

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften



Life Sciences und
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen



Stadt Zürich
Grün Stadt Zürich

Mehr als Grün

Profilkatalog naturnahe Pflege



Impressum

Auftraggeberin

Grün Stadt Zürich GSZ, Fachbereich Naturförderung

Autorenteam

ZHAW Zürcher Hochschulen für Angewandte Wissenschaften
IUNR Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen
Forschungsgruppe Freiraummanagement

Florian Brack, M.Sc. UAS Natural Resource Sciences
Reto Hagenbuch, M.Sc./MA Sustainable Development
Tobias Wildhaber, B.Sc. Umweltingenieurwesen FH
Christian Henle, M.Sc. ETH Umweltnaturwissenschaften
Felix Sadlo, M.Sc. ETH Umweltnaturwissenschaften

Praxispartnerin

Familienheim-Genossenschaft Zürich FGZ

Projektleitung und Kontakt

Florian Brack
ZHAW Life Sciences und Facility Management
Campus Grüental,
Postfach
8820 Wädenswil
Tel +41 58 934 59 26
florian.brack@zhaw.ch
www.zhaw.ch/iunr/freiraummanagement

Digitaler Bezug der Produkte

www.stadt-zuerich.ch/mehr-als-gruen

Inhalt

Einleitung	7
Grünräume im urbanen Spannungsfeld	9
Handhabung	18
Gebrauchsrassen	20
Blumenrassen	28
Blumenwiese	34
Schotterrassen	40
Beetrosen	44
Bodendecker	50
Moorbeet	56
Ruderalvegetation	62
Staudenbepflanzung	68
Hochstaudenflur	74
Wechselflor	78
Strauchbepflanzung	84
Formhecken	90
Wildhecken	96
Parkbaum	104
Strassenbaum	110
Obstbaum	118
Vertikalbegrünung	126
Dachbegrünung extensiv	132
Strukturelemente	138
Trockenmauer	144
Chaussierung	148
Stabilizer	154
Asphalt und Ortbeton	158
Pflasterung und Plattenbeläge	160
Klinker	164

Fallschutz lose	166
Gewässer ruhend	170
Gewässer fliessend	178
Brunnen, Wasserbecken, Planschbecken	186
Spielanlagen	194
Nutzgarten	202
Literatur	210
Bildquellen	224





Einleitung

Ausgangslage

Der Erhalt und die Förderung von Biodiversität, sowie der schonende Umgang mit unseren Ressourcen, sind grundlegende Voraussetzungen für eine Nachhaltige Entwicklung. Besondere Relevanz haben diese Themen in Siedlungsgebieten, wo Mensch und Natur zusammentreffen, wo die meisten Ressourcen verbraucht werden und wo ein erhebliches Potential zur Förderung der Biodiversität und zur Sensibilisierung der Bevölkerung besteht. Der Bundesrat hat den Handlungsbedarf erkannt und am 06.09.2017 den Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz genehmigt. Dieser beruht auf der Strategie Biodiversität Schweiz, welche für die Biodiversitätsförderung im Siedlungsgebiet ein eigenes Handlungsfeld definiert. Ziel 8 befasst sich mit der Förderung der Biodiversität im Siedlungsraum. Ziel ist, dass der Siedlungsraum zur Vernetzung von Lebensräumen beiträgt, siedlungsspezifische Arten erhalten bleiben und der Bevölkerung das Naturerlebnis in der Wohnumgebung und im Naherholungsgebiet ermöglicht wird (BAFU, 2012).

Auch auf der Ebene von Kanton und Städten sind diverse Bestrebungen im Gange. Beispielsweise sucht Grün Stadt Zürich mit dem Projekt «Mehr als Grün» die Zusammenarbeit mit privaten Grundeigentümern, um sie bei der ökologischen Aufwertung und Bewirtschaftung ihrer Grünflächen zu unterstützen. Der Anteil an privaten und halböffentlichen Grünflächen ist sehr hoch, kann jedoch von der öffentlichen Hand nicht direkt beeinflusst werden. So befinden sich beispielsweise 64 % des gesamten Baulands der Stadt Zürich in halböffentlichem oder privatem Besitz (Stadt Zürich, 2016). Viele Landbesitzer sind grundsätzlich bereit, sich für die Biodiversitätsförderung einzusetzen. Es fehlt ihnen jedoch oft an Fachwissen und konkreten Handlungsanleitungen, um die notwendigen ökologischen Aspekte gebührend zu berücksichtigen. An diesem Punkt setzt das vorliegende Projekt an.

Projektziele

Im Projekt «Praxismodule für naturnahe Pflege» werden Fachwissen, und Handlungsanleitungen zur Etablierung naturnaher Pflege und der Förderung der Biodiversität in urbanen Grünräumen, sowie zum schonenderen Umgang mit Ressourcen (Material, Betriebsmittel, Arbeitszeiten) vermittelt. Die Zielgruppe ist das Fachpersonal für Gartenbau, welches mit der naturnahen Pflege urbaner Grünräume beauftragt wird. Das Ziel des Projekts ist es, durch die Förderung und Umsetzung naturnaher Pflegemassnahmen die Artenvielfalt sowie den schonenden Umgang mit Ressourcen in urbanen Grünräumen zu fördern. In einer späteren Phase des Projekts werden die Informationen und Handlungsanleitungen auch auf andere Zielgruppen (z. B. Planer, Bauherren, private Grundstücksbesitzer) sowie für weitere Lebenszyklusphasen von Grünflächen (Planung, Bau und Rückbau) ausgearbeitet. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der Lebenszyklusphasen und Zielgruppen des Gesamtprojekts und hebt die im vorliegenden Teilprojekt behandelten Aspekte hervor. Im vorliegenden Projekt liegt der Fokus ausschliesslich auf Pflegemassnahmen bereits vorhandener Grünflächen.

Projekthalt

Im Rahmen des Projekts werden zwei Produkte zur Förderung naturnaher Pflege von urbanen Grünräumen entwickelt. Dieser Profilkatalog zur naturnahen Pflege verschiedener Grünraumprofile, sowie ein Praxishandbuch, inklusive objektbezogener Pflegeübersichtspläne und Jahrespflegeplaner. Der Profilkatalog dient der Definition der einzelnen Profile, ihrer Einordnung in das Spannungsfeld von Nutzung, Gestaltung und ökologischem Potential sowie dem Beschrieb naturnaher Pflegemassnahmen und weiterer Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen. Er ist als Nachschlagewerk und Weiterbildungsinstrument konzipiert. Das Praxishandbuch fasst die Quintessenz einer naturnahen Pflege zusammen und dient der schnellen Informationsgewinnung in der Praxis. Auf der Grundlage des Profilkatalogs werden im Rahmen dieses Projekts objektspezifische Pflegeübersichtspläne mit einer Verortung der Grünraumprofile erstellt. Der Excel-basierte Jahrespflegeplan gibt objektspezifisch Auskunft über alle durchzuführenden Pflegearbeiten, deren Zeitpunkt, Intervalle sowie benötigte Materialien und Maschinen.

Zyklusphasen eines Grünraumes				
Phase	Planung	Bau	Pflege	Rückbau

Zielgruppen						
Anwender	Planer	Bauunternehmen	Gartenbauer	Facility Management	Laie	
Eigentümer (Entscheider)	Immobilienverwaltung	Natürliche Personen	Private Gesellschaften	Stiftungen Pensionskassen	Stockwerkeigentümer	Wohnbaugenossenschaften
Berater (Einflussnehmer)	Städte Gemeinden	Naturschutz				

Tab. 1: Die im Gesamtprojekt thematisierten Lebenszyklusphasen von Grünräumen und Zielgruppen des Gesamtprojekts. Hellblau hervorgehoben sind die im vorliegenden Projekt thematisierten Bereiche.

Grünräume im urbanen Spannungsfeld

Grünräume in städtischen Gebieten stehen in einem Spannungsfeld zwischen gestalterischen Ansprüchen, Nutzungsbedürfnissen und ihrem ökologischen Potential sowie damit verbundenen Wertvorstellungen. Ein wichtiger Anspruch an zukunftsorientierte Grünräume ist es, das ökologische Potential besser auszuschöpfen, während bedarfsgerechte Nutzungsmöglichkeiten und eine ansprechende Gestaltung gewährleistet bleiben.

Die Pflegemassnahmen sind das verbindende Element, bzw. die «Stellschrauben», zwischen Ökologie, Nutzung und Gestaltung. Bis anhin richteten sich Pflegemassnahmen des konventionellen Grünraumunterhalts vor allem nach Gestaltungs- und Nutzungsansprüchen, während der Einbezug ökologischer Aspekte eine untergeordnete Rolle spielt (Abb. 1). In zukunftsfähigen und nachhaltigen Grünräumen wird durch naturnahe Pflegemassnahmen ein Gleichgewicht zwischen Ausschöpfung des ökologischen Potentials, der Erfüllung der Nutzungsbedürfnisse und der gestalterischen Ansprüche der Grünfläche hergestellt (Abb. 2). Das vorliegende Dokument soll das Bewusstsein für die ökologische Relevanz der Pflegemassnahmen erhöhen und praktische Anwendungshinweise zur Förderung der Artenvielfalt und zur Minimierung des Ressourcenverbrauchs in urbanen Grünräumen geben.

Natürlich spielt neben Nutzung, Gestaltung und Ökologie auch die ökonomische Seite, also die Kosten der Pflegemassnahmen, eine entscheidende Rolle im Spannungsfeld urbaner Grünräume. Die Kosten natur-

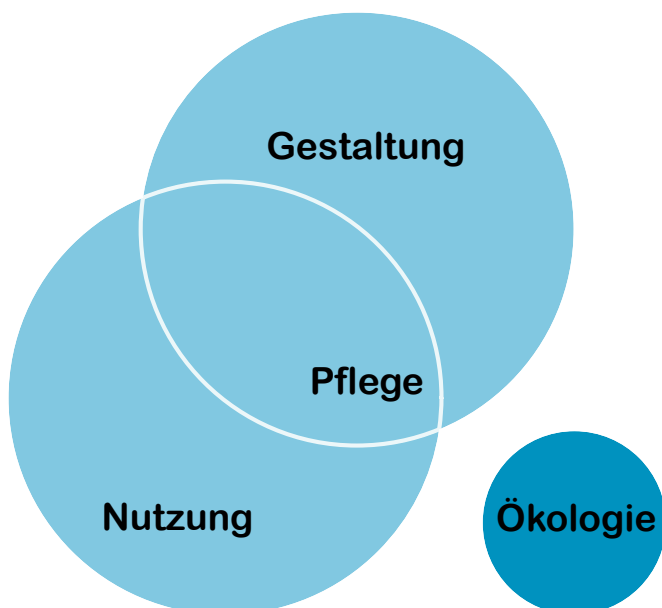


Abb. 1: Traditionelle Zusammenhänge zwischen Gestaltung, Nutzung, Ökologie und Pflege von Grünräumen im konventionellen Unterhalt.



Abb. 2: Zukunftsfähige und nachhaltige Zusammenhänge zwischen Gestaltung, Nutzung, Ökologie und Pflege von Grünräumen.

naher Pflege werden in diesem Projekt jedoch nicht genauer erläutert. Dafür gibt es zwei Gründe: Einerseits erzeugen naturnahe, biodiverse Grünräume mit geringem Ressourcenverbrauch viele verschiedene Mehrwerte, die weit über den Kostenfaktor hinaus gehen. Diese nicht monetären Nutzen können bisher nur unzureichend mit den Kosten der Pflegemassnahmen verglichen werden. Andererseits hängen die Kosten naturnaher Pflege von vielen verschiedenen Faktoren ab, beispielsweise ob in der Planungsphase die Standortbedingungen richtig eingeschätzt oder in der Bauphase die adäquaten Baumaterialien eingebaut wurden (mageres Substrat für artenreiche Blumenwiesen). Da eine Kosten-Nutzen-Analyse naturnaher Pflege in diesem Projekt nicht durchgeführt werden konnte, wurde der Kostenfaktor ausgeklammert und der Fokus auf die Verbesserung der ökologischen Qualitäten urbaner Grünräume gelegt.

« Das ökologische Potential einer Grünfläche wird in diesem Projekt durch die Artenvielfalt und den Ressourcenverbrauch der Pflegemassnahmen bestimmt. Als Ressourcen werden die zur Pflege benötigten Maschinen und Betriebsmittel bezeichnet. »

Ökologisches Potential urbaner Grünräume

Die verschiedenen Grünraumprofile unterscheiden sich wesentlich bezüglich ihrer maximalen Artenvielfalt und dem Ressourcenverbrauch der Pflegemassnahmen. Jedes Profil hat also ein anderes ökologisches Potential, aber auch innerhalb desselben Profils kann sich dieses je nach Standort unterscheiden. So wird etwa eine Blumenwiese an einem nährstoffarmen Standort eine höhere Artenvielfalt aufweisen als an einem nährstoffreichen Standort. Dies hat Auswirkungen auf die Auswahl der Pflegemassnahmen und ist daher zu berücksichtigen.

Ziel dieses Projektes ist es, durch die Anwendung naturnaher Pflegemassnahmen das ökologische Potential zu optimieren und möglichst auszuschöpfen. Dabei werden Nutzungs- und Gestaltungsansprüche, besonders örtliche Gegebenheiten sowie die Effizienz der durchzuführenden Pflegearbeiten gegenüber der Ökologie abgewogen. Die resultierenden Pflegemassnahmen stellen dabei in den meisten Fällen einen Kompromiss zwischen naturnaher Pflege und anderen Einflussgrössen dar.

Um den ökologischen Aspekt eines Grünraumes zu fördern, können naturnahe Pflegemassnahmen realisiert, Strukturelemente wie Krautsäume oder Asthaufen hinzugefügt, auf ressourcensparende und umweltschonende Pflegemassnahmen sowie Pflegematerialien zurückgegriffen und Kreisläufe geschlossen werden. In einigen Fällen besteht die Möglichkeit, das ökologische Potential mit Massnahmen, die über die normale Pflege hinausgehen, weiter zu fördern. Ein Grünraumprofil kann auch in ein anderes, mit höherer Artenvielfalt oder geringerem Pflegeaufwand umgewandelt werden. Ein Beispiel ist die Umwandlung eines Gebrauchsrasens in einen Blumenrasen. Die Möglichkeiten, das ökologische Potential

eines Grünraumes mittels Pflege auszuschöpfen, werden in diesem Dokument für verschiedene Grünraumprofile erläutert. Der Fokus liegt dabei klar auf den Pflegemassnahmen. Sollten grössere Aufwendungen oder bauliche Massnahmen zur Förderung der Ökologie nötig sein, werden diese genannt, aber nicht genauer erläutert.

Einflussfaktoren auf Ökologie und Ressourcen

Gestaltung

Urbane Grünräume müssen traditionell hohe Ansprüche an Gestaltung, Ästhetik und Nutzbarkeit erfüllen. Dass dies jedoch nicht im Widerspruch zu Naturnähe, hoher Artenvielfalt und geringem Ressourcenverbrauch steht, wird durch die Studie «BiodiverCity» deutlich: Sie zeigt, dass ein Grossteil der Bevölkerung Schweizer Städte biodiverse und naturnah gestaltete Grünräume gegenüber traditionellen, stark vereinheitlichten und gepflegten Grünräumen bevorzugen (Gloor et al. 2010). Ob das ökologische Potential vollumfänglich ausgeschöpft werden kann, wird auch von weiteren Faktoren entscheidend beeinflusst. Nicht all diese Einflüsse lassen sich durch pflegerische Massnahmen verändern. Trotzdem gilt es, sie zu berücksichtigen und ihre Auswirkungen auf den Unterhalt zu kennen.

Nutzung

Urbane Grünräume werden häufig sehr intensiv genutzt, was grosse Auswirkungen auf das ökologische Potential und den Pflegeaufwand hat. Durch das Bevölkerungswachstum, die angestrebte Verdichtung und sich verändernde Ansprüche an Grünräume ist zudem mit einem weiterhin steigenden Nutzungsdruck zu rechnen (Baumgarten, 2010).

Eine Übernutzung führt dazu, dass Grünräume den an sie gestellten Erwartungen nicht mehr gerecht werden und auch ihre ökologischen Funktionen nicht mehr erfüllen können. In diesem Fall müssen Massnahmen getroffen werden, um die Nutzungsintensität zu lenken oder zu zonieren und damit deren negative ökologische Auswirkungen abzufedern.

Andererseits kann eine sinkende Nutzung, etwa durch die demografische Überalterung in Quartieren, dazu führen, dass eine extensivere und naturnähere Pflege möglich wird. Diese Veränderungen gilt es zu erkennen und entsprechend zu berücksichtigen.

Mit intensiver Nutzung geht oft auch Littering einher. Die Beseitigung von Abfällen stellt in urbanen Grünräumen eine der wichtigsten und aufwendigsten Pflegemassnahmen dar. In allen Grünräumen müssen Abfälle eingesammelt werden um ein ansprechendes Erscheinungsbild und eine gefahrenfreie Nutzung zu gewährleisten. Diese Massnahme wird im vorliegenden Dokument nicht separat in den spezifischen Pflegemassnahmen der Grünraumprofile aufgeführt.

Auch Haustiere, vor allem Hunde und Katzen, nutzen städtische Grünräume. Gibt es in einer Grünfläche zu viele Katzen, kann dies Probleme verursachen. Ihre Exkremente können die Nutzbarkeit von Grünflächen einschränken und zu einer Überdüngung führen. Ausserdem stellen Katzen durch die Bejagung eine potentielle Gefahr für viele Vögel, Amphibien und Reptilien dar (Kistler, Gloor & Tschanz, 2013). Strukturelemente zur Förderung dieser Arten sollen an möglichst katzensicheren Orten ange-



Abb. 3: Eine intensive Nutzung erhöht den Druck auf urbane Grünräume.



Abb. 4: Das Mähen von Hand ist aus ökologischer Sicht dem Maschineneinsatz vorzuziehen.
(Bildquelle: Colourbox)

legt werden (Rudin & von Hirschheydt, 2014). Um Katzen von Strukturelementen oder Bepflanzungen fernzuhalten, stehen verschiedene Mittel auf der Basis von pflanzlichen Geruchsstoffen, Ultraschall oder Duftpflanzen zur Verfügung. Als vielversprechend bei der Reduktion des Jagderfolges der Hauskatzen erscheint auch das Anlegen von Katzenglöckchen zur Warnung der möglichen Beutetiere (Kistler et al., 2013).

Maschinen und Handarbeit

Die eingesetzten Maschinen und Geräte sollen möglichst geringe negative Auswirkungen auf Boden, Luft, Wasser, Flora und Fauna sowie Bevölkerung und Personal haben. Die Maschinenwahl hat einen entscheidenden Einfluss auf den Ressourcenverbrauch der Pflegemassnahmen. Maschinen, Geräte und Fahrzeuge, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden und über eine hohe Energieeffizienz verfügen, sind zu bevorzugen. So sollten beispielsweise Elektro- und Akkugeräte statt Verbrennungsmotoren verwendet werden. Zudem muss bei der Beschaffung von Maschinen deren Nachhaltigkeit über den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt werden. Dies beinhaltet die Herstellung, Lebensdauer und Sicherheit, aber auch den Energieverbrauch, Emissionen und die Entsorgung.

Die Einsatzplanung von Maschinen ist auf das Grünraumprofil und auf dessen Ökologie anzupassen (z. B. kein Mulchen von Blumenwiesen) und sollte tierschonend erfolgen (z. B. den Gebrauch von Fadenmähern und Laubbläsern minimieren). Dafür soll auch Handarbeit als Alternative geprüft werden. Grundsätzlich ist bei der naturnahen Pflege Handarbeit gegenüber dem Einsatz von Maschinen zu bevorzugen. Dadurch werden nicht nur Ressourcen eingespart, sondern auch Flora und Fauna bestmöglich geschont (Ruckstuhl et al., 2010). Dies gilt zum Beispiel für das Verwenden einer Sense anstelle von Balkenmähern und Motorsensen oder für das Lauben mit einem Rechen anstatt mit dem Laubbläser. Handarbeit ist gegenüber dem Maschineneinsatz jedoch oft weniger effizient und benötigt mehr Zeit und finanzielle Ressourcen. Um das ökologische Potential möglichst auszuschöpfen, sollte individuell abgewogen werden, ob und wann ein Maschineneinsatz wirklich notwendig ist und wann der Einsatz von Handarbeit einen grossen ökologischen Mehrwert bringt.

Umgang mit Materialien und Hilfsstoffen

Nebst der Maschinenwahl stellt sich auch die Frage nach der Verwendung geeigneter Materialien, Hilfs- und Verbrauchsstoffe. Darunter fallen beispielsweise Herbizide, Biozide, Dünger und Streumittel für den Winterdienst, aber auch Mulchmaterialien oder Aufbindhilfen für Stauden und Gehölze. Durch ihren vielfältigen und weitläufigen Einsatz ist ihr Einfluss auf den Ressourcenverbrauch und die Ökologie gross, das Treffen von umfassenden Aussagen jedoch schwierig. Grundsätzlich gilt es jedoch, lokale Kreisläufe zu schliessen und die Transportwege möglichst kurz zu halten. Dazu sollen Synergien auch über die Grenzen der einzelnen Grünraumprofile hinweg genutzt werden, indem Material, das an einer Stelle anfällt, andernorts direkt verwertet wird.

Der Einsatz von Hilfsstoffen soll situativ abgewogen werden und ist an die lokalen Verhältnisse sowie den effektiven Bedarf anzupassen. Pauschale Anwendungen ohne Bedarfsabklärung sind grundsätzlich nicht

zielführend und steigern den Ressourcenverbrauch. Wo möglich sollten Nützlinge gefördert und zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden.

Zur Düngung sollten ausschliesslich organische Produkte verwendet werden, da mineralische Dünger einerseits auf nicht-nachwachsenden Rohstoffen basieren und andererseits einen negativen Einfluss auf Bodenlebewesen haben (Mäder et al., 2002). Doch auch beim Einsatz organischer Stoffe ist eine bedarfsgerechte Düngung zentral, wozu eine vorgängiger Nährstoffanalyse angezeigt sein kann (Lichtenhahn, Berner & van der Berge, 1999). Wo vorhanden wird direkt mit Stoffen gedüngt, die ohnehin auf dem Areal selbst anfallen (Schnittgut, Laub, Kompost). Muss Dünger zugekauft werden, sind ausschliesslich solche auf der Betriebsmittelliste des Forschungsinstituts für biologischen Landbau (FiBL) zu verwenden (Tamm et al., 2018). Torf sollte nicht verwendet werden (BAFU, 2018)

Gemäss Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung des Bundes (Chem-RRV) ist der Einsatz von Herbiziden auf und entlang von Strassen, Wegen und Plätzen, auf Dächern und Terrassen, in Hecken, sowie in und um oberirdische Gewässer seit 2001 explizit verboten. Aber auch auf den weiteren Flächen soll auf die Verwendung von konventionellen Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln ganz verzichtet werden. Wo dies nicht möglich ist, sind ebenfalls ausschliesslich Produkte der FiBL-Betriebsliste zu verwenden.

Streumittel für den Winterdienst sind so zu wählen, dass die Auswirkungen auf die Umwelt möglichst gering sind. Generell sollten diese nur dort ausgebracht werden, wo es auch wirklich nötig ist und eine Nutzung stattfindet. Zudem sollen die Streumittel gezielt nach den Anforderungen an die jeweiligen Flächen gewählt werden. Insbesondere der Einsatz von Auftausalzen soll auf ein Minimum reduziert werden, da hier die negativen Auswirkungen die Umwelt sehr hoch sind. Der Einsatz von Streusplitt fördert durch Abrieb die Staubentwicklung und damit die Luftbelastung (Wresowar & Sieghard, 2000). Sand und Sägespäne belasten die Umwelt weniger, können jedoch wie Splitt in den Schnee einsinken und haben keine auftauende Wirkung. Eine relativ naturverträgliche Alternative sind Streumittel aus Blähton. Diese können zusätzlich so imprägniert werden, dass sie eine auftauende Wirkung erzielen. Der gebrochene Blähton ist leichter als andere Streumittel, bietet eine griffige Oberfläche und bleibt auf dem Schnee liegen. Eine intensive Verwendung kann jedoch auch hier zu Umweltbelastungen führen (ebd.).

Beleuchtung

Intensive nächtliche Beleuchtung ist sowohl aus Energiespargründen, als auch aus ökologischer Sicht kritisch zu betrachten. Der technische Fortschritt ermöglicht die Entwicklung von langlebigen und preiswerten Beleuchtungen, was für sich genommen erfreulich ist. Trotzdem, oder vielleicht gerade deswegen, nehmen die nächtlichen Lichtemissionen weiterhin zu (BAFU & WSL, 2017). Dass Kunstlicht den menschlichen Schlafrhythmus stören kann, ist mittlerweile bekannt. Doch auch die Auswirkungen auf Flora und Fauna sind vielfältig und komplex. Eine hohe Zahl von Insekten geht etwa durch künstliche Lichtquellen zugrunde, was sich letztendlich auch auf insektenfressende Vögel oder Fledermäuse auswirkt. Lichtscheue Tie-



Abb. 5: Der Einsatz von Herbiziden ist auf Wegen, Strassen und Plätzen, sowie in Hecken und an Gewässern verboten. (Bildquelle: Colourbox)



Abb. 6: Für Igel können bereits Treppen und Randabschlüsse unüberwindbare Hindernisse darstellen. (Bildquelle: Colourbox)

re meiden Kunstlicht und werden dadurch in ihrem Aktionsradius eingeschränkt oder in ihrer Orientierung beeinträchtigt. Für sie bilden stark beleuchtete Areale eine unüberwindbare Barriere (Philipps, 2018).

Einig ist man sich darin, dass Lichtquellen möglichst zielgerichtet und sparsam eingesetzt werden sollen. Kugelleuchten mit ungerichteter Lichtstreuung sind dazu ebenso zu vermeiden wie himmelwärts gerichtete Strahler. Diese Aspekte gilt es zwar vor allem in der Planung zu berücksichtigen, doch auch im Unterhalt lässt sich durch gezielte Massnahmen noch Einfluss auf die Lichtverschmutzung nehmen. Falsch ausgerichtete Leuchten lassen sich nachträglich korrigieren oder abschirmen. Durch die richtige Wahl der Leuchtmittel und die Anpassung der Lichtintensität lassen sich Lichtemissionen ebenfalls reduzieren. Wird die Beleuchtungsdauer an die effektive Nutzung angepasst, kann nebst der Schaffung dunkler Perioden zusätzlich Strom gespart werden (Schmid, 2012). Richtlinien und Hilfestellungen für eine sinnvolle Beleuchtung bietet die SIA-Norm 491 (2013), der Verein Dark-Sky Switzerland (darksky.ch) und BirdLife Schweiz (Schmid, 2012).

Bauliche Gefahren für Tiere

Urbane Grünräume sind Lebensraum für erstaunlich viele Tiere. Durch die Förderung einer naturnahen und extensivierten Pflege und einen zurückhaltenden Einsatz von Maschinen können die Bedingungen für viele dieser Arten verbessert und ihr Vorkommen damit gefördert werden. Allerdings können bauliche Gegebenheiten unüberwindbare Barrieren oder gar tödliche Fallen für Tiere darstellen. Diese Umstände lassen sich in der Pflegephase zwar nicht grundlegend beheben, trotzdem gibt es einfache Massnahmen um einige dieser Gefahren zu entschärfen, ohne direkt in die Bausubstanz eingreifen zu müssen.

Freistehende und spiegelnde Gläser oder Fensterfronten sind für Vögel nicht als Barriere erkennbar. Dies führt zu häufigen Unfällen, bei denen die Tiere sofort oder später an ihren Verletzungen sterben oder von Beutegreifern erlegt werden (Stocker & Meyer, 2012). Auch nachträglich lassen sich Glasscheiben durch das flächige Aufkleben von Folienstreifen so präparieren, dass sie für Vögel als Hindernis erkennbar sind. Nicht geeignet sind die oft verwendeten Greifvogel-Aufkleber. Diese werden nicht als Bedrohung wahrgenommen und verfehlen damit die gewünschte abschreckende Wirkung (ebd.). Hilfestellungen für eine korrekte Anwendung und weitere Möglichkeiten bietet BirdLife Schweiz (Schmid, 2012, 2016).

Licht-, Belüftungs- und Entwässerungsschächte, aber auch Kellertreppen stellen Fallen für Amphibien, Reptilien und Kleinsäuger dar. Auch offene Pools, Wasserbecken oder Regenfässer können zur Gefahr werden. Durch das Anbringen von engmaschigen Abdeckgittern über Schächten oder das Abdecken von Becken bei Nichtgebrauch kann das Hineinfallen der Tiere verhindert werden (Stocker & Meyer, 2012). Entwässerungsschächte lassen sich nachträglich um eine Ausstiegshilfe ergänzen (Karch, 2013). Treppen oder Absätze mit einer Stufenhöhe über 30 Zentimetern können durch das Bereitstellen einer improvisierten Rampe aus einem Holzbrett oder flachen Ziegeln für Kleintiere überwindbar gemacht werden. Zäune und Netze werden häufig zur Abgrenzung oder zur Fernhaltung

von ungebetenen Gästen verwendet. Häufig werden dadurch jedoch Tiere gefährdet, die nicht das eigentliche Ziel der Massnahme sind. In zu grobmaschig gewählten Zäunen können etwa Igel stecken bleiben. Zu ihrem Schutz lassen sich Zäune auch nachträglich so präparieren, dass sie nicht ganz bis zum Boden reichen, sodass das Hindurchschlüpfen für Kleinsäuger möglich wird, Katzen oder Hunde aber weiterhin ferngehalten werden. Netze für den Pflanzenschutz sollten generell zurückhaltend eingesetzt werden. Wo dies nötig bleibt, sind diese gut zu spannen und unten zusammenzubinden oder zu verschliessen, damit keine Vögel hineinfliegen und sich verheddern können. Der Abstand zum Boden sollte mindestens 20cm betragen (Stocker & Meyer, 2012).

Invasive Neophyten

Als Neophyten oder gebietsfremde Arten werden jene Pflanzen bezeichnet, die nach der Entdeckung Amerikas 1492 gezielt eingeführt oder unbewusst eingeschleppt wurden und in der Folge verwildert sind (sich also ausserhalb von Kulturpflanzungen etablieren konnten). Während die grosse Mehrheit dieser Neophyten unproblematisch ist und die einheimische Flora auch bereichern kann, entwickeln sich gewisse Arten zu Problempflanzen, die sich unkontrolliert ausbreiten können (Jörg, 2018). In solchen Fällen wird von invasiven Neophyten gesprochen. Diese Pflanzen haben ein grosses Schadenspotential, indem sie einheimische Arten verdrängen, naturnahe Lebensräume stören, Bauwerke und Infrastrukturanlagen beschädigen, zu Ertragsausfällen in Land- und Forstwirtschaft führen oder die menschliche und tierische Gesundheit gefährden (AWEL, 2018).

Gerade im Siedlungsgebiet ist die Dichte der gebietsfremden und damit auch das Potential an invasiven Arten höher als im Umland. Dies hat mehrere Gründe: Durch Handel und Verkehr sind urbane Räume Einführungszentren für neue Arten. Städte verfügen aber meist auch über eine höhere Struktur- und Standortvielfalt als die ländliche Umgebung. Und nicht zuletzt sind durch höhere Temperaturen, ein trockeneres Klima und nährstoffreichere Böden die Standortbedingungen in Städten besser für die Etablierung gebietsfremder Arten. (Endlicher, 2012)

Die Freisetzungsverordnung FrSV (2008) schreibt für die Verwendung gebietsfremder Arten eine grundsätzliche Sorgfaltspflicht vor und verbietet den Umgang mit einzelnen invasiven Neophyten, ausgenommen deren Bekämpfung. Zu den verbotenen Arten gehören etwa das drüsige Springkraut, die aufrechte Ambrosie oder der Riesenbärenklau. Über dieses generelle Verbot hinaus werden eine schwarze Liste und eine Beobachtungsliste (Watch List) über Arten geführt, die invasives Verhalten zeigen und gesundheitliche, ökologische oder wirtschaftliche Schäden anrichten, deren Verwendung aber nicht verboten ist (Buholzer, Nobis, Schoenenberger & Rometsch, 2014). Auf die Verwendung dieser Arten sollte auch ohne ein Verbot verzichtet werden. Für den Handel besteht eine entsprechende Informationspflicht (AGIN, 2018).



Abb. 7: Götterbaum und kanadische Goldrute sind typische invasive Neophyten im urbanen Raum. (Bildquelle: Colourbox)

Invasive Neophyten müssen in der Pflege so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. Dadurch lassen sich umfangreiche Pflegeeingriffe zur Bestandsregulierung vorbeugen. Ist ein Grünraum erst einmal grossflächig betroffen, können je nach invasiver Art aufwändige und teure Sanierungsmassnahmen nötig werden. Besonders gefährdet sind kiesig-sandige und trockene Standorte (Ruckstuhl et al., 2010). Bei der Pflege ist es wichtig, invasive Neophyten vor ihrer Samenreife zu entfernen. Da gewisse Arten bei Kontakt oder Exposition allergische Reaktionen auslösen, sind diese Arbeiten nach Abklärung der Gefahrenlage mit entsprechender Schutzkleidung auszuführen. Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden, sondern sind fachgemäss zu entsorgen und je nach Art der Verbrennung zuzuführen. Da sich fortlaufend neue Pflanzen zu Problempflanzen entwickeln können, sind die aktuellen Empfehlungen beizuziehen. Auskunft darüber geben das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora (Infoflora, 2018) und die Arbeitsgruppe Invasive Neobiota (AGIN, 2018), sowie die jeweiligen Fachstellen der Kantone und Gemeinden.

Versickerung und Retention

Nicht verschmutztes Abwasser ist gemäss Gewässerschutzgesetz (GSchG) zu versickern. Ist dies aufgrund der lokalen Begebenheiten nicht oder nur eingeschränkt möglich, kann eine Einleitung in oberirdische Gewässer durch die kantonalen Behörden bewilligt werden. Dabei sind Rückhaltemassnahmen zu treffen, um das Wasser auch bei Abflussspitzen gleichmässig abfliessen zu lassen. Diese Rückhaltemassnahmen werden zusammenfassend als Retention bezeichnet.

Grundsätzlich sind für eine wirksame Regenwasserbewirtschaftung also möglichst viele Flächen eines Areals von Beginn an durchlässig zu planen und anzulegen, damit das Wasser direkt vor Ort oberflächlich versickern kann. Dazu eignen sich sämtliche Vegetationsflächen, wie auch Rasengittersteine, Schotterrassen oder offenfugige Pflasterungen und Plattenbeläge als Alternativen zu durchgehend versiegelten Wegen und Plätzen (ERZ, 2010).

Die ergänzend oder alternativ zur Versickerung geschaffenen Retentionsmöglichkeiten existieren in diversen Ausprägungen. Gebäudebegrünungen können ebenso zur Retention beitragen wie bodengebundene Retentionsflächen in Form von Stillgewässern, Staudenmischpflanzungen oder begrünten Rückhaltebecken und Retentionsteichen. Die Anlage von feuchtegeprägten Lebensräumen mittels Meteorwasser erhöht insgesamt die Lebensraumvielfalt und kann dadurch auch die Biodiversität auf einem Areal deutlich fördern.

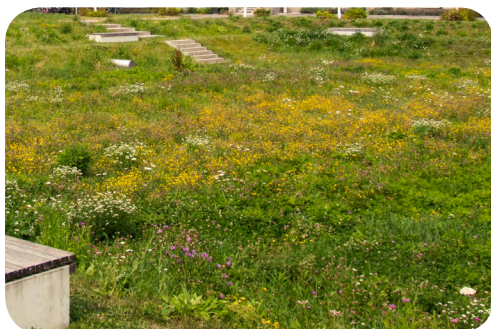


Abb. 8: Auch artenreiche Blumenwiesen lassen sich als Retentionsflächen anlegen.

Die Pflege richtet sich nach den Eigenschaften und Ansprüchen der jeweiligen retentionsfähigen Flächen. Grundsätzlich zielt eine naturnahe Pflege dieser Flächen einerseits auf den Erhalt des natürlichen Wasserhaushaltes mittels Grundwasserbildung und einer natürlichen Verdunstung ab, andererseits auch auf den Schutz der Gewässer vor übermässigen Schad- und Nährstoffeinträgen und der Verminderung von Abflussspitzen und damit von Stress für Wasserlebewesen (AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2013; Jung et al., 2004). Insbesondere die natürliche Verdunstung ist ein erwünschter Effekt in verdichteten Räumen.

Aus ökologischer Sicht ist es zudem sinnvoll, das zurückgehaltene Regenwasser zur Bewässerung anderer Grünraumelemente auf dem Areal zu nutzen, um so den Verbrauch von Trinkwasser zu reduzieren. Neuere Ansätze in der Kreislaufwirtschaft verfolgen weiter die Nutzung von Regenwasser zur Energiegewinnung oder als Brauchwasser in sanitären Einrichtungen (BAFU, 2003).

Für technische Retentionssysteme fallen spezifische Unterhaltsarbeiten an, darunter Kontroll- und Inspektionsmassnahmen. Diese werden hier jedoch nicht behandelt. Begrünte Retentionsflächen unterscheiden sich in ihren Eigenschaften stark, je nachdem, ob dauer- oder wechselfeuchte Standortbedingungen vorherrschend sind (Kumpfmüller & Hloch, 2008). Daraus ergeben sich auch unterschiedliche Ansprüche an die Pflege. Diese Ansprüche und die konkreten Massnahmen werden im Rahmen der jeweiligen Pflegeprofile behandelt. Siehe dazu besonders die Profile «Staudenbepflanzungen», «Hochstaudenfluren», «Ruderalvegetation», «Blumenwiesen», «Dachbegrünung extensiv» und «Stillgewässer».



Handhabung

In den folgenden Kapiteln wird die Handhabung der im Projekt «Praxismodule für naturnahe Pflege» erarbeiteten Instrumente (Dokumentation, Praxishandbuch, Pflegeübersichtspläne und Jahrespflegeplaner) genauer erläutert.

Aufbau des Profilkatalogs

Im Profilkatalog wird jedes Grünraumprofil, und dessen naturnahe Pflege, mit der folgenden Struktur dokumentiert.

Definition

Definiert das Grünraumprofil und beschreibt dessen Aussehen und Merkmale sowie die Abgrenzung zu ähnlichen Profilen.

Standortansprüche

Beschreibt die generellen Standortbedingungen bezüglich Boden, Licht- und Wasserversorgung.

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Hier wird der Zusammenhang zwischen Gestaltung, Nutzung und ökologischem Potential beschrieben. Informationen über Aussehen und Gestaltung, Beziehung zum Menschen, Vorkommen der Profile im Siedlungsraum, Nutzungsansprüche, dem ökologischen Potential, Artenvielfalt und Ressourcenverbrauch werden erläutert und in Zusammenhang gebracht.

Naturnahe Pflege

In diesem Kapitel werden Grundsätze und Pflegeziele naturnaher Pflege beschrieben. Die wichtigsten Überlegungen zur Erhebung des IST- und die Definition eines Soll-Zustandes werden genannt. Der IST-Zustand einer Grünfläche beschreibt seine momentanen Eigenschaften. Diese sind das Ergebnis der bisherigen Pflege, der Nutzung, der Standorteigenschaften sowie möglicher Probleme (Pflanzenkrankheiten, Bodenverdichtung etc.) am Standort. Der SOLL-Zustand einer Grünfläche beschreibt den Zustand in welchem das ökologische Potential eines Grünraumprofils möglichst ausgeschöpft wird. Er muss unter Berücksichtigung der bereits genannten Einflüsse auf Grünräume bestimmt werden und das ökologische Potential bestmöglich ausschöpfen. Dieses Dokument bietet dafür im Abschnitt «Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential» Hilfestellungen. Um das ökologische Potential bestmöglich zu fördern, können jedoch weitere Massnahmen nötig werden (siehe Abschnitt «Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen»). Ausserdem sind traditionelle Muster und Erwartungen bezüglich Nutzung und Gestaltung einer Grünfläche im Sinne der naturnahen Gestaltung zu hinterfragen.

Im Kapitel naturnahe Pflege befindet sich eine Grafik mit Pflegemassnahmen und Qualitäten eines Grünraumes. Diese sind auf einer Skala von konventioneller, hin zu naturnaher Pflege angeordnet. Der IST- sowie der SOLL-Zustand können auf dieser Skala grob verortet werden. In der Abbildung wird der Zusammenhang zwischen den Pflegemassnahmen (linke Seite) und den damit verbundenen Qualitäten auf den Ebenen Nutzung, Gestaltung und ökologisches Potential (rechte Seite) aufgezeigt. Die Pflegemassnahmen sind auf einer Skala, welche die Ausschöpfung des ökologischen Potentials aufzeigt, angeordnet. Im unteren Teil sind Pflegemassnahmen und Grünraumqualitäten beschrieben, die das ökologische Potential nicht ausschöpfen. Im oberen Teil befinden sich jene Massnahmen und entsprechende Qualitäten, die bei voll ausgeschöpftem ökologischem Potential vorliegen.

Pflegemassnahmen

In diesem Kapitel werden die einzelnen Pflegemassnahmen genauer beschrieben. Dabei wird auf Vorgehen, Zeitpunkt, Intervall, Materialien, sowie den Einfluss auf Artenvielfalt und Ressourcenverbrauch eingegangen. In einer Tabelle werden die Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials zusammengefasst. Diese Zusammenfassung dient als Grundlage für die Entwicklung individueller Pflegeübersichtspläne und Jahrespflegeplaner.

Gesetze und Richtlinien

In diesem Kapitel werden die relevanten Verordnungen, Gesetze und Richtlinien sowie weiterführende Publikationen und Merkblätter zur naturnahen Pflege aufgeführt.

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Hier werden mögliche Förderungsmassnahmen beschrieben sowie Entwicklungspotentiale aufgezeigt. Dabei liegt der Fokus auf Massnahmen, die ausschliesslich mittels Pflege umgesetzt werden können. Relativ einfach zu realisierende Eingriffe, welche über die gängigen Pflegemassnahmen hinausreichen, werden benannt aber nicht detailliert erläutert. Bauliche Massnahmen werden in dieser Dokumentation nicht erwähnt. Bei der Umsetzung von Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen muss auch immer die Umgebung und der Gesamtkontext des entsprechenden Grünraumprofils berücksichtigt werden.

1

Gebrauchsrassen



Gebrauchsrassen bestehen aus wenigen, kurz geschnittenen Gräserarten, sind schnittverträglich und weisen eine hohe Regenerationsfähigkeit bei Belastungen auf. Gebrauchsrassen sind die herkömmlichen Rasenflächen von Stadtparks, Wohnsiedlungen und Gärten. Aus floraler Sicht sind sie wenig vielfältig.

Der Nutzungs- und Gestaltungsaspekt steht bei Gebrauchsrassen stark im Vordergrund.

Meist handelt es sich um künstlich angelegte und intensiv gepflegte Mischungen aus breitwüchsigen, robusten, kurzgeschnittenen Gräsern (Polak, 2014). Im Gegensatz zu einem Blumenrasen hat ein Gebrauchsrassen einen höheren Anteil Gräser, einen geringen Anteil von Kräutern und blühenden Arten sowie ein gleichmässigeres Erscheinungsbild.

Standortansprüche

Gebrauchsrassen benötigen einen humosen, trittfesten, luftigen und leicht durchwurzelbaren Boden. Diese Voraussetzungen sind bei einem hohen Sandanteil erfüllt. Böden mit hohen Feinanteilen (Ton und Lehm) sind für Gebrauchsrassen nicht geeignet, da sie bei Belastung oder hoher Feuchtigkeit stark verdichten. Tonige und lehmige Böden können durch das Einbringen von Sand verbessert werden. Gebrauchsrassen bevorzugen sonnige Standorte mit genügend Feuchtigkeit.

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Bei Gebrauchsrassen steht der Nutzungsaspekt im Vordergrund. Sie haben Mehrfachfunktionen als Nutz- und Repräsentationsflächen in Grünanlagen, Wohngebieten, an gesellschaftlichen Einrichtungen, in Stadtzentren und in Gärten. Durch intensive Pflegemassnahmen sind sie auf wenige Arten, meist Gräser, reduziert und arm an Strukturen. Aus floraler Sicht sind sie wenig vielfältig. Traditionell zeichnet sich ein Gebrauchsrassen durch einheitliches Aussehen, hohe Pflanzengesundheit, geringen Anteil Wildkräuter und eine hohe Belastbarkeit aus. Bei hoher Nutzungsintensität müssen diese Kriterien ausreichend erfüllt sein. Ist die Nutzung nur zeitweise intensiv oder gar gering, kann abgewogen werden, ob eine intensive Pflege zur Erfüllung der genannten Kriterien tatsächlich nötig ist. Denn diese führt zu hohem Ressourcenverbrauch und verringerter Artenvielfalt. Im konventionellen Unterhalt ist das ökologische Potential von Gebrauchsrassen daher oft nur gering. Da Gebrauchsrassen prinzipiell nur eine kleine Artenvielfalt zulässt, sollte der Fokus bei der Optimierung des ökologischen Potentials auf einer Verringerung des Ressourcenaufwands liegen. Ressourceneinsparungen sind in Bezug auf die Art, Inten-

sität, Häufigkeit und den Zeitpunkt der Pflegeeingriffe sowie bei der Wahl der Hilfsstoffe möglich. Die bei naturnaher Pflege eingesparten Ressourcen führen zu Kosteneinsparungen, schonen die Umwelt und fördern die Biodiversität.

Veränderungen des Pflegeregimes haben jedoch auch einen Einfluss auf die gestalterischen Aspekte und die Nutzungsmöglichkeiten der Grünfläche. Soll das ökologische Potential gefördert werden, setzt dies eine gewisse Toleranz für Wildkräuter voraus, welche sich durch die Reduktion der Pflegeeingriffe ansiedeln können. Nebst problematischen Wildkräutern gibt es Potential für diverse Kräuter- und Gräserarten, welche die biologische Vielfalt positiv beeinflussen. Dies entspricht nicht dem traditionellen Erscheinungsbild eines «Englischen Rasens», wirkt sich jedoch nicht per se auf die Nutzbarkeit der Fläche aus. Vor allem wenn die Fläche nur zweitweise intensiv oder generell wenig genutzt wird. Grundsätzlich gilt es immer abzuwägen, welche Nutzungsansprüche auf einer Gebrauchsrasenfläche tatsächlich erfüllt werden müssen. Viele, heute intensiv gepflegte Gebrauchsrasenflächen könnten extensiver gepflegt werden und halten dennoch den Anforderungen an die Nutzung stand.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Gebrauchsrasen

- Reduktion der Schnittfrequenz
- Reduzierte Mahd in weniger genutzten Bereichen (Blumeninseln)
- Reduktion der Nährstoffgaben
- Wahl von organischen Düngern
- Verzicht auf Herbizid-Einsatz
- Naturschonende Maschinenwahl

Naturnahe Pflege

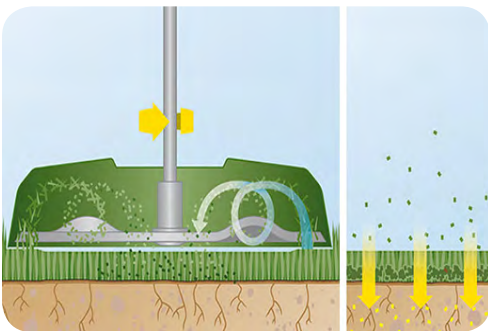
Das Verringern der Schnittfrequenz führt zu erheblichen Einsparungen an Ressourcen- und Zeitaufwand. In weniger genutzten Bereichen können durch auslassen einiger Mahd-Durchgänge Blumeninseln stehen gelassen werden. Nach Möglichkeit werden die Orte der Blumeninseln über mehrere Jahre variiert. Dies reduziert den Ressourcenverbrauch weiter, fördert die Biodiversität und erhöht die Erlebnisqualität der Fläche. Konventionell werden Gebrauchsrasen regelmässig mit chemisch-synthetischen Düngemitteln behandelt, welche auf nicht-nachwachsenden Rohstoffen basieren. Diese haben einen negativen Einfluss auf Bodenlebewesen und durch Auswaschung auf das gesamte Ökosystem (Mader, 2002). Um das ökologische Potential zu fördern, soll nur bei nachgewiesenem Bedarf, z. B. bei Mangelerscheinungen, und mit organischen Düngemitteln gedüngt werden. So werden weniger schädliche Chemikalien freigesetzt, Arbeitszeit und Ressourcen gespart und Bodenleben sowie Artenvielfalt gefördert.

Die Auswahl der Pflegemaßnahmen für Gebrauchsrasen erfolgt entsprechend der Definition des individuellen SOLL-Zustandes der Fläche. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie stark das ökologische Potential ausgeschöpft werden kann, ohne die Nutzungsfunktion des Gebrauchsrasens zu beeinträchtigen. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemaßnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Fläche berücksichtigt werden. Bei Staunässe und Bodenverdichtung kann Aerifizieren und Sanden die IST-Situation verbessern. Bei erhöhtem Moos- oder Wildkrautbewuchs sowie bei starker Verfilzung durch abgestorbenes Pflanzenmaterial kann die Situation durch Vertikutieren, Sanden und Nachsaat verbessert werden. In schattigen Lagen sollte dafür eine schattenresistente Rasenmischung verwendet werden.

Pflegemaßnahmen

Mähen

Ein Gebrauchsrasen wird während der Vegetationsperiode je nach Zustand, Wuchs und Nutzung 15–25-mal pro Jahr, also 0,5–2-mal pro Woche, geschnitten. Das beste Mahdintervall muss entsprechend den Anforderungen an die Fläche und den lokalen Voraussetzungen individuell ermittelt und zeitlich angepasst werden. Häufiges Mähen ist sehr arbeits- und ressourcenintensiv. Je häufiger gemäht wird, desto geringer ist auch die Artenvielfalt der Fläche und desto schwieriger wird es, das ökologische Potential der Rasenfläche auszuschöpfen. Jedoch ist eine an die Nutzung angepasste Häufigkeit des Mähens notwendig, um die Strapazierfähigkeit zu erhalten. Die Rasengräser sollte pro Schnitt um nicht mehr als 1/3 der Halmlänge reduziert werden. Sofern der Rasen trocken und das Schnittgut kurz ist und nicht verklumpt oder sich in einer Filzschicht am Boden sammelt, kann das Schnittgut auf der Fläche liegen gelassen werden. Ist eine dieser Voraussetzungen nicht erfüllt, sollte das Schnittgut abtransportiert werden. Zur Vermeidung von Rasenkrankheiten sollte die Mahd bei trockenen Verhältnissen und mit einer scharfen Klinge erfolgen. Dadurch werden die Pflanzen möglichst wenig verletzt oder geschwächt (AUE, 2004; DRG, 2017).



Maschinenwahl

Bei der Mahd sollte das Schnittgut möglichst so fein sein, dass es wie im Abschnitt Mähen beschrieben, als natürlicher Dünger auf der Fläche liegen gelassen werden kann. Dafür ist die Verwendung eines Mulchmähers empfehlenswert, der das Schnittgut zusätzlich zerkleinert. Bereits vorhandene Rasenmäher können mit Mulch-Nachrüstsets ausgestattet werden.

Ausmähen

Nach dem Mähen müssen bei Bedarf die mit dem Mähgerät schwer zugänglichen Stellen, wie etwa entlang von Wegen, Rabatten oder um Bäume und Sträucher, nachgeschnitten werden. Solche Bereiche, wie etwa Gehölzsäume und Randstreifen, können jedoch auch wertvolle ökologische Nischen sein, weshalb sie bei Möglichkeit weniger oft gemäht werden sollen.



Abb. 9: Funktionsweise und Aussehen eines Mulchmähers. Das Schnittgut wird zusätzlich zerkleinert und kann so als organischer Dünger auf der Fläche belassen werden.
(Bildquelle: Deere & Company 2017)

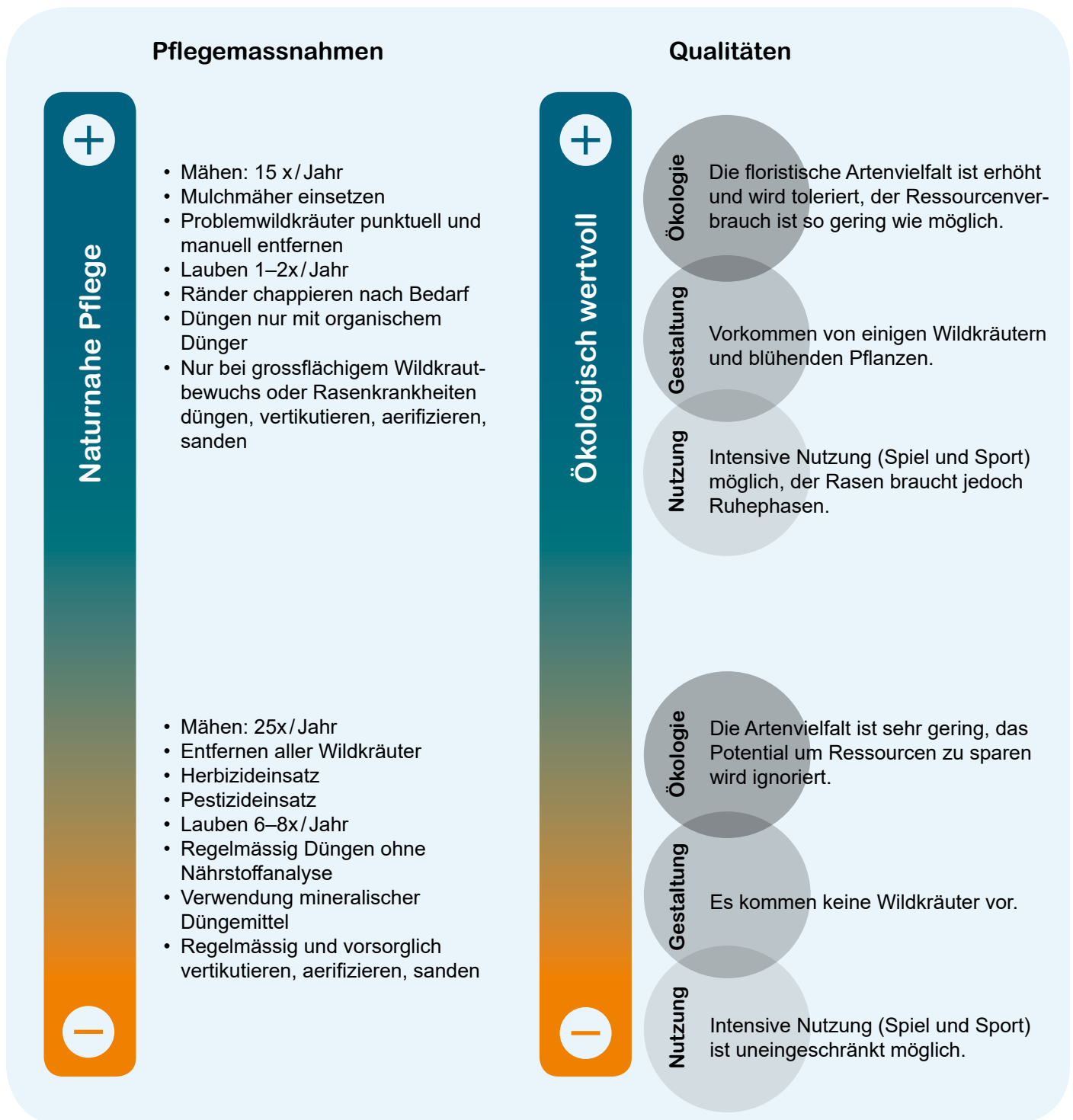


Abb. 10: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Gebrauchsrasen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Düngen

Gebrauchsrasen haben einen hohen Nährstoffbedarf. Dieser kann zum Teil durch das Zurücklassen des Schnittguts auf der Fläche (siehe Mähen) gedeckt werden. Dadurch wird der Stickstoffkreislauf ein Stück weit geschlossen. Lieengelassenes Schnittgut wird zersetzt, fördert das Bodenleben, setzt Nährstoffe frei und stärkt dadurch die Pflanzengesundheit. Sollten dennoch Mangelercheinungen, beispielsweise eine Gelbfärbung des Rasens oder geringer Wuchs auftreten, kann der Rasen gedüngt werden (DRG, 2017). Dafür sind ausschliesslich Düngemittel aus der FiBL-Betriebsmittelliste zu verwenden (Tamm et al., 2018).

Problemkräuter bekämpfen

Herbizideinsätze gegen Wildkräuter und Moose sind zu vermeiden. Es besteht die Gefahr, dass diese Giftstoffe ausgewaschen werden und in das Grundwasser gelangen können. Das Gewässerschutzgesetz schreibt vor, dass keine Pflanzenschutzmittel durch Auswaschung in Gewässer gelangen dürfen. Alternative Massnahmen um Wildkräuter in Gebrauchsrasen zu bekämpfen sind bedarfsgerechte Nährstoffversorgung, manuelle Entfernung von Problemwildkräutern, sowie Förderung der Standortbedingungen durch Vertikutieren, Aerifizieren und Sanden.

« Weniger mähen ist mehr! »

Ränder pflegen

Um ein einheitliches Erscheinungsbild zu gewährleisten, können die Ränder einer Gebrauchsrasenfläche regelmässig mit einem Spaten abgestochen werden. An Gehölzflächen sollte nach Möglichkeit ein Krautsaum stehen gelassen werden (Abb. 24 auf Seite 86). Diesen nur abschnittsweise und nur 1 x/ Jahr mit Sense oder Balkenmäher schneiden.

Lauben

Im Herbst muss situativ und bedarfsgerecht Laub vom Rasen entfernt werden. Dabei sind Synergien mit dem Mähen zu nutzen. Laub ist in Form von Laubhaufen, die bis im Frühjahr liegen gelassen werden, ein wertvoller Lebensraum für Kleintiere, insbesondere für Igel.

Vertikutieren

Es soll nur dann vertikutiert werden, wenn der Gebrauchsrasen nachweislich unter einem Problem leidet. Dies kann beispielsweise bei zu geringer Bodendeckung, starkem Vorkommen von Wildkräutern oder Moosen sowie bei einer Filzschicht über dem Boden der Fall sein. Hauptgründe für das vermehrte Auftreten von Wildkräutern sind mangelnde Bodendurchlüftung und Nährstoffversorgung sowie Lücken in der Pflanzendecke. Tritt vermehrt Moos im Rasen auf, muss zunächst die Ursache für den Moosbefall geklärt werden. Dies können Nährstoff- oder Humusmangel, zu hohe Feuchtigkeit oder eine schattige Lage sein. Bei zu schattiger Lage muss eine Änderung der Rasensorte oder der angrenzenden Be-

pflanzung in Betracht gezogen werden. Vertikutieren kann bei Bedarf mit Düngung, Sanden sowie einer Nachsaat kombiniert werden (Franke et al., 2015).

Aerifizieren und Sanden

Verdichtete und zu feuchte Böden können zu Krankheiten, Schädlingsbefall, Mangelercheinungen oder Moosbewuchs führen. In diesem Fall kann Aerifizieren oder Vertikutieren in Kombination mit Sanden des Rasens den Boden lockern und die Bodenbelüftung verbessern. Zum Sanden sollte kalkarmer Sand mit einer Körnung von 0–4 mm verwendet werden. Dieser fällt in die Aerifizierungslöcher und erhöht so die Belastbarkeit, verbessert den Wasserhaushalt und die Luftversorgung des Bodens. Um die Bodendurchlüftung zu erhöhen, muss der Humusaufbau und das Bodenleben gefördert werden, weshalb statt chemisch-synthetischen Düngemitteln organische zu verwenden sind (Franke et al., 2015; Polak, 2014).

Tiefenlockern

Bei einem Verdichtungshorizont in tieferen Lagen, welcher durch Aerifizieren nicht durchbrochen werden kann, ist eine Tiefenlockerung sinnvoll. Gas- und Wasserhaushalt werden nachhaltig gefördert. Um die Strukturstabilität zu verbessern, kann im Anschluss Sand ausgebracht werden.

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Mähen	Höhe 3.5–5 cm (um max. 1/3 der Rasenhöhe reduzieren)	April bis Oktober	15 x / Jahr	Rasenmäher
Wildkräuter entfernen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	1–3 x / Jahr	Grabwerkzeug
Wegränder pflegen	Nach Bedarf chappieren	Juni, September	1–2 x / Jahr	Spaten
Gehölzränder pflegen	Wenn möglich Krautsaum stehen lassen, abschnittsweise mähen	September	1 x / Jahr	Balkenmäher, Sense
Lauben	Nach Bedarf	Oktober, November	2–3 x / Jahr	Rechen
Düngen	Nur bei Bedarf; nur organisch; gegen Mangelercheinungen, Bodenverdichtung	April, Juli	Nach Bedarf	Organischer Dünger
Vertikutieren	Nach Bedarf; gegen Lücken, Wildkräuter, Rasenfilz, Moos. Kann mit Nachsaat kombiniert werden	April, September	Nach Bedarf	Vertikutierer, kalkarmer Sand (0–4 mm)
Aerifizieren Sanden	Nach Bedarf; gegen Wildkräuter, Moos, Verdichtungen, Mangelercheinungen, Krankheiten	April, September	Nach Bedarf	Aerifizierer, kalkarmer Sand (0–4 mm)
Tiefenlockern	Verdichtungshorizont muss sorgfältig eruiert werden um die Spoonlänge/Eindringtiefe entsprechend zu wählen, kann mit Nachsaat kombiniert werden	April, September	Nach Bedarf	Tiefenlockerer, kalkarmer Sand (0–4 mm)

Tab. 2: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Gebrauchsrasen



Abb. 11: Entwicklungspotential von Gebrauchsrasen zu Blumenrasen oder Blumenwiesen

Gesetze und Richtlinien

- Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngern (DüV) 916.171
- Düngerbuch-Verordnung WBF, (DüBV) 916.171.1
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) 814.81 (Höchstmenge Kompost)
- Bio-Suisse-Richtlinien
- Betriebsmitteliste für die Schweiz FiBL
- Merkblatt GSS zu organischer Düngung (Rusterholz & Weibel, 2016)

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Gebrauchsrasen haben das Potential, sich durch Umstellung der Pflegemassnahmen über mehrere Jahre zu einem Blumenrasen weiterzuentwickeln (siehe Abb. 11). Dies kann auf der gesamten Fläche, in wenig genutzten Bereichen oder gezielt angelegten Blumeninseln geschehen. Hierfür müssen Düngung, Wildkrautbekämpfung und andere Pflegemassnahmen eingestellt werden. Zur Pflege eines Blumenrasens sind nur Mähen und die Entfernung von Problemwildkräutern notwendig. Die Mahdintervalle werden dem eines Blumenrasens angepasst und das Schnittgut muss immer abgeführt werden, um die Fläche abzumagern. Die Entwicklung hin zu Blumenrasen erhöht den ökologischen Wert durch eine gesteigerte Artenvielfalt und einen tieferen Ressourcenverbrauch. Blumenrasen sind jedoch nicht mehr im selben Masse strapazierfähig. Wird eine Blumenwiese angestrebt, erfolgt die Pflege analog zur Entwicklung des Blumenrasens. Mähen ist allerdings nur noch 2–3 mal im Jahr sinnvoll. Durch diesen Vorgang entwickelt sich auf nährstoffreichen Böden eine relativ artenarme Blumenwiese. Um die Artenvielfalt der Blumenwiese zu fördern, ist die Ansaat von Blumenwiesenmischungen aus regionalem Saatgut und allenfalls eine Bodenbearbeitung notwendig. Ein dafür geeignetes Verfahren ist beispielsweise die Streifensaat. Je nach Bodenverhältnissen kann sich jedoch eine mehr oder weniger artenreiche Blumenwiese entwickeln. Auf mageren Böden ist die Artenvielfalt dabei höher als auf nährstoffreichen Böden.

2

Blumenrasen



Blumenrasen sind ein Kompromiss zwischen einem niedrigwachsenden Gebrauchsrasen und einer hochwüchsigen, artenreichen Blumenwiese. Blumenrasen bestehen aus schnittverträglichen, regenerationsfähigen und vorwiegend einheimischen Gräser-, Blumen- und Kräuterarten. Die Arten sind anspruchslos und trittverträglich. Blumenrasen eignen sich auch für begangene Flächen und Randbereiche von Blumenwiesen (Sauberkeitsstreifen).

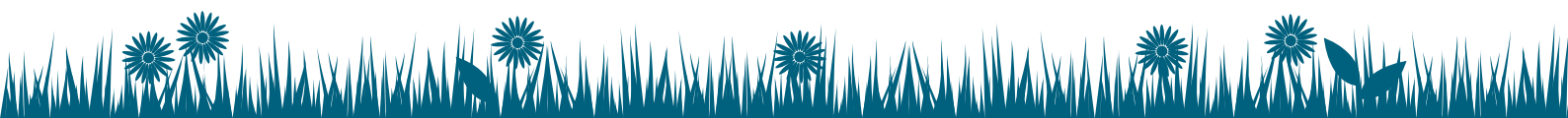
Die Wuchshöhe der Pflanzen beträgt maximal 10–15 cm. Im Gegensatz zum Gebrauchsrasen zeichnen sich Blumenrasen durch einen wesentlich höheren Anteil von Blütenpflanzen und Wildkräutern sowie einen etwas höheren Wuchs aus (Ruckstuhl et al., 2010). Der Unterschied zur Blumenwiese besteht vor allem im niedrigeren Wuchs und dem geringeren Anteil Blütenpflanzen.

Standortansprüche

Blumenrasen gedeihen auf einer Vielzahl von Böden an trockenen, mageren bis hin zu mässig feuchten, nährstoffreichen oder lehmigen Standorten. Sie bevorzugen jedoch einen tiefgründigen, humosen Boden. Blumenrasen benötigen einen sonnigen bis halbschattigen Standort (Burri, 2015). Die artenreichsten Blumenrasen gedeihen auf mageren Böden bei guter Besonnung (Gürke, 2014).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Blumenrasen sind im Siedlungsgebiet auf regelmässig gemähten, extensiv genutzten Rasenflächen zu finden. In älteren Parkanlagen, Friedhöfen oder Villengärten kann sich im Verlaufe von mehreren Jahrzehnten ein Blumenrasen bilden, vorausgesetzt er wird nicht gedüngt oder mit Chemikalien behandelt. Diese «alten» Blumenrasen sind nach Möglichkeit zu erhalten, da sich stabile, an den Standort angepasste, Pflanzengemeinschaften etabliert haben (Ruckstuhl et al., 2010). Blumenrasen dürfen betreten werden, allerdings ist die Belastbarkeit etwas geringer als bei Gebrauchsrasen. Die Benutzung entspricht in etwa mittelstark genutztem Gebrauchsrasen. Für eine dauerhafte intensive Nutzung ist er nicht geeignet (Polak, 2014). Blumenrasen können dank ihrer höheren Nutzbarkeit im innerstädtischen Bereich auch eine gute Alternative zu einer Blumenwiese sein (Ruckstuhl et al., 2010). Blumenrasen enthalten mehr Wildkräuter und blühende Pflanzen als Gebrauchsrasen, vermittelt aber durch die regelmässige Mahd dennoch einen gepflegten Eindruck. Ihr ökologisches Potential ist wesentlich höher als das von Gebrauchsra-



sen. Ein Blumenrasen beinhaltet bis zu 25 verschiedene Pflanzenarten (Polak, 2014). Es sind vor allem kriechende Unterarten mit hoher Blütenintensität die eine regelmässige Mahd vertragen. Typische Arten eines Blumenrasens sind: Schafgarbe, Wiesenschaumkraut, Löwenzahn, Gemeine Margerite, Pippau, Echtes Labkraut, verschiedene Habichtskräuter, Wegerich, Schlüsselblume, Kleine Braunelle, Knolliger Hahnenfuss, Wiesensalbei, Thymian, Ehrenpreis und Gänseblümchen (Burri, 2015). Sie können eine sehr vielseitige Flora entwickeln. In alten Beständen können einheimische Orchideen vorkommen (Ruckstuhl et al., 2010).

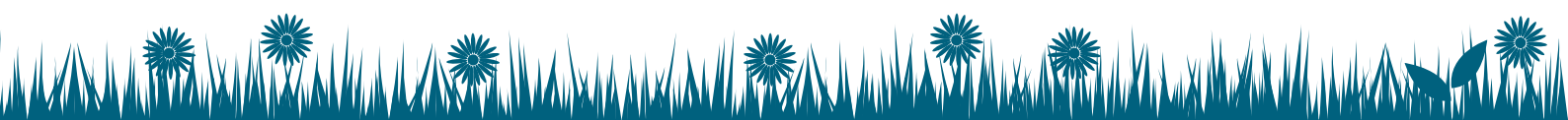
Aufgrund des vielfältigen Blumenangebots und der gegenüber Gebrauchsrasen höheren Strukturvielfalt können sich verschiedene Insekten wie Tagfalter, Wildbienen und Käfer ansiedeln. In alten Anlagen können Glühwürmchen vorkommen. Blumenrasen bieten Nahrung für Igel und Amseln. Wo Ameisenhaufen vorhanden sind, können auch Grünspechte angetroffen werden (Ruckstuhl et al., 2010). Im Vergleich zum Gebrauchsrasen ist der Ressourcenverbrauch zur Pflege eines Blumenrasens reduziert, während die Artenvielfalt höher ist. Zur Förderung des ökologischen Potentials soll der Fokus aufgrund des ohnehin geringen Ressourcenverbrauchs auf die Förderung der Artenvielfalt gelegt werden. Um eine an den Standort angepasste, vielfältige Artengemeinschaft zu fördern, muss das Pflegeregime eines Blumenrasens über viele Jahre möglichst konstant sein (Ruckstuhl et al., 2010).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Blumenrasen

- **Keine Düngung**
- **Entfernung des Schnittguts**
- **Keine Bewässerung**
- **Keine Herbizide oder Pflanzenschutzmittel**
- **Konstante Pflegemuster einhalten**
- **Schnitthöhe >5cm**
- **Blumeninseln oder Randstreifen stehen lassen**

Naturnahe Pflege

Die floristische Zusammensetzung verschiedener Blumenrasen kann sich stark unterscheiden, da sich die Pflanzengesellschaften in Blumenrasen mit der Zeit lokalen Umständen wie Standort, Nutzungsdruck und Pflegeregime anpassen. Dadurch wird der Blumenrasen immer stabiler und widerstandsfähiger. Um diese Pflanzengesellschaften zu erhalten, dürfen Blumenrasen nicht bewässert, gedüngt oder mit Herbiziden und Pflanzenschutzmitteln behandelt werden. Ausserdem müssen alte Pflegeregime möglichst beibehalten werden. Dies ist vor allem bei Pächter- oder Nutzerwechseln zu beachten (Burri, 2015; Ruckstuhl et al., 2010). Die wichtigste Pflegemassnahme eines Blumenrasens ist die regelmässige Mahd. Es darf maximal einmal im Monat gemäht werden.



