



LEITFADEN

NATurnaHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

NATurnaHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration des eaux et forêts



Impressum

Herausgeber:

Administration des Eaux et Forêts
Service de la Conservation de la Nature
16, rue E. Ruppert
L-2453 Luxembourg
Tel: 40 22 01 - 1
Fax: 40 22 01 - 350
www.emwelt.lu

Text:

Doris Bauer, Marc Thiel (Fondation Hëllef fir d'Natur),
Jean-Claude Kirpach (Service Conservation de la Nature)
Kapitel: Bauweisen und Materialien: Michael Klein (GFL plan)

Foto Titelseite:

Camille Paulus, Administration des Eaux et Forêts

Layout:

Loewner sàrl, www.loewner.lu



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration des eaux et forêts



L-1890 Kockelscheuer



---Gartenplanung • Gartenplanung • Landschaftspflege---

BUREAU D'ETUDES
MICHA BUNUSEVAC

107 rue de Wasser
L-5081 BERTHANGE
TEL: 31 78 36
FAX: 31 78 17
E-mail: bureau@bunusevac.lu

INHALTSVERZEICHNIS

1. Problemstellung Parkplatzbau	6
1.1 Flächenverbrauch	7
1.2 Versiegelung	7
1.3 Zerstörung des Landschaftsbildes	8
1.4 Zerstörung von Lebensräumen	9
1.5 Kosten	9
1.6 Naturbewusstsein und Sensibilisierung	10
2. Der ökologische Parkplatz: von der Planung bis zur Umsetzung	11
2.1 Prinzipien beim Bau von ökologischen Parkplätzen	11
2.2 Schema eines ökologischen Parkplatzes	13
2.3 Planung ökologischer Parkplätze	14
2.3.1 Kulturhistorische Referenzen als Planungshilfe für naturnahe Parkplätze	14
2.3.2 Natürliche Referenzen als Planungshilfe für naturnahe Parkplätze	17
2.3.3 Parkplätze im flachen Gelände	21
2.3.4 Parkplätze am Hang	26
2.3.5 Parkplätze entlang von Straßen	30
2.4 Bauweisen und Materialien	33
2.4.1 Allgemeine Kriterien zur Auswahl der Materialien und Bauweise	36
2.4.1.1 Vegetationsfähigkeit	36
2.4.1.2 Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherfähigkeit	37
2.4.1.3 Belastung der Flächen / Intensität der Nutzung	38
2.4.1.4 Verwendung natürlicher Materialien möglichst regionaler Herkunft	39
2.4.1.5 Ästhetischer Anspruch	40
2.4.1.6 Herstellungskosten	40
2.4.2 Grundaufbau von Verkehrsflächen	41
2.4.3 Schotterdecken	43
2.4.3.1 Einschichtaufbau	45
2.4.3.2 Mehrschichtaufbau	46
2.4.3.3 Schotterrasen	47
2.4.3.4 Einfassungen	48
2.4.4 Begrünbare Pflasterdecken	49
2.4.4.1 Natursteinpflaster	52

2.4.4.2 Fugenpflaster	54
2.4.4.3 Rasengittersteine	56
2.4.4.4 Einfassungen	58
2.4.5 Entwässerung	59
2.4.6 Beispiele	62
2.5 Gestaltung	67
2.5.1 Ökologie naturnaher Parkplätze – Lebensraum für Flora und Fauna	67
2.5.1.1 Entwicklung von Pflanzengemeinschaften auf wassergebundenen Decken	68
2.5.1.2 Einfluß der Schotter-und Pflasterdecken auf die Fauna	69
2.5.1.3 Ökologische Bedeutung der Gehölze	70
2.5.1.4 Ökologische Bedeutung der Verwendung von Holzpfählen	70
2.5.1.5 Verbesserung des Wasserhaushaltes	71
2.5.2 Interne Ordnung der Stellflächen durch natürliche Elemente	72
2.5.2.1 Holzpfähle, Holzzäune	72
2.5.2.2 Steinpoller	76
2.5.2.3 Pflanzliche Trenn- und Leitlinien	77
2.5.3 Fließende Übergänge zwischen unterschiedlichen Nutzungsbereichen	79
2.5.4 Anlage von Krautsäumen	83
2.5.5 Anlage von Hecken	86
2.5.6 Pflanzung von Bäumen	89
2.5.7 Öffentlichkeitsarbeit	92
2.6 Pflege	94
2.6.1 Pflege der Krautvegetation	94
2.6.1.1 Extensive Mahd	95
2.6.1.2 Verbot des Einsatzes von Herbiziden	98
2.6.2 Pflege der Gehölzvegetation	100
2.6.2.1 Hecken	100
2.6.2.2 Bäume	101
2.6.3 Unterhalt der Verkehrsflächen	104
2.6.3.1 Pfützen durch Abrieb	104
2.6.3.2 Winterdienst	104
2.7 Ausblick	105
3. Zusammenfassung der wichtigsten Regeln zur Anlage und Pflege eines naturnahen Parkplatzes	106
4. Literatur:	109
5. Anhang:	111

1. PROBLEMSTELLUNG PARKPLATZBAU

Die Erschließung und der Bau von Parkplätzen bringen sowohl im besiedelten Raum wie in der offenen Landschaft einige wesentliche Probleme mit sich:

- sie stellen einen hohen Flächenverbrauch dar,
- verursachen hohe Kosten,
- bedingen eine Versiegelung der Fläche,
- beeinträchtigen das Landschaftsbild negativ,
- zerstören wichtige Biotope.



Großflächig asphaltierte Parkplätze haben negative Auswirkungen auf Natur und Umwelt. Vegetation hat keine Chance mehr, Regenwasser kann nicht versickern und kleinklimatische Verhältnisse werden grundlegend verändert (Grevenmacher).

© Marc Thiel

1.1 Flächenverbrauch

Parkplätze und dazugehörige Verkehrsflächen, die öffentlich genutzt werden, beanspruchen in der Regel sehr viel Fläche. Sie nehmen oft ein Vielfaches der angeschlossenen Gebäudefläche in Anspruch und sollen durch eine optimale Erschließung gut erreichbar sein – sowohl für den Kraftverkehr wie auch für Fußgänger.

Infolge der starken Siedlungstätigkeit, der hohen Kosten von Baumaßnahmen und ökologischer Vorgaben (z.B. Flächen sparendes Bauen) steht die benötigte Fläche für Parkplätze nicht mehr unbegrenzt zur Verfügung. Gerade in der bestehenden Bebauung von Städten und Dörfern ist die zusätzliche Parkraumgewinnung oftmals sehr schwierig.

Parkplätze ökologisch gestalten heißt daher auch, den Flächenverbrauch auf ein Minimum zu reduzieren. Durch die Integration bestehender Landschaftselemente und die Anlage naturnaher Flächen innerhalb der Parkareale werden die Flächenverluste für die Natur im Vergleich zu großflächig asphaltierten Parkplätzen reduziert.

1.2 Versiegelung

Mit der Bebauung und Oberflächenversiegelung des Bodens geht eine wichtige Funktion als Puffer und Filter für Oberflächenwasser verloren. Durch das Abschieben von Oberboden, Beseitigen der Vegetation und den Bau von wasserundurchlässigen Strukturen kann Niederschlagswasser nicht mehr an Ort und Stelle versickern, sondern fließt in die Kanalisation. Damit ist es der Grundwasserneubildung entzogen und belastet gleichzeitig andere Flächen im Unterlauf eines Flusses, wo es u.U. zu Überschwemmungen kommen kann.

Die Versiegelung von Flächen verändert aber auch ihren Strahlungs- und Wärmehaushalt. Die Temperaturen steigen im Tages- und Jahresverlauf über versiegelten Flächen stark an. Die dadurch herabgesetzte Boden- und Luftfeuchtigkeit sowie der erhöhte Staubgehalt der Luft stellen eine zusätzliche Umweltbelastung dar.

Ökologisch gestaltete Parkplätze haben geringere Auswirkungen auf die Umwelt als großflächig asphaltierte Parkareale. Ökologisch gestaltete, unversiegelte Parkplätze lassen das Regenwasser versickern und führen somit zu keiner Belastung der Kanalisation. Grundwasserreserven werden nachgefüllt. Zudem werden die kleinklimatischen Bedingungen nur unwesentlich verändert.



1.3 Zerstörung des Landschaftsbildes

Jede Baumaßnahme, ob Gebäude oder Parkfläche, hat einen immensen Impakt auf das Landschafts- oder Ortsbild.

Auch wenn seit einigen Jahren besonders bei Neubauten versucht wird, Parkplätze unterirdisch und somit außerhalb des Blickfeldes anzulegen, prägen besonders in Städten oder am Stadtrand gelegene Parkgelegenheiten maßgeblich das Erscheinungsbild der Land- oder Ortschaft. Neben den bereits erwähnten positiven Eigenschaften ökologisch gestal-

teter Parkplätze auf Natur und Umwelt haben solche Parkplätze im Gegensatz zu versiegelten Parkgelegenheiten, die eher einer Asphaltwüste ähneln, auch immer einen ästhetischen Reiz. Bereits nach wenigen Jahren integrieren die aufkommende Spontanvegetation und die angepflanzten, einheimischen Hecken und Bäume die Parkplätze ins Landschaftsbild. Besonders im Frühling zur Blütezeit der Ruderal- und Wiesenpflanzenarten hinterlassen solche Parkplätze einen positiven Eindruck beim Menschen.



Gerade bei Maßnahmen am Rande oder außerhalb der Ortschaften - Beispiel viele Industriezonen, hier ZARE, - ist eine fehlende landschaftliche Integration der Baumaßnahmen in die natürliche Umgebung zu beklagen, so dass sie wie ein Fremdkörper im Landschaftsbild empfunden werden. Daneben werden unnötiger Flächenverbrauch und Versiegelung deutlich. Für die Verkehrsflächen wurden hier fünf bis sechs verschiedene Befestigungsarten gewählt. Dabei entsteht beispielsweise bei der durchgängigen Verwendung von Schotterdecken aus einem Material ein viel harmonischeres Bild. Schotterdecken schaffen Verkehrs- und Vegetationsdecken gleichzeitig und sind kostengünstiger.

© Jean-Claude Kirpach

1.4 Zerstörung von Lebensräumen

Parallel zu den Veränderungen im Landschaftsbild bewirken Bauvorhaben wie die Anlage von Parkplätzen zu dem eine Zerstörung der standorttypischen Biotope. Besonders im ländlichen Raum zerstören die Anlegung und Ausweitung von Industrie- und Wohngebieten die meist als Gürtel um den Ort liegenden Obstwiesen. Das Gleiche gilt für andere Biotope, wie Stillgewässer, Hecken, Feldgehölze oder artenreiche Blumenwiesen. Ziel einer ökologischen Parkplatzgestaltung muss es daher sein, die Flächen so anzulegen, dass die Veränderung und die Zerstörung der standorttypischen Biotope auf ein Minimum reduziert werden. Der Integration bestehender Biotope kommt in diesem Zusammenhang eine ganz besondere Rolle zu. Durch das Anlegen von einheimischen Hecken, Bäumen und Krautsäumen innerhalb der Parkflächen kann der Lebensraumverlust zumindest teilweise kompensiert werden.

1.5 Kosten

Die allgemein übliche Ausführung von Parkplätzen in traditioneller Bauweise stellt einen enormen Kostenfaktor dar. Die durchgängige Versiegelung der Stellplätze und Wege, die Anlage von repräsentativen Pflanzbeeten, die manuelle Ausführung von Randeinfassungen und Bordsteinen sind sehr aufwändig.

Die Anlage von naturnahen, ökologischen Parkflächen hingegen reduziert Kosten, da

- zeitaufwändige Arbeiten wie Randeinfassungen und die Ersetzung des Asphalts durch Schotter zu finanziellen Vorteilen führen,
- die extensive Pflege, die auf naturnahen Parkplätzen eine fundamentale Rolle spielt und den ökologischen Wert der Flächen maßgeblich prägt, zu einer Zeitersparnis führt,
- der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ausbleibt,
- Wartung und Ausbesserungsarbeiten sich auf das Ausbringen von Schotter auf den jeweiligen Flächen reduziert und eine erneute Asphaltierung der Fläche überflüssig macht,



© Camille Paulus

Nach Neubaumaßnahmen erfolgt die Begrünung leider immer noch standardmäßig durch nicht einheimische und standortfremde Pflanzungen, verbunden mit einem hohen Aufwand bei Anlage und Pflege. Diese stellen keine ökologisch sinnvolle Verbindung zu den Offenlandbiotopen her und haben nur einen geringen Wert für die heimische Fauna.



1.6 Naturbewusstsein und Sensibilisierung

- das Anlegen von Drainage- und Kanalisations-systemen weg fällt,
- Folgekosten (z.B. Belastung der Kanalisation) durch die Anwendung ökologischer Prinzipien reduziert werden.

Neben den vielen Vorteilen für Natur und Umwelt ist die ökologische Parkplatzgestaltung daher auch aus finanzieller Sicht interessant.

Allgemein ist quer durch alle Bevölkerungsschichten und Altersklassen ein abnehmendes Naturbewusstsein bei den Menschen zu erkennen. Durch den Rückgang des Landwirtschaftssektors wird diese Entwicklung beflügelt. Wusste man früher mehr oder weniger in Einklang mit der Natur zu arbeiten und zu wirtschaften, so ist mit dem Wechsel zur Dienstleistungsgesellschaft dieser Zugang zur Natur verloren gegangen. Die Sensibilisierung der Menschen im Hinblick auf ökologische Zusammenhänge, die Wahrung der biologischen Vielfalt und der Schönheit artenreicher Landschaften gewinnt im Naturschutz mehr und mehr an Bedeutung.

Gerade ökologische oder naturnahe Parkplätze bzw. öffentliche Grünanlagen stellen in diesem Zusammenhang einen wichtigen Ansatzpunkt dar. Durch die Förderung der Artenvielfalt im unmittelbaren Umfeld der Siedlungs- und/oder Industriegebiete kann durch den alltäglichen direkten Kontakt der Bevölkerung mit der Natur Sensibilisierungsarbeit geleistet werden.

Wohngebiet in Freiburg, durchgrünt mit heimischer Vegetation, die das Naturerleben ermöglicht.



© Camille Paulus

2. DER ÖKOLOGISCHE PARKPLATZ: VON DER PLANUNG BIS ZUR UMSETZUNG

2.1 Prinzipien beim Bau von ökologischen Parkplätzen

Aus den voran gegangenen Kapiteln lässt sich eine Reihe von Prinzipien für eine umweltfreundliche und naturnahe Ausführung von Parkplätzen ableiten, mit deren Hilfe ökologische, ökonomische und ästhetische Anforderungen erfüllt werden können:

⇒ in Bezug auf die **Gestaltung**:

- Die Baumaßnahme soll sich durch eine bestmögliche **landschaftliche Integration** ausweisen.
- Die Baumaßnahme soll sich soweit wie möglich den **natürlichen Geländeformen** anpassen.
- Die Gestaltung ökologischer Parkplätze orientiert sich an **kulturhistorischen und natürlichen Referenzen**.
- Die **interne Ordnung** der Stellflächen ist durch natürliche Elemente zu realisieren (z.B. Holz und Steinpoller, Gehölze und Krautsäume).
- Dadurch entstehen **fließende Übergänge** zwischen verschiedenen intensiv genutzten Arealen; diese verleihen dem Parkplatz ein naturnahes Erscheinungsbild und integrieren ihn besser ins Landschaftsbild.

⇒ in Bezug auf die Herstellung der **Verkehrs- und Vegetationsflächen (Substrate)**:

- Die gewählten Deckenaufbauten und Materialien sind **ausreichend tragfähig und belastbar** für den Kraftzeug- und Fußgängerverkehr.
- Die Flächen sind **vegetationsfähig**, d.h. sie ermöglichen sowohl die spontane Entwicklung von Krautvegetation als auch das Wachstum von Gehölzen.
- Durch die konsequente Verwendung **wasserdurchlässiger** und vegetationsfähiger Bauweisen und/oder den Einbau von Versickerungsmöglichkeiten (z.B. Muldenversickerung) vor Ort wird der Versiegelungsgrad so gering wie möglich gehalten.
- Die Materialauswahl zum Bau von Parkplätzen soll – soweit wie möglich - sich auf **regionale Vorkommen** beschränken (aus gestalterischen, ökologischen und Kostengründen).

⇒ in Bezug auf die Vegetation:

- Ökologische Parkplätze weisen **standortgerechte** und **naturnahe** (einheimische) Vegetation auf,

die sowohl angepflanzt wird (v.a. Gehölze), die sich aber auch spontan entwickeln darf (Krautsäume). Dies ist ein wichtiger Unterschied zur konventionellen Bauweise: wasserdurchlässige Verkehrsflächen sind gleichzeitig auch Substrat für Bäume, Hecken und Krautvegetation.

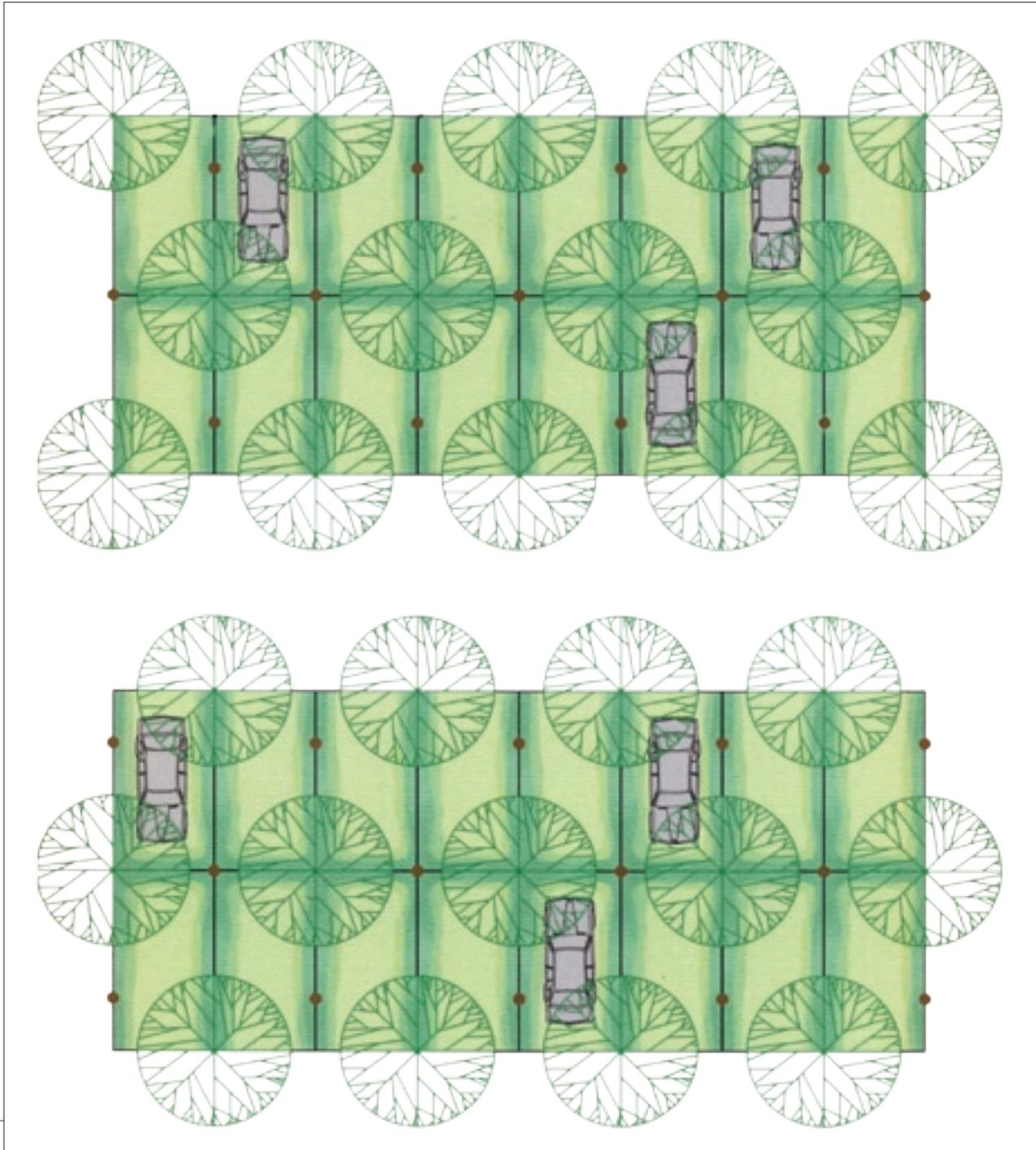
⇒ in Bezug auf die **Pflege**:

- Die Pflege sämtlicher Vegetationsflächen erfolgt extensiv.
- Das Mähen von spontan aufkommender Vegetation (Krautsäume) orientiert sich nach ökologischen Ansprüchen und erfolgt nach einem ganzjährigen **Pflegeplan** (z.B. Mahd nur zweimal pro Jahr zur Förderung des Wiesencharakters und zur Unterdrückung einer ‚Verwilderung‘)
- Der Schnitt von Gehölzen reduziert sich auf ein Mindestmaß und fördert die **natürliche Wuchsform** von Bäumen und Sträuchern.
- Das Aufasten von Bäumen über das notwendige Lichtraumprofil entlang von Verkehrsflächen hinaus ist nicht zulässig.
- Der Einsatz von **Herbiziden** ist auf naturnahen Parkplätzen **untersagt**.

Bei Pflanzungen und Ansaaten sollen ausschließlich einheimische und standortgemäß Gehölz- und Krautarten verwendet werden.

Schema eines nach ökologischen Prinzipien angelegten Parkplatzes: Verkehrsflächen in wasserdurchlässiger und vegetationsfähiger Bauweise, Abgrenzungen nur mit Hilfe von Vegetation (Gehölzen und spontaner Krautvegetation).

2.2 Schema eines ökologischen Parkplatzes



2.3 Planung ökologischer Parkplätze

2.3.1 Kulturhistorische Referenzen als Planungshilfe für naturnahe Parkplätze



© Camille Paulus

Noch vor wenigen Jahren/Jahrzehnten war es selbstverständlich, Verkehrsflächen in wasserdurchlässiger Bauweise (Schotter) zu befestigen, wie hier: eine Hoffläche, die zeitweilig auch stark mit schweren Maschinen belastbar ist. Regelmäßig befahrene Flächen unterdrücken die spontane Entwicklung von Vegetation – der Schotter bleibt sichtbar. An weniger stark belasteten Flächen entwickeln sich Gräser und Kräuter (Holzthum).



© Jean-Claude Kirpach

Die wasserdurchlässige Ausführung der Hoffläche ermöglicht jede Form der Begrünung. Der Schotter liefert ebenso Substrat für Bäume wie für Rasenflächen. In diesem Beispiel sind häufig benutzte Wege gepflastert (Scheuneneinfahrt, Zugänge zum Haus) (Vosges du Nord).

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Im traditionellen landwirtschaftlichen Bereich finden sich viele Varianten für Flächenbefestigungen, welche die gewünschten Eigenschaften wie Wasserdurchlässigkeit, Tragfähigkeit und Vegetationsfähigkeit erfüllen. Früher dienten Schotter und Pflastersteine als Unterlage. Die kostengünstigen Materialien waren vor Ort verfügbar und prägten das Ortsbild nachhaltig.

Neben dem kulturhistorischen und den ökonomischen Vorzügen hat die Verwendung solcher Unterlagen durch die Versickerung des Regenwassers und das Aufkommen von standorttypischer Vegetation außerdem ökologische Vorteile.

Diese Bauweisen garantieren eine gute Befahr- und Begehbarkeit, erlauben das Einsickern von Regenwasser und lassen das Entstehen einer standorttypischen Vegetation zu.



Typischer Feldweg aus Schotter. Aufgrund der geringeren Belastung entwickelt sich in der Mitte eine Narbe aus trittfesten Kräutern und Gräsern (Grevenmacher).



© Camille Paulus

Auch das sog. Kopfsteinpflaster hat eine lange Tradition in der bäuerlichen Kulturlandschaft. Bei Ausführung im Sandbett sind die Fugen vegetationsstauglich. Auf ständig befahrenen Bereichen wird Pflanzenwuchs durch Abrieb unterdrückt. Auf unbelasteten Flächen hingegen breitet sich eine spontane Krautvegetation aus – bei Wegen vor allem im Bereich des Mittelstreifens und an den Rändern (Hofeinfahrt in Graulinster).



© Camille Paulus

Schotterweg. Neben Hofflächen war Schotter aus regionalen Vorkommen früher auch ein gängiges Wegebau-material. Bemerkenswert ist, dass wassergebundene Decken niemals strenge Linien erzeugen, da die angrenzende Vegetation den Rand des Weges überwächst (fließende Übergänge) und klare Grenzen aufhebt. Starker Fahrverkehr unterdrückt ein Überhandnehmen der Vegetation (Fahrspuren). Mitunter reduziert sich die Vegetation dann auf Mittel- und Randstreifen (Lellingen).

2.3.2 Natürliche Referenzen als Planungshilfe für naturnahe Parkplätze

Wichtiges Vorbild für die naturnahe Anlage von Parkplätzen ist die reich gegliederte Kulturlandschaft unserer Region. Gerade für den besiedelten Raum bietet sie eine große Vielfalt an Gestaltungselementen. Die heimische Vegetation ist optimal an Klima- und Bodenverhältnisse angepasst und wird auch Ansprüchen des Siedlungsbereiches wie Industriefestigkeit und Salzverträglichkeit gerecht.

Besondere Bedeutung kommt diesen Strukturelementen aber als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu. Die natürlichen Rückzugsräume der offenen Landschaft sind durch die menschliche Tätigkeit zunehmend reduziert und isoliert. Im Übergangsbereich von Kultur- und Nutzflächen sowie Verkehrsstraßen und Siedlungsbereichen können naturnahe Elemente mit Kraut-, Gras- und Gehölzbeständen ein engmaschiges Biotopnetz herstellen.

Zu diesen Strukturelementen der Kulturlandschaft, an denen sich die Planung ökologisch gestalteter Parkplätze zu richten hat, sind vor allem folgende Biotope zu zählen:

- Streuobstwiesen,
- Wald, Hecken, Feldgehölze,
- kräuterreiche Wiesen, Krautsäume, Böschungen und Brachen sowie,
- Wege.

Streuobstwiesen (Bongerten) sind typisch für die regionale Kulturlandschaft und bilden mit zunehmendem Alter einen geschlossenen Baumbestand. Dieses Kronendach lässt sich bei großzügiger Bepflanzung auf Parkplätze übertragen und fördert so ihre landschaftliche Integration.

