

PFLASTERFUGENBEGRÜNUNG

Anlage und Untersuchung verschiedener
Begrüpfungsmöglichkeiten von Großpflaster-Fugen
am Margaretengürtel in 1050 Wien



Verfasserin

Birgit Kowaschitz

Diplomarbeit für das Fachgebiet Vegetationstechnik

Betreuung

Florin Florineth
o.Univ.Prof. Dr.phil.



Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau
Department für Bautechnik und Naturgefahren
Universität für Bodenkultur Wien

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	5
	Abstract	6
1	Einleitung	7
2	Untersuchungsgebiet	9
2.1	Der 5. Wiener Gemeindebezirk	9
2.2	Grünraum Margareten	9
2.3	Bedingungen am Parkplatz Margaretengürtel	12
2.3.1	Klimadaten	13
3	Untersuchungsmethoden	15
3.1	Vorbereitung	15
3.2	Versuchsflächen	17
3.2.1	Konzept	17
3.2.2	Rasenmischungen	19
3.2.3	Ansaat	20
3.3	Vegetations-Aufnahmen	22

4	Ergebnisse	24
4.1	BOKU-Blumenrasen	24
4.1.1	Artmächtigkeit	26
4.1.2	Deckungsgrad	30
4.1.3	Blühaspekte	32
4.2	Gebrauchsrassen	33
4.2.1	Artmächtigkeit	34
4.2.2	Deckungsgrad	36
4.2.3	Blühaspekte	38
4.3	Natürlich aufkommende Vegetation	39
4.3.1	Artmächtigkeit	40
4.3.2	Deckungsgrad	40
4.3.3	Blühaspekte	42
4.4	WAIPUNA Testfläche	42
4.4.1	Artmächtigkeit	43
4.4.2	Deckungsgrad	43
4.4.3	Blühaspekte	43
5	Diskussion der Ergebnisse	44
5.1	Darstellung der Ergebnisse vom Margaretengürtel	44
5.1.1	BOKU-Blumenrasen	44
5.1.2	Gebrauchsrassen	48
5.1.3	Vergleich BOKU-Blumenrasen / Gebrauchsrassen	50

5.2	Weitere Versuche zum Thema Pflasterfuge	52
5.2.1	Versickerungsfähige Beläge	52
5.2.2	Parkplätze für Wohn- und Freizeitanlagen	53
5.2.3	Grüne Sickeröffnungen	54
5.2.4	Abwechslung statt Einheitsgrün	55
5.2.5	Forschung für die Praxis	56
5.2.6	Neue Versuchsreihe	57
5.3	Öffentliche Plätze mit begrünem Pflaster	58
5.4	Vor- und Nachteile begrünter Pflasterfugen	62
6	Vorschläge für die Praxis	69
6.1	Neuanlage von Parkplätzen mit begrünten Fugen	69
6.2	Pflanzenauswahl und neue Saatgutmischung	72
6.3	Auswirkungen von Tropföl	75
7	Ausblick	77
8	Literaturverzeichnis	79
9	Abbildungsnachweis	82

Zusammenfassung

Die Bezirksvorstehung Margareten ist bestrebt den Grünflächenanteil des 5. Wiener Gemeindebezirkes zu erhöhen und aufzuwerten.

Die Projektidee „Straße der Pflasterfugenvegetation“ – eine von 8 Vorhaben des Grünraums Margareten – wurde durch diese Diplomarbeit aufgegriffen und untersucht. Im Juni 2006 wurden Stellflächen am Mitteltürtelparkplatz gesperrt, die Fugen maschinell ausgebürstet, Saatgut eingebracht und mit einem Sand-Erde-Gemisch bis 2 cm unter Oberflächenniveau verfüllt.

Verglichen wurden die Saatgutmischungen BOKU-Blumenrasen und Gebrauchsrasen in Hinblick auf ihre Artmächtigkeit, den Deckungsgrad und Blühaspekte. Die Aufnahmen endeten im August 2007. Der BOKU-Blumenrasen (aus schnitt- und trittfesten Gräsern und Kräutern bestehend) erfüllt die Erwartungen einer niedrig bleibenden und blühenden Fugenbegrünung. Die Gebrauchsrasenmischung aus Gräsern präsentiert sich eher dürftig. Die natürlich aufkommende Vegetation allein erreicht weder den erwünschten Deckungsgrad noch den optischen Effekt.

Weiters wird auf abgeschlossene, sowie aktuelle Versuchsreihen aus Veitshöchheim, Deutschland hingewiesen. Beispiele begrünter Pflasterflächen auf öffentlichen Plätzen werden dargestellt.

Das Kapitel „Vor- und Nachteile begrünter Pflasterfugen“ zeigt gesellschaftliche Kritikpunkte auf. Die „Vorschläge für die Praxis“ geben einen Überblick über mögliche Einbauten versickerungsfähiger Beläge und deren Begrünung. Abschließend wird eine für Wien entsprechende Saatgutmischung vorgeschlagen.

Abstract

The municipal district chairman of Margareten is anxious to raise the rate of green areas in the 5th district of Vienna and grade it up.

The project idea 'Street of greened large-cobbled street' – one of the eight intentions from the *Grünraum Margareten* – was realised and examined by this diploma thesis. In June 2006, the parking areas were preserved from traffic and the grooves were swept out mechanically. The seeds were planted and the grooves were filled in with sand and soil about 2 centimetres under the surface level.

The seed mixture - '*BOKU-Blumenrasen*' was compared to the '*Gebrauchsrasen*' in terms of cardinality, coverage and blooming aspects. The notes were finished in August 2007. The '*BOKU-Blumenrasen*' (composed of grasses and herbs is resistant to mowing and steps) complies with the requirement of a low and flourishing vegetation in the grooves of pavement slabs. The '*Gebrauchsrasen*' with grasses appears as a moderate area. The natural upcoming vegetation alone does not reach the desired degree of coverage.

Completed and current experimental series from Veitshöchheim, Germany were shown. Examples of greened grooves of paving stones from public places were evident.

The chapter: 'advantages and disadvantages of greened grooves of paving stones' points out social criticism. The 'proposals for practice' give a review about possible improvements of infiltration compatible coverings and their vegetation. Finally a mixture of seed for Vienna is suggested.

Einleitung

1

Eine Versuchsfläche am Margaretengürtel in 1050 Wien wurde von der Bezirksvorstehung zur Verfügung gestellt um verschiedene Begrünungsmöglichkeiten von Großsteinpflaster-Fugen zu untersuchen. Die vorhandene Vegetation kann vor allem durch ihre Wuchshöhe ein Brandrisiko darstellen.

Folgenden Anforderungen soll die gezielte Pflasterfugenbegrünung am Mittelgürtelparkplatz gerecht werden:

- geringer Herstellungsaufwand
- geringer Pflegeaufwand,
dh. keine Zusatzbewässerung und keine Düngung
- geringe Wuchshöhe
- die Flächen sollen optisch ansprechend erscheinen,
wenn möglich mit effektiven Blühaspekten

Zusammenfassend wünschen sich die Auftraggeber geringe Kosten, eine geringe Wuchshöhe, sowie durch blütenreiche Ästhetik einen Gewinn für die Bevölkerung.

Der Wunsch nach Begrünung war vorhanden und so entschied man sich gemeinsam mit Prof. Florin Florineth für die Aussaat einer Blumenrasenmischung und einer Gebrauchsrasenmischung, sowie auch die natürlich aufkommende Vegetation zu beobachten.

Das Saatgut wurde im späten Frühjahr 2006 ausgebracht und die weitere Entwicklung im Hinblick auf Artmächtigkeit, Deckungsgrad und Blühaspekte bis August 2007 beobachtet.

Durch Aufnahmen der Vegetation war ein Vorschlag zu entwickeln, der sich für künftige Begrünungen von Pflasterfugen mit vergleichbaren Standortbedingungen eignet.

Untersuchungsgebiet

2

2.1 Der 5. Wiener Gemeinde Bezirk

Mit 49.100 Menschen auf einer Fläche von ca. 203,3 ha ist der 5. Wiener Gemeindebezirk einer der am dichtesten besiedelten innerstädtischen Bezirke Wiens. Margareten weist einen Grünanteil von 14,7 Prozent der Bezirksfläche auf, das bedeutet durchschnittlich 6 Quadratmeter Grün pro Einwohner. Der Bezirk reiht sich mit diesem Wert an die 20. Stelle von den 23 Bezirken der Stadt Wien. Nur die Bezirke Josefstadt (8. Bezirk), Neubau (7. Bezirk) und Mariahilf (6. Bezirk) haben weniger Grünflächen pro Einwohner.

2.2 Grünraum Margareten

In Zusammenarbeit des Bezirksvorstehers Ing. Kurt Wimmer mit dem Österreichischen Bundesinstitut für Gesundheitswesen (ÖBIG) und der Umweltberatung – Kompetenz-Zentrum Grünraum und Garten wurde die Grünflächensituation und -entwicklung im Bezirk analysiert. In Workshops mit Vertretern der zuständigen Magistratsabteilungen, der Agenda 21 Margareten, der Gebietsbetreuung und des Bundesverbandes der österreichischen Gärtner entstanden folgende Projektideen:

1. Vielfalt in den Parks – Pilotprojekt Mittulgürtel
2. Nektarinseln für Schmetterlinge
3. Blumen- und Pflückbeete
4. Straße mit Pflasterfugenvegetation – Großflächenversuch am Mittulgürtelparkplatz
5. Margareten blüht auf – Blumenmärkte
6. Mein Fensterkisterl, Balkon, Innenhof – Wettbewerb
7. Wunderbare Welt der Fassadenbrütler – Gebietsbetreuung
8. Tiere und Pflanzen in meinem Grätzl beobachten – Schulprojekte

Im Jahr 2005 wurden diese Ideen gemeinsam mit der Umweltstadträtin Mag. Sima unter dem Titel „GRÜNRAUM MARGARETEN - Mehr Platz für die Natur in einem innerstädtischen Bezirk“ der Öffentlichkeit via Bezirksmedien und Versand eines Bezirksfolders näher gebracht.

Für die einzelnen Projekte wurden neben dem zeitlichen Ablauf, die Ziele, das Für und Wider, die Nutznießer, die sachliche und finanzielle Zuständigkeit, sowie die Einbindung der Bevölkerung festgelegt.

Das Untersuchungsgebiet für die „Straße mit Pflasterfugenvegetation“ befindet sich am Margaretengürtel auf dem Parkplatz zwischen den beiden Fahrtrichtungen. Die Fahrbahn ist asphaltiert, auf den Stellplätzen des Parkplatzes ist Großsteinpflaster verlegt. Zwischen den Pflastersteinen gibt es Fugen mit einer durchschnittlichen Breite von 3 Zentimetern. Der Flächenanteil der Fugen erreicht bis zu 15 Prozent, in die sich, hauptsächlich durch Windeintrag, immer wieder Vegetation ansiedelt. Diese Pflanzen sind im Grunde nicht immer erwünscht.

Von Seiten der Straßenverwaltung Magistratsabteilung 28 gibt es Bedenken. Das Hauptproblem wird in diesem Fall aus Sicherheitsgründen bei der Wuchshöhe gesehen. Hohe vertrocknete Vegetation kann durch heiße Auspuffe zu brennen beginnen. So müssen derartige Flächen teilweise mehrmals im Jahr aufwendig gemäht und auch in größeren Abständen ausgebürstet werden.

Projektidee	„Straße mit Pflasterfugenvegetation“ Pflanzen vor der Haustüre akzeptieren und erleben lernen Vegetation in den Versickerungsflächen von Parkspuren
Ziel	Es kann etwas Schönes sein, was zwischen Pflastersteinen wächst.
Für	Gezielt eingesetzte Vegetation kann den Erhaltungsaufwand, wenn auch geringfügig, minimieren und ein naturnahes Bild am Straßenrand (großwürfelig, gepflasterte Parkspuren) herstellen.
Wider	Zu hohe Vegetation, die beim Vertrocknen durch heiße Auspuffe eine Brandgefahr darstellen kann.
Nutznießer	Die Bevölkerung Margareten, da Gras zwischen den Pflastersteinen als positiv erlebbar angesehen wird.
sachliche Zuständigkeit	- Magistratsabteilung 28: für die Straßenerhaltung - Magistratsabteilung 42: für den gärtnerischen Bereich
finanzielle Zuständigkeit	Bezirksbudget Margareten im Zuge der Dezentralisierung
zeitlicher Ablauf	- April/Mai 2005: Beginn eines Großflächenversuches am Mitteltürtelparkplatz - laufend weitere Flächen Margareten
Einbindung der Bevölkerung	- März/April 2005: Folder „Grünraum Margareten“ - Mai/Juni 2005: Thematisierung in den Bezirkszeitungen
Info	- über Ansprechpersonen der beteiligten Magistratsabteilungen - über entsprechende Homepages der Magistratsabteilungen - Broschüren der MA 22 „Wildwuchs“, „Wildes Wohnen“

Tab. 1: Zusammenstellung aus dem Informationsheft „GRÜNRAUM MARGARETEN - Mehr Platz für die Natur in einem innerstädtischen Bezirk“, Stand 15.03.2005.