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Mähen nach alten Pflegemustern 4–6 x/Jahr
- Lauben 1–2 x/Jahr
- Ränder chappieren nach Bedarf
- Problemwildkräuter punktuell und manuell entfernen



- Mähen mehr als 7 x/Jahr
- Bewässern
- Düngen
- Herbizideinsatz
- Pestizideinsatz
- Lauben 6–8 x/Jahr
- Ränder chappieren 2–3 x/Jahr

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Die Vielfalt von Flora und Fauna ist sehr hoch, der Ressourcenverbrauch ist äusserst gering.

Gestaltung

Vorkommen von sehr vielen Wildkräutern und blühenden Pflanzen.

Nutzung

Die extensive Nutzung ist uneingeschränkt möglich, bei intensiver Nutzung sind Ruhephasen nötig.

Ökologie

Die Artenvielfalt ist gering, das Potential zum Sparen von Ressourcen wird ignoriert.

Gestaltung

Wenige verschiedene Wildkräuter und blühenden Pflanzen kommen vor.

Nutzung

Die extensive Nutzung ist uneingeschränkt möglich, bei intensiver Nutzung sind Ruhephasen nötig.

Abb. 12: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Blumenrasen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Je nach Nutzungsdruck und gestalterischen Ansprüchen kann das Mahdintervall vergrössert werden. Die Auswahl der Pflegemassnahmen für Blumenrasen erfolgt entsprechend der Definition des individuellen SOLL-Zustandes der Fläche. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie stark das ökologische Potential ausgeschöpft werden kann, ohne die gestalterischen Ansprüche an den Blumenrasen zu beeinträchtigen. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Fläche berücksichtigt werden. Ein zu hoher Nährstoffgehalt des Bodens oder häufig wechselnde Pflegeregime können die Vielfalt der blühenden Pflanzen verringern und Gräser bevorzugen. In diesen Fällen kann eine kontinuierliche Pflege mit Abführen des Schnittguts den IST-Zustand verbessern.

« Konstante Pflegemuster erhöhen die Artenvielfalt. »

Pflegemassnahmen

Mähen

Der erste Schnitt erfolgt spätestens Anfang Mai. Später wird der Blumenrasen nach Bedarf und Nutzungsansprüchen alle 4–6 Wochen gemäht. (Polak, 2014). Bei der Mahd sind nach Möglichkeit einige Blumeninseln stehen zu lassen, um Insekten und Kleintieren einen Rückzugsort zu bieten und die Versamung der Blüten zuzulassen. Der Ort dieser Blumeninseln kann über die Jahre variiert werden (Burri, 2015). Ist das Schnittgut nass, sehr lang oder verklumpt, muss es abgeführt werden. Ist der Boden nährstoffreich, kann dies zu hoher Wüchsigkeit und einer geringen Vielfalt an Blütenpflanzen führen. In diesem Fall wird das Schnittgut ebenfalls abgeführt, um so den Boden abzumagern.

Ausmähen

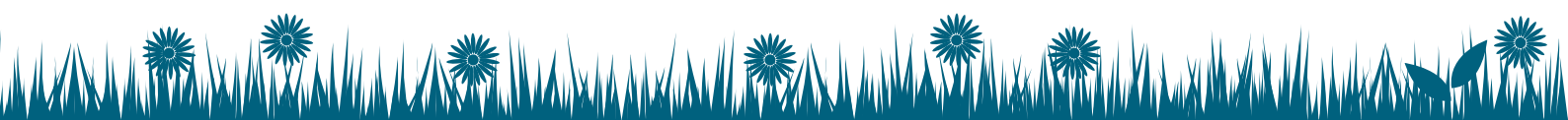
Nach dem Mähen müssen nach Bedarf die mit dem Mähgerät schwer zugänglichen Stellen, wie etwa entlang von Wegen, Rabatten oder um Bäume und Sträucher, nachgeschnitten werden.

Maschinenwahl

Sense und Balkenmäher schonen die Tierwelt und sind deshalb Rasenmähern, Sichelmähern oder Motorsensen vorzuziehen. Wird dennoch ein Rasenmäher verwendet muss dieser auf mindestens 5 cm Schnitthöhe eingestellt, da sich die Kräuter sonst schlecht erholen.

Problemkräuter bekämpfen

Nach Bedarf hartnäckigen Aufwuchs von unerwünschten Problemkräutern entfernen.



Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Mähen	Nach Bedarf, auf mindestens 5 cm Höhe zurückschneiden, Blumeninseln stehen lassen	Anfang Mai	4–6 x / Jahr	Balkenmäher Rasenmäher Sense
Wegränder pflegen	Nach Bedarf chappieren	Juni, September	1–2 x / Jahr	Spaten
Gehölzränder pflegen	Wenn möglich Krautsaum stehen lassen, Abschnittsweise mähen	September	1 x / Jahr	Balkenmäher, Sense
Lauben	Nach Bedarf	Februar, Oktober, November	2–3 x / Jahr	Rechen

Tab. 3: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Blumenrasen

Ränder pflegen

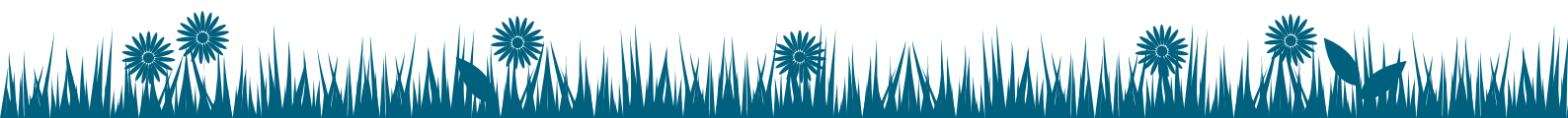
Um ein einheitliches Erscheinungsbild zu gewährleisten, können die Ränder regelmässig mit einem Spaten abgestochen werden. An Gehölzflächen sollte ein Krautsaum stehen gelassen werden (Abb. 24 auf Seite 86). Diesen abschnittsweise und nur 1x / Jahr mit Sense oder Balkenmäher schneiden.

Lauben

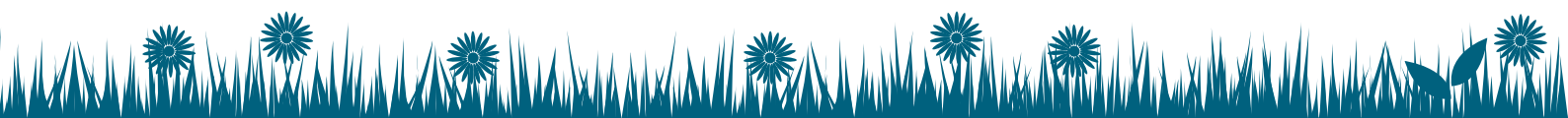
Im Herbst muss das Laub situativ und je nach Ansprüchen vom Rasen entfernt werden. Dabei sind Synergien mit dem Mähen zu nutzen. Laub ist in Form von Laubhaufen, die über den Winter liegen gelassen werden, ein wertvoller Lebensraum für Kleintiere, insbesondere für Igel.

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Blumenrasen können durch gezielte Pflegemassnahmen zu einer Blumenwiese entwickelt werden. Dafür darf die Fläche nur noch 2–3 mal im Jahr gemäht werden und die Pflegemassnahmen müssen denen einer Blumenwiese angepasst werden. Das Verletzen der Grasnarbe durch leichtes Vertikutieren beschleunigt die Umwandlung (Florineth, 2012). Düngergaben, Bewässerung und das Ausbringen von Herbiziden sind auch bei Blumenwiesen zu unterlassen. Blumenwiesen können nur sehr extensiv genutzt werden. Vor der Umwandlung eines Blumenrasens zur Blumenwiese sind deshalb die Nutzungsansprüche an die Fläche zu prüfen. Wird nur die Häufigkeit des Mähens angepasst, entwickelt sich aus einem Blumenrasen meist eine relativ artenarme Blumenwiese. Um eine artenreiche Blumenwiese zu erhalten ist die Ansaat von Blumenwiesenmischungen und allenfalls Bodenvorbereitungen notwendig. Das Umbrechen des Bodens im Spätherbst und das mehrmalige Eggen im Frühjahr schwächen die ursprüngliche Vegetation. Eine anschliessende Aussaat sollte zwischen Mitte April und Ende Mai erfolgen. Ein dafür geeignetes Verfahren ist beispielsweise die Streifensaat. Es muss einheimisches und regionaltypisches (autochthones) Saatgut verwendet werden. Die Entwicklung artenreicher Blumenwiesen kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen.



Durch das Einbringen des Halbschmarotzers Kleiner Klappertopf (*Rhinanthus minor*), kann die Wiesenbildung gefördert und beschleunigt werden, da diese Art vorhandene Grasarten schwächt und durch ihr Absterben im Herbst freie Flächen zur Keimung von Wiesenblumen bereitstellt (Pywell et al., 2004). Die Art ist – wenn überhaupt – nur in geringen Mengen und nicht auf nährstoffreichen Wiesen auszubringen, da sie sich potentiell sehr stark auf der Wiese ausbreiten kann (Gürke, 2014).



3

Blumenwiese



Blumenwiesen bestehen aus vielfältigen, ausdauernden Gräser-, Blumen- und Kräuterarten. Sie werden als naturnahes Gestaltungselement und als Lebensraum von einheimischen Tier- und Pflanzenarten angelegt. Bei geeignetem Untergrund, einer extensiven Nutzung und Pflege kann sich über Jahre eine standortgerechte und artenreiche Pflanzengemeinschaft mit attraktivem Blühaspekt entwickeln (VSSG, 2012).

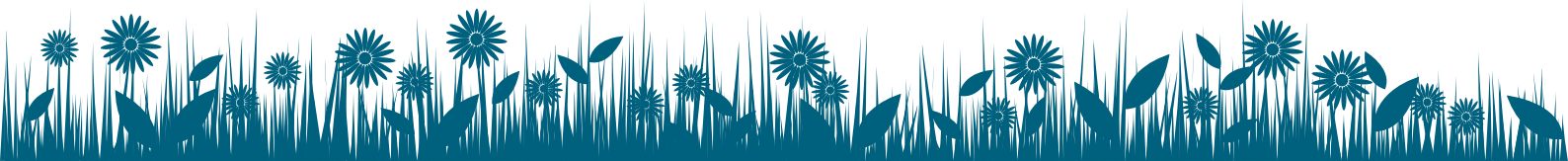
Im Siedlungsraum kommen sie als naturnahes Gestaltungselement auf extensiv genutzten Flächen in Parkanlagen und Gärten vor. Im Gegensatz zum Blumenrasen haben Blumenwiesen einen deutlich höheren Wuchs bei einem geringeren Anteil Gräsern und einem höheren Anteil an blühenden Pflanzen.

Standortansprüche

Grundsätzlich eignen sich viele verschiedene Standorte im Schweizer Mittelland für eine Wildblumenwiese. Möglich sind sonnige und magere Standorte bis hin zu nährstoffreichen, lehmigen und etwas schattigen Flächen (Burri, 2013). Je nährstoffärmer, trockener und besonnener die Fläche ist, desto vielfältiger ist das Erscheinungsbild der Blumenwiesen. An schattigen Lagen und an Orten mit nährstoffreichen Böden sind Blumenwiesen häufig von Gräsern dominiert (Gürke, 2014).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Im modernen Kulturland sind Blumenwiesen selten geworden. Siedlungsräume ähneln durch ihre kleinräumige Struktur den historischen Wiesen und Weideflächen. Sie eignen sich deshalb hervorragend als Ersatzflächen für natürliche Wiesen der Kulturlandschaft (Gürke, 2014). Blumenwiesen sind eingeschränkt belastbar und können nur extensiv genutzt werden. Damit ihre Entwicklung nicht gestört wird, sollen sie während des Aufwuchses nicht betreten werden. Als Tummel- und Liegewiesen eignen sich Blumenwiesen nicht. Aus Sicht der Gestaltung bieten Blumenwiesen einen naturnahen, vielfältigen und blumenreichen Anblick und eignen sich hervorragend zum Beobachten von Tieren und Pflanzen. Sporadisches Betreten kann daher geduldet werden, besonders wenn durch das Begehen das Naturverständnis gefördert werden kann. Bei Bedarf kann am Rande der Blumenwiesen, beispielsweise entlang von Wegen, ein Sauberkeitsstreifen gemäht werden. Dies vermittelt einen gepflegten Eindruck. Die Förderung von Artenvielfalt steht bei Blumenwiesen gegenüber der Nutzung stark im Vordergrund. Sie zählen zu den vielfältigsten Lebensräumen im Siedlungsgebiet. Die Artenzusammensetzung einer Blumenwiese hängt stark von den Standort- und Boden-



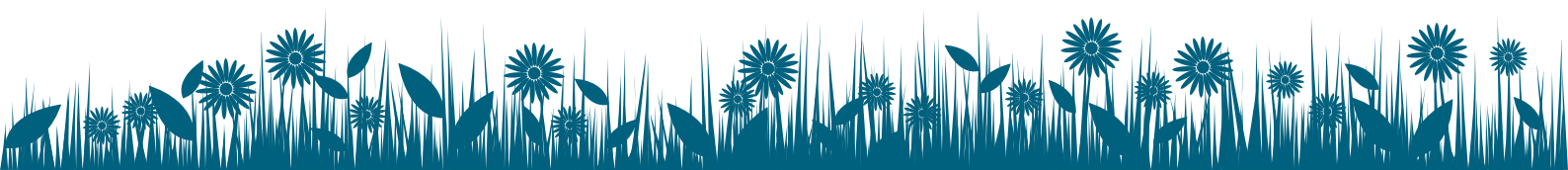
verhältnissen ab. Es können verschiedene Blumenwiesentypen mit unterschiedlicher charakteristischer Vegetation unterschieden werden. Die vier wichtigsten sind: (1) Feuchtwiesen (Kohldistel, Wiesenschaumkraut, Echter Beinwell, Grosser Wiesenknopf, Trollblume, Echtes Mädesüss, Kuckuckslichtnelke), (2) nährstoffreiche Fettwiesen (Glatthafer, Löwenzahn, Echte Schafgarbe, Wiesenmargerite, Wiesenstorchenschnabel, Wiesenglockenblume, Wiesenbocksbart, Wiesenflockenblume, Wiesenlabkraut), (3) Frommentalwiesen (Glatthafer, Schafgarbe, Wiesenflockenblume, Ruchgras, Gelbklee, Wiesenglockenblume) und (4) nährstoffarme und trockene Magerwiesen (Aufrechte Tresse, Gewöhnlicher Hornklee, Feldthymian, Ackerwitwenblume, Wiesensalbei, Knäuelglockenblume, Skabiosenflockenblume, Kartäusernelke und Wilde Möhre) (Rieder, 2014b). Blumenwiesen sind nicht nur Lebensraum von vielen verschiedenen Pflanzenarten, sondern bieten dank ihres Strukturreichtums auch Nahrungsquellen, Eiablageplätze und Überwinterungsmöglichkeiten für eine Vielzahl von Tiergruppen. Zu den wichtigsten Insektengruppen gehören Tagfalter, Heuschrecken, Wildbienen, Ameisen, Käfer und Spinnen. Die Vielfalt an Pflanzen und Insekten bietet eine wichtige Nahrungsgrundlage für Eidechsen, Vögel, Hasen, Füchse, Fledermäuse und andere Säugetiere (Ruckstuhl et al., 2010).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Blumenwiesen

- **Schonende Mähtechnik (Sense, Balkenmäher)**
- **Nie die ganze Fläche auf einmal mähen, alternierend verschiedene Abschnitte stehen lassen**
- **Schnittgut abführen**
- **Keine Düngung**
- **Keine Bewässerung**
- **Keine Herbizide oder Pflanzenschutzmittel**

Naturnahe Pflege

Generell gilt, je nährstoffärmer der Standort einer Blumenwiese, desto höher ist die Artenvielfalt. Trockene Magerwiesen sind die vielfältigsten Blumenwiesen. Blumenwiesen dürfen daher nicht gedüngt werden. Auch bei langanhaltenden Trockenperioden werden Blumenwiesen nicht bewässert. Allfällige Lücken schaffen neue Räume für Jungpflanzen. Auf den Einsatz von Hilfsstoffen wie Herbizide, Fungizide, Insektizide oder ähnlichem ist grundsätzlich zu verzichten. Blumenwiesen dürfen nur während längerer Schönwetterperioden gemäht werden, um das Trocknen des Schnittguts und das Herausfallen der Samen auf der Wiese zu gewährleisten («Heuen»). Können die Samen nicht herausfallen, verringert sich langfristig die Artenvielfalt. Um der Fauna Rückzugsorte während und nach der Mahd zu bieten und die Artenvielfalt zu fördern, wird die gesamte Fläche nie auf einmal gemäht. Mindestens 10% der Fläche ist als Altgrasstreifen stehen zu lassen und erst beim nächsten Schnitt zu mähen (Ruckstuhl et al., 2010).



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Mähen 1–3 x/Jahr
- Abschnittsweise mähen
- Mähen mit Balkenmäher oder Sense
- Heuen und Schnittgut abführen
- Lauben 1–2 x/Jahr
- Ränder pflegen nach Bedarf



- Mähen mehr als 3 x/Jahr
- Nicht abschnittsweise Mähen
- Mähen mit Rasenmäher, Fadenmäher
- Nicht Heuen
- Schnittgut nicht abführen
- Bewässern
- Düngen
- Herbizideinsatz
- Pestizideinsatz
- Lauben 6–8 x/Jahr
- Ränder chappieren 2–3 x/Jahr



Ökologisch wertvoll

Qualitäten

Ökologie

Die Vielfalt von Flora und Fauna ist sehr hoch, der Ressourcenverbrauch ist gering.

Gestaltung

Vorkommen sehr vieler blühender Pflanzen und einiger Gräser.

Nutzung

Eine schonende Nutzung (Blumen pflücken, Wiese erkunden, Kinder spielen im Heu) ist möglich.

Ökologie

Die Artenvielfalt ist vergleichsweise gering, das Potential zum Sparen von Ressourcen wird ignoriert.

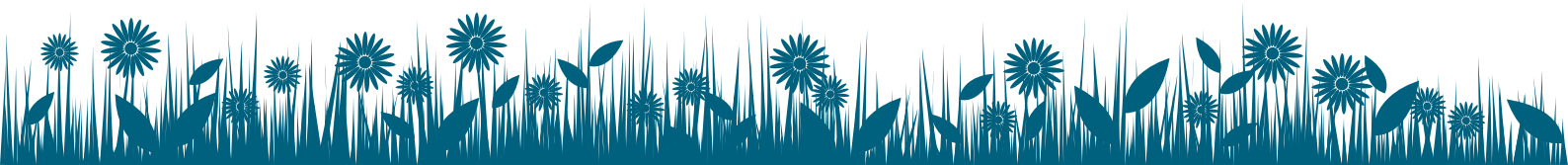
Gestaltung

Vorkommen weniger verschiedener blühender Pflanzen, Gräser dominieren.

Nutzung

Eine schonende Nutzung (Blumen pflücken, Wiese erkunden, Kinder spielen im Heu) ist möglich

Abb. 13: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Blumenwiesen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



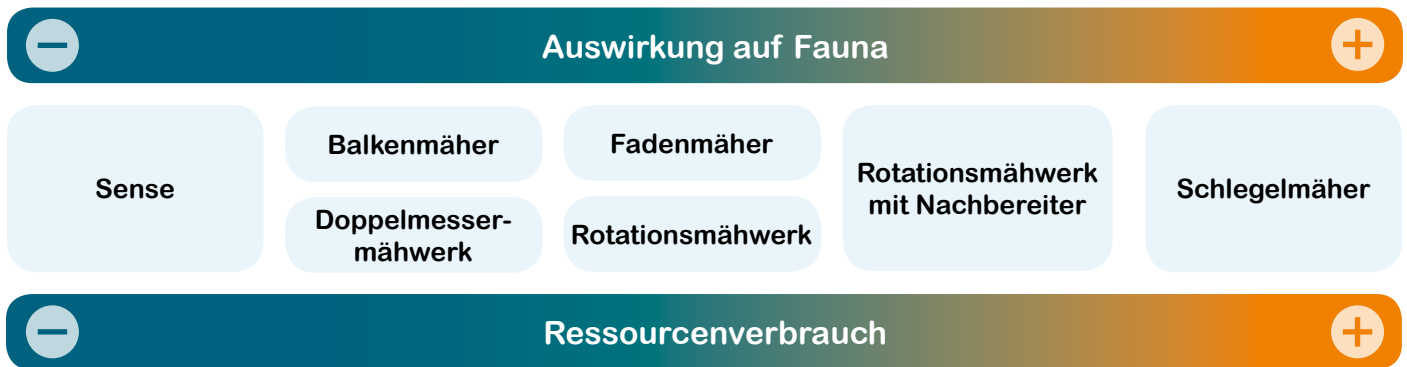


Abb. 14: Auswirkung der Maschinenwahl auf die Mortalität der Fauna und den Ressourcenverbrauch. In beiden Fällen ist diese bei der Sense am geringsten.
(Bildquelle: eigene Darstellung nach Ruckstuhl et al. 2010)

Bei der naturnahen Pflege einer Blumenwiese steht der Erhalt beziehungsweise die Förderung der Artenvielfalt im Vordergrund. Daran orientiert sich die Definition des SOLL-Zustandes und die Pflegemassnahmen. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, welche Pflegemassnahmen den IST-Zustand der Blumenwiese in den SOLL-Zustand überführen können. Dabei muss vor allem auf den Standort der Blumenwiese geachtet werden. Die im vorangegangenen Abschnitt genannten Blumenwiesentypen haben unterschiedliche ökologische Potentiale und unterscheiden sich auch in ihrem SOLL-Zustand. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Fläche berücksichtigt werden.

Pflegemassnahmen

Mähen

Blumenwiesen werden 1–3-mal im Jahr gemäht. Es soll nie die ganze Wiesenfläche auf einmal, sondern immer abschnittsweise und um einen Monat versetzt gemäht werden, um Rückzugsorte zu bieten. Die Häufigkeit der Mahd hängt wesentlich vom Wiesentyp und der Wüchsigkeit ab. Auf mageren Böden an sonnigen Standorten kann ein Schnitt pro Jahr ausreichen, auf nährstoffreichen Böden sind bis zu drei Schnitte nötig. Abgesehen von Altgrasstreifen sollen Blumenwiesen nicht ungemäht überwintern. Am Ende des Jahres (Sept. bis Nov.), wenn der Wuchs hoch genug ist (ab ca. 30cm) und die Blumen verblüht sind, wird ein letzter Schnitt durchgeführt. So wird die Vermehrung von Mäusen gehemmt und die Wildblumen können im folgenden Jahr wieder ungehindert austreiben. Die Schnitthöhe liegt bei ca. 7–10 cm. Die Mahd erfolgt mit einem Motorbalkenmäher, am Traktor befestigten Messerbalken oder auf Kleinflächen mit Sensen. Dadurch wird die Fauna bestmöglich geschont. Die richtige Zeitspanne für den Schnitt ist kurz vor der Samenreife der Gräser. Beim ersten Schnitt im Jahr entspricht dies in etwa dem Blütezeitpunkt der Wiesenmargerite. Wird der Schnittzeitpunkt über mehrere Jahre hinweg um einige Wochen variiert, wirkt sich das positiv auf die Biodiversität aus, da früh- und spätblühende Arten gleichermassen gefördert werden (Gürke, 2014; Ruckstuhl et al., 2010).



Abb. 15: Empfohlene Maschinen zur Mahd einer Blumenwiese. Sense und Balkenmäher schonen sowohl die Fauna als auch die Ressourcen.
(Bildquelle: Colourbox)

Ausmähen

Nach dem Mähen müssen nach Bedarf die mit dem Mähgerät schwer zugänglichen Stellen, wie etwa entlang von Wegen, Rabatten oder um Bäume und Sträucher, nachgeschnitten werden.

Maschinenwahl

Auf kleineren Flächen oder Teilflächen sollte eine Sense eingesetzt werden. Die Sense schont nicht nur die Fauna, sondern auch Ressourcen. Auf grösseren Flächen können Balkenmäher oder ein Traktor mit Fingerbalken (Doppelmessermähwerk) eingesetzt werden. Diese haben bezüglich Kosten / Nutzen auf grossen Flächen die besten Ergebnisse. Auf den Einsatz von Fadenmähern, Rotationsmähwerk mit Aufbereitern oder Schlegelmähern muss bei Blumenwiesen verzichtet werden. Diese haben stark negative Auswirkungen auf die Fauna und einen sehr hohen Ressourcenverbrauch (Ruckstuhl et al., 2010).

Heuen und abführen

Nach dem Mähen muss das Schnittgut 2–3 Tage auf der Wiese in der Sonne trocknen, damit die Samen ausfallen können. Das Heu ist mehrmals zu wenden, damit es vollständig trocknet. Das Schnittgut muss abtransportiert werden und darf nicht auf der Wiese liegen bleiben, da dies Rosettenpflanzen schädigt, zu einer unerwünschten Düngung der Wiese führt und das Aufkommen von Feldmäusen fördert.

Problemkräuter bekämpfen

Kommen auf der Blumenwiese invasive Neophyten oder ungewünschte Problemkräuter wie etwa Stumpfbältriger Ampfer (Blacke) vor, sind diese punktuell und manuell zu entfernen.

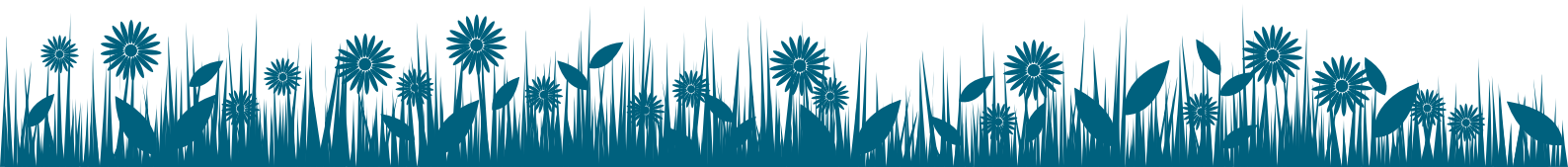
« Mahd mit Sense oder Balkenmäher schont die Tierwelt! »

Ränder pflegen

Im Siedlungsraum haben sich aus ästhetischer und Nutzungssicht Sauberkeitsstreifen (regelmässige Mahd mit dem Rasenmäher) an den Rändern von Blumenwiesen, vor allem entlang von Wegen, bewährt. Je nach Randabschluss und Bedarf können die Ränder der Sauberkeitsstreifen chappiert werden. An Gehölzrändern soll nach Möglichkeit ein Krautsaum stehen gelassen werden.

Lauben

Im Herbst muss Laub von der Wiese entfernt werden (Nährstoffausfuhr). Laub ist in Form von Laubhaufen, die über den Winter liegen gelassen werden, ein wertvoller Lebensraum für Kleintiere, insbesondere für Igel.



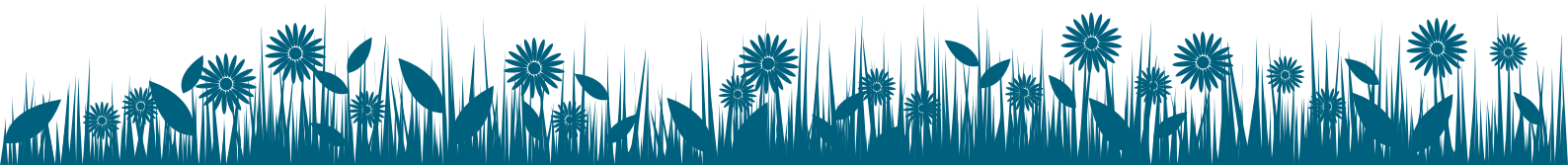
Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Mähen	Nach Bedarf, in Schönwetterperiode, auf 7–10 cm Höhe zurückschneiden, nie ganze Fläche mähen	Juni bis November	1–3x / Jahr	Sense, Balkenmäher
Heuen und abführen	Mehrmaliges Wenden des Heues vor dem Abführen	Juni bis November	1–3 x / Jahr	Heugabel, mechanischer Heuwender
Wegränder pflegen	Nach Bedarf Sauberkeitsstreifen am Rand mähen, auch entlang von Gebäuden	Juni bis September	4–6 x / Jahr	Sense, Balkenmäher, Rasenmäher (hoch)
Gehölzränder pflegen	Wenn möglich Krautsaum stehen lassen, abschnittsweise mähen	September	1 x / Jahr	Balkenmäher, Sense
Lauben	Nach Bedarf	Oktober, nach letztem Schnitt	1–2 x / Jahr	Rechen

Tab. 4: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Blumenwiesen

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Auf Blumenwiesen soll vor allem die Arten- und Strukturvielfalt gefördert werden. Die floristische Vielfalt innerhalb der Wiese ist umso höher, je nährstoffärmer der Standort ist. Es ist darauf zu achten, dass möglichst keine neuen Nährstoffe durch Düngung, Liegenlassen des Grünguts oder nährstoffreiches Oberflächenwasser eingetragen werden. Die Biodiversität kann auch mittels Nachsaat, z. B. mittels Streifensaat oder Heusaat, mit regionaltypischem Saatgut erhöht werden. Streifensaat ist ein Bodenbearbeitungsverfahren, bei dem der, in der Regel pflanzenbedeckte Boden, streifenförmig, höchstens 20 cm tief bearbeitet wird. Dabei werden höchstens 50 % der Bodenoberfläche bearbeitet. Das Saatgut wird in die Mulchschicht des bearbeiteten Streifens abgelegt (Direktzahlungsverordnung, 2015). Diese Massnahmen gehen über die normale Pflege hinaus, da vorläufig eine Bodenbearbeitung erfolgen muss. Die Nachsaat ist dann sinnvoll, wenn der Standort relativ nährstoffarm ist und somit Potential für eine höhere Artenvielfalt hat. Auf sehr nährstoffreichen Standorten sind einige Gräser und fettwiesentypische Pflanzen wie z. B. Löwenzahn so dominant, dass sie ein Aufkommen der Nachsaat unterdrücken.

Um die faunistische Vielfalt zu erhöhen sollte auch die Umgebung der Blumenwiese reich an Strukturelementen sein. So können Wildbienenhotels, Ast- oder Steinhäufen in der Umgebung wesentlich dazu beitragen, das ökologische Potential der Fläche auszunutzen. Da Blumenwiesen im Siedlungsraum und in der offenen Kulturlandschaft nur noch selten vorkommen, sind sie möglichst zu erhalten und nach Möglichkeit nicht in andere Profile umzuwandeln. Allerdings soll geprüft werden, ob andere Wiesentypen wie Gebrauchsrasen oder Blumenrasen gegebenenfalls in eine Blumenwiese umgewandelt werden können.



4

Schotterrasen



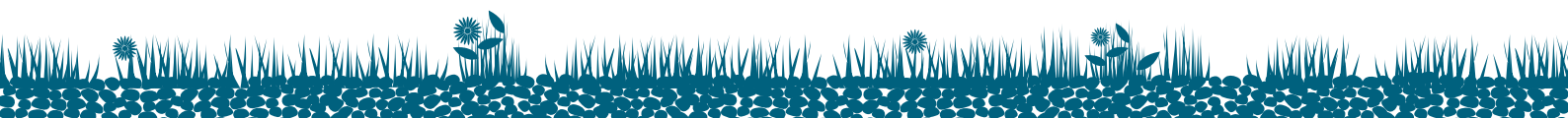
Schotterrasen sind begrünte, versickerungsfähige Beläge aus einer Mischung von Kies und Kulturerde. Die extensive, lockere Vegetationsdecke mit niedrigwachsenden Gräsern und Kräutern weist eine grosse Trockenheitstoleranz auf. Der Belag eignet sich für gelegentliches Befahren mit motorisierten Fahrzeugen und fügt sich gestalterisch gut in Rasen- und Wiesentypen ein.

Standortansprüche

Je nach Achslast der darauf parkierten Fahrzeuge, Nutzungsintensität sowie Parkdauer sind für Schotterrasen verschiedene Belastungsklassen definiert. Diese unterschiedliche Belastung hat Auswirkungen auf die Bauweise: Schotterrasen mit hoher Belastung bedürfen einer zweischichtig aufgebauten Vegetationstragschicht, also die für den Pflanzenbewuchs vorgesehene Schicht. Schotterrasenflächen müssen ausserdem wasserdurchlässig und eben sein, sollten also kein Gefälle über 5% aufweisen. Der Anteil organischer Stoffe muss zur Sicherstellung von Tragfähigkeit und Wasserdurchlässigkeit tief sein. Ein geringer Schluffkornanteil wirkt sich negativ auf die Wasserdurchlässigkeit aus. In diesem Fall kann das Vorhandensein organischen Anteils Abhilfe schaffen (Heidger, 2006). Aufgrund des möglichen Vorhandenseins von Vertiefungen eignen sich Schotterrasen für Fusswege nicht. Ungeeignet sind sie auch für Flächen mit Lastwagenfahrten und Flächen, auf denen häufig Fahrzeuge gewendet werden (Richard, 2002).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Schotterrasen werden vom Menschen als Park- oder Abstellflächen benutzt. Sie finden sich auch auf durchgehenden Baumscheiben sowie Mehrzweckstreifen (Stadt Zürich, 2018). Gestalterisch haben sie aufgrund des lückigen Bewuchses einen urtümlichen Charakter. Als Alternative zum Asphaltbelag bilden sie weniger strenge Übergänge zu Rasen, Wiesen und anderen natürlichen Landschaftselementen. Im Vergleich zu herkömmlichen Schotterrasen verfügen Blumen-Schotter-Rasen über einen geringeren Erdanteil und besteht bis zur Hälfte aus Wildblumen. Durch geringeres Nährstoffvorkommen ist der Aspekt also lückiger aber bunter (Hilgenstock & Witt, 2004). Für spezialisierte Pflanzen und Tiere bieten sie als unversiegelte Bodenfläche wertvollen Lebensraum im Siedlungsbereich: Im Sommer können sie extrem trocken und heiss werden. Dank ihrer Versickerungsfähigkeit bleiben sie praktisch nie über längeren Zeitraum nass, was das Aufkommen von Spontanvegetation begrenzt. Als offene, unversiegelte Böden bilden Schotterrasen ein Vernetzungselement für viele bodennistende Insekten. Mehlschwalben finden an lehmigen Bereichen ihr Nistmaterial (Bauer, Thiel, Kirpach & Klein, 2018). Für Schotterrasen im Siedlungsraum liegt der Pflegefokus auf den Erhalt und der Erhöhung des ökologischen Potentials, da sie eine spezialisierte Artenvielfalt aufweisen und die Versickerung von Wasser ermöglichen.



Naturnahe Pflege

Bei geringem Nährstoffgehalt im Untergrund entwickeln sich Schotterrasen sehr langsam und benötigen nur extensive Pflege. Invasive Neophyten treten häufig auf offenen Flächen auf (Nentwig, Turolla, Jörg, Küffer & Bendel, 2009). Die Entfernung von invasiven Neophyten gehört zu den wichtigsten Pflegemassnahmen. Um ihre Ausbreitung zu verhindern, sind regelmässige Sichtkontrollen durchzuführen und erkannte invasive Neophyten schnellstmöglich zu entfernen. Aufkommende Gehölzpflanzen sind zu entfernen, dass der offene Lebensraumcharakter erhalten bleibt.

Auf den Einsatz von Dünger und auf das Wässern wird aus ökologischen Gründen verzichtet. Der Einsatz von Herbiziden auf Parkplätzen ist verboten. Blumen-Schotterrasen müssen nur selten gemäht werden. Die Mahdintervalle sind abhängig vom Belastungsgrad. Fahrschäden oder andere Schäden sind auszubessern: Dazu ist das gleiche Bodenmaterial auszubringen (Heidger, 2006). Auf das Ausbringen von Streusalz während des Winterdienstes soll zur Schonung der Vegetation verzichtet werden. Stattdessen kann auf abstumpfende Materialien wie Splitt oder Sand zurückgegriffen werden. Idealerweise wird auch hierzu das mit der obersten Bodenschicht identische Material verwendet (Bauer et al., 2018).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Schotterrasen

- **Regelmässige Sichtkontrolle und Entfernen von invasiven Neophyten und Gehölzpflanzen**
- **Weder düngen noch wässern**
- **Im Winterdienst abstumpfende Materialien statt Streusalz ausbringen**

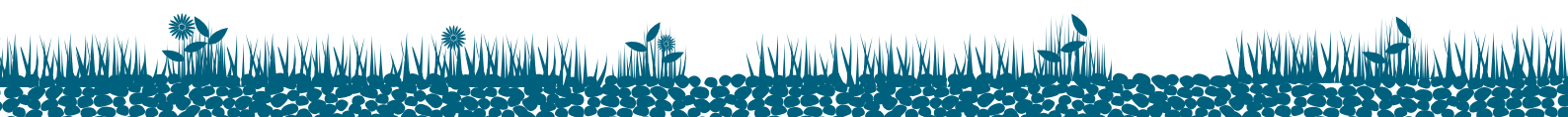
Pflegemassnahmen

Invasive Neophyten entfernen

Invasive Neophyten müssen so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. Besonders betroffen sind kiesig-sandige und trockene Standorte (Ruckstuhl et al., 2010). Dabei ist es besonders wichtig, invasive Neophyten vor ihrer Samenreife zu entfernen. Weitere Informationen sind im Kapitel «Invasive Neophyten» auf Seite 15 aufgeführt.

Gehölze entfernen

Das anfallende Material muss aus der Fläche entfernt oder zu Asthaufen geschichtet werden. Um während des Unterhalts möglichst wenige Tiere und Pflanzen zu schädigen, sind die Arbeiten im Winterhalbjahr durchzuführen (Kuster & Rebmann, 2013).



Mähen

Nährstoffgehalt und Nutzungsdruck beeinflussen die benötigte Schnitthäufigkeit. Naturnahe Blumen-Schotter-Rasen bedürfen aufgrund ihrer schwachen Wüchsigkeit nur äusserst selten einer Mahd oder es kann darauf verzichtet werden (Hilgenstock & Witt, 2004). Das Schnittgut wird entfernt.

« Schotter anstatt Salz verwenden wenns Kalt wird. »

Gesetze und Richtlinien

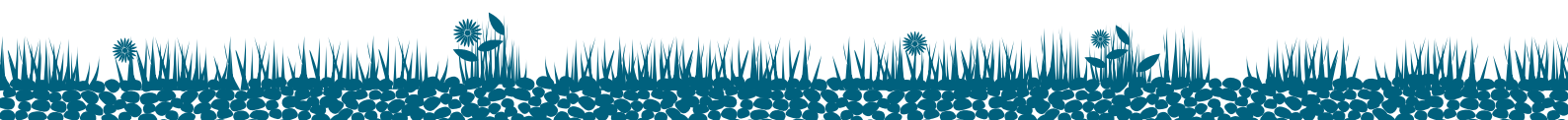
- Laut Chemikalien-Risiko-Reduktions-Verordnung (ChemRRV) ist der Einsatz von Herbiziden auf Parkplätzen und weiteren Flächen mit wenig biologischer Aktivität verboten.
- Praxishilfe invasive Neophyten, Baudirektion Kanton Zürich
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV)
- Schwarze Liste / Watch List zu beziehen bei www.infoflora.ch

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Die interne Ordnung der Parkplatz-Stellflächen kann durch natürliche Elemente (Totholzstämme, grosse Steine, pflanzliche Trenn- und Leitlinien) erfolgen. Auf Schotterrassen siedelt sich in wenig befahrenen Bereichen, etwa zwischen zwei Parkflächen, spontane Vegetation an. Diese kann erhalten werden, womit fliessende Übergänge zwischen genutzten und ungenutzten Flächen entstehen (Bauer et al., 2018).

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Neophyten entfernen	Abklärung Sicherheitsgefährdung und Entsorgung	Mai bis September	4–6 Wochen	Bei Bedarf: Schutzkleidung (<i>Ambrosia</i> , <i>Heracleum</i>)
Gehölze entfernen	Sichtkontrolle, Entfernen nach Bedarf	Oktober bis März	1x / Jahr	Spaten, Gartenschere, Säge
Mähen	Abschnittsweise mit hochgestelltem Mähwerk Schnittgut abführen	Juli	0–1x / Jahr	Balkenmäher Rasenmäher
Winterdienst	Nur bei Bedarf; Material der bestehenden Oberfläche oder andere abstumpfende Materialien statt Streusalz wählen	November bis Februar	Nach Bedarf	Abstumpfen des Material, Schneeschieber, Schneefräse

Tab. 5: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Schotterrassen



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Regelmässige Sichtkontrolle und sofortiges Entfernen von invasiven Neophyten
- 1x / Jahr Sichtkontrolle und Entfernen von Gehölzen im Winterhalbjahr
- Schnittgut nach Mahd entfernen
- Winterdienst nur nach Bedarf, mit Schottermaterial



- Neophyten auf dem Gelände belassen
- Schnittgut nach Mahd liegen lassen
- Winterdienst mit Streusalz



Ökologisch wertvoll

Qualitäten

Ökologie

Die Vielfalt von typischer Flora und Fauna ist hoch und konstant.

Gestaltung

Vorkommen lückiger und niedriger Vegetation mit vielen Blütenpflanzen.

Nutzung

Nutzung als Parkplatz für Personenfahrzeuge ist möglich.

Ökologie

Die Vielfalt typischer Flora und Fauna ist tief.

Gestaltung

Vorkommen von Gehölzen und invasiven Neophyten

Nutzung

Sehr starke Nutzung beeinträchtigt Flora und Fauna.

Abb. 16: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Schotterrassen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

5

Beetrosen



Als Beetrosen werden die Sortengruppen der Polyantha- und Floribunda-Rosen sowie deren Zwischenformen zusammengefasst, welche in gruppenartigen oder flächigen Bepflanzungen verwendet werden. Sie zeichnen sich durch eine hohe Anzahl einfacher oder gefüllter Blütendolden aus und wachsen kompakt, buschig und aufrecht.

Standortansprüche

Beetrosen benötigen für ein optimales Wachstum und eine üppige Blüte einen tiefgründigen, nährstoffreichen und gut durchlässigen Boden sowie einen sonnigen und luftigen Standort (Seipel et al., 2017).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Beetrosen haben eine niedrige oder breitbuschige Wuchsform. Sie sind für Gruppen- und Reihenpflanzungen oder für die Bestockung grösserer Flächen geeignet. In der Menge sorgen sie für Farbe auf Arealen und entfalten so bereits von Weitem ihre gestalterische Wirkung. Auch die Kombination mit Stauden ist möglich (Bross-Burkhardt, 2017). Beetrosen werden primär für gestalterische Zwecke eingesetzt. Beetrosenflächen werden vom Menschen üblicherweise nicht aktiv begangen.

Polyantha-Rosen werden im Gegensatz zu den gefüllten Floribunda-Rosen mit ungefüllten oder halbgefüllten Blüten gezüchtet (Seipel et al., 2017). Für nektar- und pollensuchende Insekten sind nur ungefüllte Sorten nutzbar (Hilgenstock & Witt, 2004). Durch den Einsatz der Floribunda-Sorten kann der ökologische Wert von Rosenbeeten gesteigert werden. Das ökologische Potenzial liegt vor allem in der ressourcenschonenden und schädlingsvorbeugenden Pflege, durch welche der Einsatz von Pflanzenschutzmassnahmen verringert werden kann.

Naturnahe Pflege

Zum Vorbeugen von Schädlingen und Krankheiten wird bedarfsgerecht gewässert und organisch gedüngt (Kreuter, 2016). Mit dem Rückschnitt wird ein luftiger und lockerer Aufbau angestrebt, der die Pflanzengesundheit fördert. Beetrosen müssen im Winter je nach Witterungsbedingungen und Robustheit der Sorte vor Kälte geschützt werden (Kreuter, 2016). Beim Pflanzenschutz werden vorbeugende Massnahmen ergriffen. Beispielsweise können Begleitpflanzen eingebracht werden, die Schädlingen entgegenwirken oder Nützlinge fördern (Bross-Burkhardt, 2017). Bei direkten Massnahmen wird auf den Einsatz biologisch verträglicher Präparate geachtet. Gejätet werden vor allem ausläuferbildende Wurzelunkräuter. Einjährige Beikräuter sind leichter in Schach zu halten und können als Nahrungsquelle für Bodenlebewesen in den Boden eingearbeitet werden (Bross-Burkhardt, 2017). Als SOLL-Zustand resultiert eine Rosenpflege, bei welcher das Fördern heimi-



scher Nützlinge die Artenvielfalt erhöht und gleichzeitig der Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln zum Erhalt der Vitalität der Beet-Rosen gesenkt werden kann. Dabei sollen die gestalterischen Anforderungen weiterhin erfüllt sein. Bei der Wahl der Pflegemassnahmen sind der IST-Zustand und mögliche Probleme der Fläche, etwa das Auftreten von Problem-Wildkräutern, zu berücksichtigen.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Beetrosen

- **Vorbeugende Pflanzenschutzmassnahmen ergreifen**
- **Mit geeignetem Rückschnitt Pflanzengesundheit fördern**
- **Organischen Dünger verwenden und bedarfsgerecht dosieren**
- **Nützlinge gegen Rosenschädlinge fördern**
- **Bei direktem Pflanzenschutz auf biologische Verträglichkeit achten**

Pflegemassnahmen

Rückschnitt

Sobald kein Frost mehr zu erwarten ist, erfolgt der Frühjahrsschnitt. (Seipel et al., 2017) empfiehlt einen Rückschnitt auf drei bis fünf Augen. Je kräftiger der Trieb, desto stärker wird zurückgeschnitten. (Kreuter, 2016) rät dazu, im Frühjahr den Schnitt auf das Aussäubern zu konzentrieren: Dünne und erfrorene Äste werden ins gesunde Holz zurückgeschnitten. Nach innen wachsende Zweige sind zu entfernen, schwache Zweige werden auf ein bis zwei Augen eingekürzt. Ansonsten sind vor allem frisch gepflanzte sowie überalterte und kranke Exemplare stärker einzukürzen, dies etwa auf einen Drittel Länge. Dabei darf das Schnittgut erkrankter Exemplare nicht liegenbleiben, um das Risiko einer Ansteckung zu minimieren.

Der Sommerschnitt findet nach der ersten Blüte statt. Dabei werden nur welke Blüten entfernt. Er dient der Blütenbildung und dem Wachstum. Es soll möglichst wenig Blattmasse entfernt werden (Seipel et al., 2017).

Düngen

Im Frühling erfolgt eine erste Düngung, dazu eine mit Mulch abgedeckte Kompostgabe. Der verwendete Kompost sollte dafür stark verrottet sein, da sonst die Gefahr von Pilzbefall besteht. Nach der Hauptblüte, um Ende Juni, wird zwecks Knospenbildung ein zweites Mal gedüngt. Organischer Dünger fördert die Tätigkeit der Bodenmikroflora und damit die Pflanzengesundheit. Er sollte mineralischem Dünger vorgezogen werden (Kreuter, 2016). Der übermässige Eintrag von stickstoffhaltigem Dünger kann Schädlinge begünstigen (siehe Abschnitt «Pflanzenschutz») und ist zu vermeiden.



Wässern

Rosen bilden tiefe Wurzeln und müssen vor allem in heissen Sommerwochen gewässert werden, dies im unmittelbaren Wurzelbereich. Eine wöchentliche, dafür gründliche Wässerung ist der Pflanze dienlicher als eine tägliche Wässerung in kleinen Mengen (Kreuter, 2016). Um Pilzkrankheiten zu vermeiden, sollen die Blätter nicht benetzt werden (Seipel et al., 2017).

Winterschutz

Rosen werden während des Winters vor Frost geschützt. Dazu wird mit Erde, Kompost, Laub oder strohigem Mist angehäuelt: Das Substrat wird um den Stiel zu einem kleinen Berg geformt. (Seipel et al., 2017) empfiehlt dafür eine Höhe von etwa 20-25 cm. Herausschauende Triebe sind mit Reisig von Fichte oder Tanne abzudecken. Im Frühjahr ist wieder abzuheulen. Laut Kreuter 2016 sind Winterschutzmassnahmen nur in rauen Gegenden notwendig. Ebenfalls zu beachten ist die sortenabhängige Frostresistenz.

« Die richtige Pflege beugt Pflanzenkrankheiten vor. »

Pflanzenschutz

Wie bei vielen Kulturpflanzen wirkt die richtige Pflege, also die Förderung der Boden- und Pflanzengesundheit, als Vorbeugungsmassnahme gegen Schädlinge und Krankheiten. Auch das Zusammennehmen und Kompostieren des abgeworfenen Laubs im Herbst hilft dabei, Ansteckungen zu minimieren.

Die wichtigsten Schädlinge und Krankheiten sowie biologisch verträgliche Behandlungen gemäss (Bross-Burkhardt, 2017) werden im Folgenden aufgeführt. Eine Ausnahme bildet der Rosenrost. Für diese Krankheit sind Beet- und andere moderne Rosen im Vergleich zu Alten Rosen weniger anfällig.

Eine wichtige Pilzkrankheit ist Sternrusstau, der im Sommer als schwarzbraune und am Rand häufig sternförmige Flecken auftritt. Befallene Blätter fallen mit der Zeit von der Pflanze ab. Diese sind aufzulesen und zu entsorgen, sie dürfen nicht kompostiert werden.

Bei Echten Mehltau wird die Pflanze mit einem mehligem weissen Belag überzogen. Zu wenig Frischluft, Wassermangel und eine übermässige Stickstoffdüngung begünstigen diese Pilzkrankheit. Betroffene Triebe und Knospen sind abzuschneiden und zu entsorgen (Bross-Burkhardt, 2017). Bereits das Anlegen gewisser Pflanzen kann Schadorganismen fernhalten. Tagetes hilft beispielsweise bei Wurzelälchen, Lavendel bei Läusen und Ameisen (Kreuter, 2016). Blattläuse befallen vor allem Rosen, die unter Wassermangel leiden. Eine genügende Wassergabe, vor allem in trockenen Perioden und bei noch nicht fest eingewurzelten Pflanzen, kann das Auftauchen von Blattläusen also vorbeugen. Eine weitere Gegenmassnahme stellt die Förderung von blattlausvertilgenden Nützlingen dar, etwa Schwebfliegen-, Florfliegen-, Gallmücken- und Schlupfwespenlarven sowie Marienkäfer. Diese werden



durch Pflanzen angelockt, die den adulten Individuen als Nektarquelle dienen. Doldenblütler sind bei Schwebfliegen besonders beliebt. Für die direkte Bekämpfung der Blattläuse kann biologisch verträgliches Seifenpräparat eingesetzt werden. Dieses wird abends mit einem Handzerstäuber tropfnass auf Blattachsen und -unterseiten gespritzt. Bei sehr starkem Befall kann auch eine Steinmehlstäubung der Triebe und Blätter vorgenommen werden.

Die Larven von Blattrollwespen rollen sich bis zu ihrer Verpuppung in Rosenblätter ein, verzehren aber keine Pflanzenteile und sind damit keine Schädlinge (Bross-Burkhardt, 2017).

Beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sind nur Produkte der Betriebsmittelliste des FiBL zu verwenden (Tamm et al., 2018).

Jäten

Im naturnahen Garten werden einjährige Unkräuter gründlich, aber nicht mit Nulltoleranz abgehackt. Die Stängel- und Blätterreste können als Futter für Bodenlebewesen eingegraben werden. Unkräuter, die sich über Ausläufer vermehren, sollten konsequent entfernt werden. Es soll vor allem gejätet werden, wenn der Boden trocken ist, da die Unkräuter bei feuchter Witterung rasch wieder austreiben (Bross-Burkhardt, 2017).

Gesetze und Richtlinien

- Pflanzenschutzmittelverordnung (Regelt die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, Auswahlkriterien werden erläutert, zum Beispiel die Auswirkungen auf Nützlinge und Bodenlebewesen)
- Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngern (DüV) 916.171
- Düngerbuch-Verordnung WBF (DüBV) 916.171.1
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRv) 814.81 (Höchstmenge Kompost)
- Aktuelle Betriebsmittellisten FiBL für den biologischen Landbau oder für Kleingärten in der Schweiz: Enthält Liste mit zugelassenen Produkten für den Pflanzenschutz (Tamm et al., 2018)

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Beim Ausfall von Rosenstöcken im Beet sind nach Möglichkeit robuste Sorten als Ersatz zu pflanzen. Dadurch ergibt sich ein geringerer Ressourcenaufwand für die Krankheits- und Schädlingsabwehr. Als Richtinstrument bieten sich Listen der Allgemeinen Deutschen Rosenneuheitenprüfung (ADR) an. Diese Listen enthalten Rosensorten, die auf ihre Widerstandsfähigkeit bezüglich Blattkrankheiten, ihre Winterhärte und andere Qualitätskriterien geprüft wurden (Frank, 2007). Hier ist nebst der Robustheit besonders auf ungefüllte, pollentragende Sorten zu achten.

Alternativ zu klassischen Beetrosen ist zudem die Wahl naturnaher Kleinstrauchrosen zu empfehlen. Diese verfügen meist über offene oder wenig gefüllte Blüten, bilden viele Früchte aus, sind widerstandsfähig und pflegeleicht (Witt, 2011). Auch klassische Wildrosen können sich als Ersatz für ausfallende Beetrosen eignen, durch die höhere und oft ausladendere Wuchsform ergibt sich hier jedoch ein anderes Erscheinungsbild als bei Beet- und niederwüchsigen Kleinstrauchrosen (Witt, 2010).



Abb. 17: Naturnahe Kleinstrauchrosen stellen eine attraktive zu klassischen Beetrosen mit gefüllten Blüten dar. (Bildquelle: Colourbox)

Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Frühjahrsschnitt hauptsächlich zur Säuberung und differenziert
- Organischen Dünger verwenden
- Nützlinge für Pflanzenschutz fördern
- Bei Bedarf biologisch verträgliche Pflanzenschutzmittel einsetzen



- Frühjahrsschnitt auf ganzer Fläche auf drei bis fünf Augen
- Mineralischen Dünger verwenden
Konventionelle Pflanzenschutzmittel verwenden



Ökologisch wertvoll



Qualitäten

Ökologie

Beet weist eine Vielzahl von Nützlingen auf; es enthält für heimische Nützlinge förderliche nektarspendende Begleitpflanzen.

Gestaltung

Hohe ästhetische Qualität dank gut entwickelter Blüte. Eine wirkungsvolle Kombination mit Begleitpflanzen ist realisiert.

Nutzung

Nutzung als Gestaltungselement oder Abgrenzung uneingeschränkt möglich.

Ökologie

Das Rosenbeet weist keine oder wenige Nützlinge und nektarspendende Begleitpflanzen auf.

Gestaltung

Hohe ästhetische Qualität dank gut entwickelter Blüte. Die Fläche hat monotonen Charakter.

Nutzung

Nutzung als Gestaltungselement oder Abgrenzung uneingeschränkt möglich.

Abb. 18: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Beetrosen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Rückschnitt	Beim Sommerschnitt nur welke Blüten entfernen	Nach der Blüte	2x / Jahr	Gartenschere
Düngen	Organischen Dünger einsetzen	März bis Ende Juni	bis 2x / Jahr	Dünger
Wässern	Wenig, dafür ausgiebig im Wurzelbereich; Bei eingewachsenen Rosen nur bei langen Trockenperioden; Blätter nicht benetzen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Schlauch, Giesskanne
Winterschutz	Nur in kalten Gegenden; Anhäufeln oder Reisig verwenden; Am Winterende abhäufeln	Winter	1x / Jahr	Substrat zum Anhäufeln; Reisig
Pflanzenschutz	Nach Bedarf und Krankheit / Schädling, präventive Massnahmen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Pflanzenschutzmittel, Feinzerstäuber
Jäten	Wurzelunkräuter konsequenter jäten als Samenunkräuter	Bei trockenem Boden	Nach Bedarf	Gartenhacke, Unkrautstecher

Tab. 6: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Beetrosen



6

Bodendecker



Bodendecker sind einheitlich wirkende, dicht über die Bodenoberfläche ausgebreitete Pflanzenteppiche einheitlicher Höhe. Sie bestehen aus in Gruppen gepflanzten, niedrig wachsenden Stauden oder Kleingehölzen. Bei standortgerechter Pflanzenauswahl eignen sich Bodendecker um extreme Standorte oder Hänge zu begrünen. Um kissenartig und dicht zu wachsen, benötigten verholzende Bodendecker einen regelmässigen Rückschnitt ins alte Holz.

Bei den Bodendeckern handelt es sich um Pflanzen, die einer höheren Gesellschaftsstufe angehören und überwiegend in Gruppen gepflanzt werden (Brinkforth, 1995).

Standortansprüche

Die bodendeckenden Pflanzenarten müssen sich nach den vorhandenen Standorteigenschaften richten. Aufgrund der Vielzahl möglicher Arten können prinzipiell an allen Standorten Bodendecker angepflanzt und erhalten werden. In sehr schattigen Lagen und unter Bäumen ist die Vielfalt möglicher Bodendecker eingeschränkt. Unter flachwurzelnden Bäumen liegt dies vor allem an der Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe (Brinkforth, 1995).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Häufig sind Bodendecker in Kombination mit Gehölzrabatten, Stauden- oder Rosenbepflanzungen, als Böschungsbegrünung, Strassenbegleitgrün, in Parks und Anlagen oder als Grabbepflanzung zu finden (Brinkforth, 1995). Fast immer handelt es sich dabei um Flächen, die nicht direkt von Menschen genutzt werden. Bodendecker haben oft eine rein ästhetische Funktion oder dienen der Abgrenzung. Der Anspruch an Bodendecker ist es, bei geringem Pflegeaufwand eine geschlossene Vegetationsdecke bilden zu können. Bei Bodendeckern dominieren also die Gestaltungsansprüche und es handelt sich um einen eher selten gestörten Vegetationstyp. Genau darin liegt ihr ökologisches Potential, da sie ein wichtiger Rückzugsort für die Fauna sein können. Bodendecker wachsen flächig und in grosser Ausdehnung. Jede Art kommt dadurch immer in grösseren zusammenhängenden Flächen vor. Aus floristischer Sicht ist die Artenvielfalt innerhalb einer solchen Bepflanzung sehr gering. Der ökologische Wert von Bodendeckern ist höher, wenn mehrere verschiedene, einheimische und regionaltypische Arten verwendet werden. Für Insekten, besonders Spinnen, kleine Säugetiere wie Igel sowie einige Reptilien und Amphibien sind Bodendecker als ungestörte Rückzugsräume ein wichtiger Teil ihres Lebensraumes. Einige Bodendecker, vor allem an sonnigen und halbschattigen Standorten, blühen grossflächig und über



längere Zeiträume. Diese Blüten können eine wichtige Nahrungsgrundlage für Bienen und andere Insekten sein. Durch möglichst extensive Pflegeeingriffe sollte der Fokus naturnaher Pflege von Bodendeckern auf der Förderung der Fauna und der Reduktion des Ressourcenverbrauchs gelegt werden.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Bodendeckern

- **Invasive Neophyten und Problemwildkräuter jäten**
- **Düngen nur bei Mangelerscheinungen und ausschliesslich mit Kompost oder organischem Langzeitdünger**
- **Pflegeschnitt von bodendeckenden Stauden bei Bedarf jährlich, Verjüngungsschnitt bei Gehölzen nur alle 2–3 Jahre**
- **Schnittmassnahmen vor Vegetationsbeginn**
- **Reduziert Lauben**

Naturnahe Pflege

Die Pflege von Bodendeckern ist stark von den vorhandenen Arten und dem Standort abhängig. Grundsätzlich müssen nur tiefwurzeln- und wurzelausläufer bildende Wildkräuter gejätet werden, da sie sich schnell ausbreiten können. Andere Wildkräuter können in der Fläche toleriert werden und erhöhen so die Artenvielfalt und das Nahrungsangebot für Insekten. Nur bei bodendeckenden Stauden sind Pflegeschnitte und bei Bedarf das Entfernen von Laub nötig. Bei anderen Bodendeckern kann das Laub liegen gelassen werden. Dieses trägt zur natürlichen Düngung bei. Sollten die Pflanzen Mangelerscheinungen aufweisen, können sie mit Kompost oder organischem Langzeitdünger gedüngt werden.

Zur Optimierung des ökologischen Potentials steht bei Bodendeckern eine Reduktion der Pflegemassnahmen und der dafür eingesetzten Ressourcen im Vordergrund. Daran orientiert sich die Definition des SOLL-Zustandes und das Ergreifen der korrekten Pflegemassnahmen. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie weit die Pflegemassnahmen reduziert werden können, ohne die gestalterischen Anforderungen zu vernachlässigen. Die Steigerung der Artenvielfalt ist aufgrund der Dominanz der bodendeckenden Arten nur eingeschränkt möglich. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Fläche, wie zum Beispiel das Auftreten von Problem-Wildkräutern, berücksichtigt werden.



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Nur Problem-Wildkräuter jäten
- Ränder schneiden nach Bedarf
- Düngen nur bei Bedarf, nur mit Kompost oder organischem Dünger
- Lauben nur wenn Bodendecker beeinträchtigt werden
- Pflegeschnitt nur bei Bedarf im März
- Verjüngungsschnitt nach Bedarf im März

- Herbizideinsatz
- Pestizideinsatz
- Laub immer entfernen
- Regelmässig düngen ohne Bedarf
- Verwendung mineralischer Düngemittel
- Entfernen aller Wildkräuter



Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Die floristische Artenvielfalt ist leicht erhöht und wird toleriert, der Ressourcenverbrauch ist so gering wie möglich.

Gestaltung

Vorkommen von einigen Wildkräutern und blühenden Pflanzen zwischen den Bodendeckern.

Nutzung

Nutzung als gestalterisches Element oder Abgrenzung uneingeschränkt möglich.

Ökologie

Die Artenvielfalt ist sehr gering, das Potential zum Sparen von Ressourcen wird ignoriert.

Gestaltung

Es kommen keine Wildkräuter vor.

Nutzung

Nutzung als gestalterisches Element oder Abgrenzung uneingeschränkt möglich.

Abb. 19: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Bodendeckern bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



Pflegemassnahmen

Wildkräuter entfernen

Problem-Wildkräuter, invasive Neophyten oder wildwachsende Gehölzsämlingen müssen mechanisch entfernt werden. Dabei müssen vor allem tiefwurzelnde Wildkräuter wie Disteln und Löwenzahn, und ausläuferbildende Wildkräuter wie Winden oder Giersch frühzeitig und vollständig entfernt werden, da sie sich sonst schnell über die gesamte Bepflanzung ausbreiten können. Andere Wildkräuter wie Storchenschnabel, Brennnesseln oder Ehrenpreis wirken meist nicht störend und können toleriert werden. Mit zunehmendem Alter und damit auch zunehmender Dichte der Pflanzung nimmt der Pflegeaufwand kontinuierlich ab (Brinkforth, 1995).

« Artenvielfalt zulassen statt Monokulturen pflegen. »

Pflegeschnitt

Der Pflegeschnitt dient der Pflanzenregulierung und dem gepflegten Erscheinungsbild von bodendeckenden Stauden. Um der Fauna während den Wintermonaten Schutz zu bieten, haben Schnittmassnahmen nach Möglichkeit im Frühjahr, kurz vor Vegetationsbeginn, zu erfolgen. Bei Bedarf werden verblühte Pflanzenteile, verdorrte Triebe und Blätter zurückgeschnitten. Auch Farne und Gräser sollen erst im Frühjahr zurückgeschnitten werden, um den natürlichen Winterschutz der Wurzelstöcke zu gewährleisten (Brinkforth, 1995).

Verjüngungsschnitt

Der Verjüngungsschnitt ist besonders bei bodendeckenden Halb- und Zwergsträuchern relevant. Um einem Vergreisen der Pflanzen und einem unkontrollierten Wachstum vorzubeugen, müssen diese verholzenden Bodendecker alle 2–3 Jahre um 2/3 eingekürzt werden. Nadelgehölze dürfen jedoch nicht zurückgeschnitten werden (Brinkforth, 1995).

Kanten schneiden

Bodendecker können sich rasch ausbreiten und die Grenzen der Vegetationsfläche überwachsen. Ist dies unerwünscht, so sind die Pflanzen an den Kanten regelmässig zurückzuschneiden.

Düngen

Bodendecker müssen prinzipiell nicht gedüngt werden. Herabfallendes Laub kann liegen gelassen werden und bildet so eine natürliche Düngung und Mulchschicht. Weisen die Pflanzen Mangelerscheinungen auf, kann Kompost oder organischer Langzeitdünger gemäss der Betriebsmittelliste des FiBL ausgebracht werden.



Lauben

Das Entfernen von Laub ist prinzipiell nicht nötig. Das Laub bildet eine natürliche Mulchschicht und trägt zur Bodenbildung sowie zur Nährstoffversorgung bei. Laub muss nur dann entfernt werden, wenn es langfristig auf den Bodendeckern liegen bleibt und diese im nächsten Frühjahr beim Wachstum oder Wiederaustrieb stört.

Gesetze und Richtlinien

- Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngern (DüV) 916.171
- Düngerbuch-Verordnung WBF, (DüBV) 916.171.1
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) 814.81 (Höchstmenge Kompost)
- Bio-Suisse-Richtlinien
- Betriebsmittelliste des FiBL für die Schweiz (Tamm et al., 2018)
- Merkblatt GSS zu organischer Düngung (Rusterholz und Weibel, 2016)

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Um die strukturelle Vielfalt und das Nahrungsangebot für Insekten und Kleinsäuger zu erhöhen, können Bodendecker mit einheimischen Sträuchern ergänzt werden. Diese sind besonders wertvoll, wenn sie Blüten und Früchte tragen und können direkt zwischen die Bodendecker gesetzt werden.

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Wildkräuter entfernen	Sichtkontrolle, nach Bedarf entfernen	April bis September	3x / Jahr	Grabwerkzeug
Pflegeschnitt	Nur bodendeckende Stauden	Februar bis März	1 x / Jahr	Gartenschere
Verjüngungsschnitt	Nicht bei Nadelgehölzen	März	Alle 2–3 Jahre	Gartenschere, Astschere
Kanten schneiden	Nach Bedarf zur Eingrenzung	April bis September	1x / Jahr	Gartenschere
Düngen	Nach Bedarf (bei Mangelercheinungen), nur organischer Langzeitdünger oder Kompost	April bis September	Nach Bedarf	Org.Langzeitdünger, Kompost

Tab. 7: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Bodendecker





Moorbeet



Moorbeete sind Bepflanzungen bestehend aus langlebigen Gehölzen, welche natürlicherweise in einem sauren Substrat vorkommen. Sie enthalten immergrüne und bis 5 m hohe Rhododendren, laubabwerfende Azaleen, Heidelbeeren oder mattenförmig wachsende Heidekräuter. (Seipel et al. 2017).

Standortansprüche

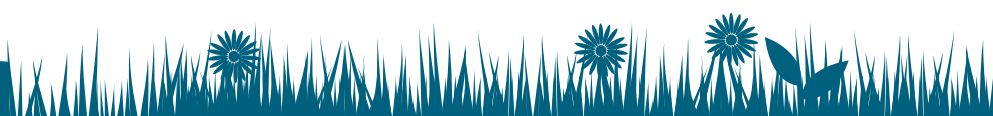
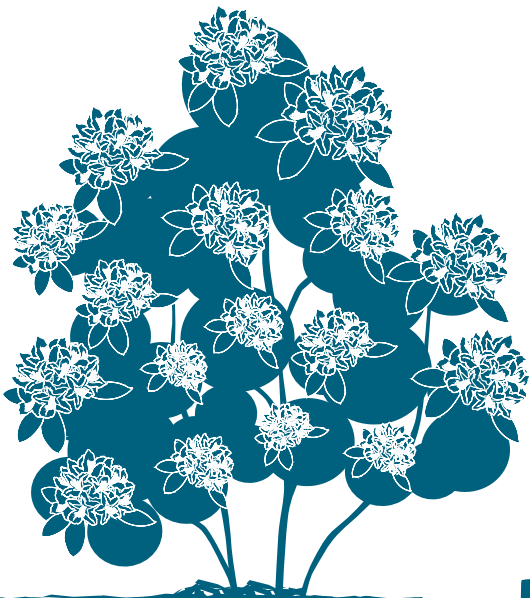
Moorbeete benötigen einen halbschattigen Standort. Eine gute Drainage ist wichtig, da Moorbeetpflanzen empfindlich gegen Staunässe sind. Trotzdem soll der Boden feucht und nährstoffreich sein. Humusreiche Sandböden und sandig-humose Lehm Böden eignen sich besser als schwere Ton- oder Lehm Böden. Ideal wachsen Rhododendren unter tiefwurzelnenden und lichten Bäumen, da hier keine Wurzelkonkurrenz vorherrscht und Schutz vor der Mittagssonne bei gleichzeitig günstigen Lichtverhältnissen garantiert ist. Aufgrund der Gefahr vor Frosttrocknis sollte der Standort windgeschützt sein. Der pH-Wert des Bodens sollte zwischen 4.5 und 5.5 liegen (Seipel et al., 2017).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Moorbeete sind in erster Linie Gestaltungselemente. Dabei wirken vor allem die imposanten, immergrünen und farbenfrohen blühenden Rhododendren sowie die Heiden. Sie können auch zur Abgrenzung benutzt werden. Die vitaminreichen Früchte der Heidelbeere sind für den Menschen zum Verzehr geeignet. Die für Moorbeete günstigen sauren Bodenbedingungen müssen auf kalkhaltigem Grund künstlich erschaffen werden. Die Vegetation setzt sich oftmals aus exotischen oder standortfremden Arten zusammen. Das ökologische Potenzial von Moorbeeten in der Pflegephase liegt deshalb weniger in der Biodiversitätsförderung. Es kann vor allem mit Pflege-Massnahmen ausgeschöpft werden, die weniger oder nachhaltiger produzierte Ressourcen verbrauchen, sowie den Einsatzbedarf von Pflanzenschutzmitteln mindern. Daran orientiert sich die Definition des SOLL-Zustandes. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie stark Ressourcen eingespart werden können, während die dekorative Funktion des Moorbeets beibehalten wird.

Naturnahe Pflege

Ein Verjüngungsschnitt bei Rhododendren ist mit einer Nährstoffgabe von saurem Dünger, dem Auffüllen des Substrats sowie einer ausreichenden Bewässerung zu kombinieren (Pirc, 2017). Krankheiten und Schädlinge treten nur bei nicht vitalen Rhododendren und Azaleen auf. Vorbeugend wirken eine bedarfsgerechte Versorgung mit Nährstoffen und Wasser (Ehsen & Müller, 2014). Die im Pflanzbereich bestehende Mulchschicht beugt unerwünschte Beikräuter vor und hält den Boden feucht. Sie ist bei Bedarf zu ergänzen. Als Substrat eignet sich torffreies Substrat, zum



Beispiel Laub oder Rindenmulch (Seipel et al., 2017); Bezugsquellen für ökologisch verträgliche Mulchprodukte sind in der Betriebsmittelliste des FiBL aufgelistet (Tamm et al., 2018). Torf ist aus ökologischen Gründen nicht mehr vertretbar, da dieser aus Mooren, gefährdeten Lebensräumen, stammt. Ferner werden beim Trocknen des Torfes klimaschädliche Gase freigesetzt (BAFU, 2018).