Bongert



Rasterförmige Anordnung von Obstbäumen in Bongerten (Manternach).

Ökologischer Parkplatz



Die Anordnung von Bäumen auf ökologischen Parkplätzen orientiert sich an der rasterförmigen Anordnung der Obstbäume in den Bongerten. Hier: Parkplatz mit Obstbäumen am Chiemsee in Bayern (D.).

Als **Wald** bezeichnet man einen geschlossenen, dichten Baumbestand mit spezieller Tier- und Pflanzenwelt sowie mit besonderen Klima- und Bodenbedingungen. Unter allen Landnutzungsformen ist der Wald eine Lebensgemeinschaft, die sich durch hohe Stabilität und Vielfalt auszeichnet. Besonders die Auswahl der Baumarten auf ökologischen Parkplätzen orientiert sich an in den angrenzenden Wäldern vorkommenden Baumarten.

Feldgehölze sind Gruppen, Horste und Kleinbestände von Bäumen und Sträuchern in der Flur, noch ohne waldartigen Charakter. Sie sind meist unregelmäßig begrenzt und stocken oft auf Grenzertragsstandorten der Landwirtschaft.

Hecken wurden traditionell zur Abgrenzung landwirtschaftlicher Nutzflächen sowie als Wind- und

Erosionsschutz angelegt. Diese Funktion wird auch in öffentlichen Grünanlagen gebraucht. Naturnahe Hecken eignen sich besonders für die landschaftliche Einbindung von Baumaßnahmen in die Landschaft, aber auch als Abgrenzungselement oder Sichtschutz auf ökologischen Parkplätzen.

Zu den ökologisch wertvollsten Biotopen zählen **kräuterreiche Wiesen**. Ihr Aussehen ist abhängig von der Intensität der Nutzung (Nährstoffeintrag, Mahdhäufigkeit). Sie zeigen ganz unterschiedliche Vegetationsaspekte zu jeder Jahreszeit (z.B. Blütenaspekt im Frühjahr/Frühsummer, Fruchtstände von Gräsern und Kräutern im Sommer) und sind Lebens- und Nahrungsraum zahlreicher Kleintiere. Gestalterisch sind sie eine kosten- und pflegegünstige Alternative zu üppigen Pflanzbeeten.

Hecke



© Marc Thiel

Typische Weg begleitende Hecke mit Bäumen und Sträuchern (Münschecker).

Ökologischer Parkplatz



© Camille Paulus

Die Hecken und Bäume im Vordergrund übernehmen mit der Zeit Sichtschuttfunktion und integrieren den Parkplatz in das Landschaftsbild (Berbourg).

NATurnahe ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Auch **Krautsäume** entlang von Zäunen gehören zum typischen Landschaftsbild mit Wiesen und Weiden. Krautsäume sind für die Fauna wichtige Verbindungslinien zwischen verschiedenen Lebensräumen. Sie entstehen auf ungenutzten Streifen spontan und vermitteln optisch fließende Übergänge zu den **Böschungen**. Bei einer das natürliche Geländere relief respektierenden Landnutzung müssen Höhenunterschiede durch Böschungen ausgeglichen werden. In der Kulturlandschaft sind diese unnutzbaren oder ungenutzten Restflächen traditionell mit Hecken bewachsen, die gleichzeitig Erosionsschutz bieten. Mit

breiten Krautsäumen ausgestattet, sind sie ökologisch besonders wertvoll.

Brachen sind ehemals landwirtschaftlich genutzte Flächen, die keiner regelmäßigen Nutzung mehr unterliegen. Brache ist ein vorübergehender Zustand, da sich im Zuge der natürlichen Sukzession langfristig auf fast allen Standorten wieder Wälder einstellen würden.

Diesen Biotopen gemein ist das Vorkommen einer vielfältigen Flora, bestehend aus etlichen Blüten-

Blumenreicher Wegrand



© Marc Thiel

Blumenreiche Areale in der Landschaft stellen wichtige Lebensräume für viele Lebewesen dar (Niederanven).

Ökologischer Parkplatz



© Doris Bauer

Auf ökologischen Parkplätzen wird das Erscheinungsbild auch von der spontan auftretenden, blumenreichen Vegetation geprägt (Ettelbrück).

pflanzen und Gräsern, die verschiedenen Insekten als Lebensraum und Nahrungsplatz dienen. Auf ökologischen Parkplätzen ist das Vorhandensein solcher farbenfrohen Areale erwünscht, prägen sie doch in hohem Maße das Erscheinungsbild des Parkplatzes. Zudem haben sie ökologische Vorteile.

Ein weiteres Element unserer landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft sind Zaunpfähle. Bei der Errichtung von Weidezäunen wurden früher hauptsächlich Holzpfähle verwendet. Neben ihrer Funktion als Weidezaun haben solche Holzpfähle jedoch

auch ökologische Funktionen. Als Totholz stellen sie einen wichtigen Lebensraum für Totholz bewohnende Insekten dar. Unter lose aufliegender Borke und in Spalten trifft man auf Ameisen sowie Netze und Eikokons verschiedener Spinnenarten. In alten Pfählen im Grünland können über 50 verschiedene Arten aus der Familie der Wildbienen, Grabwespen, Keulenwespen, Wegwespen und Ameisenbienen vorkommen. Doch auch etliche Käferlarven ernähren sich von Totholz.

Zaunpfahl aus Holz an einer Weide



© Camille Paulus

Ökologischer Parkplatz



© Camille Paulus

Die Nutzung von Holzpfählen als Abgrenzungs- und Gestaltungselement auf ökologischen Parkplätzen orientiert sich an den Holzpfählen, die früher für die Umzäunung von Weiden genutzt worden sind. Unbehandelt können diese Holzpoller einen Lebensraum für etliche, im Totholz lebende Insektenarten darstellen. Unmittelbar um die Holzpoller herum stellt sich spontane Vegetation ein mit fließenden Übergängen zu den angrenzenden Parkplätzen.

2.3.3 Parkplätze im flachen Gelände

Flaches Gelände ist in der Regel für alle Baumaßnahmen ideal, da es hinsichtlich Nivellierung und Disposition keine besonderen Ansprüche an die

Planung erhebt, so dass relativ kostengünstig gebaut werden kann (s.a. Schema unter 2.1).

Parkplatz Hôpital Saint Louis Ettelbrück



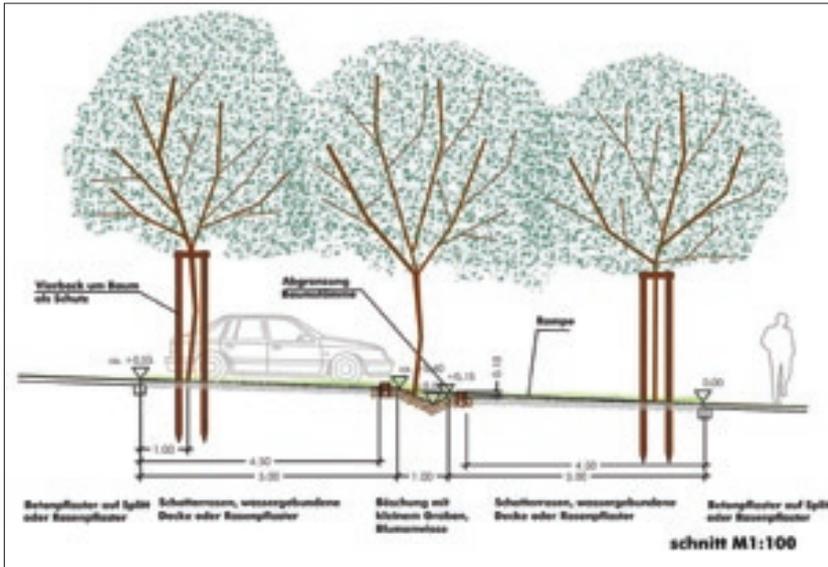
© Camille Paulus

Parkplatz Hôpital St. Louis in der Ausführung (behindertengerecht), welche die angrenzende Hauptstraße mit Kreisverkehr und Fußgängerwegen mit umfasst. Der gesamte Verkehrsraum wurde intensiv mit Bäumen und Wiesenstreifen begrünt. Das Kronendach der Bäume soll in wenigen Jahren die gesamte Parkfläche überdecken. Bedauerlicherweise wurden die Grünflächen entlang der Straße inzwischen konventionell mit Bodendeckerrosen bepflanzt, was einen hohen Kosten- und Pflegeaufwand nach sich zieht.

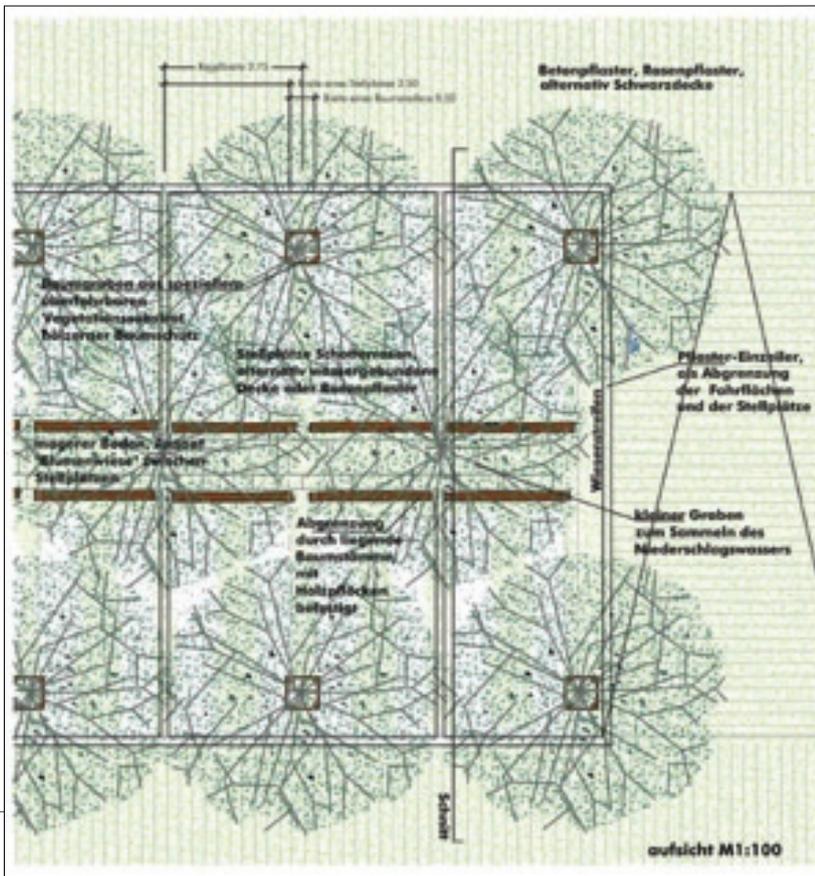


© Camille Paulus

Auf dem Parkplatz finden sich verschiedene Bauweisen: die Zufahrtswege sind breitflügig gepflastert, die Stellplätze teils gepflastert, teils geschottert. Die Stellplatzordnung erfolgt wahlweise durch Bäume, Pflaster-Einzeiler oder am Boden liegende Holzstämmchen.

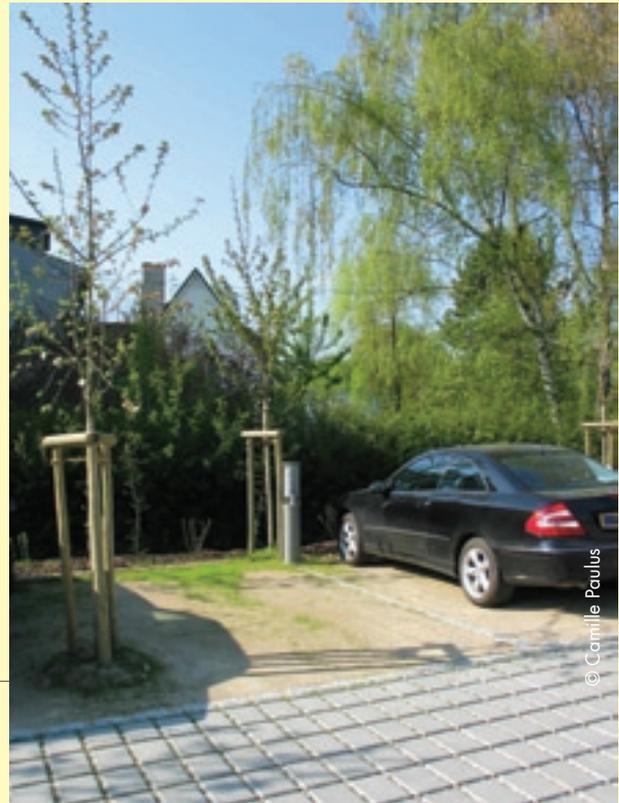


© lohrer + hochrein landschaftsarchitekten architekturbüro kirm



Übersicht zur Planung des Parkplatzes beim ‚Hôpital St. Louis‘ in Ettelbruck.

Ettelbruck: Ansicht eines geschotterten Stellplatzes. Sehr schnell hat sich Vegetation auf nicht befahrenen Bereichen entwickelt. Hecken trennen den Parkplatz zum angrenzenden Wohngebiet ab.



Parkplatz Reha-Zentrum Orscholz

Die durchgängige Verwendung wasserdurchlässiger Beläge lässt die Ausbreitung spontaner Vegetation in nicht befahrenen Bereichen zu (fließende Übergänge).





© Camille Paulus

Die Parkordnung erfolgt durch natürliche Elemente: Bäume zwischen den Stellplätzen, Zyklopedensteine als Baumschutz, Spontanvegetation dort, wo kein Überfahren stattfindet.



© Camille Paulus

Durch großzügige Begrünung ist der Parkplatz in Orscholz sehr gut in die ländlich geprägte Umgebung eingegliedert. Im Laufe der Zeit werden die im Raster gepflanzten Bäume ein dichtes Kronendach über dem Parkplatz ausbilden, welches sich an die dichten Kronentraufen der traditionellen Hochstamm-Obstweiden anlehnt, ein idealer Schattenspender im Sommer.

Parkplatz ‚Aal Seeerei‘ in Diekirch

In den vorhandenen Schotterplatz erfolgte die nachträgliche Parkstandtrennung durch natürliche Elemente wie Bäume und Holzzäune. Die spontan aufkommende Vegetation steigert den ökologischen Wert des Parkplatzes und verleiht ihm zusammen mit den Bäumen ein naturnahes Aussehen.



© Camille Paulus

Parkplatz in Beaufort

Der Parkplatz befindet sich mitten im Dorfkern, neben dem ebenfalls ökologisch gestalteten Spielplatz. Sie bilden den neuen grünen Dorfkern.



© Camille Paulus

2.3.4 Parkplätze am Hang

Bereits bei der Planung ökologischer Parkplätze ist das natürliche Landschaftsbild - und im Besonderen die Landschaftsform - zu berücksichtigen. Vor allem

in Hanglagen kommt diesem Aspekt besondere Aufmerksamkeit zu.

Profil eines naturnah gestalteten Parkplatzes am Hang. Bei der Anlage ist versucht worden, die natürliche Geländeform durch kleine Terrassen beizubehalten. Auf dem durchlässigen Untergrund der Parkflächen entwickelt sich nach und nach eine kräuterreiche Vegetation; lediglich die stark befahrenen Bereiche sind befestigt. Die Bäume haben nicht nur die Funktion als Schattenspender und Begrenzung, sondern sind auch als Integrationselement des Parkplatzes in das natürliche Umfeld anzusehen (Shopping Center in Wemperhardt: Parking in Hanglage).



Übersicht Parkplatz Shopping-Center Massen (Wemperhardt), in Hanglage.

NATurnaHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Bei einem Gefälle der zu befestigenden Fläche ab 6 % können Schotterdecken nicht mehr ohne Erosionsprobleme hergestellt werden. In diesen Fällen sollte die Baumaßnahme der Hanglage angepasst werden. Durch entsprechende Terrassierung lassen sich Parkreihen in einer Ebene realisieren, während die Hangneigung von kurzen Böschungen aufgenommen wird. Diese Böschungen lassen sich idealer

Weise mit heimischen Hecken begrünen, die gleichzeitig Erosionsschutz bieten.

Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt in der besseren Integration der nutzbaren Flächen in die Landschaft, da keine überdimensionierten Abgrabungen mit Steilhängen vonnöten sind.



Anordnung der Parkreihen auf verschiedenen Ebenen zum Ausgleich des natürlichen Gefälles (Ettelbrück).



© Camille Paulus

*Parkplatz am Hang
in Wemperhardt.*



© Camille Paulus

*Bei ausreichendem
Platzangebot bie-
ten die Böschun-
gen interessante
Vegetationsstand-
orte, z.B. für breite
Hecken. Dies för-
dert die landschaft-
liche Integration
(Ettelbrück).*

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Vergleich eines Negativ- und Positivbeispiels in Hanglage:
Oben erfolgt die Ausführung naturfern mit einem hohen Versiegelungsgrad und hohem baulichen Aufwand zu Lasten einer naturnahen Begrünung (Kosten!).
Unten Fotomontage: naturnahe Ausführung mit wasserdurchlässiger Schotterdecke und natürlicher Vegetationsentwicklung im anstehenden Boden, Kosten sparend (Leudelange).



© Bureau d'études Micha Bunusevac



© Bureau d'études Micha Bunusevac (Fotomontage)

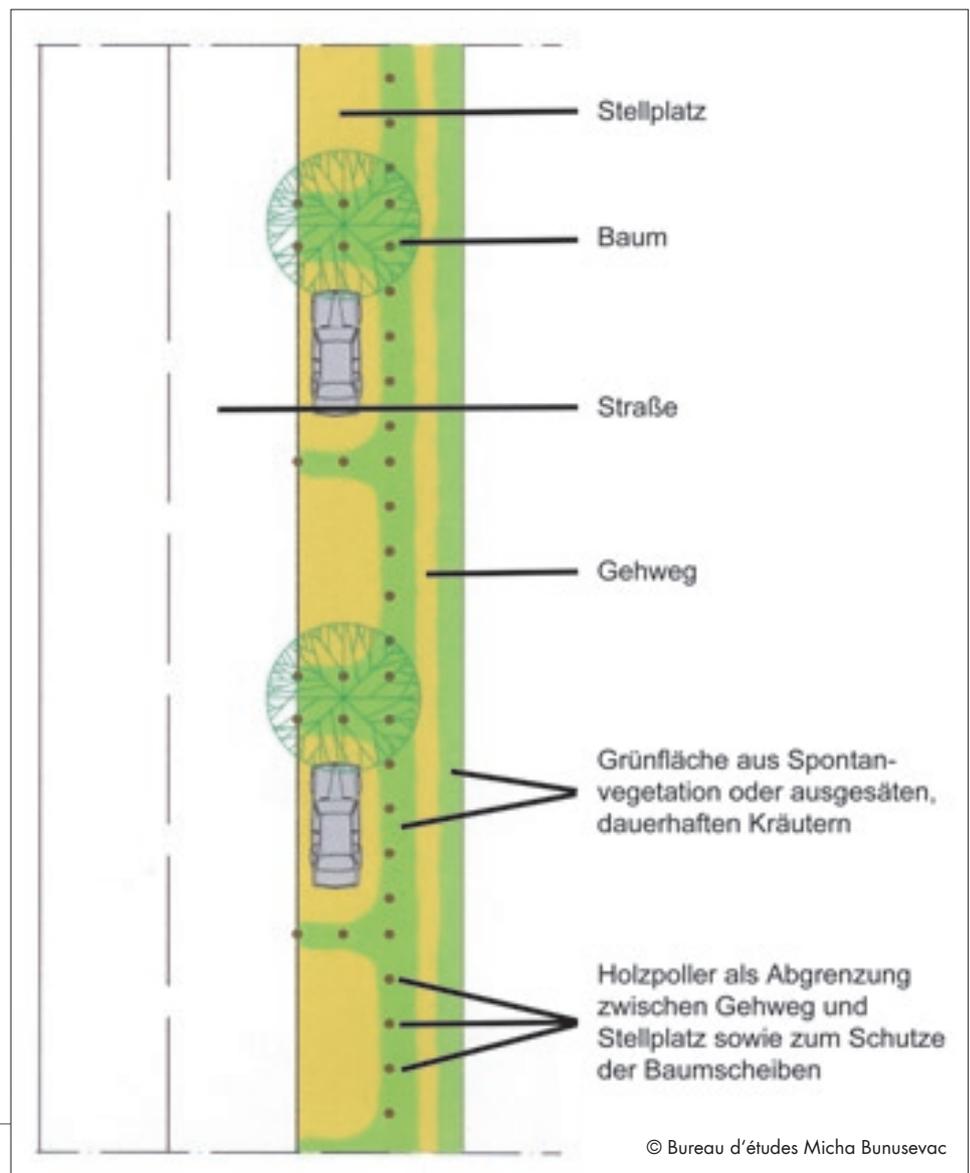
2.3.5 Parkplätze entlang von Straßen

Der Raum parallel zu Straßen wird oft vielfältig genutzt: als Parkplatz, Grünstreifen sowie Geh- und Radweg. Da die Fläche gerade im innerörtlichen Bereich der limitierende Faktor ist, hat die Vegetation (meist Straßenbäume) in sehr vielen Fällen mit schwierigen Standortverhältnissen zu kämpfen (zu geringer Wurzel- und Standraum, oftmals versiegelt).

Die einheitliche Ausführung von gering belasteten Verkehrsflächen und Pflanzraum in einem Material (z.B. Schotter), parallel zur Straße, spart Kosten und Platz und verbessert das ökologische Umfeld. Sie ist besonders vegetationsfreundlich und verbessert vor allem die Standortbedingungen für Bäume.

Schema: Beispielhafte Anordnung des Straßenraums innerorts mit begleitender Grünfläche, integrierten Längsparknischen, Bäumen, Krautstreifen sowie Gehweg.

- Stell- und Grünflächen sowie Fußweg sind ganz in Schotter (gelb und hellgrün) ausgeführt.
- Holzpoller (braune Punkte) trennen Stellplätze vom Gehweg und schützen die Baumscheiben.
- Streifen, die nicht begangen oder befahren werden, begrünen spontan oder können mit ausdauernden Kräutern angesät werden (hellgrün).



© Bureau d'études Micha Bunusevac

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN



© Camille Patulus

Auch Pflasterflächen – sofern wasserdurchlässig im Sandbett verlegt – sind begrünbar mit trittfesten Pflanzenarten (Schwarzwald).



© Jean-Claude Kirpach

Parkstreifen und Gehweg in Rasengitter entlang einer Wohnstraße in De Haan.



© Doris Bauer

Parkstände entlang einer Straße in einem Wohngebiet in Saarbrücken, die inkl. Vegetationsstreifen ganz in Schotter ausgeführt wurden. Die Vegetation wird mit Holzpollern geschützt.



© Michael Klein (GfL)

Trotz bescheidener Platzverhältnisse finden auch Großbäume auf Stellplätzen entlang von Strassen ausreichend Wuchsraum, da alle Verkehrsdecken wassergebunden aufgebaut sind (Freiburg).

2.4 Bauweisen und Materialien

Ziel der Anlage ökologischer Verkehrsflächen ist – wie im vorangehenden Kapitel beschrieben – die Schaffung möglichst vegetationsfähiger sowie wenig versiegelter Parkplätze. Dazu stehen unterschiedliche Materialien und Bauweisen zur Verfügung. Wir unterscheiden dabei zwei grundsätzliche Befestigungsarten:

- Schotterdecken bzw. wassergebundene Decken
- Begrünbare Pflasterflächen mit offenen (breiten) Fugen oder anderen Öffnungen, z.B. Rasengittersteine

In jeder dieser Grundbefestigungsarten gibt es unterschiedliche Bauweisen. Die Kriterien für die Auswahl der jeweiligen Befestigungsart werden nachfolgend beschrieben. Die Verwendungsmöglichkeit der

einzelnen Bauweisen wird unter Beachtung der einzelnen Kriterien bei den jeweiligen Bauweisen aufgeführt.

Die Beschreibung beschränkt sich dabei auf die grundsätzlichen Möglichkeiten und Anforderungen. Detailliertere Angaben für die konkrete Planung und Anlage von Parkplätzen sowie anderen Verkehrsflächen finden sich in den Regelwerken der FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (HRSG.), den Richtlinien, Merkblätter und ZTV's der FGSV- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (HRSG.), in den DIN - Normen (Deutsches Institut für Normung e.V.) sowie in weiterführender Literatur (s. Literaturverzeichnis).

Nachfolgend eine Übersichtstabelle zu Bauweisen, Materialien und deren Eigenschaften.



Vegetationsfähige Materialien und Bauweisen für ökologische Parkplätze.

