANGSPUNKT DER ARBEIT

Die vorliegende Studienarbeit stellt eine pflanzensoziologische Untersuchung ausgesuchter Kasseler Kalkschotterstreifen dar, mit dem Ziel, diese Arbeitsmethode und ihre Verwendbarkeit in der Freiraumplanung kennen zu lernen.
Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Auseinandersetzung um die Qualität von Baumstreifen, als einem Mittel zur Herstellung und Unterstützung von nutz- und aneigenbarem Straßenfreiraum.
Den Ansatz hierfür lieferten die im Zusammenhang mit der Pflanzaktion "7000 Eichen für Kassel", dem Dokumenta 7 Beitrag von Joseph Beuys, besonders im innerstädtischen Bereich Kassels, auf ehemaligen Asphaltstandorten neu eingebauten Kalkschotterdecken. Es handelt sich bei diesen Schotterdecken sowohl um einfache Baumscheiben, als auch um durchgängige, meist 1 bis 2 Meter breite Streifen, die mit einer Baumreihe bepflanzt sind und den Fußgängerweg von der Fahrbahn trennen, ohne z.B. ein Überqueren zu behindern. Auch die Stadt Kassel begann im Gefolge der Beuys´schen Kalkschotterstreifen Schotterdecken einzubauen, allerdings mit oft gravierenden Qualitätsunterschieden zu diesen. Sowohl im Einbau als auch in der Gebrauchsfähigkeit zeigen sie Mängel, die erkennen lassen, daß die Bedeutung und die Technik der Schotterstreifen nicht begriffen wurde.
Die Vegetation, die sich auf den Kalkschotterstreifen einstellt, ist sowohl Ausdruck der Nutzungsmöglichkeit und Aneignung, als auch der Einbauqualität des Kalkschotters. Uns interessierte daher, anhand der Vegetation - Ausstattung und Dynamik - die Nutzungsintensität, sowie die Les- und Interpretierbarkeit des Straßenfreiraums und darüber die Funktion und Bedeutung der Kalkschotterstreifen zu erfahren. Darüber hinaus befaßt sich unsere Arbeit mit dem Nachweis der Qualitätsunterschiede der Schotterdecken anhand unterschiedlicher Vegetationsentwicklung, aus dem die Forderung nach einem Optimalen Einbau und anschließenden Pflegehinweisen resultiert.

2 KALKSCHOTTER KONTRA TEER
-Eine Einführung in die Problematik-

Durchgängige Baumstreifen sind keine neue Erfindung. Wir begegnen ihnen in unterschiedlicher Ausprägung, sowohl als wassergebundene Decke, als auch als Rasen-, oder Pflasterstreifen überall in der Stadt.
Jedoch fiel dieses alte freiraumplanerische Mittel bei der "Rodung" von Sraßenbäumen, die in den 50er und 60er Jahren mit dem Ziel der verkehrsgerechten Stadt verstärkt einsetzte, dem einheitlichen Teerbrei gleich mit zum Opfer. Bis heute noch zeigt sich z.B. anhand der oft mangelhaften Freiraumausstattung neuausgewiesener Wohnstraßen, oder der zurückgebauten, mit fragwürdigen Mitteln verkehrsberuhigten Straßen die Unwissenheit der (verantwortlichen) Planer im Umgang mit gebrauchsfähigem Straßenraum (BÖSE H. u. SCHÜRMEYER B., 198)

2.1 VORBILDER, HANDWERKLICHES UND SCHLECHTE BEISPIELE

Die Idee zur Herstellung von Kalkschotterdecken greift auf alte städtische und ländliche Vorbilder wassergebundener Decken zurück. In der Gründerzeit und den 20er Jahren wurden sie häufig in Straßen und Freiräumen verwandt, während sie in den nachfolgenden Zeiten durch immer neue Moden verdrängt wurden und fast vergessen schienen.
Bei der Auswahl des Materials sollte auf regionale Vorkommen zurückgegriffen werden. Es sollte billig und arbeitsextensiv einbaubar sein. Dabei hat Kalk gegenüber dem in der Kasseler Region ebenfalls ortstypischen Basalt Vorteile, wei er, grob gebrochen, durch seine Eigenschaften (plattige, polygone Struktur; leicht verwitterbar; etwas klebrige, tonige Feinanteile) einen einfacheren, kostengünstigen Einschichtenaufbau zuläßt. Der Hinweis auf die Verwendung regional verfügbarer Substrate erscheint uns deswegen wichtig, um nicht einer neuen "Kalkschottermode" das Wort zu reden, in deren Folge die Forderung nach einer gebrauchsfähigen Freiraumplanung wieder verloren ginge. In Norddeutschland muß man auf andere Materialien zurückgreifen, als in der Umgebung von Kassel,

um ortstypische wassergebundene Decken herzustellen, bei denen auf lokale Bauweisen und Erfahrungen, auch für die Pflege, zurückgegriffen werden kann[1]. Auf den handwerklichen Teil zur Erstellung einer funktionierenden Kalkschotterdecke soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Eine genaue Anleitung ist im ersten Notizbuch der KASSELER SCHULE von N. SCHOLZ (1985) beschrieben.

Nach unseren jetzigen Erfahrungen muß jedoch noch mehr auf genaues Arbeiten geachtet werden. Nicht sauber ausgeführte Abdeckungen im Baumscheibenbereich oder an den Rändern sind anhand der Vegetation erkennbar, ebenso nicht sauber ausgeführte Nachpflanzungen (Substratdurchmischungen). Bei gut eingebauten Kalkschottern ist die Entwicklung spontaner Vegetation äußerst gering. Auf manchen Standorten ist auch nach Jahren nur eine geringe Einwanderung von Pflanzenarten der angrenzenden Pflasterritzen- oder Trittgesellschaften in den Randbereichen zu beobachten. Bei geringer Vegetationsbedeckung wird so gleichzeitig eine minimale Biomassenproduktion erreicht, die die Gebrauchsfähigkeit unterstützt und einfach zu pflegen und zu erhalten ist (Stadtreinigung).

Ein meist gutes Beispiel für einen gelungenen Einbau liefern die von der Aktion "7000 Eichen" hergestellten Kalkschotterdecken. Es ging hier um die Umsetzung freiraum- und klimaverbessernder Überlegungen, - die im folgenden noch näher beschrieben werden - und das anschließende (Wieder-)Erlernen des dazu nötigen Handwerks (Scholz N., 1985)

Der größte Teil der von uns untersuchten städtischen Baumstreifen stellt dagegen lediglich eine schlechte, nicht funktionierende Kopie dar. In der Breitscheidstraße wurden z.B. Kalkschotterdecken eingebaut, die als Unterbau eine Schicht Kompost erhielten. Darüberhinaus ist die Kalkschotterdecke zu gering, so daß eine starke mastige Vegetationsentwicklung die Folge ist.

[1] (z.B. Wesertal - Buntsandsteinbruch, Sauerland - Grauwacke, Weserbergland/Wiehengebirge - Kalk, Ibbenbüren-Quarzit, Norddeutschland/Geest - Lesesteine/Kies mit Schluffanteilen/Kies mit Eisensanden/schluffige Grobsande etc.)

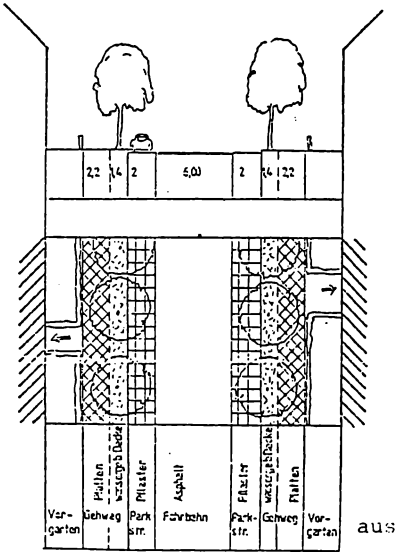
Pflegemaßnahmen, die es galt durch die Kalkschotterstreifen auszuschalten, oder zumindest zu extensivieren, werden wieder notwendig und erfolgen zu allem Überfluß von seiten der Stadt Kassel auch noch zum falschen Zeitpunkt.

2.2 FREIRAUMPLANERISCHE ABSICHTEN
-Über die Herstellung gebrauchsfähiger Straßenräume-

Straßenfreiräume sind meist unzulänglich, d.h. nutzer- und bewohnerfeindlich gestaltet. Aus der Zeit der Verherrlichung des Teeres stammend, stellt oft die einzige Differenzierung zwischen öffentlichem Fußweg und Fahrbahn der 10 cm hohe Kantenstein dar. Bestenfalls gliedern zusätzlich Baumreihen den Straßenraum, wobei die Bäume oft bis zum Stamm zugeteert, oder mit allerlei unterschiedlichen Materialien (Kopfsteinpflaster, Rasengittersteine etc.) bepflastert oder bepflanzt wurden. Weitere, dem Idealtypus eines nutz- und bewohnbaren Straßenraumes zumindest nahekommenden Merkmale sind meist nicht vorhanden.

"IDEALER" STRASSENRAUM

Regelquerschnitt und Draufsicht M 1:200



aus PFLEGE OHNE HACKE UND HERBIZID

Offengelassene Streifen oder Beete, die nicht der blindwütigen Asphaltierung zum Opfer fielen, werden kosten- und pflegeintensiv mit Cotoneaster, Apfelrose, Mahonie o.ä. weggegrünt. Die Trennung zwischen Straße und Fußweg wird damit perfekt; jedem seine Bahn. Perfekt wird dadurch aber auch die Nutzungsbeschränkung des Straßenraums. So wird z.B. das Überqueren der Straße an vielen Stellen unmöglich gemacht, oder zumindest erschwert und als Beifahrer in eine Berberritzenpflanzung auszusteigen ist auch nicht angenehm.
Der Grundgedanke für die Herstellung durchgehender Kalkschotterstreifen war daher, sowohl die Lebensbedingungen der Bäume, als auch die Freiraumqualität für die Bewohner zu verbessern, was mit anderen Mitteln nicht, oder nur teilweise erreicht werden kann.
Durch ihren wasser- und luftdurchlässigen Aufbau verbessern wassergebundene Decken die Standortbedingungen und die Nährstoffzufuhr städtischer Straßenbäume. Wasser kann versickern und gleichzeitig wird die Verdunstung durch den Feinanteil (verwitterte Tonmineralien) eingeschränkt. Dennoch verdunstet ein Teil des eingesickerten Wassers und senkt die Temperatur, die Abstrahlungswärme ist im Vergleich zu glatten, geteerten Flächen wesentlich geringer. Die Luft kann durch die Poren diffundieren und steht so den Baumwurzeln zur Verfügung. Durch diese Eigenschaften verbessern sich die kleinklimatischen Verhältnisse (KINAST,D. u. ROELLY,T. 1975). Der wesentliche Grund für den Einbau von Schotterdecken war allerdings die Funktion der Verbesserung der Straßenfreiraumqualität. Einerseits trennen Kalkschotterstreifen optisch den Fußgängerbereich von der Straße, anderseits ist diese Trennung nicht ausschließlich, im Sinne der vorher beschriebenen Nutzungsbeschränkungen. Die Schotterdecken sind belastbar, d.h. begeh-, befahr- und damit benutzbar. Hinzu kommt noch die Möglichkeit einer Vegetationsentwicklung auf wassergebundenen Decken. Die Vorbilder dieser meist schütteren Pflanzengesellschaften sind hagere, flachgründige und nährstoffarme Standorte - die Rendzina für die Kalkschotterdecken oder der nährstoffarme Ranker für sandige Decken. das oft beschriebene Wechselspiel zwischen Nutzung und Vegetation kann beginnen.

Trampelpfade und Trittgesellschaften entwickeln sich bei intensiver Belastung. Höhere Staudengesellschaften finden ihren Lebensraum nur dort, wo nicht gegangen wird und umgekehrt wird dort nicht gegangen, wo höherwachsende Pflanzen den Weg versperren. Im Gegensatz zu Asphaltflächen hinterläßt der Gebrauch auf Kalkschotterdecken, bzw. wassergebundenen Decken Spuren die eine Orientierung und Besetzung durch die Bewohner mit und auf diesen Freiräumen zuläßt, d.h. der Straßenfreiraum wird les- und nutzbar gemacht.
Auch die Ansaaten, die von der AG Freiraum und z.T. von den Bewohnern erfolgten, sollten die Nutzbarkeit der Baumstreifen nicht einschränken, sodern im Gegenteil noch unterstützen und durch den Blühaspekt verschiedener, für städtische Vegetation teils seltener Arten den Straßenraum attraktiver gestalten. So wurden auch meist nur die Baumscheiben eingesät, da hier der geringst Nutzungsdruck zu erwarten war.
Die Entwicklung von Vegetation als Ausdruck von Gebrauch bedeutet aber auch ein Abrücken von bisher üblichen Pflegemethoden, die ohnehin mehr Arbeit produzieren als notwendig ist und meist nach fragwürdigen Ordnungsbedürfnissen und schematischen Pflegeplänen erfolgen.
Aber erst, wenn das Prinzip der Bereitstellung gebrauchsfähiger Flächen verstanden ist, ergibt sich eine kosten-, arbeits- und pflegeextensive Möglichkeit, dem gegenwärtig praktizierten Asphaltieren und Weggrünen der wohnungsnahen Straßenfreiflächen zu begegnen oder solche Stanorte an die Bewohner zum Gebrauch zurückzugeben.