Durch dieses Ausbürsten können einzelne Steine aus dem Verband leicht gelöst werden und zusätzliche Arbeitsschritte werden notwendig. Gezielt eingesetzte Vegetation soll den Erhaltungsaufwand minimieren, die Flächen werden nicht versiegelt, sondern bleiben für die Versickerung offen.

2.3 Bedingungen am Parkplatz Margaretengürtel

Der Parkplatz erweist sich als Extremstandort. Die Kurzparkzone ist wochentags wenig frequentiert, es gibt wenig natürliche Beschattung. Außerdem waren seit Untersuchungsbeginn im Sommer 2006 die Temperaturen besonders hoch und die Trockenperioden lang.



Abb. 1: Rot markiert ist die untersuchte Hälfte des Mitteltümpelparkplatzes in 1050 Wien, Quelle: GoogleEarth (Ergebnis vom 29.11.2006)

Das Ausmaß einer Versuchsfläche umfasst jeweils mehr als 200 Quadratmeter und hat ein leichtes Gesamtgefälle.

Der große Vorteil dieser Untersuchung ist, dass der Versuch nicht mittels Simulationen und/oder an entfernten Orten durchgeführt wurde, sondern direkt mit und für die Personen, die durch die Ergebnisse profitieren sollen.

2.3.1 Klimadaten

Im Untersuchungsgebiet ist das pannonische Klima vorherrschend. Die Temperaturen unterliegen starken Schwankungen im Jahreswechsel. Trocken-heiße Sommer folgen auf kalte und trockene Winter.

Im Jahr 2006 betrug das Jahresmittel der Lufttemperatur 10,7 Grad Celsius, dieser Wert weicht um +0,4 Grad Celsius vom Normalwert 1901-1997 ab. Auch die Normalwerte der Sonnenstunden wurden übertroffen, Wien war mit 2.227 Stunden die sonnigste Landeshauptstadt 2006.

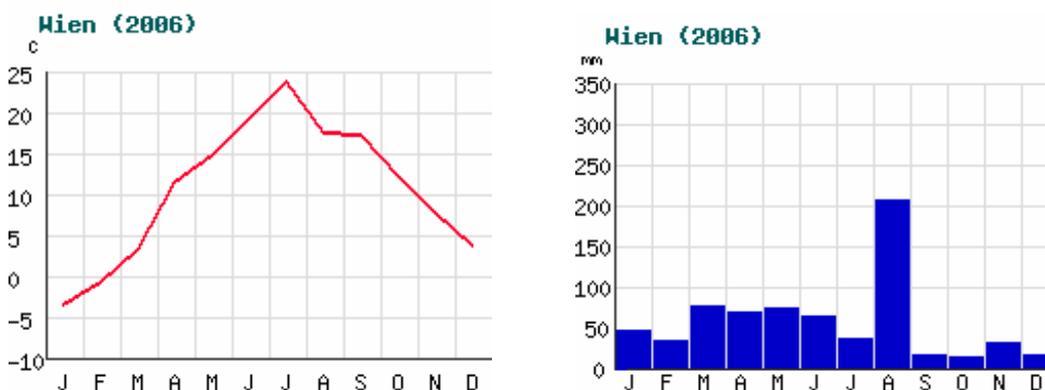


Abb. 2-3: Temperaturtagesmittel Wien 2006 und Tagesniederschlagssummen Wien 2006, Quelle: ZAMG

Die Niederschlagsmenge mit 693 mm im Jahr 2006 ist um 14 Prozent höher als der Normalwert 1901-1997. Zum Start der Untersuchung war die Niederschlagstätigkeit sehr niedrig, erst der August zeigte sich reich an Regentagen.

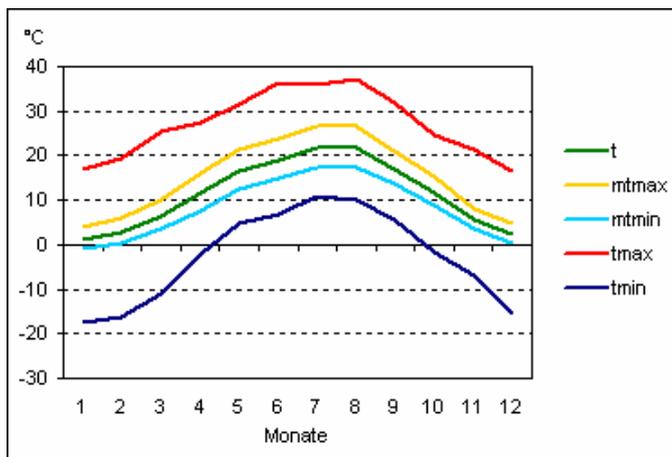


Abb. 4: Klimadaten Lufttemperatur Wien 1971-2000, Station: Innere Stadt, Quelle: ZAMG

- mtmax Summe tägl. Maxima / Anzahl der Tage
- mtmin Summe tägl. Minima / Anzahl der Tage
- tmax größtes Tagesmaximum
- tmin kleinstes Tagesminimum

Monate mit geringen Niederschlagsmengen folgten. Der Winter von 2006 auf 2007 verlief sehr mild. Die anschließenden Jahreszeiten im Jahr 2007 brachten Wetterperioden mit starken Temperaturschwankungen, aber auch über Wochen andauernde Trockenzeiten.

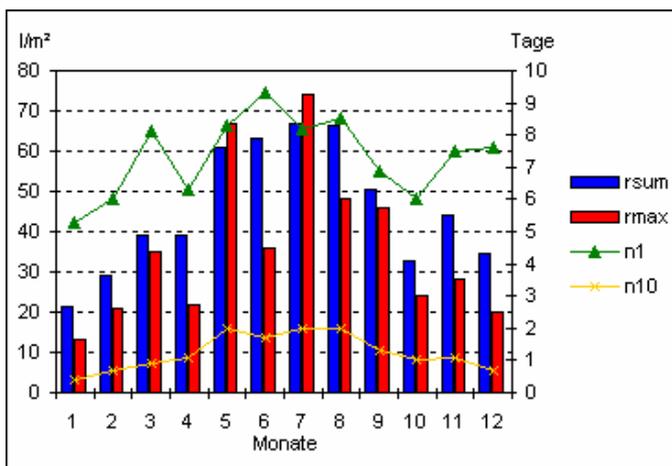


Abb. 5: Klimadaten Niederschlag Wien 1971-2000, Station: Innere Stadt, Quelle: ZAMG

- rsum in l/m² Mittlere Monatssumme des Niederschlags
- rmax in l/m² Größte Niederschlagssumme in 24 Stunden
- n1 in Tagen Zahl der Tage mit Niederschlagssumme ≥ 1 mm
- n10 in Tagen Zahl der Tage mit Niederschlagssumme ≥ 10 mm

Untersuchungsmethoden

3

3.1 Vorbereitung

Im Juni 2006 kam es zur Anlage der Versuchsflächen für Begrünungsmöglichkeiten von Großpflaster-Fugen auf dem Parkplatz am Margaretengürtel in 1050 Wien.

Zu Beginn wurde der Mitteltümpelparkplatz in die einzelnen Testflächen unterteilt. Die Bepflanzung soll von der Bevölkerung als zusätzliches Grün positiv aufgenommen werden, daher lässt sich die getroffene Auswahl der Flächen wie folgt argumentieren:

- Nähe zu anschließenden Fußwegen, die für die Bevölkerung präsenter sind,
- Flächen beeinflussen sich nicht gegenseitig, sie haben eine entsprechende Größe und sind getrennt durch eingefasste Strauchflächen.

Mittels „Umweltbürste Rasant“ wurden die zu begrünenden Bereiche Mitte Juni 2006 ausgebürstet. An zwei Werktagen reinigte die Magistratsabteilung 48 (Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark) die Fugen 3 dieser Flächen mit der Wildkrautbürste in einem Winkel, dass die

vorhandene Vegetation möglichst tief herausgekehrt werden konnte und gleichzeitig effizient, dh. in diesem Fall: in einer vertretbaren Zeit. Erleichtert wurde das Auskehren durch zeitgerechtes vorheriges Sperren der Parkplätze. Weiters wurden die Pflasterflächen mit Wasser abgespritzt, dies geschah mittels einer so genannten Waschmaschine, wie der Unimog U1600 mit Triletyaufbau (BISCHOF, SIEBENHANDL, THON, WABECK 1995).



Abb. 6-11: Vorbereitung der Versuchsflächen (Aufnahmen vom 16.06.2006)

Nach den Arbeitsschritten Befeuchten und Auskehren wurde das angefallene Material mit einer Kehrwespe aufgesammelt und in weiterer Folge entsorgt.

3.2 Versuchsflächen

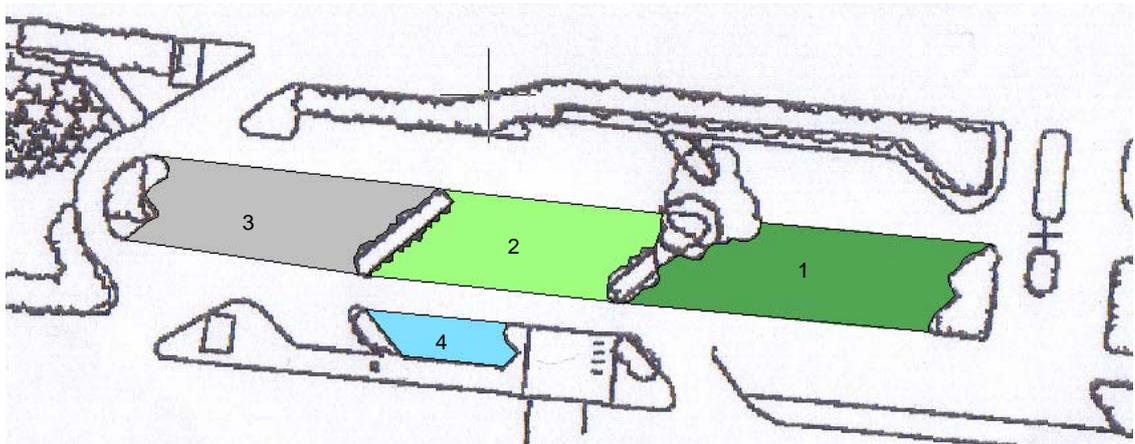


Abb. 12: Versuchsflächen am Margaretengürtel, 1050 Wien

- 1 ... Blumenrasen
- 2 ... Gebrauchsrasen
- 3 ... nur ausgebürstete Fläche
- 4 ... WAIPUNA Testfläche

3.2.1 Konzept

Im Konzept für die Begrünungsversuche wurden die markierten Flächen (siehe Abbildung 12) folgendermaßen behandelt:

BLUMENRASEN - Dunkelgrüne Fläche (1)

- wird tief maschinell ausgebürstet
- Verfüllung mit Sand-Erde-Gemisch (80/20) bis 2 cm unter Oberflächenniveau

- Aussaat der BOKU-Blumenrasenmischung (Gräser-Kräuter), 10 Gramm Saatgutmischung pro Quadratmeter
- Startbewässerung (Sprühregen um Ausspülen zu vermeiden)
- Mähen (Häufigkeit noch nicht bekannt)

GEBRAUCHSRASEN - Hellgrüne Fläche (2)

- wird tief maschinell ausgebürstet
- Verfüllung mit Sand-Erde-Gemisch (80/20) bis 2 cm unter Oberflächenniveau
- Aussaat einer reinen Gräsermischung, 10 Gramm Saatgutmischung pro Quadratmeter
- Startbewässerung (Sprühregen um Ausspülen zu vermeiden)
- Mähen (Häufigkeit noch nicht bekannt)

NUR AUSGEBÜRSTETE FLÄCHE - Graue Fläche (3)

- wird maschinell ausgebürstet und nicht begrünt. Das Aufkommen der natürlichen Sukzession wird untersucht.

WAIPUNA TESTFLÄCHE – Blaue Fläche (4)

- von Fa. ISS Facility Services Grünraum GmbH wird weiter beobachtet.

Das Waipuna Heißschaumsystem wurde im Jahr davor (2005) am Gelände auf einigen Stellplätzen angewandt. Dabei handelt es sich um eine Form der pestizidfreien Vegetationsentfernung. Heißes Wasser wird auf die Vegetation aufgebracht, organischer Schaum (aus 100 % Korn- und Kokosnusspflanzenzucker) dient als Isolator.

RESTLICHER PARKPLATZ

- wird nicht behandelt, dh. natürliche Sukzession,
- Pflege wie bisher (Mähen).