Werden Pflanzenschutzmassnahmen notwendig, sind diese mithilfe der biologischen Schädlingsbekämpfung oder mit biologisch verträglichen Präparaten durchzuführen.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Moorbeeten

- **Organischen Dünger verwenden**
- **Wässern nur bei Bedarf**
- **Torffrei mulchen**
- **Bei Bedarf biologisch verträgliche Pflanzenschutzmassnahmen anwenden**

Pflegemassnahmen

Rückschnitt

Abgeblühte Blütenstände von Rhododendren werden von Hand abgebrochen, vor allem bei jüngeren Pflanzen (Ehsen & Müller, 2014). Ein Erhaltungsschnitt an gewachsenen Rhododendren ist nicht bei allen Arten nötig. Vertrocknete Triebe oder solche mit ungeöffneten Blüten werden bis über das nächste gut entwickelte Blatt zurückgeschnitten. Braune Triebe werden entfernt, wobei die dafür verwendeten Gerätschaften danach gründlich zu reinigen oder zu desinfizieren sind. Triebe, welche die Wuchsform stören, können auf die Hälfte eingekürzt werden. Der Verjüngungsschnitt wird bei älteren Rhododendren mit nachlassendem Wachstum angewendet: Im Frühjahr sind die ältesten Triebe bis zu einem Drittel weit bis kurz über einer Verzweigung ins alte Holz zu schneiden. Dabei wird ein wenige Zentimeter langer Zapfen stehen gelassen (Pirc, 2017).

Bei Heidelbeeren sind keine Schnittmassnahmen erforderlich (ebd.).

Heiden werden nach Bedarf im Frühjahr alle 1 bis 4 Jahre geschnitten, die Schnee-Heide erst nach ihrer frühjährlichen Blüte: Die Triebe schneidet man bis direkt unter den verblühten Stand zurück. Dabei muss bei der Schnee-Heide ein Teil des vorjährigen Triebs übrigbleiben. Bei den anderen Arten ist nicht ins alte Holz hineinzuschneiden. Verwendet wird eine Garten-, Baum- oder Heckenschere (Pirc, 2017).



Düngen

Rhododendren und Azaleen sind als Flachwurzler auf eine regelmässige Nährstoffzufuhr von April bis Oktober angewiesen. Besonders bei der Verwendung von unverrottetem Mulch wie Rindenmaterial ist auf eine ausreichende Stickstoffdüngung zu achten, da das Mulchmaterial beim Abbau selbst Stickstoff bindet. Als organische Alternative zu konventionellen mineralischen Düngern werden hierfür stickstoffreiche, langsam abbaubare Hornspäne empfohlen. Grossblumige Rhododendron-Hybride benötigen gut doppelt so viel Dünger wie Azaleen. Es wird jeweils vier Wochen vor und nach der Blütezeit gedüngt, wobei die zweite Düngung bescheidener ausfallen darf als die erste (Ehsen & Müller, 2014). Kultur-Heidelbeeren sind bezüglich Nährstoffen genügsamer. Gedüngt werden müssen sie nur bei Stickstoffmangel, der an gelblich-grünen Blättern und schwachen Neutrieben erkennbar ist. Dann ist ein für Rhododendren, Azaleen oder Heidelbeeren geeigneter, saurer wirkender Dünger einzusetzen (Markley, 2014). Sowohl für Rhododendren als auch Heidelbeeren stehen nebst Hornspänen auch organische Dünger aus dem Fachhandel zur Verfügung (Tamm et al., 2018).

Wässern

Das Wässern von Rhododendren und Azaleen ist bei Trockenheit nötig, da der Boden konstant feucht sein sollte (Seipel et al., 2017).

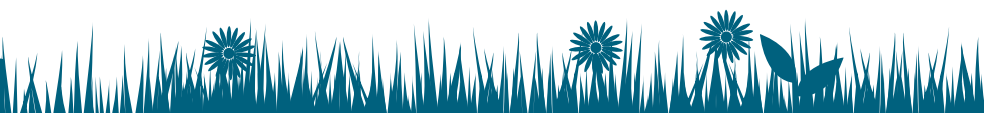
« Torfersatzprodukten als nachhaltige Alternative verwenden. »

Pflanzenschutz

Wichtige Pflanzenschädlinge und -krankheiten bei Rhododendren und Azaleen sind der Gefurchte Dickmaulrüssler (Käfer und Larve), die Rhododendronzikade sowie der bei Azaleen häufig auftretende Echte Mehltau (Ehsen & Müller, 2014). Als biologische Bekämpfungsmassnahme gegen den Gefurchten Dickmaulrüssler eignen sich wirtsspezifische Nematoden gemäss (Tamm et al., 2018). Im Fall der Rhododendronzikade ist vor allem das durch den übertragenen Pilz *Pycnostysanus azaleae* verursachte Knospensterben im Winter problematisch, das Pflanzensaugen der Zikade selber ist vernachlässigbar. Befallene Knospen sollten entfernt und entsorgt werden, dies aber nicht über den Kompost. Allenfalls können gelbe, insektizidfreie Leimtafeln eingesetzt werden (Wermelinger, 2010). sowie Das Vermeiden von Überdüngung kann Echtem Mehltau vorbeugen, betroffene Pflanzenteile sind zu entfernen (Kreuter, 2016). Zur Bekämpfung des Echten Mehltaus und des Knospensterbens stehen Spritzmittel gemäss Betriebsmittelliste des FiBL zur Verfügung, die Nützlinge schonen (Tamm et al., 2018; Koller, 2016).

Gesetze und Richtlinien

- Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngern (DüV) 916.171
- Düngerbuch-Verordnung WBF (DüBV) 916.171.1
- Pflanzenschutzmittelverordnung (Regelt die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln, Auswahlkriterien werden erläutert, zum Beispiel die Auswirkungen auf Nützlinge und Bodenlebewesen)
- Aktuelle Betriebsmittellisten FiBL für den biologischen Landbau oder für Kleingärten in der Schweiz: Enthält Liste mit zugelassenen Produkten für den Pflanzenschutz



Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Rückschnitt				
a) Rhododendren und Azaleen	Verjüngungsschnitt, Abbrechen verblühter Knospen nach Bedarf	Frühling	Nach Bedarf	Gartenschere
b) Heiden		Frühling	1–4 Jahre	Garten-, Hecken-, Baumschere
Düngen				
a) Rhododendren und Azaleen	Bei Azaleen nur halb so viel Dünger wie bei Rhododendron nötig	April (1. Düngung) Juni / Juli (2. Düngung)	2x / Jahr	Hornspäne oder anderer organischer Dünger
b) Heidelbeeren	Nur bei Stickstoffmangel und in kleinen Mengen	Frühling	Nach Bedarf	Spezialdünger
Wässern		Nach Bedarf	Nach Bedarf	Schlauch, Giesskanne
Mulchen	Keinen Torf verwenden	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Laub, Rindenmulch
Pflanzenschutz	Krankheits- / schädlingsspezifische Behandlung	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Pflanzenschutzmittel, Feinzerstäuber

Tab. 8: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Moorbeete

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Innerhalb des Profils Moorbeet ist der Spielraum für Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen zugunsten einer naturnahen Pflege begrenzt. Bei Sanierungen oder Erneuerungen ist zu prüfen, ob ein den Standortbedingungen angepasstes Gestaltungselement ausgeführt werden kann, durch welche die dekorative Funktion ebenfalls erfüllt wird. Dadurch würde sich ein Ressourcenaufwand notwendigen Erhaltung des sauren Milieus, wie es bei Moorbeeten nötig ist, erübrigen.



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Düngung mit Hornspänen
- Wässern nur bei Bedarf
- Bei Bedarf biologisch verträgliche Pflanzenschutzmassnahmen anwenden
- Mulchen mit Laub oder Rindenmulch



- Düngung mit mineralischem Dünger
- Wässern unabhängig vom Bedarf
- Konventionelle Pflanzenschutzmassnahmen ergreifen
- Mulchen mit torfhaltigem Substrat

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Der Ressourcenaufwand zur Moorbeet-Pflege ist gering.

Gestaltung

Das Gestaltungspotenzial des Moorbeets ist voll ausgeschöpft.

Nutzung

Nutzung als Gestaltungs- oder Abgrenzungselement ist uneingeschränkt möglich.

Ökologie

Der Ressourcenaufwand zur Moorbeet-Pflege ist hoch.

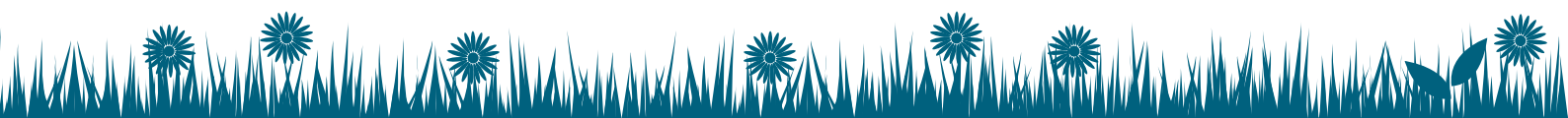
Gestaltung

Das Gestaltungspotenzial des Moorbeets ist voll ausgeschöpft.

Nutzung

Nutzung als Gestaltungs- oder Abgrenzungselement ist uneingeschränkt möglich.

Abb. 20: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Moorbeeten bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



8

Ruderalvegetation

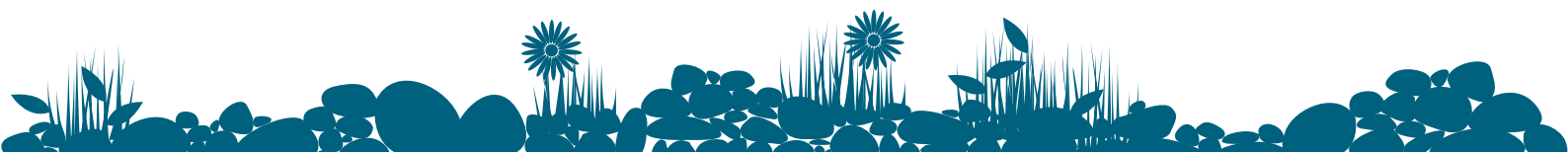


Als Ruderalfläche bezeichnet man eine Pioniervegetation aus vorwiegend einheimischen, wildwachsenden Stauden, welche sich auf steinigen, humusarmen Substraten ansiedeln. Typischerweise weisen Ruderalflächen einen hohen Anteil an offenem Boden auf. Diese Flächen sind ökologisch wertvolle Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Ruderalflächen können unterschiedliche Standortverhältnisse aufweisen. Da Ruderalpflanzen in der Regel lichtliebende Pflanzen sind, sollten Ruderalflächen aber einen möglichst sonnigen Standort haben. Sie kommen oft an Wegrändern oder im Randbereich von Chaussierungen vor. Auf Ruderalflächen ist die Nutzungsintensität geringer als auf Kiesbelägen. Immer häufiger werden sie auch als Gestaltungselement in Wohnsiedlungen oder Gewerbegebieten gezielt angelegt.

Ruderalvegetationen sind Vegetationstypen, die am Anfang ihrer Entwicklung stehen. Sie befinden sich oft an Orten, die natürlichen oder menschlichen Störungen ausgesetzt sind, was sie zu äusserst dynamischen Flächen macht. Im Siedlungsraum handelt es sich dabei um ungeplante Vegetation oder um gezielt angelegte Flächen. Nicht als Ruderalfläche gelten Kies- und Schottergärten, welche ausschliesslich grobkörniges mineralisches Material enthalten und/oder über eine Trennlage, wie z. B. ein Geotextil, verfügen.

Standortansprüche

Ruderalvegetationen kommen an Standorten mit steinigem, humusarmem Untergrund, wie zum Beispiel an Kiesplätzen oder Wegrändern, vor. Ruderalflächen können ganz unterschiedliche Standortverhältnisse aufweisen, von extrem trocken bis extrem nass und von nährstoffreich bis nährstoffarm (VSSG, 2012). Im Siedlungsgebiet stehen sie dauerhaft unter dem Einfluss menschlicher Nutzung, sind ursprünglich oder zeitweise pflanzenarm und weisen einen gestörten Bodenaufbau, ohne durchgehenden Oberboden oder natürliche Horizontbildung, auf. Meist handelt es sich um Biotope mit trockenen, warmen, nährstoffarmen Verhältnissen und lückiger Vegetation (Schaefer, 2012). Ruderalvegetation besteht in der Regel aus sehr lichtliebenden Pflanzen, die sonnige Standorte bevorzugen. Sie siedeln sich nur dort an, wo ein dichter Pflanzenteppich fehlt.



Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Im Siedlungsraum kommen Ruderalflächen vor allem an Gleisanlagen, Schuttlagerflächen, auf brachliegenden Arealen und am Rand von Strassen und Wegen vor. Immer häufiger werden sie auch als Gestaltungselement in Wohnsiedlungen oder Gewerbegebieten, oder als Retentionsflächen gezielt angelegt. Die Eigenschaften von Ruderalflächen werden durch eine hohe Frequenz von menschlichen Störungen der Vegetation und des Bodens erhalten. Diese Störungen erfolgen während der Entstehung und Nutzung der Ruderalfläche. Einige Ruderalflächen eignen sich aufgrund ihrer Lage (z. B. Gleisanlagen und Baustellen) nicht für die Nutzung. Andere, vor allem speziell angelegte Ruderalflächen in Wohnsiedlungen, eignen sich aufgrund ihrer Strukturvielfalt und den vorhandenen vegetationslosen Flächen für verschiedenste Nutzungen. Bei starker Nutzung kann jedoch die teils sensible Flora und Fauna gestört werden. Gestalterisch haben sie einen wilden Charakter, der von herkömmlichen Grünflächen im Siedlungsraum deutlich abweicht. Für Ruderalflächen im Siedlungsraum liegt der Pflegefokus auf dem Erhalt und der Erhöhung des ökologischen Potentials, da sie eine hohe Arten- und Strukturvielfalt aufweisen.

Ruderalflächen sind Extremstandorte und gehören floristisch zu den artenreichsten Grünräumen in Städten. Auch für Tierarten wie Wildbienen, Tagfalter oder Eidechsen, die eine offene, lückige Vegetation benötigen, bilden sie wertvolle Lebensräume. Wenn die Ruderalvegetation im Laufe ihrer Entwicklung zu stark verbuscht, verliert sie für diese Tierarten an Attraktivität (Ruckstuhl et al., 2010). Natürlicherweise kommen Pflanzen und Tiere der Ruderalvegetation an steilen Flussufern oder Schutthängen vor. Ruderalflächen in Siedlungsräumen bilden hierfür ein Ersatzbiotop, das jedoch häufig auch von invasiven und exotischen Arten (Neophyten) aus wärmeren Regionen besiedelt wird. Berufskraut, Kanadische Goldrute oder der Götterbaum sind typische invasive Neophyten auf Ruderalflächen. Heimische Ruderalpflanzen trockener Standorte sind beispielsweise Schöllkraut, Eselsdistel, Wegwarte, Huflattich, Königskerzen, Natterkopf, Beifuss und verschiedene Dickblattgewächse.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Ruderalflächen

- **Regelmässige Sichtkontrolle und Entfernen von invasiven Neophyten und Gehölzpflanzen**
- **Periodischer Schnitt der Vegetation**
- **Periodische Störung des Bodens**



Naturnahe Pflege

Bei geringem Nährstoffgehalt im Untergrund entwickeln sich Ruderalfluren sehr langsam und benötigen nur extensive Pflege. An Nährstoffreichen, feuchten Standorten ist eine häufigere Pflege notwendig. Die Entfernung von invasiven Neophyten gehört zu den wichtigsten Pflegemassnahmen. Um ihre Ausbreitung zu verhindern, sind regelmässige Sichtkontrollen durchzuführen und erkannte invasive Neophyten schnellstmöglich zu entfernen. Da Ruderalstandorte mit der Zeit verbuschen und ihre typischen Eigenschaften verlieren, müssen sie immer wieder neu «geschaffen» werden und in regelmässigen Abständen saniert werden. Um die Verbuschung zu verlangsamen, sind Gehölzpflanzen regelmässig zu entfernen. Bei der naturnahen Pflege einer Ruderalvegetation steht der Erhalt beziehungsweise die Förderung der Artenvielfalt im Vordergrund. Daran orientiert sich die Definition des SOLL-Zustandes und das Ergreifen der korrekten Pflegemassnahmen. Ruderalflächen sollen möglichst lange in ihrem Anfangsstadium gehalten werden, denn dann ist die Artenvielfalt am höchsten (Ruckstuhl et al., 2010). Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, welche Pflegemassnahmen den IST-Zustand der Ruderalvegetation in den SOLL-Zustand überführen können. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Fläche berücksichtigt werden. Dies können bereits eingetretene Verbuschung oder das Vorkommen von Problempflanzen sowie invasive Neophyten sein. Ist dies der Fall, muss die ungewünschte Vegetation entfernt oder die Fläche komplett umgebrochen werden.

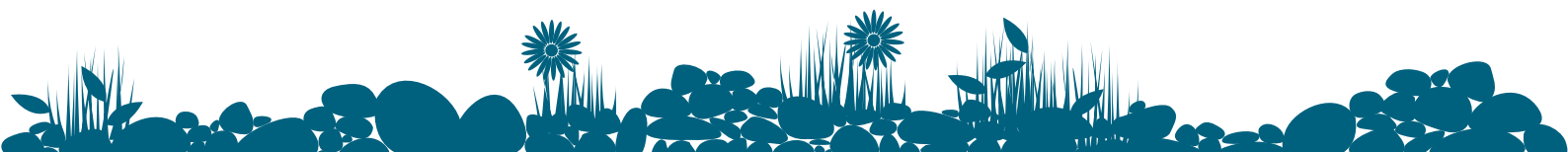
Pflegemassnahmen

Invasive Neophyten entfernen

Invasive Neophyten müssen so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. Besonders betroffen sind kiesig-sandige und trockene Standorte (Ruckstuhl et al., 2010). Dabei ist es wichtig, invasive Neophyten vor ihrer Samenreife zu entfernen. Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden, sondern sind fachgemäss zu entsorgen und je nach Art der Verbrennung zuzuführen. Weitere Informationen sind im Kapitel «Invasive Neophyten» auf Seite 15 aufgeführt.

Gehölze entfernen

Gehölze müssen regelmässig entfernt werden. Das anfallende Material muss von der Fläche entfernt oder zu Asthaufen geschichtet werden. Um während des Unterhalts möglichst wenige Tiere und Pflanzen zu schädigen, sind die Arbeiten im Winterhalbjahr durchzuführen (Kuster & Rebmann, 2013).



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Regelmässige Sichtkontrolle und sofortiges Entfernen von Neophyten
- 1x / Jahr Sichtkontrolle und Entfernen von Gehölzen im Winterhalbjahr
- Entfernen von Vegetation ab September
- Sanierung trockener Standorte alle 10–15 Jahre
- Sanierung feuchter Standorte alle 5–10 Jahre

- Es werden keine Massnahmen zum Erhalt der Ruderalvegetation ergriffen



Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Die Vielfalt von typischer Flora und Fauna ist sehr hoch und konstant. Alle nötigen Ressourcen zu deren Erhalt werden aufgewendet.

Gestaltung

Vorkommen lückiger Spontanvegetation mit vielen Wildstauden und Blütenpflanzen.

Nutzung

Nutzung ist möglich. Sehr starke Nutzung kann Flora und Fauna beeinträchtigen.

Ökologie

Die Vielfalt typischer Flora und Fauna ist anfangs hoch, nimmt jedoch laufend ab. Es werden keine Ressourcen zu deren Erhalt aufgewendet.

Gestaltung

Vorkommen von Spontanvegetation, wenig blühenden Pflanzen, Gehölzen und invasiven Arten.

Nutzung

Nutzung eingeschränkt möglich. Sehr starke Nutzung kann Flora und Fauna beeinträchtigen.

Abb. 21: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Ruderalvegetation bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Vegetationsregulierung

Auf trockenen Standorten muss die aufgewachsene Vegetation alle zwei Jahre, oder bei Bedarf einmal im Jahr, geschnitten werden. An feuchten- bis nassen Standorten ist die Vegetation dagegen jedes Jahr zurückzuschneiden. Das Schnittgut muss mindestens 3 Tage liegen gelassen werden, damit die Samen herausfallen können (Ruckstuhl et al., 2010). Teilflächen sind als Rückzugsorte stehenzulassen.

« Ruderalflächen gehören zu den artenreichsten Lebensräumen im Siedlungsgebiet. »

Maschinenwahl

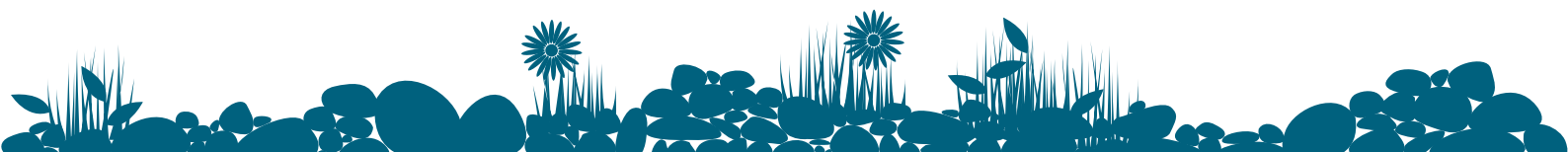
Auf kleineren Flächen oder Teilflächen kann die Vegetationsregulierung per Hand oder mittels Sense erfolgen. Die Sense schont nicht nur die Fauna, sondern auch Ressourcen. Auf grösseren Flächen können Balkenmäher oder ein Traktor mit Fingerbalken (Doppelmessermähwerk) eingesetzt werden. Diese haben bezüglich Kosten / Nutzen auf grossen Flächen die besten Ergebnisse. Auf den Einsatz von Fadenmähern, Rotationsmähwerk mit Aufbereiten oder Schlegelmähern muss zur Schonung der Fauna und der Ressourcen verzichtet werden (Ruckstuhl et al., 2010).

Sanierung

Bei der Sanierung handelt es sich um eine bauliche Massnahme und nicht um eine Pflegemassnahme im eigentlichen Sinne. Dabei wird die Fläche gemäht, die oberste Bodenschicht abgetragen, bei Bedarf neues Material ergänzt, die gesamte Kiesschicht aufgelockert und gegebenenfalls neu angesät. Auf trockenen Standorten muss diese Arbeit im Abstand von 10–15 Jahren, auf feuchten Standorten alle 5–10 Jahre durchgeführt werden (Ruckstuhl et al., 2010).

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Neophyten entfernen	Abklärung Sicherheitsgefährdung und Entsorgung	Mai bis September	4–6 Wochen	Bei Bedarf: Schutzkleidung (<i>Ambrosia</i> , <i>Heracleum</i>)
Gehölze entfernen	Sichtkontrolle, entfernen nach Bedarf	Oktober bis März	1 x / Jahr	Spaten, Gartenschere, Säge, Fahrzeug
Vegetationsregulierung	Schnittgut abführen	Oktober bis März	1 x / Jahr	Gartenschere, Fahrzeug
Störung	Teilflächen krautfrei halten	Nach Bedarf	1 x / Jahr	Hacke
Sanierung	Trocken: 10–15 Jahre Feucht: 5–10 Jahre		5–15 Jahre	Bagger, Kies

Tab. 9: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Ruderalvegetation



Gesetze und Richtlinien

- Praxishilfe invasive Neophyten, Baudirektion Kanton Zürich
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV)
- Schwarze Liste / Watch List zu beziehen bei www.infoflora.ch

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Werden Ruderalflächen nicht gepflegt oder gestört, entwickeln sie sich zu Blumenwiesen, Strauchflächen und letztendlich zu Wald (Ruckstuhl et al., 2010). Um sie zu erhalten, müssen sie in regelmässigen Abständen neu angelegt oder gestört werden. Die Ruderalvegetation ist einer der artenreichsten Lebensräume im Siedlungsgebiet. Wann immer es möglich ist, soll sie erhalten bleiben. Ruderalflächen können ihr ökologisches Potential voll ausschöpfen, wenn sie sich in der Nähe anderer naturnaher Grünraumprofile wie Trockenmauern oder Wildhecken befinden. Um die Struktur- und Artenvielfalt weiter zu erhöhen, können auf Ruderalflächen Strukturelemente wie Wurzelstöcke, Totholz, Ast- oder Steinhaufen angelegt werden. Bei der Sanierung einer Ruderalfläche gilt es immer auch die Umgebung zu betrachten. Im Gesamtkontext kann es sinnvoll sein, die natürliche Sukzession zu einer Blumenwiese zuzulassen oder aber die Fläche zu sanieren, um deren Eigenschaften zu erhalten.



9

Staudenbepflanzung



Staudenmischpflanzungen sind intensiv bis extensiv zu pflegende Pflanzsysteme von hoher ästhetischer Qualität, welche sich aus verschiedenen mehrjährigen Pracht- und Blütenstauden, wenigen ein- und zweijährigen Pflanzen, sowie Gräsern, Freilandfarnen und Zwiebelpflanzen zusammensetzen. Sie können an den unterschiedlichsten Standorten eingesetzt und vielseitig verwendet werden; zum Beispiel als räumliche Trennung oder als Blickfang mit repräsentativem Charakter. Sie haben ganzjährig ansprechende, aufeinander abgestimmte Blatt- und Blühaspekte und überdauern 5–20 Jahre. Staudenbepflanzungen haben gestalterische Aspekte die sich im Verlauf der Jahreszeiten stetig ändern und bieten einen vielfältigen Lebensraum für Tiere und Pflanzen (Eppel-Hotz, 2016; Heinrich & Messer, 2017). Im Unterschied zur Strauchbepflanzung zeichnen sie sich durch einen hohen Anteil krautiger, blühender Pflanzen und Gräser aus.

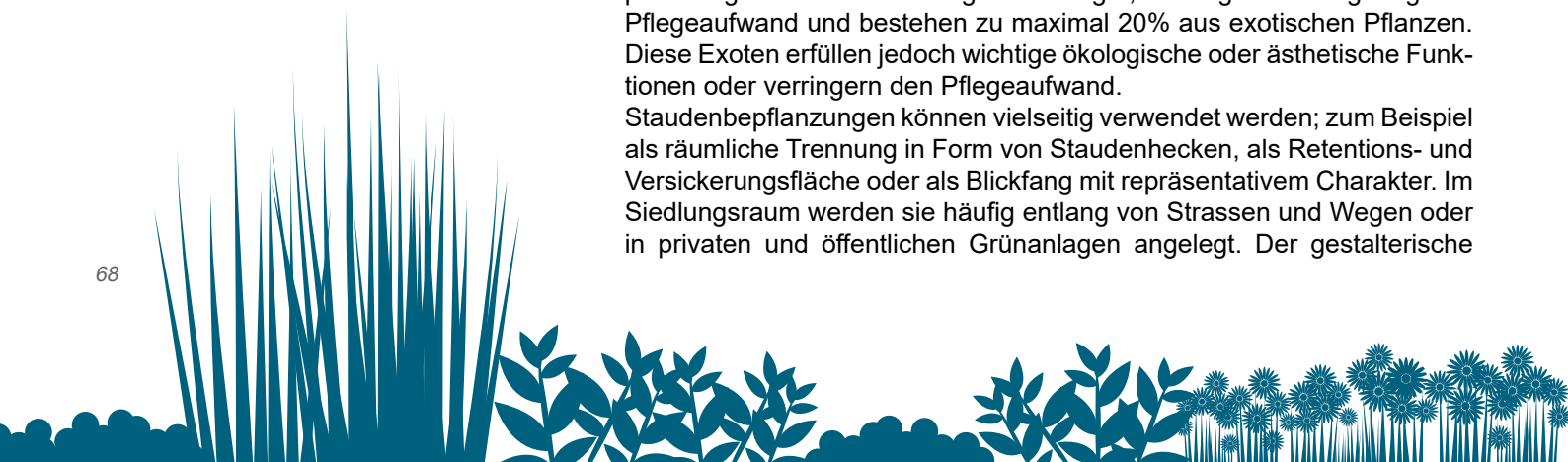
Standortansprüche

Die in Staudenbepflanzungen verwendeten Pflanzenarten müssen sich nach den vorhandenen Standortgegebenheiten richten. Aufgrund der enormen Vielzahl möglicher Arten kann prinzipiell an allen Standorten, von trocken und nährstoffarm bis zu feucht und nährstoffreich, sonnig bis schattig, eine Staudenbepflanzung angelegt, etabliert und weiterentwickelt werden (Heinrich & Messer 2017; Witt 2015).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Staudenmischpflanzungen sind Pflanzsysteme mit hoher ästhetischer Qualität. Sie können grob in zwei Kategorien eingeteilt werden. Einerseits gibt es kleinräumige, repräsentative Staudenbepflanzungen mit einem hohen Anteil exotischer Arten. In diesen Pflanzungen haben die Pflanzen meist nicht den richtigen Standort, weshalb sie intensiv gepflegt werden müssen. Andererseits gibt es standortgerechte, naturnahe Staudenbepflanzungen. Diese sind oft grossräumiger, benötigen einen geringeren Pflegeaufwand und bestehen zu maximal 20% aus exotischen Pflanzen. Diese Exoten erfüllen jedoch wichtige ökologische oder ästhetische Funktionen oder verringern den Pflegeaufwand.

Staudenbepflanzungen können vielseitig verwendet werden; zum Beispiel als räumliche Trennung in Form von Staudenhecken, als Retentions- und Versickerungsfläche oder als Blickfang mit repräsentativem Charakter. Im Siedlungsraum werden sie häufig entlang von Strassen und Wegen oder in privaten und öffentlichen Grünanlagen angelegt. Der gestalterische



Aspekt steht bei Staudenbepflanzungen im Vordergrund. Oft werden sie auch aus ökonomischen Überlegungen angelegt. Staudenbepflanzungen dürfen nicht betreten werden, um Bodenverdichtung zu vermeiden. Für den Menschen bieten sie daher kaum andere Nutzungsmöglichkeiten als die Betrachtung. Genau darin liegt ein wichtiger Aspekt ihres ökologischen Potentials, denn sie können ein wichtiger Lebensraum und ein Rückzugsort für viele störungsempfindliche Pflanzen- und Tierarten sein. Die floristische Artenvielfalt kann je nach Bepflanzung ausserordentlich hoch sein und auch seltene Arten einschliessen. Der ökologische Wert einer Staudenbepflanzung steigt, je mehr einheimische, regionaltypische und funktionale Stauden verwendet werden. Die Verwendung funktionaler Stauden kann den Pflegeaufwand erheblich reduzieren oder bestimmte ökologische Funktionen, zum Beispiel als Bienenweide in blütenarmen Jahreszeiten, erfüllen. Die punktuelle Kombination mit Gehölzen erhöht die Arten- und Strukturvielfalt und trägt zur Bodenbildung bei. Eine ausgewogenes Pflanzsystem aus Stauden kann sich weitestgehend selbst regulieren, langfristig stabil und ästhetisch ansprechend bleiben (Eppel-Hotz, 2016; Heinrich & Messer, 2017). Sofern es in Staudenbepflanzungen viele einheimische, einheimischen ähnliche oder ausgewählte funktionale Arten gibt, kann sich eine grosse Vielfalt von Bienen, Spinnen, Schmetterlingen sowie anderen Insekten, kleinen Säugetieren und Reptilien etablieren und von der Nahrungs- und Strukturvielfalt profitieren. Zur Optimierung des ökologischen Potentials soll die Förderung der Artenvielfalt und die Reduktion des Pflegeaufwandes fokussiert werden. Der Ressourcenverbrauch einer herkömmlichen Staudenbepflanzung kann je nach der Bepflanzungsart höher oder relativ gering sein. Er entsteht vor allem aus dem Personalaufwand zur Pflege. Besonders gering ist der Pflegeaufwand in einer dem Standort angepassten Pflanzung mit hoher Selbstregulierung.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Staudenbepflanzungen

- **Pflanzsystemspezifische Pflege**
- **Häufige dafür kürzere Pflegeintervalle**
- **Problematische Wildkräuter und invasive Neophyten vor dem Staudenaustrieb entfernen**
- **Extensive Staudenmischpflanzungen mit optimiertem Pflegeaufwand fördern**
- **Einheimische Stauden und Eigendynamik fördern**
- **Stehenlassen einiger strukturbildender Stauden über den Winter**

Naturnahe Pflege

Die Pflege von Staudenmischpflanzungen setzt eine hohe Artenkenntnis der vorkommenden Stauden und Wildkräuter sowie die Kenntnis der geeigneten, artspezifischen Pflegemassnahmen voraus. Die Förderung extensiver Staudenmischpflanzungen mit einheimischen oder standortgerechten Arten reduziert den Pflegeaufwand erheblich und erhöht die



Artenvielfalt. An den Standort angepasste Stauden müssen nicht gewässert oder gedüngt werden. Auf sehr pflegeintensive Arten sollte verzichtet werden um den Pflegeaufwand gering zu halten.

Bei der Pflege muss das dynamische Ausbreitungsverhalten gewisser Zielarten sowie der Umgang mit eingewanderten Arten berücksichtigt und wenn nötig gesteuert werden. Generell gilt, je mehr Dynamik in einer Staudenbepflanzung zugelassen wird, desto mehr optimiert sich die Pflege. Grundsätzlich sind naturnahe, extensive, auf den Standort angepasste Staudenmischpflanzungen pflegeleichter und benötigen nur ästhetische Rückschnitte sowie die Kontrolle auf problematische Wildkräuter und invasive Neophyten. Bei früh austreibenden Pflanzungen mit höheren gestalterischen Ansprüchen kommt neben dem Winterrückschnitt der Frühsommerschnitt hinzu. Der Pflegeaufwand erhöht sich entsprechend (Eppel-Hotz, 2016). Werden strukturbildende Stauden über den Winter stehen gelassen, verbessert dies die ästhetische Wirkung und bietet wertvolle Nahrungsquellen und Rückzugsmöglichkeiten für Insekten und Vögel.

Die Auswahl der Pflegemassnahmen für Staudenbepflanzungen und die Definition des SOLL-Zustands erfolgen durch die Pflegeverantwortlichen vor Ort. Bei der Wahl der Pflegemassnahmen müssen mögliche Probleme der Fläche berücksichtigt werden. Insbesondere Wurzelunkräuter können eine Herausforderung darstellen und müssen zwingend gejätet oder ausgestochen werden. Weiter ist der zu wählende Pflegerhythmus abhängig vom Alter und der Art der Bepflanzung sowie von Boden- und Witterungsverhältnissen. Es soll jedoch erst ab dem Zeitpunkt gepflegt werden, ab dem zwischen unerwünschten Wildkräutern und Zielarten unterschieden werden kann.

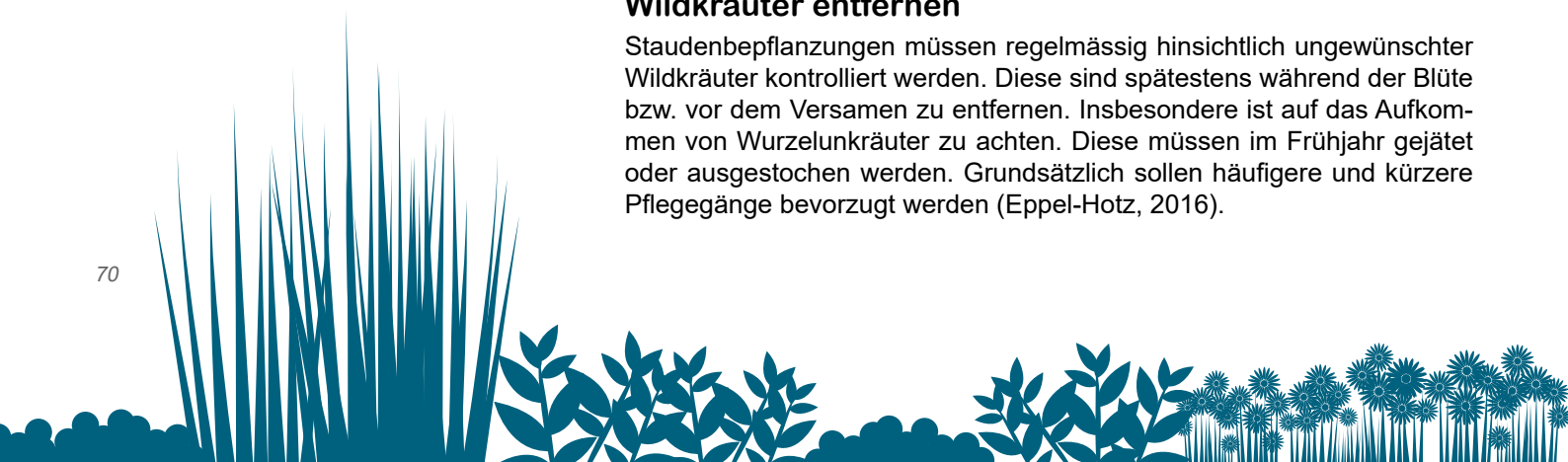
Pflegemassnahmen

Winterrückschnitt

Der Räumchnitt im Winter erfolgt bei gefrorenem Boden, vor dem austreiben der Geophyten, von Januar bis Februar. Er kann maschinell mit einem Balkenmäher durchgeführt werden. Immergrüne Stauden sollen nur zurückgeschnitten werden, falls sie stark beschädigt sind (z. B. Frostschaden). Je nach den ästhetischen Pflegeansprüchen können gewisse Stauden auch schon im Herbst korrigierend zurückgeschnitten werden. Aus ökologischer Sicht ist jedoch der winterliche Räumchnitt zu bevorzugen (Eppel-Hotz, 2016). Zur Humusbildung und Nährstoffrückführung kann das Schnittgut, möglichst zerkleinert, am Boden der Pflanzfläche zurückgelassen werden.

Wildkräuter entfernen

Staudenbepflanzungen müssen regelmässig hinsichtlich ungewünschter Wildkräuter kontrolliert werden. Diese sind spätestens während der Blüte bzw. vor dem Versamen zu entfernen. Insbesondere ist auf das Aufkommen von Wurzelunkräutern zu achten. Diese müssen im Frühjahr gejätet oder ausgestochen werden. Grundsätzlich sollen häufigere und kürzere Pflegegänge bevorzugt werden (Eppel-Hotz, 2016).



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Problem-Wildkräuter und invasive Neophyten punktuell und manuell entfernen, Sichtkontrolle 6 x / Jahr
- Hochstaudenbepflanzungen, Staudenhecken 1 x / Jahr mähen
- Wiesenartige Staudenbepflanzungen 2–4 x / Jahr mähen
- Selektives Wässern und Lauben
- Nicht düngen und keine Pflanzenschutzmittel verwenden
- Strukturbildner im Winter stehen lassen
- Samen ausreifen lassen und von Ruderalstrategen gezielt ausbringen

- Kompletter Herbstschnitt
- Lauben
- Düngen
- Wässern
- Herbizideinsatz
- Pestizideinsatz



Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Die Vielfalt einheimischer Flora und Fauna ist sehr hoch. Der Ressourcenverbrauch ist gering.

Gestaltung

Eine dynamische Staudenmischpflanzung aus einheimischen und exotischen, funktionalen Arten. Das Erscheinungsbild ändert sich im Jahresverlauf und über die Jahre.

Nutzung

Eine passive Nutzung (Betrachtung) ist möglich.

Ökologie

Die Vielfalt einheimischer Stauden und Tierarten ist gering. Der Pflegeaufwand ist sehr hoch.

Gestaltung

Ganzjährig und über die Jahre gleichbleibendes, eintöniges Erscheinungsbild.

Nutzung

Eine passive Nutzung (Betrachtung) ist möglich.



Abb. 22: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Staudenbepflanzungen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Invasive Neophyten entfernen

Invasive Neophyten müssen so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. Besonders betroffen sind kiesig-sandige und trockene Standorte (Ruckstuhl et al., 2010). Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden. Sie sind fachgemäss zu entsorgen und je nach Art der Verbrennung zuzuführen. Weitere Informationen sind im Kapitel «Invasive Neophyten» auf Seite 15 aufgeführt.

Schnitt im Sommer

Für die meisten Staudenbepflanzungen genügt der bereits beschriebene Witerrückschnitt. Bei früh austreibenden Pflanzungen mit höheren gestalterischen Ansprüchen kommt neben dem Witerrückschnitt der Frühsommerschnitt hinzu. Dieser reduziert die Wuchshöhe der Bepflanzung, zögert die Blüte in den Herbst hinaus und verhindert das Auskahlen der unteren Bereiche der Stauden im Herbst. Er wird je nach Witterung im April oder Mai durchgeführt. Einige Frühblüher können mittels Remontierschnitt zu einer Zweitblüte gebracht werden. Wiesenartige Staudenbe-

« Auf Lauben, Wässern und Düngen kann bei richtiger Pflanzenwahl meist verzichtet werden. »

pflanzungen müssen 2–4x/Jahr geschnitten werden.

Ästhetische Arbeiten

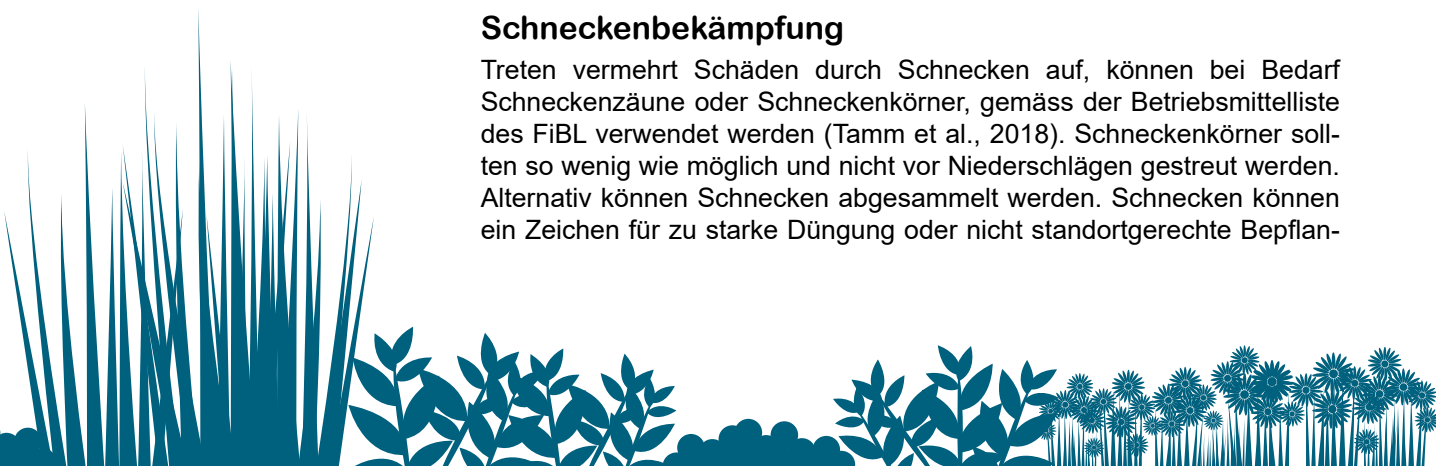
Je nach Bedarf und Anspruch an Ordnung und Gestaltung sind in der Vegetationsperiode einige kosmetische Eingriffe, vor allem bei Prachtstauden, nötig. Diese beinhalten die Entfernung von verwelkten Pflanzen und Blüten, einen selektiven Remontierschnitt zur Förderung der Zweitblüte, selektive Ordnungsschnitte und das Aufbinden (Eppel-Hotz, 2016; Heinrich & Messer, 2017). Um das Nahrungs- und Strukturangebot in Staudenbepflanzungen zu erhalten, sollen nicht alle Stauden für eine zweite Blüte zurückgeschnitten werden. So können die Samen ausreifen und verschiedenen Vögeln als Nahrung dienen (Witt, 2015).

Lauben

Herbstlaub soll als natürliches Mulchmaterial liegen gelassen werden. Dadurch wird der Nährstoffkreislauf geschlossen und die Bodenbildung gefördert. Lediglich schwer abbaubare Laubarten, wie das der Platane, Schwarzpappel oder Roteiche werden besser entfernt.

Schneckenbekämpfung

Treten vermehrt Schäden durch Schnecken auf, können bei Bedarf Schneckenzäune oder Schneckenkörner, gemäss der Betriebsmittelliste des FiBL verwendet werden (Tamm et al., 2018). Schneckenkörner sollten so wenig wie möglich und nicht vor Niederschlägen gestreut werden. Alternativ können Schnecken abgesammelt werden. Schnecken können ein Zeichen für zu starke Düngung oder nicht standortgerechte Bepflan-



Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Wildkräuter entfernen	Sichtkontrolle, nach Bedarf entfernen	Februar bis November	6 x / Jahr	Stechgabel, Plackenstecher
Winterrückschnitt	Strukturbildner und Stauden mit Winteraspekt stehen lassen	Januar bis Anfang Februar	1 x / Jahr	Balkenmäher, Elektroheckenschere, Fahrzeug
Schnitt im Sommer	Frühsommerschnitt bei früh austreibenden, bei Wiesenartigen insgesamt 3–4x / Jahr	Ende Mai	1 x / Jahr	Balkenmäher, Elektroheckenschere, Fahrzeug
Vegetation regulieren	Nach Bedarf: Artspezifischer Remontierschnitt, dominante Arten regulieren, Bepflanzung moderieren	Juni	Nach Bedarf	Gartenschere

Tab. 10: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Staudenbepflanzungen

zung sein. Nach Möglichkeit sollte nicht gedüngt oder die Bepflanzung angepasst werden.

Gesetze und Richtlinien

- Betriebsmitteliste des FiBL für die Schweiz (Tamm et al., 2018)
- Praxishilfe invasive Neophyten, Baudirektion Kanton Zürich
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV)
- Schwarze Liste / Watch-List zu beziehen auf www.infoflora.ch

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Staudenbepflanzungen sollen zur Optimierung des ökologischen Potentials zu dynamischen Staudenmischpflanzungen mit einem hohen Anteil einheimischer Arten entwickelt werden. Der Pflegeaufwand wird dadurch erheblich reduziert und die Artenvielfalt gefördert (Eppel-Hotz, 2016). Die Weiterentwicklung hin zu dynamischen Pflanzsystemen mit einheimischen Pflanzen und max. 20 % funktionaler exotischer Pflanzen, erfolgt kontinuierlich oder in einem Arbeitsgang. Dies setzt jedoch Planungsarbeiten und eine hohe Artenkenntnis voraus.

Staudenbepflanzungen müssen mit Gehölzpflanzen kombiniert werden um ihr ökologisches Potential voll auszuschöpfen. Denkbar sind einzelne Sträucher in der Bepflanzung oder das Anlegen von Staudenbepflanzungen in unmittelbarer Nähe einer Hecke. Dadurch wird die Strukturvielfalt erhöht. Da Staudenbepflanzungen Lebensraum für viele Insekten sind, können sie gut mit Strukturelementen wie Ast- und Steinhaufen kombiniert werden.



10

Hochstaudenflur



Hochstaudenfluren bestehen zum Grossteil aus hochwüchsigen, ausdauernden Kräutern, deren Blätter sich flächig, horizontal und oft über mehrere Ebenen ausbreiten. Meist bestehen Hochstaudenfluren aus zweieimblättrigen Stauden und einigen Hochgräsern. Ihre Wuchshöhe beträgt 70–160 cm. Unter dem Blätterdach herrscht ein feuchtes, schattiges Mikroklima (Delarze, Gonseth & Galland, 2008).

Der Übergang zwischen Hochstaudenfluren und Staudenbepflanzungen ist fließend. Hochstaudenfluren finden sich meist an feuchteren, nährstoffreicheren Standorten.

Standortansprüche

Hochstaudenfluren bevorzugen nährstoffreiche, gut bewässerte Böden und ein frischfeuchtes Mikroklima. Verschiedene Hochstauden sind auch schattentolerant. Hochstaudenfluren besiedeln waldfähige Standorte (Delarze, Gonseth & Galland 2008).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Natürlicherweise besiedeln Hochstaudenfluren vor allem Waldlichtungen, Waldschläge oder regelmässig gestörte Hänge (Delarze, Gonseth & Galland 2008). Hochstaudenfluren sind besonders formen- und artenreiche Lebensräume. Im Siedlungsraum kommen sie oft an ungestörten, schattigen und feuchten Orten, z. B. an Bächen, Waldrändern, auf brachliegenden Arealen oder in ungenutzten Bereichen entlang von Mauern, Zäunen oder an Grundstücksgrenzen vor. Immer häufiger werden sie auch als naturnahes Gestaltungselement oder als Retentions- oder Sickerfläche gezielt angelegt. Sie sind in Siedlungsräumen, aufgrund der Platz- und Nutzungskonkurrenz, jedoch eher selten. Auf zu kleinen Flächen können sie sich nicht etablieren. Hochstaudenfluren sind störungsempfindlich und somit nicht für die direkte Nutzung geeignet. Der wichtigste Nutzungsaspekt ist die Naturerfahrung. Aus gestalterischer Sicht vermitteln sie ein üppiges, attraktives, wildes und naturnahes Bild. Das Aussehen von Hochstaudenfluren hängt erheblich von ihrem Standort und ihrer Pflege ab. Der Übergang zur intensiver gepflegten Staudenbepflanzungen kann dabei fließend sein. Hochstaudenfluren sind mehrjährige Vegetationsgemeinschaften. Ihre oberirdischen Sprosssteile sterben im Winter ab und bilden sich jedes Jahr von neuem. Das feuchte Mikroklima und die jährliche Produktion von grossen Mengen unverholzter Biomasse begünstigen eine rege biologische Aktivität. Der Abbau des organischen Materials fördert zersetzende Mikroorganismen sowie Ringelwürmer, Schnecken und Asseln. Auch Insekten, die sich von lebendem pflanzlichem Materi-



al ernähren (z. B. Blattkäfer) kommen in Hochstaudenfluren häufig vor. Kleintiere wie Spitzmäuse oder Igel profitieren vom reichhaltigen Nahrungsangebot. Für sie bilden Hochstaudenfluren einen wichtigen Teil des Lebensraumes (Delarze, Gonseth & Galland, 2008). Aber auch als Überwinterungsort sind Hochstaudenfluren von bedeutendem Wert. So legen Insekten ihre Eier in hohle Pflanzenstängel, wo diese bis zum Schlüpfen geschützt den Winter überstehen.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Hochstaudenfluren

- **Sichtkontrolle und entfernen invasiver Neophyten und Problem-Pflanzen**
- **Schonende Förderung oder Unterdrückung einzelner Arten**
- **Alle zwei Jahre gestaffelt mähen**
- **Mähen zwischen November und Januar**
- **Nicht düngen, nicht wässern**
- **Keine Herbizide oder Insektizide verwenden**

Naturnahe Pflege

Hochstaudenfluren sind eine sehr naturnahe Vegetationsgemeinschaft. Um ihren natürlichen Zustand zu erhalten, ist nur eine extensive Pflege nötig. Die wichtigste Massnahme ist das Entfernen von invasiven Neophyten, Gehölzen und anderen problematischen Pflanzen. Aufgrund der schattigen Bedingungen am Boden können sich Gehölze in Hochstaudenfluren oft nicht durchsetzen. Je nach Anforderungen bzgl. Gestaltung und Pflege können einige Arten der Hochstaudenflur gezielt gefördert, nachgepflanzt oder unterdrückt werden, wodurch sich der Pflegeaufwand erhöht. Um das ökologische Potential auszuschöpfen, werden nur die unbedingt nötigen Pflegemassnahmen ergriffen. Hierfür werden Hochstaudenfluren gestaffelt nur jedes zweite Jahr gemäht, um die Fauna möglichst zu schonen. Das Schnittgut wird abgeführt. Hochstaudenfluren dürfen nicht gedüngt oder gewässert werden. Es dürfen ebenfalls keine Herbizide oder Insektizide ausgebracht werden. Dies gilt auch bei grösseren Insektenbefällen, wie z. B. einem massiven Auftreten von Raupen. Die Auswahl der Pflegemassnahmen für Hochstaudenfluren erfolgt entsprechend der Definition des individuellen SOLL-Zustandes der Bepflanzung. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, ob und welche Pflegemassnahmen nötig sind, um die gestalterischen Ansprüche zu erfüllen. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Hochstaudenflur, wie z. B. das Vorkommen invasiver Neophyten, berücksichtigt werden.



Pflegemassnahmen

Invasive Arten und Problempflanzen entfernen

Bei einer Sichtkontrolle wird das Vorkommen von invasiven Neophyten, Gehölzen und Problempflanzen in der Hochstaudenflur geprüft. Hochstaudenfluren sind Habitate einiger invasiver Neophyten, wie z. B. Riesenhäfenklau oder drüsiges Springkraut. Es ist besonders wichtig, sie vor ihrer Samenreife zu entfernen. Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden.

« Invasive Neophyten frühzeitig entfernen! »

Vegetationsregulierung

Die Vegetationsregulierung hängt massgeblich vom Standort und den gestalterischen Ansprüchen an die Hochstaudenflur ab. Je nachdem müssen zu dominante Arten zurückgeschnitten, schwache Arten gefördert oder nachgepflanzt, sowie Problempflanzen entfernt werden. Die Vegetation der Hochstaudenfluren muss nicht zwingend reguliert, sondern kann auch ihrer natürlichen Entwicklung überlassen werden.

Mähen

Hochstaudenfluren werden alle zwei Jahre gemäht. Die Mahd erfolgt während der Vegetationsruhe und vor dem Austrieb der Frühblüher, also zwischen Oktober und Januar. Das Schnittgut wird abgeführt. Es muss abschnittsweise gemäht werden um Rückzugsbiotope zu erhalten. Der nicht gemähte Abschnitt wird im Folgejahr gemäht.

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Um das ökologische Potential von Hochstaudenfluren weiter zu fördern, sollten in der Nähe weitere naturnahe Elemente angelegt werden. Dies können vor allem Wurzelstöcke sowie Ast- und Steinhäufen sein. Während verschiedene Kleinlebewesen in Hochstaudenfluren Nahrung finden, bieten ihnen diese Strukturelemente Schutz.

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Problempflanzen entfernen	Sichtkontrolle: invasive Neophyten, Gehölze, Problem-Wildkräuter	April bis September	1 x / Jahr	
Vegetationsregulierung	Nach Bedarf: dominante Arten zurückdrängen, schwache, seltene Arten fördern	März bis August	Nach Bedarf	Gartenschere, Material zum aufbinden
Mähen	Abschnittsweise mähen, Schnittgut abführen	Oktober bis Januar	0.5 x / Jahr	Sense, Balkenmäher

Tab. 11: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Staudenbepflanzungen



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Sichtkontrolle, invasive Neophyten und Gehölze entfernen
- Alle zwei Jahre mähen
- Abschnittsweise mähen
- Mähen zwischen November und Januar
- Unterhalten und Ergänzen von Strukturelementen
- Balkenmäher

- Jährlich oder öfter mähen
- Nicht abschnittsweise mähen
- Düngen und Wässern
- Intensive Vegetationsregulierung
- Invasive Neophyten und Gehölze nicht entfernen
- Dünger und Pflanzenschutzmittel verwenden
- Mähen mittels Mulch- oder Sichelmäher



Ökologisch wertvoll

Qualitäten

Ökologie

Vorkommen einer vielfältigen Flora und Fauna. Ressourcenverbrauch ist so gering wie möglich.

Gestaltung

Vielfältige, heimische Hochstauden mit wildem Charakter.

Nutzung

Vielfältige Naturerfahrungen möglich. Keine Gefährdung durch Neophyten.

Ökologie

Die Artenvielfalt ist gering, das Potential zum Ressourcen sparen wird ignoriert.

Gestaltung

Heimische Hochstauden mit gepflegtem Charakter.

Nutzung

Naturerfahrung ist eingeschränkt. Erhöhtes Risiko für Gefährdung durch Neophyten.

Tab. 12: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Hochstaudenfluren bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

11

Wechselflor



Wechselflor bezeichnet 2–3mal jährlich bepflanzte Flächen aus mehrheitlich ein- und zweijährigen Blüten- und Blattschmuckpflanzen. Es gibt typischerweise einen Frühlingsflor, einen Sommerflor und einen Herbstflor. Häufig werden im Spätherbst frühlingsblühende Zwiebelpflanzen gesetzt. In naturnahen Pflanzungen finden sich grössere Struktur- und Höhenunterschiede der Pflanzen (Franke et al., 2015).

Standortansprüche

In einem Wechselflor wird in kurzer Zeit viel Biomasse produziert. Deshalb muss der Boden über ein hohes Mass an verfügbaren Pflanzennährstoffen verfügen (Bächtiger, 2002). Aufgrund der starken Lichtbedürfnisse der meisten verwendeten Arten und der stärkeren optischen Wirkung an hellen Standorten sind sonnige Plätze für Wechselflor-Rabatten ideal (Borchardt, 2010).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Wechselflorrabatten zeichnen sich durch ihre Blüten- und Farbenpracht aus und eignen sich besonders für repräsentative Orte. Farbe, Grösse und Form verschiedener Pflanzenarten und -sorten können kombiniert werden – die Gestaltungsmöglichkeiten sind enorm. Dadurch kann zu lokalen Gegebenheiten Bezug geschaffen werden, etwa durch die Nachbildung eines Gemeindewappens (Bächtiger, 2002). Auf diese Weise dient die Rabatte der Orientierung und Identifikation mit einem Ort. Wechselflor wird auch für Grabbepflanzungen genutzt.

Der Ressourcenverbrauch zum Unterhalt von Wechselflor ist sehr hoch – besonders dadurch, dass die Pflanzen durch neue Individuen ausgetauscht werden. Darüber hinaus herrscht ein intensiver Wasser- und Düngbedarf (Bächtiger, 2002). In vielen Städten und Gemeinden wurden die ehemals weit verbreitenden Wechselflor-Standorte aus Spargründen reduziert (Stünzi, 2011).

Aufgrund der wichtigen optischen Funktion werden in Wechselflor-Beeten oft gezüchtete Sorten mit gefüllten Blüten verwendet. Diese Zuchtformen sind für heimische Insekten als Pollen- oder Nektarquelle oft nicht nutzbar (Umweltinstitut München e.V., 2018). Hingegen werden viele Sorten mit offenen Blüten von Honigbienen besucht (Niesel, 2011).

Das ökologische Potenzial ist aufgrund des hohen Ressourcenverbrauchs und des Einsatzes von Zuchtformen und gefüllter Sorten eher gering. Es lässt sich in der Pflegephase durch die Schonung des Bodens und bei Neupflanzungen durch die Wahl ökologisch wertvoller Pflanzenarten und -sorten steigern, vor allem aber durch die Senkung des Ressourcenverbrauchs. So sollten die verwendeten Pflanzen nach Möglichkeit aus regionaler und biologischer Produktion stammen.



Naturnahe Pflege

Die Pflege von Wechselflor ist sehr intensiv; in der konventionellen Pflege steht das Ziel im Vordergrund, die Pflanzen so lange wie möglich im dekorativen Blühstadium zu halten und eine Samenbildung zu verhindern (Franke et al., 2015). In der naturnahen Pflege soll der Boden so gut wie möglich geschont werden. Der Bodenmüdigkeit durch die intensive Nutzung bei Wechselflor soll entgegengewirkt werden (Franke et al., 2015).

Nach Möglichkeit soll in der Rabatte nur ein Wechsel von Frühlings- zu Sommerflor stattfinden. Ein dritter Flor im Herbst ist bei einem genügend langanhaltenden Sommerflor nicht zwingend notwendig. Beim Einsatz eines zusätzlichen Herbstflors muss der vorhandene Sommerflor frühzeitig geräumt werden, damit der neue Herbstflor nicht Frostschäden erleidet. Beim Sommerflor ist der Einsatz von Saatsommerblumen als ökologisch und ökonomisch günstigere Alternative zu gepflanzten Sommerblumen in Erwägung zu ziehen. Bei Ersteren entfällt der Ressourcenaufwand zur Vorkultivierung. Die zu bepflanzende Fläche ist mit Saatsommerblumen jedoch nicht von Beginn an geschlossen: Während der Keimung vergeht eine Zeit, in der die Fläche unbepflanzt aussieht. Ferner ist die kurze Blühzeit vieler einjähriger Blumen zu beachten. Es sind sowohl Arten zu säen, die sich sowohl rasch als auch langsam entwickeln (Borchardt, 2010).

Je nach verwendeten Pflanzenarten und –sorten wird der Wechselflor nach der Erstblüte von abgestorbenen und verblühten Pflanzenteilen befreit. Dies erhöht die ästhetische Qualität des Beets und verhindert das Ausbreiten von Pilzkrankheiten (Niesel, 2011).

Wie beim Profil «Bodendecker» ist abzuwägen, ob nichtproblematische Wildkräuter entfernt werden müssen. Diese können eine wertvolle Nahrungsquelle für Insekten darstellen.

Um das ökologische Potenzial auszuschöpfen und den SOLL-Zustand zu erreichen, werden die Pflegemassnahmen und dafür nötigen Ressourcen für Wechselflor-Beete reduziert. Die Pflegenden vor Ort muss abschätzen, wie weit diese reduziert werden kann, ohne die gestalterische Wirkung zu reduzieren. Bei der Wahl der Pflegemassnahmen ist der IST-Zustand der Fläche zu berücksichtigen, ebenso mögliche Probleme der Fläche, zum Beispiel das Auftreten von Problem-Wildkräutern.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Wechselflor

- **Bodenmüdigkeit vorbeugen**
- **Zwei statt drei Floren pro Jahr realisieren**
- **Saatsommerblumen einsetzen**
- **Organisch düngen**



Pflegemassnahmen

Auswechseln der Pflanzungen

Vor der Pflanzung ist der Boden zu lockern und festzuwalzen. Die Fläche wird von innen nach aussen bepflanzt. Zur Vermeidung von Ausfällen und des Bedarfs von Ersatzpflanzen ist die Pflanzung bei günstiger, also nicht nasser Witterung durchzuführen. Der frisch angelegte Sommerflor ist in Jahren mit heissen Frühsommern rechtzeitig zu wässern (Bächtiger, 2002). Er wird zwischen Mitte Mai bis Anfang Juni gepflanzt, um Spätfrostschäden zu vermeiden. Der Frühlingsflor wird im Herbst gesetzt, dabei werden auch Blumenzwiebeln gepflanzt (Franke et al., 2015).

Rückschnitt

Verblühte und abgestorbene Blütenstände werden ausgebrochen. Soll eine Zweitblüte erfolgen, werden die Pflanzen bis zur Hälfte ihrer Höhe zurückgeschnitten (Franke et al., 2015).

« Auf Herbstflor verzichten und dafür den Sommerflor länger geniessen. »

Düngen

Vorbereitend wird eine Bodenprobe einige Wochen vor der eigentlichen Pflanzung auf Nährstoffe und sonstige Bodeneigenschaften untersucht, um eine dem Boden angepasste Düngemenge auszubringen (Bächtiger, 2002). Es wird der Einsatz von Langzeitdünger empfohlen. Eingesetzt werden kann Kompost oder organischer Dünger. Auch nach Rückschnitten ist eine Düngung zur Bildung der Zweitblüte wichtig (Franke et al., 2015).

Wässern

Ein erstes kräftiges Wässern erfolgt nach der Pflanzung. Bei längeren Trockenphasen werden die Zierpflanzen zur Samenbildung angeregt. Deshalb muss auch nach der Pflanzung bei Bedarf ausreichend gewässert werden (Franke et al., 2015).

Jäten

Gejätet wird vor allem, solange die Bodenfläche nach der Pflanzung noch nicht durch den Flor geschlossen ist. Nach dem Anwachsen werden während des Sommerflors rund 8 bis 12 Kontrollgänge und abhängig von deren Ergebnis Jät-Einsätze empfohlen (Niesel, 2011).

Die Beikrautbekämpfung ist besonders beim Einsatz von Saatsommerblumen notwendig, da der Boden länger unbewachsen ist und dies das Keimen von Beikräutern begünstigt (Borchardt, 2010). In naturnahen Pflanzungen ist die Bandbreite an Strukturen und Pflanzenhöhe grösser. Wildkräuter fallen hier weniger stark auf, was in einem geringeren Aufwand für das Jäten zur Erhaltung der optischen Attraktivität zur Folge hat (Franke et al., 2015). Durch das Ausbringen von Rindenkompost-Mulch zu Beginn der Bepflanzung wird der Aufwuchs unerwünschter Wildkräuter reduziert, was den Pflegeaufwand reduziert (Niesel, 2011).



Pflanzen stützen

Um die ästhetische Qualität des Wechselflor-Beetes zu gewährleisten, müssen hohe und halbhoh Pflanzen gestützt werden, bevor sie umknicken. Dazu können Stäbe, Ringe und Ruten aus verschiedenen Materialien benutzt werden. Die Pflanze wird mit Bast oder einer Heftzange angebracht (Niesel, 2011).

Bodenschutz

Durch die intensive Nutzung können Böden des Wechselflors mit den Jahren Ermüdungserscheinungen aufweisen. Diesen kann entgegengewirkt werden, indem die Zusammensetzung der verwendeten Pflanzen regelmässig gewechselt wird. Auch das reine Bepflanzen mit Tagetes und die Verwendung organischer Dünger fördert die Bodengesundheit (Franke et al., 2015; Niesel, 2011).

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Pflanzungen auswechseln	Herbstflor auslassen; wenn möglich für Sommerflor Saat-Sommerblumen verwenden; Saatgut und Pflanzen aus regionaler und biologischer Produktion verwenden	Sommerflor: Spätsommer Frühling: Frühling Herbstflor: Herbst	2x / Jahr	Saatgut / vorgezogene Pflanzen
Rückschnitt	Zur Vorbeugung von Pilzkrankheiten und Anregung einer Zweitblüte	Nach Erstblüte	Nach Bedarf	Gartenschere
Düngen	Bodenprobe vorher auf Bedarf analysieren	Vor der Pflanzung oder nach Rückschnitt	individuell	Kompost / organischer Dünger
Wässern	Nach der Pflanzung, ansonsten nur nach Bedarf	April bis September	Nach Bedarf	Schlauch, Giesskanne,
Jäten	Sichtkontrolle, nach Bedarf entfernen; Besonders bei Saaten; mit Mulchschicht weniger nötig	Phase zwischen Pflanzung und Schliessen der Pflanzendecke	8–12x / Jahr	Gartenhacke, Unkrautstecher
Pflanzen schützen	Bei halbhohen und hohen Pflanzen um Umknicken zu verhindern	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Stützmaterial, Bast oder Heftzange
Bodenschutz	Zusammensetzung der Pflanzungen variieren	Vor Pflanzungsauswahl		

Tab. 13: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Wechselflor



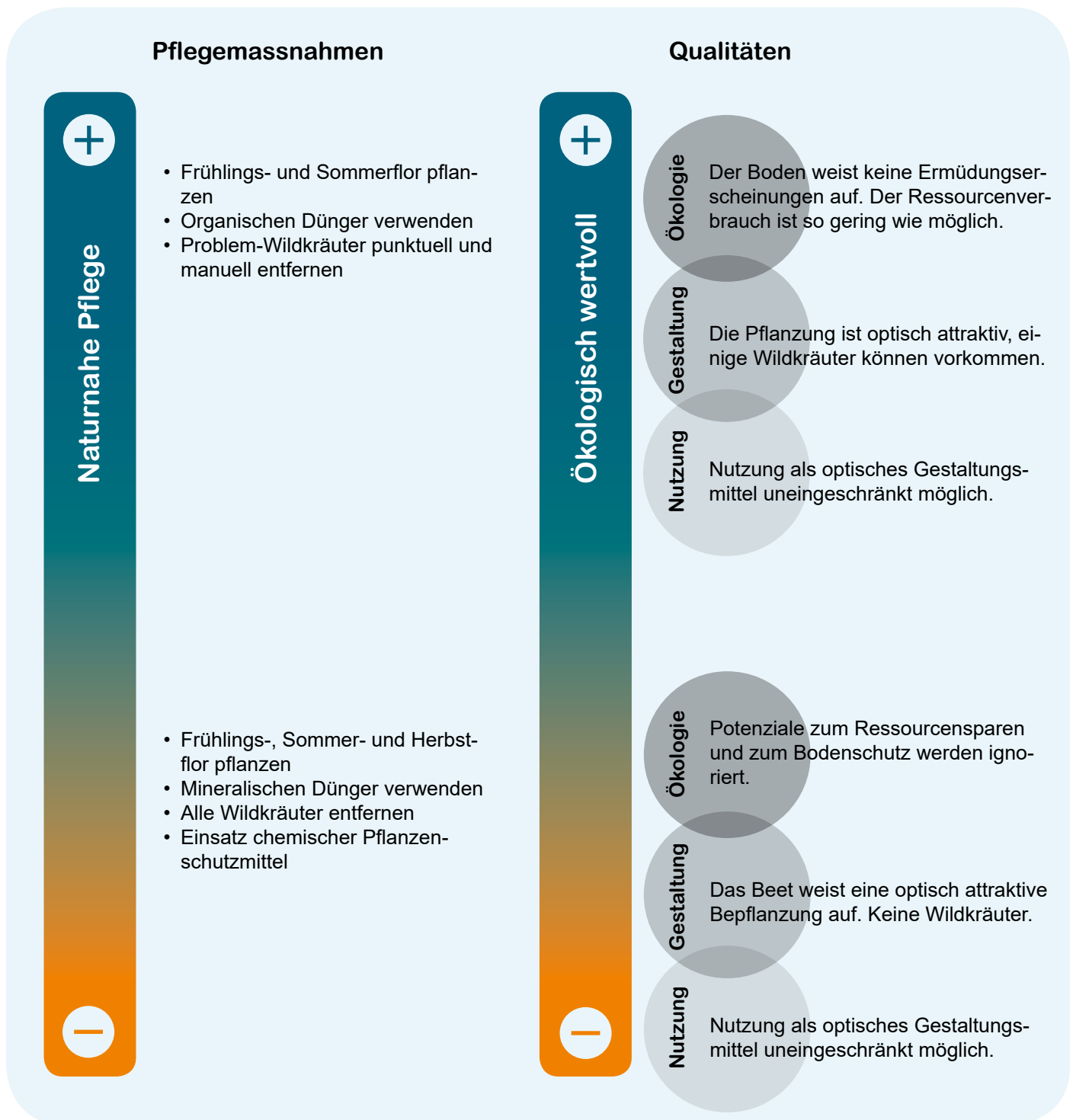


Abb. 23: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Wechselflor bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



Gesetze und Richtlinien

- Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngern (DüV) 916.171
- Düngerbuch-Verordnung WBF (DüBV) 916.171.1
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRv) 814.81

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Wechselflor-Standorte können zu mehrjährigen Staudenrabatten entwickelt werden. Dadurch können Pflege- und Ressourcenaufwand deutlich verringert werden (siehe Profilblatt «Staudenbepflanzung»): Es entfallen die jährlich zweimal stattfindenden Pflanzungen sowie der hohe Düng- und Wasserbedarf. Sie erfüllen ebenfalls eine dekorative Funktion. Ist das Staudenbeet standortgerecht und naturnah gestaltet, resultiert aus der Anlage ein deutlich höherer ökologischer Wert. Eine Kombination mit Gehölzen trägt zur Bodenbildung und strukturellen Vielfalt bei. Anzustreben sind Pflanzsysteme, die sich weitgehend selbst regulieren, langfristig stabil und ästhetisch ansprechend bleiben (Eppel-Hotz, 2016; Heinrich & Messer, 2017).