3 AUSWAHL DER AUFNAHMEFLÄCHEN

Der Einbau von Kalkschotterdecken in neue Pflanzstreifen und Baumscheiben wurde vor 5 Jahren durch die Aktion "7000 Eichen" in Kassel wieder neu eingeführt und praktiziert. Im Anschluß daran übernahm das Stadtgartenamt an verschiedenen Standorten dieses Vorbild einer nutzbaren Straßenfreiraumgestaltung. Der Erfolg allerdings ist sehr unterschiedlich.

Der erste Einbau einer solchen wassergebundenen Decke

nach alten Vorbildern durch die Aktion "7000 Eichen" erfolgte im Herbst 1982 in der Diakonissenstraße, Ecke Göthestaße und in der Henschelstraße vor der alten Henschelei.
In den folgenden Jahren wurden bei Neupflanzungen, soweit es möglich und durchsetzbar war, weitere Kalkschotterdecken eingebaut.
Das Stadtgartenamt begann 1984 mit dem Einbau in der Göthestraße, Breitscheidstraße und Bosestraße.
Um einen Überblick über die derzeit bestehenden Kalkschotterdecken zu bekommen, besorgten wir uns die Liste der wichtigsten Standorte im Koordinationsbüro "7000 Eichen".
Das Hauptkriterium unserer Auswahl war die Berücksichtigung von Kalkschotterdecken unterschiedlicher Baualter. Während der Kartierarbeit stellten wir jedoch fest, daß die Vegetationsentwicklung auch gleichalter Standorte sehr unterschiedlich war. Substratunterschiede (Verunreinigungen), unterschiedlicher Schichtaufbau (Kompost unter der Kalkschotterdecke) und handwerkliche Ausführung, ein oder mehrmals eingesäte Flächen neben nicht eingesäten, intensiv gepflegte Flächen neben extensiv oder nicht gepflegten Flächen, nachträgliche Störungen (Nachpflanzungen) und unterschiedlich starke Nutzungen verursachten sehr verschiedene Vegetationsentwicklungen.

Folgende Standorte wurden von uns untersucht:

Vorderer Westen

Diakonissenstraße	"7000 Eichen", Herbst 1982, großfächige mehrmalige Einsaat, Tab.: Lf.Nr. 41,45 Symbol: ○/■
Bodelschwinghstraße	"7000 Eichen", Frühjahr 1984, Ostseite großflächig, Westseite im Baumbereich eingesät, Tab.: Lf.Nr. 6-8, 10-15, 19, 46-47, 50, 52, 56-58, 64, 77 Symbol: ○/△
Breitscheidstraße	Stadtgartenamt, 1984, keine Einsaat, Tab.: Lf.Nr. 9, 16-17, 20, 24-28, 48-49 Symbol: ●/◨

Friedrich Ebert Straße	"7000 Eichen", Frühjahr 1986, keine Einsaat, Tab.: Lf.Nr. 53 Symbol: ○/▲
Göthestraße	Stadtgartenamt, 1984, keine Einsaat, Tab.: Lf.Nr. 29-33, 44, 54, 63 Symbol: ◉/■
Germaniastraße	"7000 Eichen", Frühjahr/Herbst 1985, großflächige Einsaat im Herbst 1986, Tab.: Lf.Nr. 1, 4-5, 74 Symbol: ○/◩
Wehlheiden	
Kantstraße	"7000 Eichen", Frühjahr 1985, mehrmalige Einsaaten, Tab.: Lf.Nr. 23, 51, 65, 67, 72-73 Symbol: ○/◪
Nordstadt	
Henschelstraße	"7000 Eichen" Herbst 1982, Einsaat im Baumscheibenbereich, Tab.: Lf.Nr. 36-37, 39, 55, 59, 61, 71 Symbol: ○/□
Holländische Straße	Stadtgartenamt, keine Einsaat. Tab.: Lf.Nr. 38, 40, 43, 60 Symbol: ●/■
Wolfhager Straße	"7000 Eichen" Frühjahr 1986, großflächige Einsaat, Tab.: Lf.Nr. 68-71 Symbol: ○/◧
Bettenhausen	
Leipziger Straße	"7000 Eichen", Herbst 1984, keine Einsaat, Tab.: Lf.Nr. 21-22, 42, 62, 78 Symbol: ○/▽
Waldau	
Kasseler Straße	Stadtgartenamt, Frühjahr 1984, keine Einsaat. Tab.: Lf.Nr. 34-35 Symbol: ●/▼
Waldemar Petersen Str.	Stadtgartenamt, keine Einsaat, Tab.: Lf.Nr. 2-3 Symbol: ●/◇
Innenstadt	
Altmarkt	"7000 Eichen", Frühjahr 1986, keine Einsaat, Tab.: Lf.Nr. 79 Symbol: ○/◆

4 BESCHREIBUNG DER AUFNAHMEN

4.1 VORBEMERKUNGEN

Die ältesten von uns untersuchten Kalkschotterstreifen (Diakonissenstraße, Henschelstraße), sind knapp 5 Jahre alt und stellen somit relativ junge Standorte dar, auf denen sich bis heute keine idealtypische Pflanzengesellschaften entwickelt haben.
"DEYL (1975) beziffert den Anteil der Pflanzengesellschaften in Assoziationsstufen an der gesamten Vegetationsfläche in der Kulturlandschaft mit kaum mehr als 20%. BRUN-HOL (1963) weist auf dieselben Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Ackerunkrautgesellschaften in der Schweiz hin. Neben den bekannten Assoziationen führt er deshalb Fragmentgesellschaften auf, wobei er drei Gesellschaftsstadien unterscheidet - A. Rohgesellschaften - d.h. noch wenig bekannte, schlecht einzuordnente Gesellschaften, B. - Rumpfgesellschaften - im Entstehen begriffene, erst teilweise entwickelte Initiale - und C. Restgesellschaften - ehemals voll entwickelte Assoziationen, die durch Übernutzung, Unkrautbekämpfung u.a. entstanden sind". (HÜLBUSCH K.H. et al, 1979, S. 67). Wie häufig auf stark anthropogen, in unserem Fall durch Nutzungs- und Pflegeeinwirkungen, unterschiedliche Einbauqualitäten oder die z.T. erfolgten Einsaaten beeinflußten Flächen, fanden auch wir auf den Kalkschotterdecken meist Pflanzengesellschaften im Initial- und Fragmentstadium vor, die eine Einordnung in Assoziationsstufen erschwert, bzw. erst auf einer höheren Stufe möglich macht.
Nutzungseinwirkungen erfolgen nicht kontinuierlich und gleichmäßig verteilt auf einer Fläche und sind abhängig von der Orientierung auf ein Ziel, wie es z.B. die Infrastruktur und die notwendigen Wege im Quartier sinnvoll machen. Fehlt diese "Infrastruktur", so wird auch die Nutzung geringer sein. Diese unterschiedlichen Einwirkungen lassen eine ungestörte Entwicklung der Pflanzengesellschaften kaum zu, so daß sich zwangsläufig Übergangs- und Fragmentgesellschaften

bilden. Die relativ kurze Entwicklung als auch diskontinuierliche Nutzung (Störung) sorgen dafür. Das ist weiter nicht problematisch, weil das Ziel der Kalkschotterdecke ja nicht in der Herstellung idealtypischer Pflanzengesellschaften begründet ist, sondern in der Gebrauchsfähigkeit, nach deren tatsächlichem Gebrauch sich die Vegetation anpaßt.
Im Nachfolgenden werden wir zunächst die aufgenommenen Pflanzengesellschaften anhand einer Tabelle darstellen und erläutern. Danach werden die Straßen, in denen wir die Vegetation der Baumstreifen untersucht haben, detailliert beschreiben, um zu einem Zusammenhang zwischen räumlicher Struktur, Nutzung und Vegetation zu kommen. Daraus ergeben sich wiederum Rückschlüsse auf die Freiraumqualität der Kalkschotterdecken, als auch auf das Verhalten der Bewohner/Nutzer im Straßenraum.

4.2 KURZBESCHREIBUNG DER TABELLE

Die Tabelle gliedert sich grob in folgende Gruppen ähnlicher Vegetationsbestände:

a. Tusslaginetum farfarae OBERD. 1949
   Die Wuchsort dieser Gesellschaft finden sich in Baumscheibenbereichen, bzw. an Stellen, die nicht oder nur mäßig betreten werden.
   Die gealterten und artenarmen Ausbildungen schließen an die
b. Daucus carota - Anthemis tinctoria Gesellschaft
   (Dauco - Melilotion GOERS 1966)
   an, die ebenfalls vorwiegend an trittgeschützten Stellen siedelt (Baumscheiben, Mauerkanten o.ä.).
   Die meist aus älteren Ansaaten auf "7000 Eichen" - Standorten stammenden Aufnahmen weisen in der Alterungsphase einen Übergang zu einer
c. Artemisia vulgaris - Gesellschaft
   (Arction TX. 1937)
   auf. Diese wächst vornehmlich im Kontakt zur Daucus - Anthemis - Gesellschaft auf weniger begangenen Stellen, die

tationslosen Zonen (Trampelpfade) und wird über die stake Nutzung stabilisiert.

j. Lolio - Plantaginetum (BEG. 1930) SISS. 1969
Diese Trittgesellschaft wächst an geschützten Stellen, die nur eine unregelmäßige, extensivere Nutzung (Tritt) zulassen.

k. Ansaaten
Die Ansaaten erfolgten hauptsächlich in den geschützten Baumbereichen aufgrund der hier zu erwartenden geringeren Nutzung. Das Konzept hierzu wurde den Standortfaktoren entsprechend mit teils seltenen und blühfreudigen Arten entwickelt.
Bei den Aufnahmen handelt es sich um junge Ansaatstandorte mit reichem Artenspektrum (meist noch im Keimlings- bzw. Rosettenstadium), aus denen sich nach einem Alterungsprozess und in Abhängigkeit von der Nutzung erst eine Pflanzengesellschaft stabilisieren wird.

l. Gealterte Ansaatstandorte
Bei diesen Standorten handelt es sich um ältere Ansaatstandorte in Baumscheibenbereichen, in denen sich einige angesäte Arten durchgesetzt haben.

m. "Ausrutscher"
Diese Aufnahmengruppe weist allzu unregelmäßige und fragmentarische Artenkombinationen auf, die sich noch nicht in das pflanzensoziologische System einordnen lassen.