3.2.2 Saatgutmischungen

Hartschwingel	<i>Festuca ovina duriuscula</i>	10,0 %
Horstbildender Rotschwingel	<i>Festuca rubra commutata</i>	15,0 %
Ausläuferbildender Rotschwingel	<i>Festuca rubra rubra</i>	10,0 %
Kurzausläuferbildender Rotschwingel	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	10,0 %
Englisches Raygras	<i>Lolium perenne</i>	2,0 %
Wiesenrispe	<i>Poa pratensis</i>	33,0 %
Gräser	Summe	80,0 %
Hornschotenklee	<i>Lotus corniculatus</i>	2,0 %
Gelbklee	<i>Medicago lupulina</i>	2,0 %
Inkarnatklee	<i>Trifolium incarnatum</i>	0,5 %
Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>	0,5 %
Leguminosen	Summe	5,0 %
Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	1,5 %
Römische Duftkamille	<i>Anthemis nobilis</i>	1,0 %
Gänseblümchen	<i>Bellis perennis</i>	0,5 %
Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	0,5 %
Herbst-Löwenzahn	<i>Leontodon autumnalis</i>	0,5 %
Rauer Löwenzahn	<i>Leontodon hispidus</i>	0,5 %
Margerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	2,0 %
Klein-Bibernelle	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1,0 %
Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	1,0 %
Frühjahrsfünffingerkraut	<i>Potentilla verna</i>	0,5 %
Brunelle	<i>Prunella vulgaris</i>	1,5 %
Wiesensalbei	<i>Salvia pratensis</i>	1,5 %
Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	1,5 %
Feldthymian	<i>Thymus pulegioides</i>	1,5 %
Kräuter	Summe	15,0 %

Tab. 2: Zusammenstellung der BOKU Blumenrasenmischung, hergestellt von der Austrosaat Österr. Samenzucht- u Handels AG

Der Blumenrasen ist niedrig wachsend, belastbar und verspricht Vorteile, wie farblich bunte Blühaspekte und anspruchslosigkeit (FLORINETH 2004).

Englisches Raygras	<i>Lolium perenne</i>	40,0 %
Wiesenrispe	<i>Poa pratensis</i>	20,0 %
Horstrotschwengel	<i>Festuca rubra commutata</i>	10,0 %
Kurzausläuferbildender Rotschwengel	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	10,0 %
Härtlicher Schwengel	<i>Festuca ovina duriuscula</i>	20,0 %
Gräser	Summe	100,0 %

Tab. 3: Zusammenstellung Gebrauchsrasenmischung C4 aus reinen Gräsern, hergestellt von Austroaat Österr. Samenzucht- u Handels AG

Der Gebrauchsrasen ist belastbar und benötigt wegen der Gräsermonokultur eine entsprechende Pflege in Form von Dünger, Wasser und Pestiziden. Die ökologische Alternative stellt der Blumenrasen dar (FLORINETH 2004).

Die BOKU-Blumenrasenmischung wurde von der Firma Austroaat Österr. Samenzucht- u Handels AG für diesen Versuch zur Verfügung gestellt. Die Saatgutmischung Gebrauchsrasen C4 der Marke Austroaat stammt aus dem Verbrauchslager der Magistratsabteilung 42, entspricht also der am nahe liegendsten zu vergleichenden Mischung.

3.2.3 Ansaat

Auf keiner der Versuchsflächen am Margaretengürtel wurde nach der Aussaat und anfänglichen Bewässerung irgendeine Form von Pflege vorgenommen.

Bevor man das Saatgut aussät, soll dieses mehrmals durchmischt werden, da die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass es sich sehr leicht während der Zeit des Lagerns entmischt hat.



Abb. 13-18: Ansaat der Rasenmischungen (Aufnahmen vom 16.06.2006)

Pro Mischung wurden per Handsaat 10 Gramm Saatgut am Quadratmeter aufgebracht und die Fugen mit einem Sand-Erde-Gemisch (80/20) bis 2 Zentimeter unter das Oberflächenniveau verfüllt. Dieser Abstand ist notwendig, um die Befahrbarkeit zu erhalten und insbesondere den Vegetationskegel vor dem Überfahren zu schützen.

Die Tauben der Umgebung freuten sich sehr über die Aussaat der Rasenmischungen und kamen zahlreich zu Besuch. Zu Beginn bevorzugten die Vögel die Blumenrasenmischung, scheuten aber nicht auch von der Saat für den Gebrauchsrasen zu kosten. Es ist nicht abschätzbar, wie weit dadurch die Ergebnisse abgefälscht wurden.

Die Parkplätze wurden nach dem Aussäen des Saatgutes wieder für das Beparken geöffnet, da es sich um Stellplätze handelt, die über Tags wenig beparkt sind und somit von einer geringen Beschattung der angelegten Begrünung auszugehen war.

Anfangs wurden die beiden mit Saatgut zu begrünenden Versuchsflächen von der Magistratsabteilung 42 bewässert. Nach diesen Gießdurchgängen in den ersten zwei bis drei Wochen wurden die Flächen nicht weiter betreut – kein Wasser, kein Dünger, keine Mahd.

Auf den beiden begrüneten Flächen wurden einzelne Quadratmeter an den Eckpunkten mit Ölfarben markiert. Diese Quadratmeter wurden mit fotografischer Unterstützung vegetationstechnisch beobachtet.

3.3 Vegetations-Aufnahmen

Im Herbst 2006 begannen die Aufnahmen am Margaretengürtel und als zusätzlicher Test wurden einzelne Quadratmeter an Fugen im Oktober 2006 neu angesät um diese Herbstsaat mit der späten Frühlingsaussaat vergleichen zu können.

Die Aufnahmen richteten sich jeweils nach Artmächtigkeit, Deckungsgrad und Blühaspekt.

Bei der Artmächtigkeit wurden ausgesäte Arten und natürlich auftretende Arten aufgenommen nach ihrer Präsenz, dh. ob die Pflanzenart auf einem der markierten Quadratmeter oder auf der jeweiligen Versuchsfläche insgesamt zu den Aufnahmezeitpunkten vorhanden war und in welchem Ausmaß, einen Blühaspekt gezeigt hat oder nicht vorhanden war.

Der Deckungsgrad wurde in Prozent festgehalten. 100 % heißt, dass die Fugen pro aufgenommener Einzelfläche komplett begrünt sind.

Die Ergebnisse der Blühaspekte wurden, wie oben beschrieben, bei der Artmächtigkeit genannt und mittels fotografischer Aufnahmen herausgehoben.

Ergebnisse

4

4.1 BOKU-Blumenrasen

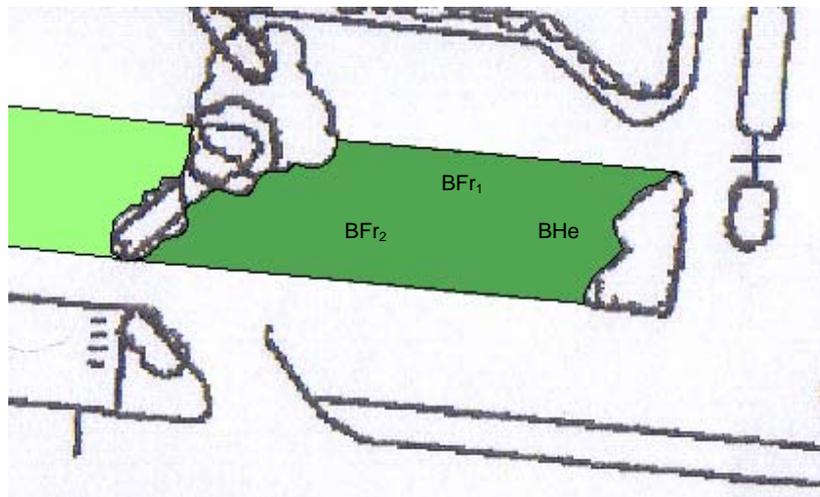


Abb. 19: Fläche BOKU-Blumenrasen mit Lage der markierten Quadratmeter

BFr₁ ... Ansaat Frühling 2006 Fläche 1

BFr₂ ... Ansaat Frühling 2006 Fläche 2

BHe ... Ansaat Herbst 2006

PFLASTERFUGENBEGRÜNUNG

Anlage und Untersuchung verschiedener Begrünungsmöglichkeiten am Margaretengürtel in 1050 Wien



Abb. 20-23: Versuchsfläche BOKU-Blumenrasen (Aufnahmen vom 02.08.2006, 26.09.2006, 29.11.2006, 24.07.2007)

4.1.1 Artmächtigkeit

BFr₁ – Ansaat Frühling 2006 Fläche 1

	03.10.2006	03.08.2007
<i>Festuca ovina duriuscula</i>	-	-
<i>Festuca rubra commutata</i>	-	-
<i>Festuca rubra rubra</i>	-	-
<i>Festuca rubra trichophylla</i>	+b	+b
<i>Lolium perenne</i>	+b	-
<i>Poa pratensis</i>	+	+b
<i>Lotus corniculatus</i>	++	+b
<i>Medicago lupulina</i>	+	+
<i>Trifolium incarnatum</i>	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	++	+b
<i>Anthemis nobilis</i>	-	-
<i>Bellis perennis</i>	+	+
<i>Centaurea jacea</i>	+	+b
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	-
<i>Leontodon hispidus</i>	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	-
<i>Plantago media</i>	+	+b
<i>Potentilla verna</i>	-	-
<i>Prunella vulgaris</i>	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	-	-
<i>Sanguisorba minor</i>	-	-
<i>Thymus pulegioides</i>	+	+

+ .. vorhanden ++ .. dominant +b .. vorhanden und blühend - .. nicht vorhanden

BFR₂ – Ansaat Frühling 2006 Fläche 2

	03.10.2006	03.08.2007
<i>Festuca ovina duriuscula</i>	-	-
<i>Festuca rubra commutata</i>	-	-
<i>Festuca rubra rubra</i>	-	-
<i>Festuca rubra trichophylla</i>	-	-
<i>Lolium perenne</i>	+	+
<i>Poa pratensis</i>	+	+b
<i>Lotus corniculatus</i>	+b	+
<i>Medicago lupulina</i>	+	+
<i>Trifolium incarnatum</i>	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	++	++
<i>Anthemis nobilis</i>	-	-
<i>Bellis perennis</i>	+	+
<i>Centaurea jacea</i>		-
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	-
<i>Leontodon hispidus</i>	-	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	-
<i>Plantago media</i>	+	+
<i>Potentilla verna</i>	-	-
<i>Prunella vulgaris</i>	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	-	-
<i>Sanguisorba minor</i>	-	-
<i>Thymus pulegioides</i>	+	-

+ .. vorhanden ++ .. dominant +b .. vorhanden und blühend - .. nicht vorhanden

BHe – Ansaat Herbst 2006

	03.08.2007
<i>Festuca ovina duriuscula</i>	-
<i>Festuca rubra commutata</i>	-
<i>Festuca rubra rubra</i>	+b
<i>Festuca rubra trichophylla</i>	-
<i>Lolium perenne</i>	-
<i>Poa pratensis</i>	-
<i>Lotus corniculatus</i>	+b
<i>Medicago lupulina</i>	+
<i>Trifolium incarnatum</i>	-
<i>Trifolium pratense</i>	+b
<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Anthemis nobilis</i>	+
<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Centaurea jacea</i>	+b
<i>Leontodon autumnalis</i>	-
<i>Leontodon hispidus</i>	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-
<i>Plantago media</i>	+
<i>Potentilla verna</i>	-
<i>Prunella vulgaris</i>	-
<i>Salvia pratensis</i>	-
<i>Sanguisorba minor</i>	-
<i>Thymus pulegioides</i>	-

+ .. vorhanden ++ .. dominant +b .. vorhanden und blühend - .. nicht vorhanden

BOKU-Blumenrasen – Arten der gesamten Versuchsfläche

angesäte Arten	06 2006 – 08 2007
<i>Festuca ovina duriuscula</i>	+
<i>Festuca rubra commutata</i>	+b
<i>Festuca rubra rubra</i>	+b
<i>Festuca rubra trichophylla</i>	+b
<i>Lolium perenne</i>	+b
<i>Poa pratensis</i>	+b
<i>Lotus corniculatus</i>	++b
<i>Medicago lupulina</i>	+b
<i>Trifolium incarnatum</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	+b
<i>Achillea millefolium</i>	++b
<i>Anthemis nobilis</i>	+
<i>Bellis perennis</i>	+
<i>Centaurea jacea</i>	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	+b
<i>Leontodon hispidus</i>	+b
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+
<i>Plantago media</i>	+b
<i>Potentilla verna</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+
<i>Salvia pratensis</i>	-
<i>Sanguisorba minor</i>	+b
<i>Thymus pulegioides</i>	+b

natürlich auftkommende Arten	06 2006 – 08 2007
<i>Centaurea cyanus</i>	+b
<i>Conyza canadensis</i>	+b
<i>Polygonum aviculare</i>	+b

+ .. vorhanden ++ .. dominant +b .. vorhanden und blühend - .. nicht vorhanden

4.1.2 Deckungsgrad

	03.10.2006	03.08.2007
BFr ₁	100 %	100 %
BFr ₂	90 %	90 %
BHe	-	70 %
Fläche gesamt	80 %	80 %



Abb. 24-25: BFr₁ (Aufnahmen vom 26.09.2006 und 07.08.2007)



Abb. 26-27: BFr₂ (Aufnahmen vom 26.09.2006 und 07.08.2007)



Abb. 28-29: BHe, linkes Bild: feuchte Fläche nach dem Gießen (Aufnahmen vom 26.09.2006 und 07.08.2007)



Abb. 30-31: Herbstsaat BOKU-Blumenrasen nach 14 Tagen (Aufnahmen vom 09.10.2006)

4.1.3 Blühaspekte



Abb. 32-34: Blühaspekte am BOKU-Blumanrasen (Aufnahmen vom Juli 2007)

Zu den besonders attraktiv blühenden Arten auf der Versuchsfläche mit der BOKU-Blumenrasenmischung zählen: Hornschotenklee (*Lotus corniculatus*), Gelbklee (*Medicago lupulina*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) und Rauer Löwenzahn (*Leontodon hispidus*).