Auswahlkriterien	Schotterdecken / "Wassergebundene Decken" (Kap. 2.4.3)	Begrünbare Pflasterdecken (Kap. 2.4.4)
<u>Verwendung</u>	<p>Einschichtaufbau (Kap. 2.4.3.1) Mehrschichtaufbau (Kap. 2.4.3.2) Schotterrasen (Kap. 2.4.3.3)</p> <p>hauptsächlich außerhalb von Ortschaften, (z. B. Waldparkplätze, Besucherparkplätze an Stadien, Freibädern).</p> <p>Innerörtlich (z. B. an Krankenhäusern), auch für Gehbehinderte und Rollstuhlfahrer (Grünanlagen, Besucherparkplätze, Waldparkplätze).</p>	<p>Natursteinpflaster (Kap. 2.4.4.1) Fugenpflaster (Kap. 2.4.4.2) Rasengitter (Kap. 2.4.4.3)</p> <p>Generell auf allen Parkplätzen möglich</p> <p>hauptsächlich auf stark beanspruchten Parkplätzen an Ortsrändern</p>
<u>Herstellungskosten</u> (Kap. 2.4.1.6)	sehr niedrig	sehr hoch
<u>Vegetationsfähigkeit</u> (Kap. 2.4.1.1)	niedrig	hoch
<u>Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherfähigkeit</u> (Kap. 2.4.1.2)	niedrig	mittel
<u>Belastung der Flächen / Intensität der Nutzung</u> (Kap. 2.4.1.3)	<p>Für Krautschicht auf gesamter Fläche vegetationsfähig, Schotterrasen mit stärkerem Bewuchs als Wassergebundene Decken</p> <p>Standortbedingungen für Bäume und Sträucher optimal</p> <p>Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherfähigkeit auf gesamter Fläche</p> <p>Nur für relativ geringe Verkehrsbelastungen geeignet</p> <p>Für Stellplätze, bei gelegentlicher Beparkung bzw. nur wenige Fahrzeugwechsel am Tag</p> <p>Fahrgassen bei Parkplätzen, die nur gelegentlich genutzt werden</p>	<p>Für Krautschicht in Fugen bzw. Öffnungen vegetationsfähig</p> <p>Standortbedingungen für Bäume und Sträucher sehr gut</p> <p>Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherfähigkeit in Pflasterfugen bzw. -öffnungen</p> <p>Für weitaus höhere Verkehrsbelastungen und daher generell für Parkplätze geeignet</p> <p>Für Stellplätze mit allen Belastungsintensitäten Einschränkung lediglich für Schwerlastverkehr</p> <p>Eingeschränkte Verwendung in Fahrgassen bei höherer Belastung</p>
<u>Verwendung natürlicher Materialien regionaler Herkunft</u> (Kap. 2.4.1.4)	auf gesamter Fläche und für gesamten Oberbau möglich; im Unterbau auch Verwendung von Recyclingmaterial möglich	für gesamten Oberbau möglich
<u>„Ästhetischer Anspruch“</u> (Kap. 2.4.1.5)	mittel	sehr hoch
	hoher ästhetischer Anspruch möglich	hoch
	mittel	einfach

Tabelle 1 Eigenschaften / Auswahlkriterien

Bauweisen	Schotterdecken / "Wassergebundene Decken" (Kap. 2.4.3)	Begrünbare Pflasterdecken (Kap. 2.4.4)
	<p>Einschichtaufbau (Kap. 2.4.3.1) Mehrschichtaufbau (Kap. 2.4.3.2) Schotterrasen (Kap. 2.4.3.3)</p> <p>gesamter Aufbau besteht aus Gemischen von Mineralstoffen ohne Bindemittel, Verwendung runder Materialien (z. B. Kies) und gebrochene Materialien (z. B. Schotter oder Splitt)</p>	<p>Natursteinpflaster (Kap. 2.4.4.1) Fugenpflaster (Kap. 2.4.4.2) Rasengitter (Kap. 2.4.4.3)</p> <p>Naturstein Betonstein</p> <p>Fugen und Öffnungen ohne Bindemittel (z.B. Bitumen))</p>
<u>Baustoffe</u> (Kap. 2.4.2)		
<u>Aufbau</u>	<p>einfachste Bauart Belag aus einer einzigen Schicht</p> <p>Tragschicht, Deckschicht und Überzug</p> <p>Vegetationstragschicht mit Oberbodenanteil in Ein- oder Mehrschichtbauweise</p>	<p>Pflaster, Pflasterbett, Tragschicht</p> <p>Pflaster, Pflasterbett, Tragschicht</p>
<u>Stärke (ohne Frostschuttschicht)</u>	<p>15 – 30 cm</p> <p>25 – 50 cm</p> <p>15 – 40 cm</p>	<p>25 – 35 cm</p> <p>25 – 35 cm</p> <p>25 – 35 cm</p>
<u>Einfassungen</u> (Kap. 2.4.4.4)	keine Randeinfassungen erforderlich, fließender Übergang zur Grünfläche	Randeinfassungen bei Pflasterflächen erforderlich, verhindert Verschieben der äußeren Steine
<u>Entwässerung</u> (Kap. 2.4.5)	ausreichende Oberflächenentwässerung mit Quergefälle in seitliche Entwässerungsflächen bzw. –systeme erforderlich Versickerung auf der ganzen Fläche Stärke des Gefälles: mind. 2,5 % bis max. 5 %	<p>25 – 35 cm</p> <p>25 – 35 cm</p> <p>25 – 35 cm</p> <p>Versickerung durch Fugen und Öffnungen Stärke des Gefälles: mind. 2,0 %</p>
<u>Allgemeine Anforderungen aller Befestigungsarten:</u> (Kap. 2.4.2)	<ul style="list-style-type: none"> o Ein Unterbau als Bodenverbesserung ist nur bei Untergründen erforderlich, die keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen o Aufbaustärken bei Parkplätzen zwischen ca. 15 und 50 cm o Frostschuttschicht erforderlich bei höheren Verkehrsbelastungen und / oder frostempfindlichen Böden, dann bis 70 cm Stärke o Frostbeständigkeit, Filterstabilität, Wasserdurchlässigkeit des gesamten Aufbaus 	
<u>Normen</u> (Literatur)	keine Normen, Regelung durch einschlägige Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Verwendung von Mineralstoffgemischen. Empfehlungen für Bau und Pflege von Flächen aus Schotterrasen (FIL 2000).	RSO der FGSV. Empfehlungen für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von Flächen aus begrünbaren Pflasterdecken und Plattenbelägen (FLL 2003).

Tabelle 2 Bauweisen

2.4.1 Allgemeine Kriterien zur Auswahl der Materialien und Bauweise

Die Auswahl richtet sich primär nach folgenden Kriterien:

- Vegetationsfähigkeit,
- Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherfähigkeit des Oberbaues,
- Intensität der Nutzung:
 - Verkehrsbelastung (Gesamtgewicht der Fahrzeuge)
 - Frequenz der Benutzung (Anzahl der Fahrzeugwechsel),
- Verwendung natürlicher Materialien möglichst regionaler Herkunft,
- Gestaltungsanspruch,
- Herstellungskosten.

2.4.1.1 Vegetationsfähigkeit

Die ökologischen Befestigungsarten erfüllen diese Kriterien generell, jedoch in unterschiedlicher Ausprägung. So sind Schotterdecken grundsätzlich vegetationsfähiger als Pflasterdecken, da sie die Eigenschaften auf der gesamten Fläche erfüllen. Bei Pflasterflächen und Rasengittersteinen beschränken sich diese Eigenschaften auf die Fugen bzw. Öffnungen.

Die Vegetationsfähigkeit wird grundsätzlich vom verwendeten Material beeinflusst. Die verwendeten Materialien müssen daher vegetationstechnische Anforderungen erfüllen (nähere Beschreibung in den nachfolgenden Kapiteln).

Weiterhin werden gegenüber versiegelten Flächen die Standortbedingungen für Bäume und Sträucher

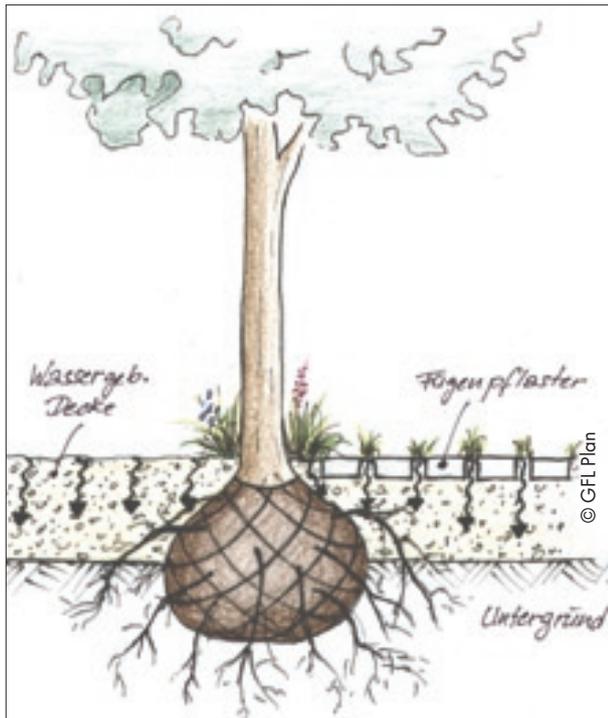


© Camille Paulus

Die Verwendung vegetationsfähiger Bauweisen (hier: Schotter) erlaubt das Entstehen von Vegetation an den weniger stark frequentierten Bereichen (Rehazentrum Orscholz).

wesentlich verbessert (Verbesserung von Bodenfeuchte, -belüftung und der Lebensbedingungen für Bodenorganismen).

Die Gehölze können direkt im Substrat der Verkehrsfläche stehen. Da die Wegebefestigung (Oberbau) nur bis max. ca. 70 cm stark ist, die Wurzeln aber viel tiefer reichen, ermöglicht die Offenheit der Befestigung das Wurzelwachstum in bzw. unter den Belägen. Es sind also keine separaten Pflanzbeete erforderlich.



Schema eines Baumes im Schotter.

2.4.1.2 Wasserdurchlässigkeit und Wasserspeicherefähigkeit

Grundsätzlich erfüllen die ökologischen Befestigungsarten diese Kriterien. Die Wasserdurchlässigkeit hängt dabei jedoch von mehreren Faktoren ab:

Versickerungsfähigkeit des Untergrundes:

Der Boden muss ausreichend versickerungsfähig sein, da das Wasser ansonsten nicht abgeleitet wird.

Durchlässigkeit der verwendeten Materialien:

Das Material des Aufbaus der Beläge, bei den Pflasterbelägen auch das der Fugen, muss ausreichend wasserdurchlässig sein. Die Verwendung zu feinkörniger Materialien führt zu einer Verdichtung und damit zu einer Reduzierung der Durchlässigkeit.

Entsprechende für die Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes erforderliche Werte werden von der FLL (FLL 2000 und FLL 2003) angegeben. Ebenso Werte für die erforderliche Wasserspeicherefähigkeit der Mineralgemische (Tragschichten und Deckschicht der Schotterdecken) mit vegetationsfähigen Eigenschaften (FLL 2003).

Unabhängig von der Bauweise und der Versickerungsfähigkeit müssen alle Parkplätze mit einer ausreichenden Oberflächenentwässerung ausgebildet werden. Das bedeutet, dass die Flächen mit einem Quergefälle versehen werden müssen und „überschüssiges“ Wasser, das nicht versickern kann, in seitliche Entwässerungsflächen bzw. -systeme geleitet werden kann. Die Stärke des Gefälles ist abhängig von der Belagsart.

2.4.1.3 Belastung der Flächen / Intensität der Nutzung

Von sehr großer Bedeutung für die Auswahl der Belagsart ist die Intensität der Nutzung der Parkplätze. Bei der Nutzung unterscheiden sich dabei:

- die Verkehrsbelastung (Gesamtgewicht der Fahrzeuge, PKW- bzw. LKW – Verkehr),
- die Frequenz der Benutzung (Anzahl der Fahrzeugwechsel),

In den Regelwerken (FLL 2000, FLL 2003; RStO) werden entsprechende Belastungsklassen angegeben, die zum einen die generelle Eignung sowie die Belagswahl und den erforderlichen Unterbau definieren. Die Regelwerke orientieren sich dabei an einer Belastung, die zu keinen „Schäden“ an den Belägen führt.

Nach ökologischen Kriterien sind aber „Nutzungsspuren“ in einem gewissen Rahmen tolerierbar und auch gewünscht, da sie eine gewisse Patina erzeugen, die die Nutzung der Flächen verdeutlicht. Abweichend von den Regelwerken sehen wir daher ein breiteres Einsatzfeld für ökologische Beläge auf Parkplätzen.

Stellplätze und Fahrgassen müssen bei der Belastung getrennt betrachtet werden, da hier sehr unterschiedliche Belastungen auftreten. Die Fahrgassen sind aufgrund der höheren Fahrgeschwindigkeit und den in Kurven auftretenden Scherkräften einer stärkeren Belastung ausgesetzt. Hier ist daher meist ein stärkerer Ausbau als auf den Stellplätzen erforderlich.

In den Regelwerken wird der Einsatz ökologischer Bauweisen fast generell auf die Stellplätze beschränkt, die Fahrgassen sollen „konventionell“ ausgebildet werden (z. B.: FLL 2000). Aber auch hier sehen wir abweichend von den Regelwerken ein breiteres Einsatzfeld für ökologische Beläge.

Neben der Belagsart bestimmt die Intensität der Nutzung auch die Auswahl und Dimensionierung des Aufbaus der Verkehrsfläche, der später noch näher beschrieben wird.

2.4.1.4 Verwendung natürlicher Materialien möglichst regionaler Herkunft

Dem Grundgedanken der Anlage von naturnahen Parkplätzen folgend, sollten grundsätzlich natürliche Mineralgemische (wie Schotter, Kiese) im Unterbau, bei Schotterdecken auch in der Deckschicht verwendet werden.

Die eingesetzten Mineralgemische müssen vegetationstechnische Eigenschaften aufweisen. Der im Straßenbau noch häufig verwendete Hochofenschotter (bzw. die Hochofenschlacke) ist aufgrund seiner vegetationsfeindlichen Inhaltsstoffe nicht für ökologische Flächenbefestigungen geeignet.

Möglichst Verwendung geeigneter Baumaterialien aus der Region

Unter Beachtung der technischen Anforderungen an die Materialien wie Frostbeständigkeit und statische Belastbarkeit sind regional zur Verfügung stehende Materialien zu bevorzugen. Sie vermeiden unnötige Transportwege und betonen gleichzeitig landschaftstypische Eigenheiten (z.B. Geologie).

In Luxemburg stehen dazu Kalksandstein (Rümelinger oder Tefinger Kalksandstein), Muschelkalk, Dolomit (Moersdorfer Stein) oder Schiefer (Öslinger Schiefer) zur Verfügung. Eingeschränkt auch Sandstein (Luxemburger Sandstein).

Für den Bau von Schotterdecken wird in Luxemburg häufig der sog. „Grouine de Meuse“ aus Lothringen angeboten. Dieses Schottermaterial hat zwar gute Eigenschaften bezüglich der Tragfähigkeit und ist daher generell für den Unterbau geeignet. Als Deckschicht von Schotterdecken hat er aber wesentliche Nachteile. Das Schottergemisch hat hohe lehmig-tonige Anteile. Dies führt unter der Einwirkung von Niederschlägen und Frost zu einem Aufquellen des Mate-

rials, so dass der Feinanteil der Deckschicht leicht abgetragen wird. Schuhe und Reifen werden regelrecht verklebt. Darunter leidet die Deckschicht und die Verschmutzungen führen zu Akzeptanzproblemen. Das Festrollen der Deckschicht nach dem Aufquellen (z.B. durch Befahren) hat darüber hinaus eine verdichtende Wirkung, so dass die Wasserdurchlässigkeit leidet.

Recyclingmaterial (RCL)

Im Unterbau bietet sich auch die Verwendung von Recyclingmaterial an. Auf diese Weise können Eingriffe in die Landschaft (Gesteinsabbau, Bauschuttlagerung) reduziert und Bauschutt sinnvoll genutzt bzw. recycelt werden. Aufgrund der angestrebten Versickerung des Regenwassers sind an die Verwendung dieses Materials jedoch erhöhte Anforderungen in Bezug auf die Auswaschung toxischer Inhaltsstoffe zu stellen.

Die Verwendung von Recycling-Baustoffen in Trag-schichten ist zulässig, wenn sie den Technischen Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau (TL Min-StB) entsprechen.



© Camille Paulus

Im Bürgerpark in Saarbrücken wurde Bauschutt als Unterlage für Verkehrs- und Spazierwege sowie bei der Erbauung von Mauern genutzt.

2.4.1.5 Ästhetischer Anspruch

Bei der Auswahl der Bauweise ist neben der grundsätzlichen ökologischen Gestaltung die Berücksichtigung des Anspruchs an die Einbindung des Parkplatzes in die angrenzende Landschaft von Bedeutung. So sind die Ansprüche an den Belag bei einem Rastplatz im oder am Wald andere als bei einem Parkplatz eines innerörtlichen Einkaufszentrums oder eines Krankenhauses.

Bei einem Waldparkplatz ist eine Schotterdecke mit einfachem Aufbau (Einschichtbauweise) angepasst. Der Parkplatz eines Krankenhauses (mit innerstädtischer Lage) erfordert einen „hochwertigeren“ Aufbau der Schotterdecke mit feinerer Oberfläche (Mehrschichtbauweise) oder gar einen Pflasterbelag. Dieser Anspruch korrespondiert dabei mit den erhöhten Anforderungen an den Aufbau aufgrund der stärkeren Nutzungsintensität und des höheren Komfortanspruchs.

Ökologische Parkplätze sind dann auch für **Gehbehinderte** nutzbar. Der Belag muss dazu eine sehr gute Qualität aufweisen. Die Oberfläche muss entsprechend eben und „fein“ sein. Es dürfen keine Stolpersteine vorhanden sein. Die bereits realisierten Projekte am Reha-Zentrum in Orscholz (D) und am Hôpital St. Louis in Ettelbruck beweisen, dass sich für ökologische Parkplätze gegenüber der traditionellen Bauweise keinerlei Einschränkungen ergeben.

2.4.1.6 Herstellungskosten

In der Regel sind ökologische Parkplätze **kostengünstiger** zu realisieren als konventionelle Parkplätze. Einsparungen gegenüber konventionellen Ausführungen lassen sich durch die Wahl des Belages, aber auch durch die Vereinfachung der Randbefestigungen der Flächen erreichen.

Im Vergleich der Beläge sind Schotterdecken die günstigste Flächenbefestigung. Zum einen ist der Aufbau an sich der günstigste, zum anderen kommt sie ohne aufwändige Einfassungen aus. Sie kosten nur 1/3 bis halb so viel wie Asphaltflächen.

Pflasterflächen – in konventioneller oder ökologischer Ausführung als Fugenpflaster – liegen in den Herstellungskosten über denen von Asphaltflächen. Zudem ist bei Pflasterflächen eine Einfassung erforderlich. Hier besteht jedoch ein Einsparpotential durch Verwendung einfacher Einfassungen. Unter Umständen kann auch eine Einfassung entfallen, wenn z. B. das Fugenpflaster bis an die Bäume verlegt wird und auf die Anlage einer abgegrenzten Baumscheibe verzichtet wird.

2.4.2 Grundaufbau von Verkehrsflächen

Dieses Kapitel macht allgemeine Aussagen zum Aufbau der Verkehrsflächen die für alle Belagsarten gültig sind. Denn unabhängig von der Belagsart - Schotterdecke oder Pflaster, aber auch Asphalt – ist ein der Verkehrsbelastung entsprechender Aufbau der Verkehrsfläche erforderlich.

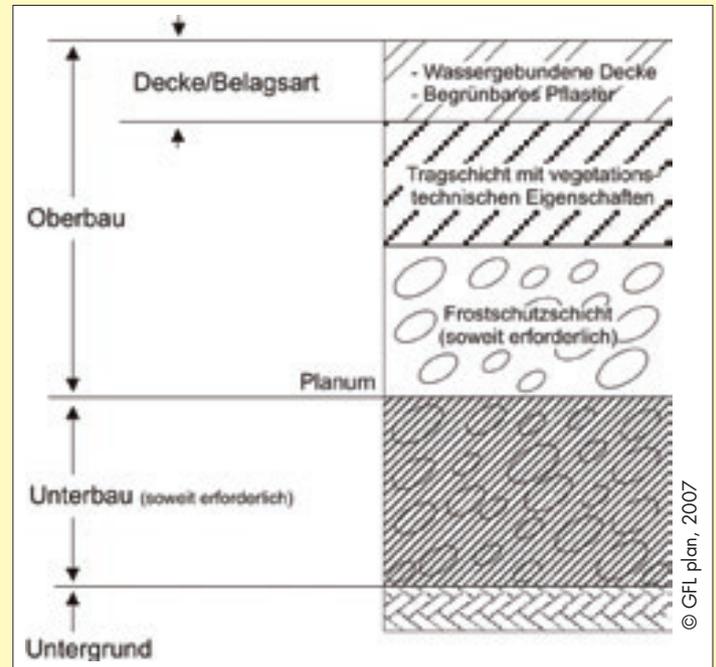
Nachfolgender Regelaufbau gilt unabhängig von der Belagsart. Von diesem Aufbau weichen lediglich einfache Bauweisen bei Wassergebundenen Decken ab, z. B. einschichtige Schotterdecken bei wenig genutzten Parkplätzen. Beispiele von Aufbauten werden im Kapitel der jeweiligen Belagsart dargestellt.

Dieser Aufbau liefert auch bei ökologischen Verkehrsdecken eine **ausreichende Tragfähigkeit und Belastbarkeit** für Parkplätze wie auch für gering belastete Verkehrsflächen (z.B. Wege).

Die Aufgabe der **Tragschicht** besteht darin, die aus den Verkehrslasten auftretenden Kräfte aufzunehmen und so zu verteilen, dass diese vom Untergrund schadlos aufgenommen werden können. Die Stärke der Tragschicht hängt von der Verkehrsbelastung ab. Die Tragschicht muss bei Schotterdecken und begrünbaren Pflasterflächen vegetationstechnische Eigenschaften aufweisen.

Die **Frostschuttschicht (FSS)** ist bei höheren Verkehrsbelastungen und / oder frostempfindlichen Böden erforderlich und soll Frostschäden am Aufbau verhindern bzw. minimieren.

Die Stärke der FSS richtet sich nach der Lage der Straße innerhalb einer bestimmten Frostzone und der Frostempfindlichkeit des Untergrundes. Bei höheren Verkehrsbelastungen kann die Frostschuttschicht auch die Funktion einer zweiten Tragschicht und



Regelaufbau der Flächenbefestigung von Parkplätzen. Aus FLL: Empfehlungen für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von Flächen aus begrünbaren Pflasterdecken und Plattenbelägen, 2003, Seite 9 (geändert).

damit der Verbesserung der Tragfähigkeit des Gesamtaufbaues übernehmen.

Ein **Unterbau** als Bodenverbesserung ist nur bei **Untergründen** erforderlich, die keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen.

Die genauen Anforderungen an Frostschutzschicht und Unterbau sind in der RStO (Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001) sowie der ZTV T-StB geregelt. Sie gelten unabhängig von der Wahl der Belagsart. Aus diesem Grund werden beide nachfolgend nicht weiter behandelt.

In der Regel liegen die Aufbaustärken bei Parkplätzen zwischen ca. 30 und 50 cm. Bei stärker befahrenen Parkflächen (z. B. Parkplätze, die für Festlichkeiten genutzt und mit LKW befahren werden) und bei stark frostempfindlichen Böden können auch Aufbaustärken bis 70 cm und mehr erforderlich sein.

Tabellen für die exakte Bestimmung der erforderlichen Gesamt-Aufbaustärke in Abhängigkeit der Belagswahl und der vorgenannten Verkehrsbelastung sowie der Bodenverhältnisse sind in den genannten Normen und Richtlinien enthalten.

Die verwendeten **Baustoffe** müssen neben den vegetationstechnischen Eigenschaften auch nachfolgende Anforderungen erfüllen:

- Frostbeständigkeit
- Filterstabilität
- Wasserdurchlässigkeit

Filterstabilität und Wasserdurchlässigkeit werden durch ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Feinanteilen und grobkörnigem Material (gestufte Korngrößenverteilung) erreicht (kein tout-venant!).

Dies verbessert auch die Vegetationsfähigkeit der Flächen, da die Feinanteile des Schotters die Nährstoffversorgung und Wasserspeicherung und das vorhandene Porenvolumen eine ausreichende Belüftung des Bodens garantieren.

Neben der Art des Materials ist dabei die **Handhabung des Materials** von sehr großer Bedeutung. Bei Herstellung, Verladung, Transport und Einbau sind deshalb besondere Sorgfaltspflichten einzuhalten um eine dauerhaft funktionierende Verkehrsfläche herzustellen.

Die Mineralstoffgemische müssen bereits ab Werk optimal aufbereitet sein und dürfen während Transport, Abkippen und Einbau nicht entmischt werden, da sie ansonsten nicht mehr optimal verdichtet werden können.

Dabei ist insbesondere auf den „günstigen Wassergehalt“ der Materialien zu achten. Dies ist der Wassergehalt, bei dem der geforderte Verdichtungsgrad (zur Erreichung der Stabilität des Aufbaus) mit möglichst geringer Verdichtungsarbeit erreicht werden kann. Zu trockene oder zu feuchte Mineralstoffgemische neigen zur Entmischung (vgl. FGSV 1995,1).

Bei den verfügbaren Materialien kann zwischen ungebrochenen, runden Materialien (z. B. Kies) und gebrochenen Materialien (z. B. Schotter oder Splitt) unterschieden werden. Gebrochenes Gestein bietet den Vorteil, dass es durch eine stärkere Verzahnung bei gleicher Schichtstärke stabilere Gefüge ergibt.

2.4.3 Schotterdecken

Schotterdecken sind Wegeaufbauten, deren gesamter Aufbau (Frostschuttschicht, Tragschicht und Deckschicht) aus Gemischen von Mineralstoffen ohne Bindemittel besteht. Die Festigkeit der Decke erfolgt durch Verdichtung bei „günstigem Wassergehalt“. Daraus leitet sich auch die Bezeichnung „**Wassergebundene Decken**“ ab.

Schotterdecken erfüllen im Bezug auf die Vegetationsfähigkeit und die Wasserdurchlässigkeit alle Anforderungen an ökologische Parkplätze, da sie dies auf der gesamten Fläche ermöglichen.

Für die Verwendung, Eignung und Herstellung von Schotterdecken auf Parkplätzen gibt es keine Normen. Qualitätsanforderungen regeln die einschlägigen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien, die sich auf die Verwendung von Mineralstoffgemischen beziehen (z. B. TL Min-StB , ZTV LW 99/01). Vorhandene Empfehlungen beziehen sich auf die Herstellung von „Schotterrasen“ (FLL 2000). Daraus und aus Erfahrungen in der Herstellung und Nutzung von Schotterdecken ergibt sich, dass Schotterdecken nur relativ geringen Verkehrsbelastungen ausgesetzt werden können und sich daher nur für Flächen mit geringen Belastungen eignen. Bei Parkplätzen trifft das auf **Stellplätze** zu, die entweder nur gelegentlich beparkt werden oder auf denen bei täglicher Nutzung nur wenige Fahrzeugwechsel am Tag stattfinden.