4.4 GESELLSCHAFTSBESCHREIBUNG

4.4.1 Tussilaginetum farfarae OBERD., 1949

Spalte a, Lf.Nr. 1 - 8, durchschnittliche Artenzahl 12
Standorte: Lf.Nr. 1,4,5 Germaniastraße, "7000 Eichen"
Lf.Nr. 2,3 Waldemar Petersen Straße, städtisch
Lf.Nr. 6,7,8 Bodelschwinghstr., "7000 Eichen"

Tussilago farfara (Huflattich) ist als einer der ersten Frühlingsblüher (Blüten erscheinen vor den Blättern) im Februar/März, wie auch in der weiteren Vegetationsperiode auf diesen Standorten eindeutig aspektbestimmend. Die etwas derb fleischigen Blätter bilden je nach Nutzungsintensität ein bis zu 40 Zentimeter hohes Polster, das oft mehr als 50% der Vegetationsfläche bedeckt und in dessen Schutz sich ein-, zwei- und mehrjährige Arten entwickeln.
Neben der Dominanz von Tussilago farfara zeigen die Vegetationsaufnahmen ein recht uneinheitliches Bild. Die Artenzahlen schwanken zwischen 5 und 21, bei einer ganzen Reihe unsteter Arten.
Tussilago farfara vermehrt sich auch über Wurzelausläufer und war vermutlich als Samen oder Rhizome im Kalkschotter enthalten. Daher hatte er gegenüber den ersten einwandernden Arten Standortvorteile. Unterstützt wird diese Annahme dadurch, daß auf den jüngeren Standorten (Lf.Nr. 1-5) bei hoher Artenzahl (Ø 15 Arten) kaum weitere stete Arten als Tussilago farfara auftreten, während auf den älteren Standorten (Lf.Nr. 6-8) bei geringerer Artenzahl (Ø 6 Arten) die weiteren Arten fast ausschließlich stet vorkommen. Sie kennzeichnen gleichzeitig den Kontakt zu den benachbart stehenden Gesellschaften, bzw. in der Tabelle zu Spalte b. Das Tussilaginetum farfarae verträgt nur mäßigen Tritt. Nach unseren Beobachtungen wächst die Gesellschaft im Baumscheibenbereich, wo sie auch am mastigsten ausgeprägt ist und allenfalls in seltenen Übergangsbereichen. Deutlich zu sehen ist dies im Vergleich zwischen Bodelschwinghstraße und Germaniastraße. Die Parkplätze auf der Ostseite der Bodelschwinghstraße sind in regelmäßigen Abständen durch Baum-

scheiben mit Kalkschotter unterteilt. Auf einigen dieser Baumscheiben fanden wir das Tusslaginetum farfarae als Übergang zwischen stärker und nicht betretenen Flächen. Hier wird vermutlich die Baumscheibe beim Aussteigen aus dem Auto von Zeit zu Zeit betreten oder überquert. Das Tussilaginetum farfarae ist dementsprechend kleinräumig und schütter ausgeprägt.
In der Germaniastraße, Höhe Germaniastraße - Göthestraße, wo kaum Infrastruktur vorhanden ist, die das Überqueren der Straße anregt, zeigt sich die Pflanzengesellschaft dagegen relativ flächig, hochwachsend und dicht entwickelt. Das Tussilaginetum farfarae siedelt auf stark anthropogen beeinflußten Standorten und zeigt normalerweise grundfeuchte, lehmig - tonige Böden an. Die Gesellschaft kann jedoch, wie KIENAST (1978, S.220) bemerkt und unsere Aufnahmen ebenfalls zeigen, auch auf trockeneren, durchlässigeren Böden zur Ausbreitung kommen. KIENAST (1978, S.218) folgend, wird das Taussilaginetum farfarae dem Verband Agropyro - Rumicion, NORDH., 1940, zugeordnet.
Diese Pflanzengesellschaften sind über unregelmäßige Störungen definiert und weisen eine relativ große Zahl von Kennarten und uneinheitliche Artenverbindungen auf.
Auch andere Autoren bescheinigen dem Tussilaginetum farfarae, "daß die meisten bisher beschriebenen Ausbildungen der Assoziation nur in einem übereinstimmen: der Dominanz von Tussilago farfara." (GUTTE, 1966; in: KIENAST, 1978, S.221)

4.4.2 Daucus carota - Anthemis tinctoria - Gesellschaft (Dauco - Meliloton GOERS, 1966)

Spalte b, Lf.Nr. 9 - 19, durchschnittliche Artenzahl 7
Standorte: Lf.Nr. 9,16,18 Breitscheidstraße, städtisch
Lf.Nr. 10-15,17,19 Bodelschwinghstr., "7000 Eichen"

In diesen Aufnahmen werden die Aspekte durch den Doldenblütler Daucus carota (Wilde Möhre) und die Korbblütler Anthemis tinctoria (Färberhundskamille), Chrysanthemum leucanthe-

mum (Margerite) und Tripleurospermum inodorum (Geruchlose Kamille) bestimmt. Anthemis tinctoria und Chrysanthemum leucanthemum haben ihren Schwerpunkt eindeutig in dieser Gesellschaft.
Diese Arten wurden angesät, haben sich an nicht betretenen Stellen, vornehmlich im Baumscheibenbereich und an Mauern etabliert und erreichen bei relativ hohem Deckungsgrad eine Höhe bis zu 1 Meter.
Dies und die relative Homogenität, d.h. bei geringer Artenzahl wenige unstete Arten, weisen auf eine gewisse Stabilität der Gesellschaft hin. Die Aufnahmen Lf.Nr. 17-19 zeigen allerdings schon den Übergang zur nächsten Gesellschaft, einer Alterungsphase, auf. Artemisia vulgare (Beifuß) ist ein Zeichen für eine Entwicklung zu Hochstaudenfluren hin.
Gerade bei dieser Initialgesellschaft, auf deren reichen Blühaspekt uns einige Bewohner und Passanten der Bodelsschwinghstraße zustimmend ansprachen, wäre es sinnvoll, eine Pflege durchzuführen, die eine Ausbreitung und Stabilisierung nicht behindert. D.h. der Zeitpunkt des Mähens und das Abfahren des Schnittgutes muß nach dem Aussamen geschehen.
Von Seiten des Stadtgartenamtes ist die Breitscheidstraße und die Bodelschwinghstraße jedoch zu einem verfrühten Zeitpunkt gemäht, bzw. sogar gehackt worden. Damit verringert sich aber der Samenvorrat und möglicherweise die Neuansiedlung zumindest von Daucus carota im folgenden Jahr.

4.4.3 Artemisia vulgaris - Gesellschaft (Arction TX., 1937)

Spalte c, Lf.Nr. 20 - 24, durchschnittliche Artenzahl 8
Standorte: Lf.Nr. 20,24 Breitscheidstraße, städtisch
Lf.Nr. 21,22 Leipziger Straße, "7000 Eichen"
Lf.Nr. 23 Kantstraße "7000 Eichen"
Diese Gesellschaft zeichnet sich durch einen hohen Bedeckungsgrad und eine Höhe von bis zu 1,5 Meter aus und wird bestimmt von Artemisia vulgare (Beifuß). Die hohe Produktivität der Gesellschaft weist auf nährstoffreichen Boden

hin, der auf Kalkschotter eigentlich nicht zu finden sein dürfte. So siedelt die Gesellschaft auch vorwiegend auf zu flach eingebauten Kalkschottern, z.B. im Baumscheibenbereich, oder auf Störstellen (nachträglicher Leitungseinbau in der Breitscheidstraße), wo dann der Anschluß an nährstoffreichere Substrate gewährleistet ist. Zusätzlich kann eine Nährstoffanreicherung auf periodisch und extensiv genutzten oder gepflegten Standorten, wie z.B. an der Leipziger Straße (LKW-Parkplatz Hallenbad - Ost), nach dem Absterben der oberen Pflanzenteile durch Streuauflage erfolgen.
Soziologisch ordnen wir die Fragmentgesellschaft LOHM., PRSG. et TX., 1950 dem Veband Arction TX., 1937, bzw. der Klasse Artemisietea zu. Durch das weitgehende Fehlen von Tanacetum vulgare (Rainfarn), kann sie noch nicht dem bekannten Tanaceto - Artemisietum (BR.-BL.,1931) TX., 1942 zugeordnet werden.
Artemisia vulgare erreicht zwar in dieser Gesellschaft ihre optimale Entwicklung, ist aber gegenüber Tanacetum vulgare nur eine schwache Charakterart und kommt auch in anderen Gesellschaften, z.B. Sisymbrion TX., LOHM. et PRSG., 1950, zumindest juvenil stet vor (KIENAST, D., 1978, S.172).
Dennoch wird sich die Gesellschaft vermutlich zum Tanacetum - Artemisietum entwickeln, der im städtischen Bereich bekannten Beifuß - Hochstaudenflur, die lange Jahre stabil überdauern kann
Als Gesellschaft, die Brache, bzw. extensiv genutzte Flächen anzeigt (KIENAST, D., 1978, S. 177/78) verträgt sie nur selten Störungen wie z.B. Tritt.

4.4.4 Atriplex patula - Bromus sterilis - Gesellschaft (Sisymbrion TX., LOHM. et PRSG., 1950)

Spalte d, Lf.Nr. 25 - 27, durchschnittliche Artenzahl 15
Standort: Lf.Nr. 25 - 27 Breitscheidstraße, städtisch
Diese Aufnahmen weisen bei einer Ø Artenzahl von 15 Arten eine hohe Zahl von Pflanzen auf, die zumindest in zwei der drei Aufnahmen vorkommen. Immerhin 8 Arten kommen in allen

Aufnahmen stet vor. Allerdings sind diese Arten verschiedenen Gesellschaften zuzuordnen, z.B. dem Sisymbrion (einjährige Ackerunkrautgesellschaften), oder dem Polygono - Poetea annuae RIVAS - MARTINEZ, 1975 (einjährige Trittgesellschaften).
Einerseits zeigt die Streuung der Arten in diesen Aufnahmen, daß es sich hier um eine Übergangsgesellschaft handelt die sich noch nicht stabilisiert hat, anderseits deutet das Vorhandensein der Arten aus den Trittgesellschaften, insbesondere Polygonum aviculare (Vogelknöterich) und Lolium perenne (Deutsches Weidelgras) darauf hin, daß diese Stellen wahrscheinlich betreten werden.
Vergleichbare Gesellschaften könnten wir in diesem Sommer auch auf gealterten Baumscheiben mit zum Teil größerer Beschattung beobachten (Henschelstraße, Mönchebergstraße, Querallee, Herkulesstraße). Durch jährliches Hacken und Rupfen der Vegetation war hier lange Jahre die jährliche Wiederbesiedlung durch eine Mäusegersteflur hergestellt worden. Nachdem Herbizid- und und ebenso falscher Hackeinsatz seit vier/fünf Jahren unterlassen werden, konnte sich jetzt nur noch eine jährlich wiederkehrende und z.T. gering deckende Atriplex patula - Bromus sterilis - Fragmentgesellschaft einstellen. Diese wird durch gelegentlichen Tritt und durch Beschattung stabilisiert. Während wir es hier mit Standorts- und nutzungsstabilisierten Dauer - Pioniergesellschaften zu tun haben, ist dies für die Gesellschaft an der Breitscheidstraße noch nicht entschieden.
Bei zunehmendem Tritt würde sich die Gesellschaft zur einjährigen Trittgesellschaft, bei abnehmendem Tritt möglicherweise zum Hordeetum murinii LIBB., 1932 und darauf folgend zum Tanaceto - Artemisietum entwickeln. Aufgrund fehlender Anlässe in der Breitscheidstraße sind jedoch kaum eindeutige und regelmäßig genutzte Wegbezüge zu erwarten, so daß ein Sukzessionsverlauf nur mit Vorbehalt zu prognostizieren ist.

Die zu gering mächtige Kalkschotterauflage und der Anschluß an nährstoffreichere Substrate sowie geringe Nutzungsintensität lassen jedoch die Vorhersage, daß sich Artemisia

vulgare weiter ausbreiten wird und langfristig je nach Pflegeeingriffen entweder eine Arction - Gesellschaft (Tanaceto - Artemisietum) oder bei der neuerdings geübten mehrmaligen Mahd ein Scherrasen entstehen.

4.4.5 Nährstoffreiche Ruderalstaudenflur (Urtica dioica - Rumex obtusifolius - Gesellschaft)

Spalte e, Lf.Nr. 28 - 33, durchschnittliche Artenzahl 20
Standorte: Lf.Nr. 28, Breitscheidstraße, städtisch
Lf.Nr. 29 - 33, Göthestraße, städtisch

Diese Pflanzengesellschaft fanden wir ausschließlich auf schlecht eingebauten städtischen Kalkschotterstreifen und in Baumscheibenbereichen nachgepflanzter Bäume, wo zusätzlich eine Substratdurchmischung erkennbar war. Die Gesellschaft zeichnet sich neben dem Bedeckungsgrad von 90% durch eine hohe Produktivität, d.h. äußerst mastigem Wuchs, aus.

Dies, und das Vorkommen von Urtica dioica (Große Brennessel), Rumex obtusifolius (Stumpfblättriger Ampfer), Rumex crispus (Krauser Ampfer), Sinapis arvensis (Ackersenf) und Galium aparine (Klettenlabkraut), die in dieser Gesellschaft ihr Entwicklungsoptimum besitzen, lassen auf eine Nährstoff- und Stickstoffanreicherung durch Substrateintrag an diesen Standorten schließen.
Weiter zeigt diese Gesellschaft ein reiches Spektrum an Arten sowohl der Klasse der Artemisietea, der nährstoffreichen Ruderalstaudenfluren Glechometalia, als auch der Stellarietea mediae, der Klasse der Ackerwildkrautfluren, sowie der Flutrasen Agrostietalia OBERD. u. Mitarb., 1967 angehören.

An diesen städtischen Kalkschotterdecken läßt sich sehr gut die Forderung nach einer ausreichenden Deckschicht, bzw. gut ausgeführten Nachpflanzungen dokumentieren.
Überall dort, wo größere Lücken im Baumbestand vorhanden sind, oder das Substrat durch die Nachpflanzungen kräftig mit nährstoffreichem Boden durchmischt wurde, entwickelte sich ein mastiger, dichter Pflanzenbestand, sogar der einjährigen Trittgesellschaften, die eine Überquerbarkeit des Pflanzstreifens an diesen Stellen behindern. Dazu gehört

aber auch die holprige Kalkschotterschüttung, die die Begehbarkeit ebenfalls reduziert oder unmöglich macht.