12

Strauchbepflanzung



Strauchbepflanzungen sind mit Gehölzen (meist Sträucher, seltener Bäume) bepflanzte Rabatten, mit oder ohne Unterbewuchs aus Bodendeckern. Das Erscheinungsbild von Strauchbepflanzungen kann je nach Artenzusammensetzung und Dichte der Bepflanzung stark variieren. Die Gehölze können in Mono- oder Mischkulturen gehalten und aus einheimischen oder exotischen Pflanzen zusammengesetzt sein. Reihenförmige Strauchbepflanzungen können einen heckenähnlichen Charakter entwickeln. Sie können an den unterschiedlichsten Standorten eingesetzt und vielseitig verwendet werden; zum Beispiel als Abgrenzung, Abstandsgrün oder als Zier- und Strukturelemente.

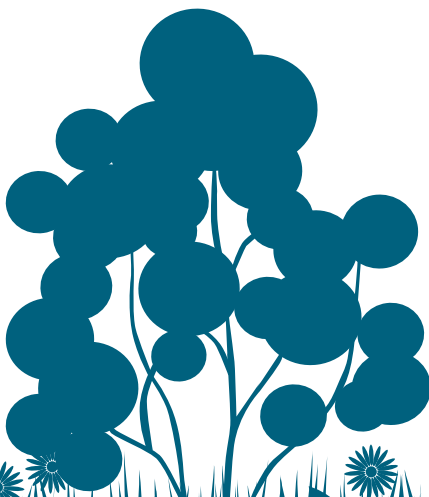
Sträucher sind vieltriebige, mehr oder weniger stark verzweigte Gehölze, deren Wuchshöhe begrenzt ist (Pirc, 2011). Neben Ziersträuchern werden auch Strauchrosen und Beerensträucher in diesem Profil thematisiert. Im Unterschied zu Wildhecken haben Strauchbepflanzungen keinen stufigen Aufbau. Der Übergang zwischen Strauchbepflanzung und Wildhecke kann jedoch fließend sein.

Standortansprüche

Die in Strauchbepflanzungen verwendeten Pflanzenarten müssen sich nach den vorhandenen Standortgegebenheiten richten. Aufgrund der Vielzahl möglicher Arten kann prinzipiell an allen Standorten eine Strauchbepflanzung angelegt und erhalten werden. Die meisten Strauchbepflanzungen entwickeln sich in der vollen Sonne oder im Halbschatten am besten. Die verschiedenen Arten von Sträuchern, Strauchrosen und Beerensträuchern können jedoch, vorallem bezüglich Boden, sehr unterschiedliche Standortansprüche haben. Um die geeignete Art für einen Standort zu finden, sind artspezifische Abklärungen nötig. Die meisten Strauchrosen und Beerensträucher bevorzugen einen tiefgründigen, lockeren, humosen, nährstoffreichen und mehr oder weniger feuchten Boden (Franke et al., 2015; Markley, 2014).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Für die meisten Strauchbepflanzungen im Siedlungsraum steht der Gestaltungs- und Nutzungsaspekt im Vordergrund. Im Siedlungsraum dienen Strauchbepflanzungen häufig als Abgrenzung, Abstandsgrün oder als Zier- und Strukturelemente. Beerensträuchern können von Menschen und Vögeln als Nahrungsquelle genutzt werden. Strauchbepflanzungen



kommen in vielen Variationen in öffentlichen Parks, halböffentlichen Grünflächen und privaten Gärten vor. Aus ökologischer Sicht sind insbesondere einheimische Sträucher wertvolle Lebens- und Rückzugsräume sowie Nahrungsquellen für Vögel, Kleinsäuger und Insekten. Sie haben eine hohe strukturelle Vielfalt. Zur Optimierung des ökologischen Potentials liegt der Fokus auf der Reduktion des Ressourcenverbrauchs der Pflegemassnahmen und einer möglichst geringen Störungsintensität durch die Pflegemassnahmen.

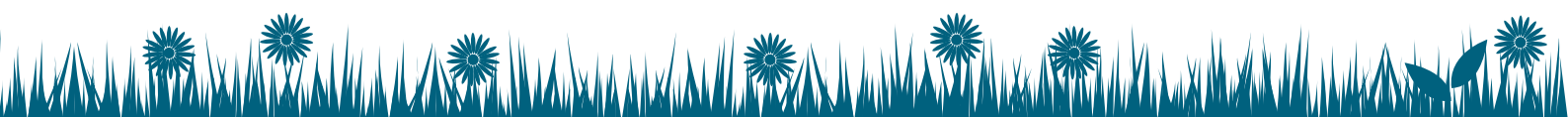
Grundsätze zur naturnahen Pflege von Strauchbepflanzungen

- **Artgerechter, schonender, der natürlichen Wuchsform entsprechender Rückschnitt**
- **Frühblühende Arten erst nach der Blüte schneiden**
- **Boden unter den Sträuchern bedecken (Mulch oder einheimische Schattenkräuter)**
- **Einheimische Arten fördern**
- **Krautsaum um Sträucher stehen lassen,**
- **Strauchrosen und Beerensträucher organisch düngen**

Naturnahe Pflege

Die wichtigste Pflegemassnahme besteht in regelmässigen Schnittmassnahmen, um die Gestaltungs- und Nutzungsfunktion zu gewährleisten; insbesondere entlang von Wegen und Sichtschneisen. Die Art und Intensität des Gehölzschnitts ist der natürlichen Wuchsform anzupassen (Pirc 2011). Um die Artenvielfalt zu fördern und den Pflegeaufwand bei Pflanzenkrankheiten möglichst gering zu halten, sollen einheimische und resistente Arten und Sorten (insb. bei Rosen- und Beerensträuchern) gefördert werden. Einheimische Tier- und Pflanzenarten können durch das Stehenlassen eines Krautsaumes gefördert werden (Abb. 24 auf Seite 86). Dadurch wird die Strukturvielfalt erhöht und Insekten wichtige Lebensräume geboten, welche wiederum als Nahrungsgrundlage für Vögel, Säugetiere und Reptilien dienen. Der Krautsaum wird abschnittsweise alle 1–2 Jahre geschnitten.

Die Auswahl der Pflegemassnahmen erfolgt entsprechend der Definition des individuellen SOLL-Zustandes der Strauchbepflanzung. Für das Pflegepersonal gilt es vor Ort abzuwägen, wie stark das ökologische Potential ausgeschöpft werden kann, ohne dabei die Nutzungsfunktion zu beeinträchtigen. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme und Eigenheiten der Sträucher berücksichtigt werden. Für Strauchbepflanzungen ist der jeweilige Standort besonders wichtig. Je nach Situation unterscheiden sich die Gestaltungsansprüche und die entsprechenden Pflegemassnahmen stark.



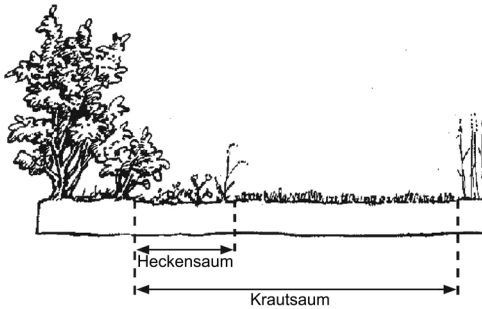


Abb. 24: Heckensaum und Krautsaum angrenzend an Strauchbepflanzungen, Formhecken und Wildhecken. (Bildquelle: Benz et. al, 2015).

Pflegemassnahmen

Wildkräuter entfernen

Beim Aufkommen von Wildkräutern kann gejätet oder gemulcht werden. Unter gut etablierten Sträuchern können Schattenkräuter toleriert werden, um die Artenvielfalt zu erhöhen (Scholl, 2013). Bodendecker unter Sträuchern stellen eine Alternative zu einem Krautsaum oder zum mulchen dar, wenn dadurch der Konkurrenzdruck auf die Sträucher nicht zu stark ist. Ein Krautsaum sollte aus ökologischer Sicht jedoch bevorzugt werden.

Mulchen

Um das Aufkommen von Wildkräutern zu reduzieren, können Strauchbepflanzungen gemulcht werden. Dadurch wird auch die Austrocknung des Bodens verringert und Feuchtigkeit für die Pflanzen zurückgehalten. Herbstlaub kann als organisches Mulchmaterial liegen gelassen werden. Dadurch wird der Boden verbessert und der Pflegeaufwand reduziert (Gabriel, 1986; Scholl, 2013).

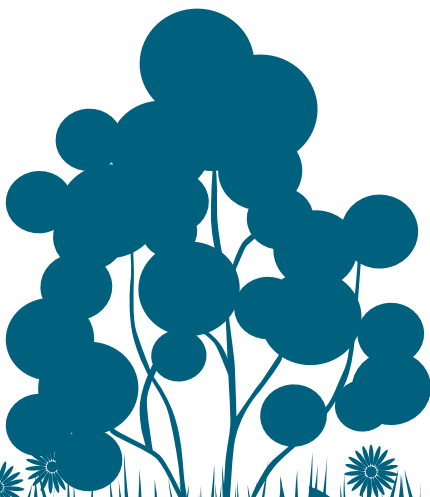
« Ein Krautsaum erhöht Arten- und Strukturvielfalt. »

Pflege Krautsaum

Der Krautsaum soll extensiv bewirtschaftet werden (vgl. Abb. 24). Dafür wird er abschnittsweise und frühestens ab September gemäht. Die ersten 50 cm des Krautsaumes (Heckensaum) sind nur alle 2 Jahre auf verschiedenen Abschnitten zu mähen, damit Kleintiere auf nicht gemähte Abschnitte ausweichen können. Auf dem Rest des Krautsaumes kann die Mahd je nach Wüchsigkeit angepasst werden: Bei mageren Krautsäumen alle zwei bis drei Jahre, bei wüchsigeren öfter. Stellen, in denen viele Wildlinge vorkommen, sind öfter zu mähen (Benz et al., 2015). Invasive Neophyten müssen so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. Dabei ist es besonders wichtig, invasive Neophyten vor ihrer Samenreife zu entfernen. Je nach Art können Neophyten gesundheitsgefährdende allergische Reaktionen auslösen. Diese Arbeiten sind daher nach Abklärung der Gefahrenlage mit entsprechender Schutzkleidung auszuführen. Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden, sondern sind fachgemäss zu entsorgen und je nach Art der Verbrennung zuzuführen.

Aufbau-, Auslichtungs- und Erhaltungsschnitt

Der Auslichtungs- und Erhaltungsschnitt erfolgt artspezifisch. Generell werden Pflegearbeiten an Sträuchern während der Vegetationsruhe ausgeführt. Dadurch profitieren auch die nistenden Vögel. Die entfernten Äste können als Asthaufen aufgeschichtet werden und tragen so zur Strukturvielfalt bei.



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Artgerechter, schonender, der natürlichen Wuchsform entsprechender Rückschnitt
- Erhaltungs- und Verjüngungsschnitt von September bis April
- Problem-Wildkräuter punktuell und manuell entfernen
- Krautsaum abschnittsweise und nur bei Bedarf mähen
- Krautsaum ab September mähen



- Herbizideinsatz
- Pestizideinsatz
- Starker Rückschnitt zwischen Mai und August
- Lauben unter Sträuchern
- Regelmässig düngen ohne Bedarfsabklärung
- Verwendung mineralischer Düngemittel

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Die Vielfalt einheimischer Flora und Fauna ist hoch. Der Ressourcenverbrauch ist gering.

Gestaltung

Natürliche Wuchsformen der Sträucher. Wildkräuter und Krautsäume kommen vor.

Nutzung

Betrachten sowie aktive Nutzung von Beeren und Blüten ist möglich.

Ökologie

Die Vielfalt einheimischer Pflanzen und Tierarten ist sehr gering. Der Ressourcenverbrauch ist hoch.

Gestaltung

Künstliche Wuchsformen mit Formschnitt dominieren. Es gibt keinen Krautsaum oder Wildkräuter.

Nutzung

Betrachten sowie aktive Nutzung von Beeren und Blüten ist möglich.

Abb. 25: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Strauchbepflanzungen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

a) Sträucher

In den ersten 1–2 Jahren nach der Pflanzung werden beim Aufbauschnitt schwache und nach innen wachsende Triebe herausgeschnitten, sowie Triebspitzen gekürzt. Wenn Sträucher zu dicht werden, müssen einige alte Äste direkt über dem Boden herausgeschnitten werden. Dieses Auslichten ist, gegenüber dem auf den Stock setzen, für Sträucher die schonendste Pflegemethode, da ihr natürlicher Wuchs berücksichtigt wird. Die Äste müssen direkt am Ansatz abgeschnitten werden, ohne einen Zapfen stehen zu lassen. Bei schwach wachsenden Sträuchern, wie beispielsweise Liguster, werden nicht die ganzen Äste entfernt, sondern nur auf kräftige Seitentriebe zurückgeschnitten (Grün Stadt Zürich, 2017b; Pirc, 2011). Bei Nadelgehölzen sind in der Regel keine Schnitteingriffe nötig. Der Erhaltungsschnitt ist bei Sträuchern artspezifisch durchzuführen.

b) Beerensträucher

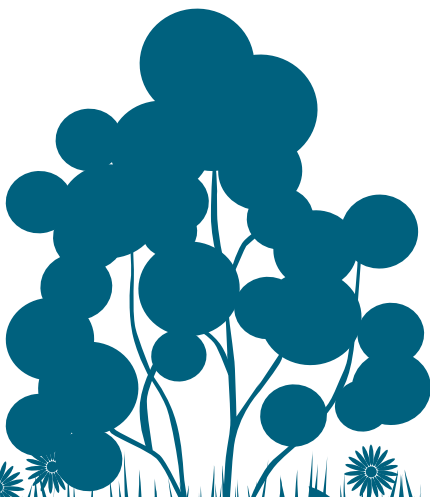
Der Erhaltungsschnitt ist bei Beerensträuchern artspezifisch durchzuführen und wird hier nicht näher erläutert (Franke et al., 2015).

c) Strauchrosen

Strauchrosen sind eine vielfältige Pflanzengruppe. Entsprechend des unterschiedlichen Wuchs- und Blühverhaltens muss auch der Pflegeschnitt differenziert werden. Strauchrosen werden prinzipiell viel schwächer zurückgeschnitten als Edel- und Beetrosen. Ihre Triebe werden vorsichtig an den Spitzen geschnitten. Dabei werden auch beschädigte, unausgereifte, abgestorbene, kranke und sich kreuzende Triebe entfernt. Gezüchtete Strauchrosen blühen vom Sommer bis zum Herbst an den Trieben, die in der aktuellen Vegetationsperiode gebildet wurden. Der Erhaltungsschnitt erfolgt erst nach der Blüte im Herbst oder im Frühjahr. Die Rose sollte auf 5–8 kräftige Grundtriebe, Seitentriebe auf 5–8 Knospen zurückgeschnitten werden (Pirc, 2011). Bei den meisten heimischen Strauchrosen ent-

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Wildkräuter entfernen	Sichtkontrolle, nach Bedarf entfernen	April bis September	1 x / Monat	Grabwerkzeug
Unterboden bedecken	Heimische Schattenkräuter oder 5 – 6 cm organisches Mulchmaterial	April bis Mai	Nach Bedarf	Organisches Mulchmaterial, Schaufel, Fahrzeug
Auslichtungs- und Erhaltungsschnitt	Artspezifischer Schnitt	September bis April	0.5–1 x / Jahr	Gartenschere, Astschere, Baumschere, Säge, Fahrzeug
Wässern	Nur Strauchrosen und Beerensträucher, nur nach Bedarf	Juni bis September	Nach Bedarf	
Düngen	Nur Strauchrosen und Beerensträucher, nur organischen Dünger verwenden	April bis Mai	0.5 x / Jahr	Organischer Dünger, Kompost, Schaufel, Fahrzeug

Abb. 26: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Strauchbepflanzungen



wickeln sich die Blüten im Frühjahr an zwei- oder mehrjährigen Trieben. Sie werden nach der Blüte, im Sommer, geschnitten und, bei Bedarf, nach einigen Jahren stark ausgelichtet oder auf den Stock gesetzt.

Wässern

Sträucher müssen im Normalfall nicht gewässert werden. Strauchrosen, ausgenommen Wildrosen, und Beerensträucher benötigen einen gleichmässig feuchten Boden. Während sommerlichen Trockenperioden müssen sie unter Umständen bewässert werden. Ist ein alljährliches mehrmaliges Wässern notwendig ist die Bepflanzung zu hinterfragen und sollte standortgerecht angepasst werden.

Düngen

Sträucher werden grundsätzlich nicht gedüngt. Situativ, insbesondere Beerensträucher und Strauchrosen, mit Ausnahme der Wildrosen, sind hingegen bei Bedarf und erkennbaren Mangelerscheinungen zu düngen. Dafür sind organische Langzeitdünger oder Kompost zu verwenden.

Lauben

Laub soll möglichst unter den Sträuchern liegen gelassen werden, da es zur Bodenbildung, Nährstoffversorgung und zur Mulchschicht beiträgt, sowie einen wertvollen Lebensraum für die Fauna darstellt. Dies ist vor allem für Beerensträucher wichtig (Gabriel, 1986; Scholl, 2013).

Gesetze und Richtlinien

- Schwarze Liste / Watch-List zu beziehen bei www.infoflora.ch
- Liste ökologisch wertvoller Sträucher (Kanton Luzern 2017)
- Broschüre Pflanzverbot von Feuerbrandwirtspflanzen (Phytopathologie Agroscope, 2015)

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Strauchbepflanzungen bieten für viele Kleinlebewesen, Vögel und Insekten einen wertvollen Lebens- und Rückzugsraum. Um diese Eigenschaft und somit die faunistische Artenvielfalt zu fördern können Strauchbepflanzungen mit Strukturelementen wie Krautsäumen, Ast- und Steinhaufen kombiniert werden. Diese bieten weitere Lebensräume und Rückzugsorte für Insekten, Kleinsäuger und Reptilien.



Abb. 27: Auslichten bei schnell wachsenden (oben) und langsam wachsenden Sträuchern (unten).
(Bildquelle: Grün Stadt Zürich, 2013b)

13

Formhecken



Formhecken sind dichtwachsende, präzise in Form geschnittene, vorwiegend lineare Gestaltungselemente. Sie werden als Strukturelement, Sichtschutz und zur Markierung von Grenzen und Übergängen eingesetzt. Formhecken bestehen meist aus einer einzigen Art von Laub- oder Nadelgehölzen.

Formhecken unterscheiden sich zu Wildhecken durch ihre künstlich-geometrischen, mittels Pflege geschaffenen Formen. Sie tragen nur selten Blüten oder Früchte (z. B. Eibe). Im Normalfall fehlt ein Krautsaum.

Standortansprüche

Aufgrund der Vielzahl möglicher Arten kann prinzipiell an allen Standorten des Mittelandes eine Formhecke gepflanzt und erhalten werden. Formhecken wachsen bevorzugt an sonnigen Standorten. Bodentyp und Feuchtigkeit haben einen Einfluss auf die optimale Artenwahl der Formhecke.

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Formhecken stehen in einem besonderen Spannungsfeld zwischen Gestaltung, Nutzung und ökologischem Potential. Im öffentlichen Raum oder in Privatgärten werden sie oft als Sichtschutz oder Gestaltungselement z. B. entlang von Grundstücksgrenzen oder als Abgrenzung von öffentlichen Parkanlagen, eingesetzt. In den meisten Fällen müssen sie gestalterische Anforderungen erfüllen. Sie sollen gepflegt aussehen und ihre Funktion als Sichtschutz, beziehungsweise Abgrenzung gewährleisten und müssen somit regelmässig gepflegt werden. Sie sind jedoch potentielle Lebens- und vor allem Nisträume für viele heimische Vogelarten wie z. B. Amsel, Girlitz, Grünfink, Mönchsgrasmücke und andere. Diese werden vor allem während der Brutsaison durch Pflegearbeiten an Formhecken stark gestört (Kindler et al., 2014). Die floristische Vielfalt von Formhecken ist meist gering, da sie oft aus einer einzigen Gehölzart wie Buchs, Liguster oder Hainbuche bestehen. Oftmals werden für Formhecken auch nicht-einheimische Arten, wie z. B. Kirschlorbeer, verwendet. Diese können im Vergleich zu einheimischen Pflanzen schlechter von lokalen Tierarten genutzt werden und haben somit einen negativen Einfluss auf die Artenvielfalt in der Hecke. Zur Optimierung des ökologischen Potentials können Formhecken im Siedlungsgebiet als Mischhecken aus einheimischen Pflanzen gestaltet werden. Diese Massnahmen gehen jedoch über den Rahmen der normalen Pflege hinaus. Primäres Ziel der Pflege bereits vorhandener Hecken ist es, Ressourcen einzusparen und die brütenden Vögel nicht negativ zu beeinflussen.



Grundsätze zur naturnahen Pflege von Formhecken

- Zwischen März und September nicht radikal schneiden (Vogelschutz)
- Nur ein Heckenschnitt pro Jahr (ausser bei Gefährdung der Verkehrssicherheit)
- Krautsaum fördern
- Weder düngen noch Pflanzenschutzmittel verwenden
- Radikaler Verjüngungsschnitt nach Bedarf, maximal alle 2 – 3 Jahre
- Laub nicht entfernen

Naturnahe Pflege

Hecken stellen für Vögel einen wichtigen Lebensraum dar, vor allem zum Nisten. Deshalb dürfen die Hecken während der Brutsaison, also von März bis September, nicht radikal geschnitten werden. Der schonende Schnitt mit einer manuellen Heckenschere sowie die Entfernung von Wassertrieben ist, nach vorgängiger Prüfung auf besetzte Vogelnester, ganzjährig möglich. Für die meisten Ansprüche reicht ein Heckenschnitt pro Jahr aus. Dieser sollte aus Rücksicht auf die brütenden Vögel zwischen Oktober und Februar erfolgen.

Der Fokus zur Optimierung des ökologischen Potentials liegt auf der Einsparung von Ressourcen mittels einer Reduktion der Schnittfrequenz. Sind die Hecken an Verkehrswegen gelegen, sind Sichtbehinderungen zu vermeiden, damit die Verkehrssicherheit gewährleistet bleibt. Wegen Verletzungsgefahr sind auch in den Weg hineinragende Äste frühzeitig zu entfernen. In jedem Fall muss bei der Pflege der Vogelschutz berücksichtigt werden. Daran orientiert sich die Definition des SOLL-Zustandes und die Auswahl der Pflegemassnahmen für Formhecken. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie stark Ressourcen eingespart werden können während Verkehrssicherheit und Vogelschutz gewährleistet bleiben. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Fläche berücksichtigt werden. Dies kann zum Beispiel ein Auskahlen der Hecke im unteren Bereich sein. Durch einen korrekten Rückschnitt lässt sich dies beheben. Problempflanzen wie Kirschlorbeer sind, wenn immer möglich, zu entfernen. Die Verbreitung seiner Beeren durch Vögel erfolgt unkontrolliert und heimische Arten werden dadurch bedrängt. Anstelle des als invasiv geltenden Kirschlorbeers sind ökologisch wertvolle Heckenpflanzen zu wählen.

Pflegemassnahmen

Pflege Krautsaum

Der Krautsaum soll extensiv bewirtschaftet werden (Abb. 24 auf Seite 86). Dafür wird er abschnittsweise und frühestens ab September gemäht. Die ersten 50 cm des Krautsaumes (Heckensaum) sind nur alle 2 Jahre auf verschiedenen Abschnitten zu mähen, damit Kleintiere auf nicht gemähte Abschnitte ausweichen können. Auf dem Rest des Krautsaumes kann die Mahd je nach Wüchsigkeit angepasst werden: Bei mageren Krautsäumen alle zwei bis drei Jahre, bei wüchsigeren öfter. Stellen, in denen viele Wildlinge vorkommen, sind öfters zu mähen (Benz et al., 2015). Invasive Neophyten müssen so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. Dabei ist es besonders wichtig, invasive Neophyten vor ihrer Samenreife zu entfernen. Je nach Art können Neophyten gesundheitsgefährdende allergische Reaktionen auslösen. Diese Arbeiten sind daher nach Abklärung der Gefahrenlage mit entsprechender Schutzkleidung auszuführen. Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden, sondern sind fachgemäss zu entsorgen und je nach Art der Verbrennung

« Jungvögel schützen! Zwischen März und September nicht radikal schneiden. »

zuzuführen.

Erhaltungs- oder Verjüngungsschnitt

Formhecken können – je nach der verwendeten Gehölzart – in drei Gruppen unterteilt werden. Diese sind a) sommer- oder immergrüne Sträucher, b) baumförmig wachsende Laubgehölze und c) Koniferen. Da für jede Gruppe unterschiedliche Schnittmassnahmen erforderlich sind, werden deren Pflegemassnahmen hier separat betrachtet. Schnittart und Zeitpunkt hängen wesentlich von den Pflanzenarten ab. Neben dem Schnitt direkt nach der Pflanzung (Pflanzschnitt, hier nicht behandelt) kann man zwischen dem jährlichen Erhaltungsschnitt, zur Erhaltung der Heckengestalt, und dem periodisch vorgenommenen Verjüngungsschnitt, zur Eindämmung des Breitenwachstums der Hecke, unterscheiden (Pirc, 2011). Im Regelfall reicht ein Heckenschnitt pro Jahr. Da die neuen Triebe im oberen Teil der Hecke stärker wachsen als im unteren, muss ein nach oben hin verjüngender, trapezförmiger, Schnitt angewandt werden. Dies wirkt einem Verkahlen und Absterben der unteren Äste der Hecke entgegen.

a) Sommer- und immergrüne Sträucher (z.B. Liguster, Schwarzdorn, Weissdorn)

Beim Erhaltungsschnitt von sommer- und immergrünen Sträuchern werden die letztjährigen Triebe an den senkrechten Seiten bis auf wenige Zentimeter zurückgeschnitten. Der obere Teil der Hecke sollte 25–30 cm unter der gewünschten Höhe geschnitten werden, da die Sträucher nach oben schnell austreiben. Sommergrüne Sträucher sollen im Spätwinter



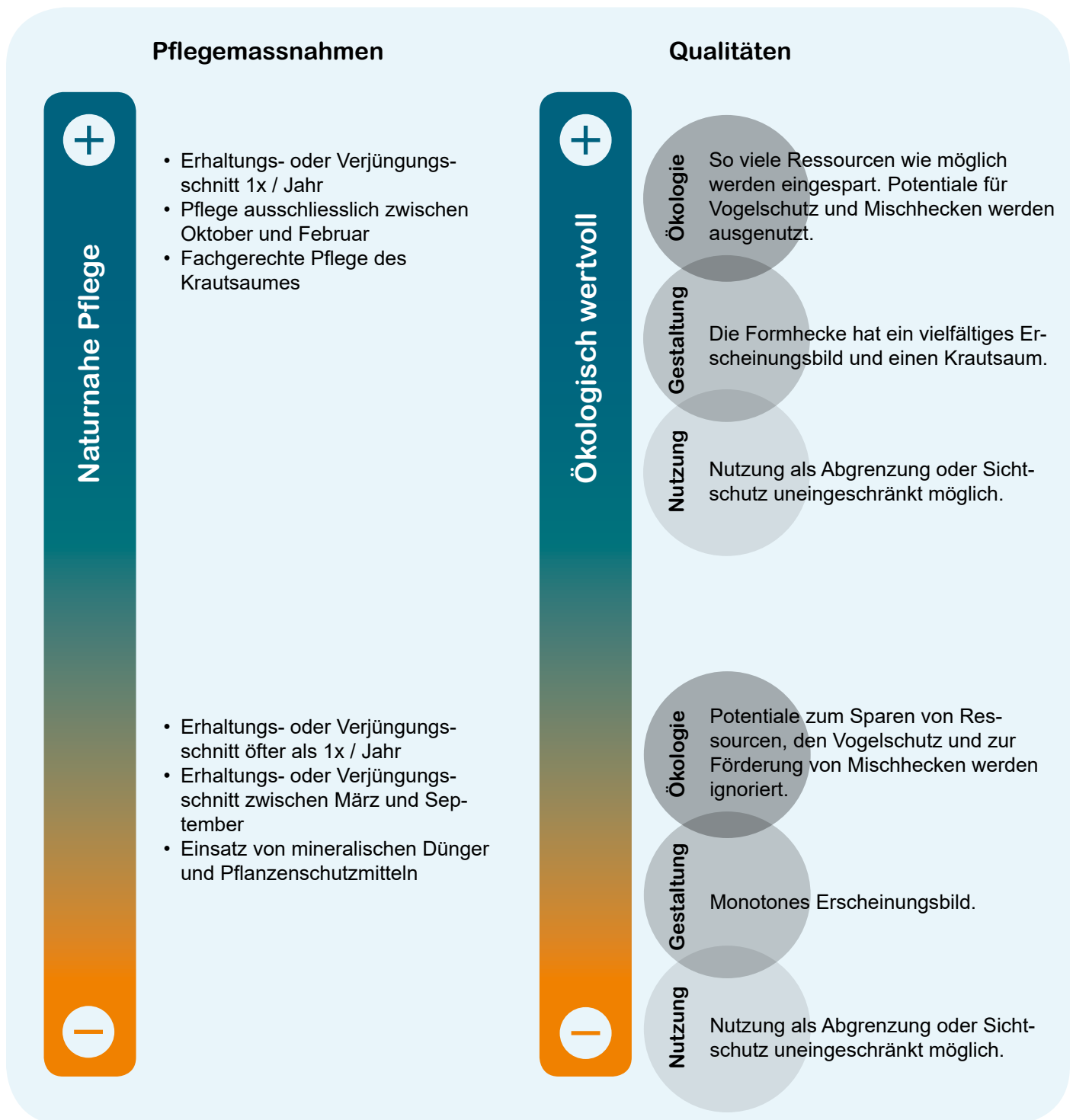


Abb. 28: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Formhecken bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

geschnitten werden (Pirc, 2011). Immergrüne Sträucher sollen im späten Frühjahr, vor der Brutsaison der Vögel, geschnitten werden. Der Verjüngungsschnitt erfolgt je nach Art der Sträucher unterschiedlich und wird hier nicht näher ausgeführt. Wenn möglich sind einzelne Pflanzen zu Quirlen zu schneiden. Die fingerförmige Anordnung der Triebe bietet Vögeln einen idealen Standort für ihre Nester (Abb. 31 auf Seite 102).

b) Baumförmig wachsende Laubgehölze (z.B. Buche, Hainbuche, Feldahorn)

Der Erhaltungsschnitt wird ab Oktober einmal im Jahr durchgeführt. Der Verjüngungsschnitt erfolgt bei sommergrünen Arten im Winterhalbjahr und für immergrüne Arten im Frühjahr. Dabei soll schrittweise vorgegangen werden. Indem nur eine Seite der Hecke im Jahr geschnitten wird, können die Pflanzen vor zu grossen Eingriffen bewahrt werden (Pirc, 2011).

c) Koniferen (z.B. Eibe, Fichte)

Mit Ausnahme der Eibe, vertragen Koniferen nur schwache Erhaltungsschnitte und generell keine Verjüngungsschnitte. Der Erhaltungsschnitt wird im Frühherbst durchgeführt. Der Schnitt darf nicht bis an das alte Holz heran durchgeführt werden, da sich Koniferen nicht gut regenerieren. Aus diesem Grund ist auch ein Verjüngungsschnitt nicht zielführend (Pirc, 2011).

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material/Maschinen
Erhaltungs- oder Verjüngungsschnitt	In einem Jahr entweder Erhaltungs- oder Verjüngungsschnitt durchführen		1x / Jahr	Gartenschere, Heckenschere, Astschere, Baumsäge
a) Sträucher (z. B. Liguster, Schwarzdorn, Weissdorn)	Erhaltungsschnitt	Dezember bis Februar	1x / Jahr	Gartenschere, Heckenschere, Astschere, Baumsäge
	Verjüngungsschnitt je nach Art unterschiedlich, Quirlschnitt zur Vogelnestförderung	Sommergrüne: Winter Immergrüne: Frühjahr, bis März		
b) Baumförmige (z. B. Buche, Hainbuche, Feldahorn)	Erhaltungsschnitt	Anfang Oktober	1x / Jahr	Gartenschere, Heckenschere, Astschere, Baumsäge
	Verjüngungsschnitt	Sommergrüne: Dezember bis Februar Immergrüne: Frühjahr, bis März		
c) Koniferen (z. B. Eibe, Fichte)	Nur Erhaltungsschnitt	Anfang Oktober	1x / Jahr	Gartenschere, Heckenschere

Tab. 14: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Formhecken.



Gesetze und Richtlinien

- Schweizer Natur- und Heimatschutzgesetz (zwischen dem 1. März und dem 30. September dürfen Hecken nicht radikal geschnitten werden)
- Schnitt von Sträuchern und Hecken in Siedlungen: wann und wie? (Kindler et al., 2014)
- Schwarze Liste / Watch-List zu beziehen auf www.infoflora.ch
- Liste ökologisch wertvoller Sträucher (Kanton Luzern, 2017)
- Broschüre Pflanzverbot von Feuerbrandwirtspflanzen (Phytopathologie Agroscope, 2015)

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Nach Möglichkeit soll die floristische Artenvielfalt in Formhecken, durch die Verwendung verschiedener einheimischer Arten im Sinne von Mischhecken, gefördert werden. Zur Förderung einheimischer Arten können exotische Arten aus der Hecke entfernt und mit einheimischen, schnittverträglichen Sträuchern wie z. B. Heckenrose, Schwarzem Holunder, Kornelkirsche, Kreuzdorn, Liguster, Pfaffenhütchen, Wolligem Schneeball oder Traubenkirsche ersetzt werden. Es sollen fruchttragende Heckenpflanzen gefördert werden, um den in Hecken nistenden Vögeln und Schmetterlingsraupen eine Nahrungsgrundlage zu bieten. Langfristig sollte der Aufbau einer Mischhecke und die Abkehr von Formhecken bestehend aus nur einer Pflanzenart das Ziel sein. Dies ist jedoch oft mit Planung und grösseren Eingriffen verbunden und nicht ausschliesslich über Pflegemassnahmen zu erreichen.

Wie bei Wildhecken kann nach Möglichkeit auch bei Formhecken ein Krautsaum neben der Hecke stehen gelassen werden, damit sich zwischen den Gehölzen und angrenzenden Profilen ein ökologisch wertvoller Übergang ausbilden kann (Abb. 24 auf Seite 86). Wiesen, die direkt an die Hecke angrenzen, sind auf einer Breite von 0,5–3 m nur noch einmal im Jahr oder jedes zweite Jahr und nur abschnittsweise zu mähen. Krautsäume bilden einen Lebensraum für zahlreiche Insekten und tragen zur strukturellen Vielfalt bei. Eine weitere Massnahme zur Erhöhung der Artenvielfalt ist das Anlegen von Strukturelementen wie Stein- oder Asthaufen in der näheren Umgebung der Hecken.

Wildhecken



Wildhecken bestehen aus meist einheimischen Gehölzen, deren natürliche Wuchsform nicht oder nur wenig beeinträchtigt wird. Sie können mehrere Meter hoch und breit werden. Wildhecken haben einen natürlichen Charakter und leisten einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt. Ein hoher Anteil an Blüten- und Beerensträuchern steigert ihren ästhetischen und ökologischen Wert. Sie werden als Struktur- und Vernetzungselement, Sichtschutz und zur Markierung von Grenzen und Übergängen eingesetzt.

Wildhecken haben einen stufigen Aufbau, bestehend aus einem Krautsaum, der den fließenden Übergang zwischen Hecke und angrenzender Vegetation bildet, einer vielfältigen Strauchschicht und eventuell einer Baumschicht. Im Kern sind naturnahe Hecken mit hochstämmigen Bäumen und einem hohen Anteil an Dornensträuchern durchsetzt. Je nach ihrer Ausprägung werden Niederhecken, Hochhecken oder Baumhecken unterschieden (ALN, 2014). Wildhecken unterscheiden sich von Formhecken durch ihren natürlichen Wuchs, das Vorhandensein eines Krautsaumes sowie durch das Vorkommen einer Vielzahl einheimischer Gehölze. Im Gegensatz zur Formhecke tragen Sträucher in Wildhecken Blüten und Früchte (Schierenbeck, 2004). Gegenüber Strauchbepflanzungen lassen sich Wildhecken durch ihre längliche Form und das Vorkommen mehrerer Meter hoher Bäume und Sträucher abgrenzen. Hecken sind sowohl ökologisch, wie auch vom Landschaftsbild her sehr wertvoll und somit selbst in der Bauzone geschützt.

Standortansprüche

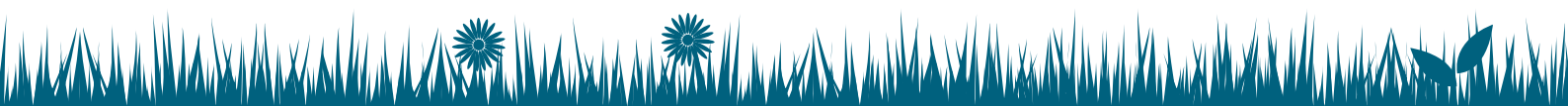
Grundsätzlich eignet sich fast jeder Standort im Schweizer Mittelland für eine Wildhecke. Im Siedlungsgebiet muss jedoch ausreichend Platz für die Hecke, inklusive Krautsaum, vorhanden sein. Wildhecken wachsen bevorzugt an sonnigen Standorten. Bodentyp und Feuchtigkeit haben einen Einfluss auf die optimale Artenzusammensetzung der Wildhecke.



Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Wildhecken sind traditionelle Bestandteile der Kulturlandschaft. Während Jahrhunderten wurden sie zur Gewinnung von Brennholz, Bauholz, Zweigen (für Besen und geflochtene Körbe), Laub und Nahrungsmitteln (Früchte, Nüsse, Kräuter) genutzt und unterhalten (ALN, 2014). Heute ist die ursprüngliche Nutzung stark in den Hintergrund getreten, weshalb Pflegemassnahmen den Fortbestand der Wildhecken sichern müssen. Im Siedlungsgebiet kommen Wildhecken als Fragmente alter Hecken der Kulturlandschaft in locker bebauten Wohn- und Gewerbegebieten oder an Waldrändern vor. Oft bietet sich aufgrund der starken Flächennutzung im urbanen Raum nicht genügend Platz für eine Wildhecke. Die Hecke selbst steht in Konkurrenz mit Formhecken, die zwar weniger Platz benötigen, jedoch ein wesentlich geringeres ökologisches Potential haben. Der artenreiche Krautsaum der Hecke konkurriert oft mit Blumen- oder Gebrauchsrasen um genügend Raum.

Bei Wildhecken im Siedlungsgebiet muss also besonders gut zwischen Ökologie und Nutzung abgewogen werden. Wildhecken können jedoch bei fachgerechter Nutzung auch im Siedlungsraum eine wertvolle Quelle, nachwachsender Ressourcen und natürlicher Nahrungsmittel sein, und so einen Mehrwert erbringen. Wildhecken haben einen urtümlichen und natürlichen Charakter. Bei einem hohen Anteil an Blüten- und Beerensträuchern sind sie von hohem ästhetischem Wert. Aus ökologischer Sicht sind Wildhecken wertvolle Elemente der Kulturlandschaft und des Siedlungsgebiets. Sie gliedern die Landschaft, bilden Trittsteinbiotope, Rückzugsorte und Vernetzungselemente. Wildhecken bestehen meist aus einheimischen Gehölzpflanzen (z. B. Liguster, Pfaffenhütchen, Hohl- und Schneeballarten), Kletterpflanzen oder Lianen (z. B. Gemeine Waldrebe oder Efeu) und beeren- oder dornentragenden Sträuchern (z. B. Schwarzdorn oder Heckenrose). Oft kommen auch Bäume wie Mehlbeere, Ahorn, Eberesche, Eiche, Nussbaum oder Vogelkirsche vor. Zu einer Hecke gehört auch der Krautsaum, der vor allem Insekten als Rückzugsort dient (Abb. 24 auf Seite 86). Wildhecken haben ein grosses ökologisches Potential, da sie sehr arten- und struktureich sind und für viele Tiere wichtige Nahrungsquellen und einen sicheren Unterschlupf bieten. Zahlreiche Kleinlebewesen und Vögel finden in Wildhecken ein ganzjähriges, reiches Nahrungsangebot, Fortpflanzungs- und Nistplätze sowie Überwinterungs- und Rückzugsorte. Greifvögel nutzen Hecken als Sitzwarte für die Jagd. Auch Füchse, Dachse, Igel und andere Säugetiere finden in Hecken Unterschlupf (Benz et al., 2015). Der Fokus der Pflegemassnahmen sollte auf der Erhaltung und Förderung der Struktur- und Artenvielfalt in den Wildhecken liegen.



Grundsätze zur naturnahen Pflege von Wildhecken

- Heckenschnitt nur während Vegetationsruhe
- Langsam wachsende und dornentragende Arten fördern (selektives auf den Stock setzen)
- Stufung der Hecke erhalten und fördern
- Strukturelle Vielfalt fördern
- Invasive Neophyten bekämpfen
- Dominierende Arten unterdrücken

Naturnahe Pflege

Die Pflegemassnahmen an Wildhecken erfolgen in grossen zeitlichen Abständen und beeinflussen das Wachstum der Hecke langfristig. Deshalb ist vorausschauendes Arbeiten ein wichtiger Faktor bei der Pflege von Wildhecken. Um die Artenvielfalt in einer Wildhecke zu fördern, sind vor allem langsam wachsende, einheimische Arten und die strukturelle Vielfalt (Stufen und andere Strukturelemente) zu begünstigen. Die wichtigsten Massnahmen sind die Pflege des Krautsaumes und das periodische Zurückschneiden bzw. auf den Stock setzen der grossen Heckensträucher. Der Heckenschnitt darf nur während der Vegetationsruhe erfolgen, um die in der Hecke lebenden Tiere nicht zu stören. Dabei sollten die Heckensträucher selektiv auf den Stock gesetzt werden, um die langsam wachsenden Arten zu fördern. Im Krautsaum müssen invasive Neophyten frühzeitig entfernt werden. Düngung und Pflanzenschutz sind gemäss ChemRRV innerhalb von und bis in 3m Abstand zu den Hecken verboten.

Der Fokus zur Optimierung des ökologischen Potentials liegt auf der Förderung der Struktur- und Artenvielfalt. Daran orientiert sich die Definition des SOLL-Zustandes und das Ergreifen der Pflegemassnahmen für Wildhecken. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie stark die Struktur- und Artenvielfalt mit den vorhandenen Ressourcen gefördert werden kann. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Wildhecke berücksichtigt werden. Dies kann zum Beispiel eine geringe floristische Vielfalt oder zu wenig Platz sein.



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Selektiv auf den Stock setzen
- Sträucher während Vegetationsruhe pflegen
- Fruchttragende Arten erst ab März pflegen
- Heckensaum abschnittsweise alle 2 Jahre mähen
- Krautsaum abschnittsweise und nur bei Bedarf mähen
- Krautsaum ab September mähen



- Ganze Hecke auf den Stock setzen
- Sträucher während Vegetationsphase pflegen
- Ganzen Heckensaum mähen
- Ganzen Krautsaum mähen
- Saum häufiger als 1x / Jahr mähen
- Minarelsch düngen, anwenden von chemischen Pflanzenschutzmitteln



Ökologisch wertvoll

Qualitäten

Ökologie

Die Vielfalt von Flora und Fauna ist sehr hoch. Alle nötigen Ressourcen für deren Erhalt werden aufgewendet.

Gestaltung

Vorkommen von vielfältigen Strukturen, Sträuchern mit Blüten und Früchten und stufigem Aufbau.

Nutzung

Das Beobachten von Tieren, insbesondere von Vögeln und Sammeln von Holz, Ästen, Beeren, Nüssen, Kräutern ist möglich.

Ökologie

Die Vielfalt von Flora und Fauna ist vergleichsweise gering. Der Ressourcenverbrauch ist sehr hoch.

Gestaltung

Vorkommen weniger Strukturen, Blüten und Früchte, kein stufiger Aufbau, keine Strukturelemente.

Nutzung

Das Beobachten von Tieren, insbesondere Vögeln und Sammeln von Holz, Ästen, Beeren, Nüssen, Kräutern ist eingeschränkt möglich.

Abb. 29: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Wildhecken bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Pflegemassnahmen

Pflege Krautsaum

Der Krautsaum soll extensiv bewirtschaftet werden (Abb. 24 auf Seite 86). Dafür wird er abschnittsweise und frühestens ab September gemäht. Die ersten 50 cm des Krautsaumes (Heckensaum) sind nur alle 2 Jahre auf verschiedenen Abschnitten zu mähen, damit Kleintiere auf nicht gemähte Abschnitte ausweichen können. Auf dem Rest des Krautsaumes kann die Mahd je nach Wüchsigkeit angepasst werden: Bei mageren Krautsäumen alle zwei bis drei Jahre, bei wüchsigeren öfter. Stellen, an denen viele Wildlinge vorkommen, sind öfters zu mähen (Benz et al., 2015). Invasive Neophyten müssen so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. Dabei ist es besonders wichtig, invasive Neophyten vor ihrer Samenreife zu entfernen. Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden, sondern sind fachgemäss zu entsorgen und je nach Art der Verbrennung zuzuführen.

« Gehölze mit Dornen, Früchten oder langsamem Wachstum fördern und erhalten. »

Maschinenwahl für Krautsaumpflege

Auf kleineren Flächen oder Teilflächen sollte eine Sense eingesetzt werden. Die Sense schont nicht nur die Fauna, sondern auch Ressourcen. Auf grösseren Flächen können Balkenmäher oder ein Traktor mit Fingerbalken (Doppelmessermähwerk) eingesetzt werden. Diese haben bezüglich Kosten / Nutzen auf grossen Flächen die besten Ergebnisse. Auf den Einsatz von Fadenmähern, Rotationsmähwerk oder Schlegelmähern muss verzichtet werden. Diese haben stark negative Auswirkungen auf die Fauna und einen sehr hohen Ressourcenverbrauch (Ruckstuhl et al., 2010).

Auf Stock setzen

Ohne Pflege breitet sich eine Hecke aus und wird innen hohl. Um eine Auskahlung der Hecke zu vermeiden und ihren ökologischen Wert zu erhalten, ist eine periodische Verjüngung nötig. Hierfür gibt es zwei verschiedene Herangehensweisen: a) selektiver Rückschnitt und b) abschnittsweise auf Stock setzen. Hecken dürfen nur in der Vegetationsruhe zwischen November und März zurückgeschnitten werden. Abschnitte, die reich an fruchttragenden Arten sind, sollen erst im Februar oder März gepflegt werden, um Tieren nicht die Nahrungsgrundlage für den Winter zu entziehen (Benz et al., 2015). Dominieren gewisse Arten und besteht dadurch die Gefahr der Artenverarmung. Zu dominante Pflanzen sind mit ihren Wurzeln zu entfernen. Typisch dafür ist der Rote Hartriegel oder der Schwarzdorn, da sie sich vor allem unterirdisch stark verbreiten.



a) Selektiver Rückschnitt

Beim selektiven Rückschnitt werden im Intervall von 2–5 Jahren einzelne schnell wachsende Sträucher und Bäume zurückgeschnitten, bzw. auf den Stock gesetzt, um die Artenvielfalt der Hecke zu erhöhen. Dies fördert langsam wachsende Gehölze wie Weissdorn, Schwarzdorn, Heckenrosen, Kornelkirsche, Vogelkirsche, Traubenkirsche, Elsbeere, Mehlbeere oder Vogelbeere. Diese Gehölze sind nicht auf den Stock zu setzen, sondern mit einem Verjüngungsschnitt auf kräftige und gerüstbildende Äste zurückzuschneiden (Abb. 24 auf Seite 86) (Benz et al., 2015). Zur Förderung der Artenvielfalt ist der selektive Rückschnitt zu bevorzugen. Stehen in der Nähe der Wildhecke Kernobstbäume, darf innerhalb von 500m kein Weissdorn in der Hecke vorkommen, da dieser Feuerbrand übertragen kann (ALN, 2014). Weissdorn sollte in diesem Fall entfernt oder jeweils stark zurückgeschnitten werden. Diese Vorgaben unterscheiden sich kantonal, für Details siehe die Broschüre der Agroscope (2015).

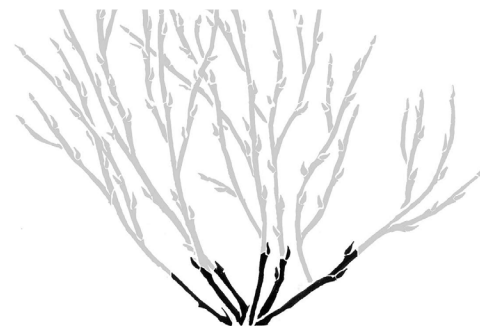


Abb. 30: Auf den Stock Setzen von Sträuchern.
(Bildquelle: Grün Stadt Zürich, 2013b)

b) Abschnittsweise auf Stock setzen

Das abschnittsweise auf Stock setzen ist für die Pflege grosser Heckenabschnitte geeignet. Dabei darf 1/3 der Hecke, oder maximal 20m am Stück, alle 6–15 Jahre auf der ganzen Breite etwa 20–40cm über dem Boden abgesägt werden (Abb. 30). Langsam wachsende und konkurrenzschwache Arten sollten in ihrer Grösse nur reduziert, oder gar stehen gelassen werden (Abb. 27 auf Seite 89). Auch einzelne reizvolle Bäume oder solche mit geringem Potential zum Wiederaustrieb wie Eiche, Kirsche oder Walnuss können stehen gelassen werden (Benz et al., 2015).

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Pflege Krautsaum	Abschnittsweise mähen: Heckensaum: Alle 2 Jahre; Krautsaum: Bei Bedarf öfter	Ab September	0.5–1x / Jahr	Balkenmäher, Sense
Schnittmassnahme	Fruchttragende Arten erst ab Februar	November bis März		
a) Selektiver Rückschnitt	Langsam wachsende Arten fördern	November bis März	Alle 2–5 Jahre	Baumschere, Motorsäge, Fahrzeug
b) Abschnittsweise auf den Stock setzen	Abschnittsweise, max. 1/3 der Hecke oder 20m, langsam wachsende Pflanzen stehen lassen	November bis März	Alle 6–15 Jahre	Baumschere, Motorsäge, Fahrzeug
Invasive Arten und Problem-pflanzen bekämpfen	Nach Bedarf im Krautsaum, Arbeitssicherheit beachten	März bis Oktober	Nach Bedarf	

Tab. 15: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Wildhecken



Abb. 31: Quirlschnitt bei Sträuchern.
(Bildquelle: Meyer, 2010)

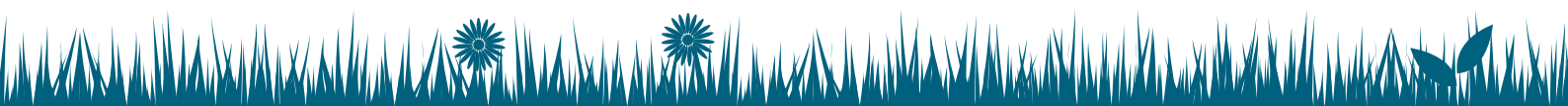
Gesetze und Richtlinien

- Natur- und Heimatschutzgesetz (Hecken als schützenswerte Lebensräume) (NHG)
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) 814.81 (Verbot von Düngern und Pflanzenschutzmitteln)
- Schnitt von Sträuchern und Hecken in Siedlungen: wann und wie? (Kindler et al., 2014)
- Schwarze Liste / Watch-List zu beziehen auf www.infoflora.ch
- Liste ökologisch wertvoller Sträucher (Kanton Luzern, 2017)
- Broschüre Pflanzverbot von Feuerbrandwirtspflanzen (Phytopathologie Agroscope, 2015)

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Arten- und strukturarme Hecken können zu Wildhecken entwickelt werden, um ökologische Mehrwerte zu schaffen. Dominierende Arten in artenarmen Hecken (z. B. Hasel, roter Hartriegel) sind hierfür radikal zurückzuschneiden. Bei Bedarf können auch Gehölze, die sich durch Rhizome stark ausbreiten und dadurch viel Platz einnehmen, samt Wurzeln entfernt werden. Daraufhin sind verschiedene einheimische und standortgerechte Arten zu pflanzen bzw. durch selektiven Rückschnitt zu fördern. In den Folgejahren sind die vormaligen dominanten Arten immer wieder auf Stock zu setzen, bis sich die neuen Sträucher von selbst in der Hecke durchsetzen können. Dabei sollen auch einzelne alte Bäume oder Sträucher belassen bleiben. Vor allem dornentragende Arten (Nistplätze, Deckung für Vögel, Aufspießen von Beutetieren) und Sträucher, die im Herbst Beeren tragen (Nahrung für Vögel, Lebensraum von Kleinstlebewesen), haben einen hohen ökologischen Wert und müssen gezielt gefördert werden. Es sollten zudem Arten berücksichtigt werden, die als Futterpflanzen spezialisierter Raupen dienen wie z.B. der Kreuzdorn (Zitronenfalter). Zur Steigerung der Standortattraktivität für Vögel ist neben der Artenzusammensetzung die Schnitttechnik entscheidend. Für dorntragende Arten bietet sich der Quirlschnitt an (vgl. Abb. 31). Dies ist ein Schnitt, bei dem Gehölze immer an der gleichen Aststelle geschnitten werden. Dadurch verästelt sich das Gehölz dort stark und es werden Nistplätze geschaffen. Wenn Vögel ihre Nester in den Astgabeln bauen, bietet dies Schutz und Stabilität. Für den Quirlschnitt geeignete Arten sind: Weiss-, Schwarz-, Kreuz- und Sanddorn, Heckenrose sowie Feldahorn und Traubenkirsche (Benz et al., 2015). Um das Vorkommen von Vögeln, Insekten und Reptilien zu erhöhen, können in und um die Hecke Ast-, Stein- und Totholzhaufen angelegt sowie Lücken und Buchten in den Heckenverlauf geschnitten werden (Benz et al., 2015; Kappeler, 2017).





15

Parkbaum



Unter Parkbäumen werden grosswüchsige und langlebige Laub- und Nadelbäume zusammengefasst, die in Parkanlagen, Haus- und Villengärten verwendet werden. Laubbäume bilden in der Regel Kronen aus und haben einen weniger aufrechten Wuchs als Nadelbäume. Bei Parkbäumen wird die natürliche Wuchsform möglichst belassen respektive gefördert.

Dieses Profil behandelt nur Bäume in ihrer Adult- und Altersphase. Bäume in der Jugendphase, also jünger als 14 Jahre, unterscheiden sich bezüglich der Pflegemassnahmen deutlich und werden hier deshalb nicht behandelt. Bäume, welche im Strassenraum vorkommen sowie solche die nicht in ihrer natürlichen Wuchsform wachsen, sondern durch Kopf- oder Formschnitte verändert wurden, werden in diesem Profil ebenfalls nicht behandelt.

Standortansprüche

Aus den vielfältigen einheimischen Baumarten kann für nahezu jeden Standort die passende Art gefunden werden. Im Siedlungsraum ist vor allem darauf zu achten, dass der Wurzelbereich des Baumes genügend gross ist, dieser vor Verdichtungen geschützt wird und der Standort durch wenig störende Effekte, wie zum Beispiel Streusalz-Eintrag, beeinträchtigt wird.

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Bäume haben eine herausragende Bedeutung für die städtische Biodiversität und erbringen vielseitige Nutzen für die Bewohner der Städte. Sie spenden Schatten, säubern die Luft, verringern Verkehrslärm und sind wichtige Gestaltungselemente in Grünanlagen, auf Plätzen und entlang von Strassen. In urbanen Grünräumen sind Bäume für Nutzung, Gestaltung und Ökologie von grösster Bedeutung (Gloor, 2015). Durch herunterfallende oder abbrechende Äste kann im Siedlungsraum eine bedeutende Gefahr ausgehen. Die Sicherheit der Nutzer steht bei der Baumpflege daher an oberster Stelle. Dies bedeutet jedoch nicht immer den Rückschnitt von Ästen, sondern kann auch die Absperrung des Gefahrenbereiches unter dem Baum beinhalten. Bei der naturnahen Pflege sollte der Fokus auf der ökologischen Bedeutung und der Optimierung des ökologischen Potentials von Stadtbäumen liegen. Bäume sind auch deshalb so wichtig, weil sie die vertikale Dimension erschliessen und eine Vielfalt unterschiedlicher Lebensräume beherbergen. Besonders alte Bäume sind ökologisch sehr wertvoll. Durch intensive Forstwirtschaft sind sie fast aus der Landschaft



verschwunden. In der Stadt konnten sie in alten Parks und Alleen jedoch erhalten werden. Für eine Vielzahl von Lebewesen sind Bäume, besonders alte Bäume, wichtige Lebensräume. Zu diesen Lebewesen gehören Insekten wie Totholzkäfer, Schnellkäfer, Wanzen, Zikaden, Bienen, Ameisen, oder Schmetterlinge. Auch für Flechten und Moose sowie für Vögel und Fledermäuse sind alte Bäume besonders wichtige Habitate (Juillerat & Vögeli, 2006).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Parkbäumen

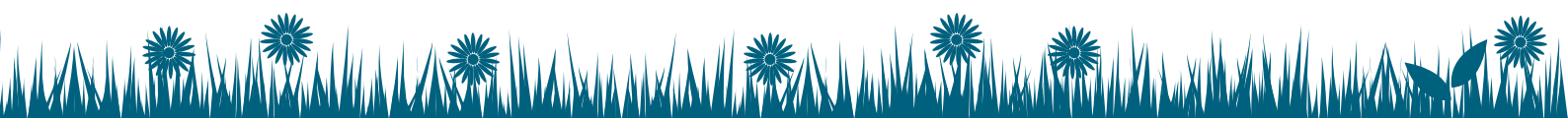
- Nur Schneiden, wenn nötig
- Möglichst kleine Schnittflächen
- Baumschnitt während (möglichst am Beginn) der Vegetationsperiode

Naturnahe Pflege

Die Baumpflege sollte nur von Experten durchgeführt werden. Aus pflanzenphysiologischen wie auch ökologischen Gründen ist neben der korrekten Pflegemassnahme auch der geeignete Zeitpunkt zu wählen. Grossbäume sind Lebensräume geschützter Tierarten. Eier, Nester, Brutstätten etc. sind zu erhalten und gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) geschützt. Bei Parkbäumen ist der Kronenschnitt, also die Verringerung des Kronenvolumens, eine der wichtigsten Pflegemassnahmen. Ziel des Kronenschnittes ist es kranke, beschädigte und absterbende Äste sowie Totholz zu entfernen, das Gleichgewicht zwischen Kronen- und Wurzelvolumen zu erhalten und den Bruch einzelner Äste oder das Kippen des Baumes zu verhindern. Alle Schnittmassnahmen an lebenden Ästen erhöhen das Pilz-Infektionsrisiko des Baumes. Deshalb sollen nur möglichst wenige Schnitte, mit möglichst geringer Schnittfläche, durchgeführt werden. Grosse Äste, mit einem Durchmesser von mehr als 12cm sollten nach Möglichkeit nicht entfernt werden. Bei kleineren Bäumen sollten nur Äste mit weniger als 4 cm entfernt werden. Werden grössere Äste entfernt, kann sich die Wunde möglicherweise nicht komplett verschliessen.

Der Baumschnitt soll bei Laubbäumen während der Vegetationsperiode, durchgeführt werden, da nur während dieser Zeit die Selbstheilung der Schnittstellen möglich ist (Joos Reimer, 2012).

Bei ringporigen Baumarten wird die Periode nach dem Austrieb bis Herbstbeginn empfohlen, für zerstreutporige Arten März bis Oktober (Elb, 2011). Im Sommer speichert der Baumorganismus Reservestoffe für die Vegetationsruhe ein. Je früher der Schnitt vorgenommen wird, desto weniger wird dieser für alte Individuen und wenig winterharte Arten besonders wichtige physiologische Prozess gestört und desto mehr Zeit hat der Baum zur Selbstheilung. Des Weiteren können während der Vegetationsperiode kranke oder abgestorbene Äste besser erkannt werden. Bei Nadelbäumen empfiehlt sich aus Perspektive der Ausführenden wegen des starken Harzflusses im Sommer ein Winterschnitt (Joos Reimer, 2012).



Es liegen keine wissenschaftlichen Untersuchungen vor, dass Wundschutzmittel die Besiedlung von Schnittstellen mit Pilzsporen und Fäulnisregnern verhindern können. Bei grösseren Wunden kann jedoch eine nur teilweise Abdeckung des Schnittes, genauer die Abdeckung des verletzten Kambiums, zu einer verbesserten Wundheilung führen (Dujesiefken, 2001). In der Baumpflege dürfen jedoch keinerlei Holzschutzmittel verwendet werden (Dujesiefken, 2001; Siewniak & Kusche, 2009).

Ein Parkbaum besitzt ein enormes ökologisches Potential. Dies sollte vor allem bei älteren Bäumen gefördert werden. Für die Pflegenden gilt es deshalb abzuwägen, ob Pflegemassnahmen oder Schnitte tatsächlich nötig sind. Oftmals ist eine Abwägung zwischen Nutzersicherheit und Ökologie zu treffen. Der SOLL-Zustand eines Parkbaumes ist eine möglichst extensive Pflege mit wenigen Schnitten, die dennoch die Sicherheit der Parknutzer gewährleistet. Dies kann jedoch auch durch Absperren einzelner Bereiche erreicht werden. Ausserdem muss bei der Baumpflege das Umfeld des Baumes berücksichtigt werden. So müssen Verkehrswege, Gebäude oder Laternen vom Baum unbeeinflusst bleiben.

« Vorausschauende Pflege verbessert Qualität und Vitalität des Baumes. »

Pflegemassnahmen

Kronenpflege:

Holzschnitte zur Kronenpflege müssen geradlinig durchgeführt werden, ohne das Holz anderer Äste zu verletzen. Es dürfen keine Geweberisse oder -ausfransungen entstehen. Gegebenenfalls muss die Schnittfläche nachgeglättet werden. Äste bis 10 cm Durchmesser werden mit der Handsäge entfernt um den Baum bestmöglich zu schonen. Im folgenden sind Schnittmassnahmen für häufige Muster der Kronenpflege gemäss Siewniak & Kusche (2009) genauer beschrieben und in Abb. 33 auf Seite 108 dargestellt.

a) Totholzschnitt

Totholz wird so nahe wie möglich am gesunden Holz geschnitten, ohne dieses dabei zu verletzen. Totholz kann auch ausgebrochen werden, sofern dabei gesundes Holz nicht verletzt wird (siehe Punkt 4 in Abb. 33).

b) Schnitt bei erkennbarem Astring

Ein Astring ist eine deutliche Verdickung an der Astgabelung. Diese darf beim Schnitt nicht verletzt werden. Der Schnitt sollte dicht ausserhalb des Astringes vorbeiführen, um einen möglichst kleinen Aststummel zu hinterlassen (siehe Punkt 2 in Abb. 33).

c) Schnitt bei nicht erkennbarem Astring

Ist kein Astring an der Astgabelung zu erkennen, ist der Schnitt so durchzuführen, dass dabei kein Stammgewebe verletzt wird. Der Schnitt setzt dicht ausserhalb der Rindenleiste an und wird parallel zum Stamm nach unten geführt (siehe Punkt 3 in Abb. 33).



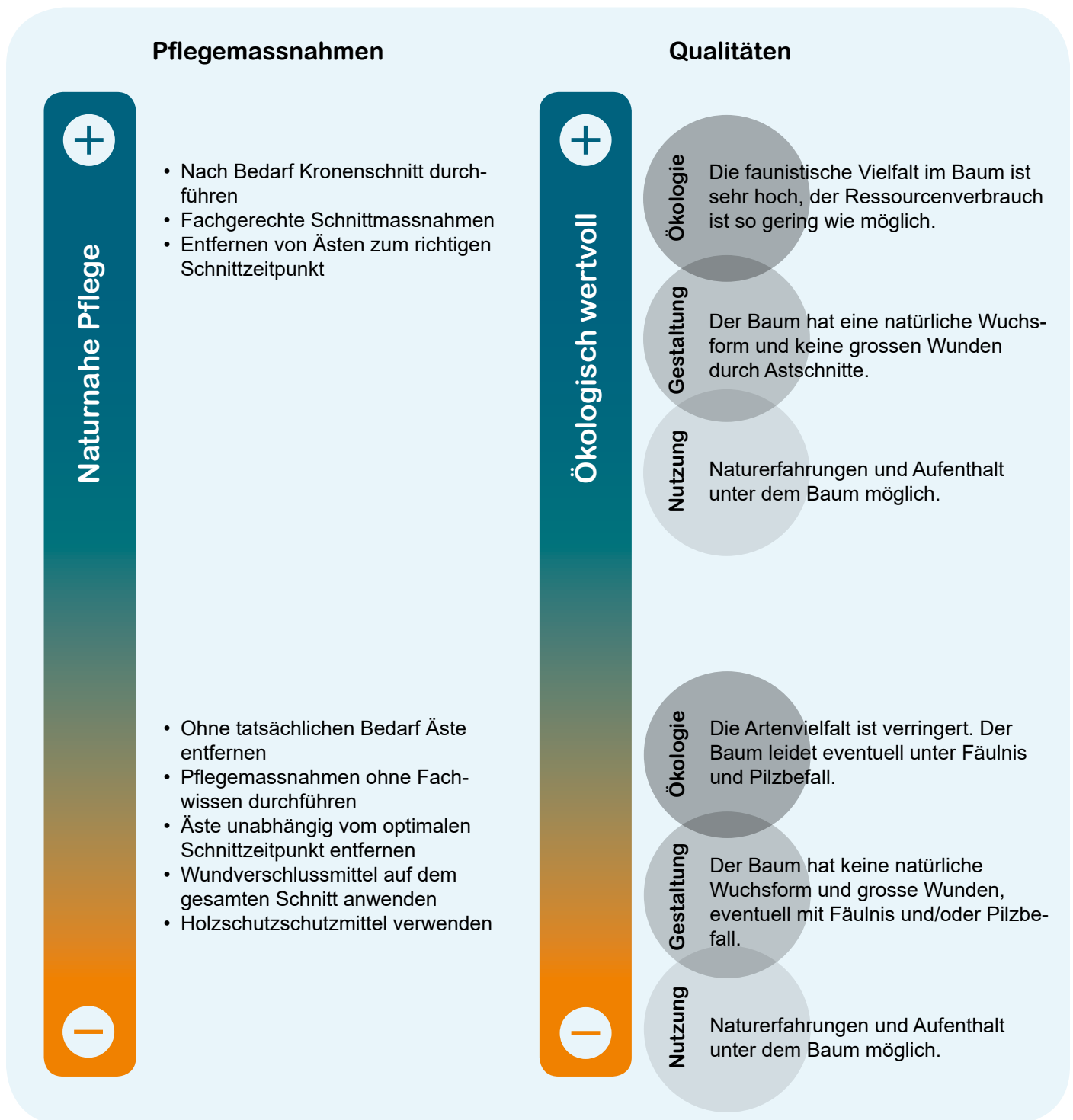


Abb. 32: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Parkbäumen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

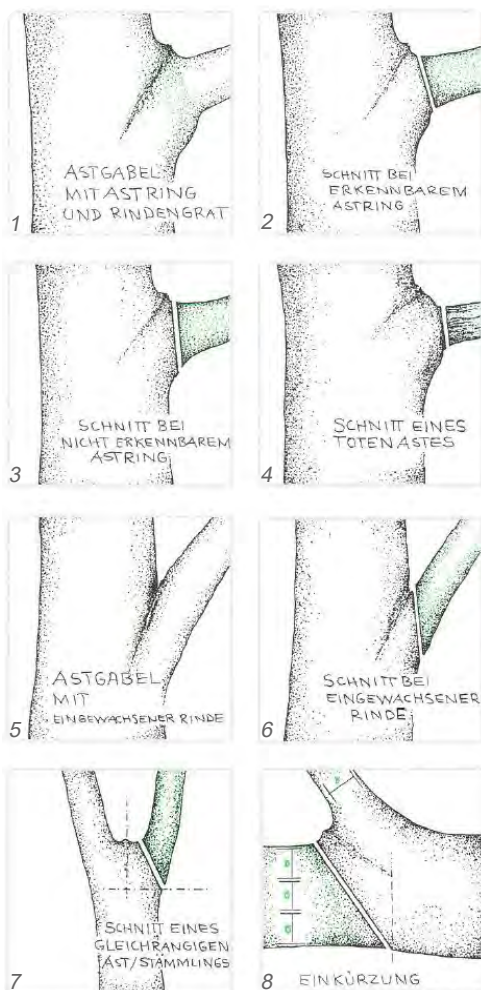


Abb. 33: Die verschiedenen Schnittführungen beim Kronenschnitt. Darstellung entspricht der in der ZTV-Baumpflege, sowie den Darstellungen im Handbuch des «European Tree Worker» des «EAC». (Bildquelle: Siewniak & Kusche, 2009).

d) Schnitt bei eingewachsener Rinde

Der Schnitt wird oben an der Gabelung angesetzt und verläuft leicht auswärts der Stammparallelen (siehe Punkt 6 in Abb. 33).

e) Schnitt eines gleichrangigen Astes

Der Schnitt erfolgt etwas ausserhalb des Rindengrates und führt um ca. 10° von der Stammparallelen nach aussen (siehe Punkt 7 in Abb. 33).

f) Einkürzungsschnitt

Wird ein grösserer Ast eingekürzt, muss möglichst ein Zugast am Ende des eingekürzten Astes verbleiben. Dieser muss mindestens 1/3 des Durchmessers des eingekürzten Astes besitzen (siehe Punkt 8 in Abb. 33). Ist die Schnittfläche grösser als 10 cm im Durchmesser, muss diese wie eine Wunde behandelt werden. Dies kann den Einsatz von Wundschuttmitteln beinhalten.

Düngen

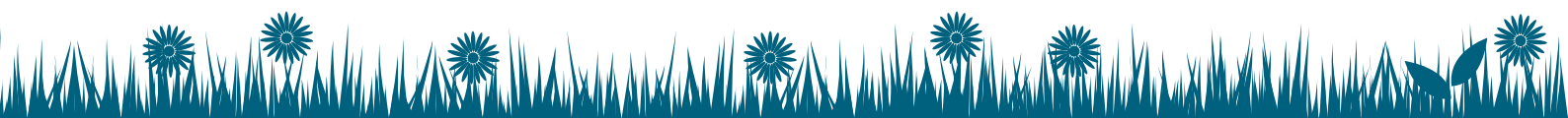
Bäume sollen nur bei nachweisbarem Bedarf, zum Beispiel durch Mangelscheinungen, gedüngt werden. Es sollen nur organische Düngemittel verwendet werden. Organische Düngemittel müssen jedoch zuerst mineralisiert werden und wirken daher nicht sofort und auch nur dann, wenn Bodenleben und Bodendurchlüftung intakt sind. Ist der Boden nicht genügend durchlüftet, kann der Dünger eine toxische Wirkung haben. Der Dünger kann oberflächlich oder über Löcher im Boden ausgebracht werden. Bei Parkbäumen ohne Baumscheibe kann die Düngermenge mit folgender Faustregel berechnet werden. Der Stammdurchmesser in cm (auf 1.3 m Höhe gemessen), geteilt durch zwei, ergibt die erforderliche Menge Dünger in Kilogramm die im Traufbereich des Baumes verteilt wird (Siewniak & Kusche, 2009).