Schotterdecken in **Fahrgassen** eignen sich bei Parkplätzen, die nur gelegentlich genutzt werden, z. B. bei Veranstaltungen (Waldparkplätze, Besucherparkplätze an Stadien und Freibädern, Messeparkplätze). Hier können Unebenheiten in Kauf genommen oder nach der Nutzung beseitigt werden. Auf Parkplätzen mit täglicher Nutzung ist die Schotterdecke in der Fahrgasse nur bedingt geeignet. Bei ausschließlicher Nutzung durch PKW und in der Regel nur einem Fahrzeugwechsel pro Tag und Stellplatz ist dieses

möglich (z. B. Angestelltenparkplätze). Je nach Nutzungs- und Gestaltungsanspruch der Flächen eignen sich unterschiedliche Aufbauarten. Dabei können zwei grundsätzliche Arten im Aufbau von Schotterdecken unterschieden werden:

- Einschichtaufbau
- Mehrschichtaufbau

Bei beiden Aufbauarten sind bei der Herstellung der Deckschichten neben den bereits aufgeführten Qualitätskriterien folgende wichtige Punkte zu beachten (FLL 2000):

- Vor Auftrag der Deckschicht bzw. des Überzugs muss die darunter liegende Schicht eine geschlossene Oberfläche aufweisen. Dazu ist die Oberfläche mit bindigem Sand entsprechend einzuschlämmen und zu walzen.
- Der erste Verdichtungsgang der Einbauschichten sollte statisch erfolgen, um eine Entmischung zu vermeiden.
- Abweichungen der Oberflächen von der Sollhöhe dürfen bei Deckschichten nicht mehr als 3 cm, bei allen anderen Schichten nicht mehr als 4 cm betragen.
- Der Belag muss das für die Entwässerung notwendige Gefälle aufweisen, in der Regel 2,5 % bis 3 %. Es soll nicht mehr als 5 % betragen.
- Die Wasserdurchlässigkeit muss ausreichend sein (FLL 2000, FLL 2003).
- Geeignete Gerüstbaustoffe mit ausreichender Druck- und Frostbeständigkeit.
- Die Korngrößenverteilung muss so gewählt sein, dass gleichzeitig den vegetations-technischen und den bautechnischen Anforderungen genüge getan wird (FLL 2000, FLL 2003).



© Camille Paulus

*Parkplatz „Aal Seeërei“
in Diekirch.*



© Camille Paulus

*Parkplatz Fußballfeld
in Mensdorf. Stellplätze
und Zufahrtswege
geschottert.*

2.4.3.1 Einschichtaufbau

Er stellt die einfachste Einbauart dar. Der Belag besteht hier aus einer einzigen Schicht, die in einem Arbeitsgang eingebaut wird. Die **Schichtdicke** ist damit auf 30 cm begrenzt, da dickere Schichten in mehreren Arbeitsgängen eingebaut werden müssen, um eine ausreichende statische Verdichtung zu gewährleisten.

Diese Schicht übernimmt die Funktion der Trag- und der Deckschicht. Für den Einschichtaufbau eignen sich Körnungen von 0/16 bis 0/56 mm. Der Einbau

erfolgt direkt auf den genügend drainfähigen Untergrund oder bei frostempfindlichen Böden auf eine Frostschutzschicht.

Aufgrund der geringen Belastbarkeit und der je nach Korngröße groben Struktur der Oberfläche findet die Einschichtbauweise hauptsächlich Verwendung auf Parkplätzen außerhalb von Ortschaften, die nur gelegentlich und auch nur von PKW genutzt werden (z. B. Waldparkplätze, PKW-Besucherparkplätze an Stadien und Freibädern).



Aufbau einer Schotterdecke in Einschichtbauweise.

2.4.3.2 Mehrschichtaufbau

Der **Oberbau** der Schotterdecke besteht aus Tragschicht, Deckschicht und Überzug. Der Einbau erfolgt direkt auf den genügend drainfähigen Untergrund oder bei frostempfindlichen Böden auf eine Frostschutzschicht.

Die Stärke von **Tragschicht** und evtl. erforderlicher Frostschutzschicht richtet sich nach den zuvor beschriebenen Kriterien, ebenso eventuelle Untergrundverbesserungen.

Die Ausbildung von Deckschicht und Überzug orientiert sich an den gewünschten Anforderungen der Nutzung und der ästhetischen Qualität. Für die **Deckschicht** eignen sich Körnungen von 0/16 bis 0/32 mm, wobei wir die Körnung 0/16 empfehlen. Die Oberfläche wird aufgrund der geringeren Größenunterschiede der Körner homogener und damit stabiler. Die Dicke der Deckschicht sollte 10 cm, maximal 15 cm, das Größtkorn maximal 1/3 der Schichtdicke betragen.

Der **Überzug** kann mit Nullanteilen (z. B. Brechsand, Körnung 0/5) oder ohne Nullanteile (z. B. Splitt, Körnung 2/5 oder 5/8, je nach gewünschter Oberfläche) hergestellt werden. Vorteil des Splitts ist, dass der Belag bei Feuchtigkeit nicht „schmiert“ und bei Trockenheit nicht „staubt“. Verschmutzungen angrenzender Verkehrsflächen und Hauseingänge werden dadurch vermieden. Die Dicke des Überzugs sollte idealerweise der Dicke des Größtkorns entsprechen, max. sollte sie 1 cm betragen.

Bei stärkeren Belastungen, bei denen eine „normale“ Schotterdecke nicht mehr ausreichen würde, kann eine Verfestigung der Deckschicht durch Beimischung von Kalk als natürliches Bindemittel erfolgen. Die Begrünung der Flächen erfolgt dabei langsamer, da die Deckschicht eine eingeschränkte Vegetationsfähigkeit hat. Der gleiche Effekt erfolgt bei der Verwendung von Kalksplitt für die Deckschicht.



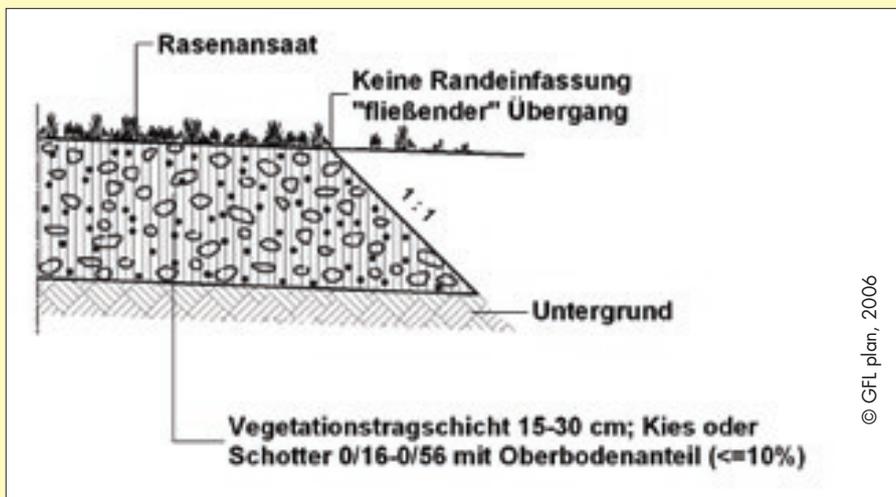
Aufbau einer Schotterdecke in Mehrschichtbauweise.

2.4.3.3 Schotterrassen

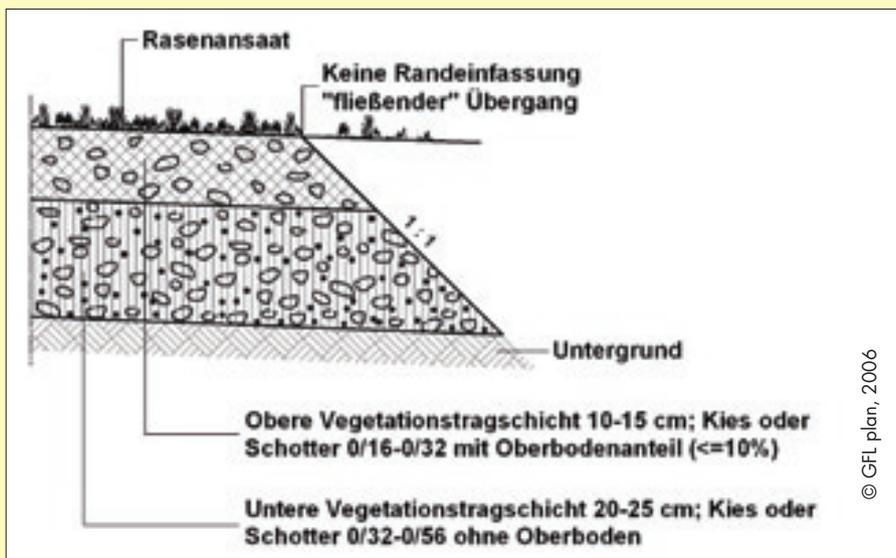
Neben dem Aufbau einer Schotterdecke aus rein mineralischen Baustoffen besteht auch die Möglichkeit, der Deckschicht (Vegetationstragschicht) einen Oberbodenanteil zuzufügen. In diesem Fall spricht man von einem „Schotterrassen“.

Abweichende Eigenschaften von Schotterrassen gegenüber den Wassergebundenen Decken sind:

- Der Oberbodenanteil reduziert die Tragfähigkeit und Belastbarkeit der Decke, was bei stärkerer bzw. häufigerer Verkehrsbelastung zu frühzeitigen Unebenheiten (Schäden) an der Decke führt.
- Der Oberbodenanteil führt zu einem stärkeren Bewuchs als bei Wassergebundenen Decken, der einen erhöhten Pflegeaufwand bedeutet.



Aufbau eines Schotterrassens in Einschichtbauweise.



Aufbau eines Schotterrassens in Mehrschichtbauweise.

Schotterrassen ist daher zum einen nur für Flächen mit nur gelegentlichen Verkehrsbelastungen geeignet und zum anderen für Flächen bei denen eine stärkere Begrünung der Fläche mit Rasen gewünscht ist.

Dies trifft hauptsächlich auf Parkplätze zu, die nicht täglich frequentiert werden, sondern nur an Wochenenden oder bei Veranstaltungen (Besucherparkplätze an Stadien und Freibädern, Messeparkplätze). Geeignet sind sie auch für „Reserve-Flächen“, die zwar nicht als Verkehrsflächen genutzt werden, aber eine Befestigung erhalten sollen um eine grundsätzliche Begeh- und Befahrbarkeit zu gewährleisten.

In den nicht genutzten Zeiten erscheint der Parkplatz dann als Wiesenfläche. Unebenheiten werden in Kauf genommen oder nach der Nutzung beseitigt.

Schotterrassen können wie die Schotterdecken in einschicht- und auch Zweischichtbauweise hergestellt werden – je nach zu erwartender Belastung. Der (oberen) Vegetationsschicht wird ein Oberbodenanteil von max. 10 % zugefügt (FLL 2000). Die übrigen Anforderungen der Schotterrassenflächen entsprechen denen der Wassergebundenen Decke.

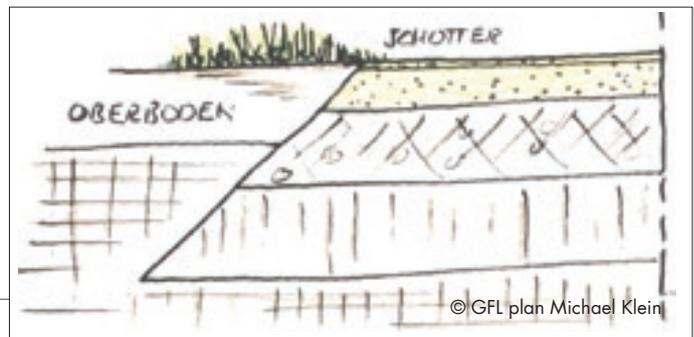
2.4.3.4 Einfassungen

Schotterdecken benötigen keine technischen Einfassungen aus Randsteinen oder ähnlichem. Es reicht eine seitliche Abschrägung des Oberbaues mit einer Neigung von 1:1 oder flacher. Die Schotterdecke hat dadurch keine Einfassung aus harten Kanten. Die Vegetation der angrenzenden Grünflächen kann in die Schotterdecken einwachsen, es entstehen fließende Übergänge zwischen beiden Flächen.

Die Vegetation kann sich auf der Schotterdecke entwickeln, diese selbst wird dadurch zur Vegetationsfläche. Die Anlage von Pflanzbeeten als Trennung von Pflanzfläche und Verkehrsfläche wird dadurch überflüssig und wird auch bewusst nicht vorgenommen.



Schotterdecke mit fließendem Übergang zur Grünfläche.



Fließender Übergang Schotter – Wiese.

©GFL plan Michael Klein

2.4.4 Begrünbare Pflasterdecken

Begrünbare Pflasterdecken sind Flächen „mit Fugen oder anderen Öffnungen, die begrünbar sind. Sie bilden zusammen mit der Bettung und der Verfüllung die oberste Schicht des Oberbaues“ (FLL 2003).

Verfüllung (Substrat zur Verfüllung der Hohlräume des Belags) und Tragschicht müssen dabei vegetations-technische Eigenschaften haben, d. h. sie müssen für den Bewuchs mit Pflanzen geeignet sein.

Verwendung, Eignung und Herstellung von begrünbaren Pflasterdecken auf Parkplätzen sind in den Empfehlungen für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von Flächen aus begrünbaren Pflasterdecken und Plattenbelägen (FLL 2003) und der RStO der FGSV sowie in den dort angegebenen ZTV's, Richtlinien, Merkblättern und DIN – Normen beschrieben. Begrünbare Pflasterdecken können gegenüber Schotterdecken weitaus höheren Verkehrsbelastungen ausgesetzt werden und sind daher generell für Parkplätze geeignet.

Bei den **Stellplätzen** sind sie für alle Belastungsintensitäten geeignet. Lediglich eine erhebliche Nutzung durch Schwerlastverkehr würde die Eignung einschränken.

Die Verwendung in **Fahrgassen** unterliegt in Bezug auf die Belastungsintensität gewissen Einschränkungen. Aufgrund der breiten Fugen ist der „Verbund“ der Steine reduziert. Bei höheren Belastungen kann es daher eher zu einer Verschiebung des Pflasters kommen als bei Pflaster mit engen Fugen.

Die Verwendung ist bei nur gelegentlich, d. h. bei Veranstaltungen (z. B. Besucherparkplätze an Sta-

dien und Freibädern, Messeparkplätze) genutzten Parkplätzen uneingeschränkt möglich. Auch hier würde nur eine erhebliche Nutzung durch Schwerlastverkehr die Eignung einschränken. In der Empfehlung der FLL ist der Einsatz begrünbarer Pflasterbeläge in Fahrgassen auf diese selten genutzten Parkplätze beschränkt (FLL 2003).

Abweichend davon sehen wir bei Parkplätzen, die täglich genutzt werden, ebenfalls die Verwendung ökologischer Pflasterbeläge als möglich an. Dabei hängt die Eignung neben der Nutzungsintensität vom verwendeten Belag ab. Die Verwendung in Fahrgassen empfiehlt sich nur bei wenigen Fahrzeugwechsell pro Tag und geringer Nutzung durch Schwerlastverkehr. Der verwendete Pflasterbelag sollte dabei keine zu großen Fugen oder andere Öffnungen haben, um eine ausreichende Stabilität zu gewährleisten. Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich aufgrund einer zu starken Nutzung ohnehin wenig bis keine Vegetation in den Fugen / Öffnungen bildet und deren Verfüllung „ausgekehrt“ wird. Dies mindert die Stabilität des Belages zusätzlich.

Je nach Nutzungs- und Gestaltungsanspruch der Flächen eignen sich unterschiedliche Pflaster- bzw. Plattenbeläge:

- Pflastersteine und –platten aus Beton mit breiten Fugen (DIN EN 1338 und 1339)
- Pflasterziegel mit breiten Fugen (DIN EN 1344)
- Pflastersteine und Platten aus Naturstein (DIN EN 1341 und 1342)
- Steine und Platten mit Öffnungen, z. B. Rasengittersteine (BGB-RiNGB)



Fugen – Pflastersteine

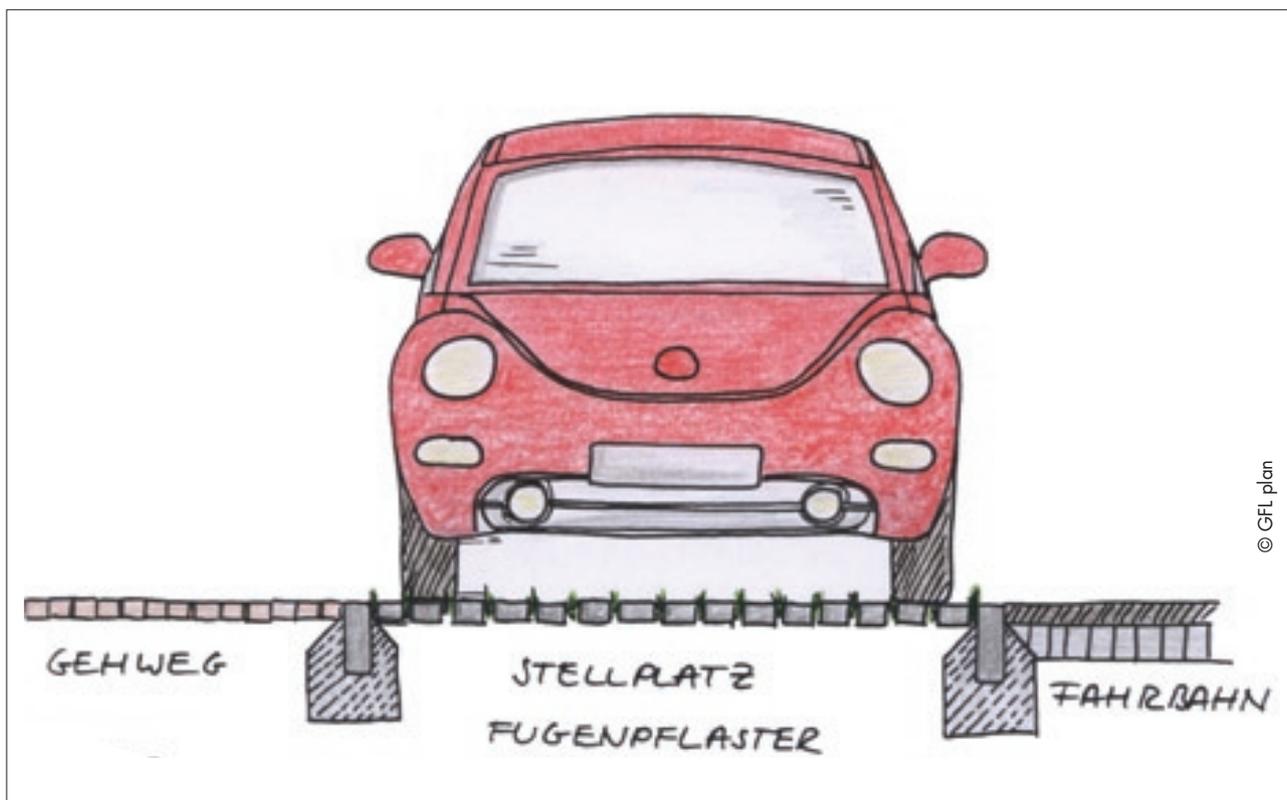


Natursteinpflaster



Rasengitter-Wabenstein

© GFL plan Michael Klein



© GFL plan

Längsparkplatz mit Pflasterdecke aus Fugenpflaster.

NATurnahe ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Unabhängig von diesen Aufbauarten sind bei der Herstellung des Belages (Decke) neben den bereits aufgeführten allgemeinen Qualitätskriterien folgende wichtige Punkte zu beachten (FLL 2003):

- Bettung und Verfüllung sollten aus Gründen der Filterstabilität aus dem gleichen Material, einem Mineralgemisch ohne Bindemittel, bestehen.
- Die Dicke der Bettung beträgt 3-5 cm.
- Die Verfüllung sollte max. 10 - 15 % Ton- und Schluffanteile enthalten, das Größtkorn darf maximal 2/3 der Fugenbreite betragen.
- Der Anteil organischer Substanz sollte 2 Masse-% zum Erhalt der Wasserdurchlässigkeit nicht überschreiten.
- Verfüllung der Fugen und Öffnungen bis max. 20 mm unter Oberkante zur besseren Entwicklung der Vegetation.
- Der Belag muss das für die Entwässerung notwendige Gefälle aufweisen. Entgegen der RAS-Ew kann das Quergefälle auf 1,0 % reduziert werden.

Die Fugen und Öffnungen dürfen nicht mit Mörtel oder anderen vergleichbaren Bindemitteln (z.B. Bitumen) vergossen werden.

Bürgerpark Saarbrücken: gepflasterter Platz mit Baumbepflanzung.



2.4.4.1 Natursteinpflaster

Natursteinpflaster ist neben der Schotterdecke der historische Baustoff für Verkehrsflächen. Beläge aus Naturstein sind aufgrund des Naturmaterials und der bei der Verlegung entstehenden unterschiedlich breiten Fugen der ideale Belag für ökologische, begrünte Wegeflächen.

Die breiten Fugen ermöglichen eine Entwicklung von Vegetation, die ideal mit dem Naturstein harmonisiert. Sie erfüllen daher höchste Anforderungen an einen ästhetischen Anspruch. Gleichzeitig sind sie uneingeschränkt für die Befestigung von Parkplätzen geeignet.

Bei der Auswahl stehen unterschiedliche Größen der Natursteine (Mosaik-, Klein- und Großpflaster) zur Verfügung. Weiterhin ermöglichen unterschiedliche Verlegarten vielfache Gestaltungsvarianten der Fläche.

Dabei sollte in den Fahrgassen mindestens Kleinpflaster (in der Regel 8 x 10 cm), bei höherer Verkehrsbelastung Großpflaster (in der Regel 15 x 17 cm) verwendet werden. Die größeren Steinformate haben eine höhere Scherfestigkeit und aufgrund ihrer Dicke eine höhere Stabilität als kleinere Formate. Nachteil der Natursteinbeläge sind deren hohe Herstellungskosten.



Aufbau eines
Natursteinpflasterbelags.

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Älteres Pflaster mit
Ritzenvegetation und
Großbäumen im In-
nenstadtbereich (Frei-
burg im Breisgau).



© Camille Paulus

Pflasterbelag vor dem
Naturschutzzentrum
in Manternach: Ver-
legung des Pflasters
nach historischem
Vorbild.



© Camille Paulus

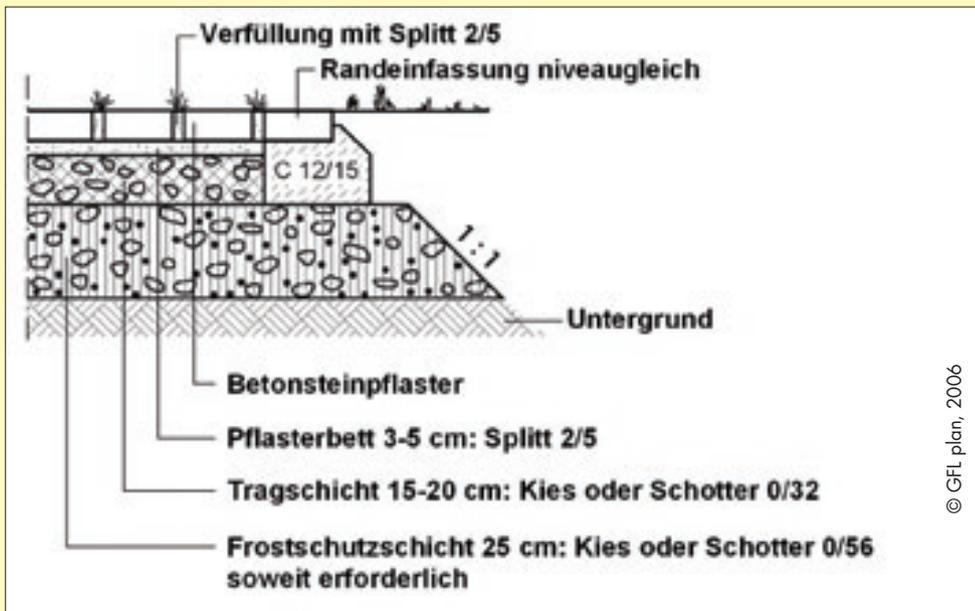
2.4.4.2 Fugenpflaster

Fugenpflaster gibt es mit unterschiedlichen Fugenbreiten. In der Regel werden sie mit Fugenbreiten von 3 cm oder 1 cm von den Herstellern angeboten. In den Regelwerken sind keine genauen Angaben bzgl. der Grenze der Einsatzmöglichkeit von Pflaster mit (1 cm) Fuge enthalten. Jedoch werden von den Herstellern in Abhängigkeit vom Steinformat (z. B. Rechteck-, Quadrat- oder S/F-Format), der Steinstärke und der Art der Abstandhalter der Fugen unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten angegeben.

Generell sollten Steine mit möglichst breiten Fugen

verwendet werden, soweit sie die Anforderungen an die benötigte Stabilität erfüllen. Steine mit Fugen über 1 cm Breite sollten in den Fahrgassen nur bei wenig (gelegentlich) genutzten Parkplätzen eingesetzt werden. Die dort auftretenden Kräfte, insbesondere die Scherkräfte, führen ansonsten zu einer starken Verschiebung des Pflasters.

Auf den Stellplätzen sind Steine mit Fugen über 1 cm Breite generell einsetzbar. Dort sollten daher auch keine Steine mit schmalen Fugen verwendet werden.



Aufbau einer Pflasterfläche mit Fugen.

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Fugenpflaster in Hinterzarten.



© Camille Paulus

Stellplätze in modernem Fugenpflaster im innerstädtischen Bereich (Freiburg).



© Camille Paulus

2.4.4.3 Rasengittersteine

Beläge aus Rasengitter- oder anderen Betonsteinen mit Öffnungen haben in der Regel einen höheren Anteil an Öffnungen und bieten damit einen größeren vegetations- und versickerungsfähigen Flächenanteil als die Pflastersteine mit Fugen.

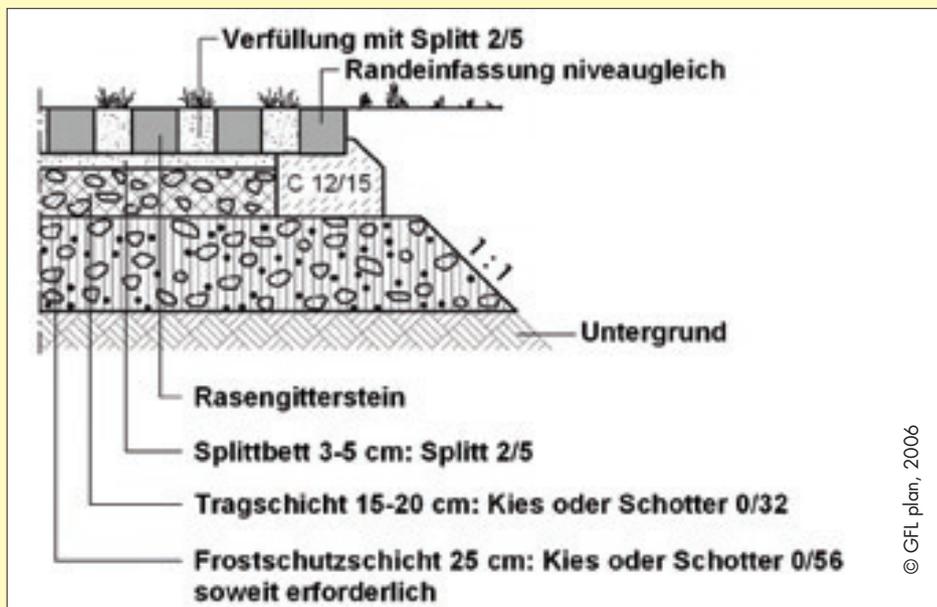
Trotz der Größe der Öffnungen erfolgt die Verfüllung mit Splitt, keinesfalls mit organischem Boden. Organischer Boden würde zu einem übermäßigen Vegetationsaufkommen und zur Ansiedlung von Problemunkräutern führen. Zudem verdichtet der Boden zu sehr und büßt seine Wasserdurchlässigkeit ein.