4.4.6 Arrhenaterion - Fragmentgesellschaft

Spalte f, Lf.Nr. 34 - 35, durchschnittliche Artenzahl 6
Standort: Lf.Nr. 34, 35 Kasseler Straße, städtisch
In diesen Aufnahmen ist Arrhenaterum elatius (Glatthafer) eindeutig aspektbestimmen. Neben dem Glatthafer kommen noch Calystegia sepium (Zaunwinde) und Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß) in beiden Aufnahmen stet vor.
Dieser städtische Kalkschotterstreifen wurde etwa zeitgleich mit der Bodelschwinghstraße im Frühjahr 1984 eingebaut. Er zieht sich entlang des begrenzenden Zaunes am Bürgerhaus Waldau. Unter einer dünnen Schicht Kalkschotter steht gleich feinerdereiches Substrat an.
Äußerlich wirkt die Fläche nicht wie ein Kalkschotterstreifen, sondern eher wie eine gute, extensiv bewirtschaftete Wiese.
Hier stellt sich die Frage, warum überhaupt der Aufwand mit dem Einbau der dünnen Kalkschotterschicht getrieben wurde?

4.4.7 Hordeetum murinii LIBB., 1932

Spalte g, Lf.Nr. 36 - 45, durchschnittliche Artenzahl 15
Standorte: Lf.Nr. 36,37,39 Henschelstraße "7000 Eichen"
Lf.Nr. 38,40,43 Holländische Str., städtisch
Lf.Nr. 41,45 Diakonissenstraße, "7000 Eichen"
Lf.Nr. 42 Leipziger Straße, "7000 Eichen"
Lf.Nr. 44 Göthestraße, städtisch
In dieser Gesellschaft ist Hordeetum murinum (Mäusegerste) aspektbestimmend.
Neben der Mäusegerste sind noch eine ganze Reihe weiterer Arten relativ stet am Gesellschaftsaufbau beteiligt, die, wie ein Vergleich mit der Tabelle von KIENAST D. (1978, S. 108 f.) zeigt, VOK - Charakterarten oder zumindest stete Begleiter der Assoziation sind.

Dabei haben Cirsium vulgare (Kratzdistel) und Erigeron canadensis (Kanadisches Berufkraut) in dieser Gesellschaft den Schwerpunkt ihren Vorkommens. Auffallend ist, daß sie sich quasi "abwechseln", d.h. nur in zwei Aufnahmen gemeinsam vorkommen. Dies läßt die Annahme zu, daß es sich um Differenzialarten von zwei Ausbildungen handelt.
Gleichzeitig haben weitere stete Arten ihren Schwerpunkt innerhalb der Gesellschaft dort, wo entweder Cirsium vulgare oder Erigeron canadensis alleine vorkommen.
Bei Cirsium vulgare ist dies u.a. Sonchus oleraceus (Gänsedistel), was den Schluß zuläßt, daß es sich hierbei um die nährstoffreichere Variante des Hordeetum murinii handelt.
Bei Erigeron canadensis häufen sich Lactuca serriola (Kompaßlattich), Chenopodium album (Weißer Gänsefuß) und die Arten der einjährigen Trittgesellschaften. Hier handelt es sich um die gealterte, magere und periodisch noch dem Tritt ausgesetzte Variante.
Nach unseren Beobachtungen siedelt das Hordeetum murinii, als ein für den städtischen Bereich typische "Saumgesellschaft", auf gestörten Standorten (z.B. an Hindernissen an Trampelpfaden, wie z.B. Straßenschilder oder Poller).
Das Hordeetum murinii kann als Übergangsgesellschaft von den Trittgesellschaften zu den Hochstaudenfluren angesehen werden und erreicht meist nur ein Alter von wenigen Jahren (vgl. TÜXEN R., 1942 in: KIENAST D., 1978, S. 113). Bei stabiler, gleichartiger Nutzung ergänzt durch z.B. Schattendruck, bleibt die Gesellschaft jedoch auch über Jahre oder Jahrzehnte stabil. Entscheident ist eine gleichmäßige "Randnutzung", oder Herbst-/Winterpflege, die gelegentlich auch diese Wuchsorte stört (belastet) und die Entwicklung zu Hochstaudenfluren verhindert. Je hagerer, nährstoffärmer und austrocknend die Standorte (Substrate) sind, um so eher stabilisiert sich der Mäusegerste - "Saum".
Das unregelmäßige Vorkommen von Artemisia vulgare (Beifuß), Tanacetum vulgare (Rainfarn) und Solidago canadensis (Kanadische Goldrute) in unseren Aufnahmen deutet den Suksessionslauf bei ungestörter Entwicklung bereits an.

4.4.8 Lactuca serriola - Sonchus oleraceus - Gesellschaft (Sisymbrion TX., LOHM. et PRSG., 1950)

Spalte h, Lf.Nr. 46 - 53, durchschnittliche Artenzahl 9

Standorte:	Lf.Nr. 46,47,50,52	Bodelschwinghstr., "7000 Eichen"
	Lf.Nr. 48,49	Breitscheidstr., städtisch
	Lf.Nr. 51	Kantstraße, "7000 Eichen"
	Lf.Nr. 53	Friedrich Ebert Str., "7000 Eichen"

Diese Fragmentgesellschaft stellt unsere Meinung nach eine Übergangsgesellschaft zu den einjährigen Trittgesellschaften dar. Diese Annahme wird unterstützt durch die stetesten Arten Polygonum aviculare (Vogelknöterich), Poa annua (Einjähriges Rispengras) und Capsella bursa-pastoris (Hirtentäschel). Die höher wachsende Arten wie Lactuca serriola (Kompaßlattich) oder Sonchus oleraceus (Kohlgänsedistel) zeigen allerdings, daß diese Stellen keinem intensiven und dauerhaften Tritteinfluß ausgesetzt sein können.
Die Gesellschaft siedelt nach unseren Beobachtungen zwar häufig im Anschluß bzw. Übergang zu einjährigen Trittgesellschaften, allerdings an Orten, die durch Hindernisse (Beuys-Stein, Straßenschild) ein regelmäßiges Betreten nicht zulassen. Daß hier trotzdem nur eine hagere Vegetation mit geringer Biomassenproduktion siedelt, wird zusätzlich durch entsprechend hoch aufgebaute Kalkschotterdecken verursacht.

4.4.9 Polygono - Matricarietum discoideae (SISS. 1969) TX. 1972

Spalte i, Lf.Nr. 54 -64, durchschnittliche Artenzahl 8

Standorte:	Lf.Nr. 55-58,64	Bodelschwinghstr., "7000 Eichen"
	Lf.Nr. 54,63	Göthestraße, städtisch
	Lf.Nr. 59,61	Henschelstraße, "7000 Eichen"
	Lf.Nr. 6o	Holländische Str., städtisch
	Lf.Nr. 62	Leipziger Straße, "7000 Eichen"

Obwohl die Charakterart Matricaria discoidea (Strahlenlose Kamille) etwa in der Hälfte der Aufnahmen fehlt, ordnen wir

alle Gesellschaften dem Polygono - Matricarietum discoideae zu.
Diese oft beschriebene einjährige Trittgesellschaft, die bei geringer Flächendeckung auf stark betretenen, offenen Böden siedelt ist geradezu auf ständige mechanische Tritteinwirkung angewiesen, um sich als Dauergesellschaft zu etablieren. Gegenüber den mehrjährigen Arten haben einjährige Pflanzen (insbesondere Poa annua) Vorteile bei ständiger Einwirkung, da sie z.T. fähig sind, in einem Jahr mehrere Generationszyklen zu durchlaufen (vgl. HÜLBUSCH K.H., 1973/78). Demzufolge kann diese Gesellschaft unter dem gegenwärtigen Nutz-

4.4.10 Lolio - Plantaginetum (BEG., 1930) SISS., 1969

Spalte j, Lf.Nr. 65 - 66, durchschnittliche Artenzahl 9
Standorte: Lf.Nr. 65 Kantstraße, "7000 Eichen"
Lf.Nr. 66 Henschelstraße, "7000 Eichen"
Die Gesellschaft wird bestimmt durch Lolium perenne (Deutsches Weidelgras). Sie siedelt in engem Kontakt zu stark betretenen Flächen an Stellen, die seltener begangen werden. Jedoch ist auch beim Lolio - Plantaginetum der - wenn auch extensivere - Tritt der stabilisierende Faktor.
KIENAST D. (1978) weist darauf hin, daß das Lolio - Plantaginetum auf lehmig, tonigen Böden zur Ausbreitung kommt, wo ein abgeschwächter Trittdruck nicht so stark zu Verletzungen ungsdruck als stabilste auf den Kalkschotterdecken angesprochen werden.
Neben den Begleitern und den klassischen Arten der einjährigen Trittgesellschaften weist die Gesellschaft eine relativ regelmäßige Artenkombination mit wenigen zufälligen Begleitern auf. Die Aufnahme Lf.Nr. 62 Leipziger Straße (LKW- Parkplatz Hallenbad Ost) fällt mit einer Artenzahl von 21 dabei aus dem Rahmen. Die hohe Artenzahl und das Auftreten von Artemisia vulgare (Beifuß) und Solidago canadensis (Kanadische Goldrute) deuten auf eine Störung und/oder nachlassendem Tritt und dem Sukssesionsverlauf zu Hochstaudenflur hin.

von Pflanzenteilen führt. Auf Schotter könne sich die Gesellschaft deshalb nicht halten und würde durch das Polygono - Matricarietum ersetzt.
Daß das Lolio - Plantaginetum dennoch auf Kalkschotterdecken vorkommt, kann folgende Erklärung haben: Wir fanden diese Gesellschaft an einem Straßenschild (Kantstraße), bzw. im Baumscheibenbereich, also an Stellen die nur wenig betreten werden. Das Lolio - Plantaginetum ist also auf Kalkschotter trittempfindlicher als auf lehmigeren Böden.
Zusätzlich sammeln sich, bei einer Bedeckung von immerhin 80%, zwischen den Gräsern Feinanteile an, die durchaus auch eine abfedernde Wirkung und bessere Wasserversorgung zur Folge haben können.
Das Vorkommen von Lolio - Plantaginetum in der Kantstraße weist sowohl auf nachlassenden Tritt und eine Suksession zu den Sisymbriongesellschaften hin (Vgl. KIENAST D., 1978, S. 201), als auch auf einen kleinflächig schlechten Einbau der Schotterdecke (es gibt hier an einer Stelle auch die Urtica - Rumex obtusifolius - Gesellschaft kleinstflächig)

4.4.11 Ansaaten

Spalte k, Lf.Nr. 67 - 74, durchschnittliche Artenzahl 29

Standorte:	Lf.Nr. 67,72,73	Kantstraße, "7000 Eichen"
	Lf.Nr. 68-71	Wolfhager Str., "7000 Eichen"
	Lf.Nr. 74	Germaniastraße, "7000 Eichen"

Bei den Aufnahmen handelt es sich in der Regel um relativ junge Ansaaten, die sich durch eine schüttere Vegetation, d.h. geringe Bedeckung und Höhe und sehr vielen Keimlingen, Jungpflanzen und (bei zweijährigen Arten) Rosetten auszeichnet. Dabei ist neben den angesäten Arten die Spontanvegetation natürlich bereits zugewandert.
Die Vegetationsaufnahmen weisen eine hohe durchschnittliche Artenzahl auf, jedoch ist die "Pflanzengesellschaft" erst im Entstehen begriffen, so daß sich nach einem Alterungsprozess und im Zusammenhang mit der Nutzung und Pflege vermutlich nur ein Teil der angesäten Arten auf Dauer durch-

setzten können.
Wie bereits erwähnt, erfolgten die Ansaaten durch die AG Freiraum (s. AG Freiraum und Vegetation, 1986) und sollten die Kalkschotterdecken durch den Blühaspekt standorttypischer, jedoch für den städtischen Bereich seltener Arten auf Dauer abwechslungsreicher gestalten, ohne allerdings Nutzungen zu beschränken. So wurden hauptsächlich die Baumscheibenbereiche eingesät, wo Trittbelastungen kaum zu erwarten waren.
Nur auf dem Mittelstreifen der Wolfhager Straße wurde der gesamte Kalkschotter eingesät. Hier sollten tradierte Fußwege durch die schüttere Vegetation nicht behindert werden. Da eine weitere Nutzung als das sichere Überqueren der Wolfhager Straße auf diesen bestimmten Wegen nicht zu erwarten ist, soll sich die auf den verbleibenden Flächen entwickelnde Pflanzengesellschaft diese Wegebezüge lesbar machen (vgl. GRUNDLER H., HÜLBUSCH K.H. et al, 1984, S. 76 ff.)
Die ausgesäten Arten bilden ein Samenreservoir für eine alterungsfähige Pflanzengesellschaft. Es kommt darauf an, daß auf den angesäten Flächen eine Pflege erfolgt, die diese Entwicklung nicht behindert bzw. untergräbt. D.h. anstatt diese Standorte zu hacken und damit z.B. die zweijährigen Arten, die sich im Rosettenstadium befinden und erst im darauffolgenden Jahr zu Blüte kommem, zu reduzieren (s. HÜLBUSCH K. H., 1981), sollte eine Mahd erst im Spätherbst erfolgen und das Schnittgut abgefahren werden.
Dadurch verbleibt der Samen auf der Fläche, dem Boden aber wird dennoch das organische Material entzogen,um einen mageren Standort stabil zu halten.