Gesetze und Richtlinien

- Natur- und Heimatschutzgesetz (Bäume als schützenswerte Lebensräume) (NHG)
- FLL-Richtlinien zur Baumpflanzung, -pflege und -kontrolle

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Kronenpflege	Nach Bedarf	Nadelgehölze: Vegetationsruhe Laubgehölze: Vegetationsperiode (vor dem Sommer)	3–7 Jahre	Baumpfleagespezialist
Kontrollgang	Kontrolle: bruchgefährdete Äste, Schäden, Krankheiten (z. B. Massaria)	April, September	2x / Jahr	
Düngen	Nach Bedarf	April bis September	Nach Bedarf	Organischer Dünger, eventuell Erdbohrer

Tab. 16: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Parkbäume



16

Strassenbaum



Als Strassenbäume werden Laub- und Nadelbäume entlang von Strassen und befahrenen Flächen bezeichnet; die Wuchsform der Strassenbäume muss an das nötige Lichtraumprofil und andere Anforderungen angepasst werden. Strassenbäume sind grossem Stress (Hitze, Trockenheit, Streusalz, Verdichtung) ausgesetzt. Liegen sie als beidseitige Baumreihe entlang von Wegen, Strassen oder Plätzen, spricht man von Alleebäumen (Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, 2000). Ein Alleebaum erfüllt immer bestimmte Qualitätsvorgaben bezüglich Stammumfang, Durchmesser des Wurzelwerks, Anzahl Verschulungen und Kronenansatz (vgl. JardinSuisse, 2018).

Dieses Profil behandelt nur Bäume in ihrer Adult- und Altersphase. Bäume in der Jugendphase, unterscheiden sich bezüglich der Pflegemassnahmen deutlich und werden hier nicht behandelt.

Standortansprüche

Innerhalb des für Bäume bereits herausfordernden Stadtökosystems sind Fussgängerzonen und Strassenraum im Vergleich zu einer Parkanlage noch naturferner, die Belastungen für den Baumorganismus noch intensiver. Aus den Standortbedingungen ergeben sich Kriterien, die ein Strassenbaum zu erfüllen hat: Streusalz- und Strahlungstoleranz, Toleranz für einen begrenzten Wurzelraum sowie verdichteten Boden; er trägt keine grossen Früchte und erfüllt eine Mindestgrösse für den Lichtraumprofil-schnitt (Roloff & Kehr, 2013).

Aufgrund der vorherrschenden Platzverhältnisse und den Feuchtebedingungen kann eine Baumart für einen spezifischen Standort ausgewählt werden. Dazu sind Listen mit empfohlenen Arten und Sorten verfügbar (Grün Stadt Zürich, 2014).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Bäume haben eine herausragende Bedeutung für die städtische Biodiversität und erbringen viel seitige Nutzen für die Bewohner der Städte. Strassenbäume im Speziellen binden und filtern Staub, spenden Schatten, wirken kühlend, verringern Verkehrslärm und dienen der optischen Orientierungs- und Richtungshilfe (Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, 2000). Bäume sind für Nutzung, Gestaltung und Ökologie von urbanen Grünräumen von grösster Bedeutung (Gloor, 2015). Durch herunterfallende oder abbrechende Äste kann im Siedlungsraum eine bedeutende Gefahr ausgehen. Die Sicherheit der Nutzer steht bei der Baumpflege an oberster Stelle und ist für den Verkehrsraum umso wichtiger. Bei Baumpflanzungen muss



das Lichtraumprofil erfüllt sein, an Verkehrssignalen, Kurven, Kreuzungen und Ein- oder Ausfahrten müssen die notwendigen Sichtverhältnisse gewährleistet sein. Baumhöhe und Strassentyp bestimmen den empfohlenen Abstand vom Baum zur Strasse und zwischen den Bäumen, sowie die Abstände von Pflanzen von unterirdischen Werkleitungen, dies zur Vermeidung von Schäden der Wurzel und Anlagen (Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, 2000). Bei der naturnahen Pflege sollte der Fokus auf der ökologischen Bedeutung und der Optimierung des ökologischen Potentials von Stadtbäumen liegen. Alte Bäume sind aus ökologischer Sicht besonders wertvoll (vgl. Profilblatt «Parkbaum» und Juillerat & Vögeli, 2006). Das ökologische Potential von alten Parkbäumen erfüllen Strassenbäume oft nicht: Häufig erreichen diese nur einen Bruchteil ihres möglichen Alters. Die Gründe: Standortprobleme, Baumassnahmen, Stress, Krankheiten, Verkehrssicherungsmassnahmen und viele mehr (Roloff & Kehr, 2013). Diese Belastungen erschweren die Erfüllung des ökologischen Potentials (Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute, 2000). Die Baumrabbatten von Strassenbäumen können durch Bepflanzung mit heimischen Blütenpflanzen die Artenvielfalt fördern. Sie begünstigen das Bodenklima, da sie die Belüftung verbessern und Nährstoffe binden, und wirken dank farbenfroher Blüte sowie Strukturvielfalt als Gestaltungselement (Ökostation Freiburg, 2018; Siewniak & Kusche, 2009).

Naturnahe Pflege

Die Baumpflege sollte nur von Experten durchgeführt werden. Aus pflanzenphysiologischen wie auch ökologischen Gründen ist neben der korrekten Pflegemassnahme auch der geeignete Zeitpunkt zu wählen. Grossbäume sind Lebensräume geschützter Tierarten. Eier, Nester, Brutstätten etc. sind zu erhalten und gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) geschützt. Bei Strassenbäumen ist die Kronenpflege zur Sicherstellung der Verkehrssicherheit eine der wichtigsten Pflegemassnahmen. Ziel des Kronenschnittes ist es, nebst der Gewährleistung der Betriebssicherheit und Haftung, kranke, beschädigte und absterbende Äste sowie Totholz zu entfernen, das Gleichgewicht zwischen Kronen- und Wurzelvolumen zu erhalten und den Bruch einzelner Äste oder das Kippen des Baumes zu verhindern. Der Schnitt erfolgt hauptsächlich im Feinstbereich und sollte nicht mehr als 20% des Kronenvolumens umfassen. Alle Schnittmassnahmen an lebenden Ästen erhöhen das Pilz-Infektionsrisiko des Baumes. Deshalb sollen möglichst wenige Schnitte, mit möglichst geringer Schnittfläche, durchgeführt werden. Grosse Äste, mit einem Durchmesser von mehr als 12 cm sollten nach Möglichkeit nicht entfernt werden. Bei kleineren Bäumen sollten nur Äste mit weniger als 4 cm entfernt werden. Werden grössere Äste entfernt, kann sich die Wunde möglicherweise nicht komplett verschliessen (Dujesiefken, 2001).

Das geeignete Schnittintervall hängt von Baumart und -alter, Vitalität, angestrebter Kronenform und der Verkehrssituation ab. Kürzere Intervalle ermöglichen kleinere Schnittflächen und verringern das Risiko von Schäden und Infektionen (Siewniak & Kusche, 2009).

Der Baumschnitt soll bei Laubbäumen während der Vegetationsperiode, durchgeführt werden, da nur während dieser Zeit die Selbstheilung der Schnittstellen möglich ist (Joos Reimer, 2012). Bei ringporigen Baumarten wird die Periode nach dem Austrieb bis Herbstbeginn empfohlen, für zerstreut-

porige Arten März bis Oktober (Elb, 2011). Im Sommer speichert der Baumorganismus Reservestoffe für die Vegetationsruhe ein. Je früher der Schnitt vorgenommen wird, desto weniger wird dieser für alte Individuen und wenig winterharte Arten besonders wichtige physiologische Prozess gestört und desto mehr Zeit hat der Baum zur Selbstheilung. Des Weiteren können während der Vegetationsperiode kranke oder abgestorbene Äste besser erkannt werden. Bei Nadelbäumen empfiehlt sich aus Perspektive der Ausführenden wegen des starken Harzflusses im Sommer ein Winterschnitt (Joos Reimer, 2012). Die Verwendung von Wundverschlussmitteln ist umstritten. Es liegen keine wissenschaftlichen Untersuchungen vor, dass Wundverschlussmittel die Besiedlung von Schnittstellen mit Pilzsporen und Fäulnisserregern verhindern können. Bei grösseren Wunden kann jedoch eine nur teilweise Abdeckung des Schnittes, genauer die Abdeckung des verletzten Kambiums, zu einer verbesserten Wundheilung führen (Dujesiefken, 2001). In der Baumpflege dürfen jedoch keinerlei Holzschutzmittel verwendet werden (Dujesiefken, 2001; Siewniak & Kusche, 2009).

Für den Baumpflegespezialisten gilt es abzuwägen, ob Pflegemassnahmen oder Schnitte tatsächlich nötig sind. Im Strassenraum gilt unter zwingender Einhaltung des Lichtraumprofils als SOLL-Zustand eine möglichst extensive Pflege mit wenigen Schnitten, die dennoch die stetige Verkehrssicherheit gewährleistet.

Pflegemassnahmen

Kontrollgang

Ein Regelkontrollgang von Strassenbäumen erfolgt ab dem 15. Standjahr jährlich bis alle drei Jahre, abhängig vom Baumzustand und seiner Entwicklungsphase. Damit werden Verkehrs- und Betriebssicherheit gewährleistet. Die Kontrollintervalle können nach Bedarf verlängert oder verkürzt werden. Bei unvorhergesehenen Ereignissen, grösseren Baumassnahmen und Schadensfällen können Zusatzkontrollen nötig sein (Schulz & Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau, 2010).

Kronenpflege

Holzschnitte zur Kronenpflege müssen geradlinig durchgeführt werden, ohne das Holz anderer Äste zu verletzen. Es dürfen keine Geweberisse oder -ausfransungen entstehen. Gegebenenfalls muss die Schnittfläche nachgeglättet werden. Äste bis 10 cm Durchmesser werden mit der Handsäge entfernt um den Baum bestmöglich zu schonen. Im Folgenden sind Schnittmassnahmen für häufige Muster der Kronenpflege gemäss Siewniak & Kusche (2009) genauer beschrieben.

a) Totholzschnitt

Totholz wird so nahe wie möglich am gesunden Holz geschnitten, ohne dieses dabei zu verletzen (siehe Punkt 4 in Abb. 33 auf Seite 108). Totholz kann auch ausgebrochen werden, sofern dabei gesundes Holz nicht verletzt wird.

b) Schnitt bei erkennbarem Astring

Ein Astring ist eine deutliche Verdickung an der Astgabelung. Diese darf beim Schnitt nicht verletzt werden. Der Schnitt sollte dicht ausserhalb des Astringes vorbeiführen, um einen möglichst kleinen Aststummel zu hinterlassen. Dies



begünstigt die Wundheilung. Der Schnitt verläuft nicht stammparallel (siehe Punkt 2 in Abb. 33 auf Seite 108).

c) Schnitt bei nicht erkennbarem Astring

Ist kein Astring an der Astgabelung zu erkennen, ist der Schnitt so durchzuführen, dass dabei kein Stammgewebe verletzt wird. Der Schnitt setzt dicht ausserhalb der Rindenleiste an und wird parallel zum Stamm nach unten geführt (siehe Punkt 3 in Abb. 33 auf Seite 108).

d) Schnitt bei eingewachsener Rinde

Der Schnitt wird oben an der Gabelung angesetzt und verläuft leicht auswärts der Stammparallelen (siehe Punkt 4 in Abb. 33 auf Seite 108).

e) Schnitt eines gleichrangigen Astes

Der Schnitt erfolgt etwas ausserhalb des Rindengrates und führt um ca. 10 Grad von der Stammparallelen nach aussen (siehe Punkt 7 in Abb. 33 auf Seite 108).

f) Einkürzungsschnitt

Wird ein grösserer Ast eingekürzt, muss möglichst ein Zugast am Ende des eingekürzten Astes verbleiben. Dieser muss mindestens 1/3 des Durchmessers des eingekürzten Astes besitzen (siehe Punkt 8 in Abb. 33 auf Seite 108). Beträgt die Schnittfläche mehr als 10 cm im Durchmesser, muss diese wie eine Wunde behandelt werden. Dies kann den Einsatz von Wundverschlussmitteln beinhalten.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Strassenbäumen

- **Möglichst kleine Schnittflächen**
- **Zeitpunkt des Baumschnitts an Gehölz anpassen**
- **extensive Baumrattenpflege**

Düngen

Bäume sollen nur bei nachweisbarem Bedarf, zum Beispiel Mangelerscheinungen, gedüngt werden. Bei intakter Bodenfauna und –durchlüftung sollen organische Düngemittel verwendet werden. Organische Düngemittel müssen jedoch zuerst mineralisiert werden und wirken daher nicht sofort. Ist der Boden nicht genügend durchlüftet, kann der Dünger eine toxische Wirkung aufweisen. Für Bäume auf Böden ohne Bodenmikroflora kommt mineralischer Dünger zum Einsatz. Der Dünger kann oberflächlich oder über Löcher im Boden ausgebracht werden. Bei Strassenbäumen mit auf ganzer Fläche zugänglichem Traufbereich kann die Düngermenge mit folgender Faustregel berechnet werden. Der Stammdurchmesser in cm (auf 1.3m Höhe gemessen), geteilt durch zwei, ergibt die Anzahl Kilogramm Dünger, der im Traufbereich des Baumes verteilt wird. Dabei sind aber stets die Art des Düngers sowie dessen Nährstoffkonzentration zu beachten. Häufig sind

Strassenbäume nur über eine kleine Baumrabatte zugänglich: Hier besteht bei Ausbringen dieser Menge das Risiko einer Überdüngung (Siewniak und Kusche 2009).

Baumrabattenpflege

Um Bodenverdichtung vorzubeugen, kann das Befahren und Begehen mit mechanischen Einrichtungen unterbunden werden. Das Bepflanzen der Baumrabatte zur Vorbeugung von Sauerstoffmangel ist bei Strassenbäumen besonders wichtig. Ferner bleibt die Bodenfeuchtigkeit länger erhalten. Geeignete Pflanzen für Baumrabatten im Strassenraum ertragen Dürre, Schatten, Salz und sind regenerationsfreudig sowie pflegeleicht. Durch Bepflanzung der Baumrabatte wird das Wachstum unerwünschter Pflanzen gehemmt, wodurch der Pflegeaufwand gesenkt wird. Die Wassergaben müssen sowohl für Bodenvegetation als auch den Baum ausreichen. Die Baumrabattenbegrünung wird während der Vegetationsruhe geschnitten, ein Teil soll als Versteckmöglichkeit für Kleintiere und zur Förderung der Versammlung belassen werden (Ökostation Freiburg, 2018). Randpartien sind zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit kurz zu halten (Grün Stadt Zürich, 2018). Mechanische Schutzmassnahmen dienen sowohl dem Baum als auch der Baumrabattenvegetation (Siewniak & Kusche, 2009).

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Kronenpflege	Nach Bedarf; Einhalten des Lichtraumprofils	Nadelgehölze: Vegetationsruhe Laubgehölze: Vegetationsperiode (vor dem Sommer)	Alle 3–7 Jahre	Baumpfleagespezialist
Kontrollgang	Kontrolle ab dem 15. Standjahr; bruchgefährdete Äste, Schäden, Krankheiten Regelkontrolle abhängig von Entwicklungsphase und Zustand, Zusatzkontrollen nach Bedarf	April, September	0.3–1x / Jahr	Baumpfleagespezialist
Düngen	Nach Bedarf			Organischer Dünger in gut durchlüfteten Böden; sonst mineralischer Dünger, eventuell Erdbohrer
Baumrabattenpflege: Winterrückschnitt	Strukturbildner und Stauden mit Winteraspekt stehen lassen; Verkehrssicherheit gewährleisten	Januar / Februar	1x / Jahr	Gartenschere, Balkenmäher, Elektroheckenschere

Tab. 17: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Strassenbäume



Gesetze und Richtlinien

- Natur- und Heimatschutzgesetz (Bäume als schützenswerte Lebensräume) (NHG)
- ZGB: regelt generell den Abstand von Bäumen zur Strasse sowie zur Nachbarsgrenze (Art. 667 und 668).
- Kantonale Strassenbau- und Flurgesetze konkretisieren Regelungen zum Abstand von Bäumen zur Strasse.
- Schweizer Norm 640 667 der Vereinigung Schweizer Strassenfachleute VSS gibt Hinweise zu Pflegemassnahmen.
- FLL-Richtlinien zur Baumpflanzung, -pflege und -kontrolle

« Eine bepflanzte Baumrabatte fördert die Vitalität des Strassenbaumes. »

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Für die Förderung der Biodiversität sind alterungsfähige Bäume zu erhalten, da sich die für die Fauna wertvollen Strukturen erst mit zunehmendem Baumalter entwickeln. Alleine durch die wachstumsbedingte Zunahme des Kronenvolumens wird ein Lebensraum in die dritte Dimension erschlossen. Die erhöhte Mortalität von Strassenbäumen im Vergleich zum Parkbaum hat ein geringeres maximal erreichbares Kronenvolumen zur Folge. Ebenso ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass sich Risse und Höhlen, Totholz, besonnte Totholzstellen und weitere Strukturelemente am älteren Baum bilden können. Genau diese Strukturen führen zu einer höheren Artenvielfalt: Seltene tot- und altholzbewohnende Käferarten, Vögel und Fledermäuse finden dadurch im Stadtraum ein Habitat. Auch ein Stammbewuchs mit Efeu, Pilzen und Flechten ist wertvoll (Schwarzenbach, 2014). Nach Möglichkeiten sollten solche bestehenden Strukturen erhalten werden; sie dürfen im Strassenraum aber kein Sicherheitsrisiko darstellen.

Baumgruppen, -reihen und Alleen sind wertvolle potenzielle Vernetzungselemente zwischen Grünräumen (Reisner & Farrer, 2016), etwa für Fledermäuse (Stiftung zum Schutze unserer Fledermäuse in der Schweiz, 2018). Auch deren Funktion ist aufrechtzuerhalten. Für eine langfristige Förderung der Biodiversität sind frühzeitig Ersatzpflanzungen beim Ausfall alter Bäume zu planen. Beim Entfernen einzelner Bäume in gleichartigen Alleen und Baumgruppen können neue Baumarten eingebracht werden. Dies fördert nicht nur die Artenvielfalt, sondern auch die Pflanzengesundheit. Böden in der Umgebung der Bäume sind nach Möglichkeit zu entsiegeln, einzelne Baumrabbatten nach Möglichkeit zu durchgehenden Baumstreifen zu verbinden (Gloor, 2015).

Aufgrund der Klimaveränderung und daraus resultierenden Standortfaktoren, die sich immer rascher verändern, sollten künftig Mischalleen gepflanzt werden.

Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Nach Bedarf Kronenschnitt durchführen
- Fachgerechtes Entfernen von Ästen
- Schnittzeitpunkt unter Berücksichtigung von Baumart durchführen
- Vielfältig begrünte Baumrabatte nur teilweise zurückschneiden
- Faunistisch relevante Strukturen werden bei Kronenpflege geschont, wo Sicherheitsaspekte dies zulassen



- Äste ohne tatsächlichen Bedarf entfernen
- Pflegemassnahmen ohne Fachwissen durchführen
- Schnittzeitpunkt unabhängig von Baumart durchführen
- Wundverschlussmittel auf den gesamten Schnitt anwenden
- Holzschutzmittel verwenden

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Die faunistische Vielfalt ist sehr hoch, der Ressourcenverbrauch ist so gering wie möglich.

Gestaltung

Der Baum hat eine das Lichtraumprofil erfüllende, ausgeglichene Form und keine grossen Wunden; die Baumrabatte ist ansprechend begrünt.

Nutzung

Nutzung des angrenzenden Verkehrsraums ist gefahrlos möglich, Naturerfahrungen sind möglich

Ökologie

Die Artenvielfalt ist verringert. Die Baumrabatte ist nicht bepflanzt.

Gestaltung

Die Kronenform erfüllt das Lichtraumprofil, wirkt aber unausgeglichen. Der Baum hat grosse Wunden, eventuell mit Fäulnis und/oder Pilzbefall.

Nutzung

Nutzung des angrenzenden Verkehrsraums ist gefahrlos möglich, Naturerfahrungen sind nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Abb. 34: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Strassenbäumen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Obstbaum



Unter Obstbäumen sind Bäume zu zählen, die vom Menschen kultiviert werden und welche Kern-, Stein-, Beeren- oder Schalenobst tragen (Bross-Burkhardt, 2017). Viele Obstbäume werden in Hochstamm- (Stammhöhe über 180 cm), Mittel- oder Niederstammform (Stammhöhe von 80–100 cm) kultiviert (Pirc, 2017). Die bei Nieder- und Hochstammbaum angewendete Oeschberg-Krone besteht aus einem Mitteltrieb und 3–4 in einem 45°-Winkel ansetzenden Leitästen. An diesen sitzt das Fruchtholz. Bei der für Niederstammbaum angewandten Spindelform wird nur ein tragender Mitteltrieb aufgebaut, der das Fruchtholz trägt (Maurer & Wieland, 2018).

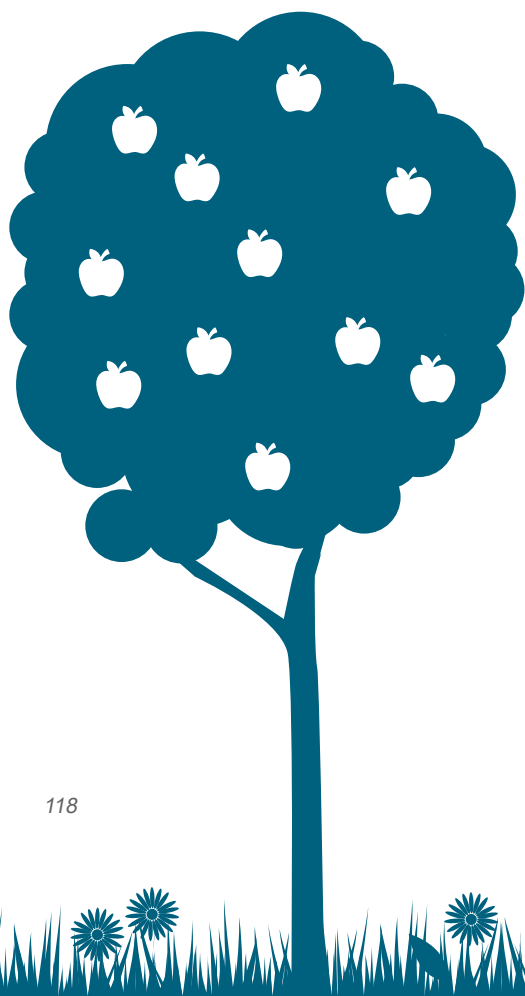
Dieses Profil behandelt nur Obstbäume in ihrer Adult- und Altersphase. Bäume in der Jugendphase unterscheiden sich bezüglich der Pflegemaßnahmen deutlich und werden hier nicht behandelt.

Standortansprüche

Obstbäume sind für den städtischen Strassenraum aufgrund fehlender Salz- und Hitzetoleranz nicht geeignet, finden aber zum Beispiel in Familiengärten oder Schulen einen passenden Standort (Kuster, 2016). Die Standortansprüche unterscheiden sich mit jeder Obstbaumart und –sorte voneinander (Bross-Burkhardt, 2017). Für eine erfolgreiche Fruchtbildung ist eine ausreichende Wasser- und Nährstoffversorgung nötig und in der Umgebung sollten bestimmte pollentragende Insekten vorhanden sein (Pirc, 2017). Ein sonniger, gut durchlüfteter Standort an milden Lagen ohne oder mit leichter Neigung ist vorzuziehen. Der Boden sollte bis mindestens 70 cm tief durchwurzelbar sein und eine hohe biologische Aktivität aufweisen (Agridea, 2012).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Bäume haben eine herausragende Bedeutung für die städtische Biodiversität und erbringen vielseitige Nutzen für die Bewohner der Städte (siehe dazu Profilblatt «Parkbaum»). Obstbäume erfüllen als Fruchtlieferanten für den Menschen eine bedeutende gesundheitliche Funktion und besitzen einen hohen ökologischen und kulturellen Wert. Attraktiv blühende Obstbäume wie Kirsche, Apfel und Birne steigern die ästhetische Qualität von Gärten und Landschaften. Dazu sind Obstbäume im Speziellen eine beliebte Bienenweide. Neben der Hoch-, Halbstammform existieren sie auch als Niederstamm und Spalierobst. Diese eignen sich auch für kleine Gärten, das schmal stehende Spalierobst für Lagen entlang von Wegen oder Grundstücksgrenzen. Die Nutzung von Obstbäumen als Fruchtproduzenten spielt vor allem in der Ertragsphase und im landwirtschaftlichen Kontext eine Rolle. Diese Funktion verliert mit steigendem Baumalter zunehmend an Bedeutung. Dafür wächst ihr ökologisches Potenzial: Höhlen, Totholzstellen und weitere altersbedingte



Strukturen an Obstbäumen stellen für viele gefährdete Vögel, Insekten und andere Tiere Lebensräume dar. Dank deren Rolle in der natürlichen Schädlingsbekämpfung wird wiederum das Nutzungspotenzial des Obstbaumes als Fruchtproduzent gesteigert. Durch herunterfallende oder abbrechende Äste kann im Siedlungsraum eine bedeutende Gefahr ausgehen. Die Sicherheit der Nutzer steht bei der Baumpflege an oberster Stelle.

Bei der naturnahen Pflege sollte der Fokus auf der ökologischen sowie kulturellen Bedeutung und der Optimierung des ökologischen Potentials von Obstbäumen liegen.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Obstbäumen

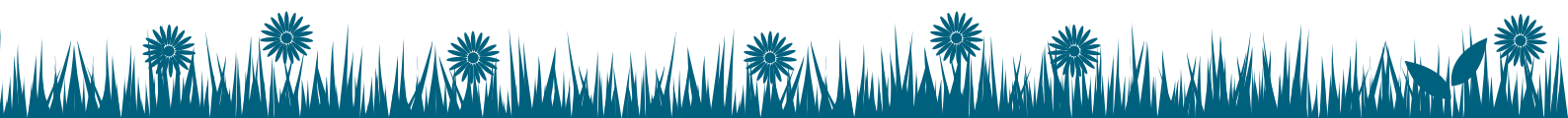
- **Obstbäume regelmässig und schonend schneiden**
- **Möglichst kleine Schnittflächen**
- **Absterbende oder tote Obstbäume nach Möglichkeit belassen**
- **Düngen und Pflanzenschutz primär für Erhaltung der Baumvitalität**
- **Organischen Dünger wählen**
- **Vorbeugender vor direktem Pflanzenschutz**
- **Bei direkten Pflanzenschutzmassnahmen Betriebsmittelliste konsultieren**

Naturnahe Pflege

Die Baumpflege sollte nur von Experten durchgeführt werden. Aus pflanzenphysiologischen wie auch ökologischen Gründen ist neben der korrekten Pflegemassnahme auch der geeignete Zeitpunkt zu wählen. Grossbäume sind Lebensräume geschützter Tierarten. Eier, Nester, Brutstätten etc. sind zu erhalten und gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) geschützt.

Als Kulturpflanzen benötigen Obstbäume regelmässige Pflege. Eine ausgeglichene Düngergabe, ein fachgerechter Schnitt für ein luft- und lichtdurchlässiges Astwerk sowie eine stets abgedeckte und mit bestimmten Pflanzen bestückte Baumscheibe gehören zu vorbeugenden Massnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge. Sind aufgrund längerer Phasen ohne Schnitt starke Eingriffe nötig, werden die Arbeiten auf mehrere Jahre verteilt. Dies verhindert einen allzu starken Folgeaustrieb (Häseli, Weibel, Brunner, König & Benninger, 2016).

Mit einer durchdachten Planung des Kronenaufbaus wird für genügend Sonneneinstrahlung und Luft in der Krone gesorgt. Damit kann die Baumgesundheit gefördert werden, was die Obstqualität steigert. Auch der Aufwand für Schnitt und Ernte werden deutlich vermindert.



Wenngleich ein Obstbaum nicht hauptsächlich der Produktion dient, ist eine Düngergabe zum Erhalt der langfristigen Baumvitalität sinnvoll; Chemisch-synthetische Düngemittel basieren auf nicht-nachwachsenden Rohstoffen. Sie haben einen negativen Einfluss auf Bodenlebewesen und durch Auswaschung auf das gesamte Ökosystem (Mäder et al., 2002). Nur organischer Dünger ist zu verwenden; so werden weniger schädliche Chemikalien freigesetzt, Arbeitszeit und Ressourcen gespart und Bodenleben sowie Artenvielfalt gefördert.

Der Bedarf an Pflanzenschutz-Massnahmen ist abhängig von der Anfälligkeit der verwendeten Obstsorte. Obstbäume sind auf viele Krankheiten anfällig. Bei Feuerbrand besteht eine Meldepflicht gemäss Pflanzenschutzverordnung (PSV). Eine hilfreiche Zusammenstellung der häufigen Krankheiten, ihrer Vorbeugung und Behandlungsmethoden findet sich in (Häseli et al., 2016). Erst wenn vorbeugende Massnahmen zu wenig wirken, sollen direkte Pflanzenschutzmassnahmen angewendet werden. Bei biologischen Pflanzenschutzmitteln entscheiden Effizienz und Zeitpunkt des Ausbringens über den Erfolg. Durch Zählungen von Nützlingen und Schädlingen wird der Bekämpfungsbedarf ermittelt. So kann auch der Ausbruch von Krankheiten, etwa durch das Entfernen kranker Pflanzenteile, verzögert werden. Kommen Pflanzenschutzmittel zum Einsatz, wird empfohlen, im Biolandbau zugelassene Produkte zu benutzen (vgl. Tamm et al., 2018; für Kleingärten im Speziellen Speiser, Tamm & Roggli, 2018). Für Mäuse, Blattläuse, Schmetterlingsraupen und andere Schädlinge existieren natürliche Gegenspieler. Beutegreifer gelten als die wirksamste Strategie im Kampf gegen Mausschäden (Stutz, 2014).

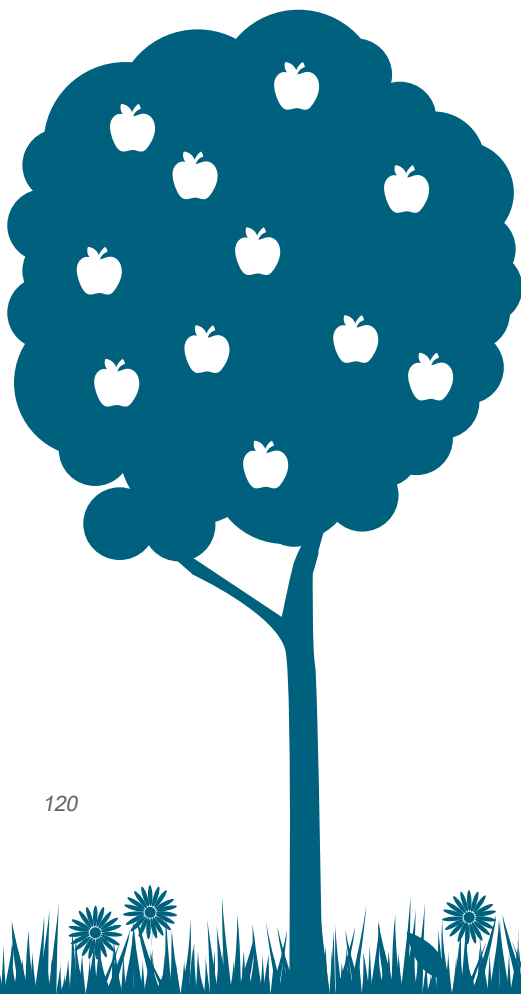
Alte Obstbäume bergen ein hohes ökologisches Potential. Für die Pflegenden gilt es deshalb abzuwägen, ob spezifische Pflegemassnahmen, speziell das Entfernen von Totholz bei Bäumen nach der Ertragsphase, tatsächlich nötig sind. Der SOLL-Zustand eines Obstbaumes ist eine regelmässige Pflege für eine möglichst lange Lebensphase eines aus ökologischer Sicht strukturreichen Baumes mit wenigen Schnitten und rationiertem Düngereinsatz, die dennoch die Baumgesundheit sowie eine Fruchtnutzung gewährleistet.

Pflegemassnahmen

Kronenpflege

Obstbäume werden je nach Pflanzenart und Zustand in unterschiedlichen Intervallen und Zeitpunkten im Jahr geschnitten. Beim Obstbaumschnitt sind einige zentrale Wachstumsgesetze zu beachten. So wachsen höherliegende und steilere Triebe stärker. An flachen Trieben ist die Bildung von Blütenknospen dafür stärker. Je dicker ein Ast ist und je mehr Seitentriebe er besitzt, umso stärker entwickelt er sich. Der Schnitt erfolgt stets von oben nach unten und von aussen nach innen. Informationen zu bewährten Schnittmustern an Bäumen finden sich im Profilblatt «Parkbaum».

In Regionen mit starkem Befall von Feuerbrand sind Eingriffe zur Vegetationszeit wegen des Ausbreitungsrisikos zu vermeiden (Maurer & Wieland, 2018). Gebrauchte Werkzeuge sind vor dem Wechsel zu einem neuen Baum zu desinfizieren.



Tritt ein Baum in die Ertragsphase, in welcher besonders viele Früchte gebildet werden, wird der **Erhaltungsschnitt** zur Bildung möglichst qualitätsvoller Früchte angewendet. Für kleine Baumformen wie Spindeln und Spalier findet er jährlich statt, bei grösseren und älteren Rundkronen liegen die Intervalle weiter auseinander. Der **Verjüngungsschnitt** dient bei älteren Gehölzen dem Entfernen vergreister Triebe und dem Anregen des Wachstums (Pirc, 2017). Im unteren Kronenbereich wird hängendes, abgetragenes Fruchtholz auf einen flachen höheren Trieb zurückgeschnitten. Diese Technik führt zu einer besseren Nährstoffversorgung der verbleibenden Blütenknospen und damit zu einer erhöhten Fruchtqualität (Maurer & Wieland, 2018). Die Oberseite von Leitästen darf zum Schutz vor Sonnenbrand nicht kahl geschnitten werden. (Häseli et al., 2016). Mit **Sommer- und Winterschnitt** des Baums wird ein Gleichgewicht zwischen Triebzuwachs und einer ausgewogenen Bildung von Blütenknospen hergestellt mit dem Ziel alle Fruchttäste gut zu belichten (Maurer & Wieland, 2018). Hierbei werden auch die senkrecht wachsenden, einjährigen Triebe (Wasserreisser) entfernt. Soll das Wachstum gebremst und die Fruchtbildung gefördert werden, wird im Sommer geschnitten, für ein angeregtes Wachstum im Winter. Ein Winterschnitt ist aufgrund der offenbleibenden Wunden bei tiefen Temperaturen für robuste Obstarten zu empfehlen. Bei weniger robusten Arten erfolgt der Winterschnitt im Frühjahr. Während der Vegetationsruhe kann auch ein Entfernen von Knospen von Hand (Ausknospen) erfolgen, etwa bei nach unten gerichteten Knospen. Der Sommerschnitt ist für Bäume geeignet, die einen Winterschnitt nicht vertragen, etwa Walnuss und Steinobst. Kernobst existiert dank einer grossen Auswahl an Unteragentypen in verschiedensten Baumformen. Der Erhaltungsschnitt bei Halb- und Hochstammbäumen findet je nach Bedarf der physiologischen Optimierung und der Baumart im Sommer oder Winter statt. Bei gut entwickelter und gepflegter Krone werden nur noch Fruchttäste angeschnitten. Bei Mitteltrieb und Leitästen wird alle 3 Jahre je ein Trieb für das Wachstum ausgewählt, die anderen entfernt. Sonstige Fruchttäste werden nur geschnitten, wenn sie zu lang werden. Hier ist ein Sommerschnitt zur Blütenbildung und Wachstumshemmung unbedingt notwendig. Spalierbäume bestehen aus einem Mitteltrieb und einer oder mehreren Etagen aus horizontal angebundenen Ästen. Sie benötigen nebst Erziehungsschnitt einen regelmässigen Sommerschnitt (Pirc, 2017). Wunden mit Durchmesser über 10 cm sind zu vermeiden (Enzkreis Landwirtschaftsamt, 2015).



Abb. 35: Mit dem Sommerschnitt werden auch senkrecht wachsende Triebe (Wasserreisser) entfernt. (Bildquelle: Colourbox)

Düngen

Bäume sollen nur bei nachweisbarem Bedarf, zum Beispiel durch Mangelerscheinungen, gedüngt werden. Es sollen nur organische Düngemittel verwendet werden. Organische Düngemittel müssen jedoch zuerst mineralisiert werden und wirken daher nicht sofort und auch nur dann, wenn Bodenleben und Bodendurchlüftung intakt sind. Ist der Boden nicht genügend durchlüftet, kann der Dünger eine toxische Wirkung aufweisen. Der Dünger kann oberflächlich oder über Löcher im Boden ausgebracht werden (Siewniak & Kusche, 2009).

Der Dünger wird möglichst als verrotteter Mist im ganzen Traufbereich und knapp darüber ausgebracht, da die meisten Obstbäume dort besonders viele feine Wurzeln dicht unter der Erdoberfläche ausbilden (Kreuter, 2016).

Baumscheibenpflege

Obstbäume schlagen knapp unter der Erdoberfläche besonders viele Wurzeln. Deshalb wird davon abgeraten, unter den Bäumen zu graben oder grob

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Kontrollgang	Bruchgefährdete Äste, Schäden, Krankheiten	Vegetationsperiode	1x / Jahr	
Kronenpflege	Nach Wuchsform, Alter und Obstart differenziert	Individuell	Individuell	
Baumscheibenpflege	Auf Wiesen bei Nährstoffkonkurrenz oder Mäusen das ganze Jahr über kurz halten	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Mulchgerät
Düngen	Nach Bedarf (auf Nicht-Produktionsflächen nur bei Mangelerscheinungen); im ganzen Traufbereich	Frühling	Nach Bedarf	Organischer Dünger, eventuell Erdbohrer
Pflanzenschutz	Vorbeugende vor direkten Massnahmen einleiten. Bei direkter Massnahme Betriebsmittelliste FibL beiziehen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Abhängig von der Behandlung
Ernte		Sommer bis Herbst	1x / Jahr	Erntekorb

Tab. 18: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Obstbäume

zu hacken. Mit einer 10–15 cm dicken Mulchschicht steigt die Qualität des Mikroklimas im Wurzelbereich: durch mehr Feuchtigkeit und Nährstoffe sowie einen günstigeren pH-Wert. Eine Begrünung mit heimischen Pflanzen bietet Nützlingen wie Bestäubern oder Schädlingbekämpfern eine Nahrungsquelle. Auch durch den Einsatz bestimmter Pflanzen wird Schädlingen vorgebeugt. So wehrt Kapuzinerkresse unter Apfelbäumen Blut- und Blattläuse ab. Die gefrorenen Pflanzen dienen im Winter als Mulch (Kreuter, 2016). Wasser und Nährstoffe müssen dann aber sowohl für die Bodenvegetation als auch für den Baum ausreichen.

Bei Obstbäumen auf Wiesen wird empfohlen, die Vegetation bei hohen Mausschäden und Nährstoffkonkurrenz kurz zu halten (Häseli et al., 2016).

Das Vorhandensein mechanischer Schutzmassnahmen, beispielsweise eine Manschette, fördert sowohl den Baum als auch die Baumscheibenvegetation (Siewniak & Kusche, 2009).

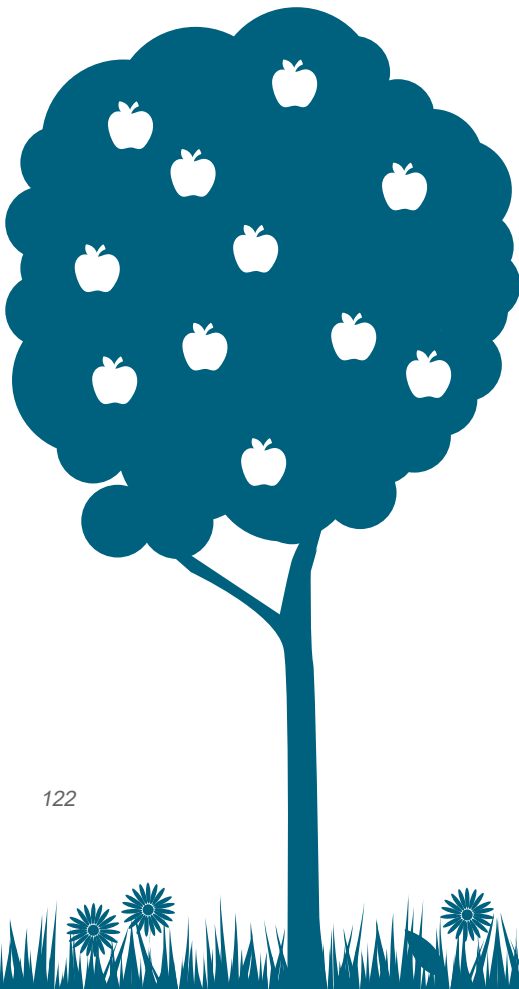
Pflanzenschutz

Das Gewässerschutzgesetz schreibt vor, dass keine Pflanzenschutzmittel durch Auswaschung in Gewässer gelangen dürfen. Diesen und weitere Punkte gilt es bei der Anwendung direkter Pflanzenschutzmassnahmen zu beachten (vgl. Vogt, 2013).

Von Feuerbrand befallene Pflanzen müssen bodeneben gefällt, die Pflanzenteile generell verbrannt oder über eine Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt werden (Phytopathologie Agroscope Wädenswil, 2015).

Ernte

Eine Frucht ist erntereif, wenn sie mühelos vom Stiel abgedreht werden kann. Die Früchte sind behutsam vom Baum zu entfernen. Erntezeitpunkt und Lagerfähigkeit hängen von der Obstart und -sorte ab (Kreuter, 2016).



Gesetze und Richtlinien

- Natur- und Heimatschutzgesetz (Bäume als schützenswerte Lebensräume) (NHG)
- ZGB: regelt generell den Abstand von Bäumen zur Strasse sowie zur Nachbarsgrenze (Art. 667 und 668).
- Kantonale Strassenbau- und Flurgesetze konkretisieren Regelungen zum Abstand von Bäumen zur Strasse.
- Pflanzenschutzverordnung (PSV): Regelt die Meldepflicht von Pflanzen, die mit Feuerbrand und anderen besonders gefährlichen Schadorganismen befallen sind (Art. 6 und 32), sowie die Verantwortung der zu treffenden Massnahmen (Art. 42 PSV).
- Aktuelle Betriebsmittellisten für den biologischen Landbau oder für Kleingärten in der Schweiz: Enthält Liste mit zugelassenen Produkten für den Pflanzenschutz

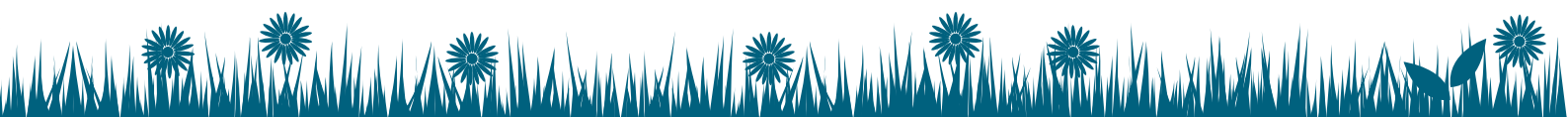
« Ein fachgerechter Schnitt führt zu mehr Ertrag. »

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Alte und absterbende Bäume mit Baumhöhlen und Totholz sind bezüglich Ernte weniger rentabel, aus ökologischer Sicht dafür besonders wertvoll und sollten nach Möglichkeit stehen gelassen werden.

Mit dem aus dem Obstbaumschnitt anfallenden Schnittgut lassen sich Asthaufen im direkten Umfeld anlegen (siehe Profilblatt «Kleinstrukturen»), dies idealerweise an Orten, an denen die Bewirtschaftung der Obstbäume nicht beeinträchtigt wird.

Stehen die Obstbäume in einem Hochstamm-Obstgarten, sind deren Unterwuchs oder eine angrenzende Wiese möglichst extensiv zu pflegen, sprich: Gemäht wird abschnittsweise, auf eine Düngung des Unterwuchses wird, mit Ausnahme der Baumscheibe, verzichtet. Verwiesen sei hier auf das Profilblatt «Blumenwiese». Durch das insekten- und vogelfreundliche Pflegeregime finden sich viele gefährdete Vogelarten sowie natürliche Gegenspieler von Obstschädlingen ein (Häseli et al., 2016).



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Fachgerechtes Entfernen von Ästen
- Düngen ausschliesslich für langfristige Baumvitalität
- Düngen nur mit organischem Dünger
- Begrünte Baumscheibe nur bei Wasser- oder Nährstoffmangel des Baumes zurückschneiden, nichtbegrünte Baumscheibe mulchen
- Strukturbildner auf der Baumscheibe im Winter stehen lassen
- Ergänzende Strukturelemente



- Ohne tatsächlichen Bedarf Äste entfernen
- Pflegeeingriffe ohne Fachwissen durchführen
- Verwendung mineralischer Düngemittel
- Vegetation auf der Baumscheibe stets kurzhalten

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Die Artenvielfalt am und um den Baum sind sehr hoch. Präsenz von Totholz ist eingeplant. Der Ressourcenverbrauch ist so gering wie möglich

Gestaltung

Baum mit ausgeglichener Form, keine grossen Wunden durch Astschnitte; Baumscheibe ist ansprechend begrünt

Nutzung

Der Baum trägt geniessbare Früchte, Naturerfahrungen sind möglich

Ökologie

Die Artenvielfalt ist verringert. Der Baum leidet eventuell unter Fäulnis und/oder Pilzbefall. Die Baumscheibe ist weder begrünt noch gemulcht.

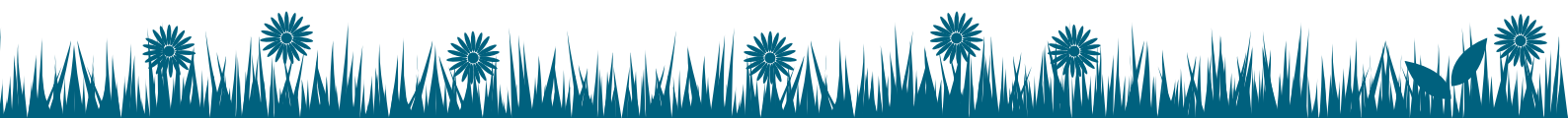
Gestaltung

Die Kronenform wirkt unausgeglichen. Der Baum hat grosse Wunden, eventuell mit Fäulnis und/oder Pilzbefall.

Nutzung

Der Baum trägt geniessbare Früchte, Naturerfahrungen sind nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Abb. 36: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Obstbäumen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



18

Vertikalbegrünung



Vertikalbegrünungen werden in boden- und fassaden-gebundene Begrünungsformen unterteilt. Fassaden-gebundene Begrünungen können sich systemabhängig stark voneinander unterscheiden. Als Wurzelraum dienen am Gebäude befestigte Pflanzgefässe, mit Taschen versehene und ans Gebäude befestigte Geotextilien oder spezielle Bauelemente, die an der der Fassade angebracht sind. Ihre Pflegemassnahmen haben sich nach den Anweisungen des Lieferanten zu richten. Dieses Pflegeprofil behandelt daher ausschliesslich bodengebundene Fassadenbegrünungen. Sie bestehen meist aus verholzenden Kletterpflanzen, die am Sockel der zu begrünenden Struktur direkt in den Boden gepflanzt werden. Die Struktur der Vertikalbegrünung unterscheidet sich entsprechend der ausgewählten Pflanzenarten. So kann die Wuchshöhe zwischen 1.5 und 20 m schwanken. Während Selbstklimmer, z. B. Efeu, ohne Hilfsstrukturen direkt an einer Mauer wachsen können, benötigen Gerüstklimmer eine Rankhilfe. Zwischen der Rankhilfe und dem Gebäude befindet sich ein Zwischenraum (Preiss, 2013). Gebäudeteile können auch mit Spalierobst, welches entlang einer Stützkonstruktion wächst, begrünt werden.

Standortansprüche

Bezüglich Sonneneinstrahlung, Exposition und Bodenansprüchen können für nahezu jeden Standort geeignete Pflanzenarten für eine Vertikalbegrünung gefunden werden. Die ökologischen Ansprüche der jeweiligen Arten unterscheiden sich jedoch teilweise stark. Der wichtigste Standortfaktor ist die Ausrichtung der Fassade, denn diese hat einen wichtigen Einfluss auf die Exposition und die Sonneneinstrahlung. Kletterpflanzen benötigen einen ausreichend tiefen, lockeren, nährstoff- sowie humusreichen Boden. Der durchwurzeltbare Raum sollte mindestens 1 m³ betragen und mindestens 0.5 m² gross sowie 0.5 m tief sein (Mahabadi, 2000). Bezüglich der Exposition bevorzugen die meisten Arten einen warmen oder geschützten Standort in sonniger bis halbschattiger Lage (Scholl, Zahner & Kull, 1997; Winkler & Leutert, 1995).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Grundsätzlich können fast alle vertikalen Flächen im Siedlungsraum begrünt werden. Während eine Vertikalbegrünung mit Selbstklimmern auch spontan entstehen kann, sind für Gerüstklimmer Rankhilfen an der Fassade erforderlich. In stark verdichteten Siedlungsräumen gibt es, im

Verhältnis zur Bodenoberfläche, einen hohen Anteil vertikaler Flächen in Form von Fassaden und Mauern. In der Vertikalbegrünung liegt daher, neben der Dachbegrünung, eines der grössten Naturraumpotentiale verdichteter Siedlungsräume. In engen Strassen und Höfen sind Vertikalbegrünungen eine wichtige Möglichkeit zur ästhetischen und ökologischen Aufwertung. Vertikalbegrünungen haben für den Menschen und das städtische Ökosystem vielerlei Nutzen. Sie verbessern das Stadt- und Landschaftsbild, ermöglichen Naturerfahrungen, schützen die Bausubstanz vor Umwelteinflüssen, verbessern Mikroklima und Luftreinheit und erhöhen das Lebensraumangebot sowie die Biodiversität im Siedlungsgebiet. Fassadenbegrünungen helfen das Gebäude im Sommer zu kühlen und im Winter zu isolieren und verringern so den Energieverbrauch. Auch auf das Mikroklima der Umgebung, bzw. der Stadt haben sie im Sommer einen positiven, kühlenden Einfluss (Mahabadi, 2000). Die einzige direkte Nutzungsform durch Anwohner ist die Naturerfahrung. Diese ist dank Fassadenbegrünungen auch aus dem Gebäudeinneren und in den oberen Etagen möglich.

Fassadenbegrünungen sind Lebensraum für eine Vielzahl von Vogel- und Insektenarten. Hummeln, Schwebfliegen, Spinnen und Schmetterlinge finden hier Unterschlupf und Nahrung. Für Vögel bieten sie vor allem Nahrungs-, Nist- und Schlafmöglichkeiten (Winkler & Leutert, 1995). Die floristische Vielfalt von Fassadenbegrünungen begrenzt sich auf die zur Begrünung eingesetzten Arten. Ökologisch wertvoll ist vor allem die Verwendung von einheimischen Arten wie z. B. Efeu, Waldrebe, Geissblatt oder Hopfen (Rieder, 2014a).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Vertikalbegrünungen

- **Regelmässige Sichtkontrolle**
- **Fenster, Türen, Entwässerungen etc. freihalten**
- **Pflanzen zwischen März und September nicht oder nur gering zurückschneiden (Vogelschutz)**
- **Rankhilfen nicht mit pflanzenschädigenden Mitteln pflegen (z. B. Rostschutzmittel)**
- **Wässern und Düngen nur bei Bedarf und nur mit organischen Düngemitteln**
- **Quirlschnitt bei Gehölzen, um Nistmöglichkeiten für Vögel zu fördern**
- **Nisthilfen an der Fassade anbringen**

Naturnahe Pflege

Pflegemassnahmen fallen je nach Zuwachs der Gehölze in unterschiedlichen Zeitabständen an. Es wird zumindest einmal pro Jahr eine Sichtkontrolle empfohlen (Preiss, 2013). Eine zusätzliche Bewässerung ist in der Regel dann notwendig, wenn die Pflanzen im Traufschatten, in einer stark asphaltierten Umgebung oder in Trögen gesetzt werden. Eine Nährstoffgabe wird für Spalierobst und für Pflanzen in kleinen Pflanzgruben



empfohlen (Scholl, Zahner & Kull, 1997). Die wichtigsten Pflegemassnahmen sind das Lenken und Zurückschneiden der neuen Triebe, Totholzbe-seitigung und gegebenenfalls das Anbinden von Jungtrieben sowie das Spannen oder Lockern der Spanndrähte und Drahtseile. Arten mit der Tendenz zu starker Totholzbildung sollten zur Verbesserung der Vitalität regelmässig gekürzt werden. Besonders sollte auf die Freihaltung von Fenster- und Türöffnungen sowie von Entwässerungs- und technischen Einrichtungen in der Bausubstanz geachtet werden (Preiss, 2013). Die Durchmischung von verschiedenen Arten in einer Fassadenbegrünung ist ökologisch wünschenswert, erhöht jedoch in der Regel den Pflegeaufwand. Dieser kann durch die abschnittsweise Begrünung mit jeweils einer Art verringert werden (Mahabadi, 2000).

Die Auswahl der Pflegemassnahmen für Vertikalbegrünungen erfolgt entsprechend der Definition des individuellen SOLL-Zustandes der Bepflanzung. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie stark das ökologische Potential ausgeschöpft werden kann, ohne die Anforderungen an Gestaltung und Sicherheit zu beeinträchtigen. Bei der Pflege von Vertikalbegrünungen sollte der Fokus auf die Verringerung des Ressourcenverbrauchs und den Erhalt der Gebäudesubstanz gelegt werden. Bei der Wahl der Pflegemassnahmen sind der IST-Zustand und mögliche Probleme der Vertikalbegrünung zu berücksichtigen. Zu den häufigsten Problemen gehören ungeeignete und verdichtete Böden sowie Störungen des Wasser- und Bodenlufthaushalts (Mahabadi, 2000). Diese wirken sich oft negativ auf die Pflanzengesundheit aus.

Pflegemassnahmen

Sichtkontrolle

Da die meisten Gehölzpflanzen der Fassadenbegrünung langsam wachsen, müssen die Pflegemassnahmen in unregelmässigen Abständen durchgeführt werden. Um die Vegetation und Rankhilfe zu überprüfen, ist mindestens einmal pro Jahr eine Sichtkontrolle durchzuführen. Dabei müssen die Pflanzengesundheit, der Zustand der Fassade und der Rankhilfen sowie die Freihaltung von Fenstern, Entwässerungen, Belüftungen etc. kontrolliert werden.

Triebe anbinden, lenken und schneiden

Das Freihalten von Fenstern, Türen, Entwässerungen, Entlüftungen und anderen funktionalen Fassadenelementen gehört zu den wichtigsten Pflegeaufgaben. Problematische Triebe der Fassadenbegrünung müssen regelmässig zurückgeschnitten werden. Sobald die Gefahr besteht, dass Pflanzentriebe in Risse, Spalten, hinterlüftete Fassadenteile oder Dächer einwachsen, müssen sie entfernt werden. Da begrünte Fassaden Vögeln Nist- und Lebensräume bieten, dürfen sie während der Brutzeit, zwischen März und September, nach vorgängiger Prüfung auf Vogelnester nur gering zurückgeschnitten werden. Neben dem Freihalten von wichtigen Strukturen muss auch ein regelmässiger Pflegeschnitt durchgeführt werden. Je nach Pflanzenart und Pflegeziel ist dieser unterschiedlich. Wird z. B. eine blütenreichere Glyzine oder Trompetenblume angestrebt, muss diese jedes Jahr stark, mittels Zapfenschnitt, zurückgeschnitten werden. Selbstklimmer wie Efeu oder wilder Wein müssen regelmässig auf die ge-

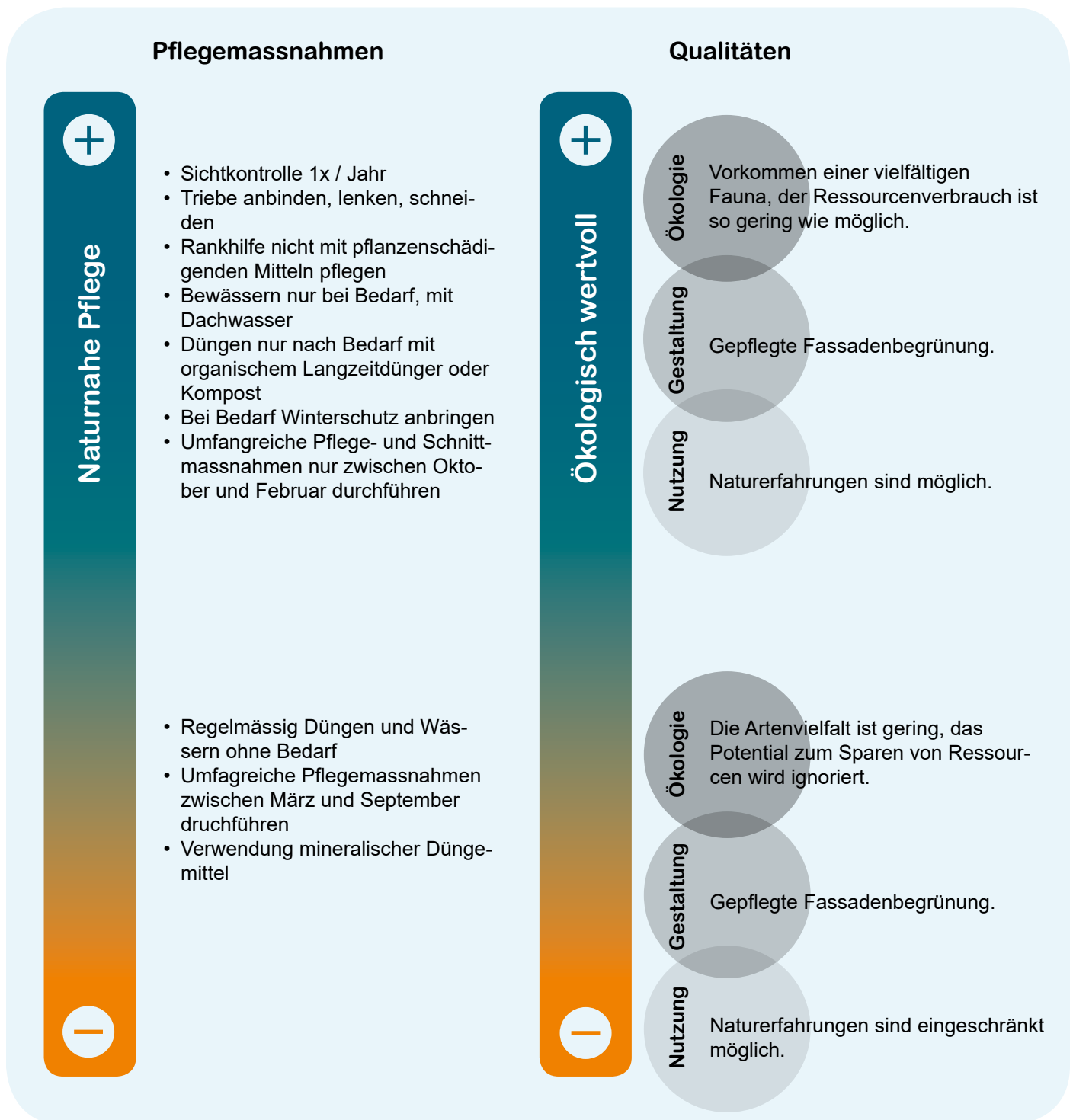


Abb. 37: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Vertikalbegrünungen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

wünschte Fläche zurückgeschnitten werden. Besonders die Gruppe der Spreizklimmer (z. B. Winterjasmin, Kletterrosen, Brombeeren) erfordert ein regelmässiges Festbinden an der Rankhilfe. Dabei werden junge Triebe in die gewünschte Wuchsrichtung umgelegt und festgebunden (Scholl, Zahner & Kull, 1997).

« Regelmässige Kontrollen der Begrünung schützen Haus und Pflanzen. »

Pflege der Rankhilfe

Da Fassadenpflanzen sehr alt werden können, muss die Rankhilfe dauerhaft, stabil und sicher sein. Um dies zu gewährleisten, ist die Rankhilfe regelmässig zu pflegen. Besteht die Rankhilfe aus Stahlseilen, müssen diese bei Bedarf nachgespannt werden. Bei der Pflege der Rankhilfe ist darauf zu achten, keine pflanzenschädigenden Stoffe zu verwenden. Dies gilt speziell für Rostschutzanstriche bei Metall- und Imprägnierungsmittel bei Holzrankhilfen (Scholl, Zahner & Kull, 1997). Um den Vogelschutz zu gewährleisten, sollte die Pflege der Rankhilfe ausserhalb der Brutzeit, also zwischen Oktober und Februar, erfolgen.

Wässern

Eine Bewässerung ist in der Regel nur bei Pflanzen nötig, die im Traufschatten von Dächern, in einer stark asphaltierten Umgebung ohne genügend Sickerwasser oder in Pflanzgefässen wachsen. Zur Bewässerung soll möglichst gesammeltes Dachwasser verwendet werden. Ist eine regelmässige Bewässerung nötig, kann eine Umleitung des Dachwassers oder eine Änderung der Bepflanzung in Betracht gezogen werden (Scholl, Zahner & Kull, 1997). Im Gegensatz zu laubabwerfenden Pflanzen benötigen immergrüne auch während den kalten Wintermonaten ausreichend Wasser.

Düngen

Die Düngung von Fassadenbegrünungen ist in der Regel nicht nötig. Meist tritt ein Nährstoffmangel auf, wenn den Pflanzen zu wenig durchwurzelbarer Raum zur Verfügung steht. In diesem Fall kann mit Kompost oder organischem Langzeitdünger gemäss der Betriebsmittelliste des FiBL gedüngt werden (Scholl, Zahner & Kull, 1997).

Winterschutz

Ein Winterschutz ist in der Regel nur situationsbedingt und nur bei neu gepflanzten, jungen, empfindlichen oder geschwächten Pflanzen notwendig. Als Frostschutz kann der Wurzelbereich in diesen Fällen mit Laub, Stroh oder Reisig abgedeckt werden (Scholl, Zahner & Kull, 1997).



Gesetze und Richtlinien

- Betriebsmittelliste FiBL
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA);
www.absturzrisiko.ch

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Die Gehölzpflanzen einer Vertikalbegrünung können sehr alt werden. Je älter die Vertikalbegrünung ist, desto höher ist auch ihr ökologischer Wert. Bei der Sanierung der darunterliegenden Mauer muss die Begrünung meist entfernt werden. Gewisse Begrünungen können bei einer Mauerwerkssanierung jedoch durch eine Fachfirma kurzzeitig abgenommen werden, um sie so über die Sanierung hinaus zu erhalten (Scholl, Zahner & Kull, 1997).

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Sichtkontrolle	Kontrolle: Pflanzengesundheit, Rankhilfe, Fassade, freizuhaltenen Elemente		1x / Jahr	Leiter, Hebebühne, Kletterseile
Triebelenken und schneiden		Oktober bis Februar	Nach Bedarf	Gartenschere Leiter, Schnur
Pflege der Rankhilfe	Keine pflanzenschädigenden Stoffe verwenden	Oktober bis Februar	Nach Bedarf	Nach Bedarf
Bewässerung	Wenn möglich Dachwasser nutzen	Juni bis August	Nach Bedarf	
Düngen	Bei kleinem Wurzelraum	Februar bis Mai	Nach Bedarf	Kompost, org. Langzeitdünger
Winterschutz	Bei neu gepflanzten, jungen, empfindlichen, schwachen Pflanzen	November bis März	Nach Bedarf	Astmaterial, Schnittgut, Laub, Stroh

Tab. 19: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Vertikalbegrünungen

19

Dachbegrünung extensiv



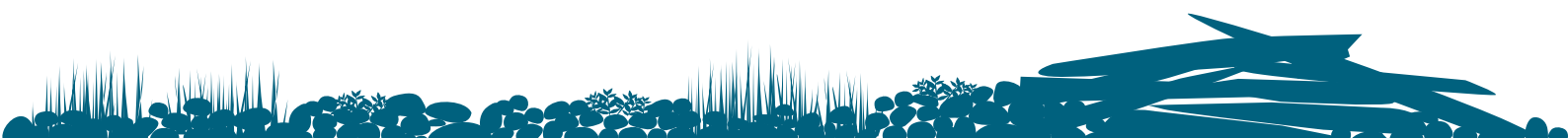
Dachbegrünungen werden in intensive und extensive Dachbegrünungen unterteilt. Extensive Dachbegrünungen verfügen über 8–15 cm Substrat, beherbergen eine sich selbst regulierende, an Trockenheit angepasste Vegetation und benötigen nur eine minimale Pflege. Intensive Dachbegrünungen haben dagegen mindestens 20 cm Substrat und können vielerlei Bepflanzungen, bis hin zu Bäumen und Sträuchern, aufweisen, welche angemessen gepflegt werden müssen (SFG, 2010). Intensive Dachbegrünungen werden in diesem Pflegeprofil nicht behandelt.

Standortansprüche

Extensive Dachbegrünungen werden auf Flach- oder Schrägdächern angelegt und haben in der Regel eine Substratdicke von 8–15 cm. Das Substrat ist entweder einschichtig oder mehrschichtig aufgebaut. Das Material und die Dicke der Substratschicht sowie die Dachneigung spielen eine entscheidende Rolle für die Pflanzenwahl. Sie richtet sich ausserdem nach der Lage des Gebäudes und der durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge. Aufgrund der geringen Substratdicke erfahren extensive Dachbegrünungen, auch in niederschlagsreichen Gebieten, während längeren Trockenperioden Trockenstress (SFG, 2010). Auch bezüglich Temperatur und Windexposition sind Dachbegrünungen Extremstandorte (Bohlen, 2002). Prinzipiell kann an allen Standorten des Schweizer Mittellandes eine Dachbegrünung angelegt und unterhalten werden. Der Pflegeaufwand für eine Dachbegrünung steht im Verhältnis zur Substratstärke. Je mehr Substrat, desto üppiger wächst die Vegetation, desto mehr muss gepflegt werden. Als optimal für die extensive Pflege hat sich eine Schichtdicke von 10–12 cm erwiesen (Ruckstuhl et al., 2010).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

In den meisten Siedlungsräumen sind Dächer die bedeutendste ungenutzte Fläche. Werden Dächer begrünt, erbringen sie zahlreiche und wichtige Nutzen. Sie speichern und verdunsten Regenwasser (Retention), entlasten so die Kanalisation und fördern lokale Wasserkreisläufe, kühlen das Stadtklima, filtern Schadstoffe aus Luft und Wasser, sparen Energiekosten, schützen das Dach und bilden Lebensräume für verschiedenste Tier- und Pflanzenarten (SFG, 2010). Im Vergleich zu unbegrüntem Dächern erfüllen Dachbegrünungen höhere gestalterische Ansprüche, ermöglichen Naturerlebnisse und verschiedene andere Nutzungen. Wie sehr ein begrüntes Dach genutzt werden kann, hängt von der jeweiligen Gestaltung und Sicherheitsaspekten ab. Extensive Dachbegrünungen sind meist nicht für die menschliche Nutzung vorgesehen und auch nur selten für die Öffentlichkeit zugänglich. Auch deshalb haben sie,



als ungestörter städtischer Lebensraum, ein grosses ökologisches Potential. Dank ihrer ungestörten Lage können sich auch seltene Tier- und Pflanzenarten auf ihnen ansiedeln und sie als Ersatzhabitat nutzen. Die reduzierte Wasserverfügbarkeit führt bei extensiven Dachbegrünungen, wie in natürlichen Trockengebieten, zu einer wüsten- bis steppenartigen Vegetation. Diese ähnelt Trockenrasen, Felslandschaften mit dünnen Bodenaufträgen oder Flusssufer-Lebensräumen aus Kies und Sand (Kolb 2016). Als ökologische Ausgleichsflächen spielen sie im innerstädtischen Bereich eine wichtige Rolle. Auf extensiv begrünten Flachdächern können auf 1 ha weit über 100 Pflanzenarten, darunter auch gefährdete Arten, vorkommen (Tschander, 2007). Auch für Kleintiere wie Wildbienen, Käfer und Spinnen sowie für verschiedene Vogelarten sind sie wichtige Lebensräume (Ruckstuhl et al., 2010). Vögel nutzen Dachbegrünungen vor allem als Nahrungs- und Bruthabitate. Dabei können auch seltene Arten wie Haubenlerche oder Kiebitz vorkommen. In einigen Schweizer Städten ist die Begrünung neuer Flachdächer gesetzlich vorgeschrieben, z. B. in Basel und Zürich.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von extensiven Dachbegrünungen

- **Gehölze, invasive Neophyten und andere unerwünschte Pflanzen regelmässig entfernen**
- **Randzonen und Kiesstreifen um Installationen regelmässig reinigen und vegetationsfrei halten**
- **Nicht düngen, nicht wässern**
- **Entwässerung und Gebäudeanschlüsse überprüfen**
- **Höher wachsende Vegetationen gestaffelt mähen**

Naturnahe Pflege

Das wichtigste Pflegeziel einer extensiven Dachbegrünung ist es, eine möglichst stabile, dauerhafte, einheimische Vegetation zu etablieren. Diese benötigt grundsätzlich einen sehr geringen Pflegeaufwand. Die Pflege soll die dauerhafte Funktionsfähigkeit der Dachbegrünung sowie die Abdichtung und Betriebssicherheit des Daches sicherstellen. Die wichtigsten Pflegetätigkeiten sind regelmässige Sichtkontrollen, das Freihalten der Randzonen, Kiesstreifen und Entwässerungen sowie das Entfernen unerwünschter Pflanzen. Dazu gehören invasive Neophyten, Gehölze und andere unerwünschte Pflanzen wie z. B. wurzelaggressive oder rhizombildende Pflanzen (z. B. Schilf). Um eine stabile, an den Standort angepasste Vegetation zu fördern, dürfen extensive Dachbegrünungen nicht gewässert oder gedüngt werden. Bei einer fachgerecht erstellten, extensiven Dachbegrünung beschränkt sich der Pflegeaufwand auf 1–2 Kontrollgänge pro Jahr (Ruckstuhl et al., 2010; SFG, 2010). Das Verhindern von Schäden an der Dachbegrünung sowie an deren Unterbau ist von grosser Bedeutung, um kostenintensiven Massnahmen zur Behebung von Folgeschäden vorzubeugen (SFG, 2010). Die Wartung und Pflege



von Dachbegrünungen erfordert das Betreten von Bereichen mit Absturzgefahr. Vor dem Durchführen der Arbeiten sind Gefährdungsbereiche und Sicherungsmassnahmen festzulegen. Die Arbeit auf dem Dach ist nur von geschulten Fachpersonen durchzuführen.

Die Auswahl der Pflegemassnahmen für extensive Dachbegrünungen erfolgt entsprechend der Definition des individuellen SOLL-Zustandes der Dachfläche. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie stark das ökologische Potential ausgeschöpft werden kann, ohne die Anforderungen an Gestaltung und Sicherheit zu beeinträchtigen. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der extensiven Dachbegrünung berücksichtigt werden. Dies können unter anderem Frost- und Nässeschaden, Trockenschäden, Substratschwund, Windverwehungen, Wassererosion oder saurer Regen sein.