Aus Sicht der Verkehrsbelastung sind sie für Stellplätze und Fahrgassen geeignet. Ihre Nutzbarkeit ist jedoch eingeschränkt, da in den genutzten Bereichen

in denen sich wenig bis keine Vegetation einstellt, die Höhenunterschiede zwischen Betonfläche und Füllsubstrat die Begehrbarkeit einschränken. Weiterhin schränken eventuelle ästhetische Gründe die Verwendung von Rasengittersteinen ein.

Idealerweise eignen sich Rasengittersteine für gelegentlich genutzte Parkplätze oder Stellflächen mit wenigen Fahrzeugwechsellern, auf denen Schotterdecken nicht ausreichen.

Bei stärkerer Nutzung ist eine interne Ordnung z. B. durch Bäume erforderlich, um verschiedene Nutzungsintensitäten zu erzeugen und die Entwicklung einer Krautvegetation in den schwach genutzten Rändern zu ermöglichen.



Aufbau eines Belages mit Rasengittersteinen.

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN



Stellplätze in Rasengitter (Saarbrücken).

© Camille Paulus



Rasengitter bieten sich – wie Schotterrasen – sowohl zur Ansaat mit trittfesten Pflanzenarten als auch zur spontanen Begrünung durch Samenflug an (Freiburg im Breisgau).

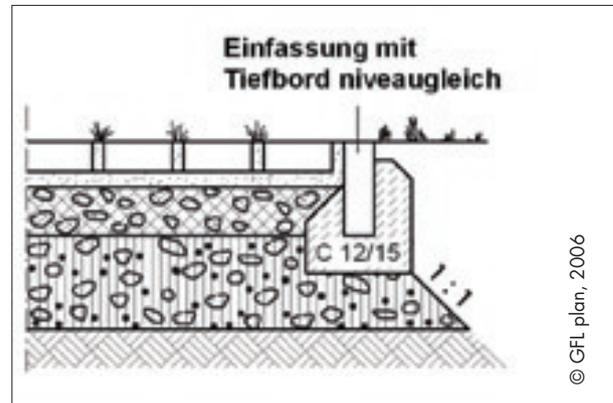
© Camille Paulus

2.4.4.4 Einfassungen

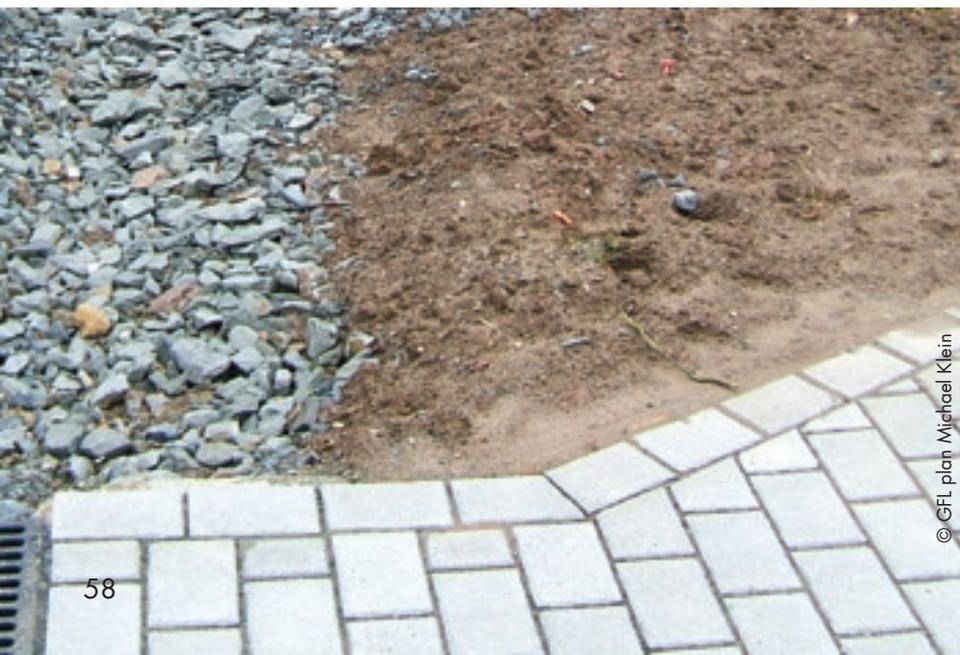
Pflasterflächen in allen vorgenannten Ausführungen benötigen eine Randeinfassung, um das Verschieben der äußeren Steine und damit eine Auflösung der Pflasterfläche zu verhindern.

Diese Einfassung ökologischer Parkplätze sollte möglichst einfach erfolgen und – unter Beachtung der statischen Erfordernisse – folgende Anforderungen erfüllen:

- Einbau nur soweit wie aus Stabilitätsgründen erforderlich,
- Verwendung eines Betonkeils statt Randsteinen,
- Einheitliche Material- und Formatwahl mit dem Belag: die äußeren Steine des Belages werden in Beton gesetzt, der optische Unterschied zwischen Belag und Einfassung ist dadurch nicht vorhanden oder sehr gering; Verwendung von Randsteinen nur soweit technisch erforderlich,
- Niveaugleicher Einbau mit dem Belag und damit niveaugleiche Übergänge zu den Vegetationsflächen.



Einfache Einfassung mit Tiefbord.



Einfassung mit einem Pflasterband. Einfassung und Fläche sind mit dem gleichen Stein hergestellt, der Übergang zur Vegetationsfläche ist dadurch harmonischer.

2.4.5 Entwässerung

Das Niederschlagswasser wird nicht - wie im Straßenbau üblich – vollständig seitlich abgeführt und schlimmstenfalls direkt der Kanalisation zugeführt. Ziel bei der Anlage ökologischer Parkplätze ist es vielmehr, das Regenwasser grundsätzlich über Versickerung, Verdunstung oder gedrosselten oberflächigen Abfluss in Gewässer wieder direkt dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen.

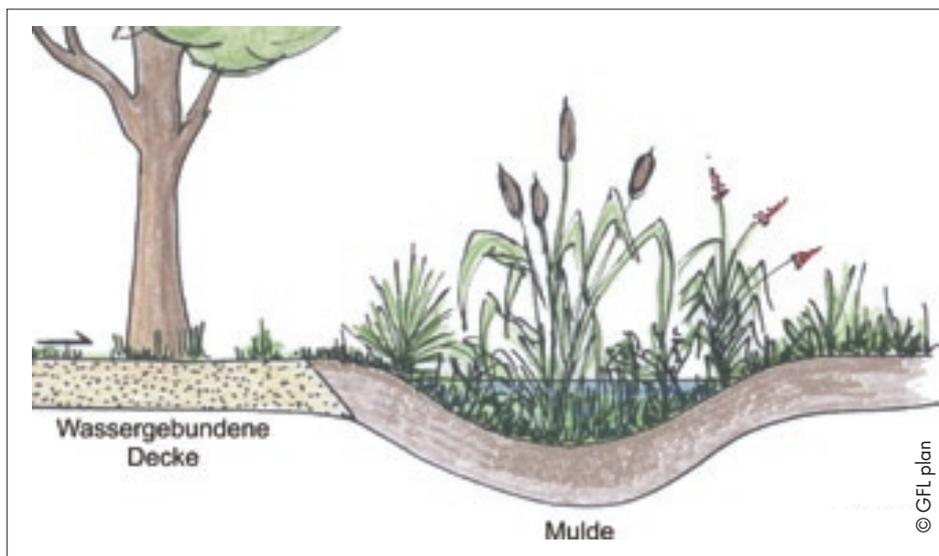
Dazu soll das Wasser teilweise auf der Fläche versickern. Überschüssiges Wasser soll soweit möglich in angrenzende Grünflächen (Retentionsmulden) geleitet werden.

Die Versickerung in der Verkehrsfläche erfolgt auf den Schotterflächen auf der gesamten Fläche, bei

den Pflasterflächen durch die Fugen und Öffnungen. Der Handel bietet mittlerweile auch Pflastersteine mit stark erhöhtem Porenvolumen an, bei denen das Niederschlagswasser durch den Stein selbst versickern kann. Die Niederschläge stehen den krautigen Pflanzen der Verkehrsfläche, aber auch den auf den Parkplätzen gepflanzten Bäumen zur Verfügung.

Das für die Ableitung des überschüssigen Wassers erforderliche Quergefälle der Verkehrsflächen sollte bei Schotterdecken in der Regel 2,5 % betragen. Gefälle über 6 % sind zu vermeiden, da es sonst zu verstärkter Abschwemmung kommt. Bei begrünbaren Pflasterflächen reicht ein Quergefälle von 1 % aus.

Die Ableitung des Regenwassers in die angrenzen-



Schnitt: Übergang Verkehrsfläche – Mulde (niveau-gleich).



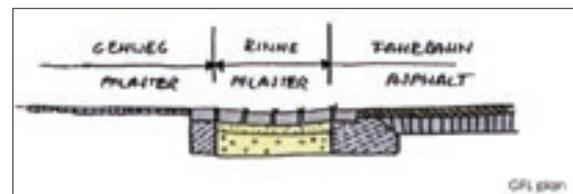
© Camille Paulus

Entwässerungsmulde entlang einer Straße (Munsbach).

den Grünflächen sollte möglichst flächig, d. h. auf der gesamten Breite der Verkehrsfläche erfolgen. Voraussetzung dazu ist der niveaugleiche Anschluss der Grünfläche an die Verkehrsfläche.

Ist kein Anschluss an eine Grünfläche möglich bzw. ist die zu entwässernde Fläche zu groß, können gepflasterte Rinnen das Wasser aufnehmen und den Grünflächen zuführen. Eine solche Rinne kann auch im Übergangsbereich zwischen Fahrbahn und Stellplatz erforderlich sein, wenn die Fahrgasse voll versiegelt sein muss und die Stellplätze in Schotter ausgebildet sind. Bei starken Regenfällen würde das von der Fahrgasse auf die Schotterfläche schießende Wasser ansonsten zu starken Erosionen und Zerstörungen der Schotterdecke führen.

In Schotterdecken kann statt einer gepflasterten Rigole auch eine Rigole aus Holz verwendet werden.



Schnitt Pflasterrinne.

Bei ausreichend starkem Gefälle wird abgelagertes Sediment bei jedem neuen Regen weggespült. Ein sporadischer Unterhalt (1 x pro Jahr) ist jedoch nicht zu vermeiden. Der Querschnitt ermöglicht die Abführung großer Regenmengen (Hesperange).



© Jean-Claude KIRPACH

Das abgeleitete Wasser soll bei vorhandener Versickerungsfähigkeit des Bodens in den Retentionsmulden versickern. Diese Muldenversickerung ist in den meisten Fällen anderen Versickerungsformen (z. B. Rigolen- oder Schachtversickerung) vorzuziehen. Begrünte Mulden sind dauerhaft durchlässig. Durch die biologische Aktivität in der obersten Bodenschicht können im Regenwasser enthaltene Fremdstoffe zurückgehalten bzw. abgebaut werden. Sie ist in der Regel die kostengünstigste Variante, da meist keine technischen Einrichtungen erforderlich sind.

Die Mulde sollte sich dem natürlichen Gelände anpassen und möglichst flach ausgeführt werden (10 – 30 cm).

Die Größe der Mulde muss in jedem Einzelfall berechnet werden. Sie ist abhängig von der Größe der zu entwässernden Fläche, deren Abflussbeiwert, sowie der Versickerungsfähigkeit des Bodens. Die muldenförmige Eintiefung ermöglicht eine Zwischenspeicherung des Regenwassers bis es versickert ist.

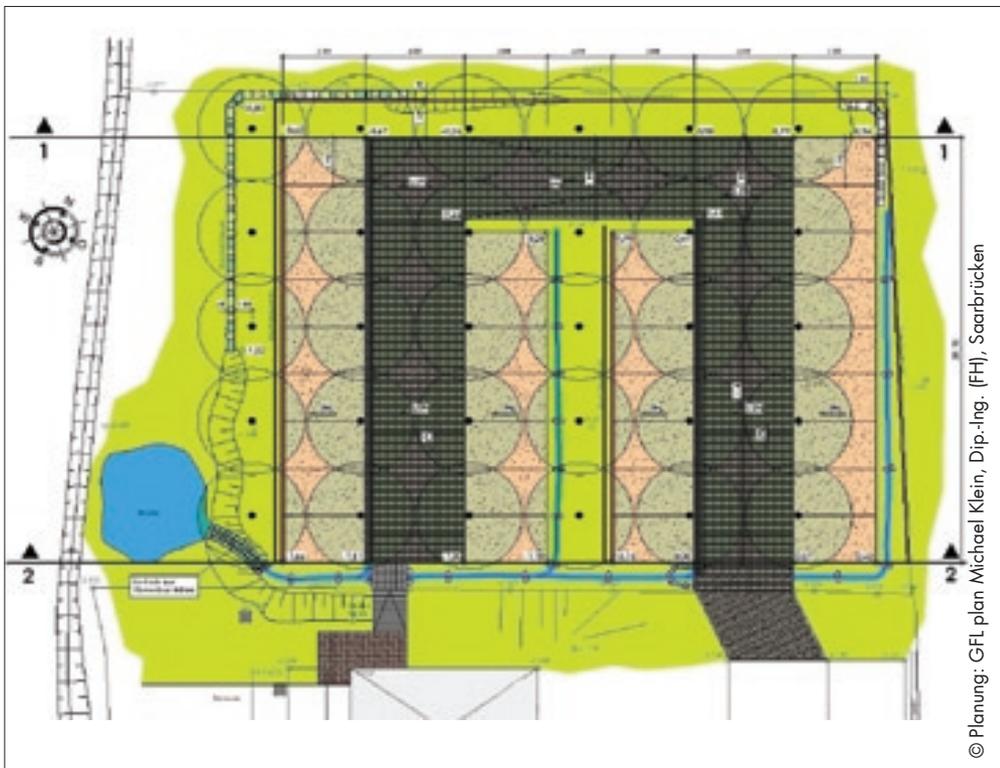
Ist keine (ausreichende) Versickerung möglich, wird das Wasser gedrosselt an die vorhandene Vorflut – idealerweise ein Bachlauf oder Graben – abgegeben. Ein solcher Ablauf sollte auch als Notüberlauf der Versickerungsmulde angelegt werden. Die Versickerung und Ableitung des Niederschlagswassers erfordert in der Regel eine Wasserrechtliche Genehmigung.

2.4.6 Beispiele

Ökologischer Parkplatz am Hennesbau in Niederfeulen

Der Parkplatz wurde 2006 realisiert. Die Fahrgassen sind mit Betonsteinpflaster und die Stellplätze als Schotterdecke ausgeführt. Das Oberflächenwasser wird vollständig über Pflasterrinnen (zwischen Fahrgasse und Stellplätze) und Mulden (im Randbereich)

offen abgeleitet und dem nahe gelegenen Bach zugeführt. Zur Anpassung an das hängige Gelände wurde der Parkplatz in zwei Ebenen angelegt.



Lageplan

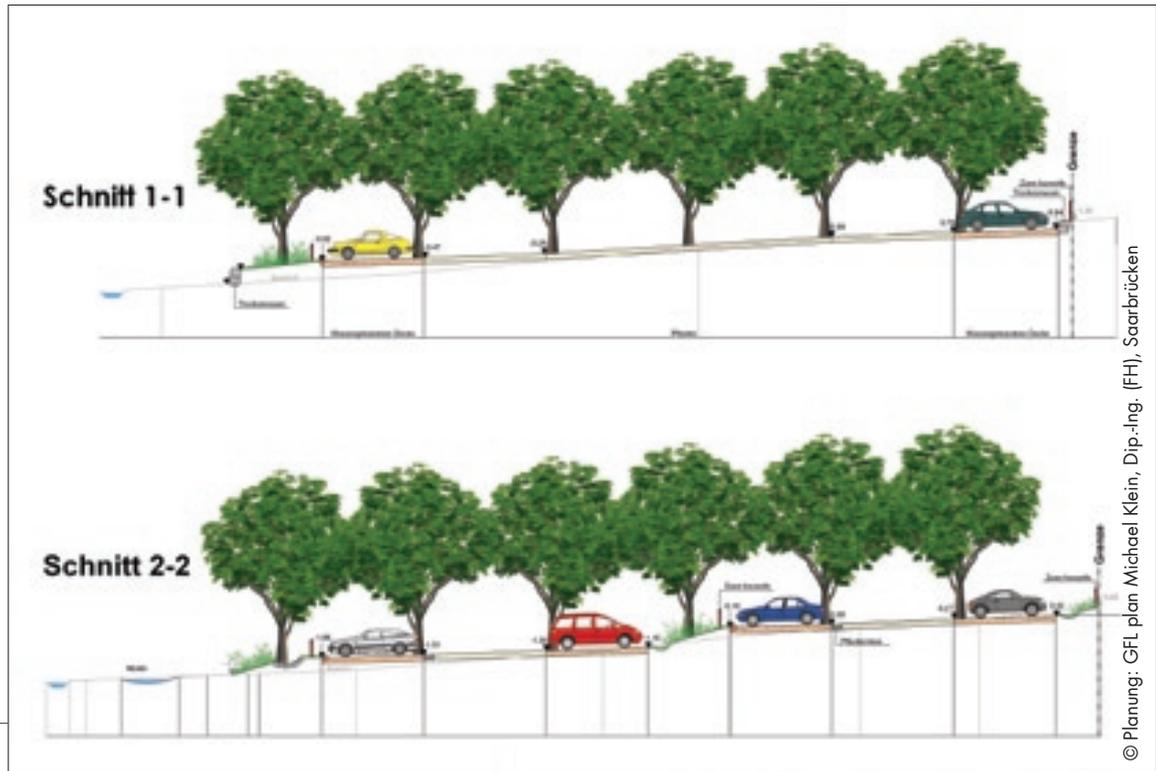
Bauherr: Commune
de Feulen.

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Lageplan

Bauherr:
Commune
de Feulen

Schnitte 1
und 2 des
Lageplanes
zum Öko-
logischen
Parkplatz
in Feulen
(S.62).



Entwässerungsmulde im hängigen Gelände mit einer Sohl-
sicherung aus Grobschotter.

Böschung als Übergang zwischen den beiden Ebenen des Parkplatzes.



Ökologischer Parkplatz am Bahnhof in Bascharage

Der Bahnhof Bascharage ist einer von vier Bahnhöfen entlang der Bahnstrecke Luxembourg - Pétange (Bascharage, Schouweiler, Dippach-Reckange und Leudelange) deren Parkplätze im Zuge des zweigleisigen Ausbaus der Strecke von der CFL nach den dargestellten ökologischen Prinzipien gestaltet werden.

Aufgrund der prognostizierten starken Nutzung sind die Fahrgassen in Asphalt und die Stellplätze in Fugenpflaster (mit 3 cm Fugenbreite) geplant. Das Oberflächenwasser wird vollständig über Pflasterrinnen zwischen Fahrgasse und Stellplätze und Wiesenmulden im Randbereich offen abgeleitet.

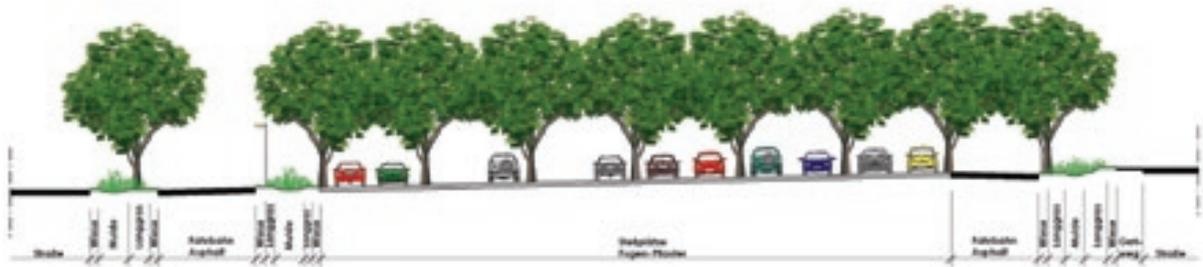


© Planung: CFL plan Michael Klein, Dip.-Ing. (FH), Saarbrücken

Lageplan

Bauherr: Société
Nationale des Chemins
de Fer Luxembourgeois
CFL.

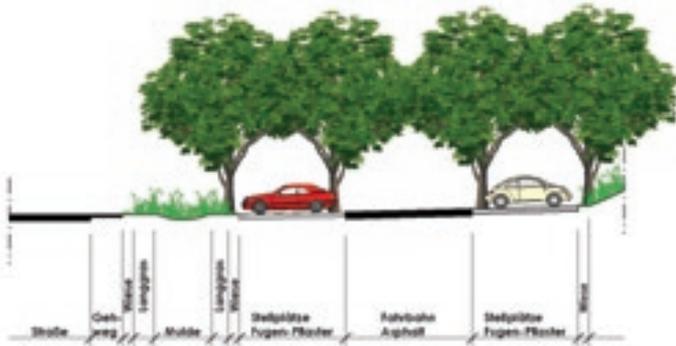
**Rechter Parkplatz
Schnitt B-B**
M 1:200



© Planung: GFL plan Michael Klein, Dip.-Ing. (FH), Saarbrücken

Bauherr: Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois CFL

**Linker Parkplatz 1
Schnitt C-C**
M 1:200



© Planung: GFL plan Michael Klein, Dip.-Ing. (FH), Saarbrücken

Lageplan

*Bauherr: Société Nationale des
Chemins de Fer Luxembourgeois
CFL.*

2.5 Gestaltung

2.5.1 Ökologie naturnaher Parkplätze Lebensraum für Flora und Fauna

Naturnahe Parkplätze werden großzügig begrünt mit Heckenstrukturen und Bäumen, die oftmals an die umgebende Kulturlandschaft mit Hecken, Obstwiesen und Solitärbäumen anknüpfen. Diese Strukturen bieten viele gestalterische Vorteile, dienen aber auch vielen Tier- und Pflanzenarten als Lebensraum. Damit können gerade im Siedlungsraum neue Biotope geschaffen werden.

Neue Vegetationsstandorte

Der wichtigste Unterschied im Vergleich der ökologischen Parkplätze mit den herkömmlichen Bauweisen liegt in der Verwendung der wassergebundenen Decken, die vegetationsfähig sind. Damit werden neue Vegetationsstandorte geschaffen, auf denen sich **spezialisierte Pflanzengesellschaften** entwickeln können. Sie werden hauptsächlich beeinflusst durch die Auswahl des Deckenmaterials (Substrat), die

Häufigkeit des Betretens/Befahrens, die Bodenfeuchtigkeit, Beschattung und Exposition.

In Bereichen, die nicht stark belastet sind, etwa außerhalb der Fahrstreifen, finden sich typische Pflanzenarten der Tritt- und Ruderalfluren, je nach Nährstoffsituation aber auch Arten der Felsfluren oder Magerrasen. Im Allgemeinen sind es Pflanzen, die an Hitze, Trockenheit, mechanische Beschädigung und Bodenverdichtung angepasst sind. In der Regel kann sich ein grüner Teppich von dem Boden flach anliegenden Rosettenpflanzen ausbilden, dessen Wuchshöhe wenige cm nicht übersteigt. Diese Krautschicht ist gegen mechanische Belastungen ausgesprochen resistent. An Stellen minderer Trittbelastung können auch Ausbildungen mit Stauden und Gräsern auftreten.

Lebensräume auf ökologischen Parkplätzen:

Bäume	Lebensräume auf unterschiedlichen "Etagen": Wurzel – Stamm – Krone, für angepasste Tiere und Pflanzen (Nahrung, Deckung, Reproduktion)
Hecken	Nahrung, Deckung, Reproduktion für Kleinsäuger und Vögel
Krautsäume	In unterschiedlicher Form: als Heckensaum, kleinflächig um Bäume, Poller. Nahrung, Deckung, Reproduktion für Insekten und andere Kleinstlebewesen
Wiesen	Nahrung, Deckung, Reproduktion für Kleinsäuger und Vögel
Holzpfähle	Lebensraum für Holz zersetzende Arten
Schotterdecken	Tierarten der Sandlebensräume
Pflasterritzen	Angepasste Vegetation
Mauern	Angepasste Vegetation

2.5.1.1 Entwicklung von Pflanzengemeinschaften auf wassergebundenen Decken

Wassergebundene Decken sind typische Magerstandorte, da kein organisches Bodenmaterial ausgebracht wird. Sie können in den Sommermonaten extrem trocken und heiß werden. Ihre Versickerungs-

fähigkeit ist gut, so dass sie höchstens kurzzeitig nass sind. Dies sind wesentliche Begrenzungsfaktoren für die aufkommende Spontanvegetation.

Schotterdecken: auf sonnigen und trockenen bis wechselfeuchten Standorten:

Störfaktor:	Typische Pflanzengesellschaften	Ausprägung in Abhängigkeit vom Nährstoffeintrag u. Lichtverhältnissen
Häufiges Betreten/ Befahren	Trittpflanzengesellschaften	Einjährig: Vogelknöterichflur mit Einjährigem Rispengras, Geruchloser Kamille, häufig auch Strahlenlose Kamille, Vogelknöterich und Breit-Wegerich
		Mehrjährig: Wegerichflur mit Breit-Wegerich, Englisches Raygras, Weißklee und Löwenzahn
Kaum - kein Betreten/ Befahren	Durch Ansaat: Schotterrasen	Beispiel im Anhang: Auswahl des Saatguts je nach Standort und Gestaltungsvorgaben
	Spontan: Einjährige Pionierpflanzengesellschaften; je nach Samenvorrat oder –eintrag aus der Umgebung	z.B.: Kompasslattich-Gesellschaft mit Kompasslattich, Kohl-Gänsedistel, Kanadisches Berufkraut, Greiskrautarten
	Längerfristig: Ausdauernde Hochstaudenfluren (ohne Mahd) oder Wiesengesellschaften (min. 1 Mahd im Jahr)	Eselsdistel-Gesellschaften mit Eselsdistel und Natternkopf-Steinkleegesellschaft (Natternkopf, Steinklee in Arten, Königskerze und Nachtkerze); Beifußgesellschaften
Nässe (z.B. Kühlen, Pfützen) mit seltener Störung	Ufer- und Schlamm Bodenfluren	z.B.: kurzlebige Zwergbinsen-Gesellschaften auf wechsellässigen Böden mit Braunes Zypergras, Ruhrkraut und Mastkraut

Wie bereits weiter oben beschrieben, haben sie auch eine kulturhistorische Bedeutung, da sie noch vor einigen Jahrzehnten der gängige Baustoff etwa zur Hofbefestigung waren, aber heute weitgehend verschwunden sind.