4.4.12 Gealterte Ansaatstandorte

Spalte 1, Lf.Nr. 75 - 76, durchschnittliche Artenzahl 13
Standort: Lf.Nr. 75,76 Bodelschwinghsraße, "7000 Eichen"
Bei diesen Aufnahmen handelt es sich um gealterte angesäte Baumscheibenbereiche auf der westlichen Seite der Bodelschwinghstraße.

Hier haben sich im Lauf der Zeit aus dem Gesamtspektrum der angesäten Arten, einige Arten, durchsetzt mit "Spontanvegetation", bereits weitgehend stabilisiert. Auch auf den Blüheffekt dieser Baumscheiben sprachen uns Passanten in der Bodelschwinghstraße - ähnlich wie in der Breitscheidstraße - an, obwohl die Bestände etwas struppig aussahen (Müll und der allgegenwärtige Hundekot).
In der Bodelschwinghstraße wurde allerdings, wie bereits erwähnt, unnötig gehackt. Damit werden die zweijährigen Arten, insbesondere Echium vulgare (Blauer Natternkopf), reduziert (trotz Regeneration und Samenvorrat) und der Boden für die einjährige Ackerwildkrautflora aufbereitet.

4.4.13 "Ausrutscher"

Spalte m, Lf.Nr. 77 - 79, durchschnittliche Artenzahl 9
Standorte: Lf.Nr. 77 Bodelschwinghstraße, "7000 Eichen"
Lf.Nr. 78 Leipziger Straße, "7000 Eichen"
Lf.Nr. 79 Altmarkt/Polizeibeh., "7000 Eichen"

Bei dieser Aufnahmegruppe handelt es sich um "Ausrutscher", die wohl bei jeder Vegetationsarbeit auftreten, d.h. um Aufnahmen, die partout in keine andere Gruppe einzuordnen sind, da sie allzu fragmentarisch oder durcheinander ausgebildet sind. Dennoch ist die Aufnahme Lf.Nr. 79 interessant:
Sie wurde am Altmarkt Ecke Polizeibehörde aufgenommen und stellt einen gestörten Standort dar. Die Pflanzung am Altmarkt erfolgte im Frühjahr 1987. Vor dem Polizeipräsidium wurden vier Platanen u.a. im Bereich des großflächigen Plattenbelags an der Fußgängerunterführung - mit gleichzeitigem Einbau von Baumscheiben mit Kalkschotter - gepflanzt.
Ein Baum mußte dabei aus Gründen der "Kabelsicherheit" dreimal verpflanzt werden, bis der Standort von der Leitungsabteilung der Städtischen Werke "abgesegnet" wurde. Dabei wurde, trotz des Versuchs sorgfältig zu arbeiten, der immer wieder ausgehobene und dann wieder verfüllte Kalkschotter mit dem Unterboden durchmischt. Schon wenige Monate nach dem Einbau zeigt sich anhand der zwar noch schütteren Vegetation diese "Störung".

Während auf den anderen drei, nicht veränderten, Baumscheiben lediglich winzige Keimlinge zu beobachten waren, wuchsen auf dem durchmischten Kalkschotter (zwar mit reduzierter Vitalität, aber immerhin) Artemisia vulgaris (Beifuß), Sisymbrium officinale (Wegrauke), Sonchus oleraceus (Kohlgänsedistel) u.a..
An diesem Beispiel zeigt sich, wie schnell eine üppige Vegetationsentwicklung auf einer schlecht eingebauten Kalkschotterdecke einsetzen kann. Gleichzeitig wird deutlich, daß es bei der Nachpflanzung von Bäumen nahezu unmöglich ist, den Kalkschotter so sauber vom Unterboden zu trennen, um ihn hinterher wieder in der optimalen Schichtfolge und ohne Durchmischung einzubauen. Daraus ergibt sich die Forderung, in diesen Fällen den ausgehobenen Kalkschotter seitlich neben dem Pflanzstreifen oder der Baumscheibe zu lagern, abzufahren und neuen Kalkschotter einzubauen, um die Funktionstüchtigkeit der Kalkschotterdecke an diesen Stellen nicht zu reduzieren.

5 BEURTEILUNG DER EINZELSTANDORTE

5.1 DIE BEUYS'SCHEN KALKSCHOTTERDECKEN

Henschelstraße

Der Pflanzstreifen in der Henschelstraße vor dem Gebäude des Fachbereichs 12/13 der Gesamthochschule ist der erste Standort, an dem das alte Vorbild der Kalkschotterdecke vom Koordinationsbüro "7000 Eichen" im Herbst 1982 ausgeführt wurde. Fünf Jahre nach ihrer Fertigstellung ist festzustellen, daß diese Kalkschotterdecke die an sie gestellten Forderungen erfüllt. Trittfestigkeit, Luft- und Wasserdurchlässigkeit für die Baumwurzeln sind gewährleistet. In den stark betretenen Zonen ist die Oberfläche zwar etwas verdichtet, aber das Verhältnis zwischen grobem Skelettanteil und Feinmaterial läßt eine hohe Verdichtung nicht zu.
Trotz der guten Einarbeitung des Kalkschotters hätte entlang des Kantensteins und der Pflasterläuferreihe noch sorgfältiger gearbeitet werden müssen. Hier gibt es an einigen Stellen leichte Absenkungen, so daß die Kalkschotterdecke nicht bündig abschließt (Stolpergefahr). Ein zweiter kritischer Punkt sind die Bereiche der Pflanzlöcher und der Beuyssteine. Ungenügende Kalkschotterabdeckung und/oder Substratdurchmischung bewirken eine starke Vegetationsentwicklung mit hoher Biomassenproduktion. Abgestorbene Pflanzenteile und Ansammlung von Feinmaterial reichern den Standort an, so daß diese Zonen zumindest bis der Schattendruck der Bäume die Vegetationsentwicklung einschränkt, potentiell zu Pflegestandorten werden.
Um die Lesbarkeit des Pflanzstreifens zu erhöhen und einen ersten Blühaspekt zu inszenieren, wurde die Kalkschotterdecke beim Einbau, zumindest im Baumscheibenbereich, mit ein- und mehrjährigen Arten entsprechender Vorbilder eingesät.
Diese Initialeinsaat ist in den Tritt- Schatten- Bereichen der Bäume und Steine, zumindest rudimentär, erhalten (Poa annua, Tripleurospemum inodorum, Malva sylvestris, Echium vulgare). Durch das Einwandern standorttypischer Arten haben sich diese Zonen mittlerweile zu einem Hordeetum murinii

entwickelt (Tab.: Lf.Nr. 36-37, 39). Diese Assoziation (siehe Beschreibung) hält sich flüchtig nur kurze Zeit und wird in geschützterem Bereich schon bald vom Tanaceto- Artemisietum abgelöst und bei stärkerem Tritt oder Schnitt zu einem Lolio- Plantaginetum (Tab.: Lf.Nr. 66) verändert, so daß zuletzt nur noch schmale Säume Hordeetum murinii zwischen Lolio- Plantaginetum und Tanacetum- Artemisietum erhalten bleiben. Die Bereiche zwischen den Bäumen sind stark trittbelastet. Erste Vermutungen, daß die Trittbelastungen durch das häufige Überqueren des Kalkschotterstreifens durch Studenten vom Haupteingang der Henschelei in Richtung Parkplatz und umgekehrt entstehen, erwiesen sich als falsch. Die sehr unterschiedlich breiten vegetationslosen Trampelpfade über den Pflanzstreifen weisen in ihrer Ausrichtung auf den Eingang der Fußgängerunterführung des Holländischen Platzes hin. Der Anteil der Fußgänger, der aus der nördlichen Henschelstraße kommend (Nordstadtbewohner, Studenten) den Kalkschotterstreifen in Richtung Unterführung (Innenstadt, Straßenbahnhaltestelle) überquert, oder von dort kommt, muß beträchtlich größer sein, als derjenige, der sich vom Haupteingang der Henschelei (FB 12/13) in Richtung Parkplatz oder umgekehrt orientiert.

Um Erklärungen für diese Unterschiede zu finden, laufen wir den Kalkschotterstreifen vom Eingang der Henschelei bis zu seinem nördlichen Ende, durch eine Kastanie markiert, ab und achten nur auf die auffälligsten sichtbaren Zonierungen und die vegetationslosen Querpfade. Dabei ergibt sich folgendes Bild:

Die ersten vier Baumzwischenräume sind nahezu vegetationslos. Die Gehrichtung ist zweifellos überwiegend vom Fußweg quer über den Kalkschotter in Richtung Unterführung oder entgegengesetzt. Deutlich wird das an den Tritt-Schatten der Bäume und Steine, hier ist die Trittbelastung soweit reduziert, daß sich Trittgesellschaften etablieren können. In den geschützten Bereichen entlang der Kantensteine haben sich diese Gesellschaften ebenfalls linear ausgebildet, im ersten und vierten Zwischenraum stärker als im zweiten und dritten

Abschnitt. In diesem Bereich ist die Sichtbeziehung zur Unterführung deutlich, hier kann man abkürzen. Dabei spielen die am Kalkschotterstreifen entlang geparkten PKW´s als Barriere entgegen ersten Vermutungen offensichtlich eine untergeordnete Rolle, da sie nur zu besonderen Zeiten stören (Semesterzeit, werktags,vormittags). In der übrigen Zeit, in der der Parkplatz nicht so stark belegt ist, müssen andere Hindernisse den Ausschlag geben.
Diese werden deutlich, wenn man sich die Zwischenräume fünf und sechs ansieht. Die vegetationslosen Zonen sind hier nicht mehr so stark in Richtung Unterführung ausgeprägt, Trittgesellschaften sind großflächiger ausgeprägt. Blickt man nun in Richtung Unterführung, wird die eingeschränkte Überquerung klar. Die Strauchbeete, die den Parkplatz zur Henschelstraße hin abgrünen und die auf dem Parkplatz abgestellten PKW´s verhindern die direkte Sicht- und Wegebeziehung, die Orientierung wird schwierig.
Im Bereich sieben und acht ist dieser Eindruck noch stärker. Durch die Strauch- und Baumbepflanzung und den geparkten Autos im Hindergrund besteht hier die größte Sicht- und Wegbarriere. In diesem Bereich des Pflanzstreifens sind daher die Trittbelastungen am geringsten. Schmale und undeutliche Trampelpfade und großflächige weniger trittbelastete Vegetationszonen bestimmen das Bild. In den Bereichen neun und zehn nimmt die Breite der vegetationslosen Trampelpfade wieder zu, jedoch sind die Richtungen nicht deutlich ausgeprägt. Überquert wird der Streifen offensichtlich von Passanten , die den Parkplatz benutzen und vom oder zum Auto den direktesten Weg zum Bürgersteig gehen, um sich von dort weiter zu orientieren. Dies geschieht auch in den übrigen Zwischenbereichen, nur ist dort die Orientierung zum Fußgängertunnel so stark, daß andere Wegebeziehungen nicht mehr ablesbar werden.
Der letzte Zwischenraum des Kalkschotterstreifens ist wieder nahezu vegetationslos. Hier überqueren alle Fußgänger, die aus der Richtung Eingang FB 12/13 den Fußweg entlanglaufen und in die nördliche Holländische Straße abbiegen (und um-

gekehrt).

Diakonissenstraße

Eine "verkehrsberuhigte", durch Aufteeren und Einsetzen von Pollern von der Fahrbahn abgegrenzte Asphaltinsel an der Ecke Diakonissenstraße - Göthestraße war der zweite Standort, an dem im Herbst 1982 eine Kalkschotterdecke durch die Aktion "7000 Eichen" eingebaut wurde. Die im Abstand von 5 Meter gepflanzten Platanen, der helle Kalkschotterstreifen und die sich darauf entwickelnde Vegetation, schuf aus der Beruhigung einen architektonisch gut von der Straße abgegrenzten und gesicherten Eckplatz.

Der Kalkschotter ist auch in den kritischen Rand- und Baumbereichen gut eingebaut. Lediglich dort, wo zwei Platanen nachgepflanzt werden mußten, sieht man schon an der Vegetation, daß nicht sorgfältig genug gearbeitet wurde. Die Durchmischung des Kalkschotters mit dem nährstoffreichen Substrat aus den Pflanzlöchern begünstigte eine hochwüchsige biomassenreiche Vegetation mit hohem Anteil an Chenopodium album, Artemisia vulgare und Lactuca serriola, die man sonst nur auf schlecht eingebauten städtischen Kalkschotterdecken findet (Tab.: Lf.Nr. 45).