Gebrauchsrasen

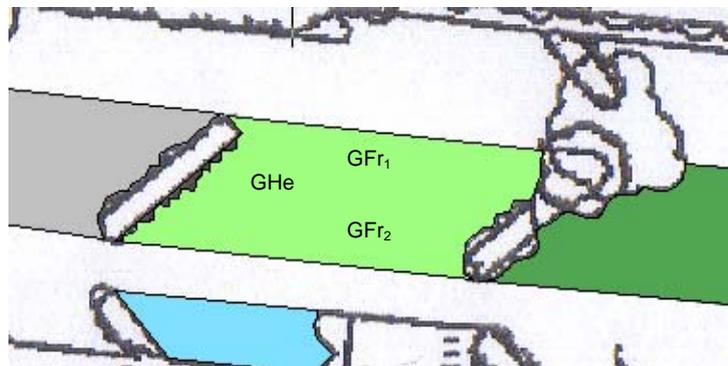


Abb. 35: Fläche Gebrauchsrasen mit Lage der markierten Quadratmeter

GFr₁ ... Ansaat Frühling 2006 Fläche 1

GFr₂ ... Ansaat Frühling 2006 Fläche 2

GHe ... Ansaat Herbst 2006



Abb. 36-39: Versuchsfläche Gebrauchsrasen (Aufnahmen vom 02.08.2006, 26.09.2006, 08.05.2007, 24.07.2007)

4.2.1 Artmächtigkeit

GFr₁ – Ansaat Frühling 2006 Fläche 1

angesäte Arten	03.10.2006	03.08.2007
Lolium perenne	+b	+b
Poa pratensis	+b	+
Festuca rubra commutata	+	+
Festuca rubra trichophylla	-	-
Festuca ovina duriuscula	-	-

natürlich auftkommende Arten	03.10.2006	03.08.2007
Achillea millefolium	++	++
Trifolium pratense	+	+
Leontodon autumnalis	-	+
Medicago lupulina	-	+
Plantago media	++	+
Anthemis nobilis	+	+

GFr₂ – Ansaat Frühling 2006 Fläche 2

angesäte Arten	03.10.2006	03.08.2007
Lolium perenne	+b	+b
Poa pratensis	+	+
Festuca rubra commutata	+	+
Festuca rubra trichophylla	-	-
Festuca ovina duriuscula	+	+

natürlich auftkommende Arten	03.10.2006	03.08.2007
Achillea millefolium	++b	++
Trifolium pratense	+	+
Leontodon autumnalis	+	+
Medicago lupulina	-	+
Plantago media	+	+
Lotus corniculatus	+	-

+ .. vorhanden ++ .. dominant +b .. vorhanden und blühend - .. nicht vorhanden

GHe – Ansaat Herbst 2006

angesäte Arten	03.08.2007
Lolium perenne	+b
Poa pratensis	+b
Festuca rubra commutata	+
Festuca rubra trichophylla	+
Festuca ovina duriuscula	+

natürlich auftkommende Arten	03.08.2007
Achillea millefolium	++

Gebrauchsrasen – Arten der gesamten Versuchsfläche

angesäte Arten	06 2006 – 08 2007
Lolium perenne	+b
Poa pratensis	+b
Festuca rubra commutata	+b
Festuca rubra trichophylla	+b
Festuca ovina duriuscula	+

natürlich auftkommende Arten	06 2006 – 08 2007
Achillea millefolium	++b
Leontodon autumnalis	+b
Medicago lupulina	+b
Plantago media	++
Trifolium pratense	+
Papaver rhoeas	+b

+ .. vorhanden ++ .. dominant +b .. vorhanden und blühend - .. nicht vorhanden

4.2.2 Deckungsgrad

	03.10.2006	03.08.2007
GFr ₁	60 %	40 %
GFr ₂	30 %	40 %
GHe	-	40 %
Fläche gesamt	40 %	50 %

Der Deckungsgrad der Versuchsfläche Gebrauchsrasen war von Anfang an von den natürlich auftretenden Arten beeinflusst. Würde man allein die ausgesäten Arten beurteilen, wäre der Deckungsgrad nur ein Bruchteil der erreichten Prozentpunkte.



Abb. 40-41: GFr₁ (Aufnahmen vom 03.10.2006 und 09.07.2007)



Abb. 42-43: GFr₂ (Aufnahmen vom 03.10.2006 und 09.07.2007)



Abb. 44-45: GHe, linkes Bild: feuchte Fläche nach dem Gießen (Aufnahmen vom 03.10.2006 und 29.11.2006)



Abb. 46-47: GHe und weiterer Versuchsflächenausschnitt (Aufnahmen vom Juli 2007)

4.2.3 Blühaspekte

Neben der Schafgarbe (*Achillea millefolium*) sorgten insbesondere die Römische Duftkamille (*Anthemis nobilis*) und der Gelbklee (*Medicago lupulina*) für Abwechslung in den Fugen der Versuchsfläche Gebrauchsrasen. Sichtbar war für aufmerksame Fußgänger auch Klatschmohn (*Papaver rhoeas* L.) in Miniaturform.



Abb. 48-50: Blühaspekte am Gebrauchsrasen (Aufnahmen vom Juli 2007)

4.3 Natürlich auftkommende Vegetation

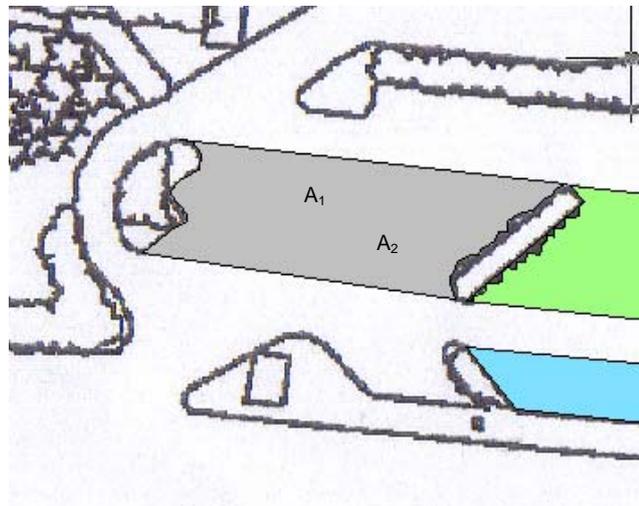


Abb. 51: Ausgebürstete Fläche mit Lage der markierten Quadratmeter

A₁ ... Fläche 1

A₂ ... Fläche 2



Abb: 52-53: Ausgebürstete Fläche mit natürlich auftkommender Vegetation (Aufnahmen vom 02.08.2006 und 09.07.2007)

4.3.1 Artmächtigkeit

A1 – Fläche 1

natürlich auftkommende Arten	03.10.2006	03.08.2006
Achillea millefolium	++b	++b
Trifolium pratense	+	-
Lotus corniculatus	-	+
Leontodon autumnalis	-	+
Leontodon hispidus	-	+
Conyza canadensis	+	+

A2 – Fläche 2

natürlich auftkommende Arten	03.10.2006	03.08.2006
Achillea millefolium	++b	++b
Trifolium pratense	+	-
Leontodon autumnalis	++	++
Leontodon hispidus	+	+
Conyza canadensis	+	-

+ .. vorhanden ++ .. dominant +b .. vorhanden und blühend - .. nicht vorhanden

4.3.2 Deckungsgrad

	03.10.2006	03.08.2007
A1	30 %	40 %
A2	30 %	40 %
Fläche gesamt	30 %	40 %

Der Deckungsgrad weist geringe Werte auf, was darauf zu schließen ist, dass auf diesem Versuchsabschnitt kein Saatgut aufgebracht wurde. Die vorhandene Vegetation regeneriert sich aus Wurzelresten und auch Samen, die vorrangig durch Wind eingebracht worden sind. Die Fugen sind bis zu drei Zentimeter tiefer als die der Flächen Blumenrasen und Gebrauchsrasen, da sie nach dem Auskehren nicht wieder verfüllt wurden.



Abb. 54-55: A1 (Aufnahmen vom 03.10.2006 und 09.07.2007)

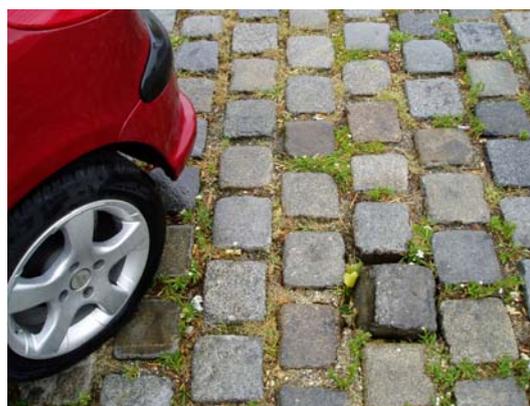


Abb. 56-57: A2 (Aufnahmen vom 03.10.2006 und 09.07.2007)

4.3.3 Blühaspekte



Abb. 58: Fläche ohne Aussaat und Verfüllung (Aufnahme vom 29.11.2006) Besonders reich und auffällig blüht Schafgarbe und Löwenzahn. Am Bild auch gut zu erkennen: Die Tiefe der ausgebürsteten Fugen.

4.4 WAIPUNA Testfläche

Gesamteindruck der mit Heißschaum behandelten Fläche – Aufnahme der Stellplätze mit natürlich aufkommender Vegetation.



Abb. 59-60: WAIPUNA Testfläche (Aufnahmen vom Oktober 2006)

4.4.1 Artmächtigkeit

Wegerich- (*Plantago* sp.) und Löwenzahnarten (*Leontodon* sp.) dominieren in den Fugen des Parkplatzabschnittes.

natürlich auftretende Arten	03.10.2006	03.08.2006
<i>Plantago media</i>	++b	++b
<i>Plantago lanceolata</i>	+	-
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	++
<i>Leontodon hispidus</i>	-	+
<i>Coryza canadensis</i>	-	+b

+ .. vorhanden ++ .. dominant +b .. vorhanden und blühend - .. nicht vorhanden

4.4.2 Deckungsgrad

	03.10.2006	03.08.2007
Fläche gesamt	10 %	20 %

Die Fläche weist nur sehr geringe Deckungsgrade auf.

4.4.3 Blühaspekte

Unauffällig sind die Blütenstände des Mittleren Wegerichs (*Plantago media*).

Auf der WAIPUNA Testfläche blieben weitere Blühaspekte aus.

Diskussion der Ergebnisse

5

5.1 Diskussion der Ergebnisse vom Margaretengürtel

5.1.1 BOKU-Blumenrasen

Aussaat: 80 % Gräser, 5 % Leguminosen, 15 % Kräuter

Zwischenresümee im Herbst 2006

- + optisch frisch
- + flächiges Erscheinungsbild
- + blühende Vegetation
- Ausfälle durch die Trockenheit im Sommer 2006

Die Zwischenergebnisse zeigen eine gute Entwicklung der Versuchsfläche „BOKU Blumenrasen“, sie setzt sich aus 80 % Gräser, 5 % Leguminosen und 15 % Kräuter zusammen. Leguminosen sind stickstoffbindend, Kräuter trockenheitsverträglich (TRIBUTSCH 1999).

Die Blumenrasenmischung präsentiert sich optisch frisch, flächig und blühend. Für abwechslungsreiche Farbaspekte sorgen die Blüten des Gänseblümchens (*Bellis perennis*), des Hornschotenklee (*Lotus corniculatus*), des Hopfenklee (*Medicago lupulina*), besonders auch die der Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*).

Der Blumenrasen bietet Eigenschaften wie eine Blumenwiese (linke Spalte) unterscheidet sich aber dennoch von dieser (rechte Spalte) (FLORINETH 2004):

- lebendig
- umweltschonend und gesund
- pflegeleicht und entspannend
- lehrreich
- selten
- farblich bunter Blühaspekt
- hohe Schädlingsresistenz
- anspruchslos
- niedrige Wuchshöhe
- gute Schnittresistenz
- gute Trittresistenz



Abb. 61-64: Blühaspekte des BOKU-Blumenrasens (Aufnahmen vom September 2006)

Entscheidend für die Schaffung und Erhaltung eines Blumenrasens ist die ausgewogene Mischung von Gräsern, Kräutern und Leguminosen. Der angewandte BOKU-Blumenrasen hat ein Verhältnis von 80:5:15 (Gräser:Leguminosen:Kräuter). Eine Erhöhung des Kräuteranteils würde eine überproportionale Kostensteigerung bedeuten, wobei sehr wohl zu beachten ist, dass ein Blumenrasen langfristig günstiger ist als herkömmlicher Spiel- bzw. Gebrauchsrasen (zusammengesetzt aus *Lolium perenne*, *Poa pratensis* und *Festuca rubra*). Entscheidend ist der geringere Pflegeaufwand: kein Einsatz von Dünger, Pestiziden, Herbiziden, wenig Bewässerung, wenig Mähdurchgänge und somit weniger Grasabfälle (FLORINETH 2004).