Häufig kommen bei den Trittpflanzengesellschaften beide Ausprägungen nebeneinander vor und sind miteinander verzahnt. Meistens sind deutliche Zonen erkennbar, je nachdem, wie häufig und stark das Betreten und Befahren ist, bis zu einer vegetationslosen Zone in den Fahrspuren. Sobald die Störungen nachlassen, kommen auch andere Pflanzenarten vor und es bilden sich Hochstaudengesellschaften oder wiesenartige Bestände.

Mit der Breite der Pflasterritzen lässt sich die Artenzusammensetzung beeinflussen. In breiteren Ritzen werden sich auch Trittpflanzengesellschaften ansiedeln, wobei die Nutzung der bestimmende Faktor ist. Ein seltenes Benutzen führt zu Hochstaudengesellschaften oder wiesenartigen Beständen.

2.5.1.2 Einfluss der Schotter- und Pflasterdecken auf die Fauna:

Bereits die Wege und Parkflächen können bei be-

wusster Gestaltung als vernetzende Elemente für bestimmte Tierarten wirken. Nach Jedicke (1990) können 22 verschiedene Arten von Bienen, Grabwespen, Ameisen, Bienen-/Spinnenameisen und Wegwespen in den Ritzen von Pflastersteinen der Bürgersteige und Parkplätze leben. Als Primärbiotope besiedeln sie in erster Linie mehr oder weniger bewachsene Sandflächen. Diesem natürlichen Biotop kommen Schotterdecken als Wegbefestigung am nächsten. Auf sandigen, nur schwach verdichteten Standorten bauen Sandlaufkäfer ihre Fangtrichter; Wildbienen, Wegwespen und der Bienenwolf legen hier ihre Brutplätze an. Kleine wandernde Tierarten, wie z.B. Käfer überqueren eher unversiegelte als versiegelte Flächen, da Struktur und Mikroklima dem Umland (Offenland) ähnlich sind.

An lehmigen Stellen, etwa im Übergangsbereich zu Pflanzstreifen, können Mehlschwalben Nistmaterial finden, das im Siedlungsbereich aufgrund der Versiegelungstendenzen immer seltener wird.

Temporär wassergefüllte Pfützen (z.B. Auskühlungen durch Reifenabrieb) können nur von solchen Tierarten besiedelt werden, die entweder an die periodische Austrocknung angepasst sind (z.B. Wasserflöhe oder Kleinkrebse), das Wasser nur zeitweilig als

Störfaktor:	Typische Pflanzengesellschaften	Ausprägung in Abhängigkeit vom Nährstoffeintrag
Häufiges Betreten/ Befahren	Pflasterritzengesellschaften	Mastkraut-Silbermoos-Gesellschaften mit Silbermoos, Niederliegendes Mastkraut oder: Spörgel-Bruchkraut-Gesellschaft mit kleinem Sauerampfer, Roter Schuppenmiere

Lebensraum nutzen (z.B. Kreuzkrötenlarven) oder mobil genug sind, um bei Austrocknung zu einem anderen Gewässer zu wechseln (z.B. Schwimm- und Taumelkäfer, Wasserläufer).

2.5.1.3 Ökologische Bedeutung der Gehölze

Hecken sind charakteristische Elemente der kleinflächig genutzten Kulturlandschaft. Wegen ihrer linearen Struktur eignen sie sich auf ökologischen Parkplätzen besonders als Begrenzungselemente, Sichtschutz und zur Eingliederung von Baumaßnahmen in die umgebende Landschaft.

Sie gehören wegen ihrer großen Oberfläche, ihrer Vielzahl an Nischen und Schlupfwinkeln sowie der Fülle des Futterangebotes zu den arten- und individuenreichsten Lebensräumen in unserer Landschaft. Pflanzenfresser und –sauger wie Schmetterlinge, Blattkäfer, Blattwespen u.v.a. profitieren vom reichhaltigen Angebot an Pflanzenteilen (Blätter, Triebe, Knospen,...), Schmetterlinge, Käfer, Bienen, Schwebfliegen und Wespen suchen auf den Blüten der Gehölze und Stauden Nektar und Pollen. Besonders wichtig ist auch ein hoher Alt- und Totholzanteil, etwa von Einzelbäumen oder Großsträuchern, für eine Vielzahl von Insekten und anderen Zersettern, aber auch Moose und Flechten.

Kleine Säugetiere profitieren vom Futterangebot und der Deckung von Hecken. Für Singvögel (Heckenbraunelle, Zaunkönig u.v.a.) sind Hecken Brut- und Nahrungsstätte. Raubvögeln (z.B. Bussard) dienen sie als Ansitzwarte.

Neben den positiven Wirkungen von Hecken auf das Kleinklima und Wind- und Erosionsschutz fördern Hecken Nützlingspopulationen und leisten somit einen Beitrag zum Biologischen Pflanzenschutz.

Die Baum- und Strauchschicht von Hecken kann fast das gesamte Spektrum von heimischen Strauch- und Baumarten aufweisen. In Luxemburg dominieren Schlehe, Weißdorn und Hundsrose die Heckenbestände. Je nach Standort und geologischem Untergrund kommen Liguster, Kornelkirsche und Hartriegel hinzu, die lokal von weiteren Arten ergänzt werden (s.a. Artenliste im Anhang).

Bäume

Einzelbäume oder Baumreihen bringen Struktur in jede Landschaft. Sie sind wichtige Sauerstoffproduzenten und haben einen positiven Effekt auf den Wasserhaushalt. Auf ökologischen Parkplätzen dienen sie wie die Hecken der Strukturierung und spenden Schatten. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität, filtern den Staub und erhöhen die Luftfeuchtigkeit.

Bäume werden auf unterschiedlichen „Etagen“ - von der Wurzel über den Stamm bis in die Krone - von spezialisierten Tierarten als Lebensraum genutzt. Der Baum ist Brutplatz, Sing- und Ansitzwarte für Vögel. Blütenreiche Arten (wie die Linde) sind markante Anflugstellen für Insekten (Hummeln, Honig- und Wildbienen, etc.). Aber auch das Holz oder der Stamm können von selteneren Bock- und Prachtkäferarten zur Entwicklung genutzt werden. Allein an alten Eichen wurden mehr als 800 verschiedene Tierarten festgestellt.

Eine Liste heimischer Baumarten findet sich im Anhang.

2.5.1.4 Ökologische Bedeutung der Verwendung von Holzpfählen

In der Landschaft hat der Anteil an Totholz in Gehölzbeständen stark abgenommen. Dies führt zu einer mehr oder weniger starken Gefährdung von

Totholz bewohnenden Tierarten. Hölzerne Weidezaunpfähle können zumindest für einige Totholz bewohnende- oder nutzende Arten einen Ersatzlebensraum darstellen. Sonnenexponierte Zaunpfähle werden von thermophilen (Wärme liebenden) Arten aufgesucht, um sich zu erwärmen. Altes, nicht imprägniertes, z.T. morsches Holz wird von bohrenden oder Bohrlöcher besiedelnden Arten bewohnt. Dabei werden dicke Pfähle bevorzugt. Unter lose aufliegender Borke und in Spalten trifft man auf Ameisen sowie Netze und Ekokons verschiedener Spinnenarten. In alten Pfählen im Grünland können über 50 verschiedene Arten aus der Familie der Wildbienen, Grabwespen, Keulenwespen, Wegwespen und Ameisenbienen vorkommen.

Hölzerne Zaunpfähle oder Pfosten, die der Abgrenzung z.B. von Parkständen oder unterschiedlichen Nutzungsbereichen dienen, können diese Ersatzfunktion erfüllen. Gerne besiedelt wird das zugleich dauerhafteste Holz von Eichen, das 30 Jahre und länger als Zaunpfahl dienen kann. Geeignet sind jedoch auch Kiefer, Douglasie, Lärche und andere Hölzer. Wichtig ist jedoch die Verbindung der Pfähle mit krautigen Strukturen, die ausreichende Nahrungsgrundlagen für die Larven und Alttiere der Holzbewohner bieten. Die Pfähle können mit verschiedenen großen Bohrlöchern versehen werden, um ihre Attraktivität zu erhöhen (Jedicke, 1990).

2.5.1.5 Verbesserung des Wasserhaushaltes

Schotterdecken für Wege und Plätze sowie großfugige Pflaster sind bis zu einem gewissen Grad wasserdurchlässig. Im Gegensatz zu versiegelten Flächen haben sie dadurch einen positiven Einfluss auf die Bodenqualität und das Pflanzenwachstum. Die Versickerung von Regenwasser kommt der Grundwas-

sererhaltung zugute und oberflächlich erfolgt der Abfluss in geringerem Maße als über versiegelten Flächen oder nur verzögert; damit wird die Kanalisation entlastet. Die höhere Verdunstungsrate über dem Boden hat positive Wirkung auf das Kleinklima.



Durchgängiger Baumstreifen in Schotter (Saarbrücken).

© Camille Paulus

2.5.2 Interne Ordnung der Stellflächen durch natürliche Elemente

Auf konventionellen Parkplätzen werden die Stellplätze auf Asphaltflächen in der Regel durch weiße Markierungen auf dem Boden getrennt. Diese Art der Markierung entfällt auf naturnahen Parkplätzen völlig. Hier unterscheiden sich ökologische Parkplätze ganz wesentlich von den konventionellen Anlagen: Die interne Ordnung des Parkplatzes insgesamt sowie die Gliederung zwischen den Stellplätzen erfolgt ausschließlich durch natürliche Elemente, also zum Beispiel

- Holzpfähle,
- Steinpoller, oder
- pflanzliche Trenn- und Leitlinien.

2.5.2.1 Holzpfähle, Holzzäune

Die Parkstandstrennung durch Holzpfähle ist eine kostengünstige Alternative zu Steinpollern. Was die Gestaltung angeht, sind viele Varianten - je nach den lokalen Anforderungen - möglich.

Je nach Situation kommen unterschiedliche Ausführungen von Holzpfählen in Frage. Im urbanen Bereich neben Gebäuden können gestalterisch aufwändigere Versionen, z.B. profilierte Pfähle eine bessere Wirkung erzielen, während im ländlichen Raum bzw. in der Grünzone einfache Rundhölzer ohne weiteres einsetzbar sind. Profilierte Hölzer schlagen mit höheren Kosten zu Buche als unprofilierte.



Die Parkstandstrennung durch vertikale Holzpfähle erscheint auf den ersten Blick verwirrend, da die jungen Bäume mit ihren Pflanzpfählen den Eindruck zusätzlich verstärken. Nach dem Einstellen der Krautsäume wird die interne Ordnung evident und einfacher. Außerdem nehmen die Bäume an Volumen zu (hier: Fußballplatz in Mensdorf).

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Eine weitere Anwendung für Holzpfähle ist das Anlegen von „Zäunen“, die jeweils zwei Parkstände einfassen. Der Zauncharakter entsteht durch den Einsatz von halbhohen Pfählen, die mit Rundhölzern quer verbunden werden. An den Längsseiten der Stellplätze ragt der Zaun nur rund 1,50 m weit hinein (hier: Cornelyshaff/Heinerscheid).



© Camille Paulus

runde Holzpoller



© Camille Paulus

profilierte Holzpoller



© Camille Paulus

Holzarten

Zu bevorzugen sind heimische Hölzer. Hierbei ist die Fichte (kesseldruck-impregniert) kostengünstiger als Eichen- oder Douglasienpfähle. Eiche und Douglasie sind jedoch haltbarer und kommen ohne Imprägnierung aus. Allgemein gilt, dass Kernholz resistenter gegenüber Pilzen und Fäulnis ist als Splintholz, das etwa bei nicht entrindeten Eichenpfählen schnell Pilzfruchtkörper zeigen kann. Aus ökologischer Sicht ist dieses Totholz jedoch sehr wertvoll.

In der Regel haben die verwendeten Rundhölzer (z.B. Parkplatz Mensdorf) einen Durchmesser von 12-14 cm, Länge 1,80 bis 2,00 m. Diese Pfähle müssen ausreichend tief im Boden verankert werden (etwa 60 cm tief) und sollten bei stark frequentierten Parkplätzen ein Punktfundament erhalten. Niedrigere Pfähle (80-90 cm Höhe, Beispiel Cornelyshaff) kommen mit geringeren Durchmessern aus, insbesondere wenn sie mit Querhölzern stabilisiert werden. Pfähle ohne Betonfuß sollten regelmäßig nachgerichtet werden.



Die heimischen Wälder liefern verschiedene Holzarten, die für den Bau von Zäunen, Rankgerüsten oder Abgrenzungen geeignet sind. Zum Teil können die Hölzer sogar aus der Grünanlage selbst stammen (z.B. Robinienstangen). Keinesfalls sollten tropische Holzarten zum Einsatz kommen. Eine ausreichende Lebensdauer von unbehandelten Pfählen (etwa 10 Jahre) wird mit unbehandeltem Holz der Eiche, Erle, Lärche und Robinie erreicht (Mensdorf).

Horizontale Abgrenzung von Parkständen mit Holzelementen

Neben der vertikalen Anordnung eignen sich Holzbalken – ob in runder oder eckiger Form – hervorragend als horizontale Abgrenzungselemente. Auf dem Boden liegend können sie die Grenzen einzelner Parklücken nachzeichnen oder markieren am Rand des Parkplatzes dessen Ende. Durch das natürliche Erscheinungsbild fügen sich Holzbalken oder Stämme harmonischer in den ökologischen Parkplatz ein als Bordsteine oder ähnliche Begrenzungselemente. Zudem können sie für xylobionte (= im Holz lebende oder nistende) Insekten einen Lebensraum darstellen.



Rundhölzer markieren das Ende der Parkzone beim Krankenhaus „St. Louis“ in Ettelbruck. Das Schotterbett bietet zusätzliche Entwicklungsmöglichkeiten für Vegetation.

2.5.2.2 Steinpoller

Neben Holz eignen sich vor allem größere Steine aus lokalem Vorkommen als Abgrenzungselemente zwischen Parklücken. Sie harmonisieren mit Bäumen und spontan aufkommender Vegetation.

Trennung der Parkstände mit Steinpollern, Bäumen und spontan aufkommender Vegetation (Orscholz).



Bäume teilen den Parkplatz optisch ein. Sie werden durch Zyklopensteine vor dem Anfahren geschützt. Der Krautsaum entwickelt sich im Laufe der Zeit durch fehlendes Betreten/Befahren (Orscholz).

2.5.2.3 Pflanzliche Trenn- und Leitlinien

Neben Holz und Steinen als Begrenzungselementen kommt besonders der Vegetation auf ökologischen Parkplätzen eine zentrale Bedeutung bei der Struktu-

rierung der Flächen zu. Wesentliche Gestaltungselemente sind Bäume, Hecken und Krautsäume.

Gelungene Strukturierung einer öffentlichen Grünfläche mit einheimischen Gehölzen, die entlang von Wegen leiten oder unterschiedliche Nutzungen klären (Freiburg).



© Camille Paulus

Neben den pflanzlichen Trenn- und Leitlinien in Form von Bäumen und Spontanvegetation markieren Steinpoller und am Boden liegende Baumstämme die Grenzen der Parkflächen (Ettelbruck).



© Micha Bunusevac



© Camille Paulus

Die spontan auftretende Vegetation an den unbefahrenen Stellen markiert die Parkbuchten (Ettelbruck).



© Camille Paulus

Zu den pflanzlichen Trennlinien gehören auch Rankgerüste begrünt mit Kletterpflanzen, hier im Beispiel Efeu (Hedera helix). Sie bieten sich besonders bei engen Platzverhältnissen an, wo nicht genügend Standraum für Hecken oder Bäume zur Verfügung steht (Freiburg).

2.5.3 Fließende Übergänge zwischen unterschiedlichen Nutzungsbereichen

Ein wesentliches Merkmal bei der Anlage ökologischer Parkplätze ist das Bemühen um „fließende Übergänge“ zwischen genutzter und ungenutzter Fläche. Darunter versteht man insbesondere die Förderung von Krautsäumen und spontaner Vegetation auf den Flächen zwischen den einzelnen Stellplätzen, entlang von Gehölzen oder unter Bäumen. Diese können entstehen, da bewusst auf eine gebaute Abgrenzung zwischen den Stellplätzen verzichtet wird.

Durch die flächige Verwendung von Schotter erfolgt

also **keine lineare bauliche Abgrenzung zu benachbarten Flächen** (z.B. mit Bord- und Randsteinen, Pflasterläufern etc.). Die Verkehrsflächen sind nicht mehr getrennt von den Vegetationsflächen.

Im Unterschied zur herkömmlichen Bauweise verzichtet man in ökologischen Anlagen auf solche Pflanzbeete, die sowohl mit Randsteinen umfasst als auch mit organisch angereichertem Boden aufgefüllt werden. Die abschließende Ausbringung von Rindenmulch zur Unterdrückung unerwünschter Vegetation entfällt ebenfalls.



© Jean-Claude Kirpach

Fließende Übergänge (zwischen den Hecken und dem Gehweg) widersprechen auf den ersten Blick dem gewohnten Ordnungssinn nach klaren Linien und Trennungen. In der ökologischen Bauweise sind sie aber erwünscht, da sie zusätzlichen Vegetationsraum und Kostenersparnis bringen (Noerdange, vor 2006).



© Camille Paulus

Das gleiche Beispiel nach Renovierungsarbeiten. An die Stelle einer Hecke aus heimischen Gehölzen mit Krautsaum, der in die Verkehrsfläche übergeht, treten aufwändige Pflanzbeete mit Standardgrün. Es erfolgt eine strikte bauliche Trennung zwischen Grünflächen und Gehwegen bzw. Straße (Noerdange, nach 2006).



© Camille Paulus

Scharfe Trennlinien zwischen Pflanzstreifen und Schotterweg (oben: Remerschen) oder Pflaster (unten: Weicherdange). Bordüren und die Abdeckung mit Rindenmulch erlauben keine fließenden Übergänge.



© Camille Paulus

NATurnahe ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Platz in Saarbrücken: Die Verkehrs- und Pflanzflächen sind durchgängig aus einem Material angelegt (keine bauliche Trennung wie im Bild links)! Neben den angepflanzten Bäumen kann sich krautige Vegetation spontan entwickeln.



© Camille Paulus

Bürgerpark Saarbrücken: Dieses Bild verdeutlicht, was unter fließenden Übergängen verstanden wird. Spontane Vegetation entwickelt sich nur dort, wo nicht befahren wird. Dies gilt für Schotter wie für Pflasterflächen.



© Camille Paulus

Fließende Übergänge zwischen Pflanzbereich und angrenzender Nutzung. Häufig frequentierte Bereiche bleiben frei von Vegetation (Schwarzwald).



2.5.4 Anlage von Krautsäumen

Die krautige Vegetation naturnaher Grünflächen setzt sich zusammen aus der sog. Spontanvegetation und einer geleiteten Begrünung durch Ansaat von Kräutern.

Unter **Spontanvegetation** versteht man den Pflanzenbewuchs, der sich ohne menschliches Zutun an einem Standort entwickelt. Vor allem anspruchslose Pflanzenarten sind an der spontanen Begrünung von Flächen beteiligt. In Anhängigkeit von Nährstoff-, Boden-, Klima- sowie Wasserverhältnissen siedeln sich ganz speziell an diese Standortbedingungen angepasste Pflanzenarten an einer Stelle an. Auch die mechanischen Einwirkungen an einem Ort (z.B. Fahrverkehr, Trittbelastung durch Fußgänger,...) haben Auswirkungen auf die Pflanzenzusammensetzung.

Die Spontanvegetation ist als fester Bestandteil eines ökologischen Parkplatzes anzusehen und hat etliche Vorteile:

- die Fläche wird von Pflanzen besiedelt, die bestens an die vorherrschenden Standortbedingungen angepasst sind (standorttypische Vegetation).
- da es sich um einheimische Pflanzen handelt, dienen sie vielen Insekten als Nektar- und Pollenspender.
- Besonders zur Blütezeit im Frühling bildet die Spontanvegetation, die in den meisten Fällen aus vielen verschiedenen Pflanzenarten zusammengesetzt ist, ein farbenfrohes Blütenmeer und wertet den Parkplatz ästhetisch auf.
- Spontanvegetation braucht nicht ausgesät zu werden und verursacht somit keine Kosten.
- Eine extensive Pflege der Spontanvegetation reicht aus, um die Artenvielfalt zu erhalten.



Spontan auftretende Vegetation als erstes Stadium der natürlichen Sukzession (Ettelbrück).

Die spontan auftretende, natürliche Vegetation eines Standortes unterliegt einem ständigen Wandel, einer so genannten **natürlichen Sukzession**. Neubesiedelte Flächen (z.B. Bodenaufschüttungen nach Baumaßnahmen) entwickeln sich in unseren Breitengraden von Pioniergesellschaften mit einem hohen Anteil an Kräutern im Laufe der Zeit zu Strauchgesellschaften (heimische Hecken) bis hin zu waldartigen Strukturen (Bäume). Das bedeutet, dass bei Unterlassung jeglicher Pflegeeingriffe und ohne gärtnerische Maßnahmen sich nach Jahren auf einer Fläche von selbst Gehölze ansiedeln werden. Das gilt auch für Wiesen und Weideflächen, die ohne Mahd und Beweidung langsam verbuschen. Durch eine nicht zu häufige Mahd zum richtigen Zeitpunkt (extensiv) kann man die spontan auftretende Vegetation gezielt in Richtung artenreiche Wiesen und Säume lenken (siehe auch Kapitel Pflege).

Ist eine Spontanbegrünung nicht erwünscht, kann die natürliche Sukzession durch gärtnerisches Gestalten gebrochen oder in eine bestimmte Richtung gelenkt werden.

Im Siedlungsbereich bietet es sich aus Akzeptanzgründen an, Schotterflächen, die nicht begangen werden, durch die **Ansaat** ausdauernder Wildkräuter zu begrünen, um die Vegetationsausprägung zu lenken. Dabei sollten nur nach erwünschten Blüh- oder Struktureffekten ausgewählte Kräuterarten ausgesät werden (einheimische Arten nach Möglichkeit aus lokaler oder regionaler Herkunft).

Gräser sollten nicht ausgesät werden, da sie die Kräuter u.U. verdrängen, bzw. diese nicht in gewünschtem Maße aufkommen lassen. Gräser sowie verschiedene Ruderalarten treten stets spontan auf. Außerdem reichen einige wenige Kräuterarten für die Erstbegrünung aus (Saatgutlisten im Anhang). Zur Aussaat wird das Saatgut flächig und dünn ausgestreut (evtl. mit Sand mischen), falls nötig leicht eingeharkt und festgeklopft.



Die Fläche entlang von Parknischen innerhalb dieses Wohngebietes wurde mit verschiedenen Kräuterarten angesät. Gräser und weitere krautige Pflanzen haben sich spontan angesiedelt. Innerhalb einiger Jahre wird sich die Vegetation zu einer kräuterreichen Pflanzengesellschaft entwickeln. Voraussetzung dafür ist aber auch das Mähen ein- bis zweimal pro Jahr (Saarbrücken).

© Doris Bauer

NATurnaHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Auf dieser Fläche wurden Natternkopf (*Echium vulgare*), Königskerze (*Verbascum nigrum*), Wegwarte (*Cichorium intybus*), Klatschmohn (*Papaver rhoeas*), Kamille (*Matricaria chamomilla*), Lichtnelke (*Silene alba*, *S. vulgaris*) u.a. ausgesät. Die Anwohner empfinden diese Auswahl als schön und tolerieren so leichter die Krautvegetation. Gräser haben die Fläche spontan besiedelt (Saarbrücken).



© Camille Paulus

Entlang der Stadtbahntrasse in Saarbrücken stehen die Bäume im Schottersubstrat. Da hier keine Holzpoller vorhanden sind, können die Fahrgäste beim Ein- und Aussteigen die Schotterflächen auch betreten, so dass die Krautvegetation in diesen Bereichen durch den Tritt nicht aufkommen kann. Sie reduziert sich auf das direkte Baumumfeld.



© Camille Paulus

2.5.5 Anlage von Hecken

Heckenstrukturen werden aufgrund ihrer Form, Zusammensetzung und Pflege grundsätzlich in zwei Gruppen eingeteilt:

- freiwachsende Hecken
- Schnitthecken

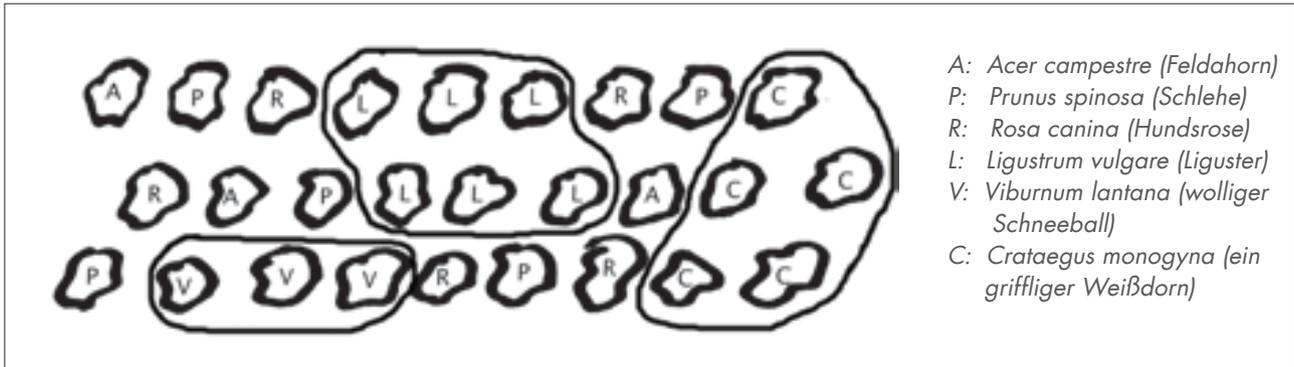
Die Verwendung heimischer Pflanzenarten sollte in öffentlichen Grünanlagen selbstverständlich sein. Heimische Pflanzen sind die für die Region und die Landschaft typischen Arten, die im Laufe der Evolution hier Fuß gefasst haben und eine Lebensgemeinschaft mit angepassten Tierarten bilden. Zudem sind sie besser an das lokale Klima angepasst als exotische Zierpflanzen.