Im übrigen bietet der Pflanzstreifen in allen Bereichen durch die gute Aushagerung des Kalkschotters und der entwickelten eingesäten Vegetation ein sehr gleichmäßiges Bild. Es hat sich eine geschlossene aber schüttere Vegetationsdecke ausgebildet, die über die Nutzung stabilisiert wird (Tab.: Lf.Nr. 41). Trotzdem scheinen die Stadtgärtner diese Ecke mit ihrer Pflege intensiv zu traktieren, was an den mit Freischneidern verursachten und nur notdürftig zugeschmierten Rindenverletzungen zu erkennen ist.

Bodelschwinghstraße

Die Bodelschwinghstraße wurde im Rahmen der Beuys Aktion "7000 Eichen" im Frühjahr 1984 beidseitig mit Robinien be-

pflanzt.
Auf der westlichen Seite, an den Fußweg der angrenzenden 4-geschossigen Blockbebauung der Jahrhundertwende wurde ein neuer durchgängiger, durch gepflasterte Einfahrten unterbrochener Pflanzstreifen von der Fahrbahn abgenommen. Auf der östlichen Seite vor dem Gebäude der Bereitschaftspolizei wurde etwa jede 5.Parkbucht durch eine groß dimensionierte Baumscheibe aufgehoben.
Nach der Baumpflanzung wurde in die Streifen und in die Baumscheiben eine Kalkschotterdecke eingebaut. Die Kalkschotterdecke auf der westlichen Seit ist starken Tritt- und zur Friedrich Ebert Straße hin auch Fahrbelastungen ausgesetzt. Dadurch enstanden stellenweise starke Verdichtungen und Verschlämmungen in Abschnitten die Zweischichtig (grobes Material unten; gebrochenes, abgesiebtes Feinmaterial oben) eingebaut wurden. Diese Nutzungen nehmen von der Breitscheidstraße in Richtung Friedrich Ebert Straße kontinuierlich deshalb zu, da sich die Anwohner der Bodelschwinghstraße eindeutig in Richtung Karl Marx Platz als quartiersnahem Einkaufszentrum und zur Straßenbahnhaltestelle orientieren. Im Gegensatz dazu bewirkt der breite Ausbau, der dichte und schnellfließende Vekehr und die fehlenden "fußläufig" erreichbaren Bezugspunkte, daß die Breitscheidstraße zur schlecht überwindbaren Quartiersgrenze wird.
Überquert wird der Kalkschotterstreifen im oberen Abschnitt deshalb überwiegend, um auf den gegenüberliegenden Parkstreifen zu kommem. Die hier eingebauten Baumscheiben zwischen den Senkrechtparkbuchten werden hauptsächlich beim Aus- und Einsteigen betreten.
Die nach dem Einbau der Kalkschotterdecke erfolgte Einsaat berücksichtigte diese Nutzungsstrukturen. Der westliche Pflanzstreifen bekam daher eine Ansaat aus Arten der Pionervegetation (Daucus carota, Echium vulgare, Tripleurospermum inodorum, Reseda luteola, Anthemis tinctoria usw.) nur in den wenig oder nicht betretenen Baumbereichen, während die Baumscheiben zwischen den Parkplätzen flächig eingesät wurden (KNITTEL J., 1986).
Diese Ansaat hat sich auf dem Kalkschotterstreifen nur in

einigen schütteren Beständen zwischen Bäumen und Steinen gehalten (Tab.: Lf.Nr. 18,50,75-76). Im oberen Straßenabschnitt zur Breitscheidstraße hin, hat man in den Abschnitten zwischen den Bäumen mittlerweile sehr ausgeprägte Zonierungen. Schmale Trampelpfade, flächige Trittgesellschaften und eine höherwüchsige Vegetation im Tritt-Schatten der Bäume und Straßenschilder gliedern den Pflanzstreifen. Zur Friedrich Ebert Straße hin werden die vegetationslosen stark genutzten Zonen größer. Hier kann sich nur noch eine spärliche Vegetation im Schutz der Bäume und Steine entwickeln.
Aber selbst dieser schüttere Bestand wird vom Stadtgartenamt "gepflegt". Kurze Zeit nachdem wir unsere Aufnahmen gemacht hatten, waren die paar Pflänzchen verschwunden. Des Rätsels Lösung: Stadtgärtner hatten den Kalkschotter um die Bäume herum fein säuberlich gehackt.
Besser entwickelt hat sich die Ansaat auf den Baumscheiben zwischen den Parkplätzen vor der Bereitschaftspolizei, da hier die Trittbelastung nicht sehr hoch ist. Gleichwohl erkennt man auf den meisten Baumscheiben eine typische Zonierung. Zur Hauswand hin haben sich höhere Bestände mit Daucus carota, Anthemis tinctoria und Chrysanthemum leuc. stabilisiert. (Tab.: Lf.Nr. 15,19). Dann kommt eine gering betretene unterschiedlich breite Zone mit dominierendem Tussilago farfara (Tab.: Lf.Nr. 6-7). Dann folgt ein Streifen, der der stärksten Trittbelastung ausgesetzt ist, verursacht durch das Aussteigen aus den geparkten Fahrzeugen. Hier gedeihen überwiegend Poa compressa und verschiedene Moose (Tab.: Lf. Nr. 12-13). Im Baum und Steinbereich finden sich dann wieder hohe dichte Bestände mit den gleichen Arten wie zur Hauswand hin (Tab.: Lf.Nr. 10-11,14).

Friedrich Ebert Straße

Der im Frühjahr 1986 durch Verschmälerung des Gehwegs neu entstandene Pflanzstreifen beginnt an der Einmündung der Bodelschwinghstraße in die Friedrich Ebert Straße. Er zieht

sich entlang des Grundstücks der Bereitschaftspolizei zwischen Gehweg und Fahrbahn in Richtung Querallee. Die Pflanzung und der Einbau der Kalkschotterdecke wurden von der Aktion "7000 Eichen" ausgeführt.
Der gut, auch im Pflanzlochbereich und an den Rändern ausreichend mächtig eingebaute Kalkschotter bewirkt eine starke Aushagerung des Pflanzstreifens. Lediglich die Oberfläche ist durch mangelnde Feinanteile zu locker. Eine Straßenbahnhaltestelle und mehrere Läden auf der gegenüberliegenden Straßenseite sind Ursache dafür, daß die Kalkschotterdecke häufig überquert wird und daher nahezu vegetationslos ist. Die hohe Trittbelastung und die Scherwirkung der lose aufliegenden Kalksteine verhindern ein Aufkommen der Vegetation.
Nur an einigen Bäumen oder im Tritt-Schatten einer im Pflanzstreifen stehenden Litfaßsäule konnten sich bisher kleinflächige oder saumartige Bestände mit Sochus oleraceus und Chenopodium album entwickeln (Tab.: Lf.Nr. 53). In geschützten Bereichen entlang der Pflasterläuferreihe, die die Kalkschotterdecke zum Fußweg hin einfaßt, wandern langsam Arten aus den Pflasterritzen des Fußwegs ein.

Germaniastraße

Der Pflanzstreifen in der Germaniastraße liegt im Bereich zwischen Göthestraße und Herkulesstraße auf der östlichen Seite. Er wurde im Rahmen der Beuys Aktion "7000 Eichen" im Frühjahr und Herbst 1985 am Rand des ursprünglich ganz geteerten Gehwegs angelegt.
Die Bebauung des Abschnitts besteht aus einzelstehenden 2-geschossigen Häusern mit Seiteneingang (Typ Stadtvilla) aus der Gründerzeit und eingezäunten, durch Hecken abgeschlossenen Vorgärten. Ein neues 3-geschossiges Wohn- und Geschäftshaus wurde auf dem Eckgrundstück Germaniastraße - Herkulesstraße gebaut.
Der Pflanzstreifen liegt zwischen dem Gehweg und der 2-spurig ausgebauten Fahrbahn. Auf der westlichen Seite fehlt die

Wohnbebauung. Das Überqueren der Straße ist durch hohes Verkehrsaufkommen und die Unübersichtlichkeit des Straßenabschnitts (abknickende Vorfahrt Göthestraße - Germaniastraße) nur eingeschränkt möglich.
Überquert wird der Pflanzstreifen daher hauptsächlich nur dann, wenn am Fahrbahnrand geparkt wird. Ausgeprägte Trittgesellschaften sind daher nicht zu finden. Die Vegetationsentwicklung ist sehr uneinheitlich. Auffällig ist, daß Tussilago farfara großflächig und in dichten Beständen, hauptsächlich im Bereich der Bäume auftritt (Tab.: Lf.Nr. 1,4). Aber auch an vielen Stellen zwischen den Bäumen ist er zusammen mit Lepidium ruderale dominant (Tab.: Lf.Nr. 5). Bedingt ist dieses flächige und dominante Vorkommen von Tussilago farfara offenbar durch den Samen- und Rhizomvorrat im Einbausubstrat.
Im Herbst 1986 wurde der Kalkschotterstreifen nachträglich von der AG Freiraum eingesät. Diese Einsaat hat sich unterschiedlich entwickelt und ist am besten im Abschnitt zur Herkulesstraße hin zu erkennen. Die Einsaat aus überwiegend zwei- oder mehrjährige Arten ist momentan nur im Keimlings- oder Rosetten- Stadium ausgebildet und wird erst im nächsten Jahr zum Blühen kommem. Ein auffällig vegetationsloser Bereich findet sich vor dem Grundstück des Hauses Nr.70. Augenscheinlich wird dieser Abschnitt der Kalkschotterdecke von den Hausbewohnern intensiv gepflegt und "saubergehalten".

Kantstraße

In diesem, von der Aktion "7000 Eichen" in die Straße gebauten Pflanzstreifen, wurde im Frühjahr 1985 nach dem Pflanzen der Bäume ebenfalls eine Kalkschotterdecke eingebaut. Die Bereiche der Hausdurchfahrten sind wegen der höheren Belastung durch Fahrzeuge gepflastert. Der Kalkschotter ist gut aber teilweise zu flach eingebaut, Kantensteine und Pflasterläuferreihe überragen die Kalkschotterdecke des gesamten Pflanzstreifens um etwa 2-5 Zentimeter.

Während der Pflanzaktion erhielten die Anwohner der Kantstraße Samentütchen zur ersten Ansaat mit einer Mischung verschiedener ein- und mehrjähriger Arten, die von der AG Freiraum gesammelt und zur Vrefügung gestellt wurde. Relikte dieser ersten Ansaat sind noch in einigen Baum- und Steinbereichen zu finden (Tab.: Lf.Nr. 23,51,67). Im Herbst 1986 wurden die ersten drei Baumscheiben zur Schönfelder Straße hin von der AG Freiraum, ähnlich wie in der Germaniastraße, nachgesät. Die Arten dieser Ansaat haben sich bis zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahmen zu Jungpflanzen und Rosetten entwickelt (Tab.; Lf.Nr. 72-73). Die Tritt- und Fahrbelastungen des Kalkschotterstreifens in der Kantstraße sind sehr ausgeprägt. Sie sind Ausdruck der hohen Bewohnerdichte der 4-geschossigen Bebauung aus der Gründer- und Nachkriegszeit. Obwohl auf beiden Seiten der einspurigen Fahrbahn geparkt werden kann, reicht das Parkplatzangebot offenbar nicht aus. Der Kalkschotter wird daher oft überfahren, um in die engen Parklücken zu kommen. So hat sich entlang der Kantensteine ein etwa 3o Zentimeter breiter stark verdichteter und Verschlämmter Streifen ausgebildet, auf dem sich nach Regenfällen längere Zeit Pfützen halten. Die gleiche Situation finden wir auf den Kalkschotterbereichen neben den gpflasterten Durchfahrten. Hier wird auf dem Pflanzstreifen geparkt, so daß hier ebenfalls stark verdichtete Stellen entstanden sind, auf denen sich nach Regenfällen ebenfalls Wasserpfützen längere Zeit halten.