Das Saatgut mit der Mischung BOKU-Blumenrasen erweist sich als erfolgreich auf diesem Standort. Es gedeihen niederwüchsige Pflanzen, die eine abwechslungsreiche, farbenfrohe Fugenlandschaft gestalten.



Abb. 65-66: Weitere Blühaspekte des BOKU-Blumenrasens (Aufnahmen vom August 2007)

Nach der Beobachtungsdauer von über einem Jahr sind die Arten Hornschotenklee (*Lotus corniculatus*), Gelbklees (*Medicago lupulina*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Römische Duftkamille (*Anthemis nobilis*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) und Rauer Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) als geeignet zu bewerten.

Ausgefallen ist der Wiesensalbei (*Salvia pratensis*), der sich aber aus Platzgründen (3 cm breite Fugen) schwer getan hätte einen Blütenstand auszubilden und für diesen Standort daher auch nicht als geeignet zu bewerten ist.

Auch die Margerite (*Leucanthemum vulgare*) wurde auf dieser Versuchsfläche nicht gesichtet, sehr wohl in prächtiger Form in einer Fuge am Gehsteig des Mittelgürtelparkplatzes. Die Entfernung betrug keine 8 Meter. Der Nutzungsdruck ist nicht vergleichbar, der Gehsteigabschnitt wird nur selten genutzt. Das Gänseblümchen (*Bellis perennis*) blühte eifrig im Spätsommer 2006, 2007 fiel keine Blüte des Gänseblümchens auf.



Abb. 67-68: Flächenwirkung des BOKU-Blumenrasens

In den ersten Monaten nach Anlage der zu untersuchenden Flächen war zu beobachten, dass die vom Gefälle her gesehen, tiefer liegende Hälfte dichter bewachsen war. Bis zum Sommer 2007 glich sich dies aus: mehr Oberflächenwässer.

Jede Fahrt auf den Parkplatz, jeder Besuch, stellt eine Momentaufnahme dar. Daher ist nicht auszuschließen, dass mehr Arten auch öfter oder länger geblüht haben.

5.1.2 Gebrauchsrasen

Aussaart: 100 % Gräser

Zwischenresümee im Herbst 2006

- + früher präsent
- + auch blühende natürlich auftkommende Vegetation
- Gräser konnten sich nicht entsprechend durchsetzen
- Fläche wirkte ausgebrannt
- optisch weniger ansprechend



Abb. 69-70 Gebrauchsrasen nach 1 Monat bzw. 3 Monaten (Aufnahmen vom 10.07.2006 und 03.10.2006)

Im Vergleich zum Blumenrasen zeigt sich der „Gebrauchsrasen“, eine Gräsermischung zu 100 % schlechter. Auf der zuletzt genannten Versuchsfläche konnten sich die Gräser gegenüber Wurzelresten und den durch Wind eingetragenen Samen nicht entsprechend durchsetzen.

In den ersten Wochen dominierten quasi noch konkurrenzlos Wegerich- und Löwenzahnarten. Zum Blühen kamen in weiterer Folge Wildkräuter, die aber nicht im Rahmen des Versuchs eingebracht wurden. Hierbei dominieren Schafgarbe (*Achillea millefolium*) und Löwenzahnarten (*Leontodon* sp.), aber

auch Klatschmohn (*Papaver rhoeas* L.) blühte bei einer Wuchshöhe von nur 6 Zentimetern.

Gegen Ende des Sommers 2006 wirkte die Versuchsfläche Gebrauchsrasen ausgebrannt. Durch entsprechend große Fugenbreiten konnte sich die Vegetation regenerieren. Auch im darauf folgenden Sommer machte der Gebrauchsrasen einen merklich vertrockneten Eindruck.

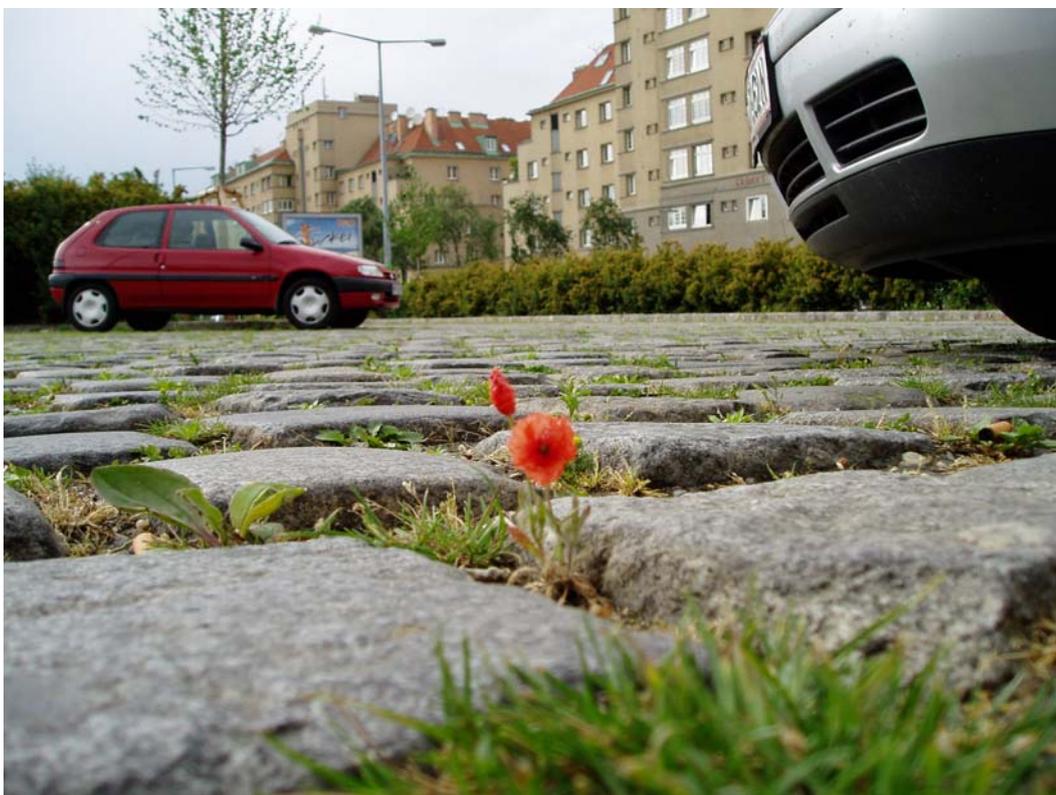


Abb. 71-73: Spontanvegetation auf der Versuchsfläche Gebrauchsrasen (Aufnahmen vom Mai 2006)

5.1.3 Vergleich BOKU-Blumenrasen / Gebrauchsrassen

Ein Jahr nach Aussaat der zu untersuchenden Saatgutmischungen ist festzustellen, dass es bestimmt einige Ausfälle insbesondere durch die andauernde Trockenheit in den ersten Monaten gab. Überraschend allerdings ist die Gesamtentwicklung der Versuchsflächen.

Der Blumenrasen erfreut bei jedem Besuch des Parkplatzes mit reichen Blühaspekten, gelb- und violettlastig durch die blühfreudigen Arten Gelbklees (*Medicago lupulina*), Rotklee (*Trifolium pratense*) und vor allem Hornschotenklee (*Lotus corniculatus*) und Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*).

Auf der Nebenfläche, wo die Gebrauchsrassenmischung ausgesät wurde, sind teilweise auffällig viele und große Lücken festzustellen, sowie Arten, die sich auf dem Versuchsabschnitt sehr wohl fühlen, die nicht per händischer Saat aufgebracht wurden.

Der Gebrauchsrassen, der für öffentliche und private Grünflächen, die mäßig belastet werden, verwendet wird, setzt sich meist aus den Sorten *Lolium perenne*, *Poa pratensis* und *Festuca rubra* zusammen. Für die Erhaltungspflege sind Dünger, Wasser und Pestizide unabdingbar (FLORINETH 2004).

Der Parkplatz hat auf dem Anteil der Versuchsfläche Blumenrasen einen besonders hohen Nutzungsdruck. Teilweise queren Fahrzeuge die Fläche im Minutentakt, sie ist eine beliebte Abkürzung um möglichst schnell einen Fahrtrichtungswechsel vorzunehmen.

Die Pflanzen auf diesem Testabschnitt reagieren mit eingeschränktem Wuchs. Der Zeitraum des Blühens wird verkürzt, da die Blüten eher überfahren werden.

Allgemein gilt: Die Pflanzen, die sich bei diesen widrigen Bedingungen durchsetzen können, verzweigen sich stark in Bodennähe, blühen länger und mehrmals im Jahr. Insgesamt werden auch weit mehr Samen produziert. Zur Verbreitung dienen nicht nur der Wind, sondern auf Parkplätzen vor allem Autoreifen und Schuhsohlen von Passanten.

Bepflanzungen im Straßenbereich sollen Aufgaben erfüllen, wie Verkehrssicherheit und Ästhetik. Sie bewältigen ungünstige Einflüsse auf Wachstum und Gesundheit (DEISS 1978):

- Schlechte Bodenverhältnisse
- Große Temperaturschwankungen
- Beschränkter Wurzelraum
- Einflüsse der Salzstreuung
- Mechanische Beanspruchung durch Schneeräumung
- Einflüsse durch Motorabgase, Reifenabrieb, Müll

Es gab keinen Einsatz des Winterdienstes im milden Winter von 2006 auf 2007. Laut Auskunft der Magistratsabteilung 48 (Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark) wird auf dem Parkplatz kein Salz gestreut. Bis zum Abschluss der Aufnahmen war auf der Versuchsfläche am Margaretengürtel keine Mahd notwendig.

Die Herbstaussaat wich insgesamt nicht wesentlich von der Aussaat im Juni 2006 ab.

5.2 Pflasterfugen-Versuche in Veitshöchheim

Die Abteilung Landespflege der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Veitshöchheim bei Würzburg in Deutschland beschäftigt sich bereits seit Jahren mit dem Thema Rasenfugen auf Parkplätzen und veröffentlicht die Ergebnisse in den Veitshöchheimern Berichten.



Abb. 74: Pflasterfugenbegrünung in Veitshöchheim (Aufnahme vom Februar 2007)

5.2.1 Versickerungsfähige Beläge – Ein Beitrag zur Bodenentsiegelung

So schreibt Jürgen EPEL (2003), dass die Versiegelung durch erweiterten Flächenbedarf für Arbeiten und Wohnen zunimmt, auch bei zunehmendem

ökologischen Bewusstsein. Dabei wird Vegetationsfläche in Baufläche umgewandelt, Extremstandorte entstehen.

5.2.2 Parkplätze für Wohn- und Freizeitanlagen – Wasserdurchlässig, begrünt, pflegeleicht?

Begrünte und versickerungsaktive Beläge für Parkplätze untersuchte KOLB (2003) als Alternative zu geschlossenen Bauweisen und erklärt dies für sinnvoll. Er verglich Rasenfugenpflaster, Rasengittersteine, Rasenwaben aus Kunststoff und Schotterrasen auf deren mögliche Verkehrsbelastung, sowie den Einsatz verschiedener Substrate.



Abb. 75: Pflasterfugen in Veitshöchheim mit Abstandshaltern und Stellplatzmarkierung (Aufnahmen vom Februar 2007)

Keine Stellplatzmarkierung vorzunehmen, erweist sich als die sinnvollere Lösung. Die Parkplätze werden somit unterschiedlich genutzt, die Beschattung variiert. Die eingesetzten Abstandshalter können für Neuanlagen weiterverwendet werden.

5.2.3 Grüne Sickeröffnungen

– Wie durchlässig sind Rasenfugen?

Die Wasserdurchlässigkeit von Rasenfugenpflaster auf einem Parkplatz mit mehreren Versuchsfeldern wurde von LEOPOLDSEDER (2003) beobachtet. Dabei übertrafen alle Teilflächen auch nach vier Jahren die Anforderungen der Dimensionierungsvorschriften, einen fünfjährigen 10-Minuten-Niederschlag aufnehmen zu können.

Rasenfilz und Moos verzögern die Infiltrationsleistung. Eine derartige Auflage wird nach Überwindung des Benetzungszustandes durchdrungen.



Abb. 76: Pflasterfugenbegrünung in Veitshöchheim (Aufnahmen vom Februar 2007)

Die Abbildung 76 zeigt einen Ausschnitt einer Versuchsfläche an der LWG in Veitshöchheim, im Vordergrund Reste des Mörtels, der zur Abdichtung für die Tropfinfiltrationsmessungen verwendet wurde.