Da die landschaftliche Integration von Parkplätzen gerade am Ortsrand und in der Grünzone ein wichtiges Anliegen der ökologischen Bauweise ist, empfiehlt es sich, die Artenauswahl für Bäume und Hecken an der näheren Umgebung zu orientieren.

Freiwachsende Hecken bestehen mindestens aus zwei, besser drei Reihen mit einem Reihenabstand von einem Meter. Innerhalb der Reihe beträgt der Pflanzabstand einen halben Meter. Sie eignen sich besonders als Randelemente zur Abgrenzung des Parkplatzes.



Schnitthecke aus einheimischen Gehölzen. Besonders wichtig ist, dass jede Hecke von einem Krautsaum begleitet wird, der sich in der Regel spontan einstellt. Dieser Saum verbessert die ökologischen Eigenschaften, schafft fließende Übergänge und macht Abdeckungen aus Rindenmulch überflüssig (Boulaide).



Quelle: Fondation Hëllef fir d'Natur (2004): Leitfaden für den Naturschutz auf Gemeindeebene

Um die Entwicklung zu einer mächtigen Hecke zu fördern, sollten die einzelnen Arten gruppenweise zusammen gepflanzt werden.

Die intensive Eingrünung mit Hecken kann an eine heckenreiche Umgebung anknüpfen. In Luxemburg sind Schlehe, Weißdorn und Heckenrose in der Regel das Gerüst einer Hecke. Je nach Standort kommen weitere Arten wie z.B. Hartriegel oder Liguster hinzu. Im urbanen Bereich sind daneben Schnitthecken aus einer einzigen Art (z.B. Hainbuche) denkbar (Artenlisten im Anhang).

Schnitthecken bestehen aus einer einreihigen Pflanzenreihe mit etwa 3 Heckenjungpflanzen pro laufenden Meter. Wenn Schnitthecken zweireihig sein sollen, so sind die einzelnen Heckenpflanzen im Dreiecks-Verband zu pflanzen. In diesem Falle werden 5 Pflanzen pro laufenden Meter gepflanzt. Schmale Schnitthecken können durchaus zur Abgrenzung von Parkständen dienen.



Schnitthecke aus Feldahorn mit Einzelbäumen als Sichtschutz und zur Abgrenzung eines Parkplatzes in Beaufort. Allerdings verhindert der Rindenmulch die Einwicklung eines natürlichen Krautsaumes unter der Hecke.



© GFL-plan Michael Klein

Heimische Gehölze, ob Hecken, Klettergehölze oder Bäume, sind vielfältige Struktur- und Trennelemente (Freiburg).



© Camille Paulus

Schmitthecken als Trennelemente (Saarbrücken).

2.5.6 Pflanzung von Bäumen

Gehölze lassen sich prinzipiell direkt in den Schotter pflanzen. Die grobkörnigen Fraktionen des Schotters sorgen für die Tragfähigkeit sowie die Drainage. Das Feinkorn sorgt für die Verankerung und Versorgung der Baumwurzeln.

Es ist nicht notwendig, für die Bäume zusätzliches organisches Substrat einzubringen, sie werden direkt in den Oberbau eingepflanzt. Dies ist möglich, da die Tragschicht aus mineralischen Bestandteilen besteht und auch Wasser führt. Die Pflanzung in den Schotter hat sogar Vorteile hinsichtlich der Wasserversorgung gegenüber Mutterboden, da die Kapillarität viel weniger ausgeprägt ist und der Trockenstress in regenarmen Zeiten weniger extrem ausfällt.

Die Feinfraktionen des Schotters sorgen für eine ausreichende Verankerung der Baumwurzeln.

Die Breite der Baumstreifen (etwa bei Reihenpflanzungen) sollte mindestens 1,50 m betragen und die Baumgrube je nach Größe des Baumes 0,80 x 0,60 m

tief sein. Der Einbau des Schotters erfolgt nach dem Einsetzen des Baumes in die Grube von den Randstreifen her ausgehend mit lichtem Gefälle zur Mitte hin. Ein guter Einbau erfolgt mit Glättung durch „Schlagen“ mit der Schaufel; nie mit schwerem Gerät abrütteln!

Der Auftrag einer Feinschicht aus Schotter (0/32) wird etwa 3-4 cm stark gleichmäßig über das fertige Profil grob abgeharkt. Bei stark begangenen Flächen sollte zum Schluss mit einer leichten Handwalze abgewalzt werden. Es empfiehlt sich, kleinere Maße zu pflanzen. Bäume sollten einen Stammumfang von 12-14 cm (10-12 cm) haben.

Baumarten, die sich gut in den Schotter pflanzen lassen, sind Ahorn, Eiche und Esche. Auf geeigneten Standorten außerhalb der Bebauung, mit ausreichender Wasserversorgung, können auch Pionierbaumarten wie Salweiden gepflanzt werden. Eine genaue Artenliste findet sich im Anhang.

Beispiel für eine Pflanzung von Bäumen in eine Schotterfläche (Saarbrücken).





© Camille Paulus

Hier dienen die Bäume der Begrenzung von Parkständen und sind zukünftige Schatten-spender (Berbourg).



© Camille Paulus

Pflaster, welches im Sandbett verlegt wurde, bietet ebenso wie Schotter ausreichend Substrat für Bäume, da der Wasser- und Luftaustausch über die Fugen erfolgen kann. Wie hier im Beispiel Saarbrücken können ansehnliche Solitärs heranwachsen (Saarbrücken).

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Straßenbegleitende Baumreihe, ins Pflaster gepflanzt. Die Begrünung der Fugen markiert optisch den Standraum der Bäume und die überfahrbaren Bereiche (Hinterzarten).



© Camille Paulus

Im Laufe der Zeit hat sich sogar eine üppige Krautvegetation entwickelt, die als grünes Band den Radweg von der Straße trennt (Hinterzarten).



© Camille Paulus



2.5.7 Öffentlichkeitsarbeit

Mit der gezielten Information der Öffentlichkeit bzw. der Nutzer über das Konzept von naturnahen Parkplätzen lässt sich die Akzeptanz von Neuanlagen sehr gut fördern. Wichtig ist die Vermittlung der beabsichtigten Ziele, wie Förderung der Artenvielfalt, Versickerung von Regenwasser, Kostenersparnis usw. Das Aufstellen von Informationstafeln an gut sichtbaren Standorten ist hier eine leicht zu realisierende Maßnahme.

P**ARKING ECOLOGIQUE - UNE****P****LACE POUR LA NATURE**

Principes d'aménagement

- Places de stationnement en concassé de carrières
- Délimitation des emplacements en matériaux naturels (poteaux et randins en bois non traité, blocs en grès, arbres)
- Voies de circulation en pavés non posés sur le béton, jointés avec un mélange sable-terre
- Aménagement en terrasses



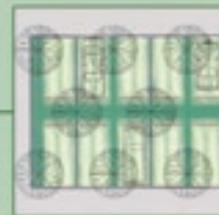
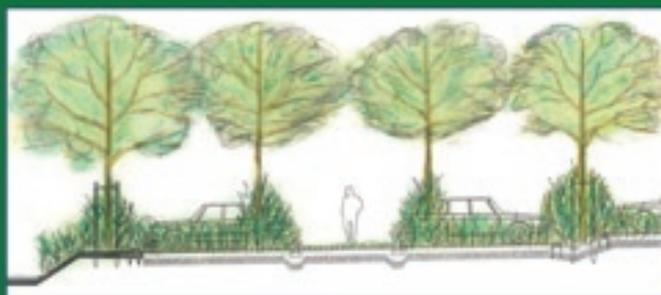
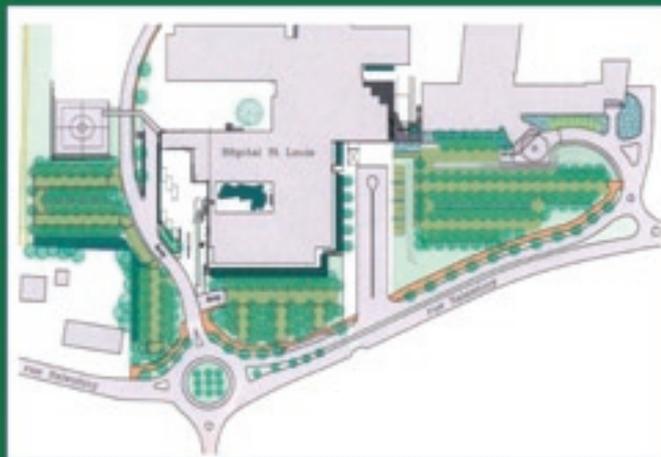
Administration des Forêts



Hôpital St Louis

Plan de gestion

- Entretien extensif de la végétation (fauchage tardif sans apport d'engrais ni utilisation d'herbicides)
- Plantation d'arbres et arbustes adaptés aux conditions stationnelles
- Formation d'un toit de couronnes d'arbres



Intérêt écologique

- Zone de refuge, d'hivernage et de reproduction et fonction de nourriture pour la faune
- Développement d'une végétation spontanée
- Capacité d'infiltration des eaux de pluie



Intégration paysagère

- Respect du relief naturel
- Zone de transition entre le milieu urbain et rural
- Corridor vert intégrant la route, le rond-point, le parking et les vergers
- Evolution de la végétation et des couleurs au rythme des saisons



Patrimoine culturel et historique

- Pavement inspiré des anciennes cours de ferme et places de village
- Voies de circulation rappelant les chemins ruraux d'antan
- Rappel de la structure traditionnelle des villages entourés d'une ceinture de vergers



2.6 Pflege

2.6.1 Pflege der Krautvegetation

Ein Grund für den Rückgang der Artenvielfalt in landwirtschaftlich genutztem Grünland ist die im Vergleich zur altbäuerlichen Wirtschaftsweise gesteigerte Nutzungsfrequenz. Frühes und häufiges Mähen verdrängt die Kräuter und begünstigt das Ausbreiten der (ökologisch weniger wertvollen) Gräser. Da öffentliche Plätze, zu denen auch die Parkplätze zu zählen sind, keinem wirtschaftlichen Druck unterliegen und eine hohe Grünmasseproduktion daher nicht als Ziel anzusehen ist, sollte die Organisation und Umsetzung der Pflege sich an der Erhaltung und der Förderung einer artenreichen Pflanzenwelt orientieren. Dass diese floristische Artenvielfalt durch das Tolerieren der Spontanvegetation und/oder durch Ansäen von Kräuterwiesen produziert werden kann, wurde in anderen Kapiteln bereits erwähnt. Um diese Biodiversität jedoch auch langfristig zu erhalten und zu fördern, bedarf es eines auf die Ansprüche der Pflanzenarten angepassten Pflegeschemas.

Diese Pflege soll extensiv erfolgen, das bedeutet:

- Mahd mit einer geringen Schnitthäufigkeit,
- nach Möglichkeit Abtransport des Mähgutes,
- keine zusätzliche organische oder mineralische Düngung,
- kein Einsatz von Herbiziden oder Pestiziden,
- unter Umständen selektives Vorgehen gegen sog. Problemunkräuter (z.B. durch Ausstechen).

Der extensive Unterhalt ökologischer Parkplätze hat viele Vorteile:

- durch die reduzierte Pflege können sich ruderalen Kraut- und Grasarten ansiedeln, die etlichen

Tieren als Pollen- und Nektarquelle dienen

- bei Verzicht auf eine Ansaat sowie auf Düngemittel und Pflanzenschutzmittel siedeln sich nur standorttypische Pflanzenarten an
- finanzielle Einsparungen durch Unterlassung von Düngemittel- und Pflanzenschutzmittelanwendung
- reduzierter Arbeitsaufwand
- Förderung der biologischen Vielfalt.

Ein extensiver Unterhalt hat demnach neben etlichen ökologischen Vorteilen auch einen finanziellen Anreiz.

Der in diesem Zusammenhang oftmals kritisierte Eindruck einer **Verwilderung** ökologischer Grünanlagen entsteht allerdings nur durch eine falsche Form oder den falschen Zeitpunkt der Pflege. Auch in naturnahen Anlagen sind Pflegeeingriffe unbedingt notwendig. Um die beschriebene Artenvielfalt und die weiteren ökologischen Vorteile zu erreichen, muss die Vegetation mit Hilfe gezielter Maßnahmen in eine bestimmte Richtung gelenkt werden.



Mangelnde Pflege fördert Problemunkräuter (Cloche d'Or, Luxembourg).

2.6.1.1 Extensive Mahd

Eine extensive Mahd erhält und fördert das Vorkommen ökologisch wertvoller Blütenpflanzenarten. Je nach Standort und Entwicklungsziel versteht man unter extensiver Mahd verschiedene Pflegeintensitäten. Daher lassen sich in einer naturnahen Anlage verschiedene Mähbereiche unterscheiden:

- Bereiche, in denen nicht gemäht wird
- Bereiche, in denen nur alle 2 bis 5 Jahre gemäht wird (Krautbrachen), z.B. Säume vor Gehölzen
- Bereiche mit einer Mahd einmal im Jahr, nach dem 1. August (Langgraswiesen)
- Bereiche mit zweimaliger Mahd im Jahr (nach dem 15. Mai und nach dem 1. August) (Kurzgraswiesen)

- Bereiche, in denen mehrmals im Jahr gemäht wird (konventionelle Mahd)

Daneben sollten weitere Punkte im Rahmen einer ökologischen Pflege beachtet werden:

- Abtransport des Schnittgutes (nach 2-3-tägiger Trocknung, damit Samen ausfallen können)
- Schnitthöhe ca. 10 cm
- zeitlich versetztes Mähen auf großen Flächen (nicht die ganze Fläche auf einmal abmähen)
- Mahd mit insektensektenfreundlichen Mähmaschinen (Balkenmäher)

Extensive Mahd einer Grünfläche (Freiburg). Das zweimalige Mähen fördert die Entwicklung von Glatthafer-Gesellschaften, die sowohl während des Aufwuchses, zur Zeit der Blüte, aber auch danach im vergilbten Zustand sehr attraktiv sind. In Kombination mit Gehölzen stellen sie ein wichtiges Bindeglied zur umgebenden Kulturlandschaft her, harmonisieren aber auch mit der Architektur.





Ähnlich wie hier, wo aus Gründen der Verkehrssicherheit nur ein schmaler Streifen der Straßen begleitenden Vegetation gemäht wird, sollten die wiesenähnlichen Areale auf Parkplätzen nicht alle auf einmal gemäht werden, sondern zeitig versetzt zu verschiedenen Terminen. Auf diese Weise wird ein kontinuierliches Angebot an pollen- und nektarspendenden Blütenpflanzen auf der Fläche garantiert (Strassen-Bridel).



Mahd beschränkt auf den Bankettbereich (Straße von Filsdorf nach Altwies).



Aus Gründen der Verkehrssicherheit kann ein stufiger Aufbau der Mahdfrequenzen sinnvoll sein. Auf einem schmalen Band (Bankett) entlang der Verkehrsflächen wird häufiger (bis zu 5mal) gemäht, während die anschließenden Zonen maximal zweimal im Jahr gemäht werden (Cloche d'Or, Luxembourg).



Das stufenweise Mähen lässt sich auf viele Bereiche übertragen. Gegebenenfalls ist eine optische Trennung der verschiedenen Nutzungsintensitäten durch Holzpfähle sinnvoll (Pétange).

NATurnaHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Organisation der Mahd durch Pflegepläne

Die Einrichtung von **Pflegeplänen** für naturnahe Grünanlagen ist eine sehr wichtige Maßnahme. Ein Pflegeplan berücksichtigt alle Aspekte der Verkehrssicherheit und definiert die verschiedenen Nutzungsintensitäten. Er gibt den mit der Pflege Beauftragten eine klare Handlungsanweisung, welche Arbeiten zu welchem Zeitpunkt anfallen. Ohne Pflegeplan ist die differenzierte Pflege nicht realisierbar.

Allerdings setzt die erfolgreiche Umsetzung einer solchen Vorgabe aber auch die intensive, praxisbezogene Schulung des Pflegepersonals hinsichtlich Ökologie und Mahdtechnik voraus. Dies ist für eine erfolgreiche Umsetzung naturnaher Pflegekonzepte unbedingt zu berücksichtigen.

© Bureau d'Etudes Micha Bunusevac

PLAN DE GESTION DES ALENTOURS DU STADE OP BIRCK A MENS DORF



Objectifs du plan de gestion

- déterminer les zones selon le type de recouvrement du sol ainsi que selon la fréquence et la période du fauchage
- assurer une continuité et une cohérence de la gestion dans l'espace et le temps
- un équilibre écologique
- promouvoir la valeur patrimoniale du milieu naturel

	Pas de fauchage
	Fauchage tardif 1 fois tous les 2 à 5 ans <small>Conservation de broussailles ou d'arbres herbacés non fauchés (pas de fauchage)</small>
	Fauchage tardif 1 ou 2 fois par an <small>(en juin juillet et/ou en octobre/novembre)</small>
	Fauchage intensif (plusieurs fois par an)
	Gravier <small>Chemin en concréte destiné à se couvrir de végétation herbacée naturelle (pas d'herbacées)</small>
	Parking écologique <small>en concréte de carottes armées + Schotterrasen + (pas d'herbacées)</small>
	Dalle pour gazon = Rasengitterstein > <small>(pas d'herbacées)</small>
	Asphalte
	Bâtiment
	Chemin de terre <small>avec végétation herbacée naturelle</small>
	Pavé
	Bande herbacée
	Passerelle en métal/bois
	Arbre <small>(essence locale)</small>
	Haie
	Pierre naturelle
	Clôture

2.6.1.2 Verbot des Einsatzes von Herbiziden

Der Verzicht auf Herbizide sollte auf öffentlichen Plätzen eine Selbstverständlichkeit sein. Grundsätzlich wird in naturnahen Anlagen eine möglichst hohe floristische Vielfalt angestrebt, was den Einsatz von Herbiziden nicht rechtfertigt.

Abgesehen von den gesundheitlichen Nebenwirkungen für den Anwender, der überdies über einen Fachkundenachweis verfügen muss, belasten gerade Herbizide aus der Grünflächenpflege zunehmend das Trinkwasser und führten bereits zur Schließung von Trinkwasserquellen, da das Wasser nicht mehr den Trinkwassernormen entspricht. Diese Folgekosten rechtfertigen den Einsatz von Herbiziden keinesfalls. Treten Probleme mit problematischen Pflanzenarten auf, z.B. Wurzelunkräutern wie Disteln und Ampfer, so bietet sich in diesen Fällen das selektive Ausstechen mit Spaten oder speziellem Ampferstecher (vor der Blüte!) an. Dies erfordert Handarbeit, ist aber letztendlich kostengünstiger und vor allem effektiver als die chemische Unkrautbekämpfung.



© Camille Paulus

Schotterfläche in Larochette, die einen intensiven Unterhalt, sprich Herbizideinsatz, erfordert, damit das Erscheinungsbild langfristig erhalten bleibt. Öffentliche Träger haben jedoch wichtige Vorbildfunktion und sollten auf den Einsatz von Wasser gefährdenden Mitteln verzichten.



© Camille Paulus

Hier ist die typische Spontanvegetation am Mauerfuß (z.B. Schöllkraut) auf einen schmalen Streifen reduziert. Der Einsatz von Herbiziden ist hier weder aus ökologischer noch aus wirtschaftlicher Sicht gerechtfertigt (Bettembourg).

NATurnahe ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN



*Ist keine Krautvegetation auf kleineren Grünflächen erwünscht, bieten sich als Alternative zu exotischen Bodendeckerpflanzen auch heimische Gehölze wie der Efeu (*Hedera helix*) an, um unerwünschten Unterwuchs zu unterdrücken (Freiburg).*



Der Verzicht auf Herbizide ermöglicht das Einstellen einer Krautvegetation, die z.B. durch Ansaat in eine bestimmte Richtung gelenkt werden kann (Saarbrücken).



Nach einem Herbizideinsatz auf einem Pflanzbeet in Mamer. Die vertrockneten Kräuter bleiben weiterhin sichtbar, was sich negativ auf den optischen Eindruck auswirkt.



Die Herbizidanwendung trotz Rindenmulch bis in die angrenzende Grünfläche erscheint an dieser Stelle sinnlos (Mamer).

2.6.2 Pflege der Gehölzvegetation

2.6.2.1 Hecken

Wie bereits im vorherigen Kapitel angegeben, benötigen besonders Junghecken während den ersten Jahre eine intensivere Pflege. Die kleinen Schösslinge werden nicht selten von den schnellwüchsigen Gras- und Krautarten überwachsen und unterdrückt. Unter Umständen können einzelne Pflanzen unter diesem Konkurrenzdruck eingehen. Deshalb ist es wichtig, besonders im ersten Jahr nach der Heckenneupflanzung die Gräser und Kräuter in der unmittelbaren Umgebung klein zu halten (Ausmähen mit Sense oder Hacke), und so die Heckenpflanzen in ihrem Wuchs zu fördern. Außerdem ist im ersten Jahr ein Wässern in den trockenen Sommermonaten unbedingt notwendig.

Nach dem erfolgreichen Anwachsen der Hecken darf sich die Krautvegetation als begleitender Heckensaum entwickeln und wird nur bei Bedarf, höchstens einmal im Jahr gemäht. Unter den Gehölzen entwickelt sich die krautige Vegetation wegen mangelnder Lichtverhältnisse im Laufe der Zeit zurück.

Haben sich die Jungpflanzen zu einer großen und dichten Hecke entwickelt, so richtet sich die Gehölzpflege nach der Art der Hecke.

Bei frei wachsenden Hecken kann der erste Rückschnitt nach 5 bis 10 Jahren erfolgen. Im Gegensatz zu Schnitthecken werden sie danach je nach Bedarf nur etwa alle vier Jahre geschnitten. Wird auf die Pflege gänzlich verzichtet, verkahlt die Hecke im Innern und verliert ihre wichtige ökologische Funktion als Nistplatz für Vögel.

Schnitthecken eignen sich für einen jährlichen Schnitt im August.

Der Heckenschnitt ist mit einer Heckenschere durchzuführen. Schlegelmäher eignen sich nicht, da die Hecken zu stark beschädigt werden.



© Camille Paulus

Einheimische Hecken mit Saum, hier Kirchberg, sind besser an das lokale Klima angepasst als exotische Zierhecken und stellen einen wichtigen Lebensraum für Tiere dar. Auf ökologischen Parkplätzen kommt den einheimischen Hecken zudem eine Rolle als Begrenzungs- sowie Schichtschutzelement zu.

2.6.2.2 Bäume

Die wichtigste Pflegemaßnahme in den ersten Jahren bei Bäumen ist - besonders während sommerlichen Trockenperioden – das gründliche Wässern der Pflanzen, wenn nötig mehrmals. Damit sich stabile und gesunde Baumkronen entwickeln, sind einige Schnittmaßnahmen zu berücksichtigen.

1. Pflanzschnitt

Der Pflanzschnitt wird unmittelbar mit der Pflanzung durchgeführt. Ziel ist es, durch Auslichten der Krone ein ausgewogenes Verhältnis zu den nach dem Roden in der Baumschule noch vorhandenen Wurzeln herzustellen. Das Verhältnis Krone – Wurzeln muss wieder in ein Gleichgewicht gebracht werden. Je mehr Wurzeln der junge Baum bei der Rodung in der Baumschule verliert, desto stärker muss die Krone zurück geschnitten werden. Bei Bäumen ohne Ballen müssen auch die beschädigten und vertrockneten Wurzeln abgeschnitten werden.

2. Erziehungsschnitt

Durch gezieltes Schneiden einzelner Äste wird ein stabiles Grundgerüst der Krone gefördert.

3. Erhaltungsschnitt

Ziel dieser Schnittmaßnahme ist es, die Krone bei Bedarf zu entlasten und ungünstige Wuchsformen zu korrigieren.

4. Kronensicherung

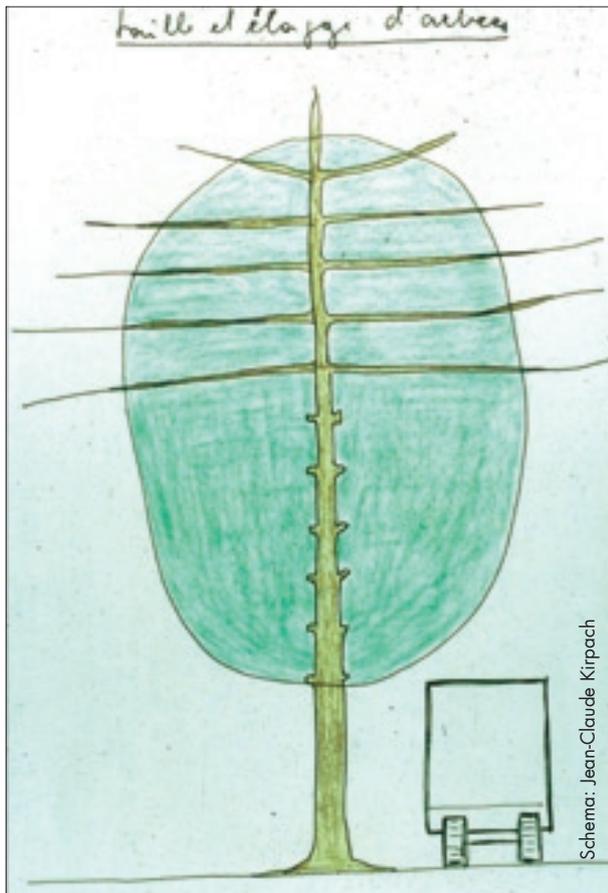
Der Kronensicherungsschnitt bezieht sich nur auf die Erhaltung alter Bäume, deren Standsicherheit nicht mehr uneingeschränkt gegeben ist. Er hat u.U. große Auswirkungen auf das Aussehen des Baumes, da er in den Starkholzbereich eingreift.

Zeitpunkt der einzelnen Schnittmaßnahmen	
Pflanzschnitt	unmittelbar nach der Pflanzung
Erziehungsschnitt	in den ersten 15 Jahren
Erhaltungsschnitt	> 15 Jahre
Kronensicherung	bei Bedarf an alten Bäumen

Einhalten des Lichtraumprofils

Bei allen Schnittmaßnahmen ist darauf zu achten, dass die natürliche Form und der ökologische Wert des Baumes bewahrt bleiben. Daher ist unbedingt darauf zu achten, dass ein **Aufasten** ausgebildeter Kronen über das notwendige Lichtraumprofil von 4,20 Metern hinaus zu unterlassen ist.