Wolfhager Straße

Hier handelt es sich um den Mittelstreifen der 5 bis 6-spurig ausgebauten Wolfhager Straße im Abschnitt zwischen der Einfahrt der Firma Wegmann und der Einmündung des Westring´s in die Wolfhager Straße. Dieser 2,5o Meter breite Mittelstreifen war vor der Baumpflanzaktion durch das Koordinationsbüro "7000 Eichen" im Frühjahr 1986, mit Cotoneaster und Ziersträucher bestanden. Stark abgetretene Randbereiche und einige z.T. mehrere Meter breite flächig abgetretene

Durchgänge waren Indiz dafür, daß hier zahlreiche Fußgänger (Arbeiter der angrenzenden Gewerbebetriebe und Schüler) trotz des hohen Verkehrsaufkommens die Straße in diesem Abschnitt überquerten (GRUNDLER H., LÜHRS H. 1983)
Die Baumpflanzung und der Einbau einer Kalkschotterdecke im Mittelstreifen erleichtert jetzt das Überqueren der Straße. Bessere Sichtverhältnisse durch den Wegfall der Sträucher und die Trittfestigkeit des Kalkschotterbelages ermöglichen ein gefahrloseres Überqueren der Straße und des Mittelstreifens. Allerdings ist der Kalkschotter in einigen Bereichen zu wellig eingebaut und schließt an den Rändern zum Bordstein nicht bündig ab, so daß Stolperstellen entstanden sind. Die Oberfläche besteht in den Baumscheibenbereichen aus zu lockerem und grobem Material, während die restlichen Flächen ein gutes Verhältniss zwischen Grob- und Feinmaterial haben und eine trittfeste und nicht verdichtete Oberfläche gewährleisten.
Die Vegetation hat sich in dem Jahr seit dem Einbau des Kalkschotters nur schütter und uneinheitlich ausgebildet. Um diese Vegetationsentwicklung zu unterstützen, wurde der Mittelstreifen im Herbst von der AG Freiraum flächig angesät. Diese Einsaat bestand, ihrer Entwicklung nach zu urteilen, hauptsächlich aus ein- und zweijährigen Arten der Pionervegetation (Daucus carota, Malva sylvestris, Dipsacus sylvestris, Isatis tinctoria, Echium vulgare, Reseda luteola etc.), die als Jungpflanzen und Rosetten entwickelt sind und im nächsten Jahr blühen werden. Einige einjährige Arten (Poa annua, Papaver rhoeas, Matricaria discoidea) kommen in einigen Exemplaren vor und waren ebenfalls in der Ansaat enthalten. Alle Aufnahmen von diesem Mittelstreifen finden sich in der Spalte der jungen und eingesäten Standorte in der Tabelle (Tab.: Lf.Nr. 68-71).
Die oben beschriebenen Nutzungen, die den alten Cotoneaster- und Strauchbestand deutlich zonierten und lesbar machten, sind momentan durch die junge und noch schüttere Vegetationsentwicklung auf dem Kalkschotter nur schwer erkennbar. Schaut man jedoch genau hin, sieht man die gleichen Zonierungen wie beschrieben; vegetationslosere schmale Trampel-

pfade in den Randbereichen des Mittelstreifens entlang der Fahrbahnen und breite Zonen quer über den Kalkschotter. Das heißt, Fußgänger, die von einer Straßenseite zur anderen wollen, überqueren zuerst eine Fahrbahn und den Mittelstreifen, laufen dann am äußeren Rand des Mittelstreifens entlang, warten eine Lücke im fließenden Verkehr ab und überqueren die zweite Fahrbahn.

5.2 DIE STÄDTISCHEN KALKSCHOTTERDECKEN

Holländische Straße

Hier untersuchten wir zwei vor dem Supermarkt HaWeGe hintereinanderliegende, mit Weißdorn bepflanzte Baumstreifen. Die Pflanzung und der Einbau der Kalkschotterdecke wurden vom Stadtgartenamt ausgeführt. Die Kalkschotterdecke ist unserer Ansicht nach die beste der von uns untersuchten städtischen Kalkschotter und in der Qualität mit den Besten der "7000 Eichen" Kalkschotterdecken vergleichbar. Ausreichende Schichtdicke und eine ebene trittfeste Oberfläche mit bündigem Kantenabschluß hinterlassen einen guten Eindruck. Nur im Bereich der Pflanzlöcher hätte noch genauer gearbeitet werden müssen.
Da die beiden Pflanzstreifen zwischen dem Eingang des Supermarktes und dem angrenzenden Parkplatz liegen, werden sie stark frequentiert. Diese starke Trittbelastung kommt durch eine deutliche Zonierung der Vegetation und der vegetationslosen Bereiche zu Ausdruck. Während sich auf dem ersten, zum Eingang hin liegenden Pflanzstreifen schmale vegetationslose Trampelpfade mit angrenzenden Trittgesellschaften und hohen Vegetationsbeständen im "Trittschatten" der Bäume ausgebildet haben, nehmen die vegetationslosen Zonen des zweiten Pflanzstreifens die gesamtem Baumzwischenbereiche ein. Diese in Richtung Parkplatz sich fächerartig erweiternden Zonierungen entstehen durch die direkte Orientierung zwischen geparktem Fahrzeug und Supermarkteingang.

Im Schutz der Bäume ist daher das Hordeetum murinii entwickelt (Tab.: Lf.Nr. 40,43), während sich auf den bewachs-

enen aber trittbelasteten Zwischenbereichen das Polygono-Matricarietum discoideae bei intensiverer Nutzung stabilisiert hat.

Breitscheidstraße

Die untersuchten Kalkschotterdecken in der Breitscheidstraße liegen im Bereich zwischen Bodelschwinghstraße und Querallee auf der südlichen Seite zwischen Fußweg und Fahrbahn entlang des Grundstücks der Bereitschaftspolizei. Der erste Abschnitt zwischen Bodelschwinghstraße und der Einfahrt zur Bereitschaftspolizei ist von der Aktion "7000 Eichen", der größere folgende Abschnitt in Richtung Querallee 1985 vom Stadtgartenamt, auf dem Standort einer alter wassergebundenen Basaltdecke, eingebaut worden. Ein nachträglicher Kabeleinbau hat die "Beuys´sche" Kalkschotterdecke zerstört, mit nährstoffreichem Substrat durchmischt, das auch noch unsauber eingebaut wurde. Insofern unterscheidet sich diese Kalkschotterdecke nicht mehr von der typisch städtischen Decke, deren Substrat und Einbau jenseits von "Gut und Böse" ist.

In der Regel wurde zur besseren Nährstoffversorgung unter dem Kalkschotter eine Schicht Kompost/Mutterboden eingebaut. Die grobe mit zu geringem Feinanteil eingebaute Kalkschotterschicht ist dann zu dünn aufgetragen und zur Glättung der Oberfläche mit Basaltsplitt abgestreut worden. Bei diesem Aufbau ist die Decke in vielen Bereichen, stellenweise bis zu 5 Zentimeter, gesetzt und sehr uneben. Ausdruck des falschen, weil mit zu nährstoffreichem Substrat erfolgten Einbaus und der fehlenden Nutzung (Trittbelastungen) sind daher mastige Vegetationsbestände mit hohem Deckungsgrad und Wuchshöhen bis 1,50 Meter. Die Bestände sind sehr uneinheitlich ausgebildet. Stellenweise kommen verschiedene Arten wie Bromus sterilis, Tripleurospermum inodorum, Artemisia vulgare oder Daucus carota fast in Reinbeständen bzw. Dominanzbeständen vor (Tab.: Lf.Nr. 16,20,24,26). Zur Fahrbahn hin werden die Bestände an vielen Stellen offener, die Wuchshöhe ist gering und die Artenzusammensetzung ändert sich. Ein hoher Anteil an Lepidium ruderale und das Vorkommen von Puccinella distanz weisen auf die Belastung durch Streusalz

hin (Tab.: Lf.Nr. 48). Auf diesem Standort mit Nährstoffreichtum und geringer Trittbelastung ist eine Entwicklung zu längerer Zeit stabilen Tanaceto - Artimisietum - Staudengesellschaften begünstigt. Tatsächlich sind diese aber nur an einigen geschützten Baumbereichen fragmentarisch ausgebildet. Ursache hierfür ist die Pflege des Stadtgartenamtes. Mahd zum falschen Zeitpunkt und Ausreißen mastiger Stauden im Baumbereich verhindern die Aussamung spätblühender Stauden und bereiten den Standort immer wieder für schnellwüchsiger einjährige bzw. winterannuelle Arten vor. Die falsche Pflege stabilisiert eine Vegetation, die man vom Stadtgartenamt aus eigentlich gar nicht haben will. Zur Begründung dieses "Unsinns" muß wieder mal der "Bürger" herhalten, der sich angeblich über das "Unkraut" an den Straßen beschwert. Allerdings haben wir während unserer Vegetationsaufnahmen andere Erfahrungen gesammelt. Alle Passanten, die uns ansprachen, fanden die hohe Vegetation mit den unterschiedlichen Blühaspekten gut, weil sie einmal zumindest einen optischen Schutz des Gehwegs zur Straße hin bietet und anderseits ein Stück "Natur" in der Stadt ist.
Die Straße in diesem Bereich zu überqueren, kommt sowieso niemand in den Sinn. Breites Straßenprofil und die fehlende direkte Wohnbebauung kennzeichnen hier die Straßenraumsituation. Die Breite der Fahrbahn verleitet zur überhöhter Geschwindigkeit der Fahrzeuge. Dadurch wird das Überqueren der Straße sehr gefährlich. Aus diesem Grund wird der Kalkschotterstreifen nur selten und nur im Bereich der älteren Bäume, wo die Vegetation durch den Schattendruck nur schütter ausgeprägt ist, überquert. Ausgeprägte Trittgesellschaften sind daher nicht zu finden. Nur dort, wo häufiger am Fahrbahnrand geparkt wird - an der Einmündung zur Bodelschwinghstraße hin - sind an der Fahrbahnseite kleinflächig Trittgesellschaften zu finden.

Göthestraße

Kartiert wurde der südliche zwischen Fahrbahn und Fußweg

liegende Pflanzstreifen im Bereich zwischen Kirchweg und Germaniastraße. An diesem Pflanzstreifen läßt sich das konzeptlose Herumhantieren - in Bezug auf Straßenfreiräume - der Stadt Kassel gut dokumentieren:
1975/76 wurde eine alte wassergebundene Decke bis auf die Baumscheiben zugeteert. 1985 wurde dann wieder entteert. Im Abschnitt zwischen Pestalozzistraße und Kirchweg, ebenfalls auf der Südseite wurde 1975 das Mosaikpflasterband des Baumstreifens entfernt und der Gehweg inklusive des wassergebundenen Streifens an der Vorgartenseite bis an die Baumscheiben geteert. Ein schmaler Streifen wurde dann 1985 enteert, mit Kompost unterbaut, aufgehügelt und mit Kalkschotter "abgestreut".
Hier ist also, ähnlich wie in der Breitscheidstraße eine Schicht Kompost unter den Kalkschotter eingebaut worden, um eine bessere Nährstoffversorgung der alten Linden zu erreichen. Wir fragen uns allerdings, wieso Tiefwurzler wie die Linde ausgerechnet im Oberboden versorgt werden sollen, wo der Nährstoffvorrat des Unterbodens bestens ausreicht. Zudem wird mit dem Einbau von humusreichem, feinerdigen Kompost auf längere Zeit insbesondere der Gasaustausch behindert und gestört. Die Absicht und der Vorteil der Kalkschotterdecken bestehen in der günstigen Beeinflussung des Luft/Gas- bzw. Wasseraustauschs, die bei Komposteinbau durch Mineralisierung und Dichtlagerung - neben allen übrigen Nachteilen - auch noch reduziert bzw. unterbunden werden.
Das Aussehen des Pflanzstreifens ist ähnlich katastrophal wie in der Breitscheidstraße. Nur, was dort an Material eingespart wurde, hat man hier zuviel eingebaut. Dadurch ist ein wallartiger stark welliger Kalkschotterstreifen entstanden. dessen Oberfläche aus zu grobem und deshalb lockerem Skelettanteil besteht und daher nachträglich stellenweise mit Basaltsplitt abgedeckt wurde.
Im Schattenbereich der alten Linden konnte nur eine spärliche Vegetation zur Entwicklung kommem. Weitere Differenzierungen sind durch die unterschiedlich intensiven Trittbelastungen, hauptsächlich im Abschnitt zwischen Kirchweg