« Vielfältige Strukturen lassen sich auch auf Dächern schaffen. »

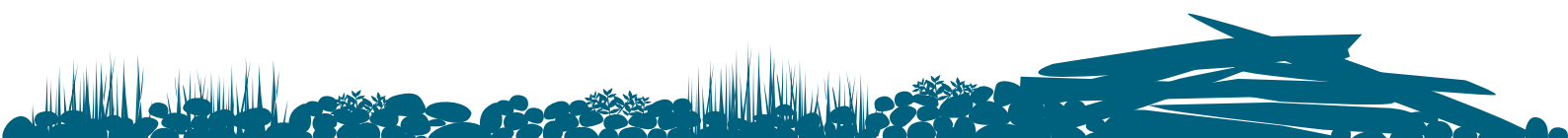
Pflegemassnahmen

Sichtkontrolle

Um die Funktionsfähigkeit der extensiven Dachbegrünung zu gewährleisten, muss mindestens 1–2-mal pro Jahr eine Sichtkontrolle durchgeführt werden. Dabei müssen der Zustand der Vegetation, die Funktionsfähigkeit der Entwässerungen, die Freihaltung der Randzonen und Kiestreifen, Substraterosion und vorhandene Strukturelemente kontrolliert werden. Die Sichtkontrolle ist zwischen April und September durchzuführen (Kolb, 2016).

Anlagen und Randzonen pflegen

Alle Einrichtungen und Beläge auf dem Dach müssen regelmässig auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft werden. Dabei sind die für den Brandschutz notwendigen Beläge oder Kiesschüttungen von Vegetation und Pflanzenresten frei zu halten. Ebenfalls müssen die Be- und Entwässerungsanlagen, sowie weitere funktionale Dachelemente (Lichtschächte etc.) kontrolliert werden. Diese müssen zugänglich und funktionsfähig sein. In Entwässerungsrinnen und Kontrollschächten müssen Ablagerungen, erodiertes Substrat, Pflanzen und Pflanzenreste entfernt werden. Die Randabschlüsse extensiver Dachbegrünungen sind oft Anfangspunkte von Problemen (verstopfte Entwässerung, beschädigter Unterbau). Entlang des Dachrandes, um Installationen (z. B. Abflussschächte) und an Gebäudeanschlüssen muss sich daher ein vegetationsfreier Streifen befinden. Dieser muss bei Bedarf gejätet werden (Kolb, 2016; Ruckstuhl et al., 2010).



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Wartung und Überprüfung der Absturzsicherung
- Regelmässige Sichtkontrolle
- Invasive Neophyten, Gehölze, Problempflanzen entfernen
- Vegetation nur bei Bedarf mähen, Teilflächen stehen lassen
- Vegetation nur im Herbst pflegen
- Strukturelemente einbauen und unterhalten



- Düngen und wässern
- Gehölze und invasive Neophyten nicht entfernen
- Laufende Pflege der Vegetation

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Erhöhte Artenvielfalt, Vorkommen verschiedener Vögel und Insekten. Der Ressourcenverbrauch ist so gering wie möglich.

Gestaltung

Vielfältige Dachlandschaft mit Strukturelementen und verschiedenen Pflanzenarten.

Nutzung

Vielfältige Naturerfahrung ist möglich.

Ökologie

Reduzierte Artenvielfalt, Vögel und Insekten sind selten. Potential zum Ressourcen sparen wird ignoriert.

Gestaltung

Einheitliche Dachbegrünung ohne Gestaltungselemente.

Nutzung

Naturerfahrung ist möglich.

Abb. 38: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von extensiven Dachbegrünungen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Vegetation pflegen

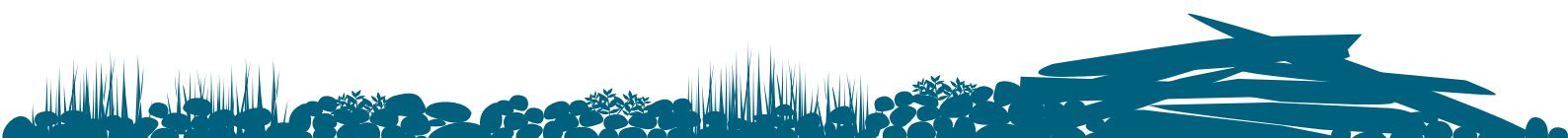
Die Pflege der Vegetation beschränkt sich meist auf das Entfernen unerwünschter Pflanzen. Zu ihnen gehören invasive Neophyten, Gehölze sowie wurzelaggressive oder rhizombildende Pflanzen (z. B. Schilf, Huf-lattich oder Quecke). Das Entfernen hat zum Ziel, die Ausbreitung unerwünschter Pflanzen sowie die Beschädigung der Drainage-, Schutz- und Abdichtungsschichten des Daches, zu verhindern. Beim Entfernen von unerwünschten Pflanzen muss drauf geachtet werden, den Unterbau der Dachbegrünung nicht zu beschädigen (z. B. durch Ausstechen). Weist die Dachbegrünung einen starken Wuchs auf, ist sie nach Bedarf einmal jährlich mit der Sense zu mähen und das Schnittgut ist abzuführen. Dafür wird die Vegetation zwischen September und Oktober auf 8 cm zurückge-schnitten (Ruckstuhl et al., 2010). Mähen ist allerdings nur dann notwen-dig, wenn sich auf der begrünten Fläche zu viel Biomasse ansammelt und diese einen Vegetationsfilz bildet, welcher den Neubewuchs erschwert. In der Regel können selbst Grasdächer als sich selbst regulierende Sys-teme geplant und gepflegt werden (SFG, 2010). Befindet sich auf dem Dach zusätzlich eine Solaranlage, muss eventuell öfter gemäht werden, um eine Beschattung der Module zu vermeiden. Weist die Dachbegrü-nung Fehlstellen auf, die sich nicht von selbst schliessen, müssen Nach-saaten bzw. Nachpflanzungen vorgenommen werden.

Strukturelemente pflegen

Auf vielen Dachbegrünungen werden zur Förderung des ökologischen Potentials verschiedene Strukturelemente angelegt. Dabei handelt es sich meist um Asthaufen und Oberflächenstrukturen (z. B. kleine Hügel). Diese müssen in regelmässigen Abständen kontrolliert und gegebenen-falls unterhalten werden. Hinweise zum Unterhalt von Asthaufen finden Sich im Pflegeprofil «Strukturelemente».

Massnah-men	Bemerkung	Zeitpunkt	Inter-vall	Material Maschinen
Sichtkont-rolle	Kontrolle: Ränder, Entwässe-rung, Substrat, Vegetation	April bis September	1–2 x / Jahr	
Anlagen und Randzonen pflegen	Reinigung und Entfernung der Vegetation	Nach Bedarf	1 x / Jahr	
Vegetation pflegen	Invasive Neophyten, Gehölze und andere unerwünschte Arten entfernen	September bis No-vember	1 x / Jahr	
Struktu-relemente pflegen	Siehe Pflegeprofil Strukturele-mente	April bis September	Nach Bedarf	
Ergänzen von Sub-strat	Bei Erosion	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Substrat

Tab. 20: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für extensive Dachbegrünungen



Substrat ergänzen

Durch Wind- und Regenerosion kann es an einigen Stellen zum Verlust des Substrates kommen. Ist dies der Fall, muss das Substrat, möglichst mit Resten des Originalsubstrates, ergänzt werden. An den ergänzten Stellen ist bei Bedarf eine Nachsaat vorzunehmen.

Gesetze und Richtlinien

- Richtlinien (SFG-Standard) und Label (SFG-Label) der Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung
- SN SIA 271 (Abdichtung im Hochbau)
- SN SIA 312 (Begrünung von Dächern)
- Hinweise zur Pflege und Wartung begrünter Dächer FLL
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) www.absturzrisiko.ch

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Nutzen und das ökologische Potential von extensiven Dachbegrünungen zu erhöhen. Eine ist es, das Substrat nicht eben, sondern in Form eines Reliefs (mit kleinen Hügeln und Tälern) auszubringen. So werden die strukturelle Vielfalt, das Angebot an verschiedenen Lebensräumen oder Nischen und somit die potentielle Artenvielfalt erhöht. Dasselbe gilt für das Anlegen von Strukturelementen, wie z. B. Asthaufen. Um Vögel auf der Dachbegrünung zu fördern, sollte eine möglichst vielfältige Vegetation mit offenen oder wenig bewachsenen Stellen gefördert werden. Ausserdem sollten Sitzhilfen für die Vögel installiert werden.

Da Dachbegrünungen vor allem ein Lebensraum für sehr mobile Arten (Vögel, flugfähige Insekten) sind, muss bei ihrer Weiterentwicklung immer auch auf die umliegenden Grünräume geachtet werden. So können räumlich übergreifende Naturschutz und -förderungsprojekte realisiert, und somit das ökologische Potential optimiert werden.

Extensive Dachbegrünungen können mit Solaranlagen kombiniert werden. So können weitere ökologische und ökonomische Nutzen realisiert werden. Ausserdem erhöht die kühlende Wirkung der Dachbegrünung die Effizienz von Photovoltaikanlagen. Es ist zu beachten, dass die Vegetationshöhe gering bleiben muss um Beschattung zu vermeiden. Dies muss bei der Wahl von Substrat und Pflanzen für die Ansaat berücksichtigt werden.



20

Strukturelemente



Holzstrukturen können aus feinem und sperrigem Astmaterial, Totholz, Brennholz, Wurzelstöcken, trockenem Schnittgut wie Schilf oder Heu und trockenem Laub bestehen. Feines und sperriges Material sind abwechselnd aufgeschichtet (Labiola, 2016).

Steinhaufen sind runde oder längliche, lockere Aufschichtungen von Steinen. Die Steine haben eine sehr unterschiedliche Körnung, besitzen aber hauptsächlich einen Durchmesser von 20–40 cm (Meyer et al., 2011b).

Standortansprüche

Holzstrukturen

Besonders geeignet sind sonnige, windgeschützte Stellen entlang von Hecken oder anderen naturnahen Strukturen. Sollen gezielt Amphibien gefördert werden sind Halbschattenlagen günstig. In Gewässernähe sollte der Hochwasserschutz berücksichtigt werden. Da Holz beim Zersetzen Nährstoffe freisetzt, sollten Holzstrukturen an nährstoffarmen Standorten nicht, oder nur am Rand, angelegt werden (Labiola, 2016; Meyer et al., 2011a).

Steinhaufen

Steinhaufen und Steinwälle erfüllen ihre Funktion am besten an einem sonnigen und windgeschützten Standort. Sie sollen sich nicht an Orten befinden, wo natürlicherweise keine Steine vorhanden sind. Ideal sind weitere Steinhaufen in der Umgebung von 20–30 m (Meyer et al., 2011b).

« Strukturen sind das A und O einer naturnahen Umgebung. »

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Holzstrukturen

Holzstrukturen sind wichtige Schutz-, Ruhe- und Überwinterungsplätze für verschiedene Tierarten wie Igel, Mäuse, Hermeline, Eidechsen, Blindschleichen und Kröten. Für Totholzbewohner wie Käfer, Bienen, Wespen oder Ameisen sind Holzstrukturen ein Lebensraum. Auch Vögel nutzen sie als Sitzwarte oder Brutort (Labiola, 2016; Stadtökologie Baden, 2015). Aus gestalterischer Sicht haben Holzstrukturen einen wilden oder urtümlichen Charakter. Für den Aufenthalt und die Nutzung durch den Menschen (z. B. als Bau- oder Feuerholz) sind sie nicht geeignet, da diese die sensiblen Tiere und Strukturen stark stören würde.



Steinhaufen

Steinhaufen erhöhen die Strukturvielfalt und sind für fast alle Reptilienarten und viele andere Kleintiere wie Mäuse, Erdkröten und Igel wichtige Versteckmöglichkeiten, Sonnenplätze mit günstigem Mikroklima, Winterquartiere und Eiablageplätze (Meyer et al., 2011b). Sie können auch als Wärmequelle und Paarungsplatz für Schmetterlingen dienen (Stadtökologie Baden, 2015). Steinhaufen sind ein gestalterisch wertvolles Element. Für eine intensive und dauerhafte Nutzung durch den Menschen eignen sie sich jedoch nicht, da so der Lebensraum der Tiere zu sehr gestört wird. Für die Pflege und Nutzung eines Steinhaufens liegt der Fokus daher auf der Steigerung der Biodiversität.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Holzstrukturen

- Extensiver Krautsaum in den Randbereichen
- Invasive Neophyten entfernen
- Überwuchern der Holzstrukturen verhindern
- Bei Bedarf neues Material aufschichten
- Schattenwerfende Gehölze zurückschneiden

Naturnahe Pflege

Holzstrukturen

Holzstrukturen erfordern kaum Pflege- oder Unterhaltsarbeiten. Ein Krautsaum wirkt sich positiv auf die Ökologie der Holzstruktur aus und sollte gefördert werden. Er darf nur Abschnittsweise über mehrere Jahre verteilt gemäht werden. Das Schnittgut wird abgeführt. Invasive Neophyten müssen umgehend aus dem Krautsaum entfernt und separat entsorgt werden. Ein Überwuchern der Holzstrukturen muss durch Entfernen der Pflanzen verhindert werden. Da das Holz mit der Zeit verrottet, muss bei Bedarf neues Material aufgeschichtet, oder eine neue Holzstrukturen angelegt werden. Wird die Holzstruktur zu sehr beschattet, müssen die Gehölze zurückgeschnitten oder entfernt werden. Eine halbschattige Lage kann zur gezielten Amphibienförderung jedoch toleriert werden (Meyer et al., 2011a; Stadtökologie Baden, 2015).

Steinhaufen

Steinhaufen erfordern ebenfalls kaum Pflege- oder Unterhaltsarbeiten. Der extensive Krautsaum um einen Steinhaufen ist mindestens 1 m breit und enthält einzelne Steine. Er soll über die Jahre verbrachen und wird nur wenn unbedingt nötig gemäht. Gemäht wird im Rotationsverfahren in Abschnitten von maximal 1/3 des Krautsaumes pro Jahr. Invasive Neophyten müssen umgehend aus dem Krautsaum entfernt und separat entsorgt werden. Alle Gehölze die den Steinhaufen beschatten, werden entfernt oder zurückgeschnitten. Auf der Schattenseite des Steinhaufens ist ein buschiger Bewuchs jedoch wünschenswert. Pflanzen mit kriechendem Wuchs, sowie grasige oder krautige Vegetationsinseln auf dem Steinhaufen sollen toleriert werden, sofern sie ihn nicht komplett überdecken (Meyer et al., 2011b).

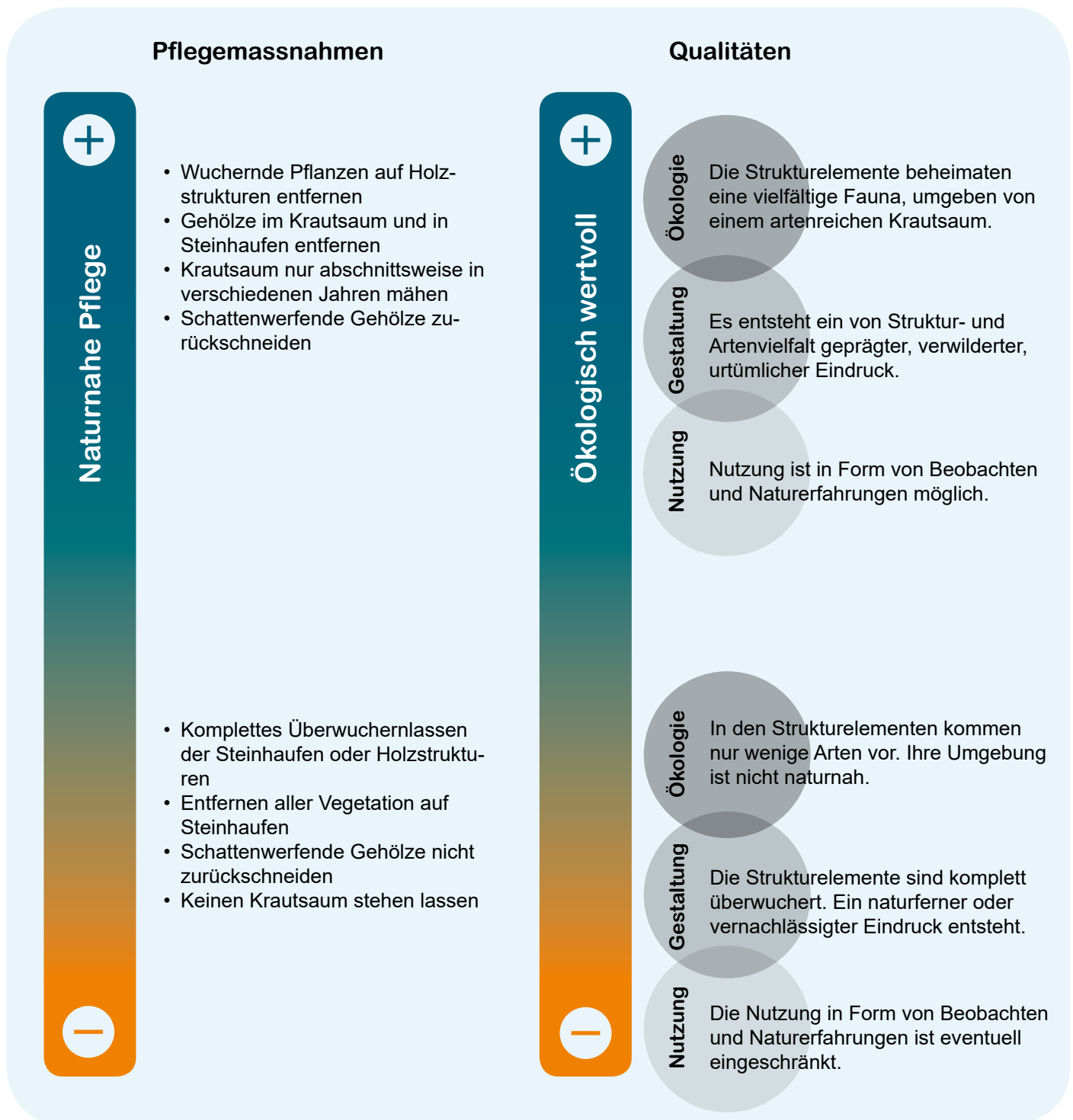


Abb. 39: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Strukturelementen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



Grundsätze zur naturnahen Pflege von Steinhaufen

- Extensiver Krautsaum in den Randbereichen
- Invasive Neophyten entfernen
- Gehölze in Steinhaufen und Krautsaum entfernen (ausgenommen Schattenseite des Steinhaufens)
- Schattenwerfende Gehölze zurückschneiden
- Bewuchs mit kriechenden Pflanzen und Gräsern zulassen

Pflegemassnahmen

Pflege Krautsaum

Der extensive Krautsaum ist mindestens einen Meter breit und enthält bei Steinhaufen einzelne Steine. Er soll über die Jahre verbrachen und wird nur bei Bedarf gemäht. Gemäht wird im Rotationsverfahren, in Abschnitten von maximal 1/3 des Krautsaumes pro Jahr.

Entfernen von Gehölzen

Es werden alle Gehölze, die Steinhaufen oder Holzstrukturen beschatten, entfernt oder zurückgeschnitten. Auf der Schattenseite von Steinhaufen ist ein buschiger Bewuchs jedoch wünschenswert. Bei Holzstrukturen kann auch eine halbschattige Lage toleriert werden.

Entfernen von Vegetation auf Holzstrukturen

Das Überwuchern der Holzstrukturen muss verhindert werden. Kletter- und Schlingpflanzen werden dafür vorsichtig entfernt.

Neues Material auf Holzstrukturen aufschichten

Ist das in den Holzstrukturen gelagerte Material teilweise verrottet, muss es neu aufgeschichtet werden. Eventuell muss die Holzstruktur auch neu angelegt werden.

Entfernen von Vegetation auf Steinhaufen

Pflanzen mit kriechendem Wuchs sowie grasige oder krautige Vegetationsinseln auf dem Steinhaufen sollen toleriert werden, sofern sie ihn nicht komplett überdecken. Nimmt die Vegetation auf Steinhaufen überhand, wird sie schonend und nur teilweise entfernt.

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Holzstrukturen und Steinhaufen erfüllen ihre ökologische Funktion am besten in einer ungestörten Umgebung, in unmittelbarer Nähe zu anderen naturnahen, strukturreichen Lebensräumen wie etwa Hecken, Gehölzrabatten, Ruderalflächen, Blumenwiesen oder Obstgärten. Auch sollten Holzstrukturen und Steinhaufen von einem Krautsaum umgeben sein. Dieser ist mindestens einen Meter breit, nach Möglichkeit jedoch breiter.

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Pflege Krautsaum	Mähen nach Bedarf, abschnittsweise maximal 1/3 im Jahr; invasive Neophyten entfernen	September	Bei Bedarf 1x / Jahr	Sense, Balkenmäher
Gehölze Entfernen	Im Krautsaum und auf Steinhaufen	Oktober bis März	Nach Bedarf	
Entfernen der Vegetation auf Holzstrukturen		April	Nach Bedarf	
Neues Material auf Holzstrukturen aufschichten	Feines und sperriges Material aufschichten	April bis September	Nach Bedarf	Astmateriale und Schnittgut
Entfernen der Vegetation auf Steinhaufen	Nur bei starkem Bewuchs, vorsichtig und nur teilweise entfernen	April bis September	Nach Bedarf	

Tab. 21: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Strukturelemente



21

Trockenmauer



Trockenmauern bestehen aus leicht nach hinten aufeinander geschichteten Natursteinen. Zwischen den Natursteinen befinden sich grössere und kleinere Fugen, Spalten und Ritzen. Sie enthalten keinen Mörtel oder andere Bindematerialien (Scholl, 2013).

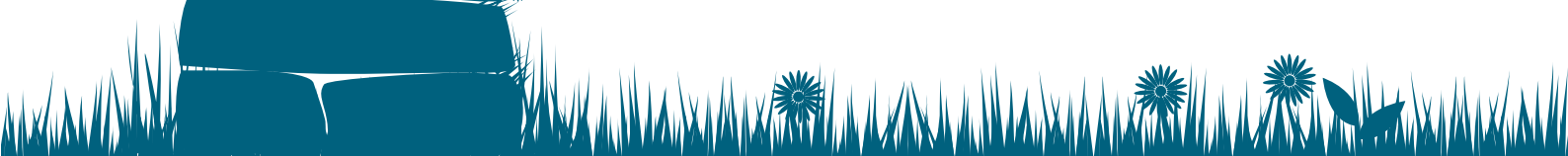
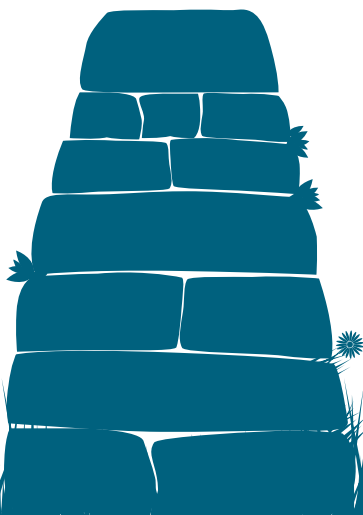
Standortansprüche

Während der Standort in jedem Fall den technischen Ansprüchen wie Standfestigkeit oder Entwässerung genügen muss und nicht pauschal beurteilt werden kann, können zur Ökologie durchaus allgemeingültige Aussagen gemacht werden. So weisen südexponierte Hanglagen für Trockenmauern das beste ökologische Potential auf. Wertvoll sind aber auch andere Expositionen von West bis Ost (Birdlife, 2006).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Trockenmauern haben ein enormes ökologisches Potential. Im Siedlungsraum können sie als Stütz- oder Sitzmauern entlang von Böschungen oder Strassen, als Einfriedungen oder als Sichtschutz verwendet werden. Sie werden häufig bewusst als gestaltendes Element angelegt und beispielsweise gegenüber einer eintönigen Betonmauer bevorzugt. Der gestalterische Aspekt unterstützt das ökologische Potential einer Trockenmauer, da die ökologische Vielfalt mit gestalterischer Vielfalt einhergeht. Werden die Trockenmauern auch zum Verweilen genutzt, können Nutzungskonflikte entstehen. Da sich vor allem störungsempfindliche Tier- und Pflanzenarten an Trockenmauern ansiedeln, können diese durch eine intensive Nutzung gestört werden. Aufgrund ihres linearen Aufbaus können Trockenmauern wesentlich zur Vernetzung naturnaher Grünräume beitragen. Die Spalten und Hohlräume zwischen den Natursteinen sind ein wertvoller Pionier- und Extremstandort für Flora und Fauna.

Die Flora einer Trockenmauer hat sich an extreme Temperaturschwankungen angepasst. An sonnigen Standorten wachsen Blütenpflanzen wie Thymian, Mauerpfeffer oder Lerchensporn, welche andernorts häufig von schneller wachsenden Arten verdrängt werden. An schattigeren Standorten in Trockenmauern gedeihen Farne, Moose und Flechten sowie Zimbelkraut, Mauerleinkraut und gemeiner Storchenschnabel. Viele verschiedene Insekten, Spinnen und Eidechsen finden Deckung und Unterschlupf in den Spalten und Ritzen von Trockenmauern. Kleinschmetterlinge und Schnecken leben auf und von den Algen, Flechten und Moosen. Auch einige Wildbienenarten, wie zum Beispiel Mörtelbienen, nisten in den Spalten und Ritzen von Trockenmauern (Birdlife, 2006; Scholl, 2013).



Naturnahe Pflege

Je weniger eine Trockenmauer gestört wird, desto besser. Trockenmauern sollten zwar jährlich auf Schadstellen kontrolliert werden, es sollen jedoch nur dringende Pflege- und Reparaturarbeiten durchgeführt werden. Mindestens die Hälfte der Trockenmauer soll verwildern und locker zuwachsen können. Pflanzen sollten von der Trockenmauer nur dann entfernt werden, wenn sie sehr stark überwachsen ist. Werden Pflanzen entfernt, darf dies nur teilweise, möglichst schonend und nicht während der Wintermonate geschehen, da sonst überwinternde Tiere gestört werden (Birdlife, 2006).

Der Fokus naturnaher Pflege von Trockenmauern sollte auf der Förderung der Artenvielfalt liegen. Da dies durch eine extensive Pflege erreicht wird, kann zugleich auch der Ressourcenaufwand auf ein Minimum reduziert werden. Der SOLL-Zustand einer naturnahen Trockenmauer ist ein teilweise lückiges, überwachsenes Erscheinungsbild mit einheimischen Pflanzen. Mögliche Probleme wie invasive Neophyten und schwere bauliche Mängel sollten sofort angegangen werden.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Trockenmauern

- Nur dringende Pflege- und Reparaturarbeiten durchführen
- Verwildern und lockeres Zuwachsen tolerieren
- Pflanzen nur auf stark überwachsenen Abschnitten, nur teilweise und möglichst schonend entfernen
- Pflanzen zwischen April und Oktober entfernen

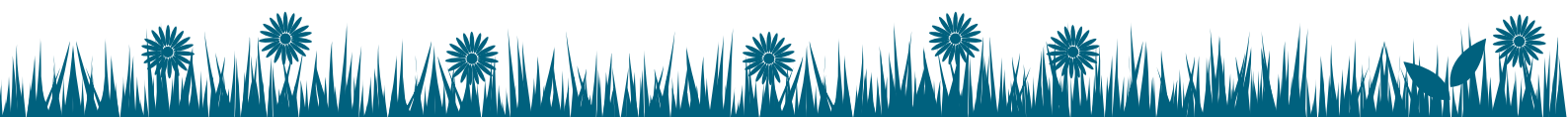
Pflegemassnahmen

Invasive Neophyten entfernen

Invasive Neophyten müssen so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. Dabei ist es besonders wichtig, invasive Neophyten vor ihrer Samenreife zu entfernen. Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden. Sie sind fachgemäss zu entsorgen und je nach Art der Verbrennung zuzuführen. Weitere Informationen sind im Kapitel «Invasive Neophyten» auf Seite 15 aufgeführt.

Pflanzen entfernen

Es sollten nur Pflanzen auf stark überwachsenen Abschnitten entfernt werden. Mindestens die Hälfte der Trockenmauer muss jedoch verwildern können. Werden Pflanzen entfernt, muss dies schonend und nur teilweise geschehen. Die Arbeit darf nur zwischen April und Oktober geschehen, da sonst überwinternde Tiere gestört werden können.



Reparaturarbeiten

Reparaturarbeiten sind nur dann durchzuführen, wenn die Struktur der Trockenmauer grundlegend gefährdet ist. Diese Arbeiten dürfen nur zwischen April und Oktober durchgeführt werden. Zur Reparatur des betroffenen Abschnittes werden die Steine entfernt und neu aufgeschichtet.

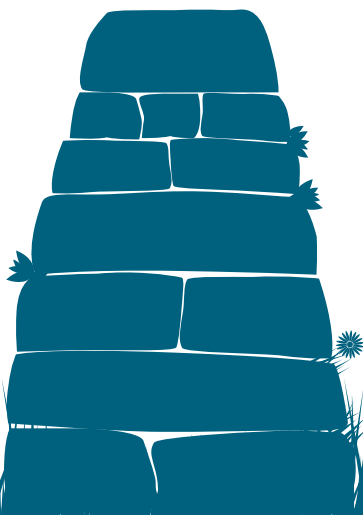
« Toleranz von bewachsenen Trockenmauern erhöhen. »

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Damit Trockenmauern ihre Vernetzungsfunktion besser wahrnehmen können und genügend Nahrung und strukturreiche Lebensräume für Insekten und Reptilien zur Verfügung stehen, braucht es entlang von Trockenmauern weitere naturnahe Strukturen (Birdlife, 2006). Dies können zum Beispiel Ruderalvegetation oder Krautsäume sein. Möchte man eine Trockenmauer weiterentwickeln und aufwerten, sollte man den Fokus daher auch auf die umgebenden Flächen setzen.

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Invasive Neophyten entfernen	Bei Bedarf	April bis Oktober	Sichtkontrolle 2x / Jahr	
Pflanzen entfernen	Bei Bedarf	April bis Oktober	Bei Bedarf	Gartenschere
Reparaturarbeiten	Bei Bedarf	April bis Oktober	Bei Bedarf	

Tab. 22: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Trockenmauern



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Bei Bedarf Pflanzen in stark überwachsenen Abschnitten schonend entfernen
- Pflegearbeiten zwischen April und Oktober
- Sichtkontrolle und sofortiges Entfernen invasiver Neophyten
- Dringende Reparaturarbeiten zwischen April und Oktober



- Entfernen eines Grossteils des Bewuchses
- Häufige Pflegegänge
- Herbizideinsatz
- Pestizideinsatz
- Pflege- und Reparaturarbeiten zwischen Oktober und April
- Invasive Neophyten nicht entfernen

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Die Vielfalt von Flora und Fauna ist hoch, der Ressourcenverbrauch ist so gering wie möglich.

Gestaltung

Es kommen vielfältige Wildkräuter und verbuschende Pflanzen vor. Teilweise verwilderter Eindruck entsteht.

Nutzung

Nutzung als Sitzgelegenheit zum Teil eingeschränkt. Nutzung als Abgrenzung, Stützmauer etc. uneingeschränkt möglich.

Ökologie

Die Artenvielfalt ist gering, das Potential zum Sparen von Ressourcen wird ignoriert.

Gestaltung

Wenig Bewuchs in und auf der Trockenmauer. Eindruck einer neu angelegten, stark gepflegten Mauer.

Nutzung

Nutzung als Sitzgelegenheit, Abgrenzung, Stützmauer etc. uneingeschränkt möglich.

Abb. 40: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Trockenmauern bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

22

Chaussierung



Chaussierungen sind Wegbauweisen mit einem wassergebundenen Deckbelag aus bindigem Kiesmaterial, welcher mit Sand, Splitt oder Gartenkies abgestreut werden kann. Chaussierungen werden ohne Zusatz von Bindemitteln wie Bitumen oder Teer eingebaut, und nur vom enthaltenen Kalk zusammengehalten. Die Tragfähigkeit und Befahrbarkeit hängt von der gewählten Kofferung ab; entsprechend eignen sie sich als Fuss- oder Fahrradwege und Parkplätze.

Im Folgenden werden nur die ein- bis dreischichtigen Bauweisen behandelt. Eine intakte Chaussierung ist eben, hat ein leichtes Gefälle zur Entwässerung und ihre oberste Schicht ist einheitlich.

Von Ruderalvegetation sind sie vor allem durch die höhere Nutzungsintensität, den dadurch geringeren Bewuchs sowie die Verwendung feinkörnigerer Materialien zu unterscheiden.

Standortansprüche

Chaussierungen können grundsätzlich an jedem Standort errichtet werden. Dafür wird der Unterboden technisch bearbeitet und darauf, je nach Bauweise, eine oder mehrere Materialschichten aufgetragen. Der Unterbau entspricht dem herkömmlichen Wegebau. Als Oberbau wird ein bindiges, kalkhaltiges Material verwendet und oftmals wenige Zentimeter mit Rundkies oder Splitt abgestreut. Diese oberste Schicht beeinflusst insbesondere die bautechnischen und ästhetischen Eigenschaften. Sie ist als Nutzungs- und Verschleisschicht der am stärksten beanspruchte Teil des Bauwerks. Die Entwässerung ist bei Chaussierungen besonders wichtig. Ihr Gefälle sollte zwischen 1–6 % sein, damit Regenwasser abfließen kann, ohne dabei Schäden zu verursachen. Bei Bedarf sollten Chaussierungen über linienförmige Entwässerungseinrichtungen verfügen (Timmermann, 2007).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Im Siedlungsraum sind Chaussierungen als Oberfläche von normal begangenen Fuss- oder Radwegen, Plätzen, Abstellplätzen, Parkplätzen und Zufahrten anzutreffen. Sie sind ökologisch wertvoller als versiegelte Oberflächen, da sie das Versickern von Regenwasser, Grundwasserbildung und den Gasaustausch zwischen Boden und Atmosphäre sowie Vegetationsbewuchs (Spontanvegetation) mehr oder weniger zulassen. Auf Chaussierungen kommen je nach Nutzungs- und Pflegeintensität nicht besonders viele Pflanzen und Tiere vor. Die Nutzungsintensität ist jedoch nicht an allen Orten gleich. An weniger genutzten Orten, wie zum

Beispiel in Randbereichen oder unter Sitzbänken, kann sich Spontanvegetation ansiedeln. Diese Magerstandorte sind ökologisch wertvoll und beheimaten meist eine Mischung aus Pionierarten und trittfesten Pflanzen. Kleinlebewesen wie Ameisen und Sandlaufkäfer leben in Chaussierungen. Auch für wechselwarme Tiere wie Eidechsen bilden sie einen wichtigen Teil des Lebensraumes, in dem sie sich aufwärmen können (WWF, 2007). An Orten intensiver Nutzung etablieren sich auf Chaussierungen kaum Wildkräuter. In weniger genutzten Bereichen sind Wildkräuter aus gestalterischer Sicht oft nicht erwünscht, was wiederum zu aufwendigen Pflegemassnahmen führt. Wenn Wildkrautbewuchs aus gestalterischer Perspektive toleriert werden kann, verringert sich der Pflegeaufwand und Ressourcenverbrauch massiv, während sich die Artenvielfalt erhöht. Auf die Nutzbarkeit der Fläche hat dies nur einen geringen Einfluss. Für Flächen mit sehr hoher oder sehr geringer Nutzung sind Chaussierungen nur bedingt geeignet. Bei sehr hoher Nutzung kommt es vor allem zu Schäden an der Deckschicht, welche regelmässig gepflegt und repariert werden muss. Bei zu geringer Nutzung wachsen vermehrt Wildkräuter auf der Chaussierung. In diesem Fall kann eine Überführung zu Schotterrasen oder zu einer Ruderalfläche in Betracht gezogen werden.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Chaussierungen

- **Intensiv genutzte Bereiche gezielt pflegen**
- **Wenig genutzte Bereiche extensiv pflegen und Wildkrautbewuchs zulassen**
- **Wildkräuter bei Bedarf mähen**
- **Entwässerung sicherstellen**
- **Kein Einsatz von Herbiziden (Verbot)**

Naturnahe Pflege

Ein wichtiger Teil der Pflege von Chaussierungen ist das Entfernen von Wildkräutern. Da das Vorkommen von Wildkräutern die Funktionalität von Chaussierungen nur in geringem Ausmass beeinträchtigt, geschieht dies oft aus gestalterischen Gründen. Wildkräuter können sich nur dort etablieren, wo die Nutzung der Fläche gering ist. In Abstimmung mit den Nutzungs- und Gestaltungsansprüchen sollte dies stellenweise toleriert werden, da es sich um wertvolle und attraktive Lebensräume handelt. Bei naturnaher Pflege kann man diese Vegetation partiell zulassen, seltener und extensiv pflegen und dadurch Zeit und Geld sparen. Dabei ist zu beachten, dass sich auf keinen Fall Gehölzpflanzen auf der Chaussierung etablieren dürfen.

Der Fokus zur Optimierung des ökologischen Potentials liegt bei Chaussierungen auf der differenzierten Pflege, namentlich der Toleranz gegenüber Wildkräutern. Dadurch wird die Artenvielfalt gefördert.

Dies geht einher mit einer Reduktion der Pflegemassnahmen und somit des Ressourcenverbrauchs. Daran orientiert sich die Definition des SOLL-Zustandes und die Auswahl der geeigneten Pflegemassnahmen. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie stark die Artenvielfalt

gefördert werden kann, ohne die Ansprüche an Nutzbarkeit und Gestaltung der Chaussierung unverhältnismässig zu beeinträchtigen. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme berücksichtigt werden. Um ihre Funktionalität zu erhalten, dürfen Chaussierungen nur wenige Bereiche mit Verschlammung, Unebenheiten oder anderen Schäden an der Deckschicht aufweisen. Diese Schäden sind vor allem in intensiv genutzten Bereichen anzutreffen und müssen schnellstmöglich behoben werden, um die Sicherheit der Nutzer zu gewährleisten. Ein Wildkrautbewuchs ist aus funktioneller Sicht kein Problem und kann durchaus toleriert werden. Damit Wildbewuchs toleriert und nicht als vernachlässigte Pflege verurteilt wird, ist zu prüfen, ob der Wechsel im Pflegeregime kommuniziert und die ökologischen sowie ökonomischen Vorteile aufgezeigt werden sollten.

« Akzeptanz von Wildpflanzen auf Chaussierungen erhöhen »

Pflegemassnahmen

Wildkräuter entfernen

Eine wichtige Massnahme der Erhaltungspflege einer Chaussierung ist die Wildkrautbekämpfung. In regelmässigen Abständen ist die Fläche zu kontrollieren. Gegebenenfalls sind Massnahmen gegen zu starken Bewuchs, insbesondere bei Problemwildkräutern, zu treffen. Ein frühzeitiges Entfernen des problematischen Bewuchses verhindert strukturelle Veränderungen durch tiefes Eindringen der Wurzeln (Timmermann, 2007). Durch das Einwachsen von Wurzeln wird zwar die Struktur, nicht jedoch die Funktionalität oder Nutzbarkeit der Chaussierung verändert, da die Tragfähigkeit erhalten bleibt (AUE, 2004). Der Einsatz von Herbiziden auf und entlang von öffentlichen und privaten Strassen, Wegen und Plätzen ist verboten (BUWAL, 2005). Soll Bewuchs flächig entfernt werden, gibt es verschiedene Vorgehensweisen als Alternativen. Die wichtigsten sind das Entfernen der Vegetation mit mechanischen oder thermischen Massnahmen, mit Heisswasser, Wasserdampf, Schaum oder durch Abflammen. Ein einfaches Instrument zur manuellen Entfernung von Wildkräutern ist die Pendelhacke. Sie wird durch die Deckschicht gezogen, ohne die darunter liegende Schicht zu beschädigen. Die Wildkräuter werden von ihren Wurzeln getrennt und können danach mit dem Rechen eingesammelt werden.

Wildkräuter mähen

Bewuchs findet sich nur in wenig genutzten Bereichen, wo er eventuell toleriert oder mittels Mahd kurzgehalten werden kann. Bei naturnaher Pflege ist Bewuchs in einem gewissen Ausmass erwünscht. Damit dieser dem Aufbau nicht schadet, ist die natürliche Sukzession durch regelmässige Mahd auf einem frühen Niveau zu halten und das Aufkommen von Gehölzen zu verhindern. Zur Mahd können hochgestellte Rasenmäher, Balkenmäher oder die Sense verwendet werden (AUE, 2004). Im Vergleich mit dem vollständigen Entfernen von Wildkräutern benötigt das Mähen weniger Ressourcen und erhöht die Artenvielfalt auf der Chaussierung.



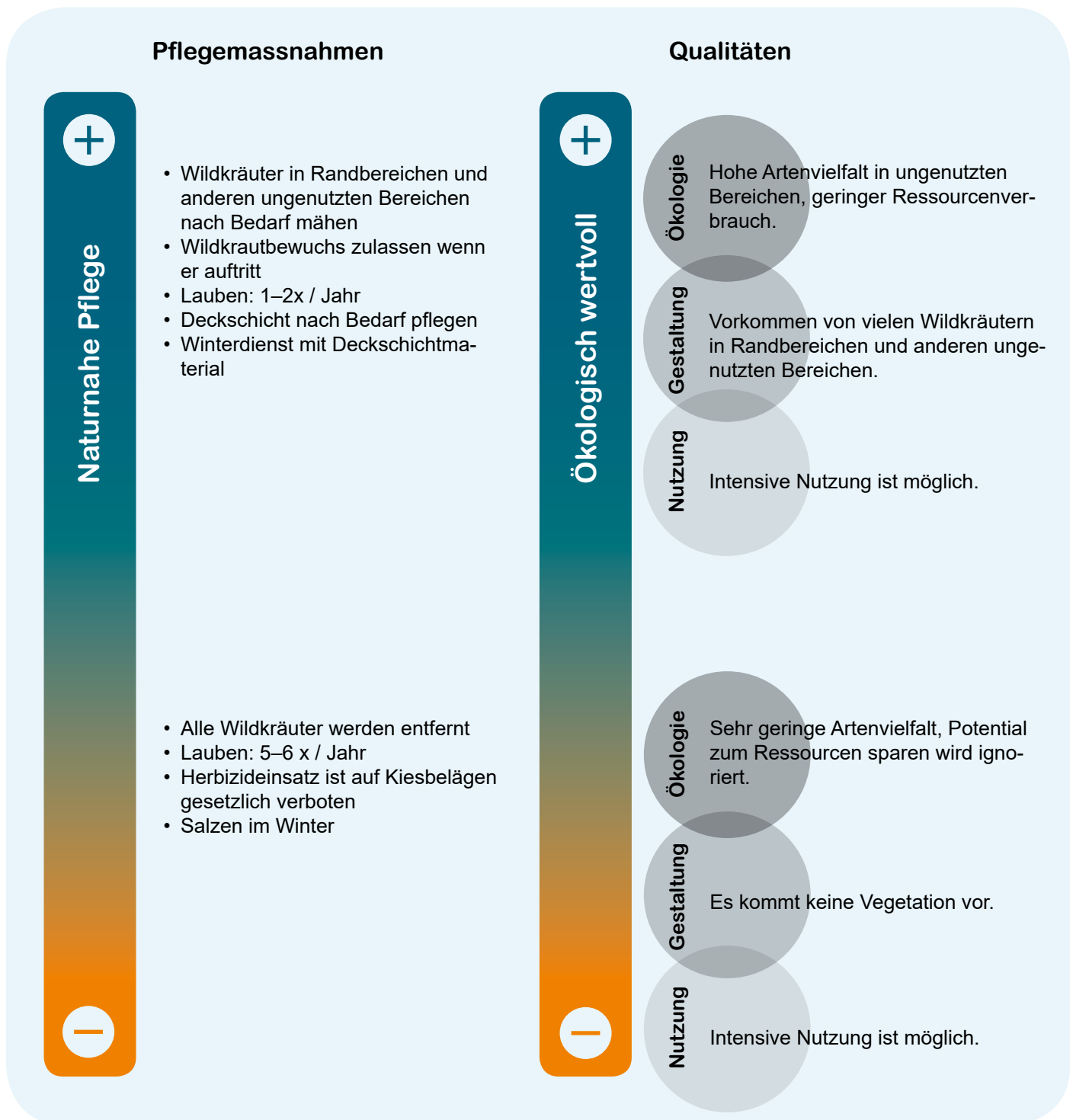


Abb. 41: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von wassergebundenen Wegen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Maschinenwahl

Die Maschinenwahl hängt von der Wahl der Methode zum Entfernen von Wildkräutern ab. Methoden die auf Heisswasser und Heissluft zurückgreifen, sind effektiver, haben ein geringeres Feuerrisiko, sind aber auch energieaufwendiger als Methoden, die auf Abflammen beruhen. Im besten Fall werden verschiedene Massnahmen kombiniert, um eine Selektion bestimmter Wildkräuter zu verhindern (Rask & Kristoffersen, 2007; Verschwele, 2012).

Lauben, Mähgutrückstände entfernen

Mähgutrückstände, Laub und Abfall müssen auf Chaussierungen regelmässig entfernt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Deckschichtmaterial nicht abgetragen oder verlagert wird. Hat die Chaussierung Entwässerungseinrichtungen, sind diese regelmässig zu reinigen.

Deckschicht pflegen

Als Deckschicht wird die oberste Schicht einer Chaussierung bezeichnet. Sind die Deckschicht oder die darunterliegende dynamische Schicht derart beschädigt oder verschlissen, dass sie ihre Funktion nicht mehr erfüllen, müssen die Fehlstellen repariert werden. Ist nur das Nachstreuen von fehlenden Deckschichtmaterial notwendig, muss vorher die vorhandene Deckschicht aufgeraut werden, um eine Verzahnung mit dem ausgestreuten Material zu ermöglichen. Verschlammungen, Fehlstellen, Belagsdurchtritte und andere Beschädigungen werden durch die Entfernung des Deckschichtmaterials und eventuell von Teilen der dynamischen Schicht und deren Ersatz mit erdfeuchtem Reservematerial ausgebessert. Danach wird die Deckschicht ausgeebnet.

Im Anschluss an Ausbesserungsarbeiten sowie nach Frostaufgang oder einer nutzungsbedingten Auflockerung der Deckschicht muss die Chaussierung bei erdfeuchtem Zustand gewalzt oder vibriert und somit verdichtet werden. Weist die Chaussierung Unebenheiten auf, müssen diese ausgeebnet werden. Ist die Deckschicht grossflächig beschädigt, verschlissen oder verlagert, können umfangreiche Renovationsmassnahmen erforderlich sein, die über normale Pflegemassnahmen hinaus gehen (Timmermann, 2007).

Befahren von Chaussierungen

Für die Pflegearbeiten werden Chaussierungen oft befahren. Um dabei Schäden am Belag zu vermeiden, sollten die Fahrzeuge Niederdruckreifen mit möglichst glattem Profil haben und nicht über 5 t wiegen. Bei Frostaufgang und Frost-Tauwechsel dürfen Chaussierungen nicht befahren werden (Timmermann, 2007). Neu angelegte und grossflächig sanierte Beläge sollten bis zu drei Wochen gesperrt werden.

Winterdienst

Schneeschieben und die Verwendung von Auftausalzen sind auf Chaussierungen zu unterlassen. Die beste Möglichkeit um einen möglichst ökologischen Winterdienst zu erreichen ist es, möglichst wenige Streumaterialien jeglicher Art auszubringen. Zum Abstumpfen der Fläche können Reservematerial der Deckschicht oder gleichfarbige Sande und Splitte als



Streugut verwendet werden (Timmermann, 2007). Sand und Sägespäne belasten die Umwelt am wenigsten. Siehe dazu das Kapitel «Umgang mit Materialien und Hilfsstoffen» auf Seite 12.

Gesetze und Richtlinien

- Verwendungsverbot für Unkrautvertilgungsmittel auf und an Strassen, Wegen und Plätzen (BUWAL, 2005)

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Durch reduzierte Pflegemassnahmen oder ausbleibende Nutzung entwickeln sich auf Chaussierungen ruderalflächen-ähnliche Vegetationstypen. Zur Entwicklung einer Ruderalfläche können jegliche Pflegemassnahmen eingestellt werden. Es ist lediglich nötig periodisch aufkommende Gehölze oder Problempflanzen zu entfernen und die Ruderalfläche nach 7–10 Jahren komplett in ihren Ausgangszustand zurückzuführen, um ihre typischen Eigenschaften zu erhalten. Wird ein Schotterrasen angestrebt, bedarf es einer etwa 10 cm dicken Schotterschicht, vorzugsweise aus Kalkschotter.

Massnahme	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Wildkraut entfernen	Nach Bedarf	Mai bis Oktober	Nach Bedarf	Abflammen, Dampf, etc.
Wildkraut Mähen	Mähgut entfernen	Juni	2–3x / Jahr	Rasenmäher
Lauben		September bis November	1–2x / Jahr	Rechen
Deckschicht und Entwässerung pflegen	Schäden in der Deckschicht lokal ausbessern, Entwässerung sicherstellen	April	Kontrolle 1x / Jahr	Grabwerkzeug, Plattenvibrator, Deckschichtmaterial
Winterdienst	Kein Schneeschieben, nicht Salzen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Deckschichtmaterial

Tab. 23: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für wassergebundene Wege

22.1

Stabilizer

Stabilizer sind eine spezielle Bauweise der Chaussierung. Dabei wird die Deckschicht nicht nur mit Wasser, sondern auch mit einem organischen Bindemittel gebunden. So werden die Widerstandsfähigkeit der Körnung erhöht und eine funktionierende Porenstruktur erhalten. Dadurch erhöhen sich die Tragfähigkeit, die Oberflächenhärte sowie die Wasserdurchlässigkeit. Stabilizer ermöglichen so eine höhere Nutzungsintensität, auch bei feuchter Witterung (Stabilizer 2000 GmbH, 2017b).

Für Stabilizer gelten dieselben Grundinformationen wie für das Pflegeprofil Chaussierungen. Stabilizer benötigen einen vergleichbaren Pflegeaufwand wie herkömmliche Chaussierungen. Einige Pflegemassnahmen unterscheiden sich jedoch teilweise von denen einer Chaussierung. In diesem Kapitel werden alle Massnahmen für die Pflege eines Stabilizer-Belags beschrieben.

Pflegemassnahmen Stabilizer

Wildkräuter entfernen

Eine wichtige Massnahme der Erhaltungspflege eines Stabilizers ist die Wildkrautregulierung. In regelmässigen Abständen ist die Fläche zu kontrollieren. Gegebenenfalls sind Massnahmen gegen zu starken Bewuchs, insbesondere bei Problemwildkräutern, zu treffen. Ein frühzeitiges Entfernen des problematischen Bewuchses verhindert strukturelle Veränderungen durch tiefes Eindringen der Wurzeln (Timmermann, 2007). Kleinflächiger Bewuchs wird am besten mitsamt der Wurzel aus dem erdfeuchten Stabilizer-Belag entfernt. Ist die Deckschicht zu sehr aufgelockert, muss sie planiert und nachverdichtet werden (Stabilizer 2000 GmbH, 2017a). Durch das Einwachsen von Wurzeln wird zwar die Struktur, nicht jedoch die Funktionalität oder Nutzbarkeit des Stabilizers verändert, da die Tragfähigkeit erhalten bleibt (AUE, 2004). Der Einsatz von Herbiziden auf und entlang von öffentlichen und privaten Strassen, Wegen und Plätzen ist verboten (BUWAL, 2005). Soll Bewuchs flächig entfernt werden, gibt es verschiedene Vorgehensweisen als Alternativen. Die wichtigsten sind das Entfernen der Vegetation mit mechanischen oder thermischen Massnahmen (Heisswasser, Wasserdampf, Schaum oder Abflammen). Thermische Methoden sind auch auf Stabilizern anwendbar (Stabilizer 2000 GmbH, 2017a).

Wildkräuter mähen

Bewuchs findet sich nur in wenig genutzten Bereichen, wo er eventuell toleriert oder mittels Mahd kurzgehalten werden kann. Bei naturnaher Pflege ist Bewuchs in einem gewissen Ausmass erwünscht. Damit dieser dem Aufbau nicht schadet, sind die natürliche Sukzession durch regelmässige



Mahd auf einem frühen Niveau zu halten und das Aufkommen von Gehölzen zu verhindern. Zur Mahd können hochgestellte Rasenmäher, Balkenmäher oder die Sense verwendet werden (AUE 2004).

Maschinenwahl

Die Maschinenwahl hängt von der Wahl der Methode zum Entfernen von Wildkräutern ab. Thermische Methoden können dabei auch auf Stabilizern angewandt werden. Methoden die auf Heisswasser und Heissluft zurückgreifen, sind effektiver, haben ein geringeres Feuerrisiko, sind aber auch energieaufwendiger als Methoden, die auf Abflammen beruhen. Im besten Fall werden verschiedene Massnahmen kombiniert, um eine Selektion bestimmter Wildkräuter zu verhindern (Rask und Kristoffersen, 2007; Verschwele, 2012).

Lauben, Mähgutrückstände entfernen

Mähgutrückstände, Laub und Abfall müssen auf Stabilizern regelmässig entfernt werden. Dies kann zum Teil mit einem hochgestellten Rasenmäher erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass keine Teile des Deckschichtmaterials gelöst, bzw. bereits gelöste Teile nicht verlagert oder entfernt werden. Hat der Belag Entwässerungseinrichtungen, sind diese regelmässig zu reinigen. Dies ist vor allem bei Stabilizern der Marke Stalok wichtig, da dieser Belag weniger Versickerung zulässt und daher ein erhöhter Oberflächenabfluss auftritt (Stabilizer 2000 GmbH, 2017b). Beim vermehrten Auftreten von Moos kann die Fläche mit Infrarot-Geräten behandelt und die organische Substanz abgekehrt werden.

Deckschicht pflegen

Durch die normale Nutzung des Stabilizers lösen sich einzelne Bestandteile aus der gebundenen Deckschicht. Diese können auf der Fläche belassen werden. Sammelt sich zu viel des gelösten Deckschichtmaterials, muss es neu befestigt werden. Treten Unebenheiten, Beschädigungen oder eine übermässige Ablösung von Deckschichtmaterial auf, muss eine Reparatur durchgeführt werden. Dafür muss das Deckschichtmaterial gelockert, ausgeebnet, nachplaniert, gewässert und im erdfeuchten Zustand nachverdichtet (Walze oder Handstampfer) werden. Dabei darf die unter der Deckschicht liegende Tragschicht nicht beschädigt werden. Wird neues Deckschichtmaterial auf die Fläche ausgebracht, muss dieses vorgängig mit der Stabilizer-Mischung vermengt werden. Ist ein Stabilizer-Belag nur wenig genutzt, kann eine ungenügende Verdichtung der Deckschicht auftreten. In diesem Fall ist die Deckschicht zu wässern und im erdfeuchten Zustand statisch, mit einem Walzgewicht von ca. 0.5–2 t zu walzen (Stabilizer 2000 GmbH, 2017a). Ist der Stabilizer grossflächig beschädigt, verschlissen oder verlagert, können umfangreiche Renovationsmassnahmen erforderlich sein, die über normale Pflegemassnahmen hinausgehen.

Befahren von Stabilizern

Für die Pflegearbeiten werden Stabilizer oft befahren. Um dabei Schäden am Belag zu vermeiden, sollten die Fahrzeuge Niederdruckreifen mit möglichst glattem Profil haben und nicht über 5 t wiegen. Bei Frostaufgang und Frost-Tauwechsel dürfen Stabilizer nicht befahren werden (Timmermann, 2007).

Winterdienst

Stabilizer können mit einer gewissen Vorsicht auch mit dem Schneepflug geräumt werden. Dazu muss das Räumschild 1–2 cm über der Belagsoberkante eingestellt werden („weiss räumen“). Der Einsatz von Streusalzen ist auf Stabilizern nicht zu empfehlen, da er mittelfristig die Körnung schädigt (Stabilizer 2000 GmbH, 2017a). Auch aus ökologischer Sicht ist der Einsatz von Streusalz nicht empfehlenswert. Die beste Möglichkeit um einen möglichst ökologischen Winterdienst zu erreichen ist es, möglichst wenige Streumaterialien jeglicher Art auszubringen. Zum Abstumpfen der Fläche können Reservematerial der Deckschicht oder gleichfarbige Sande und Splitte als Streugut verwendet werden (Timmermann, 2007). Sand und Sägespäne belasten die Umwelt am wenigsten (siehe dazu auch «Umgang mit Materialien und Hilfsstoffen» auf Seite 12).



23

Asphalt und Ort beton



Asphalt oder Ort beton sind grossflächige Beläge ohne Fugen. Asphalte sind Mischungen aus mineralischen Bestandteilen und bitumösen Bindemitteln, während Ort beton mit Zement gebunden wird. Beläge ohne Fugen eignen sich für Wege, Plätze, Einfahrten, Gartenwege und andere stark frequentierte Orte. Je nach Aufbau und Dicke der Tragschicht ist der Belag befahrbar oder nicht.

Standortansprüche

Asphaltbeläge werden auf verdichtetem Untergrund mit einer ungebundenen Tragschicht errichtet. Darauf werden eine Asphalttragschicht und eine Asphaltdeckschicht aufgebracht.

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Asphalt und Ort beton eignen sich im Wegebau vor allem für grossflächige Bereiche mit möglichst ebenen Oberflächen. Im Siedlungsraum werden sie für Strassen, Fuss- und Radwege sowie Plätze verwendet. Der Nutzungs- und Gestaltungsaspekt steht stark im Vordergrund. Asphalt und Ort beton werden meist sehr intensiv genutzt und haben keinen ökologischen Wert. Das ökologische Potential von Asphalt und Ort beton kann ausschliesslich über die Sickerfähigkeit sowie den natur- und ressourcenschonenden Unterhalt verbessert werden. Die Wasserdurchlässigkeit von Asphalt ist abhängig von der Beschaffenheit und Körnung des Mischguts.

« Winterdienst lässt sich auf effektiv genutzte Bereiche beschränken. »

Naturnahe Pflege

Auf Asphaltbelägen und Ort beton müssen in erster Linie Reinigungsarbeiten durchgeführt werden. Beim Kehren werden Unrat, Laub und Schmutz maschinell oder von Hand entfernt (VSSG, 2012). Durch die geschlossene Decke kann kein Bewuchs aufkommen. Durch Baumwurzeln oder Frost können jedoch Risse entstehen, die ausgebessert werden müssen, um weitere Schäden zu verhindern und die Verkehrssicherheit nicht zu gefährden. Dabei handelt es sich jedoch nicht um Pflegemassnahmen, sondern um bauliche Eingriffe, die in diesem Dokument nicht beschrieben sind. Beim Winterdienst sollte wo immer möglich auf Streusalz verzichtet werden, da es Pflanzen und Gewässer schädigt. Es kann auf salzfreie Streumittel wie Splitt, Sand, Stop Gliss Bio, Ökotau oder Liapor Tau zurückgegriffen werden. Die mechanische Schneeräumung sollte priorisiert werden, wobei die Schneedeponien, insbesondere bei Salzbelastung, nicht im sensiblen Vegetationsbereich angelegt werden dürfen. Generell sollte der Winterdienst differenziert erfolgen und den Nutzungsansprüchen an die Fläche angepasst werden. Die Sicherheit der Nutzer steht jedoch an oberster Stelle. Um diese zu gewährleisten, ist auch die Kommunikation der

getroffenen oder eben nicht getroffenen Massnahmen an die Nutzer der Fläche entscheidend (Zuber, 2013).

Der SOLL-Zustand einer Asphalt- bzw. Ortbetonfläche ist eine ebene, saubere und sichere Fläche ohne grössere Löcher und Risse. Die Pflege und Unterhaltsarbeiten sollen soweit reduziert werden, dass die Nutzungsansprüche erfüllt werden können, während dennoch Ressourcen gespart werden. Beispielsweise kann auf weniger genutzten Teilflächen der Winterdienst reduziert werden.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Asphalt und Ortbeton

- **Priorisierung von mechanischer Schneeräumung im Winterdienst**
- **Winterdienst ohne Salz (Alternativen wie Splitt, Sand, gebrochenen Blähton, magnesiumimprägnierte Holzschnitzel bevorzugen)**
- **Differenzierter Winterdienst, nur dort, wo wirklich nötig**
- **Deponie des geräumten Schnees nicht im Bereich sensibler Vegetation anlegen**

Pflegemassnahmen

Reinigung

Die Reinigung der Oberfläche und der Entwässerungsvorrichtungen wird ganzjährig in bedarfsgerechten, regelmässigen Abständen durchgeführt. Unrat, Schmutz, Laub und Rückstände des Winterdienstes werden maschinell oder per Hand mit dem Besen entfernt und abtransportiert.

Winterdienst

Im Winter sind nach Bedarf Schneeräumungsarbeiten zu leisten. Dabei soll selektiv nur dort geräumt werden, wo unbedingt nötig. Das Ausbringen von Salz muss aus ökologischen Gründen auf das notwendige Minimum reduziert werden. Es existieren mehrere Alternativen zum Streusalz. Sand und Sägespäne belasten die Umwelt am wenigsten. Siehe dazu das Kapitel «Umgang mit Materialien und Hilfsstoffen» auf Seite 12.

Gesetze und Richtlinien

- Streusalz: Auswirkungen auf Stadtbäume. Literaturstudie. Bericht im Auftrag des VSSG (Zuber 2013)

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Reinigung	Nach Bedarf, inklusive Entwässerung	Februar bis November	Nach Bedarf	Besen, Reinigungsfahrzeug,
Winterdienst	Möglichst ohne Streusalz	November bis Februar	Nach Bedarf	Schneeschieber, -fräse, Splitt, Sand

Tab. 24: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Asphalt und Ortbeton

24

Pflasterung und Plattenbeläge



Pflasterungen und Plattenbeläge bestehen aus Natursteinen, Betonverbundsteinen oder Betonplatten, welche mit Sand- oder Mörtelfugen versehen sind. Durch die freie Beweglichkeit der Steine erhöht sich bei Sandfugen die Frostsicherheit sowie die Flexibilität bei Hebungen und Senkungen. In den Fugen und Ritzen kann sich häufig eine robuste, niedrig wachsende Pflanzengesellschaft etablieren. Beläge mit Fugen eignen sich für Wege, Plätze, Einfahrten, Gartenwege und andere stark frequentierte Orte. Je nach Aufbau und Dicke der Tragschicht ist der Belag befahrbar oder nicht befahrbar (VSSG, 2012).

Standortansprüche

Pflasterungen werden auf verdichtetem Untergrund mit ausreichendem Gefälle, einer Tragschicht aus Schotter oder Kies und einer Bettung aus feinem Splitt angelegt (Aufderheide, 2015).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Pflasterungen sind im Siedlungsraum auf Wegen, Plätzen, Einfahrten, Gartenwegen und anderen häufig begangenen Orten anzutreffen. Häufig werden Plattenbelag und Betonsteinpflasterung an stark frequentierten Orten verwendet, während Natursteinbelag eher auf weniger frequentierten Wegen anzutreffen ist. Der Fokus liegt bei Pflasterungen klar auf der Nutzung und der Gestaltung. In den Fugen und Ritzen von Platten- und Betonsteinpflasterungen kann sich jedoch häufig eine niederliegende, stark trittbelastete Pflanzengesellschaft etablieren. Diese wird von Moosen dominiert, es kommen aber auch kleinwüchsige Gefässpflanzen wie das Niederliegende Mastkraut vor. Die Pflanzengesellschaft ist sehr artenarm, kann aber mit der Roten Schuppenmiere und dem Vierblättrigen Nagelkraut zwei spezialisierte, in der Schweiz sehr seltene Arten beheimaten. Am besten gedeihen sie an feuchten Standorten oder im Schatten von Gebäuden, da die Fugen dort weniger schnell austrocknen. Immer häufiger werden Pflasterungen durch asphaltierte Wege ersetzt und so die Kleinlebensräume zerstört (Delarze, Gonseth & Galland 2008). Bei Natursteinbelag gibt es meist grössere Fugen, in denen sich weitere trittresistente Pflanzen und somit eine artenreichere Flora ansiedeln können. Ausserdem lassen die grösseren Fugen das Versickern von Regenwasser zu und tragen so zum Grundwasseraufbau und Bodenleben bei.



Grundsätze zur naturnahen Pflege von Pflasterungen und Plattenbelägen

- Wildkrautbewuchs generell zulassen
- Wenig genutzte Bereiche extensiv pflegen
- Wildkräuter bei Bedarf mähen
- Kein Einsatz von Herbiziden (Verbot)
- Beläge auf Stabilität und Ebenheit Prüfen
- Entwässerung sicherstellen

Naturnahe Pflege

Die wichtigste Pflegearbeit von Pflasterungen ist die regelmässige Reinigung des Belages. Die Vegetation in den Fugen von Pflasterungen wird durch die Nutzung der Wege von selbst reguliert. In sehr wenig genutzten Bereichen soll ein Wildkrautbewuchs zugelassen werden. Kommen problematische Wildkräuter vor oder besteht ein dringender gestalterischer Bedarf, können die wenig genutzten Bereiche gemäht werden. Falls eine Sicherheitsgefährdung vorliegt oder der Regenwasserabfluss gestört wird, muss der Bewuchs komplett entfernt werden.

Bei Pflasterungen liegt der Fokus zur Optimierung des ökologischen Potentials auf der Reduktion des Ressourcenverbrauchs durch die Pflege. Dies kann durch eine Reduktion der Pflegemassnahmen und eine erhöhte Toleranz gegenüber Bewuchs erreicht werden. Daran orientiert sich die Definition des SOLL-Zustandes und die Auswahl der geeigneten Pflegemassnahmen. Für die Pflegenden vor Ort gilt es abzuwägen, wie viel Bewuchs zugelassen werden kann, ohne die Ansprüche an Nutzbarkeit und Gestaltung unverhältnismässig zu beeinträchtigen. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme berücksichtigt werden.

Pflegemassnahmen

Bewuchs mähen oder entfernen

Bewuchs findet sich nur in wenig genutzten Bereichen, wo er eventuell toleriert, oder mittels Mahd kurzgehalten werden kann. Dies trifft vor allem auf Natursteinpflasterungen mit grösseren Fugen zu. Bei naturnaher Pflege ist Bewuchs im tolerierbaren Rahmen erwünscht. Damit diese dem Aufbau der Pflasterung nicht schadet, ist die natürliche Sukzession durch regelmässige Mahd auf einem frühen Niveau zu halten und das Aufkommen von Gehölzen zu verhindern. Zur Mahd kann ein Rasenmäher verwendet werden. Das Schnittgut wird abgeführt (AUE, 2004). Im Vergleich zur vollständigen Entfernung von Wildkräutern benötigt das Mähen weniger Ressourcen und erhöht die Artenvielfalt. Bei Bedarf sind Massnahmen gegen zu starken Bewuchs, insbesondere bei Problem-Wildkräutern und Gehölzkeimlingen, zu treffen. Ein frühzeitiges Jäten des problematischen Bewuchses in den Fugen verhindert strukturelle Veränderungen durch tiefes Eindringen der Wurzeln (Timmermann, 2007). Die Nutzbarkeit der Fläche wird durch einen leichten Bewuchs nicht beeinflusst. Der Einsatz von Herbiziden auf und entlang von öffentlichen und privaten Strassen, Wegen und Plätzen ist verboten (BUWAL, 2005).





Abb. 42: Das Abflammen stellt eine ressourcenintensive und wenig effektive Methode zur Entfernung von Bewuchs dar.

Maschinenwahl

Die Maschinenwahl zur Entfernung des Bewuchses wird durch die gewählte Methode vorgegeben. Grundsätzlich sollten verschiedene Methoden kombiniert werden, um eine Selektion bestimmter, resistenter Wildkräuter zu vermeiden. Das Bürsten von Pflasterungen kann jedoch deren Oberfläche zerstören (Rask & Kristoffersen, 2007). Das Entfernen des Bewuchses mit Heissdampf hat den höchsten Wirkungsgrad, Heissdampf und Unkrautbürste sind im Wirkungsgrad vergleichbar, während Abflammen eine eher geringe Wirkung zeigt. Beim Abflammen kann unerwünschter Bewuchs schneller wieder austreiben (Verschwele, 2012).

Lauben und Reinigen

Laub, Mähgutrückstände und Abfall müssen auf Pflasterungen regelmässig entfernt werden. Besonders Herbstlaub muss regelmässig entfernt werden um eine sichere Nutzung zu gewährleisten. Hat die Pflasterung Entwässerungseinrichtungen, sind diese regelmässig zu reinigen. Auf den Einsatz von Hochdruckreinigern sollte möglichst verzichtet werden. Veränderungen der Oberflächenstruktur führen dazu, dass sich Schmutz, Moos und Algen immer schneller ansetzen und die Reinigungsmassnahmen dadurch kontinuierlich intensiver und teurer werden.

« Bewuchs in den Fugen erhalten. »

Winterdienst

Im Winter sind nach Bedarf Schneeräumungsarbeiten zu leisten. Dabei soll selektiv nur dort geräumt werden, wo unbedingt nötig. Das Ausbringen von Salz muss aus ökologischen Gründen auf das notwendige Minimum reduziert werden. Es existieren mehrere Alternativen zum Streusalz. Sand und Sägespäne belasten die Umwelt am wenigsten. Siehe dazu das Kapitel «Umgang mit Materialien und Hilfsstoffen» auf Seite 12.