5.2.4 Abwechslung statt Einheitsgrün – Begrünung von Pflasterfugen

Aus 54 Staudenarten wurden 9 Pflanzenkombinationen getestet. Sie wurden händisch in die Fugen von Rundpflaster aus Beton gepflanzt. Festgehalten wurde der visuelle Eindruck, die Vitalität, die Ausbreitung sowie die Dichte. SCHÖNFELD, SCHWARZ und TRUNK (2003) bewerteten 3 der Kombinationen als gut.



Abb. 77-78: Pflasterfugenbegrünung in Veitshöchheim (Aufnahmen vom Februar 2007)

Das zeitaufwendige mühsame Setzen der Pflanzen lohnt für kleine repräsentative Flächen, die einer geringen Belastung ausgesetzt sind. Das Mähen bleibt erspart.

5.2.5 Forschung für die Praxis – Versuche für die Landespflege

KOLB und TRUNK (2003) berichten, dass eine Kunststoffverbundplatte für begrünte, intensiv genutzte Parkflächen erprobt wurde. Es zeigte sich eine stark erhöhte Flächendeckung und Vitalität bei einem bindigen Boden im Vergleich zu einem nicht bindigen. Eine Veränderung der Oberfläche war bemerkbar, wie sie bei Pflasterbelägen auf mineralischen Tragschichten zu erwarten ist.



Abb. 79: Begrünte Rasengitter, aufgenommen 2001 bei der Donaacity Wien



Abb. 80-81: Pflasterfugenbegrünung in Veitshöchheim (Aufnahmen vom Februar 2007)

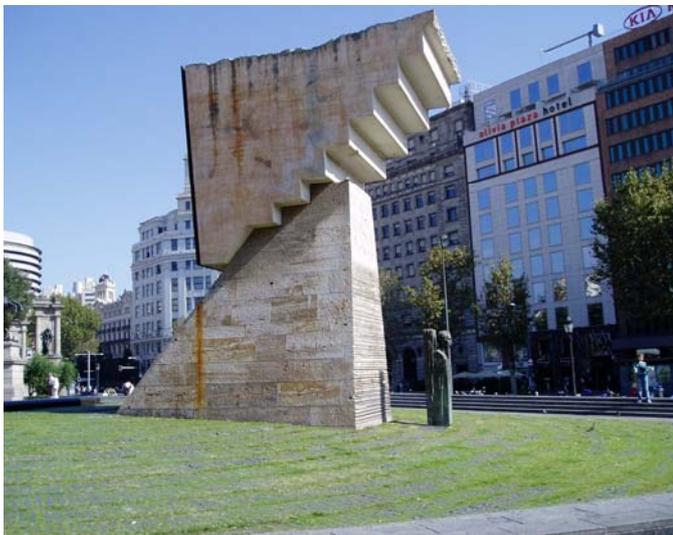
5.2.6 Neue Versuchsreihe

Eine aktuelle Versuchsreihe der LWG beschäftigt sich mit der Regenwasserbewirtschaftung auf befestigten Verkehrsflächen. Es wird geprüft, ob das Niederschlagswasser schadlos versickern kann, bei täglich mehrfachem Pkw-Wechsel, als auch Belastung mit Öl und Reifenabrieb.



Abb. 82-83: Aktuelle Versuchsanlage in Veitshöchheim (Aufnahmen vom Februar 2007)

5.3 Öffentliche Plätze mit begrüntem Pflaster



Wichtiger Treffpunkt für Touristen in Barcelona ist der Placa Catalunya – in nächster Nähe zu den berühmten Las Ramblas. Das Kunstobjekt auf diesem Platz wird umrahmt von begrüntem Pflasterfugen.



Abb. 84-88: Pflasterfugenbegrünung in Barcelona an einem öffentlichen Platz (Aufnahmen vom Oktober 2006)

PFLASTERFUGENBEGRÜNUNG

Anlage und Untersuchung verschiedener Begrünungsmöglichkeiten am Margaretengürtel in 1050 Wien



Abb. 89-94: Das Stadtbild prägende gepflasterte Wege in Evora, Portugal (Aufnahmen vom Mai 2007)

PFLASTERFUGENBEGRÜNUNG

Anlage und Untersuchung verschiedener Begrünungsmöglichkeiten am Margaretengürtel in 1050 Wien



Abb. 95: Begrünte Pflasterfugen in Veitshöchheim, Würzburg (Aufnahme von 2000)



Abb. 96-97: Begrüntes Steinpflaster in Burgdorf, Emmental (Aufnahme von 1994) und Grünes Pflaster in Washington (Aufnahme von 1992)



Abb. 98-99: Hohlweg mit begrüntem Kopfsteinpflaster in Agums, Südtirol (Aufnahme von 1997) und Pflasterfugenvegetation in Porphyr, Südtirol (Aufnahme von 2006)

PFLASTERFUGENBEGRÜNUNG

Anlage und Untersuchung verschiedener Begrünungsmöglichkeiten am Margaretengürtel in 1050 Wien



Abb. 100: Weg mit Pflasterfugenvegetation an der Liesing, Wien (Aufnahme von 1995)



Abb. 101: Begrüntes Kopfsteinpflaster in Feldthurns, Südtirol (Aufnahme von 1999)

5.4 Vor- und Nachteile begrünter Fugen

Neben anderen Medien berichtete der ORF Ende Juni über das Vorhaben der Bezirksvorstehung Margareten, Pflasterfugen gezielt zu begrünen. Die Meldung erschien in Berichtform in den Kurznachrichten des öffentlichen Senders, als auch in einem Artikel auf der ORF-Homepage (<http://wien.orf.at/stories/209481>). Die Internetseite bietet die Möglichkeit Kommentare abzugeben.

Der Artikel mit Schlagzeile „Aus Margaretens Fugen soll es wuchern“ stellt das Projekt mit ein paar Grunddaten vor und kündigt mehr Grün für den Bezirk an. Es gab Reaktionen auf den Bericht in einer Länge von 9 Seiten.

Zusammenfassend drückten die Forum-Benutzer Zustimmung in Form von Notizen, wie „super nette Idee“, „mehr Toleranz für Natur“, „mal schauen was draus wird“ und „lobenswert“ aus. Einige erwähnten, dass sie sich auf die blühenden Aspekte freuen. Skepsis und Vorurteile begründeten auf zu wenig Information und Missverständnissen.

Bezüglich Rutschwiderstand von Pflaster und Plattenbelägen gilt es auf die Griffigkeit, Ebenheit und Oberflächenentwässerung zu achten. Maßnahmen für die Erhöhung der Sicherheit der Fußgänger können mechanischer oder thermischer Art sein oder mit Beschichtungen erfolgen (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN 1997).

Die gesäten Arten für die Pflasterfugen können die Rutschgefahr nicht erhöhen. Der Fugenteil der Gesamtfläche ist im Vergleich zur Steinfläche gering, so sind auch überstehende Blätter keine Gefahr. Ebenfalls ist die Wahrscheinlichkeit des Stolperns beim Begehen von Pflasterflächen mit

weniger Zentimeter hoher Vegetation nicht wesentlich erhöht, die Flächen sind weiterhin gut zugänglich.

Zunehmende Flächenversiegelung stellt in Siedlungsgebieten ein Problem dar. Asphalt- und Betonflächen verhindern die Versickerung von Regenwasser. Weniger Grundwasser wird nachgeliefert und Hochwasser kann zum Problem werden. Außerdem verringert sie die natürliche Verdunstung, führt zu starker Erwärmung von Siedlungen und zerstört Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Versickerungsfähige Beläge sind die schönere und ökologischere Alternative.

Begrünte Pflasterfugen stellen also einen wichtigen Beitrag zur Entsiegelung und somit zur Entlastung des Abwassersystems dar, als auch ein zusätzliches Grün im dicht verbauten innerstädtischen Gebiet. Regenwasser kann bei hohem Sandanteil rasch in den Wurzelbereich sickern. Ein Luft- und Wasseraustausch zwischen Boden und Pflasterdecke bleibt bestehen.

In Bezug auf die zu erwartenden Kosten für eine Herstellung begrünter Pflasterfugen ist festzuhalten, dass bestehende wasserdurchlässige Pflasterflächen in regelmäßigen Abständen ausgebürstet werden müssen. Die Verwendung von Rasenmischungen reduziert die Häufigkeit der Personal- und Geräteeinsätze. Wird die BOKU-Blumenrasenmischung ausgesät, kann der Aufwand für die Pflege immens reduziert werden. So können langfristig Kosten gesenkt werden, dies liegt im Interesse kommunalen Wirtschaftens.

Viele der Kommentare haben eines gemein: Den Wunsch nach mehr Grün in der Stadt. So wird ein Mehr an Parks und ein Mehr an Bäumen gegen die stadtgraue Tristesse gefordert. Begrünte Pflasterfugen ersetzen natürlich keine Erholungsräume, wie Parks sie bieten können. Dennoch kann ein blühendes Gänseblümchen (*Bellis perennis*), die strahlend gelbe Blüte des

Hornschotenklees (*Lotus corniculatus*) oder die interessante Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) den Alltag in der Stadt für einen Augenblick erhellen.

Diese Pflanzen bringen Abwechslung, spiegeln die Jahreszeiten wider und die Flächen sind begehbar.

Akzeptanz für Fugen, aus denen es sprießt, gibt es immer mehr in den eigenen vier Wänden bzw. besser gesagt: im eigenen Garten. Für Privatgärten werden Fugenbegrünungen beworben.

Als befestigte Grünfläche dient Rasenpflaster als zusätzliches Gestaltungselement im privaten Gartenreich, wo beinahe unendliche Möglichkeiten bei der Wahl der Stein- und Pflanzmaterialien zur Verfügung stehen um diese zu variieren, zu entdecken.

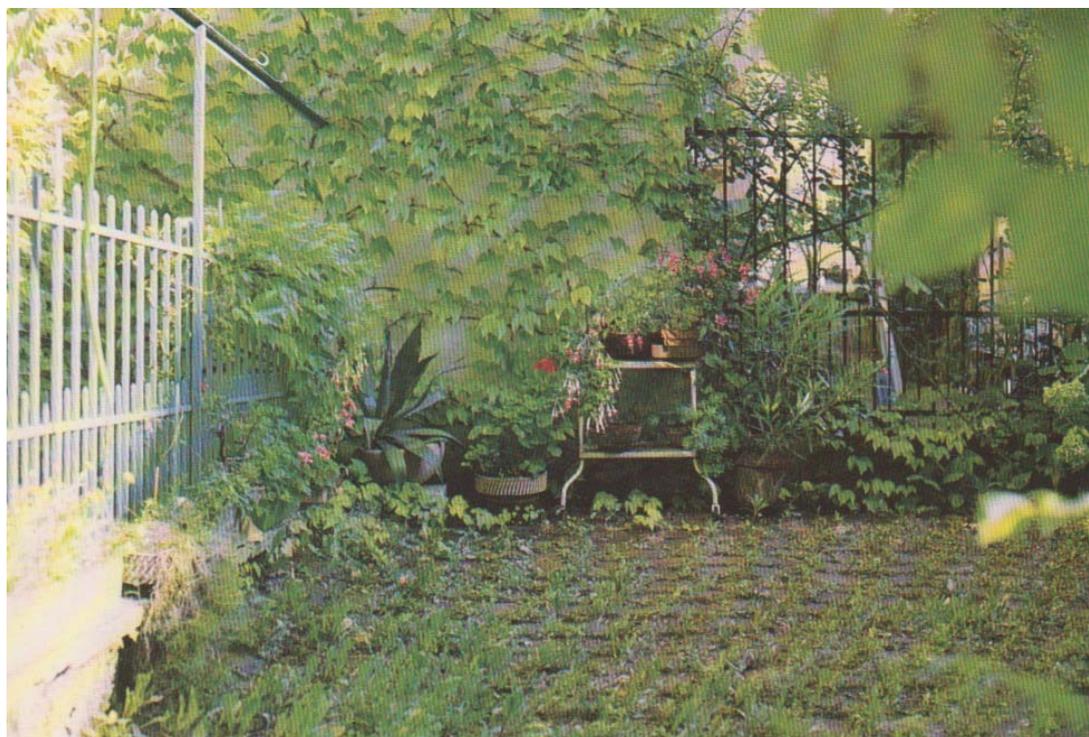


Abb. 102: Begrüntes Klinkerpflaster in einem Innenhof, Quelle: Howcraft (1989)



Abb. 103-106: Schäden am Pflasterverband und unsachgemäße Sanierung am Margaretengürtel in 1050 Wien (Aufnahmen von Juli 2007)

Starke Kräfte wirken auf den Pflasterverband beim Drehen eines Reifens auf der Stelle. Die Pflastersteine weisen ein hohes Eigengewicht auf, liegen fest, auch wenn sie sich nicht gegenseitig stützen, doch bei derartigen Kräften können sie nicht immer standhalten und brechen aus dem Verband aus. Das Lenken im Stillstand erfolgt insbesondere auf einem Parkplatz beim Ein- und Ausparken.