und Pestalozzistraße, verursacht.
In diesem Abschnitt ist die Einwohnerdichte in der gründerzeitlichen, 4-geschossigen Blockbebauung höher als zwischen Lasallestraße und Germaniastraße. Hier ist die aus der Gründerzeit stammende Bebauung nur 3-geschossig. Neben der Bewohnerdichte ist die Bewohnerstruktur in beiden Straßenabschnitten ebenfalls unterschiedlich. Abzulesen ist dies am unterschiedlichen Umgang mit den Vorgärten und dem Straßenfreiraum, sowie den geparkten Automassen.
Im ersten Abschnitt sind die Vorgärten zur Straße hin offen und werden z.B. als Abstellflächen für Fahrräder beansprucht. Der am Fahrbahnrand liegende Querparkstreifen wird bei hoher Bewohnerdichte stark frequentiert und deshalb der Kalkschotter häufig überquert. Ebenfalls oft überquert wird er, um von dieser Straßenseite zum Quartierszentrum Bebelplatz (Läden , Straßenbahnhaltestelle) zu kommen. Aus diesen Gründen ist die Trittbelastung auf der Kalkschotterdecke sehr hoch, so daß sich Trittgesellschaften nur an kleinen und offenbar weniger betretenen Stellen entwickeln konnten. (Tab.: Lf.Nr. 63) Auffällig ist, daß die schmalen gepflasterten Durchgänge, die die Kalkschotterdecke im Bereich der Hausengänge unterbrechen, offensichtlich nur selten oder überhaupt nicht betreten werden. Auf diesen Standorten hat sich die Vegetation am besten entwickelt. Leider ist uns dieses Phänomen erst bei einem späteren Spaziergang aufgefallen, so daß keine Vegetationsaufnahmen gemacht wurden.
Im zweiten Abschnitt der Göthestraße, zwischen Lasallestraße und Germaniastraße, sind die Vorgärten zur Straße hin eingezäunt, gepflegt und ungenutzt. Die Kalkschotterdecke ist hier nicht so hoch uberwölbt und damit weniger mächtig, so daß sich trotz des Schattendrucks der alten Linden eine schüttere Vegetationsdecke entwickeln konnte. Auch scheint hier das Überqueren der Straße und somit des Pflanzstreifens nicht so intensiv zu sein wie im ersten Straßenabschnitt, da keine stark betretenen vegetationslosen Trampelpfade vorhanden sind. Die Orientierung ist durch die ausschließliche Wohnbebauung und die weit entfernt liegenden be-

zugspunkte (Einkaufsmöglichkeiten etc.) stärker linear zur Straßenrichtung ausgeprägt. Das Überqueren und Abkürzen des Weges erfolgt außerhalb dieses Straßenabschnitts, an Stellen wo die Bezüge offensichtlicher sind. Außerdem schränkt die Breite der Straße und die unklare Situation durch die abknickende Vorfahrt Göthestraße - Germaniastraße das Überqueren der Straße und somit des Kalkschotters ein.
Die Vegetation ist daher flächiger und vielfältiger entwickelt. Neben großflächigen und hohen Vogelknöterichbeständen (Tab.: Lf.Nr. 54) kommen Mäusegerstebestände (Tab.: Lf.Nr. 44) und Kompaßlattichbestände (Tab.: Lf.Nr. 33) vor. Eine Ausnahme im gesamten untersuchten Abschnitt zwischen Kirchweg und Germaniastraße bilden die Standorte nachgepflanzter Bäume. Durch falsche Pflanzungen wurde der Kalkschotter mit dem darunter liegenden Kompost durchmischt. Durch die "Meloration" haben sich auf diesen Standorten mastige Bestände der nährstoffreichen Hochstaudenfluren ausgebildet, mit hohen Anteilen an Urtica dioica (Große Brennessel), Rumex obtusifolius (Stumpfblättriger Ampfer), Sisymbrion officinale (Wegrauke) und Chenopodium album (Weißer Gänsefuß, Tab.: Lf.Nr. 29,30,31,32).

6 FUNKTION UND BEDEUTUNG VON KALKSCHOTTERSTREIFEN
-Zusammenfassung-

Wie beschrieben, entwickeln sich auf den Kalkschotterstreifen eine Vielzahl von Pflanzengesellschaften in Abhängigkeit von Nutzung, Pflege, Einsaat und Einbauqualität des Schotters.
Hinsichtlich der Einbauqualität läßt sich die Unterscheidung in:

- Kalkschotterstreifen mit genügend mächtigem Schichtaufbau und
- Kalkschotterstreifen mit zu geringem Schichtaufbau sowie nährstoffreichem Unterbau

treffen.
Bei den Kalkschotterstreifen der ersten Kategorie entwickelt sich in der Regel schon in jungen Jahren, d.h. auch wenn der Schattendruck der Bäume noch nicht so groß ist, eine Vegetationszonierung, die sich über die Nutzung stabilisiert (vegetationslose Zonen; Trittgesellschaften; Übergangsgesellschaften; Säume und Hochstaudenfluren). Diese Zonierung macht den Straßenraum les- und interpretierbar und selbst Ortsunkundigen wird signalisiert, was möglich ist und was nicht.
D.h. neben der Verbesserung des Straßenraums durch Baumpflanzungen wird gegenüber ehemaligen Teerstandorten, sowie z.B. mit Cotoneaster weggegrünten Flächen, die Straße als Freiraum den Bewohnern nicht entzogen, sondern in wählbarer Weise zugänglich.
Schlecht eingebaute Kalkschotterdecken funktionieren dagegen nur bedingt. In der Göthestraße ist der Schattendruck der alten Linden ausschlaggebender Faktor für die z.T. geringe Vegetationsbedeckung. Im Bereich neugepflanzter Bäume entwickelt sich dagegen eine nährstoffreiche mastige Staudenflur. Der Schattendruck der Bäume in der Breitscheidstraße ist wesentlich geringer. Hier ist auch die hohe, dichte Vegetationsdecke aus ein-, zwei- und mehrjährigen Arten, die eine Überquerung des Streifens behindert, fast durchgängig. Nur im

Bereich der älteren Bäume sind Wege an der schütteren Vegetation zu erkennen.
Zwar läßt sich ein Vergleich der Breitscheidstraße aus den schon beschriebenen Gründen des geringen Nutzungsdrucks (fehlende Infrastruktur oder Ziele) gegenüber einer überwiegenden Wohnstraße schwer herstellen; trotzdem zeigt dieses Beispiel, daß ähnliche Barrieren aufgebaut werden können, wie dies mit dem herkömmlichen "Gärtnergrün" oft der Fall ist.
Wenn aber ein Stück nutzbaren Straßenraumes hergestellt werden soll, muß die Planung von vorneherein so bedacht werden, daß die Möglichkeiten dazu gegeben sind. D.h.: die Kalkschotterstreifen müssen gut vorgedacht und gut in ausreichender Mächtigkeit eingebaut werden.
Zur Technik nur soweit und stichpunktartig (genauere Anleitungen siehe SCHOLZ N., 1985 und HÜLBUSCH K.H. u. SCHOLZ N., 1984)

- 20 Zentimeter mächtige, grobe Tragschicht (0/80) bündig Oberkante Kantenstein/Pflasterläuferreihe,
- darüber ca. 3 Zentimeter starke, feinere Deckschicht (0/32), mit dem Rechen gleichmäßig abziehen und gröbere Teile entfernen,
- leichtes Abwalzen oder Anstampfen.

Im Bereich der Baumscheiben wäre zu überlegen, den Kalkschotter ebenfalls etwas mächtiger einzubringen, d.h. bei Wurzelware den Unterboden nicht so hoch zu verfüllen und bei Ballenware gegebenfalls den oberen Teil des Ballens vorsichtig zu entfernen und durch Kalkschotter zu ersetzen. Um punktuelle Störungen von Kalkschotterstreifen bei Nachpflanzungen zu vermeiden, sollte der ausgehobene, mit nährstoffreichem Unterboden vermischte Kalkschotter abgefahren und durch neues Material ersetzt werden.
Zur Pflege von Kalkschotterstreifen wollen wir uns auf einige generelle Hinweise beschränken, da eine fundierte Anleitung sowohl eine genauere Beschäftigung mit der Problematik, als auch eine weitere Beobachtung der Entwicklung der zu pflegenden Flächen vorraussetzt. Da Hinweise zur Pflege vorab schon beschrieben wurden, seien sie hier nur noch

einmal stichpunktartig zusammengetragen:

- Eine gut funktionierende Kalkschotterdecke "pflegt" sich in weiten Teilen von alleine.
- Entfernung der aufgewachsenen Biomasse, z.B. der hochwachsenden Staudengesellschaften, durch Mahd im Spätherbst, mit Abfahren oder Entfernen der abgestorbenen Pflanzenteile im frühen Frühjahr.
- Den Kalkschotter nicht (wie stellenweise praktiziert) hacken.
- Statt dessen: selektive Pflege anwenden; z.B. Rumexarten ausstechen oder Disteln ausziehen.

In letzter Zeit fällt auf, daß bei der Pflege mit dem Freischneider bis an die Bäume gemäht wird, wobei sehr häufig die Baumrinde, teilweise ringsum, durch den rotierenden Nylonfaden verletzt wird. So geschehen z.B. in der Diakonissenstraße. Das hat Schädigungen bis zum Absterben der Bäume zur Folge. Wenn im Spätherbst/Frühwinter oder Frühjahr die Biomasse entzogen wird und im Sommer - so nötig - nur selektiv gepflegt wird, erübrigt sich der Einsatz von Freischneidern.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

So:

Jetzt haben wir Seiten über Kalkschotterdecken, Funktion und Bedeutung, Vegetationszonierungen, Nutzbarkeit etc. geschrieben bzw. gelesen. Bei einem eng umrissenen Thema ist es, wie wir glauben, schwer sich davon freizumachen, einerseits das Thema an sich als sehr bedeutungsvoll darzustellen und anderseits Anknüpfungspunkte an andere Bereiche nicht zu beschreiben, auch wenn wir uns damit nicht näher befaßt haben.

Um die Wichtigkeit von Baumstreifen nicht herunterzuspielen, kamm man sagen: Im Grunde ist es eine ganz einfache Sache, das mit den Kalkschotterdecken. Sie sind billig, für die Bäume gut, begehbar und überall dort wo nicht gegangen wird ist´s grün; mal weniger, mal üppiger.

Oder, um es mit ähnlichen Worten wie Norbert Scholz im ersten Notizbuch der Kasseler Schule auszudrücken:
"Was für die Bäume gut ist, ist auch gut für die Menschen"
Und da braucht es keine aufwendige, kostenintensive Materialschlacht, um Straßen ein wenig bewohnbarer zu machen.

LITERATURVERZEICHNIS

AICHELE, D.
SCHWEGLER, H.W. 1978, Unsere Gräser, Stuttgart

AUTORENKOLLEKTIV 1984, Pflege ohne Hacke und Herbizid; Arbeitsbericht des FB Stadt- und Landschaftsplanung, Heft 52, Kassel

BENITT, A,
BECKMANN, A.
GRUNDLER, H. 1982, Die spontane Vegetation auf einer innerstädtischen Brachfläche; Studienarb. an der GHK, FB 13, Kassel

BÖSE, H.
KNITTEL, J. 1978, Die Landschaft der Gärtner; Werk und Zeit, Heft 2, Berlin

FITTER, R.
FITTER, A.
BLAMEY, M. 1986, Pareys Blumenbuch, - Wildblühende Pflanzen Deutschlands und Nordwesteuropas -; Hamburg, Berlin

GRUNDLER, H.
LÜHRS, H. 1983, Straßenbegleitgrün in der Kriese; Diplomarb. an der GHK, FB. 13, Kassel

HÜLBUSCH, K.H. 1978, Die Stadt als Landschaft, oder: was wächst denn so von selber; Werk und Zeit, Heft 2, Berlin

HÜLBUSCH, K.H. 1981, Das wilde Grün der Städte; Grün in der Stadt, Hrsgb: SPITZER, K., Reinbeck

HÜLBUSCH, K.H.
BÄUERLE, H.
HESSE, F.
KIENAST, D. 1979, Freiraum- und Landschaftsplanerische Analyse des Stadtgebietes von Schleswig; Urbs et Regio 11, Kassel

KIENAST, D. 1978, Die spontane Vegetation der Stadt Kassel in Abhängigkeit von bau- und stadtstrukturellen Quartierstypen; Urbs et Regio 10, Kassel

KLAPP, E. 1983, Taschenbuch der Gräsen; Hamburg und Berlin

KNITTEL, J. 1986, Zur Funktion und Leistung von Stadtvegetation; Mitteilungen der Heimstätten und Landentwicklungsgesellschaften Heft 1, Bonn

KRAH, G. 1987, "Mini - Kienast", Synthetische Übersicht der Stadtvegetation Kassels; Notizbuch der Kasseler Schule, Heft 4, Kassel

LÜHRS, H. 1984, Die spontane Vegetation der Stadt, - Eine Literaturzusammenstellung -; Studienarb. an der GHK, FB. 13, Kassel

OBERDORFER, E. 1970, Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland; Stuttgart

ROTHMALER, W. 1982, Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, band 2, Gefäßpflanzen; Berlin (DDR)

SCHOLZ, N. 1985, Über den Umgang mit Bäumen, oder: praktisch - handwerkliche Erfahrungen zur Technik des Bäumepflanzens; Notizbuch der Kasseler Schule, Heft 1, Kassel

WILLMANNS, O. 1984, Ökologische Pflanzensoziologie, 3. Auflage; Heidelberg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Notizbuch der Kasseler Schule

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 7_1988

Autor(en)/Author(s): Hennen Ralf

Artikel/Article: Kasseler Kalkschotterbecken - eine Untersuchung 111-158