Gesetze und Richtlinien

- Verwendungsverbote für Unkrautvertilgungsmittel auf und an Strassen, Wegen und Plätzen (BUWAL, 2005)

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Bewuchsmähen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Rasenmäher
Lauben und reinigen	Nach Bedarf	März bis November	14x / Jahr	Rechen, Besen, Reinigungsfahrzeug
Sicherheitskontrolle	Stabilität und Ebenheit prüfen	März bis November	5x / Jahr	
Winterdienst	Nicht Salzen	November bis März	Nach Bedarf	Schneeschieber, Schneefräse, Sand, Splitt

Tab. 25: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Pflasterungen und Plattenbeläge



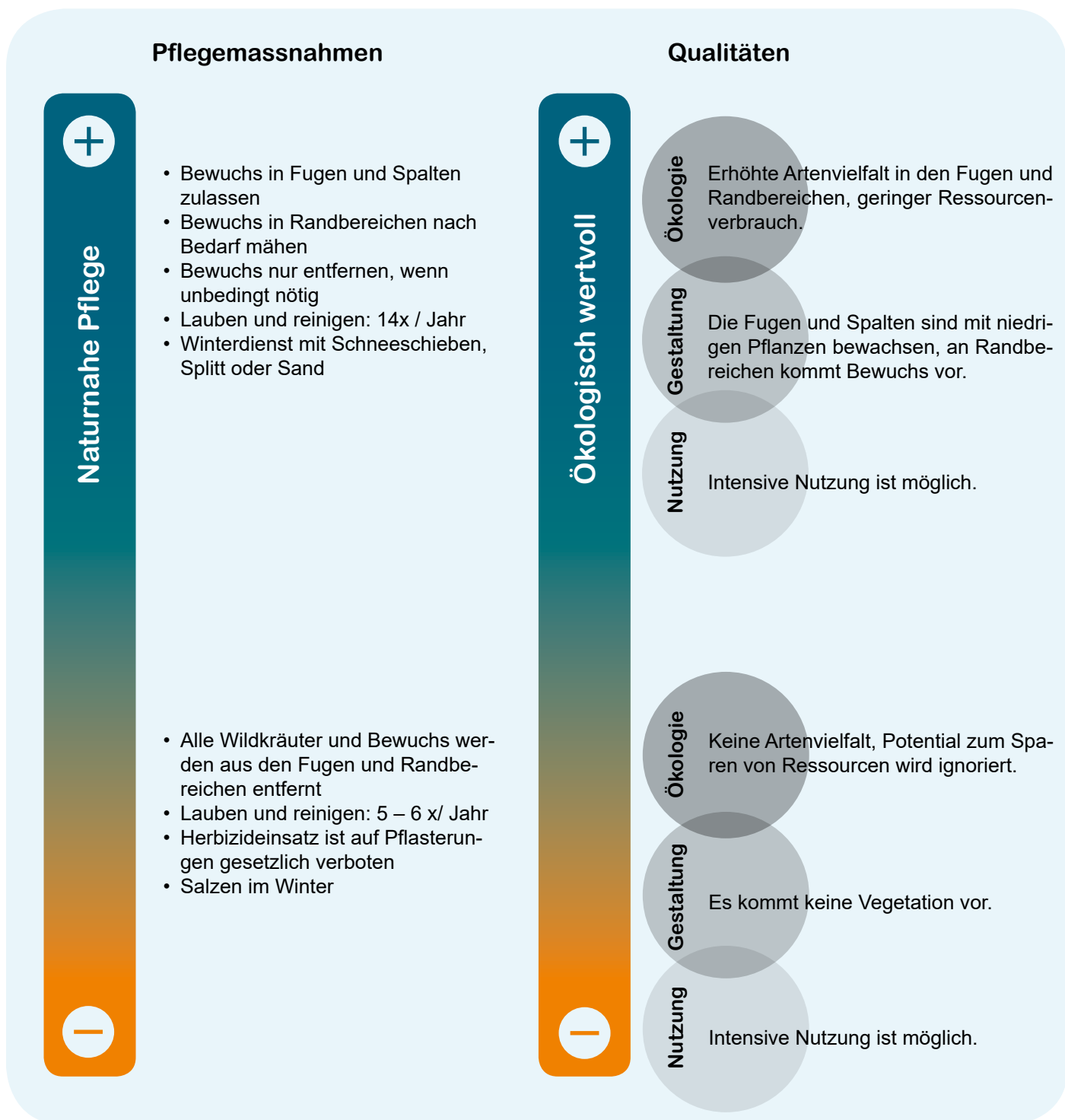


Abb. 43: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Pflasterungen und Plattenbelägen bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

24.1

Klinker

Klinkerbeläge sind Pflasterungen aus gebrannten Ziegeln, sogenannten Klinkern. Sie bestehen aus hochwertigen, kalkarmen, fein brennenden Tonen und wurden unter so hohen Temperaturen gebrannt, dass sich ihre Poren geschlossen haben. Sie nehmen daher kaum Wasser oder Schmutz auf und sind daher widerstandsfähiger und frostbeständiger als andere Pflasterungsarten. Sie benötigen keinen besonderen Schutz und sind pflegeleicht. Klinkerbeläge werden mit Sand oder anderen Materialien verfugt (Zimmermann, 2015).

Für Klinker gelten dieselben Informationen wie für das Pflegeprofil Pflasterung und Plattenbelag. Die Pflegemassnahmen für Klinker unterscheiden sich jedoch teilweise von denen anderer Pflasterungen und Plattenbeläge. Im Kapitel Pflegemassnahmen werden alle Massnahmen für die Pflege eines Klinker-Belags beschrieben.

Pflegemassnahmen Klinker

Bewuchs mähen oder entfernen

Bewuchs findet sich nur in wenig genutzten Bereichen, wo er eventuell toleriert, oder mittels Mahd kurzgehalten werden kann. Dies trifft vor allem auf Klinkerbeläge mit grösseren Fugen zu. Bei naturnaher Pflege ist Bewuchs in einem gewissen Rahmen erwünscht. Damit dieser dem Aufbau der Pflasterung nicht schadet, ist die natürliche Sukzession durch regelmässige Mahd zu verlangsamen und das Aufkommen von Gehölzen zu verhindern. Zur Mahd kann ein Rasenmäher verwendet werden. Das Schnittgut wird abgeführt (AUE 2004). Im Vergleich zur vollständigen Entfernung von Wildkräutern, benötigt das Mähen weniger Ressourcen und erhöht die Artenvielfalt. Bei Bedarf sind Massnahmen gegen zu starken Bewuchs, insbesondere bei Problem-Wildkräutern und Gehölzkeimlingen, zu treffen. Ein frühzeitiges Jäten des problematischen Bewuchses in den Fugen verhindert strukturelle Veränderungen durch tiefes Eindringen der Wurzeln (Timmermann 2007). Die Nutzbarkeit der Fläche wird durch einen leichten Bewuchs nicht beeinflusst. Der Einsatz von Herbiziden auf und entlang von öffentlichen und privaten Strassen, Wegen und Plätzen ist verboten (BUWAL 2005).

Maschinenwahl

Die Maschinenwahl zur Entfernung von Bewuchs und Schmutz wird durch die gewählte Methode vorgegeben. Grundsätzlich sollten verschiedene Methoden kombiniert werden, um eine Selektion bestimmter, resistenter Wildkräuter zu vermeiden. Das Bürsten von Klinker-Belägen kann ihre Oberfläche zerstören, bzw. beschädigen (Rask und Kristoffersen 2007). Das Entfernen des Bewuchses mit Heisssschaum hat den höchsten Wir-



kungsgrad, Heissdampf und Unkrautbürste sind im Wirkungsgrad vergleichbar, während Abflammen eine eher geringe Wirkung zeigt. Beim Abflammen kann unerwünschter Bewuchs schneller wieder austreiben (Verschwele, 2012).

Lauben und Reinigen

Laub, Mähgutrückstände und Abfall müssen auf Pflasterungen regelmässig entfernt werden. Dazu sind regelmässige Kontrollgänge nötig. Dabei ist immer auch auf ausgetragenes Fugenmaterial zu achten, welches unverzüglich ersetzt werden muss. Besonders bei ungebundenen Klinkerbelägen kann die maschinelle Reinigung Fugenmaterial verfrachten. Die erste Reinigung erfolgt frühestens ein Jahr nach dem Einbau. Auf eine Reinigung mittels Absaugen muss verzichtet werden, da dabei zu viel Fugenmaterial abgesaugt wird. Auch Hochdruckreiniger dürfen nicht eingesetzt werden, da sie, wie Unkrautbürsten, zu Veränderungen der Oberflächenstruktur führen. Dadurch können sich Schmutz, Moos und Algen immer schneller ansetzen und die Reinigungsmassnahmen werden kontinuierlich intensiver und teurer. Ausserdem kann bei der Hochdruckreinigung besonders viel Fugenmaterial verfrachtet werden. Überdachte Klinkerbeläge müssen regelmässig mit Wasser abgeschrubbt werden, um den natürlichen Abwascheffekt des Regenwassers zu simulieren. Klinkerbeläge benötigen keine pflegenden Substanzen, wie z. B. Klinkeröl (Zimmermann, 2015). Besonders Herbstlaub muss auf Klinkern regelmässig entfernt werden, um eine sichere Nutzung zu gewährleisten. Hat der Belag Entwässerungseinrichtungen, sind diese regelmässig zu reinigen.

Winterdienst

Im Winter sind nach Bedarf Schneeräumungsarbeiten zu leisten. Dabei soll selektiv nur dort geräumt werden, wo unbedingt nötig. Das Ausbringen von Salz muss aus ökologischen Gründen auf das notwendige Minimum reduziert werden. Es existieren mehrere Alternativen zum Streusalz. Sand und Sägespäne belasten die Umwelt am wenigsten. Zur Entfernung von Streusalzablagerungen auf Klinkern kann die Oberfläche abgefegt werden.



25

Fallschutz lose



Fallschutzbeläge aus Holzschnitzeln, Rundkies oder Sand werden vielerorts als Fallschutz unter Spielgeräten eingesetzt. Fallschutzsande und -kiese sind nach einer bestimmten Korngrösse sortiert und relativ grosskörnig. Eine ideale Fallschutzwirkung bei Holzschnitzeln ist gegeben, wenn die Schnitzel gleichmässig und eben verteilt sind und der organische Abbau noch nicht fortgeschritten ist. Der Fallschutzraum muss für eine ideale Fallschutzwirkung jederzeit locker und vegetationsfrei sein.

Standortansprüche

In Abhängigkeit von der potentiellen Fallhöhe wird unter Spielgeräten Fallschutzbelag in mindestens 30 cm Stärke eingestreut. Die Schichtstärke beinhaltet eine Reserve, die dem Wegspieleffekt vorbeugt, da der Fallschutz durch spielende Kinder schnell verlagert wird (Engel, Nyffenegger, & Meile, 2013).

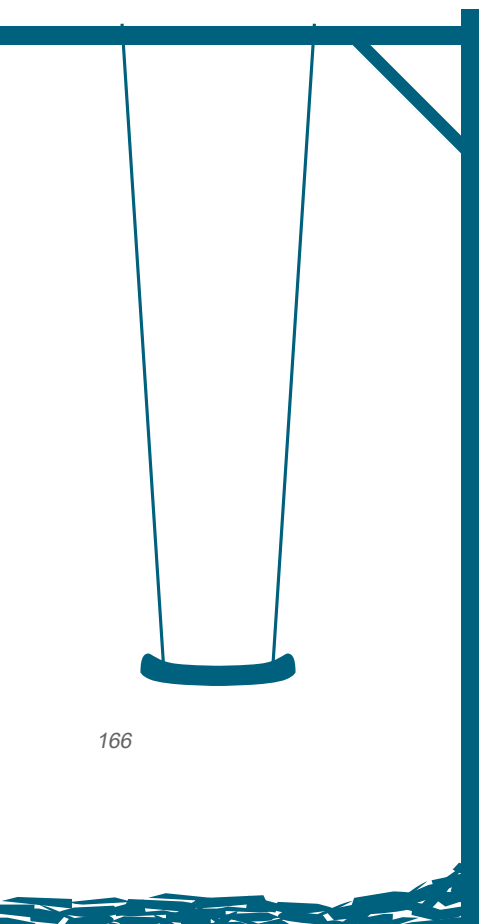
Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Die Fallschutzfunktion muss zu jeder Zeit gewährleistet sein. Durch das Spielen der Kinder und die grosse Einstreutiefe des Fallschutzbelages, können sich kaum Pflanzen ansiedeln. Gibt es dennoch Bewuchs, ist dies ein Zeichen dafür, dass sich Humus angesammelt hat. Dadurch, und durch die Wirkung der Pflanzenwurzeln, kann der Fallschutz nicht mehr verfrachtet werden und er verliert seine Wirkung. Dies kann in Randbereichen toleriert werden, überall, wo Kinder von den Spielgeräten fallen können, muss der Bewuchs jedoch entfernt werden. Kommt tolerierbarer Bewuchs vor, handelt es sich dabei meist um Pflanzen der Trockenstandorte und der Ruderalvegetation, welche zu den ökologisch wertvollsten Vegetationsgruppen im Siedlungsgebiet gehören.

Naturnahe Pflege

Looser Fallschutz ist sehr pflegeleicht. In viel genutzten Bereichen kommt kaum Vegetation auf. An Randbereichen kann diese toleriert werden, sofern die Nutzung nicht eingeschränkt ist. Wird beim Spielen viel Material verfrachtet, muss die Fläche neu ausgeebnet oder Fallschutzmaterial nachgeschüttet werden. Unrat, Laub und Katzenkot sind regelmässig und bedarfsgerecht zu entfernen.

Der SOLL-Zustand einer Fläche mit losem Fallschutz ist eine saubere, sichere, mehr oder weniger ebene Fläche. Sie besitzt eine genügend tiefe Schicht Fallschutz und tolerierbare Vegetation in Bereichen, welche die



Nutzung nicht beeinträchtigen. Im IST-Zustand müssen mögliche Probleme wie zu geringe Einstreutiefe des Fallschutzbelages, der Eintrag von Erde bzw. Schmutz, Katzenkot oder sicherheitsgefährdender Bewuchs durch entsprechende Pflegemassnahmen ausgeglichen werden.

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Fallschutz lose

- Invasive Neophyten entfernen
- Keine Herbizide einsetzen
- Bewuchs in Randbereichen unter Berücksichtigung der Sicherheit tolerieren
- Regelmässige Reinigung, Katzenkot sofort entfernen

Pflegemassnahmen

Wildkräuter entfernen

Wird die Funktion des Fallschutzbelages aufgrund von Bewuchs beeinträchtigt, muss dieser entfernt werden. Dabei müssen nicht nur die Pflanzen, sondern auch eingetragenes organisches Material in tieferen Schichten entfernt werden, um einen neuerlichen Bewuchs zu verhindern. Invasive Neophyten sind immer zu entfernen. Dabei ist es besonders wichtig, invasive Neophyten vor ihrer Samenreife zu entfernen. Die entfernten Pflanzen dürfen nicht auf der Fläche zurückgelassen oder mit dem normalen Schnittgut gelagert werden, sondern sind fachgemäss zu entsorgen und je nach Art der Verbrennung zuzuführen. Auf Fallschutzbelägen dürfen keine Herbizide eingesetzt werden.

Reinigen und Lauben

In regelmässigen und bedarfsgerechten Abständen müssen Unrat und Laub aus der Kiesfläche entfernt werden. Ein besonderes Problem bei Fallschutz aus Rundkies oder Sand ist Katzenkot. Dieser muss immer sofort entfernt werden, da er auf Spielplätzen ein Gesundheitsrisiko darstellt. Es existieren verschiedene Strategien um Katzen von bestimmten Flächen zu vertreiben. Durch den Kot markieren Katzen ihr Revier. Durch schnelles entfernen des Kots wird verhindert, dass andere Katzen ebenfalls dort ihr Revier markieren. Andere Methoden um Katzen fernzuhalten basieren auf Ultraschallsendern oder Duftstoffen. Werden die Duftstoffe auf den Fallschutz aufgetragen, muss die Anwendung regelmässig, besonders nach Regen, wiederholt werden. Auch stark duftende Pflanzen können Katzen vertreiben. Die Effektivität dieser Methoden variiert von Fall zu Fall stark. Es wird empfohlen, verschiedene Methoden auszuprobieren und zu kombinieren.

Gesetze und Richtlinien

- Verwendungsverbote für Unkrautvertilgungsmittel auf und an Strassen, Wegen und Plätzen (BUWAL, 2005)

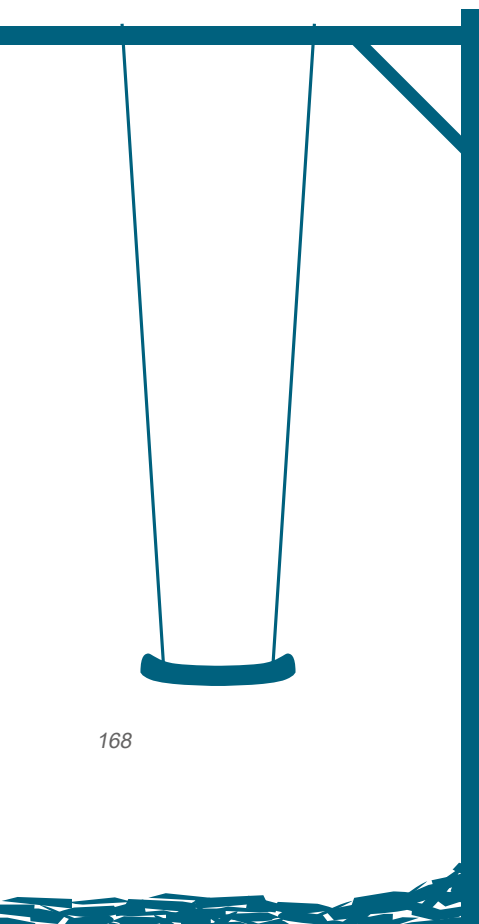
Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Durch reduzierte Pflegemassnahmen oder ausbleibende Nutzung entwickeln sich auf Fallschutzbelag ruderalähnliche Vegetationstypen. Zur Entwicklung einer Ruderalfläche können jegliche Pflegemassnahmen eingestellt werden. Es ist lediglich nötig periodisch aufkommende Gehölze oder Problempflanzen zu entfernen und die Ruderalfläche nach 7–10 Jahren komplett in ihren Ausgangszustand zurückzuführen, um ihre typischen Eigenschaften zu erhalten.

« Bewuchs, der beim Spielen nicht stört, darf bleiben. »

Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Reinigung	Regelmässig auf sicherheitsgefährdende Verschmutzung und Vegetation prüfen, bei Bedarf Entwässerung reinigen	Februar bis November	Nach Bedarf	Besen
Winterdienst	Möglichst ohne Streusalz	November bis Februar	Nach Bedarf	Splitt, Sand, (Streusalz)

Tab. 26: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Fallschutz lose



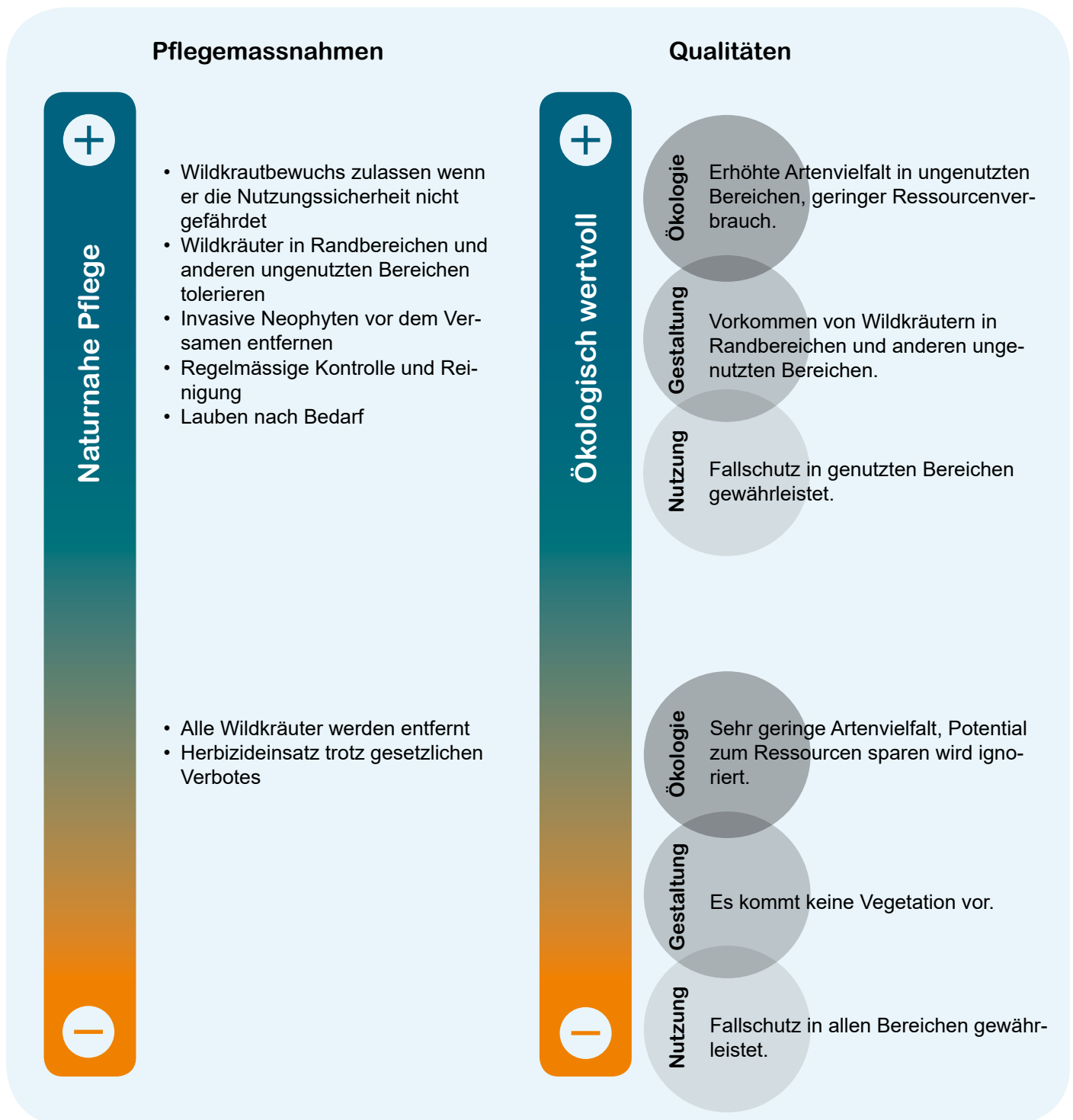


Abb. 44: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Fallschutz lose bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

26

Gewässer ruhend



Ruhende Gewässer sind Gewässer in Form eines Weihers, eines periodisch austrocknenden Tümpels oder angelegten Teiches. Oftmals ist der Grund künstlich abgedichtet. Ein Stillgewässer kommt ohne Wasseraufbereitung aus. Es bietet einen Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten. Der Pflanzenbestand im Wasser und am Ufer kann je nach Wasserfläche und -tiefe, Bodengrund, Schwankung des Wasserpegels, Besonnung und menschlichem Einfluss stark variieren. Ruhende Gewässer müssen regelmässig gemäss SIA-Dokumentation D002 auf ihre Sicherheit kontrolliert werden.

Standortansprüche

Stehende Gewässer liegen auf wasserundurchlässigem Boden oder dieser wird mit Teichfolie, Lehm, Betonit oder Beton künstlich abgedichtet. Für periodisch trockenfallende Gewässer eignen sich Lehm und Betonit nicht, da diese Materialien nach Austrocknen wasserdurchlässig sind (Info Fauna, 2018).

Weiherr und Teiche stehen mit Vorteil an halbschattigen Lagen, da bei voller Sonnenexposition rasch Algen wachsen. An zu schattigen Stellen wiederum wird das Vegetationswachstum gehemmt (Polak, 2018). Jardin Suisse empfiehlt eine Besonnungsdauer von mindestens 6 bis 8 Stunden (JardinSuisse, 2018). Dann ist das Pflanzenwachstum gewährleistet und der Wasserkörper kann sich genügend erwärmen, so dass die vielfältigen Lebensgemeinschaften aufrechterhalten werden.

Tümpel trocknen regelmässig aus, da sie eine geringe Wassertiefe aufweisen. Sie stehen an unbewachsener und sonniger Lage (Löffel, Meier, Hofmann & Cigler, 2009).

Für einen möglichst geringen Nährstoffeintrag steht das Gewässer möglichst frei von Laub- und Fruchtfall, mit Vorteil also nicht unter Bäumen (Polak, 2018). Bei Verwendung von Teichfolie als Abdichtung sollte die Gewässerumgebung innert 3 Metern frei von Gehölzen bleiben, da deren Wurzeln die Abdichtung beschädigen können (Meyer, 2015).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Gewässer sind beim Menschen als Erholungsort und Ausflugsziel äusserst beliebt: Die ruhige, spiegelnde Wasserfläche, das Amphibien-«Konzert» während der Laichzeit sowie die Vielfalt an beobachtbaren Lebensformen versprechen mannigfaltige Sinneserlebnisse. Teiche können auch zu Wasserwirtschaftszwecken angelegt werden (etwa als Retentionsbecken oder Stausee). Durch Variation der Wassertiefe, des Uferverlaufs und weiterer gestalterischer Aspekte ergibt sich auch ein hohes ökologisches Potenzial für eine Vielzahl an Lebewesen (Richard, 2002): Ufer und Wasserkörper dienen kleineren Tieren



als ganzjähriger Lebensraum, anderen wiederum als Trittsteinbiotop oder einfach als Trinkwasserquelle. Eine Bepflanzung mit heimischen und standorttypischen Pflanzen gegenüber standortfremden Arten erhöht den ökologischen Wert des Gewässers. Je besser die Zugänglichkeit für Tiere zum Gewässer (z. B. via Amphibienleitwerke oder natürliche Vernetzungskorridore), desto eher wird dieses von Amphibien besiedelt (Meyer, 2015).

Bei der Pflege von Tümpeln steht das ökologische Potenzial für Tierarten im Vordergrund, die auf Gewässer mit Pioniercharakter angewiesen sind: Durch Steuerung des Wasserabflusses und Rückversetzung des Gewässers in ein frühes Sukzessionsstadium (Löffel et al., 2009). Gelbbauchunke und Kreuzkröte profitieren von der Abwesenheit ihrer Fressfeinde, ebenso einzelne Libellenarten. Schwalben benutzen den feuchten Lehm im Tümpel für den Nestbau (Meyer, 2015).

Nebst Amphibien sind Libellen, Teichmuscheln und viele andere Wasserlebewesen direkt von Stillgewässern abhängig (Polak, 2018).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von ruhenden Gewässern

- Gewässer und ihre Ufer schonend behandeln – Dünger und Pflanzenschutzmittel sind verboten
- Pflegemassnahmen im September und Oktober für bestmöglichen Amphibienschutz
- Tümpel mit Ablaufsystem jährlich Ende Sommer leeren und Ende März wieder aufstauen
- Vegetation am Ufer und im Gewässer abschnittsweise mähen oder schneiden
- Aus Pflege anfallenden Teichinhalt und Mahdgut einige Tage neben Gewässer liegenlassen, dann entfernen

Naturnahe Pflege

Teiche und Weiher werden mit der Zeit nährstoffreicher, das Pflanzenwachstum wird dadurch gefördert, bis das Gewässer schliesslich verlandet. Es bleibt jeder Besitzerin selbst überlassen, ob und zu welchem Zeitpunkt im Verlandungsprozess sie Gegenmassnahmen zum Erhalt der offenen Wasseroberfläche ergreift. Hauptziel der Stillgewässerpflege ist das Entfernen von Nährstoffen aus dem Gewässer, um eben erwähnte Verlandung zu verhindern und die Wasserfläche zu erhalten (Polak, 2018). Bei Tümpeln ist der Pioniercharakter, das heisst rasche Erwärmung des Wassers sowie das periodische Trockenfallen des Gewässers zu erhalten (Löffel et al., 2009). Prinzipiell eignen sich für eine amphibienschonende Pflege die Monate nach dem Landgang der zu Adulttieren entwickelten Amphibien am besten, also der Zeitraum zwischen Ende September und Anfang November (Meyer, 2015). Zu einem späteren Zeitpunkt werden bereits mögliche Winterquartiere zerstört, wodurch die Lurche der Kälte ausgesetzt werden.



Pflegemassnahmen

Laub und Schlamm aus Teichgrund absaugen

Das Absaugen erfolgt bei Teichen und Weihern nach Bedarf, im Normalfall alle 5 bis 10 Jahre. Zwischen Mitte August und Ende September wird der Teich trockengelegt und bis spätestens vor der Amphibienlaichzeit abgesaugt. Eine Trockenlegung im Spätsommer führt zu einer gewünschten Abwanderung der Amphibien in die Winterquartiere, wodurch das darauffolgende Absaugen weniger Tiere stört. Es wird empfohlen, das Absaugen bereits im Herbst vorzunehmen, da die Arbeiten bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt leichter fallen und so früh wie möglich nach dem Winter. Es sind Bereiche mit Schlamm zu belassen, damit Rückzugsorte für die Fauna bestehen bleiben (Meyer, 2015). Mit dem Kescher wird zuerst die Menge an Laub und Schlamm am Grund kontrolliert. Teichsaugen erfolgt so früh wie möglich vor der Laichzeit der Amphibien. Das feste Material, inklusive Lebewesen, soll in einen sich vor der Pumpe befindlichen Behälter gelangen, da die Pumpenrotoren für Fauna tödlich sind. Idealerweise wird ein Teichsauger oder Teichschlammsauger gewählt, an welchen ein Vorabscheider angeschlossen werden kann. Es gibt auch Modelle mit integriertem Netzbeutel. Bei kleineren Teichen reicht auch ein Entfernen von Grobmaterial mit dem Kescher. Auch hier wird das entnommene Material auf Lebewesen überprüft. Diese werden in separaten Behältern aufbewahrt, bis das Absaugen gestoppt wird, um ein zweites Einsaugen zu verhindern (Polak, 2018).

« Augen auf beim Teichsaugen. »

Schlamm fachgerecht entsorgen

Unbelasteter Bodenschlamm kann als Dünger für den eigenen Garten verwendet werden (Polak, 2018). Je nach kantonaler Gesetzgebung kann er, abhängig von Menge, Quelle und Belastungsgrad zum Beispiel im Wald verteilt oder in der Landwirtschaft eingebracht werden. Im Siedlungsraum, an Gewässern mit Verbindung zur Strassenentwässerung oder in Einzugsgebieten von Altlasten und Deponien ist Teich- oder Weiherschlamm oft schadstoffbelastet und sollte umweltgerecht entsorgt werden. Dabei sollten die Vorschriften bezüglich Gewässerschutz, die auch für den Gülleaustrag herrschen, beachtet werden. Bei Verdacht auf schadstoffbelasteten Schlamm ist dieser analysieren zu lassen. Bei landwirtschaftlicher Nutzung bringt man den getrockneten Schlamm auf möglichst ebener Fläche und im Einzugsgebiet des Weihers aus; geeignet sind frisch gemähte Zwischenfrucht-Flächen, die vor mindestens drei Monaten angesät wurden. Das Material wird bodenschonend ausgebracht und sofort durch Grubbern oder Eggen in den Boden eingearbeitet – die Vorteile: Der Schlamm wird nicht abgeschwemmt und der Boden verschlämmt nicht. Empfohlen wird eine maximale Ausbringmenge von 300 m² Schlamm pro Hektare (Schicht von ca. 3 cm). Der oder die Bewirtschaftende wird bezüglich Ausbringmenge und Nährstoffgehalt in Hinsicht auf die betriebliche Nährstoffbilanz informiert (Bau- und Umweltschutzdirektion Kanton Basel-Landschaft, Amt für Umweltschutz und Energie, 2012).



Rückschnitt Vegetation

Der Intervall beim Rückschnitt der Ufervegetation ist abhängig von Alter und Funktion des Gewässers: Ufer oder Uferbereiche von Gewässern, für welche die Erholung und Naturerfahrung im Vordergrund steht, werden jährlich gemäht (Polak, 2018). Dient das Gewässer der Amphibienförderung, reicht bei Weihern mit spätem Sukzessionsstadium ein Rückschnitt alle 10 Jahre, bei Pioniergewässern alle 3 Jahre (Löffel et al., 2009). Mit der Gelbbauchunke als Zielart wird für Pionierstandorte auch zu einem jährlichen Entfernen der Vegetation geraten (Mermoud et al., 2011). Empfohlen wird hierzu der Balkenmäher sowie eine Schnitthöhe von 10 cm. Angaben zum Schnittzeitpunkt finden sich in den jeweiligen Pflegeprofilen. Unabhängig vom Grünraumelement sollte erst nach dem Landgang junger Amphibien gemäht werden, dies gilt besonders für das Rasenmähen um den Gartenteich (Info Fauna, 2018).

Mit dem Rückschnitt werden dem Gewässer Nährstoffe entzogen. Er erfolgt abschnittsweise, maximal ein Drittel der Pflanzen wird stehengelassen. Mit Vorteil werden keine Pflanzstängel abgeschnitten, auf denen sich gerade schlüpfende Libellen befinden. Bei Röhrichtpflanzen wird eine Schnitthöhe von mindestens 10 cm empfohlen, da die hohlen Stängel während Eisbedeckung durch Gasaustausch die Belüftung des Stillgewässers sicherstellen (Umweltbüro Grabher, 2009).

Beim Zurückschneiden mit einer Sense muss darauf geachtet werden, dass die Teichfolie nicht beschädigt wird. Das Risiko dafür ist mit einem Heckschneider geringer. In alten und nährstoffreichen Teichen ist ein Teilrückschnitt im Juli möglich. Mit einem Rechen wird das Schnittgut vorsichtig aus dem Teich befördert und – nach der Kontrolle auf Lebewesen – dem Kompost zugeführt (Polak, 2018).

Unter keinen Umständen sollen Uferbereiche wie Hochstauden und Gras abgebrannt werden, da sonst die für den Erosionsschutz zentrale Bodendeckung zerstört und die Artenvielfalt beeinträchtigt wird (Florineth, 2012).

An Tümpeln müssen Uferpflanzen alle paar Jahre gemäht werden, so dass sich das Wasser im Frühling rasch erwärmen kann (Löffel et al., 2009).

Schnittgut abführen

Das Schnittgut der Wiese oder des Röhrichts wird abgeführt, um genügend Licht für das weitere Pflanzenwachstum zu ermöglichen. Es kann in der Landwirtschaft als Streu (getrocknet) oder Häckselgut zum Unterpflügen genutzt werden (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer, 2010). Es können auch Schilf- und Asthaufen in Gewässernähe errichtet werden. Diese dienen vielen Tieren als Refugium und Winterquartier.

Laub und Algen abfischen

Während des Laubfalls im Herbst sollte das Laub täglich entfernt werden, entweder mit dem Kescher oder einem Laubschutznetz. Letzteres muss regelmäßig nachgezogen werden. Mit dem Kescher wird Laub, das sich nach dem Winter in der Pflanzenzone befindet, abgefischt. Fadenalgen werden laufend entfernt, dies solange sie noch grün sind (Polak, 2018).



Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Material im Teich absaugen	Materialwahl abhängig von Teichgrösse; Absauggerät mit Vorabscheider vor Pumpe wählen	Mitte August–Ende September	5–10 Jahre	Teichsauger, Vorabscheider, Kescher, Behälter
Teichschlamm entsorgen	Sobald Schlamm trocken und Landwirtschaftsfläche aufbereitet sind das belastete Material fachgerecht entsorgen; Einsatzmöglichkeit für Landwirtschaft prüfen (Gewässerschutz beachten)	Mitte August–Ende September	5–10 Jahre	Mistzetter
Rückschnitt Vegetation	Ein Drittel pro Mahd stehen lassen. Schnitzeitpunkt je nach Vegetationstyp. An Amphibienstandorten erfolgt ein Rückschnitt nur alle 3–10 Jahre	Individuell	1–2x / Jahr	
Schnittgut abführen	In Landwirtschaft einsetzbar als Häckselgut zum Unterpflügen oder getrocknet als Streu; Schilf- und Asthaufen am Gewässer errichten	kurz nach dem Rückschnitt	Individuell	Rechen
Laub/Algen abfischen	Kleinlebewesen im herausgefischten Material wieder aussetzen	Nach Bedarf	Lau-fend	Kescher, Laub-schutznetz
Wasser ablassen	Nur Tümpel; Förderung von Pionierarten	August–September	1x / Jahr	

Tab. 27: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für ruhende Gewässer

Tümpel mit Ablass leeren und aufstauen

Der Wasserstand ablassbarer Tümpel kann über einen Stöpsel gesteuert werden. Im Spätsommer, das heisst Mitte August bis Ende September, wird das Gewässer durch Entfernen des Stöpsels trockengelegt. Dies erfolgt idealerweise im Anschluss an eine Trockenphase. Im März erfolgt das Verschliessen des Ablasses für eine rechtzeitige Wasserführung im April, der Amphibienlaichzeit (Gerber, 2014). Mit Vorteil lässt sich dafür eine Regenperiode ausnutzen. Mit einem Netz oder Gitter beim Ablauf wird verhindert, dass die Tiere nicht weggeschwemmt werden.

Gesetze und Richtlinien

- Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG): Ufervegetation und weitere natürliche Pflanzengesellschaften im Uferbereich sind per Art. 21 NHG geschützt.
- Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG), Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV), Berner Konvention: Alle Amphibien- und Reptilienarten sind geschützt. Laut NHV sind auch ihre Biotope zu schützen und bei Eingriffen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen zu leisten.
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG): Es ist verboten, verunreinigende Stoffe in ein Gewässer einzubringen oder versickern zu lassen
- Amphibienlaichgebiete-Verordnung (AlgV): Amphibienlaichgebiete nationaler Bedeutung sind zusätzlich geschützt.



- Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen: Es ist verboten, Dünger in oberirdischen Gewässern inklusive eines Streifens von drei Metern Breite entlang oberirdischer Gewässer zu benutzen
- Es ist verboten, Pflanzenschutzmittel in oberirdischen Gewässern inklusive eines Streifens von drei Metern Breite entlang oberirdischer Gewässer zu benutzen (Anhang 2.6 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV).
- Die Beratungsstelle für Unfallverhütung empfiehlt, Teiche in Zonen mit grosser Wassertiefe und im Winter vollständig zu umzäunen. Der Zaun ist weit ins Wasser zu ziehen (Engel, 2011).

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Eine strukturreiche Umgebung des Stillgewässers dient Amphibien nach der Laichzeit sowie weiteren Tieren als Winterschlafquartier, Versteckmöglichkeit oder Ort der Nahrungssuche. Steinhäufen an schattigen Standorten dienen Amphibien als Tagesversteck oder Winterquartier, Ast- oder Laubhaufen und extensive Blumenwiesen als Futterplatz. Auch Wildhecken oder Trockensteinmauern sind geeignet (Meyer, 2015). Im Sinne der Populationsvernetzung sind auch weitere nahegelegene Stillgewässer gewünscht, die möglichst gefahrfrei (z. B. ohne Strassenquerung) von Amphibien erreicht werden können (Löffel et al., 2009). Fallensituation ums Haus prüfen und allenfalls sichern (Lichtschächte, Treppenabgänge, Schlammfänger).

Besonders Komplexe aus mehreren Teichen, Tümpeln oder Weihern werden mit Vorteil im Rotationsverfahren gepflegt und ergänzend angelegt, so dass auf dem Gebiet Gewässer in verschiedenen Alters- und Pflegestadien vorkommen (Löffel et al., 2009).



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Entfernen von Vegetation und Schlamm im Teich mittels Teichschlammsauger mit Vorabscheider
- Teichmaterial vor dem Abführen nach Teichlebewesen durchsuchen
- Ufervegetation abschnittsweise schneiden, von Organismen besetzte Stängel stehen lassen
- Mahdgut und abgesaugten Teichschlamm einige Tage liegen lassen, dann abführen



- Teichsauger ohne Netzbeutel/Vorabscheider verwenden
- Herausgesaugtes Teichmaterial ohne Durchsuchen nach Teichlebewesen entsorgen
- Ufervegetation entlang des ganzen Ufers schneiden
- Mahdgut und abgesaugten Teichschlamm sofort abführen

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Vorkommen einer vielfältigen Fauna am Ufer und im Gewässer. Der Ressourcenverbrauch ist so gering wie möglich.

Gestaltung

Ufervegetation ist heimisch und vielfältig

Nutzung

Zugang zum Ufer ist in bestimmten Bereichen eingeschränkt möglich. Laichzeit der Amphibien wird besonders berücksichtigt. Naturerfahrungen möglich.

Ökologie

Artenvielfalt am und im Stillgewässer ist gering. Das Potential zum Ressourcen sparen wird ignoriert.

Gestaltung

Ufervegetation ist monoton oder fehlt

Nutzung

Zugang zum gesamten Uferbereich reglementiert, Naturschutzaspekte werden ignoriert. Naturerfahrungen möglich.

Abb. 45: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von ruhenden Gewässern bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



Gewässer fliegend



Fliessende Gewässer sind linienförmige Wasserläufe, deren Wasser immer in Bewegung ist. Sie bilden den natürlichen Wasserabfluss aus einem Einzugsgebiet. Der Abfluss kann als Niedrig-, Mittel- oder Hochwasser stattfinden. In Fliessgewässern wird natürlicherweise Geröll, Kies und Sand transportiert und abgelagert. Der Pflanzenbestand im Wasser und am Ufer kann je nach Grösse, Bodengrund, Verteilung der Abflussquoten und menschlichem Einfluss stark variieren. Wasserpflanzen gedeihen besonders in langsam fließenden Abschnitten, wo das Substrat stabil und das Wasser wärmer und nährstoffreicher ist. Am Ufer von aufgestauten Flussabschnitten etabliert sich oft ein 2 bis 4 m hohes Röhricht aus Schilf und Rohrkolben, in periodisch trockenen Bereichen Rohrglanzgras. An Bächen tieferer Lagen bilden Kräuter sowie Gräser das Bachröhricht (Delarze, Gonseth & Galland, 2008).

Bei Fliessgewässern muss die Sicherheit, etwa bezüglich Hochwasser, regelmässig mit der SIA-Dokumentation D002 kontrolliert werden.

Standortansprüche

Ungestörte Fliessgewässer bilden einen schlangenlinienförmigen Lauf (Mäander). Der für die Biodiversität nötige Gewässerraum hängt von der Breite der bestehenden Gerinnesohle ab, beträgt aber mindestens 11 Meter (vgl. Art.41a GSchV). Um Einträge von Nährstoffen und Giften (z. B. Pestiziden) zu vermeiden, sind entlang des Gewässers beidseitige Pufferstreifen nötig. Ein Fliessgewässer mit funktionierendem Geschiebehaushalt muss hindernisfrei fließen können. Eingedolte Gewässer haben neben der höheren Abflussgeschwindigkeit und weniger Geschiebe aufgrund des ausbleibenden Pflanzenwachstums einen gestörten Selbstreinigungsprozess. Hier finden sich auch keine Rückhalteräume für Geschiebe (Delarze et al., 2008; Winter, 2014).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Fliessgewässer werden durch den Menschen seit Jahrhunderten genutzt. Kleingewässer sind für Erholungssuchende ein beliebtes Ausflugsziel. Darüber hinaus bilden unbeeinträchtigte Gewässer einen wirksamen Hochwasserschutz (dank Wasserrückhalt in Auen, Sümpfen und Mooren) und sind zentral für die Grund- und Trinkwasserbildung. Durch die Installation von Wasserkraftwerken und Stauwehren zur Energiegewinnung wurde die Durchlässigkeit für zahllose migrierende Tierarten sowie der natürliche Geschiebehaushalt unterbunden. Frei fließende Gewässer sind Gestalter von einer Vielzahl an Lebensräumen: Langsam und schnell



fließende Abschnitte wechseln sich ab, ebenso flache und steile Ufer – kurz: Lebensräume für rund 50% der heimischen Tiere und Pflanzen (Inderwildi & Glauser, 2017): Groppe, Bachforelle, Biber, Wasserspitzmaus, Wasserramsel und Eisvogel sind nur einige Beispiele. Daneben steht ihre Bedeutung als lineare Vernetzungskorridore in der Landschaft (Umwelt Zentralschweiz, 2011)

Naturnahe Pflege

Je nach umgebender Landschaft enthält ein Gewässerrand unterschiedliche Grünraumprofile. Naturbelassene Uferabschnitte enthalten Röhrichte oder Hochstaudenfluren. Im Siedlungsgebiet sind Uferränder aufgrund ihrer Beliebtheit als Erholungsorte aus Sicherheits-, Platz- oder weiteren Nutzungsaspekten oft abschnittsweise verbaut oder sie bestehen aus atypischen Vegetationstypen wie Gebrauchsrasen. Die Pflege der Uferränder ist dem jeweiligen Profil anzupassen. Siehe dazu die entsprechenden Profilblätter.

Der Gewässerraum ist aufgrund seiner Empfindlichkeit für menschliche Beeinträchtigungen und aufgrund seiner Ökosystemleistungen essentiell für Mensch und Tier. So dürfen weder im Fliessgewässer noch innerhalb von 3 Metern ab dessen Uferlinie Dünger, Pflanzenschutzmittel oder andere schädigende Stoffe ausgebracht werden (ChemRRV). Die Ufervegetation ist geschützt und zu erhalten (NHG), sie darf aus Gründen des Erosions- und Naturschutzes nicht abgebrannt werden. Eine Durchmischung heimischer Ufergehölze ist anzustreben (Abteilung Landschaft und Gewässer, 2010).

Grundsätzlich gilt: Je weniger Platz einem Gewässer zur Verfügung steht, desto kürzer getaktet sind die Intervalle der Pflegemassnahmen. Die Ufervegetation an Fliessgewässern ist so zu pflegen, dass neben den ästhetischen und ökologischen Funktionen auch hydraulische und damit sicherheitsbezogene Ziele erfüllt sind. Diese beinhalten eine überströmbare und elastische Vegetation im Abflussbereich sowie durch Vegetation nicht zu stark eingeschränkte Fliessgeschwindigkeit und Abflussvermögen (Florineth, 2012).

Wenn Sicherheitsaspekte es zulassen, sollen Unterspülungen des Ufers ermöglicht werden. Durch strömungslenkende Massnahmen können Laichgebiete für Fische entstehen. Seitenarme, Totholz und andere Gewässerstrukturen sollen bestehen bleiben (Zumsteg et al., 2016).

Wichtige Pflegemassnahmen beinhalten das bedarfsgerechte und schonende Mähen oder Zurückschneiden der Ufervegetation sowie das Krauten der Gewässersohle. Diese Eingriffe bedürfen laut Fischereigesetz (Art.8 BGF) einer kantonalen Bewilligung. Wiesen- oder Röhrichtbestände an Ufern werden jährlich gemäht, um das Aufkommen von Gehölzen zu verhindern. Dadurch werden die Bodendurchwurzelung und die Bodendeckung verbessert. Letztere schützt vor Erosion des Ufers an unerwünschten Stellen (Florineth, 2012). Bei Schilf und Röhricht werden die Fruchtstände als Nahrung für Tiere im Winter möglichst lange stehen gelassen und abschnittsweise gemäht (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer, 2010).



Am Ufersaum bietet der direkt ans Wasser schliessende Vegetationsstreifen der Wasserfauna durch überhängende Pflanzenteile schattige Stellen (und damit im Angesicht des Klimawandels für Wasserorganismen überlebenswichtige kühlere Wassertemperaturen im Sommer) sowie Versteckmöglichkeiten. Er ist deshalb pro Jahr nur links- oder rechtsufrig zu mähen (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer, 2010).

Die Pflege von Ufergehölzen beschränkt sich auf das Zurückschneiden, um deren Elastizität gegenüber der Wasserströmung zu gewährleisten. Auch der Hochwasserschutz wird dadurch sichergestellt: Es werden Äste entfernt, welche sonst mitgeschwemmt würden und einen Durchlass verstopfen könnten. Gemäss Weitzer & Doppler (1998) und Weitzer-Bruckner, Doppler & Florineth (2000) sind lebende Gehölze ab einer Dicke von 4 cm wesentlich weniger elastisch und müssen geschnitten werden.

Für das Pflegepersonal vor Ort gilt es abzuwägen, welche Massnahmen den IST-Zustand des Fliessgewässers in den SOLL-Zustand überführen können. Ausserdem müssen bei der Wahl der Pflegemassnahmen der IST-Zustand und mögliche Probleme der Fläche berücksichtigt werden, zum Beispiel die gewässerschutzkonforme Bekämpfung invasiver Neophyten an Gewässern. Die Umsetzung hydraulischer Ziele geht nicht immer mit ökologischen und ästhetischen Zielen einher: Ein durchgehend streckenweiser Stockschnitt von Ufergehölzen ist aus wasserbaulicher Sicht vorteilhaft, wirkt sich aber nachteilig auf den optischen Aspekt des Ufers aus. Zusätzlich verlieren viele Tierarten auf der betroffenen Strecke ihren Lebensraum und invasive Neophyten werden durch diesen Stockschnitt gefördert (Florineth, 2012).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von fliessenden Gewässern

- Gewässer und ihre Ufer so schonend wie möglich behandeln – Dünger und Pflanzenschutzmittel sind verboten
- Ufervegetation abschnittsweise mähen oder schneiden
- Mahdgut nach wenigen Tagen entfernen, sofern keine Hochwasserperiode
- Gewässerstrukturen unter Abwägung von Sicherheitsaspekten erhalten
- Bachsohle nicht zur Fischschonzeit reinigen
- Bei Uferstabilisierung Durchmischung der Ufergehölze fördern (Pappeln, Erlen, Weiden)



Pflegemassnahmen

Mähen

Wiesen- oder Röhrichtbestände an Ufern werden jährlich gemäht, von Schilfbeständen jeweils im Spätwinter nur ein Viertel jährlich, da diese an Fliessgewässern selten sind (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer, 2010). Für detaillierte Angaben zur Mahd möglicher ufernaher Grünraumprofile wie Gebrauchsrasen, Blumenrasen, Blumenwiesen und Hochstaudenfluren beachten Sie bitte die weiteren Profilblätter.

Der direkt ans Wasser grenzende Ufersaum ist pro Jahr nur links- oder rechtsufrig zu mähen. Für den wassernahen Uferbereich wird zum Schutz von Kleinsäugern eine Mindest-Schnitthöhe von 15 cm empfohlen (Weber, 2011).

Unter keinen Umständen sollen Uferbereiche wie Hochstauden und Gras abgebrannt werden, da sonst die für den Erosionsschutz zentrale Bodenbedeckung zerstört und die Artenvielfalt beeinträchtigt wird (Florineth, 2012).

Auf kleineren Flächen oder Teilflächen von Wiesen oder Röhricht kann die Vegetationsregulierung per Hand oder mittels Sense erfolgen. Die Sense schont nicht nur die Fauna, sondern auch Ressourcen. Auf grösseren Flächen können Balkenmäher oder ein Traktor mit Fingerbalken (Doppelmessermähwerk) eingesetzt werden. Diese haben bezüglich Kosten / Nutzen auf grossen Flächen die besten Ergebnisse. Auf den Einsatz von Fadenmähern, Rotationsmähwerk mit Aufbereiter oder Schlegelmähern muss zur Schonung der Fauna und der Ressourcen verzichtet werden (Ruckstuhl et al., 2010).

In steilen Uferlagen können moderne Hangmäher oder voll mechanisierte Arbeitsverfahren eingesetzt werden. Bei Letzterem mäht ein Traktor, der über einen Kran-Arm mit Messerbalken ausgestattet ist, von oberhalb der Bachböschung den Hang. Das Schnittgut wird wiederum über den Kran-Arm mit einem Schwader nach oben befördert, wo es leichter gesammelt werden kann (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer, 2010). Der Ressourcenaufwand für diese Variante ist allerdings hoch.

Schnittgut abführen

Das Schnittgut der Wiese oder des Röhrichts wird abgeführt, um für genügend Licht für das weitere Pflanzenwachstum zu ermöglichen. Bei Ausichten auf eine hochwasserfreie Periode muss das Schnittgut wenige Tage liegen gelassen werden, damit die sich darin befindende Organismen die Möglichkeit haben, sich in das umliegende Gelände zurückzuziehen. Durch das Abführen wird verhindert, dass ein Hochwasser das Schnittgut fortschwemmt. Es kann, sofern es keine Pflanzenteile invasiver Neophyten enthält, in der Landwirtschaft als Streu (getrocknet) oder Häckselgut zum Unterpflügen genutzt werden (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer, 2010).



Bachsohle von Material befreien

An Ufern ohne Gehölzen wird ein Gewässer nicht oder nur geringfügig beschattet, was vor allem bei langsam fliessenden Abschnitten zu Verkrautungen und Versumpfung führen kann. Dies führt später zu einer hohen Menge an sich zersetzendem Pflanzenmaterial und zu einem Sauerstoffentzug im Gewässer (Florineth, 2012). Weiter sind mineralische und organische Ablagerungen sowie Pflanzen für einen freien Durchfluss im Hauptgerinne des Gewässers zu entfernen. Dies sollte jedoch nur zum Hochwasserschutz erfolgen und nur dann, wenn der Durchfluss beeinträchtigt ist. Bei hohen Wassertemperaturen dürfen aufgrund einer möglichen Sauerstoffzehrung keine Arbeiten stattfinden.

Um die Fischfauna zu schonen, erfolgt die ausserhalb der kantonal festgelegten Schonzeiten (Beispiel Kanton Aargau: je nach Fischart ganzjährig oder Oktober bis April, siehe Sektion Jagd und Fischerei, 2014). Es ist mit der zuständigen Fischereiaufsicht abzuklären, ob eine vorhergehende Abfischung des Abschnitts notwendig ist (Hosig, 2000).

Die Pflege erfolgt gegen die Fliessrichtung, um eine Beeinträchtigung der Sicht durch Trübung zu verhindern. Im Vorfeld wird eine in geschwungener Linie verlaufende Niedrigwasserrinne mit dem Spaten ausgestochen. Bei ausreichender Breite dieser Rinne können sich kleine Wasserorganismen, die durch die Arbeiten aufgescheucht werden, darin zurückziehen. Je nach Standort und Eingriff ist eine Wasserhaltung notwendig. Entkrautet wird mit einem Rechen oder einer Handsense. Da Wasser- und Sumpfpflanzen überdurchschnittlich stark bedroht und entsprechend geschützt sind (vgl. Bordan et al., 2016), sollte das Entfernen der Vegetation unbedingt selektiv erfolgen und seltene Pflanzen stehen lassen. Bei der Arbeit sollte der Uferbereich geschont werden (vorhandene Kiesinseln erhalten und Wassertrübung verhindern). Das Schnittgut wird nach wenigen Tagen abgeführt, um ein Abdriften in Gewässerbereiche stromabwärts und eine dortige Sauerstoffzehrung zu verhindern (Winter, 2014). Es kann kompostiert oder landwirtschaftlich verwertet (z. B. untergepflügt) werden (Hosig, 2000).

« Eine intakte Ufervegetation schützt vor Erosion. »

Ufergehölze zurückschneiden

Ufergehölze mit über 4 cm Durchmesser werden während der Vegetationsruhe mit einem glatten, schrägen Schnitt möglichst über der Bodenoberfläche selektiv auf den Stock gesetzt.

Seltene Ufergehölze fördern

Kopfweiden als Vogelnistplätze sind zu fördern (Abteilung Landschaft und Gewässer, 2010). Frische Salweiden und Eschen können an passenden Stellen entfernt und durch Erlen und schmalblättrige Weidenarten (z. B. Reifweide, Silberweide) ersetzt werden (Winter, 2014). Praktisch alle Arten eignen sich für eine Stecklings- oder Steckholzvermehrung (Florineth, 2012).



Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Mähen	Abschnittsweise und nur bei ausgewiesenem Bedarf mähen. Geschützte und seltene Arten stehen lassen. Schnittzeitpunkt je nach Vegetationstyp.	Individuell	1x / Jahr	Sense, Balkenmäher
Schnittgut abführen	In Landwirtschaft einsetzbar (sofern keine invasiven Arten enthalten) als Häckselgut zum Unterpflügen oder getrocknet als Streu	Bei erwartetem Wassepegelanstieg sofort, ansonsten wenige Tage nach Mahd	1x / Jahr	Rechen, bei besonders steilen Lagen: Schwader
Bachsohle von Material befreien	Zurückhaltend und gezielt; Niedrigwasserrinne erstellen, nicht bei hohen Wassertemperaturen	Mai bis September	1x / Jahr	Spaten Handsense
Ufergehölze selektiv auf den Stock setzen	Langsam wachsende Arten fördern	November bis Februar	1x / Jahr	Baumschere, Motorsäge, Fahrzeug
Ufer stabilisieren	Steckhölzer: 3-5 pro m ² ; Durchmesser 1-5 cm; Länge ca. 80 cm, 50-70 cm tief setzen Mehrere Weidenarten verwenden; Wurzelstöcke gegen Verwirbelungen platzieren	November bis Februar	1x / Jahr	Locheisen
Invasive Neophyten entfernen	Abklärung Sicherheitsgefährdung und Entsorgung	Mai bis September	4-6 Wochen	Bei Bedarf: Schutzkleidung

Tab. 28: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für fliessende Gewässer

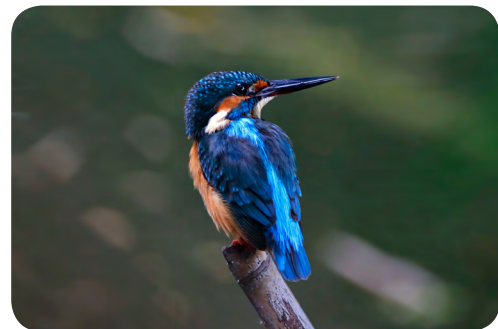


Abb. 46: Insbesondere der Eisvogel kann von Abbrüchen von Uferwänden als Nistplatz profitieren. (Bildquelle: Colourbox)

Invasive Neophyten entfernen

Invasive Neophyten müssen so früh wie möglich erkannt und entfernt werden. In Fliessgewässernähe ist dies besonders wichtig, da die Ausbreitung von wiederaustreibenden Pflanzenteilen und Samen invasiver Arten über den Wasserweg sehr leicht und über grosse Strecken möglich ist. Invasive Neophyten sind vor ihrer Samenreife zu entfernen. Weitere Informationen sind im Kapitel «Invasive Neophyten» auf Seite 15 aufgeführt.

Abbrüche an Steilwänden zulassen

Steile Wände, kleine Uferanrisse und Unterspülungen von Uferläufen und Abbruchkanten sind als Nistplatz für Eisvögel, Mehlschwalben, Wildbienen und andere Tiere zu belassen, sofern Platzverhältnisse, Nutzungs- und Sicherheitsaspekte dies ermöglichen.

Ufer stabilisieren

Sind Uferbereiche im Begriff, an ungünstigen Stellen abzubrechen, können Wurzelstöcke gegen Erosion angebracht werden. Diese sind bei Fischen



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Ufervegetation abschnittsweise mähen, Röhrichte und Schilf erst im Spätwinter
- Ufersaum jährlich nur links- oder rechtsufrig mähen
- Mahdgut abführen
- Reinigen der Gewässersohle nur wenn/wo nötig und mit Niedrigwasserrinne
- Invasive Neophyten gewässerschonend und gezielt bekämpfen



- Ufervegetation auf ganzer Strecke mähen, unabhängig von Vegetationsform
- Ufersaum beidseitig mähen
- Mahdgut liegenlassen
- Reinigen der Gewässersohle regelmässig und flächendeckend, ohne Niedrigwasserrinne
- Keine Massnahmen gegen Neophyten vornehmen

Qualitäten



Ökologisch wertvoll

Ökologie

Fliessgewässerdynamik vorhanden, Vorkommen einer vielfältigen Fauna am Ufer und in der Gewässersohle, der Ressourcenverbrauch ist so gering wie möglich

Gestaltung

Gewässersohle von Verkrautung befreit, Ufervegetation heimisch und vielfältig

Nutzung

Zugang zum Ufer in bestimmten Bereichen möglich, Schutzzonen für Flora und Fauna gewährleistet. Naturerfahrungen am Wasser sind möglich

Ökologie

Gewässerdynamik wird nicht zugelassen, die Artenvielfalt ist gering, das Potential zum Ressourcen sparen wird ignoriert.

Gestaltung

Gewässer verlandet durch Verkrautung, Ufervegetation monoton oder fehlend

Nutzung

Zugang zum Ufer immer möglich, keine Berücksichtigung von Schutzzonen. Naturerfahrungen am Wasser sind möglich

Tab. 29: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von fliessenden Gewässern bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



als Unterstand beliebt (Winter, 2014). Sie werden so platziert, dass Wasserverwirbelungen abgeschwächt werden. Dabei sollen keine Stöcke der Buche verwendet werden, da sich diese rasch abbaut. Auch Weiden-Stecklinge sind eine kostengünstige Methode der Uferstabilisierung, diese erfüllen ihre Funktion aber erst nach zwei Vegetationsperioden (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer, 2005).

Gesetze und Richtlinien

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG): Ufervegetation und weitere natürliche Pflanzengesellschaften im Uferbereich sind per Art. 21 NHG geschützt.
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG): Es ist verboten, verunreinigende Stoffe in ein Gewässer einzubringen oder versickern zu lassen
- Gewässerschutzverordnung (GSchV): Regelt die Mindestbreite des Gewässerraums.
- Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen: Es ist verboten, Dünger in oberirdischen Gewässern inklusive eines Streifens von drei Metern Breite entlang oberirdischer Gewässer zu benutzen
- Es ist verboten, Pflanzenschutzmittel in oberirdischen Gewässern inklusive eines Streifens von drei Metern Breite entlang oberirdischer Gewässer zu benutzen (Anhang 2.6 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV).
- Bundesgesetz über die Fischerei: Regelt kantonale Bewilligungspflicht bei Massnahmen, welche die Fischfauna beeinträchtigen können
- Praxishilfe Renaturierungs- und Unterhaltsarbeiten, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Fliessgewässer schaffen bei genügend Platz durch ihre Dynamik von selbst naturnahe Lebensräume. Im Siedlungsraum schränkt der Bedarf an Hochwasserschutz diese Eigendynamik ein. Massnahmen zum Hochwasserschutz können aber gleichzeitig die Chance für eine Revitalisierung und Aufwertung der Freiraumqualität darstellen. Dabei muss das Gewässersystem über die Parzelle hinaus betrachtet werden.



28

Brunnen, Wasserbecken, Planschbecken



Brunnen, Wasserbecken und Planschbecken sind gefasste, mit Wasser gefüllte Bassins, die sich durch eine künstliche Wasseraufbereitung sowie einen Zu- und Abfluss auszeichnen. Die Wasserqualität in Wasser- und Planschbecken wird meist durch technische Filteranlagen und chemische Methoden wie die Zugabe von Chlor sichergestellt. In Brunnen wird im Gegensatz zu Wasser- und Planschbecken meist Trinkwasser zur Verfügung gestellt. Wasserbecken haben oftmals rein optische Funktionen oder dienen zusätzlich der Versickerung. Planschbecken laden in erster Linie Kleinkinder zum gefahrlosen Planschen und Erfrischen ein. Planschbecken müssen eine maximale Wassertiefe von 20 cm aufweisen, damit die Sicherheit für badende Kleinkinder gewährleistet ist (SIA D002 in Meile, 2013). Wasser eignet sich generell, um einen Freiraum optisch und klimatisch aufzuwerten.

Standortansprüche

Brunnen, Wasser- und Planschbecken sollten an für Menschen gut zugänglichen Stellen und auf ebenem Grund stehen.

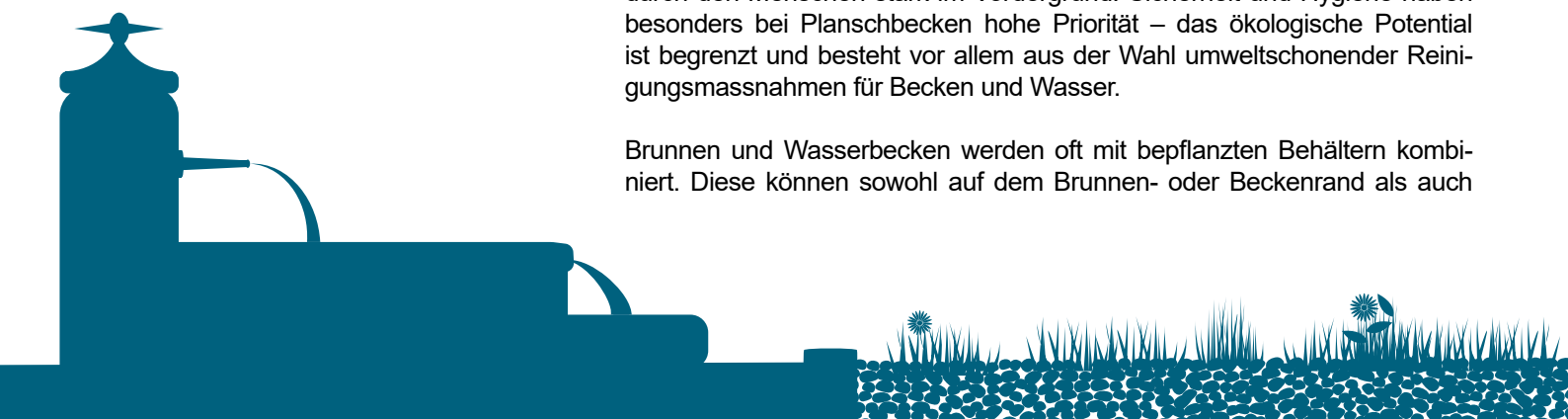
Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Brunnen und Wasserbecken werden hauptsächlich für eine ästhetische Gestaltung genutzt, Brunnen auch als Trinkwasserspender für den Menschen. Planschbecken dienen dem für Kleinkinder gefahrlosen Aufenthalt im Wasser. Sie können dauerhaft im Boden eingefügt sein oder aus aufblasbaren Kunststoffteilen bestehen. Auf letztere wird hier nicht näher eingegangen.

Der Brunnen, eine Trinkwasserquelle, wird auch als inoffizielles Planschbecken genutzt, sofern er genügend breit ist und Ein- und Ausstieg für Kinder möglich sind. Brunnen erfüllen oft auch dekorative Funktion, etwa als Springbrunnen.

Bei allen drei Elementen stehen gestalterische oder Nutzungsansprüche durch den Menschen stark im Vordergrund: Sicherheit und Hygiene haben besonders bei Planschbecken hohe Priorität – das ökologische Potential ist begrenzt und besteht vor allem aus der Wahl umweltschonender Reinigungsmassnahmen für Becken und Wasser.

Brunnen und Wasserbecken werden oft mit bepflanzten Behältern kombiniert. Diese können sowohl auf dem Brunnen- oder Beckenrand als auch



daneben platziert werden (Bauch-Troschke, 2000), wodurch das gestalterische Potenzial gesteigert werden kann. Wenn die eingesetzte Vegetation heimische Pflanzen enthält, wird der Fauna nebst Strukturen und Versteckmöglichkeiten auch ein Nahrungsangebot geschaffen, beispielsweise durch Pollen einheimischer Pflanzen für Wildbienen. Ragen Teile der Vegetation ins Wasser, dient diese Wasserinsekten als Ein- und Ausstiegshilfe. Libellen nutzen Pflanzen am Wasser als Sitzwarte (Wildermuth & Küry, 2009).

Wasserbecken können bepflanzt sein und im Falle einer standortgerechten und heimischen Pflanzenwahl auch ökologische Funktionen erfüllen. Abgesehen davon bietet eine Bepflanzung auch hier viele Möglichkeiten für gestalterische Aufwertungen.

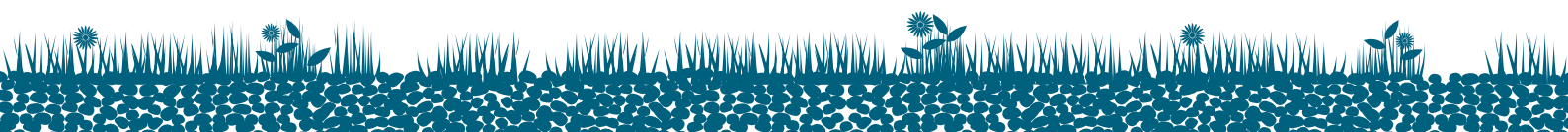
Brunnen, Wasser- oder Planschbecken können Wildtieren auch als Trinkwasserquelle dienen, sofern diese Zugang zum Wasser finden (Berliner Morgenpost, 2018). Sie sind jedoch auch potenzielle Brutstätten der Asiatischen Tigermücke (*Aedes albopictus*), einer invasiven Art, welche diverse Krankheitserreger überträgt. Diese nutzt kleinste Wasserstellen, darunter auch in künstlichen Behältern wie Brunnen und Wasserbecken. Bisher ist die Asiatische Tigermücke in den Kantonen Tessin und Basel-Stadt aufgetaucht, eine gesamtschweizerische Ausbreitung ist wahrscheinlich (Biebinger, 2018; Müller et al., 2015).

Naturnahe Pflege

Die naturnahe Pflege bei Brunnen, Wasser- und Planschbecken erfolgt im Wesentlichen über die Auswahl mechanischer gegenüber stromverbrauchender oder chemischer Reinigungsmassnahmen, sowie den energiesparenden Betrieb.

Je klarer das Wasser sein soll, desto aufwendiger fällt die dafür nötige Technik aus. Dafür wird Zeit für die Wartung der Anlage eingespart. Wird die Reinigung von Hand statt mittels technischer Geräte erledigt, wird Strom eingespart. Nebst dem monatlichen Abschöpfen von Abfällen, Algen, Blättern und Früchten aus Brunnen und Wasserbecken sollte die dazugehörige Pumpentechnik sporadisch gereinigt werden (Toman & Lagoda, 2016). In Planschbecken dürfen sich keine gesundheitsgefährdenden Elemente befinden (Scherben, Spritzen, Exkrementen).

Für den Wassergebrauch in öffentlich genutzten Planschbecken sind Grenzwerte bezüglich Qualität und Hygiene (also mikrobiologische Anforderungen) einzuhalten. Über das Einhalten des pH-Wertes im Wasser wird eine optimale Wirksamkeit eingesetzter Desinfektionsmittel sichergestellt. Aufgrund des für Planschbecken vergleichsweise geringen benötigten Wasservolumens wird verunreinigtes Wasser tendenziell vollständig abgelassen, statt es chemisch aufzubereiten. Dies erhöht zwar den Wasserverbrauch, senkt aber wiederum den Verbrauch von Desinfektionsmitteln. In Planschbecken mit biologischer Wasseraufbereitung ist generell mit einer längeren Regenerationszeit des Wassers zu rechnen. Die Regenerationskapazität kann also rascher als bei chemisch aufbereiteten Becken überlastet werden, insbesondere während langer Hitzeperioden im Sommer: Erstens fördern die hohen Wassertemperaturen das Bakterienwachstum, zweitens wird das Becken bei Hitze intensiver zur Abkühlung genutzt, was den Eintrag organi-



scher Stoffe und damit den Regenerationsbedarf des Wassers weiter erhöht. Bei sehr starker Wasserbelastung muss ein Planschbecken geleert werden, um einer Infektion mit bakteriellen Erregern vorzubeugen. Ist der Bakterienanteil im Wasser hoch, kann sich an der Beckenoberfläche ein schleimiger organischer Belag bilden, der die Rutschfestigkeit und damit die Sicherheit für die Nutzenden beeinträchtigt. Dies gilt es zu verhindern (Gregor Büeler, 27.08.2018, mündl. Aussage). Bei Planschbecken ist nach Möglichkeit Energie für deren Betrieb einzusparen, bei gleichzeitiger Einhaltung von Hygienestandards (Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein, 2011).

Offenes Wasser ist Anziehungspunkt für viele Wildtiere. Von Menschenhand geschaffene Becken besitzen oft steile oder glatte Wände, was Tieren nach unbeabsichtigtem Hineinfallen das Herausklettern erschwert oder verunmöglicht (Jost, Känzig-Schoch & Trachsel, 2018; Martin, 2017). Solche Wildtierfallen sind zu vermeiden. Siehe dazu das Kapitel «Bauliche Gefahren für Tiere» auf Seite 14.