Derartige Schäden müssen schnellstmöglich beseitigt werden. Ausbesserungsarbeiten sind auf den Abbildungen 103-105 zu sehen, die bei freiwillig oder unfreiwillig begrünzten Pflasterfugen noch mehr herausstechen. Die Bilder der verschiedenen Ausführungen wurden am Mittelgürtelparkplatz in Margareten aufgenommen.

Das Lösen des Verbandes wird zusätzlich gefördert durch das jährliche Ausbürsten derartig gepflasterter Flächen: Ein Schritt, der beim Entscheid zu einer gezielten Begrünung langfristig letztmalig zu gehen ist.

Auf Abbildung 107 wird ein Vorschlag gezeigt, entstandene Lücken im Großsteinpflaster mit Kleinsteinpflaster zu füllen (BÖSWIRTH, THINSCHMIDT 2002). Der Fugenanteil bleibt in etwa gleich. Die Fugenbreiten selbst werden sichtlich schmaler.



Abb. 107: Ausbesserung Großsteinpflaster
Quelle: BÖSWIRTH, THINSCHMIDT (2002)

Eine erhöhte Vegetation weisen nur schmale Streifen des Pflasterrasens entlang der eingefassten Strauchflächen auf. Die Pflanzen erreichen die Wuchshöhe wie auf einer Freifläche, je nach Art bis zu einem halben Meter.

Dies sind die Bereiche, wo die Pflanzen nie überfahren werden, sich in Sicherheit wiegen. Daraus ist zu schließen, dass nicht allein die richtige Artenwahl entscheidend ist, sondern auch das Benutzen - Begehen und Befahren - der Flächen.

Aus Sicht des Umweltschutzes ist der Aufwand für die Herstellung neuer Flächen gering wie möglich zu halten, empfiehlt das BAYERISCHE STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1989).

Das Bayerische Staatsministerium fordert in der Publikation „Freiflächen an öffentlichen Gebäuden naturnah gestalten und pflegen“ folgende Planungsgrundsätze für Wege und Plätze zu beachten:

Den Versiegelungsgrad so gering wie möglich zu halten, dh. Wege und Plätze nur dort vorzusehen, wo Bedarf besteht, Wege direkt führen, Umwege vermeiden. Wasserdurchlässige Befestigungen abgestimmt auf die Nutzungsart. Nicht unbedingt erforderliche Verkehrsflächen bestehender Freianlagen entsiegeln.

Der Aufwand für die Herstellung und Unterhaltung soll gering sein, Art und Aufbau der Befestigung auf die Belastung abstimmen. Auf die Wiederverwendbarkeit der Materialien ist zu achten.

Materialwahl auf regionale Vorkommen beschränken. Transportwege sollen verringert, landschaftstypische Eigenheiten betont werden.

Niederschlagswasser soll möglichst nicht in die Kanalisation abgeführt werden, sondern in Versickerungsmulden oder angelegte Feuchtflächen.

Niederschlagswasser soll möglichst auf der Fläche versickern oder verdunsten, um das Grundwasser anzureichern und/oder die Luftfeuchtigkeit zu erhöhen.

Tab. 4: Planungsgrundsätze für Wege und Plätze, Quelle: Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1989)

Laut BORGWARDT (1997) hat die Versickerung von Niederschlagswasser insbesondere Bedeutung im Hinblick auf:

Ökologische Oberflächengestaltung im Verkehrswegebau
Verringerung von Menge und Geschwindigkeit des Oberflächenabflusses
Verbesserung der Reinigungsleistung von Kläranlagen durch das Fernhalten von Stoßbelastungen
Erhaltung der natürlichen Stoffkreisläufe, der Austauschprozesse zwischen belebter und unbelebter Materie
Einsparung von Kosten für Neubaugebiete
Einsparung von Sanierungs-, Reparatur- und Unterhaltungskosten für vorhandene Kanalisation
Einsparung von Investitionen für Kläranlagenausbau u.ä.

Tab. 5: Bedeutung von versickerndem Niederschlagswasser, Quelle: Borgwardt (1997)

Planungen haben sich mit den Themen Erdbewegung, Umweltbelastung, Energieverbrauch, Gewinnung und Verarbeitung der Baustoffe zu befassen, sowie mit den geeigneten Pflanzen auch Lebensräume zu schaffen.

Vorschläge für die Praxis

6

Bei der Anlage von wasserdurchlässigen Parkplätzen ist auf eine geeignete Material-, Verlege- und Substratwahl zu achten und nicht zuletzt auf die richtige Artenwahl bei der Begrünung.

6.1 Neuanlage von Parkplätzen mit begrünten Fugen

Die Idee, Rasenpflaster als Alternative anzubieten für Zufahrten der Feuerwehr, zu Garagen und besonders für Sommer-Parkplätze, beispielsweise vor Freibädern, an Sportplätzen (HOWCRAFT 1989), führt zu mehr Grünflächen in dicht besiedelten Räumen. Ein Gewinn, vergleichbar mit Grünstreifen, die auf Gleiskörpern der Wiener Straßenbahn entstehen.

Für die Begrünung der Fugen von Pflasterflächen, Plattenbelägen oder Rasengittersteinen ist es jeweils wichtig, auf eine gute Wasserdurchlässigkeit und Korngrößenverteilung, entsprechend der Fugenbreite, des Fugenmaterials zu achten – maximal 20 % Erde beim Versuch am Margaretengürtel in 1050 Wien. Ausreichend ist die Verfüllung bis 2 cm unterhalb der Steinoberkante, so ist der Vegetationskegel ausreichend geschützt, wird nicht direkt überfahren (FLORINETH 2004).

Auch ein Fortspülen des aufgebrauchten Saatgutes wird durch den Abstand von wenigen Zentimetern des Substrates zum Oberflächenniveau

eingedämmt. Das Substrat soll sich nicht verdichten, so kann durch den Einsatz von dem empfohlenen hohen Anteil an Sand, der nährstoffarm und skelettreich ist, eine dem Standort entsprechende Vegetation gedeihen (DREXEL 2000).

Auf die Pflasterdecken wirken statische und dynamische Kräfte, die verformende Wirkungen haben können (BORGWARDT, 1997). Das Brems-, Dreh- und Beschleunigungsverhalten verursacht durch Schubspannungen leichteres Lösen einzelner Steine aus dem Verband.



Abb. 108-109: Beispiele für unversiegelte Parkplätze in Wien (Aufnahmen vom August 2007)

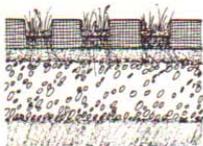
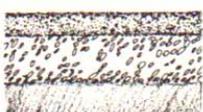
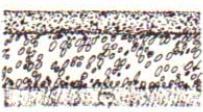
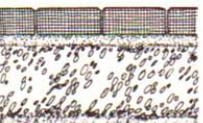
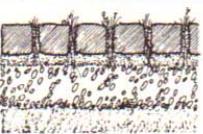
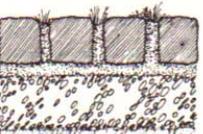
Auf Parkflächen ist eine hohe Verbandswirkung für die Beständigkeit besonders wichtig. Beim naturnahen Gestalten von Freiflächen auf gebauten Elementen ist der Gesamteindruck mitbestimmend.

In Tabelle 6 werden Belagsarten gezeigt mit Schichtaufbau, Abflussbeiwert und dem erforderlichen Energieaufwand.

Bei Parkplätzen mit Pflasterfugen, die meist in jährlichen Abständen ausgebürstet werden, könnte man den Schritt der Aussaat des Blumenrasens direkt anschließen. Die Flächen müssen gesperrt und die Fugen ausgekehrt werden. Für eine gezielte Begrünung sind dies Arbeiten, die vorausgehen und gleichzeitig den höchsten Personalaufwand stellen.

PFLASTERFUGENBEGRÜNUNG

Anlage und Untersuchung verschiedener Begrünungsmöglichkeiten am Margaretengürtel in 1050 Wien

Belegart	Querschnittskizze	Schichtaufbau	Abflußbeiwert (geschätzt) ¹⁾	Energieaufwand MJ/qm ²
einfache Grasnarbe		15-25 cm Oberboden	0,2–0,0	keine Angaben
Rindenhäcksel		6 cm Rinde 10-15 cm Kies oder Schotter	0,2–0,0	keine Angaben
Schotterrassen		3 cm Splitt und Oberboden 10-15 cm Kies oder Schotter evtl. Frostschuttschicht	0,3–0,2	20–30
Rasengittersteine		8-12 cm Betonsteine mit Oberboden verfüllt 3-5 cm Sand oder Splitt 15-20 cm Kies oder Schotter evtl. Frostschuttschicht	0,3–0,2	150–200
Riesel- oder Splittdecke		7-8 cm Riesel oder Splitt 10-15 cm Kies oder Schotter evtl. Frostschuttschicht	0,5–0,4	5–50
Wasser-gebundene Decke		5-10 cm Natursand, Splitt und Schotter 10-15 cm Kies oder Schotter evtl. Frostschuttschicht	0,5	5–55
Verbundpflaster		6-10 cm Betonsteine 3-5 cm Sand oder Splitt 15-20 cm Kies oder Schotter Frostschuttschicht	0,6–0,5	150–220
Mosaik- und Kleinsteinpflaster		6-10 cm Pflastersteine, sandverfugt 3-5 cm Sand oder Splitt 10-15 cm Kies oder Schotter Frostschuttschicht	0,6–0,5	20–50
Mittel- und Großsteinpflaster		16-22 cm Pflastersteine, sandverfugt 5-8 cm Sand oder Splitt 10-12 cm Kies oder Schotter Frostschuttschicht	0,7	30–80
Klinkerplatten		5-8 cm Platten 3,5 cm Sand 10-15 cm Kies oder Schotter Frostschuttschicht	0,8	310–370

¹⁾ Der Abflußbeiwert benennt den Anteil des anfallenden Regenwassers, der an der Oberfläche abfließt (1 = 100% Abfluß). Der Rest versickert und verdunstet.

²⁾ Die Angaben beziehen sich auf den Einsatz von Energie zur Herstellung der Baumaterialien. Der Transport zur Baustelle und der Einbau sind dabei nicht berücksichtigt (3,6 MJ = 1 kWh).

Tab. 6: Belegarten Quelle: Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (1989)

In den darauf folgenden ersten Wochen gilt es die Flächen möglichst wenig zu beschatten, das heißt: kein Parken auf den Flächen. Weiters ist in dieser Zeit eine tägliche Bewässerung für die erfolgreiche Keimung notwendig. Für geringere Ausfälle des Vegetationsaufkommens wäre zu überlegen, diese anfängliche Pflege – je nach Wetterlage – auszudehnen.

6.2 Pflanzenauswahl und neue Saatgutmischung

Eine optimale Mischung für einen Blumenrasen muss ökologische, technische, ästhetische und praktische Ansprüche erfüllen (LARNHOF 1999):

ganzjährig dichte Vegetationsschicht
große Artenvielfalt (Kräuter und Leguminosen)
standortangepasste Artenvielfalt im Hinblick auf die Beständigkeit
vielfältige Blühaspekte, möglichst während der vollen Vegetationsperiode
geringe Wüchsigkeit, in Folge geringe Schnitthäufigkeit und Biomasseproduktion
umweltschonend durch Verzicht auf Dünger und Herbizide, sowie geringem Pflegeaufwand
trockenheitsverträglich, Kräuter haben ein tiefreichendes Wurzelsystem
Regenerationsfähigkeit
Schnitt- und Trittvträglichkeit

Tab. 7: Ansprüche an einen Blumenrasen, Quelle: Larnhof (1999)

Für eine gezielte Begrünung von Pflasterfugen an einem Standort mit vergleichbaren extremen Bedingungen, wie sie auf den Stellflächen des Mittelgürtelparkplatzes in Wien Margareten vorgefunden wurden, eignet sich vor allem die Beigabe folgender 3 Leguminosen- und 7 Kräuterarten zur Rasenmischung:

Leguminosen

- **LOTUS CORNICULATUS** **Hornschotenklee**
- **MEDICAGO LUPULINA** **Gelbklee**
- **TRIFOLIUM PRATENSE** **Rotklee**

Kräuter

- **ACHILLEA MILLEFOLIUM** **Schafgarbe**
- **ANTHEMIS NOBILIS** **Römische Duftkamille**
- **BELLIS PERENNIS** **Gänseblümchen**
- **CENTAUREA JACEA** **Wiesen-Flockenblume**
- **LEONTODON HISPIDUS** **Rauer Löwenzahn**
- **PLANTAGO MEDIA** **Mittlerer Wegerich**
- **THYMUS PULEGIOIDES** **Feldthymian**

Die angeführten Arten überzeugten absolut mit der geforderten niedrigen Wuchshöhe und attraktiven Blühaspekten - eine geeignete Grundlage für eine gelenkte Vegetation.