Schon bei der Auswahl der zu pflanzenden Ware ist daher auf eine angemessene Qualität der Jungbäume zu achten. Besonders wichtig sind ein durchgängiger Leittrieb und eine symmetrische Verteilung der Seitenäste im Raum.



Leider finden sich heute noch viele Beispiele entlang von Straßen und Plätzen, wo Bäume auf Kosten der Standsicherheit und unter starker Beeinträchtigung der natürlichen Wuchsform unnötig aufgesteet werden. Dabei wären diese Maßnahmen für den Kraftverkehr nicht erforderlich (Luxemburg).

NATURNAHE ANLAGE UND PFLEGE VON PARKPLÄTZEN

Der unverhältnismäßige Rückschnitt zerstört die natürliche Wuchsform völlig. Durch die starke Triebbildung an den Schnittstellen entsteht im Nachhinein zu viel Gewicht im Außenbereich der Krone, so dass weitere kostenintensive Schnitteingriffe in Zukunft erforderlich werden, um Astbruch zu vermeiden. (Senningerberg)



© Jean-Claude Kirpach

In diesem Beispiel wurde die natürliche Wuchsform gewahrt, und das Lichtraumprofil von 4,20 m eingehalten. Dies ist für LKW ausreichend. Nur wenn das Kronenvolumen in einem angemessenen Verhältnis zum gesamten Baum steht, können sich gesunde Straßenbäume entwickeln (Aspelt-Filsdorf).



© Camille Paulus

Vorsichtiger Rückschnitt an einem Straßenbaum, dem geringen Verkehrsaufkommen angemessen (Ehner).



© Camille Paulus

2.6.3 Unterhalt der Verkehrsflächen

2.6.3.1 Pfützen durch Abrieb

Wird die Verschleißschicht von Schotterdecken nicht regelmäßig erneuert, so kann es infolge stärkerer Belastung durch Reifenabrieb zu Pfützen und Kuhlen kommen, in denen das Niederschlagswasser in Schlechtwetterperioden zeitweise stehen bleiben kann. Es können ästhetische Gründe (in schlimmeren Fällen auch praktische Erwägungen) gegen diese Kuhlen sprechen, aus ökologischer Sicht sind sie interessant, vorausgesetzt sie werden nicht zu oft befahren. Bei starker Frequentierung ist es u.U. aus Akzeptanzgründen und einer guten Begehrbarkeit jedoch sinnvoller, die Verschleißschichten zu erneuern.



Durch regelmäßigen, mehr oder weniger starken Reifenabrieb können stellenweise kleine Kuhlen und Pfützen entstehen, die, wenn der Fahrverkehr nachlässt, einigen Kleintieren als Lebensraum oder Trinkstelle dienen können (Medernach).

2.6.3.2 Winterdienst

Auf Streusalz sollte auf ökologischen Parkplätzen verzichtet werden. Streusalz hat eine schädigende Wirkung auf die Pflanzenwelt und trägt zur Auswaschung von Schwermetallen in den Unterboden bei. Mittelfristig werden damit auch unsere Gewässersysteme belastet. Als Alternative können abstumpfende Materialien (z.B. Splitt oder Sand) ausgebracht werden. Idealerweise verwendet man das gleiche Material mit dem die oberste Schicht der Schotterdecke hergestellt wurde. Ist der Schnee weg, bleiben keine Verunreinigungen zurück und die Decke wurde gleichzeitig nachgeschottert.

Allgemein betrachtet sind Schotterdecken daneben rutschfester als Asphaltdecken.

Zu beachten ist, dass Schotterdecken nur bedingt mit dem Schneepflug geräumt werden können, um Schäden an der Deckschicht zu vermeiden. Der Schnee kann grob geräumt (Schneepflug nicht zu tief einstellen!) und der verbleibende Schnee kann wie oben beschrieben abgestreut werden.

Auf stark benutzten Parkplätzen kann auf eine Kombination von verschiedenen Belägen (Schotter auf Standflächen, Pflasterung auf Zufahrtswegen) zurückgegriffen werden.

2.7 Ausblick

Die zunehmenden Nutzungsansprüche an Natur und Landschaft gehen auf Kosten der Tier- und Pflanzenwelt und zerstören das Landschaftsbild nachhaltig. Zahlreiche Untersuchungen und Erfahrungen belegen jedoch, dass bei entsprechender Ausstattung auch der bebaute Bereich durchaus einen Lebensraum für Flora und Fauna darstellen kann, und dass er sich durchaus harmonisch in die umgebende Landschaft integrieren lässt.

Die vorliegende Broschüre präsentiert eine neue Sichtweise auf die Gestaltung und die Anlage von neuen Parkflächen. Sie stützt sich auf bereits realisierte Projekte und liefert zahlreiche fachlich fundierte Argumente und technische Details für den Bau ökologischer Parkplätze. Parkplätze werden je nach Bedarf mehr oder weniger stark genutzt. Durch die naturnahe Bepflanzung oder spontane Begrünung, wasserdurchlässige Wegedecken, Anpassung an natürliche Geländeformen usw. können sie für viele Lebewesen das Bindeglied zwischen offener Landschaft und dem Siedlungsraum darstellen. Vor allem die Verwendung heimischer und standortgerechter Pflanzenarten kann für einen gewissen ökologischen Ausgleich sorgen.

Neben Parkplätzen bietet der öffentliche urbane Raum zahlreiche Möglichkeiten, naturnahe Lebensräume zu gestalten und die Artenvielfalt zu erhöhen. Dazu gehören beispielsweise auch die Straßen begleitenden Flächen, öffentliche Parkanlagen, Grünanlagen um öffentliche Gebäude, Spielplätze und vieles mehr. Die Naturschutzabteilung der Forstverwaltung möchte für mehr Naturnähe im öffentlichen Raum sensibilisieren und die Realisierung naturnaher Anlagen fördern.

Die aktuelle Gesetzgebung liefert zwar keine ausdrücklichen Vorgaben für den Bau und die Pflege neuer Parkplätze. Es kommt aber darauf an, dass gerade öffentliche Auftraggeber und Bauherren, wie Gemeinden oder Straßenbauverwaltung, ihre Mitverantwortung für einen nachhaltigen Umgang mit der Umwelt übernehmen. Dies entspricht auch einer wichtigen Vorbildfunktion, die die Öffentlichkeit von ihnen erwartet. Neben der naturnahen Gestaltung neuer öffentlicher Grünflächen bleibt aber für die Zukunft, dass auf die fachgerechte und naturgemäße Pflege ein besonderer Wert gelegt wird, um diese Anlagen langfristig mit ihren ökologischen Funktionen zu erhalten. Der öffentlichen Hand kommt auch hier eine Vorreiterrolle zu, in dem alle Möglichkeiten von Schulung und Weiterbildung des betroffenen Personals ausgeschöpft werden.

3 ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN REGELN ZUR ANLAGE UND PFLEGE EINES NATURNAHEN PARKPLATZES

Die Anlage und Pflege einer naturnahen Parkanlage bietet eine besonders einfache und vielfach nutzbare Möglichkeit, **Lebensräume („Biotope“) im bebauten Raum wiederherzustellen**, welche während Jahrhunderten das Erscheinungsbild unserer Städte und Dörfer prägten.

Die Verkehrsflächen (Flächen auf denen sich Fahrzeuge und Personen bewegen) werden ausschließlich mit **wasserdurchlässigen und vegetationsfähigen Substraten** ausgeführt, das heißt mit Schotter, mit Pflastersteinen, die nicht in Beton oder Estrich verlegt sind, oder mit Rasengittersteinen. Auf viel genutzten Parkanlagen können die Zufahrtswege stärker befestigt sein (zum Beispiel Stellplätze im Schotter und Zufahrtswege im Pflaster). Je nach Belastungsstärke, Verkehrsintensität, sowie Qualitätsanspruch (Wertigkeit der Ausführung: so wird zum Beispiel eine Schotterfläche in einer urbanen Fußgängerzone hochwertiger angelegt als ein Waldweg im Schotter) ist ein unterschiedlicher Aufbau des Substrates erforderlich.

Die **interne Ordnung** der Stellplätze und Zufahrtswege wird durch das Pflanzen von Bäumen und das Einsetzen von Holz- oder Metallpfosten erreicht. Eventuell können auch lineare Schnittheckenelemente zum Einsatz kommen. Die Bäume sollen in einem Verband von ungefähr 6 Metern stehen:

- jeweils 2 Stellplätze (3 Meter breit und 5 Meter tief) zwischen 2 Bäumen,
- jeweils 1 Baumreihe zwischen dem 6 Meter breiten Zufahrtsweg und den Stellplätzen,
- jeweils 1 Baumreihe entlang der Kopflinie der Stellplätze.

In einer Hanglage besteht die Möglichkeit, den Parkplatz in verschiedene, dem natürlichen Gefälle angepassten Terrassen zu gliedern. Auf jeder Terrasse wird ein Zufahrtsweg angelegt mit, je nach Hanglage, einer oder zwei Reihen Stellplätzen. Die Böschungen zwischen den verschiedenen Terrassen können sich spontan mit natürlicher Krautvegetation bedecken oder mit Hecken bepflanzt werden.

Es gibt **keine mit Bordsteinen eingefasste und mit organischem Boden gefüllte Pflanzbeete** zwischen den Verkehrsflächen. Die Bäume sowie die Krautvegetation (und etwaige Sträucher) befinden sich in dem gleichen Substrat, aus dem die Verkehrsflächen bestehen.

Es entstehen somit **fließende Übergänge** zwischen den Verkehrsflächen und den Vegetationsflächen: die Krautvegetation entwickelt sich überall dort, wo kein oder wenig Verkehr von Fahrzeugen oder Personen stattfindet (zum Beispiel Krautstreifen in der Mitte eines Stellplatzes).

Die Vegetation soll sich im Prinzip ausschließlich durch **natürliche Sukzession**, also ohne Ansaat und Pflanzung, einstellen. Dies gilt insbesondere für die Krautvegetation. Außerhalb der eigentlichen Verkehrsflächen kann auch die Gehölzvegetation sich auf diese Weise einfinden. Nur die Bäume und lineare Hecken, die der Abgrenzung der Stellflächen dienen, müssen gepflanzt werden.

Auf der ganzen Parkanlage gilt als oberstes Gebot der **Verzicht auf jegliche Maßnahmen, welche die Entwicklung der natürlichen Krautvegetation verhindern sollen:**

- Verzicht auf Bodendeckerpflanzen.
- Verzicht auf Rindenmulch.
- Verzicht auf Herbizideinsatz, sowohl auf den Verkehrsflächen, als auch auf den Vegetationsflächen.
- Verzicht auf bodendeckende Folien.

Insofern eine **Pflanzung** erforderlich ist, sollten folgende Regeln eingehalten werden:

- Es dürfen **nur einheimische und standortgerechte (standortangepasste) Arten** verwendet werden.
- **Leicht angehende und schnellwüchsige Baumarten**, wie etwa die Salweide, die Silberweide, die Birke, die Eiche, der Bergahorn, der Feldahorn, sollten bevorzugt werden.
- Der **Einsatz jüngerer und kleinerer Pflanzen** steigert die Anwuchschancen und mindert die Kosten. Folgende Pflanzmasse sollten nicht überschritten werden:
 - Baumarten: 10-12 oder 12-14 (Umfang des Stammes in Zentimeter auf einer Höhe von 1,20 Meter).
 - Straucharten: 50/80 (Höhe in Zentimeter)

- Die Verwendung von **Heistern** fördert das Entstehen von tiefbeasteten Baumformen und damit die Schönheit der Parkanlage.

Die **Pflege der Parkanlage** sollte sich auf ein absolutes Minimum beschränken, damit die Gestaltungskraft und die verschiedenen jahreszeitlichen Erscheinungsformen der Natur sich voll auswirken können. Folgende Empfehlungen sollten berücksichtigt werden:

- Die Pflegeeingriffe sollten sich auf das **Entfernen von weggeworfenem Müll** (leere Flaschen, Dosen, Plastiktüten, Zigarettenstummel, usw.;) konzentrieren. Ökologisch oder extensiv heißt nicht vernachlässigt oder verschmutzt.
- Eine wichtige Maßnahme besteht im **Bewässern der Bäume** im Sommer während der 2 bis 3 ersten Jahre.
- Es sollte entweder ganz auf das Mähen verzichtet werden oder nur **extensives Mähen** durchgeführt werden (hohes Gras im Frühling oder abgestorbenes Gras im Winter gehören zu den jahreszeitlichen Erscheinungsformen der Natur). Folgende Mähintensitäten können unterschieden werden, welche zu verschiedenen Vegetationsformen führen:

Mähintensität	Vegetationsform
nie mähen	Sukzessionsfläche
1 Mal alle 2 bis 5 Jahre	Krautbrache
1 Mal jedes Jahr nach dem 15. Juli	Langgraswiese
2 Mal im Jahr, 1 Mal nach dem 15. Mai, und 1 Mal nach dem 15. Juli	Kurzgraswiese
weniger als 5 Mal im Jahr	naturnaher Rasen
mehr als 5 Mal im Jahr	Vielschnittrasen

- Falls überhaupt erforderlich, sollte sich das **Aufästen der Bäume** auf eine Höhe von 2 bis 3 Metern beschränken.
- **Periodisches Behandeln von Holzelementen** sollte unterbleiben, damit sich eine natürliche Patina (witterungsbeeinflusste Färbung) bilden kann.
- Insofern die Sicherheit des Verkehrs gewährleistet ist, sollte das **Entfernen des toten Laubes** im Herbst unterlassen werden.
- Für die praktische Umsetzung kann es sich als vorteilhaft erweisen, einen **Pflegeplan** erstellen zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Durchführung der extensiven Mahd.

Die Akzeptanz der Bevölkerung kann durch **Informationstafeln oder Broschüren** gesteigert werden. Hiermit können die **Vorteile** einer naturnahen Parkanlage dargestellt werden:

- Ökologische Aufwertung (Entstehung neuer Lebensräume, Steigerung der Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren).
- Eingliederung der Parkanlage in die Landschaft (oft sogar landschaftliche Verschönerung: Ausbildung eines Kronendaches, Erscheinungsbild eines Obstgartens und nicht dasjenige einer Asphaltfläche).
- Verbesserung der Lebensqualität für die Nutzer (zum Beispiel durch Verzicht auf Herbizide, welche schädlich für die menschliche Gesundheit sind).
- Reduzierung der Kosten, sowohl bei der Anlage wie bei der Pflege.

4 LITERATUR

BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNERN - OBERSTE BAUBEHÖRDE, BAYRISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1989):

Freiflächen an öffentlichen Grünanlagen naturnah gestalten und pflegen. München.

BUND GÜTESCHUTZ. BETON- UND STAHLBETONFERTIGTEILE E.V. (HRSG.):

BGB-RiNGB: Nicht genormte Betonprodukte – Anforderungen und Prüfungen.

DEUTSCHEN VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU (DVWK):

RLW 1999 (Richtlinien für den ländlichen Wegebau): Die RLW 1999 vom Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK) beinhalten im Wesentlichen Planungsgrundsätze und Entwurfsgrundsätze.

DIN - NORMEN (DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V.) - AUSWAHL:

DIN EN 1338: Europäische Norm für Pflastersteine aus Beton - Anforderung und Prüfverfahren

DIN EN 1339: Europäische Norm für Pflasterplatten aus Beton - Anforderung und Prüfverfahren

DIN EN 1344: Europäische Norm für Pflasterziegel

DIN EN 1341: Europäische Norm für Pflastersteine aus Naturstein im Außenbereiche

DIN EN 1342: Europäische Norm für Platten aus Naturstein

FONDATION ‚HÉLLEF FIR D’NATUR‘, HRSG. (2004):

Leitfaden für den Naturschutz auf Gemeindeebene. Strategien – Handlungsmöglichkeiten – Checklisten. Luxemburg.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E.V. (2003):

Empfehlungen für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von Flächen aus begrünbaren Pflasterdecken und Plattenbelägen. Bonn.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E.V. (2000):

Empfehlungen für Bau und Pflege von Flächen aus Schotterrasen. Bonn.

FGSV- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN, KÖLN (HRSG.):

RSiO 2001: Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen.

FGSV 1976, MLS: Merkblatt für Lavaschlacke im Straßen- und Wegebau.

FGSV 1995,1: Merkblatt für die Herstellung von Trag- und Deckschichten ohne Bindemittel.

FGSV 1997: Merkblatt für die Befestigung von Parkflächen, FGSV, Köln.

FGSV 1998: Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen.

RAS-Ew 2005: Richtlinien für die Anlage für Straßen, Teil: Entwässerung.

TL Min-StB 2000: Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau. Sie regelt auch die Verwendung von RCL-Baustoffen.

TL WB- StB 1995: Technische Lieferbedingungen für Waschberge aus der Steinkohlegewinnung aus Baustoffe im Straßen- und Erdbau.

TL RC ToB 1995: Technische Lieferbedingungen für Recycling-Baustoffe in Tragschichten ohne Bindemittel.

ZTV LW 99/01: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege. Die ZTV LW 99/01 behandeln Wegebefestigungen ohne Bindemittel, mit hydraulischen Bindemitteln, mit bituminösen Bindemitteln und mit Pflasterdecken. Sie formuliert die Anforderungen an Schichtdicken und Verdichtungsgrade sowie an die Prüfverfahren im Rahmen der Eigenüberwa-

chungs- und Kontrollprüfungen. Sie beschreibt Leistungen zum Entfernen und Wiederherstellen des Oberbaus wie auch zum Verfüllen und Verdichten der Aufgrabungen.

ZTVE-StB 1994/97: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.

ZTVE-StB,1995/98: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau, Köln.

EAR 05 - Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs [FGSV-Nr. 283].

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND BUNDESANGELEGENHEITEN (1993):

Entsiegeln und Versickern. Wiesbaden.

HUG, MICHAEL (1995):

Umweltfreundliche Pflege innerörtlicher Grünflächen. Naturschutzbund Deutschland (Hrsg.).

JEDICKE, ECKHARD (1990):

Biotopverbund: Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

KLAMPFL, ROSWITHA (1997):

Wildpflanzen im Dorf – Wildnis vor der Tür. Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural (Hrsg.) – AECN 95 Luxembourg.

LEHR, RICHARD (1994):

Taschenbuch für den Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau. 4. Auflage. Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin.

SCHOLZ, NORBERT (2001):

Über den Umgang mit Bäumen – oder: praktisch-handwerkliche Erfahrungen zur Technik des Bäumepflanzens. Notizbuch 1 der Kasseler Schule. AG Freiraum und Vegetation (Hrsg.). Kassel.

WITTIG, RÜDIGER (2002):

Siedlungsvegetation. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

SONSTIGE:

LAGA 1995: Technische Regeln für die Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Ländereinsatzgemeinschaft Abfall.

Richtlinie Recyclingbaustoffe - Eigenschaften, Anforderungen, Prüfungen und Überwachung, 1996, BRB, Duisburg.

5 ANHANG

Einheimische Baumarten

deutscher Name	Höhe [m]	Zierbaum	Solitärbaum	Baumgruppe	Straßenbaum	botanischer Name
Bergahorn	20 - 25			X	X	<i>Acer pseudoplatanus</i>
Berg-Ulme	< 30			X	X	<i>Ulmus glabra</i>
Birke	< 25			X	X	<i>Betula pendula</i>
Eberesche	5 - 10				X	<i>Sorbus aucuparia</i>
Edelkastanie	10 - 35		X	X	X	<i>Castanea sativa</i>
Espe	10 - 15	X				<i>Populus tremula</i>
Feldahorn	3 - 15	X	X	X	X	<i>Acer campestre</i>
gemeine Esche	10 - 40			X	X	<i>Fraxinus excelsior</i>
Hainbuche	5 - 20			X	X	<i>Carpinus betulus</i>
Mehlbeere	8 - 12				X	<i>Sorbus aria</i>
Roßkastanie	25 - 30	X	X		X	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Rotbuche	< 40		X	X		<i>Fagus sylvatica</i>
Schwarz-Erle	< 20			X		<i>Alnus glutinosa</i>
Sommerlinde	15 - 30	X	X		X	<i>Tilia platyphyllos</i>
Spitz-Ahorn	< 25			X	X	<i>Acer platanoides</i>
Stieleiche	30 - 35	X	X	X	X	<i>Quercus robur</i>
Traubeneiche	20 - 35	X	X	X	X	<i>Quercus petraea</i>
Vogelkirsche	15 - 20	X	X			<i>Prunus avium</i>
Walnuß	10 - 15	X	X	X	X	<i>Juglans regia</i>
Weiden	12 - 20			X		<i>Salix sp.</i>
Winterlinde	10 - 30	X	X	X	X	<i>Tilia cordata</i>

Quelle: Fondation Hëllef fir d'Natur (2004): Leitfaden für den Naturschutz auf Gemeindeebene

Auswahl heimischer Heckenarten

wolliger Schneeball	1-4	1-4	5	□	○-D	-	-	X	(X)	X	-	-
Weißdorn	2-6	2-6	5	□	○-D	-	X	X	-	-	X	X
Schwarzer Holunder	2-7	2-7	6	□	○-D	-	X	X	-	-	-	-
Schlehe	1-4	1-4	4	□	○-D	X	X	X	-	-	X	X
Salweide	3-7	3-7	3,5	□	○-D	-	X	X	-	-	-	-
roter Hartriegel	3-4	3-4	5-6	□	○	X	-	X	-	-	X	-
Pfaffenhütchen	1-6	5-6	5-6	□	●-D	X	X	-	X	-	-	-
Liguster	3-5	3-5	6-7	□	○-D	X	-	X	X	X	-	-
Kreuzdorn	1-3	1-3	5-6	□	○-D	X	X	-	X	-	-	X
Kornelkirsche	3-6	3-4	3-4	□	●	-	-	X	-	-	X	-
Hundsrose	1-3	1-3	6	□	○	X	X	X	-	-	X	X
Hasel	3-5	3-4	3-4	□	○-D	X	-	X	-	-	X	-
Hainbuche	1-20	4-5			○-D	-	-	-	-	-	X	-
gem. Schneeball	1-4	1-4	5	□	○-D	-	-	X	-	-	-	-
Feldahorn	1-5	5-6			○-D	-	-	X	-	-	X	-
Faulbaum	1-4	5-6		□	○-D	-	X	X	-	-	-	-
Wuchshöhe (m):												
Blüte (Monat):												
Wüchsigkeit												
Lichtbedürftigkeit												
magere trockene Standorte												
Vogelschutz												
Bienenweide												
giftig												
wintergrün												
salzempfindlich												
schnittverträglich												
dornig/stachelig												

Quelle: Fondation Hëllef fir d'Natur (2004): Leitfaden für den Naturschutz auf Gemeindeebene

Beispiel für Saatgutmischung für Schotterrasen

Auswahl an ästhetisch ansprechenden Blütenpflanzen (variabel je nach Standort und Sonderwünschen).

<i>Achillea millefolium</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>
<i>Centaurea jacea</i>
<i>Cichorium intybus</i>
<i>Daucus carota</i>
<i>Echium vulgare</i>
<i>Hypericum perforatum</i>

<i>Matricaria chamomilla</i>
<i>Papaver rhoes</i>
<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Silene alba</i>
<i>Silene vulgaris</i>
<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Verbascum nigrum</i>

Beispiele für Regelsaatgutmischungen (RSM) laut FLL

(Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Colmantstrasse 32, D-53115 Bonn; www.fll.de)

Landschaftsrassen – Standard mit Kräutern (RSM 7.1.2)

Für extensiv genutzte Flächen in der freien Landschaft, an Verkehrswegen und zur Rekultivierung, für alle Lagen, wenig Mähgutanfall, der Kräuteranteil verbessert die biologische Verbauung des Bodens sowie die Statik von Hängen und Böschungen.

Saatgutbedarf: 20g/m²
Schnitte: 0-3/Jahr
Pflege: gering
Belastbarkeit: gering

in %	Gräser
5	<i>Agrostis capillaris</i>
43,4	<i>Festuca ovina duriuscula</i>
15	<i>Festuca rubra commutata</i>
15	<i>Festuca rubra rubra</i>
10	<i>Festuca rubra trichophylla</i>
5	<i>Lolium perenne</i>
5	<i>Poa pratensis</i>
1,6	Kräuter
0,2	<i>Achillea millefolium</i>

0,2	<i>Centaurea jacea</i>
0,1	<i>Daucus carota</i>
0,1	<i>Galium verum</i>
0,1	<i>Leontodon sp.</i>
0,3	<i>Leucanthemum vulgare</i>
0,1	<i>Pimpinella saxifraga</i>
0,1	<i>Plantago lanceolata</i>
0,1	<i>Sanguisorba minor</i>
0,2	<i>Lotus corniculatus</i>
0,1	<i>Medicago lupulina</i>

Landschaftsrasen – Trockenlagen mit Kräutern (RSM 7.2.2)

Für extensiv genutzte Flächen in der freien Landschaft, an Verkehrswegen und zur Rekultivierung, für extreme Trockenlagen, auf alkalischen Böden, Südböschungen, Rohböden. Der Kräuteranteil verbessert die biologische Verbauung des Bodens sowie die Statik von Hängen und Böschungen.

Saatgutbedarf: 20g/m²
Schnitte: 0-3/Jahr
Pflege: gering
Belastbarkeit: gering

in %	Gräser
62,1	<i>Festuca ovina duriuscula</i>
5	<i>Festuca rubra commutata</i>
15	<i>Festuca rubra rubra</i>
5	<i>Festuca rubra trichophylla</i>
10	<i>Lolium perenne</i>
2,9	Kräuter
0,2	<i>Achillea millefolium</i>
0,1	<i>Centaurea jacea</i>
0,1	<i>Centaurea scabiosa</i>
0,1	<i>Daucus carota</i>
0,1	<i>Galium mollugo</i>
0,1	<i>Galium verum</i>
0,1	<i>Leontodon sp.</i>
0,2	<i>Leucanthemum vulgare</i>
0,1	<i>Pimpinella saxifraga</i>
0,1	<i>Plantago lanceolata</i>
0,2	<i>Salvia pratensis</i>
0,1	<i>Sanguisorba minor</i>
0,2	<i>Anthyllis vulneraria</i>
0,2	<i>Lotus corniculatus</i>
0,1	<i>Medicago lupulina</i>
0,8	<i>Onobrychis viciifolia</i>