Die Saatgutrezeptur der verwendeten BOKU-Blumenrasenmischung wurde an die Ergebnisse der Untersuchung angepasst. Folgende Pflasterfugen-Saatgutmischung ist für weitere Anwendungen in Wien vorstellbar:

Saatgutmischung für Pflasterfugen

Hartschwingel	<i>Festuca ovina duriuscula</i>	10,0 %
Horstbildender Rotschwingel	<i>Festuca rubra commutata</i>	15,0 %
Ausläuferbildender Rotschwingel	<i>Festuca rubra rubra</i>	10,0 %
Kurzausläuferbildender Rotschwingel	<i>Festuca rubra trichophylla</i>	10,0 %
Englisches Raygras	<i>Lolium perenne</i>	2,0 %
Wiesenrispe	<i>Poa pratensis</i>	33,0 %
Gräser	Summe	80,0 %
Hornschotenklee	<i>Lotus corniculatus</i>	2,0 %
Gelbklee	<i>Medicago lupulina</i>	2,0 %
Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>	1,0 %
Leguminosen	Summe	5,0 %
Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	1,5 %
Römische Duftkamille	<i>Anthemis nobilis</i>	1,5 %
Gänseblümchen	<i>Bellis perennis</i>	1,0 %
Wiesen-Flockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	1,5 %
Herbst-Löwenzahn	<i>Leontodon autumnalis</i>	0,5 %
Rauer Löwenzahn	<i>Leontodon hispidus</i>	0,5 %
Klein-Bibernelle	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1,5 %
Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	1,0 %
Brunelle	<i>Prunella vulgaris</i>	2,0 %
Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	2,0 %
Feldthymian	<i>Thymus pulegioides</i>	2,0 %
Kräuter	Summe	15,0 %

Tab. 8: Zusammenstellung der Rasenmischung für die Begrünung von Pflasterfugen in Wien

6.3 Auswirkungen von Tropföl

Ein ausreichend mächtig anstehender Bodenkörper wirkt als Filter. Die Reinigungsleistung ist abhängig von Korngrößenverteilung des Bodens, Belegung des Bodens und Gehalt an organischer Substanz als auch dem Abstand zwischen Geländeoberfläche und Grundwasseroberfläche (BORGWARDT, 1997).

Innerhalb weniger Tage kann daher austropfendes Benzin und Öl in bewachsenen Böden abgebaut werden. Bei dichter Vegetation bleibt ein Anteil an Pflanzenteilen haften.

Straßentypen	Verkehrsfläche	Bauklasse	Eignung für versickerungsfähige Pflastersysteme		
Fahrbahnen	Hauptverkehrsstraße, Industriestraße, Fußgängerzone mit schwerem Ladeverkehr	III	Nicht geeignet		
	Sammelstraße, Fußgängerzone mit Ladeverkehr	IV			
	Anliegerstraße, Fußgängerzone	V	geeignet		
	Anliegerstraße, Befahrbarer Wohnweg	VI			
Busverkehrsflächen	Fahrgassen in Busbahnhöfen	III	Nicht geeignet		
	Haltestreifen in Busbahnhöfen	IV			
	Busbuchten	IV			
Parkflächen	Ständig benutzte Parkflächen	für Lkw- und Busverkehr	IV	Nicht geeignet	
		für Pkw-Verkehr und geringem Lkw- und Busverkehr	V		
		für Pkw-Verkehr	VI		
	gelegentlich benutzte Parkflächen	für Lkw- und Busverkehr	V		geeignet
		für Pkw-Verkehr und geringem Lkw- und Busverkehr	VI		
für Pkw-Verkehr		---			
Nebenanlagen und Nebenbetriebe an Bundesfernstraßen	Zufahrten zu Lkw-Abstellflächen und bei überwiegendem Schwerverkehr	III	Nicht geeignet		
	Verkehrsflächen für Pkw und Lkw	IV			
	Verkehrsflächen nur für Pkw	VI	geeignet		

Tab. 9: Verkehrsflächen für den Einsatz versickerungsfähiger Pflastersysteme hinsichtlich des Schutzes von Boden und Grundwasser, Quelle: Borgwardt (1995)

Versuche der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Heidelberg in Deutschland besagen, dass Einflüsse durch Tropföl, das bei jedem Fahrzeug beim Abstellvorgang verloren geht, nicht relevant erscheinen (MOLITOR 1998). Das heißt, trotz versickerungsfähigem Parkplatzbelag ist die Belastung für die Pflanzen vorhanden, aber weiterführend für den Boden oder das Grundwasser nicht bedenklich.

Ausblick

7

Pflasterfugenbegrünung steht für Vielfalt. Befestigte Flächen, die Raum für Natur bieten. Die Steine schützen die Vegetation in den Fugen, die naturnahe Begrünung wertet die Fläche mehrfach auf.

Extensive Kräuter- bzw. Blumenrasen sind neben ihren ökologischen Funktionen als Refugium und Lebensraum wertvoll, da sie zur mikroklimatischen Verbesserung, Versickerung und Grundwassererneuerung beitragen (TRIBUTSCH 1999). Weiters sind derartig begrünte Flächen gut benutzbar, umweltschonend und pflegeleicht.

Unterstützend für Vorhaben dieser Art sind die Aufklärung und Information der Bevölkerung. So können Missverständnisse rasch aufgeklärt werden. Eine Akzeptanz für oder Identifizierung mit den Ideen für mehr Grün im eigenen Stadtviertel wird gefördert.

Die Magistratsabteilung 22 leistet in diesem Bereich sehr viel Arbeit, eines der vielen guten Beispiele ist der einmal im Jahr stattfindende Tag der Artenvielfalt. Interessierte sind herzlich eingeladen, die Stadt als Lebensraum für Pflanzen und Tiere zu erkunden.

Die Bezirksvorstehung des 5. Wiener Gemeindebezirkes bemüht sich mit den Projekten des Grünraums Margareten, den Bezirk sinnvoll naturnäher und

somit artenreicher und nutzbarer zu gestalten. Ökologische Parkplätze bieten zusätzlich die Chance den Erhaltungsaufwand langfristig zu senken.

Wird auf mehr Parkspuren in Margareten Blumenrasen angesät, so verhindern mehr Gießgänge die Ausfälle. Notwendig wird eine zusätzliche Pflege in Form einer erhöhten Anzahl an Mähdurchgängen.

Die Vegetationsaufnahmen zeigen bessere Ergebnisse für den BOKU-Blumenrasen als erwartet. Er erfüllt die Ziele, die zu Beginn des Projektes gesteckt wurden: Geringer Kostenaufwand für eine geringe Wuchshöhe, optisch ansprechende Flächen durch blühende Vegetation.

Die Arten Hornschotenklee (*Lotus corniculatus*), Gelbklee (*Medicago lupulina*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Römische Duftkamille (*Anthemis nobilis*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Rauer Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) und Mittlerer Wegerich (*Plantago media*) eignen sich nach Beobachtungen über ein Jahr nach Ansaat an Standorten mit äußeren Einflüssen, wie Trittbelastung, Parkverkehr, extremer Sonneneinstrahlung und Hitzeentwicklung.

Eine Aufnahme von *Centaurea cyanus*, der Kornblume, in weiterführende Untersuchungen wäre überlegenswert. Sie zeigte sich auf einer der Versuchsflächen und brachte die zusätzliche Blütenfarbe Blau ein. Auch könnte das Ausbringen von *Sedum*-Arten durch ihre hohe Trockenheitsresistenz auf exponierten Stellplätzen in Betracht gezogen und versucht werden.

Eine standortangepasste Blumenrasenmischung sorgt nicht nur für mehr Grün auf den Böden der Stadt, auch auf farbenfrohe Blüten darf man sich freuen.

Literaturverzeichnis

8

ADLER W., OSWALD K. und FISCHER R., 1994: Exkursionsflora von Österreich. Ulmer Verlag, Stuttgart und Wien.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN; 1989: Freiflächen an öffentlichen Gebäuden naturnah gestalten und pflegen, Eigenverlag.

BISCHOF F., SIEBENHANDL R., THON J. und WABECK M., 1995: Fuhrpark und Technik in der MA 48. Bohmann Verlag, Wien.

BORGWARDT S. , 1995: Die Versickerung auf Pflasterflächen als Methode der Entwässerung von minderbelasteten Verkehrsflächen - Untersuchungen zum Infiltrationsvermögen von Pflasterbelägen mit ungebundenem Oberbau. Institut für Landesplanung u. Raumforschung, Hannover.

BORGWARDT S. und 5 Mitautoren, 1997: Planung und Ausführung von Pflasterbelägen aus Beton. Expert Verlag, Renningen-Malmsheim.

BÖSWIRTH D. und THINSCHMIDT A., 2002: Wege und Terrassen – Planen und Anlegen. Ulmer Verlag, Stuttgart und Wien.

CONERT H. J., 2000: Pareys Gräserbuch – Die Gräser Deutschlands erkennen und bestimmen. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin – Wien.

DEISS F., LITZKA J. und MITSCH J., 1978: Grundlagen für die Bepflanzung des Straßenbereiches aus verkehrstechnischer Sicht. Bundesministerium für Bauten und Technik, Bundesstraßenverwaltung, Wien.

DREXEL A., 2000: Pflaster auf städtischen Fußböden – Bauhandwerkliche und freiraumplanerische Qualitäten von Gehwegen in Wien und anderen Städten. Österreichischer Kunst- & Kulturverlag, Wien.

EPPEL J., 2003: Versickerungsfähige Beläge – Ein Beitrag zur Bodenentsiegelung. In: Veitshöchheimer Berichte, Heft 72: 29-32.

FITTER A., 1987: Blumen – Wildblühende Pflanzen. Parey Verlag, Hamburg und Berlin.

FLORINETH F., 2004: Pflanzen statt Beton – Handbuch zur Ingenieurbiologie und Vegetationstechnik. Patzer Verlag, Berlin – Hannover.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRABEN- UND VERKEHRSWESEN, 1997: Merkblatt über den Rutschwiderstand von Pflaster und Plattenbelägen für den Fußgängerverkehr (Arbeitsgruppe Fahrzeug und Fahrbahn). FGSV-Verlag, Köln.

FRIEDRICH V., 1999: Pflastern mit Naturstein. Ulmer Verlag, Stuttgart.

GLAUNINGER J., HOLZNER W., 2005: Ackerunkräuter. Stocker Verlag, Graz.

GRÜNRAUM MARGARETEN, 2005: „GRÜNRAUM MARGARETEN - Mehr Platz für die Natur in einem innerstädtischen Bezirk“. Bezirksvorstehung Margareten, Wien.

HOWCRAFT H., 1989: Pflaster für Garten, Hof und Plätze – Planen, Verlegen, Konservieren. Callwey Verlag, München.

ISS Facility Services Grünraum GmbH, 2006: WAIPUNA-Heißschaumsystem – 100 % chemiefreie Unkrautbekämpfung. Werbefolder, Wien.

KOLB W., 2003: Parkplätze für Wohn- und Freizeitanlagen – Wasserdurchlässig, begrünt pflegeleicht? In: Veitshöchheimer Berichte, Heft 72: 33-38.

KOLB W. und TRUNK R., 2003: Forschung für die Praxis – Versuche für die Landespflege. In: Veitshöchheimer Berichte, Band 1, Heft 68: 9-15.

LARNHOF D., 1999: Schnitt- und Trittfestigkeitsversuche an Blumenrasen im Mischungsverhältnis Gräser, Kräuter und Leguminosen 87:10:3. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur in Wien.

LEOPOLDSEDER T, 2003: Grüne Sickeröffnungen – Wie durchlässig sind Rasenfugen. In: Veitshöchheimer Berichte, Heft 72: 39-44.

MAGISTRATSABTEILUNG 22-UMWELTSCHUTZ, 2003: Wildwuchs – vom Wert dessen, was von selbst ist. Amt der Wiener Landesregierung, Wien.

MOLITOR W., 1998: Keine Schäden durch Tropföf. In: GaLaBau SPEZIAL, 29-30.

ORF, 2007: Aus Margartens Fugen soll es wuchern. Online: <http://wien.orf.at/stories/209481> (05.08.2007).

ROTHMALER W., 2000: Exkursionsflora von Deutschland – Gefäßpflanzen: Atlasband. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg und Berlin.

SCHÖNFELD PH., SCHWARZ T. und TRUNK R., 2003: Abwechslung statt Einheitsgrün – Begrünung von Pflasterfugen. In: Veitshöchheimer Berichte, Band 1, Heft 68: 51-56.

TRIBUTSCH I., 1999: Schnitt- und Trittfestigkeitsversuche an Blumenrasen im Mischungsverhältnis Gräser, Kräuter, Leguminosen 80:15:5. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien.

ZAMG, 2007: <http://www.zamg.ac.at/klima> (04.09.2007)

Abbildungsnachweis

9

GoogleEarth

Abb. 1

ZAMG

Abb. 2 - 5

Florin Florineth

Abb. 79, 89 - 101

Heidi Howcraft

Abb. 102

Daniel Böswirth

Abb. 107

Birgit Kowaschitz

alle übrigen Fotos und Darstellungen