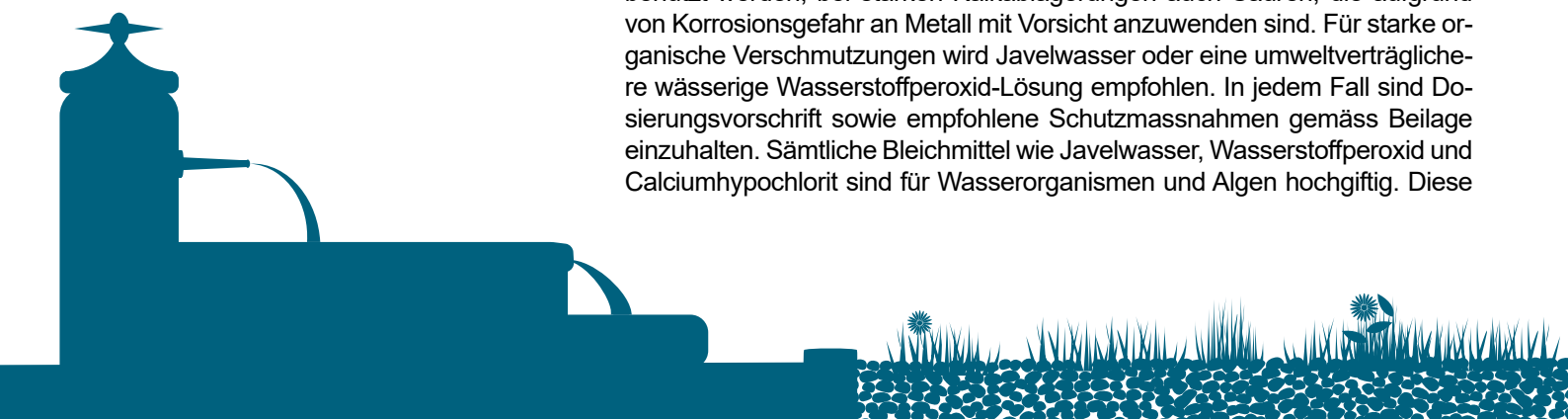
Grundsätze zur naturnahen Pflege von Brunnen, Wasser- und Planschbecken

- **Reinigung und Betrieb so ressourcen- und umweltschonend wie möglich**
- **Auf Einsatz chemischer Reinigungsmittel nach Möglichkeit verzichten**
- **Gewässerschutz einhalten**
- **Im Wasserbecken und in Töpfen um Brunnen oder Becken eingesetzte Vegetation nie vollständig zurückschneiden**
- **Wildtierfallen vermeiden**

Pflegemassnahmen

Reinigung des Beckens

Brunnen werden wöchentlich bis monatlich gereinigt (Wegmann, 2017). Für eine umweltfreundliche Brunnenreinigung gilt es festzustellen, ob ein Brunnen in die Schmutzwasser-Kanalisation entwässert. Ist dies der Fall, gelangt der Brunnen-Abfluss in eine Abwasserreinigungsanlage. Falls erforderlich, können bei solchen Brunnen Reinigungskemikalien verwendet werden. Dabei sind die geeigneten Reinigungsverfahren und -mittel zu verwenden und die Dosierungsvorschriften der jeweiligen Produkte zu beachten (Wegmann & Tremp, 2012). Bei leichter Verschmutzung kann einfacher Essigreiniger benutzt werden; bei starken Kalkablagerungen auch Säuren, die aufgrund von Korrosionsgefahr an Metall mit Vorsicht anzuwenden sind. Für starke organische Verschmutzungen wird Javelwasser oder eine umweltverträglichere wässrige Wasserstoffperoxid-Lösung empfohlen. In jedem Fall sind Dosierungsvorschrift sowie empfohlene Schutzmassnahmen gemäss Beilage einzuhalten. Sämtliche Bleichmittel wie Javelwasser, Wasserstoffperoxid und Calciumhypochlorit sind für Wasserorganismen und Algen hochgiftig. Diese



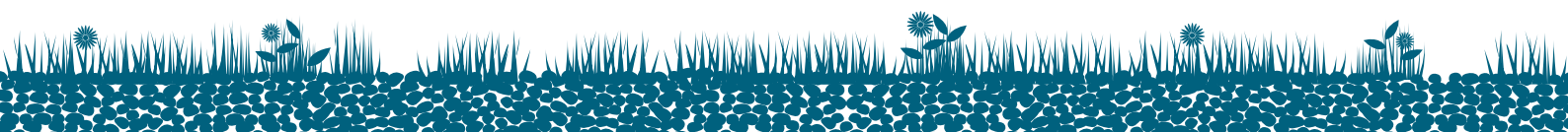
Stoffe dürfen weder in die Sauberwasserkanalisation geraten noch mit dem Überlauf versickern (Wegmann & Kambor, 2016). Auch das Einleiten in die Schmutzwasserkanalisation kann vor allem bei grösseren Mengen chlorhaltiger Chemikalien gefährlich sein: Das Risiko einer Gewässervergiftung durch den Regenüberlauf besteht (Amt für Wasser und Abfall, 2009). Mischen Sie niemals Säurelösungen und Javelwasser, sonst entsteht hochgiftiges Chlorgas. Während die Chemikalien einwirken, müssen der behandelte Brunnen sowie das Chemikaliengebinde beaufsichtigt werden, so dass weder Mensch noch Tier durch Giftstoffe geschädigt werden. Nach der Reinigung ist der Brunnentrog ausgiebig mit sauberem Wasser zu spülen. Was mit Desinfektionsmitteln nicht zu bekämpfen ist, sind Algen: Diese schaden weder der Wasserqualität noch der Bausubstanz und wachsen auch bei geringem Mineralstoffangebot. Der Bedarf für Algenentfernung ist also aus rein ästhetischer Sicht zu beurteilen. (Wegmann & Kambor, 2016).

Entwässert der Brunnen in ein Oberflächengewässer, ins Grundwasser (via Versickerungsanlage) oder in die Sauberwasser-Kanalisation, sollten Reinigungschemikalien nur verwendet werden, wenn das dabei entstehende Abwasser in die Schmutzwasser-Kanalisation geführt werden kann; dies etwa mit einem Schieber oder durch Abpumpen. Falls dies nicht möglich ist, sollte der Brunnen auf mechanischem Weg gereinigt werden. Für kleinere Tröge eignen sich Schrubber, Bürsten aus Stahl und Messing sowie Kunststoffschaber. Bei grösseren Brunnen und stark haftenden Verschmutzungen kann ein Hochdruckreiniger mit Druck bis 70 bar benutzt werden. Das Wasser dazu kann aus einem mitgebrachten Tank oder der Brunnenspeisung bezogen werden (Wegmann & Kambor, 2016). Bei starker Verschmutzung sollte das Wasser in die Schmutzwasser-Kanalisation geführt werden. Bei leichter Verschmutzung ist dies nicht nötig, es muss aber eine Abtrennung von Feststoffen durchgeführt werden (Amt für Wasser und Abfall, 2009).

Die Reinigung von Wasserbecken und Brunnen aus Naturstein findet im Frühling vor Inbetriebnahme statt. sollen säurehaltige und ätzende Mittel vermieden werden. Das Becken wird mit warmem Wasser und Reinigungsmittel wie Schmierseife eingeweicht und abgeschrubbt. Gegen Kalkränder kann Essig verwendet werden. Bei alten und stark verschmutztem Material kann eine Sandstrahlung vorgenommen werden, hierfür ist die Begleitung einer Fachfirma nötig (Bauch-Troschke, 2000).

Die Reinigung öffentlicher Planschbecken muss im Betriebsbuch protokolliert werden. Bei Entleerung von Rinnen oder Becken ist der Gewässerschutz gemäss Gewässerschutzverordnung einzuhalten. Durch regelmässige Reinigung des Beckenbodens wird der Bedarf für Stosschlorungen zur Algenbekämpfung vermindert (Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL, 2007).

« Wasserqualität prüfen und die Pflege entsprechend anpassen. »



Becken leeren

Kleinere Brunnen und unbepflanzte Becken werden zur Verhinderung von Frostschäden im Winter entleert. Im Herbst wird das Wasser aus unbepflanzten Brunnen und Wasserbecken mithilfe einer Tauchpumpe aus dem Wasservorhaltebecken in den Garten entleert (Bauch-Troschke, 2000). Planschbecken werden ausserhalb der Saison geleert, während der Badesaison abhängig vom Verschmutzungsgrad des Wassers; während des Sommers kann dies wöchentlich oder zu noch kürzeren Zeitintervallen stattfinden.

Kontrolle der Wasserqualität

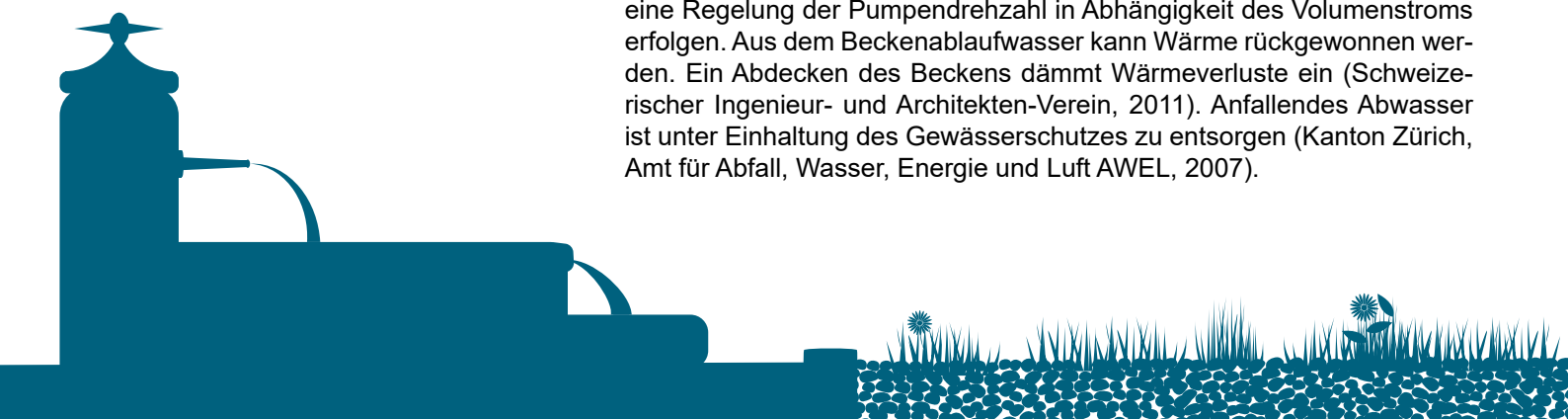
In öffentlich zugänglichen Bädern wird gemäss Anhang 6 der TBDV das Wasser auf Trübung sowie den pH-Wert untersucht, je nach Desinfektionskategorie (Aufbereitung mit Chlor, Brom oder biologisch) auf weitere Parameter. Weiter sind nach Anhang 7 bei sämtlichen Bädern die Höchstkonzentrationen bestimmter Schadstoffe und Nebenprodukte, die bei der Desinfektion anfallen, zu kontrollieren. Die Regelung von pH-Wert und Desinfektionsmittelgehalt erfolgt automatisch. Die Kontrolle der Messgeräte ist vom Betreiber zweimal täglich durch eine Handmessung durchzuführen und in einem Betriebsbuch, mit der automatischen Messung vergleichend, festzuhalten. Externe Kontrollen sind ebenfalls durch den Betreiber zu beauftragen und finden in Freibädern im Normalfall zweimal pro Saison statt (Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein, 2011).

Material abfischen

Laub, Algen und sonstige Abfälle werden aus dem Wasserbecken einmal im Monat, im Herbst während des Laubfalls häufiger abgeschöpft, um eine Nährstoffanreicherung des Wassers zu verhindern. Ein Filter kann die Reinigung von schwebenden Teilchen übernehmen, benötigt aber Strom und eine Wartung. Gröberer Schmutz wird durch den Filter nicht entfernt sondern lagert sich auf dem Beckenboden ab (Bauch-Troschke, 2000). Hier erfolgt die Reinigung manuell. Als technische Lösung für die Reinigung der Wasseroberfläche eignet sich ein Oberflächenabsauger (Skimmer), der das Wasser ansaugt und es gereinigt ins Becken zurückpumpt (Toman & Lagoda, 2016). Der Einsatz von Skimmern ist in öffentlichen Bädern und Planschbecken nicht erlaubt und kann zu Unfällen führen. Deshalb werden sie hier nur im Zusammenhang mit Nichtschwimm-Becken erwähnt.

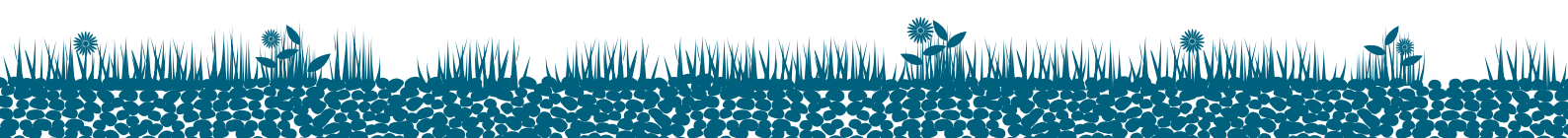
Betrieb des Planschbeckens

Ausserhalb der Betriebszeit kann – unter Einhaltung der Hygieneparameter – mit Sparschaltungen gearbeitet werden, um den Energieverbrauch zu vermindern. Bei den Pumpen, die für die Wasserumwälzung sorgen, kann eine Regelung der Pumpendrehzahl in Abhängigkeit des Volumenstroms erfolgen. Aus dem Beckenablaufwasser kann Wärme rückgewonnen werden. Ein Abdecken des Beckens dämmt Wärmeverluste ein (Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein, 2011). Anfallendes Abwasser ist unter Einhaltung des Gewässerschutzes zu entsorgen (Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL, 2007).



Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Beckenreinigung	Nach Möglichkeit mechanische Reinigung; bei chemischen Hilfsmitteln umweltschonende Stoffe einsetzen			
a) Brunnen	Abhängig von Entwässerung	Während Betrieb	1–4x / Monat	Schrubber, Bürste, Kunststoffschaber, Reinigungsmittel
b) Wasserbecken		Frühling	1x / Jahr	Schmierseife, Essig
c) Planschbecken		Badesaison	1–7x / Woche	Reinigungswerkzeug, Reinigungsmittel
Brunnen / Wasserbecken leeren		Herbst	1x / Jahr	Tauchpumpe
Planschbecken leeren	regelmässige Leerung zu Hygienezwecken, Intervall abhängig von Auslastung, Wetter, Beckenlage und -grösse	auch während der Badesaison	1–7x / Woche	
Planschbecken betreiben	Abhängig von bestehender technischer Einrichtung: Sparschaltungen; Pumpleistung in Abhängigkeit des Pumpvolumens	Während Betrieb	laufend	
Wasserqualität kontrollieren	Bei Planschbecken; Probenentnahme ca. 50 cm vom Beckenrand aus ca. 30 cm Tiefe; Mikrobiologische und chemische Analyse	Badesaison	2x / Tag 2x / Saison durch Labor	Behälter für Wasserprobe
Material abfischen	Bei Wasserbecken; Häufigkeit schwankt je nach Verschmutzung (Laub)	Während Betrieb	1x / Monat	Kescher, Skimmer
Frischwasser nachfüllen	Bei kleinen Brunnen und Wasserbecken	Während Betrieb	Nach Bedarf	Giesskanne, Schlauch
Rückschnitt Vegetation	Bei Wasserbecken; Abschnittsweise schneiden, Schnittgut nach wenigen Tagen entfernen	Herbst	1x / Jahr	Rebschere, Rechen
Düngung	Bei Wasserbecken	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Organischer Dünger
Becken abdecken	Massnahme gegen Wildtierfallen sowie Energieverbrauch bei beheizten Becken	Bei Nichtgebrauch		Beckenabdeckung
Ausstiegshilfen kontrollieren	Becken und Brunnen mit glatten oder steilen Wänden; Stabilität prüfen	Nach Bedarf		

Tab. 30: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Brunnen, Wasser- und Planschbecken



Frischwasser nachfüllen

Um den Wasserverlust durch Verdunstung auszugleichen, kann in kleinen Brunnen und Wasserbecken frisches Wasser nachgefüllt werden (Bauch-Troschke, 2000).

Rückschnitt Vegetation

Am Rand von Brunnen und Wasserbecken wird die Vegetation jährlich im Herbst zurückgeschnitten, damit der Nährstoffeintrag ins Wasser minimal ist. Auch Wasserpflanzen in Wasserbecken werden gekürzt (Bauch-Troschke, 2000). Der Rückschnitt erfolgt abschnittsweise, es wird stets ein Teil der Pflanzen stehengelassen. Mit Vorteil werden keine Pflanzstängel abgeschnitten, auf denen sich gerade schlüpfende Libellen befinden. Das Schnittgut wird je nach Beckengrösse von Hand oder mit einem Rechen vorsichtig aus dem Becken befördert und – nach der Kontrolle nach Lebewesen oder mehrtägigem Liegenlassen in der Nähe des Beckens zwecks Zurückwanderung ins Wasser – dem Kompost zugeführt (Polak, 2018).

Pflege von Pflanzen im Wasserbecken

Da die Vegetation im Wasserbecken wächst, muss sie mit der Zeit abgesenkt werden. Bei Bedarf ist eine Düngung sinnvoll (Bauch-Troschke, 2000). Aus ökologischen Gründen ist organischer Dünger mineralischem vorzuziehen (Mäder et al., 2002).

Massnahmen gegen Wildtierfallen instandhalten

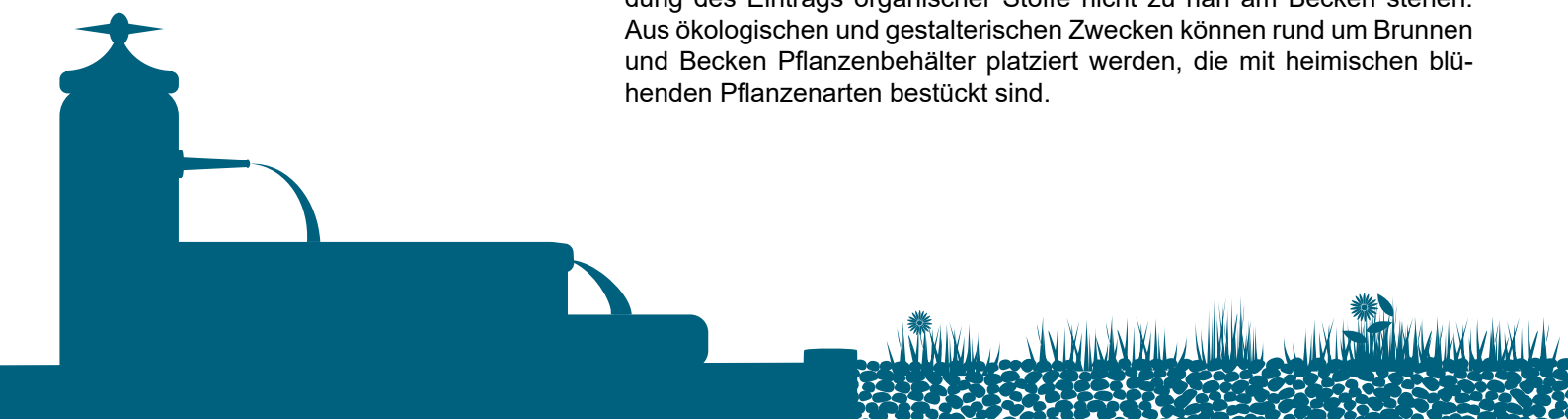
In Brunnen und Wasserbecken sind montierte Ausstiegshilfen auf ihre Stabilität zu überprüfen, Planschbecken können über Nacht und ausserhalb der Saison, also bei Nichtbenutzung, reiss- und winterfest abgedeckt werden (Jost et al., 2018; Martin, 2017).

Gesetze und Richtlinien

- Gewässerschutzverordnung (GSchV): In Art. 3 wird verschmutztes von nicht verschmutztem Abwasser abgegrenzt.
- Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV): Regelt die Wasseraufbereitung und -qualität in öffentlichen Schwimmbädern sowie in öffentlichen Wasserbecken mit biologischer Wasseraufbereitung.

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Buchser (2008) empfiehlt, das angrenzende Umfeld mit beschatteten Sitzgelegenheiten oder Sonnenschirmen für Begleit- oder Aufsichtspersonen zu gestalten. Dafür eignen sich Bäume, sofern sie zwecks Vermeidung des Eintrags organischer Stoffe nicht zu nah am Becken stehen. Aus ökologischen und gestalterischen Zwecken können rund um Brunnen und Becken Pflanzenbehälter platziert werden, die mit heimischen blühenden Pflanzenarten bestückt sind.



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Reinigung mechanisch oder mit umweltschonenden Chemikalien
- Bodenebene und beheizte Becken bei Nichtgebrauch abdecken
- pH-Wert des Planschbecken-Wassers auf optimalem Wert halten
- Stark belastetes Planschbecken-Wasser ersetzen
- Eingesetzte Vegetation nur teilweise zurückschneiden, Schnittgut abführen
- Ausstiege für Wildtiere kontrollieren



- Reinigung mit umweltgefährdenden Chemikalien
- In Planschbecken mehr Desinfektionsmittel als nötig einsetzen
- Stark belastetes Planschbecken-Wasser unter hohem Chemikalieneinsatz desinfizieren
- Vegetation vollständig zurückschneiden
- Ausstiege für Wildtiere nicht kontrollieren



Ökologisch wertvoll

Qualitäten

Ökologie

Wasserbecken ist mit heimischen Pflanzen bestückt und mit funktionierenden Ausstiegshilfen für Wildtiere versehen

Gestaltung

Wasser und Becken sind sauber, Kombination mit heimischen Pflanzen führt zu veränderter Optik; Beleuchtung nur nach Bedarf

Nutzung

Wasser ist aus hygienischer Sicht unbedenklich, am Brunnen trinkbar, Planschbecken-Boden ist rutschfest

Ökologie

Wasserbecken ohne Bepflanzung oder Ausstiegshilfen

Gestaltung

Wasser und Becken sind sauber, Beleuchtung ohne Überlegungen bezüglich Ökologie

Nutzung

Wasser ist aus hygienischer Sicht unbedenklich, am Brunnen trinkbar; Planschbecken-Boden ist rutschfest

Abb. 47: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Brunnen, Wasser- und Planschbecken bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials

Spielanlagen



Spielanlagen sind für Kinder konzipierte Räume im Freien, ausgerüstet mit gebundenen oder veränderbaren Spielelementen sowie Sitzgelegenheiten. Typisch bei naturnahen Spielanlagen ist der hohe Anteil natürlicher Elemente wie Baumstämmen, Blocksteinen, Strauchgruppen, Weidenlauben, offenen und bearbeitbaren Bodenstellen sowie Wasser. Spielanlagen finden sich sowohl auf öffentlichen Flächen wie Schulanlagen, als auch in halböffentlichen Bereichen wie Quartiersspielplätzen oder in Wohnumfeldern. Sie sind aus einem Mosaik verschiedenster Grünraumprofile zusammengesetzt. In diesem Profil werden Arbeitsschritte beschrieben, welche spezifisch für die Pflege von Spielräumen relevant sind. Weitere ausführliche Pflegehinweise zu bestimmten Grünraumelementen finden sich in den jeweiligen Profilen.

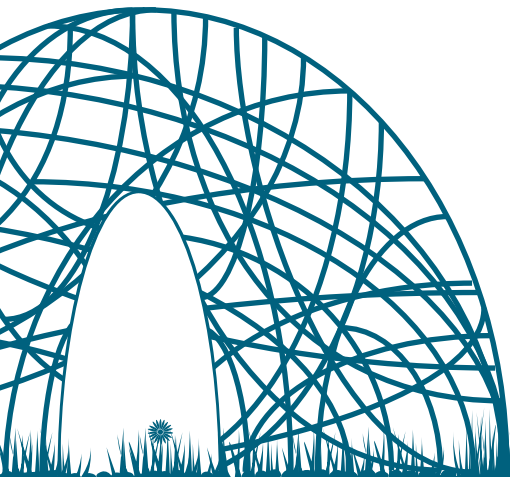
Standortansprüche

Viele Orte und Grünraumprofile sind zum Spielen geeignet. Naturnahe Spielräume sollten ihrem Standort entsprechend gestaltet und in die Umgebung eingebunden sein. Ein Waldspielplatz beispielsweise bietet ganz andere Spielgelegenheiten als ein offener Spielraum in der Siedlung.

Spielanlagen befinden sich aus Sicherheitsgründen in einem vom Straßenverkehr deutlich separiertem Bereich, sind idealerweise aber rasch und sicher zu erreichen. Die Lärmemissionen durch Kinder sind bei der Standortwahl zu berücksichtigen (Pappler & Witt, 2001).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Naturnahe Spielplätze haben ökologischen, sicherheitstechnischen, sozialen sowie pädagogischen Aspekten Rechnung zu tragen. Der für Kinder optimale Spielraum befindet sich auf einer vielseitig modellierten Anlage mit Hügeln, Gruben und anderen Elementen (Engel, Nyffenegger & Meile, 2013). Trockenmauern, Holzelemente und Hecken trennen das Spielareal von Gefahrenbereichen ab (Pappler & Witt, 2001). Je nach Gestaltung werden Spielplätze nicht nur von Kindern, sondern auch von weiteren Alters- und Nutzergruppen beansprucht, insbesondere von Eltern und anderen Personen mit Aufsichtspflicht. Für Kinder als Hauptnutzende spielen gestalterische Aspekte von Spielraumelementen eine viel geringere Rolle als deren Verwendbarkeit. Durch verschieden intensiv bewirtschaftete Mähbereiche in der Vegetation wird auch die Intensität der Beschäftigung gesteuert (Agde, Degünther & Hünnekes, 2013). Ein Spielraum bietet für Kinder verschiedener Altersstufen Zonen für Aktivitäts- und Ruhephasen (Engel, Nyffenegger & Meile, 2013). Naturnahe Spielanlagen bieten Kindern im Vergleich zu konventionellen Spielplätzen eine breite-



re Auswahl an Räumen zur Förderung von freiem Spiel, Entspannung, kreativem Schaffen und Naturerlebnissen. Bepflanzte Spielflächen sind Quellen für Spielmaterial (Stöcke, Blätter, Früchte). Heimische Bäume und Sträucher erhöhen als Schattenspende die Aufenthaltsqualität für Begleitpersonen und die Kinder. Modellierte Spielräume verursachen im Vergleich zu möblierten Spielplätzen weniger Wartungs- und Unterhaltskosten, zudem ist ihre Lebenserwartung höher. Der Einsatz einer standortgerechten Vegetation sowie eines nährstoffarmen Bodens senken den Pflegeaufwand (Pappler & Witt, 2001). Sichtbar naturnah bewirtschaftete Elemente auf Spielräumen – beispielsweise ein Baum, dessen Krone nach dem Schnitt immer noch ausgewogen wirkt – können für Heranwachsende gute Beispiele für den respektvollen Umgang mit der Natur darstellen (Agde et al., 2013).

Naturnah gepflegte Spielareale bieten Lebensraum und Nahrung für Wildtiere. Die für die Biodiversität wertvollen Teilbereiche befinden sich vor allem auf nicht und wenig bespielten Randzonen des Spielareals, besonders auf magerem, nährstoffarmem Bodensubstrat (Pappler & Witt, 2001). Innerhalb des Stadtraums können naturnah gestaltete Spielräume zusammen mit nahen Grünräumen als wichtige ökologische Trittsteine fungieren (Grün Stadt Zürich, 2014).

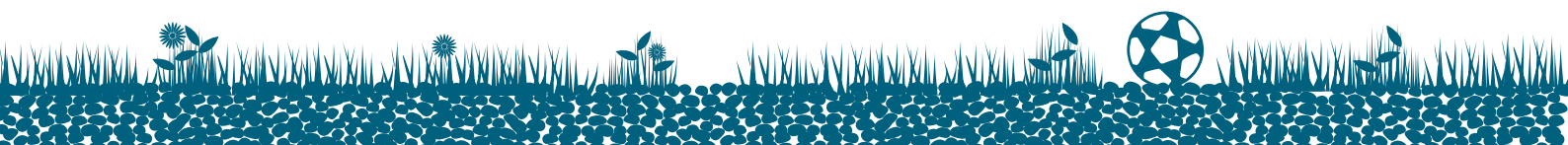
Das Nutzungspotenzial des Spielraums für Kinder wird durch das Vorhandensein naturnaher Bestandteile erweitert (Spielabfolge, Nischen, Versteckmöglichkeiten etc.). Mit ressourcensparenden Pflegemassnahmen soll diese Funktion aufrechterhalten werden. Gleichzeitig ist das ökologische Potenzial von Elementen in nicht und wenig genutzten Bereichen auszuschöpfen.

Naturnahe Pflege

Auf dem Spielareal vorhandene Grünraumelemente sind grundsätzlich naturnah zu pflegen. Siehe hierzu insbesondere die Profile «Blumenwiese», «Ruderalvegetation», «Wildhecken», «Parkbaum», «Strukturelemente», «Trockenmauer», «Chaussierung», «Fallschutz lose», «Pflasterung und Plattenbeläge» und «Asphalt und Ortbeton».

Durch die naturnahe Pflege soll die Artenvielfalt auf dem Gelände erhalten und gefördert werden. Gleichzeitig ist die Benutzung der Spielelemente und Strukturen sicherzustellen (Agde et al., 2013). Im Folgenden wird nur auf Besonderheiten eingegangen, die sich aus der Nutzungsoptimierung für Kinder ergeben.

Alle Spielraumelemente müssen so gepflegt werden, dass für die Nutzenden möglichst geringe Verletzungsgefahr oder sonstige Sicherheits- und Gesundheitsrisiken bestehen (Engel et al., 2013), beispielsweise am Wasser (Engel, 2011). Die Wartung der Spielplatzgeräte erfolgt nach der aktuellsten Schweizer Norm EN 1176 (2008 & 2018) und nach den Angaben durch Produktions- und Vertriebsfirma der Spielplatzgeräte. Bei Wasseranlagen ist das für Spielzwecke vorgesehene Wasser regelmässig von einem Fachinstitut auf Trinkwasserqualität zu prüfen (Engel et al., 2013). Weiter ist zu gewährleisten, dass überschüssiges Wasser in die geplante Richtung und zur vorgesehenen Stelle abfliessen kann (Oberholzer &



Lässer, 2003). Bei Wegen aus Platten, Naturstein oder Balken dürfen sich aufgrund der Verletzungsgefahr keine spitzen oder scharfkantigen Stücke lösen (Engel et al., 2013).

Es wird empfohlen, dornen- und stacheltragende Vegetation nur in extensiv genutzten Bereichen zu belassen. Der Verzicht auf giftige Vegetation sollte dem Spielbereich angepasst erfolgen (Agde et al., 2013). Allgemein werden rasch wachsende und regenerationsfreudige Pflanzen sowie Arten mit schmackhaften und verzehrbaren Früchten für den Einsatz auf Spielräumen empfohlen.

Im Gegensatz zu konventionellen Spielplätzen werden naturnahe Spielräume oft partizipativ unterhalten. Dadurch kann Vandalismus und Achtlosigkeit vorgebeugt werden. Wichtig sind eine klare Zuständigkeitsregelung für einen koordinierten Unterhalt (Agde et al., 2013) sowie der Beizug einer Fachperson (Pappler & Witt, 2001).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Spielanlagen

- **Hochgiftige Pflanzen entfernen**
- **Invasive Neophyten entfernen**
- **Bei Wasseranlagen Fließrichtung zum Spielbereich gewährleisten**
- **Maximaltiefe von 20cm kontrollieren**
- **Schnittgut und Laub vor Ort als Spielelement nutzen**
- **Veränderungen zulassen**

Pflegemassnahmen

Wege in Blumenwiesen mähen

Wege, die durch Wiesen führen, sind durch 4 bis 6 Schnitte pro Jahr zu erhalten (Pappler & Witt, 2001).

Gesundheitsschädigende Pflanzen entfernen

Wo Kleinkinder unter 4 Jahren spielen, sollten keine Giftpflanzen vorkommen, da in diesem Alter oft eine Aufnahme von Objekten über den Mund erfolgt. In Zonen für ältere Kinder kann sich der Verzicht auf hochgiftige Arten beschränken. Es sind dies die heimischen Arten Gemeines Pfaffenhütchen, Stechpalme und Echter Seidelbast und der Gemeine Goldregen. Bei diesen kann bereits die Aufnahme kleiner Mengen zu gesundheitlichen Schäden führen (Agde et al., 2013). Auch gesundheitsgefährdende Neophyten wie die Aufrechte Ambrosie und Riesen-Bärenklau sind zu entfernen (Pappler & Witt, 2001).

Rückschnitt von Gehölzen

Die Funktion von Wildsträuchern als Raumgestalter, Abtrennungselement von gefährlichen Stellen und als Versteck- und Klettermöglichkeit ist zu erhalten. Mit dem Schnitt sind in Hecken oder Gehölzgruppen Buchten, Höhlen und sonstige Erlebnisstrukturen zu erhalten oder neu zu schaffen (Pappler & Witt, 2001). Mit Dornen oder Stacheln bewehrte Gehölze, die



der Abtrennung dienen, sind nicht zu stark zurückzuschneiden, da sonst ihre Barrierefunktion beeinträchtigt wird. Auf einen radikalen Rückschnitt zwischen dem 1. März und dem 30. September ist wegen des Vogelschutzes zu verzichten.

Gehölze werden so zurückgeschnitten, dass die für Kinder spannenden Pflanzenteile wie Früchte, Blüten oder Blätter in Reichweite bleiben. Die Umgebung um intensiv bespielte Bereiche wird aus Sicherheitsgründen übersichtlich gehalten. Dadurch sind problematische Gegenstände wie Glasscherben besser sichtbar. Ein angemessener Abstand zu stacheligen oder dornigen Pflanzen wird gewährleistet. (Agde et al., 2013).

Schnittgut von Sträuchern und Bäumen wird nicht gehäckselt, sondern für das Errichten oder Reparieren von Abtrennungs- oder Spielelementen eingesetzt. So können Asttrampoline, Astsofas oder Hütten erneuert werden (Oberholzer & Lässer, 2003). Auch Asthaufen als Kleinstrukturen können errichtet werden.

a) Weidenkonstruktion erhalten

Die Zweige an Weidenlauben oder -hütten werden mehrmals jährlich verflochten und zurückgeschnitten. Im Winter sind Seitentriebe auf den Stamm zurückzuschneiden, während im Sommer lange Seitentriebe eingeflochten werden (Stadtökologie Baden, 2015). Im unteren Bereich der Weidenkonstruktion soll der Rückschnitt nicht zu stark erfolgen, um die Bildung kahler Stellen zu verhindern und damit die Funktion als Rückzugsmöglichkeit nicht zu beeinträchtigen (Agde et al., 2013). Kahle Stellen können mit Steckhölzern, im Frühling oder Herbst gepflanzt, geschlossen werden. Dazu werden fingerdicke Äste 20 cm tief in den Boden gesteckt. Nur ein bis zwei Knospen sollten über der Erde liegen (Pammer, 2015).

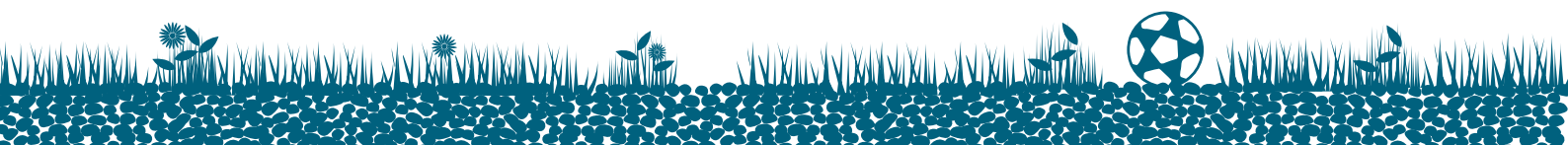
Lauben

Zusammengerechtes Laub kann unter Sträuchern verteilt werden. Hier zersetzt es sich langsam zu Humus. Die Schicht sollte nicht höher als 20 cm werden (Oberholzer & Lässer, 2003).

Jäten

An Trockenstandorten sind konkurrenzstarke und sich stark ausbreitende Wildkräuter wie Disteln oder Brennnesseln zu entfernen. Das gleiche gilt für aufkommende Gehölze. Ein wesentlicher Aspekt des Jätens auf Spielräumen ist die Einbindung von Eltern, Schulklassen, Lehrpersonen und anderen Akteuren: Diese können beim Durchführen der Arbeiten ihre Pflanzenkenntnisse entwickeln. Nebenbei wird das Pflegebudget geschont. Die Ausführung von Pflegeschritten durch Nutzergruppen ist nur mit Anleitung durch eine Fachperson sinnvoll (Pappler & Witt, 2001). Eine klare Zuständigkeitsregelung bei mehreren beteiligten Unterhaltsinstanzen sowie das Erstellen und Weiterführen eines Pflegeplanes sind zentral. Letzterer zeigt den Handlungsbedarf auf und dient als Gesprächsgrundlage zwischen den Parteien (Agde et al., 2013).

Der Einsatz von Herbiziden auf und entlang von Strassen, Wegen und Plätzen ist verboten (BUWAL, 2005).



Wasserabfluss sicherstellen

Befinden sich Wasseranlagen auf dem Gelände, soll die Anlage so eingerichtet sein, dass das Wasser stets auf einen vorgesehenen und versickerungsfähigen Belag fliesst. Kinder sollen dadurch in der Lage sein, im feuchten Bereich zu graben und die Fläche umzugestalten (Engel et al., 2013). Zudem ist die Maximaltiefe von 20cm zu kontrollieren.

Substrat ergänzen

Bereitgestelltes loses Material wie Sand muss mit der Zeit wieder aufgefüllt und hin und wieder ausgewechselt werden (Agde et al., 2013). Das Substrat sollte aus regionaler Produktion stammen, um Transportwege kurz zu halten.

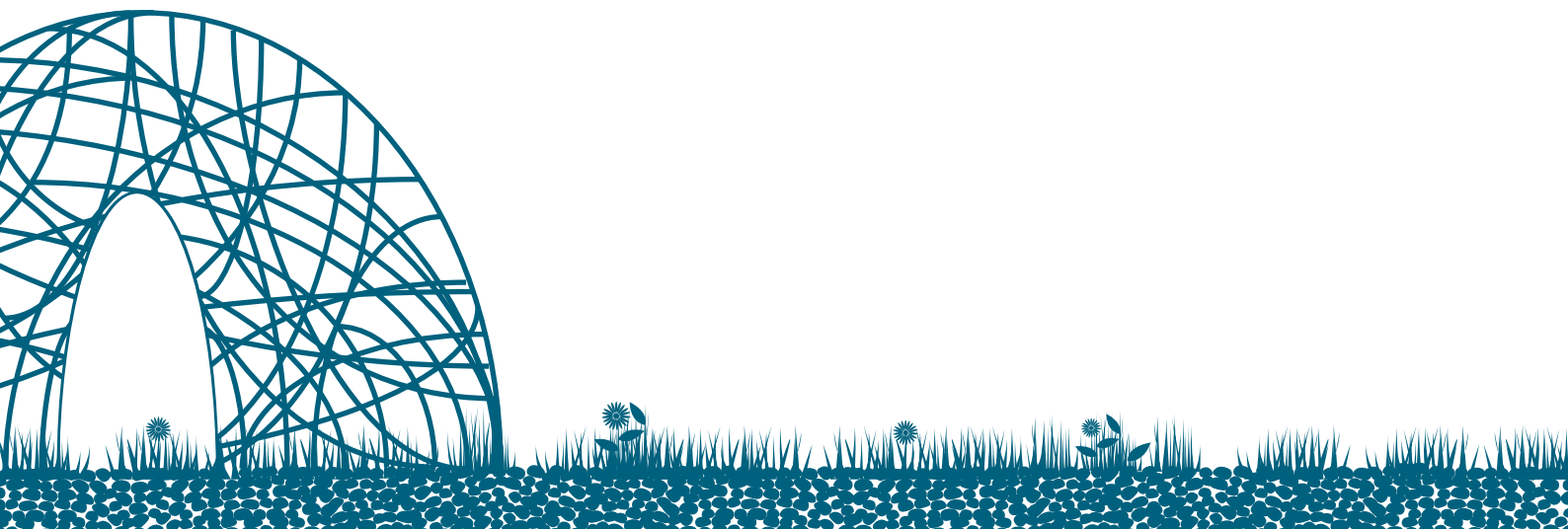
Gesetze und Richtlinien

- Natur- und Heimatschutzgesetz NHG (zwischen dem 1. März und dem 30. September dürfen Hecken nicht radikal geschnitten werden)
- Schweizer Norm EN 1176 (2008 und 2018): Technische Anforderungen und Prüfverfahren für Spielplatzgeräte und Spielplatzböden
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRv) 814.81 (Verwendungsverbot für Unkrautvertilgungsmittel auf und an Strassen, Wegen, Plätzen, Terrassen und Dächern)
- Die Beratungsstelle für Unfallverhütung empfiehlt, Teiche in Zonen mit grosser Wassertiefe und im Winter vollständig zu umzäunen. Der Zaun ist weit ins Wasser zu ziehen. In Spielbereichen beträgt die Wassertiefe maximal 20 cm (vgl. Engel, 2011; Engel et al., 2013).

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

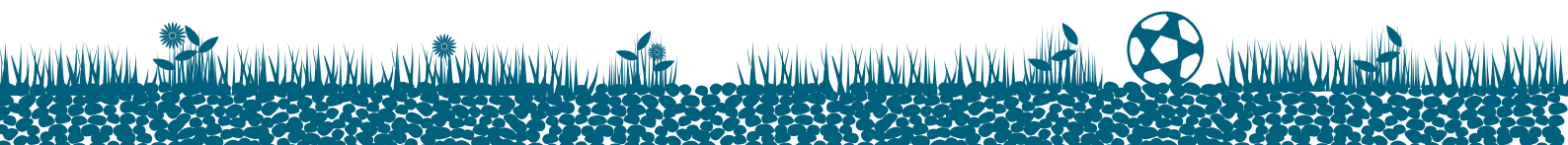
Spielbereiche, die erfahrungsgemäss zunehmend weniger intensiv oder nicht mehr genutzt werden, können in ihrer Pflege extensiviert werden. Beispielsweise lässt sich ein nicht genutzter Gebrauchsrasen über mehrere Jahre in einen Blumenrasen überführen, ebenso ein Blumenrasen in eine Blumenwiese. Stehen Hecken in ruhigen Bereichen, kann ein Krautsaum entwickelt werden. Kleinstrukturen, die in Lücken der Hecke angelegt werden, sowie ein buchtiger Hecken-Verlauf erhöhen das Vorkommen von Vögeln, Insekten und Reptilien (Benz et al., 2015).

« Entwicklung und Veränderung durch Nutzung und Spiel zulassen. »



Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Wege in Blumenwiese mähen	Nach Bedarf, in Schönwetterperiode	Juni bis September	4–6x / Jahr	Sense, Balkenmäher
Gesundheitsschädigende Pflanzen entfernen	Giftige Pflanzen und invasive Neophyten; Abklärung Sicherheitsgefährdung und Entsorgung	Mai bis September	alle 4–6 Wochen	Bei Bedarf: Schutzkleidung
Rückschnitt von Gehölzen	Schnittgut für Spiel- oder Abtrennungselemente oder Asthaufen verwenden Schnitt erfolgt meist während der Vegetationsruhe. Kein radikaler Rückschnitt während der Vogelbrut.	Individuell je nach Gehölz	Individuell	Gartenschere, Astschere, Baumschere, Säge, Fahrzeug
Weidekonstruktion				
a) Seitentriebe einflechten		Sommer	Bei Bedarf	
b) Seitentriebe schneiden		Winter	1x / Jahr	Gartenschere
Lauben	Nach Bedarf; Laub unter Gehölze rechen, Laubhaufen zum Spielen und für Wildtiere errichten	Herbst	Nach Bedarf	Rechen
Jäten	Einsätze mit Nutzergruppen (Kinder, Eltern, Schulklassen) koordinieren	Nach Bedarf	Nach Bedarf	
Wasserabfluss sicherstellen	Bei Wasserspielen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	
Substrat ergänzen		Nach Bedarf	Nach Bedarf	Substrat
Inspektion von Spielgeräten	Gemäss Schweizer Norm EN 1176 oder Angaben der Hersteller; Wasser auf Trinkwasserqualität prüfen	Individuell	gem. Vorgabe	Inspektionsplan

Tab. 31: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Spielanlagen



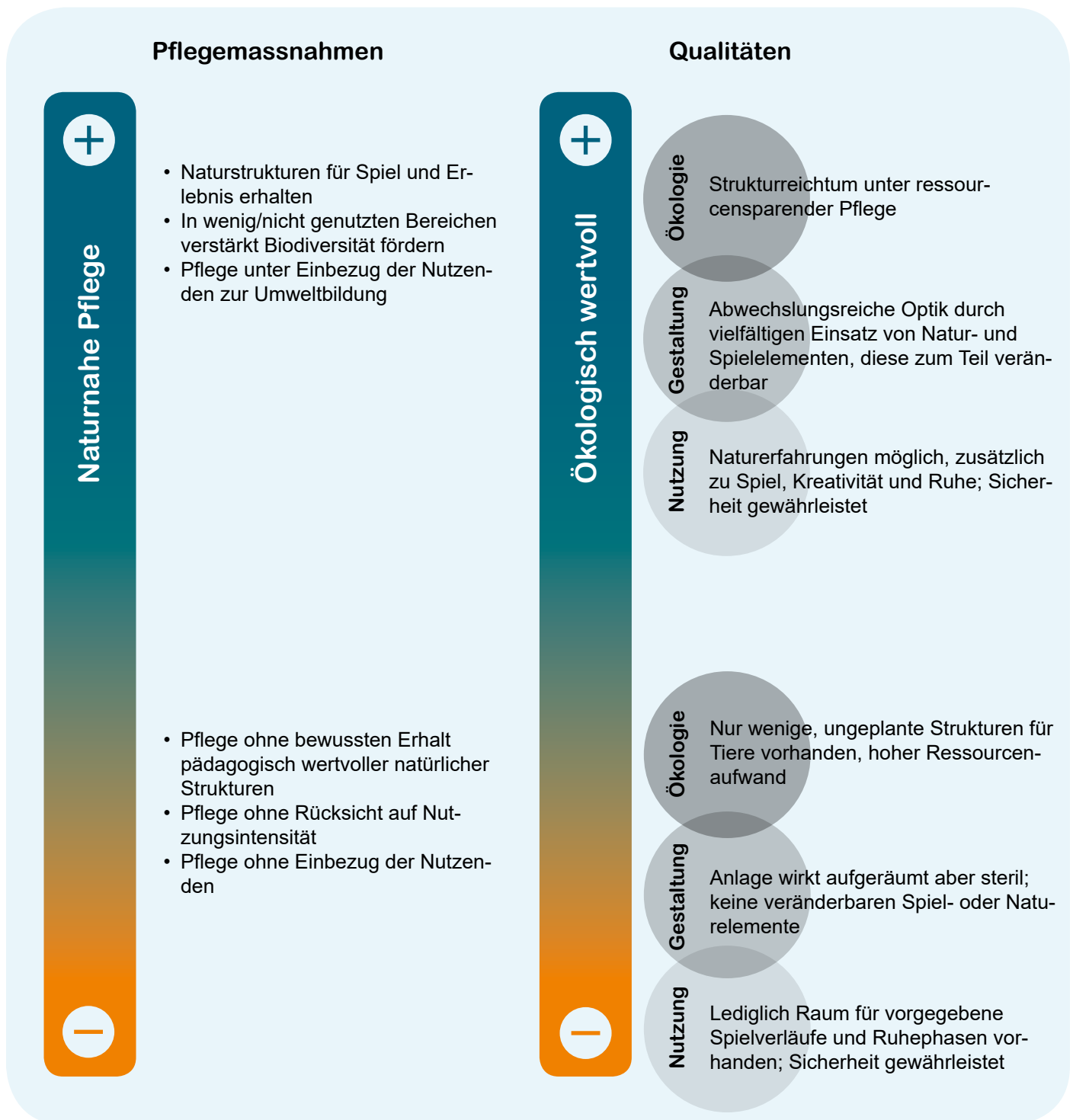
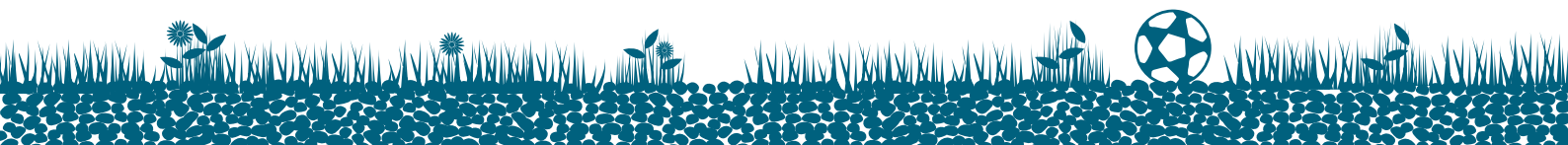


Abb. 48: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Spielanlagen bei unter-
schiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



30

Nutzgarten



Im Nutzgarten werden Nutzpflanzen, zum Beispiel Obst, Salate, Gemüse und Kräuter kultiviert. Sie wachsen typischerweise in Beeten, die oft mit Wegen erschlossen sind. Der Nutzgarten kann von einer Hecke oder hohen Sommerblumen eingefasst sein (Kreuter, 2016). Häufig finden sich Gewächshäuser, Regentonnen und Komposthaufen als weitere Elemente.

Nutzgärten kommen auf ebenen Standorten, selten an Hanglagen vor. Sie finden sich vor allem als Schrebergärten, Teile eines Privatgartens oder als halböffentliche Gemeinschaftsgärten von Vereinen und Wohnliegenschaften. Auf manchen öffentlichen Freiflächen sind mobile Nutzgärten, mit Anbau in Behältern, im Einsatz (Scholl, 2013).

Standortansprüche

Sehr viele Nutzpflanzen benötigen einen Standort mit viel Licht. In Nord-Süd-Richtung verlaufende Gemüsebeet-Reihen ermöglichen ein gleichmässiges Bescheinen durch die Sonne. Ein optimaler Lichteinfall bedingt den Verzicht auf hochwachsende Gehölze direkt am Gemüsegarten. Ebene oder leicht nach Süden geneigte Flächen eignen sich am besten, da hier das Risiko für Erosion bei Starkregen tiefer ist und das Arbeiten leichter fällt als an Hanglagen. Viele Kulturpflanzen benötigen Windschutz in Form von Hecken, Mauern und Zäunen, vor allem in exponierten Lagen. Wind kann aber auch Schädlinge fernhalten, etwa bei Karotten. Wärmebedürftige Pflanzen finden an Mauern und Hausfassaden oder an tiefergelegten Beeten geeignete Standorte (Bross-Burkhardt, 2017).

Ein weiterer wichtiger Standortfaktor ist der Gartenboden: Dieser enthält idealerweise gleiche mineralische Anteile der Korngrössen Sand, Schluff und Ton. Für die Bodenfruchtbarkeit ist eine gut entwickelte Humus-Schicht in den obersten 10–30 cm des Gartenbodens zentral. (Franke et al., 2015).

Nutzung, Gestaltung, ökologisches Potential

Seit Jahrhunderten dienen Nutzgärten dem Anbau essbarer Kulturpflanzen. In gemeinschaftlich bewirtschafteten Gärten dienen Nutzgärten auch als sozialer Treffpunkt. Die Gestaltungsmöglichkeiten sind vielfältig: Kombinationen mit Zierpflanzen sind gängig. Auch die Nutzpflanzen können dekorative Funktionen übernehmen, etwa durch ihre Blüte, Früchte oder die ausgefallene Form und Farbe der vielen verfügbaren Sorten.



Eine bodenschonende Bewirtschaftung begünstigt den langfristigen Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, dessen Struktur sowie die Bodenfauna (Bio Suisse, 2018). Damit wird das ökologische Potenzial ausgeschöpft und sichergestellt, dass ein Nutzgarten seine Funktion als Anbaufläche erfüllen kann.

Naturnahe Elemente wie Trockenmauern, Hecken und Blumenwiesen erweitern nicht nur den ökologischen Wert der Anlage (Bio Suisse, 2018), sondern auch die strukturelle und gestalterische Vielfalt im und um den Nutzgarten.

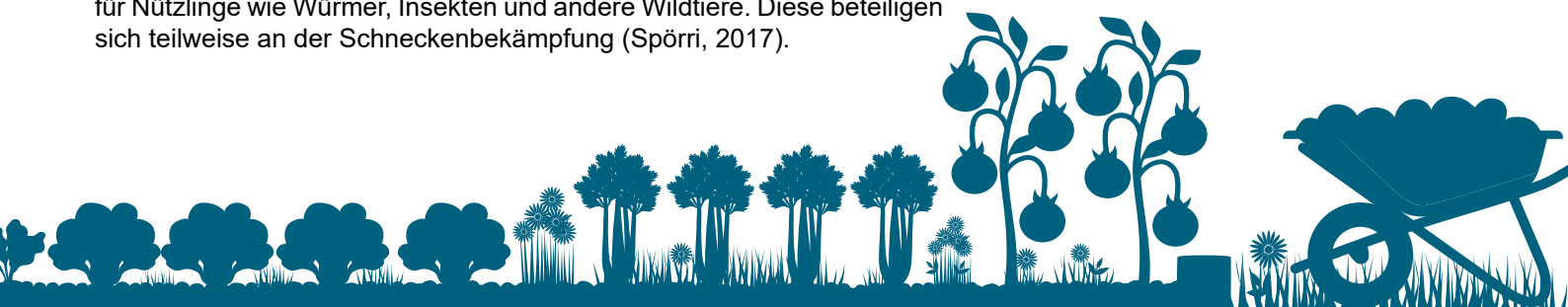
Eine Pflege, die unter langfristigem Schutz der Ressourcen Boden und Wasser sowie der Artenvielfalt eine Ernte im Nutzgarten ermöglicht, stellt den SOLL-Zustand dar. Bei der Wahl der Pflegemassnahmen ist der IST-Zustand der Fläche zu berücksichtigen, zum Beispiel die Qualität des vorhandenen Bodens.

Naturnahe Pflege

Eine schonende Bodenbewirtschaftung wirkt sich positiv auf das Bodenleben aus. Dazu gehört nebst den in den Pflegemassnahmen detailliert aufgeführten Aspekten eine an die Standortverhältnisse angepasste Bodenvorbereitung, eine möglichst organische Düngung und der Verzicht auf Herbizide (Bross-Burkhardt, 2017; Studer, 2010). Die Nutzfläche ist nach einer durchdachten Fruchtfolge zu bewirtschaften. Dadurch findet eine gleichmässige Nährstoffzehrung durch die Nutzpflanzen statt. Auch Rückständen, die Wachstum und Ertrag mindern, und bodenbewohnenden Schädlingen kann damit entgegengewirkt werden. In der Fruchtfolge rotiert auf vier Teilbeeten jedes Jahr die Bewirtschaftungsform in dieser Reihenfolge: Düngung, Anbau von Stark-, Mittel- und Schwachzehrern. Separiert davon existiert ein Dauerbeet. Platzsparende Kulturfolgen mit Vor-, Haupt- und Nachkultur auf ein- und derselben Fläche im Verlauf eines Jahres sind auch anwendbar (Franke et al., 2015).

Kulturpflanzen benötigen für ihr Wachstum eine Nährstoffversorgung durch Dünger. Mineralische Dünger sind nur in besonderen Fällen anzuwenden. Primär sind Kompost und weitere organische Materialien zu benutzen. Diese fördern die Bodenfauna und erhöhen den Humusgehalt zugunsten der Nutzpflanzen (Bross-Burkhardt, 2017). Ein Kompostieren vor Ort mit aus der Nutzgartenanlage anfallendem Grüngut führt zur teilweisen Schliessung des Nährstoffkreislaufs und es werden Ressourcen eingespart: Weniger Erde, Dünger oder Mulch müssen zugekauft werden, gleichzeitig entfällt die Grüngutentsorgung (Franke et al., 2015). Ein vorbeugender Pflanzenschutz wird durch nutzbringende Organismen und Pflege ihrer Lebensräume erreicht (Bio Suisse, 2018), ebenso durch die Wahl resistenter, toleranter oder widerstandsfähiger Pflanzensorten. Das aus dem Anbau resultierende Saatgut soll für die nächste Saison wiederverwendbar sein. Dies schont Ressourcen zur Produktion und Beschaffung des passenden Saatguts (Bross-Burkhardt 2017).

Ein Komposthaufen ist auch Lebensraum, Kinderstube oder Futterquelle für Nützlinge wie Würmer, Insekten und andere Wildtiere. Diese beteiligen sich teilweise an der Schneckenbekämpfung (Spörri, 2017).



Eine Mulchschicht wirkt als Schutz gegen einjährige Wildkräuter und Verdichtung, bewahrt die Bodenfeuchte und ist Nahrung für die Bodenfauna. Nach Möglichkeit ist Mulchmaterial aus dem hauseigenen Betrieb oder Garten zu verwenden. Eine Gründüngung hat ähnliche positive Eigenschaften, zusätzlich wird der Boden bis ins tiefe Erdreich durchwurzelt und beim Einsatz von Leguminosen mit Stickstoff angereichert. Im Winter verhindert sie die Nährstoffauswaschung. Die dafür eingesetzten Pflanzen sind oft gute Insektenweiden (Bross-Burkhardt, 2017).

Grundsätze zur naturnahen Pflege von Nutzgärten

- **Keine Herbizide**
- **Vorwiegend organisch düngen**
- **Boden schonend bewirtschaften**
- **Kompostieren vor Ort**
- **Nützlinge fördern**
- **Mulchen oder Gründüngung einsetzen**
- **Ressourcensparendes Wässern**
- **Kulturfolge anwenden**

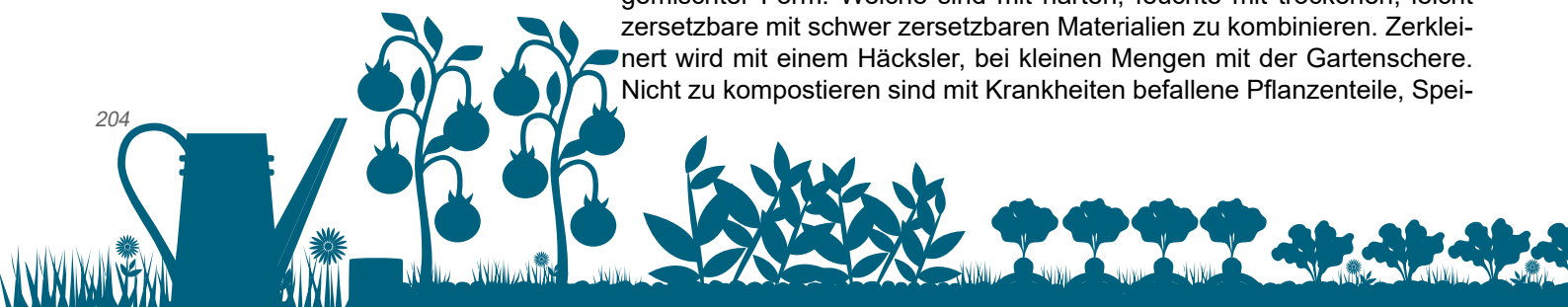
Pflegemassnahmen

Bodenvorbereitung und Aussaat

Im Herbst erfolgt die Grundbodenbearbeitung mit der Grabegabel: Damit wird das Erdreich gelockert. Die so bearbeitete Fläche soll im Winter nicht betreten werden, abgesehen von einer leichten Mulchung mit Ernteabfällen als Nahrung für Bodenlebewesen. Umgegraben werden soll nur auf schweren Böden, wo eine Lockerung nicht ausreicht. Die dabei an die Oberfläche gelangten Erdbrocken zerfallen nach dem Frost zu Krümeln, die im Frühjahr leicht zu handhaben sind. Mit dem Umgraben kann auch eine Gründüngung eingearbeitet oder Unkraut bekämpft werden. Die ca. 20 cm dicke, oberste fruchtbare Bodenschicht muss im Frühjahr für Ansaat oder Pflanzungen vorbereitet werden: Grosse Erdbrocken werden zerkleinert, die oberste Bodenschicht fein gekrümelt. Der Boden muss nach Niederschlägen abtrocknen. Die Bearbeitung nasser Böden kann zu verschmiertem Erdmaterial und damit zu Verdichtung führen. Die Aussaat erfolgt in Reihen. Nach anschliessendem Andrücken wird die Reihe mit dem Rechen locker geschlossen und mit feiner Brause angegossen. Durch Hacken hält man den Boden unkrautfrei. (Bross-Burkhardt, 2017).

Kompostieren

Nur geeignete Materialien sollen kompostiert werden, in zerkleinerter und gemischter Form: Weiche sind mit harten, feuchte mit trockenen, leicht zersetzbare mit schwer zersetzbaren Materialien zu kombinieren. Zerkleinert wird mit einem Häcksler, bei kleinen Mengen mit der Gartenschere. Nicht zu kompostieren sind mit Krankheiten befallene Pflanzenteile, Spei-



seabfälle, altes Brot, Laub von Walnuss und Eichen sowie samentrage-
de Wildkräuter; bei letzteren ergibt sich sonst ein hoher Jätaufwand. Der
Kompost ist ganzjährig zu befüllen sowie gut durchlüftet und feucht zu
halten, so dass er sich wie ein ausgedrückter Schwamm anfühlt. Rand-
zonen sind bei Bedarf zu befeuchten. Ist der Kompost im unteren Bereich
reif, muss für dessen Ernte der obere halbverrottete Teil in einen zweiten
Behälter umgefüllt werden. Der fertige Kompost ist zu sieben, da er noch
schwer zersetzbare Materialien enthalten kann. Diese können als Über-
tragungsmaterial von Mikroorganismen (Animpfen) für den neuen Kom-
post benutzt werden (Bross-Burkhardt, 2017).

Düngen

Gedüngt wird primär mit Kompost. Als grobe Mengenangabe gilt ein Ei-
mer pro Quadratmeter und Jahr. Die Nährstoffzusammensetzung hängt
vom kompostierten Material zusammen. Ebenfalls zu beachten sind die
abweichenden Nährstoffbedürfnisse der Kulturarten und -sorten. Das
Kompostmaterial wird oberflächlich eingehackt.

Jauche aus Brennnessel- oder Beinwellblättern wirkt rasch bei Stickstoff-
mangel. Grob zerkleinerte Blätter werden in einem Behälter mit 10 Litern
Wasser pro Kilogramm Pflanzenmaterial übergossen. Während ein bis
zwei Wochen gärt das Material. Es ist für den Einsatz bereit, wenn kei-
ne Schäumung mehr auftritt. Die fertige Jauche ist mit Wasser 1:10 zu
verdünnen und direkt auf das Erdreich zu giessen. Der Bodensatz des
Jauchebehälters eignet sich als Mulch.

Organische Dünger werden in kleinen Gärten eingesetzt, wo der Platz
für eine Kompostanlage fehlt. Hornprodukte sind nur bei stark zehrenden
Pflanzen wie Kohl und Tomaten einzusetzen. Mineraldünger kommen nur
bei zu tiefen pH-Werten des Bodens oder bei Kaliummangel zum Ein-
satz. Im ersten Fall sind Meeresalgenkalk, Kalkmergel oder ein anderes
Kalk-Düngemittel zu verwenden. Kaliummangel kann beim Fehlen tie-
rischer Düngemittel oder bei leichten Böden auftreten. Er ist an braun
verfärbten Blatträndern und –spitzen erkennbar. Wenn kaliumreiche Bein-
well-Jauche nicht ausreicht, ist ein Mineraldünger einzusetzen. Tonmehle
binden zu leichte Böden, wodurch die Bindung von Nährstoffen an die
Bodenpartikel verbessert wird (Bross-Burkhardt, 2017).

Mulchen / Gründüngung

Auf Gemüsebeeten benutzt man Rasenschnitt, Erntereste, Brennnesseln,
Beinwell, halb verrotteten Kompost und Rhabarberblätter. Unter Gehöl-
zen eignen sich kohlenstoffreichere Materialien wie Laub, Rindenmulch,
Holzhäcksel oder Stroh. Die Dicke der Mulchschicht ist nach Bodeneigen-
schaften, den Pflanzkulturen und der Jahreszeit anzupassen: Im Frühling
soll sich der Boden rasch erwärmen, was eine dünne Mulchschicht bed-
ingt. Auf sandigen Böden kann die Schicht dicker sein als auf schweren.
Nacktschnecken werden durch Mulchen begünstigt. Im Gemüsebeet ist
deshalb zeitweise gar nicht oder nur sehr dünn zu mulchen. Rasenschnitt
als Mulchmaterial ist mit anderem Material zu mischen, um die Luftdurch-
lässigkeit zu gewährleisten. Auf den Gebrauch von Wiesen-Schnittgut ist
zu verzichten, wenn dadurch Saatgut von Wildpflanzen auf die Anbauflä-
che übertragen wird.



Eine Gründüngung kann mit verschiedenen Pflanzen erfolgen – ausschlaggebend ist deren Zweck. Die Aussaat erfolgt in Reihen oder flächig. Im zweiten Fall wird die Saat mit dem Rechen in die aufgelockerte obere Bodenschicht eingeharkt. Die Ansaat ist festzudrücken. Dient die Gründüngung als Mulch, wird sie nach dem ersten Winter im Frühjahr mit Fräse oder Krail zerbröseln und auf dem Boden verteilt. Alternativ wird sie nicht zu tief als Flächenkompost mit Fräse oder Krail in die obere Bodenschicht eingearbeitet. Die Gründüngung kann auch als fruchtfolge-neutrales Element, also als mit Kulturpflanzen nicht verwandte Art, die Fruchtfolge auflockern. Wichtige Gründüngungspflanzen sind Phazelien, Buchweizen, Leguminosen und andere (Bross-Burkhardt, 2017).

Wässern

Eine Wassergabe kann sowohl durch Mulchen als auch Hacken der oberen Bodenschicht nach Regenfall ersetzt werden: Durch Unterbruch der Kapillaren im oberen Bodenbereich wird das Wasser länger im tieferen Boden zurückgehalten und verdunstet weniger rasch. Eine grössere Gabe mit weicher Brause alle paar Tage ist sinnvoller als jeden Tag wenig und oberflächlich zu giessen. Auch der Einsatz von Bewässerungssystemen zur gezielten Wassergabe in den Wurzelraum ist möglich (Bross-Burkhardt, 2017). Es wird empfohlen, am Morgen zu giessen, da nasse Blätter rasch trocknen und damit das Risiko für Pilzbefall sinkt, und da weniger Schnecken angelockt werden als bei abendlichem Giessen. Im Hochsommer wird eine Wassermenge von 20-30 Liter pro Quadratmeter empfohlen, dies ein- oder zweimal pro Woche (Franke et al., 2015).

Jäten

Im naturnahen Garten werden einjährige Wildkräuter gründlich, aber nicht mit Nulltoleranz abgehackt. Die Stängel- und Blätterreste können als Futter für Bodenlebewesen eingegraben werden. Wildkräuter, die sich über Ausläufer vermehren, sollten konsequent entfernt werden. Es soll vor allem gejätet werden, wenn der Boden trocken ist, da die Wildkräuter bei feuchter Witterung rasch wieder austreiben (Bross-Burkhardt, 2017).

Pflanzenschutz

Als vorbeugende Massnahme wird ausreichend gedüngt und gewässert. Weiter sind die Aussaat- und Pflanzzeiten einzuhalten. Die verwendeten Sorten sind den Standortverhältnissen anzupassen: So finden Sorten mit kurzer Entwicklungszeit Anwendung in Regionen mit kurzer Vegetationsperiode. Gewisse Pflanzen halten Schadorganismen fern, dies entweder direkt über das Ausscheiden bestimmter Stoffe oder durch das Anlocken von Tieren, welche sich von Schadorganismen ernähren. Auch der Komposthaufen dient als Habitat für Nützlinge (Bross-Burkhardt, 2017). Beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist die Betriebsmittelliste empfohlener Präparate des FiBL zu berücksichtigen (Tamm et al., 2018).



Massnahmen	Bemerkung	Zeitpunkt	Intervall	Material Maschinen
Boden lockern / umgraben	Umgraben nur bei schweren Böden Fläche im Winter nicht betreten	Herbst	1x / Jahr	Grabegabel, Spaten oder Pflug
Boden lockern	Nur abgetrocknete Erde bearbeiten	Frühjahr, vor Aussaat	1x / Jahr	Sauzahn, Grabegabel, Grubber, Hacke
Aussäen		Abhängig von Kulturpflanzenart und -sorte	Individuell	Rechen oder Särolle, Schlauch oder Giesskanne
Boden hacken	Unkrautbekämpfung und Luftversorgung des Bodens	Nach Ansaat	Nach Bedarf	Hacke
Kompostieren	Zerkleinerte und gut gemischte Materialien einbringen; feucht halten; fertigen Kompost sieben; Siebgut für Bodenimpfung	Laufend	Individuell	Gartenschere, Häcksler, Kompostbehälter, Schlauch oder Giesskanne, Rund- oder Wurfsieb
Düngen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Kompost, Jauche, Organischer Dünger; Hacke
Wässern	Wenige Male, dafür ausgiebig im Wurzelbereich giessen, im Hochsommer je 20-30 l / m ²	Bei Trockenheit	Nach Bedarf, bis 2x / Woche	Schlauch, Giesskanne, weiche Brause; evtl. Bewässerungssystem
Mulchen	Im Frühjahr nur dünne Schicht; Material abhängig vom Standort; Rasenschnitt mit anderem Material mischen	Nach Bedarf	Nach Bedarf	Mulchmaterial
Jäten	Wurzelunkräuter konsequenter jäten als Samenunkräuter	Bei trockenem Boden	Nach Bedarf	Gartenhacke
Pflanzenschutz	Nach Bedarf und Krankheit / Schädling, präventive Massnahmen ergreifen	Nach Bedarf	Individuell	Pflanzenschutzmittel, Feinzerstäuber

Tab. 32: Zusammenfassung der Pflegemassnahmen zur Optimierung des ökologischen Potentials für Nutzgärten



Gesetze und Richtlinien

- Pflanzenschutzverordnung (PSV).
- Aktuelle Betriebsmittellisten des FiBL für den biologischen Landbau oder für Kleingärten in der Schweiz (Tamm et al., 2018)
- Grün Stadt Zürich 2018. „Biologisch gärtnern – mit Positivliste
- Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngern (DüV) 916.171
- Düngerbuch-Verordnung WBF (DüBV) 916.171.1
- Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRv) 814.81 (Höchstmenge Kompost)

Förderungs- und Entwicklungsmassnahmen

Schattige, für den Nutzpflanzenanbau weniger geeignete Standorte werden oft von alleine durch heimische Wildpflanzen besiedelt (Bross-Burkhardt, 2017). Diese können in der Umgebung von Nutzpflanzen das Schädling-/Nützlingsverhältnis positiv beeinflussen. Es ist jedoch darauf zu achten, dass sich keine ausläuferbildenden Wildkräuter von dort in die Nutzfläche ausbreiten.

Das Anlegen von Mischkulturen, also das Anpflanzen und Pflegen mehrerer Nutzpflanzenarten auf der gleichen Fläche, hat viele Vorteile: Nebst der effizienten Nutzung des Bodens hinsichtlich Platz und Nährstoffnutzung führt das Nebeneinander verschiedener Arten zu positiven Wechselwirkungen, die es zugunsten einer besseren Ernte zu nutzen gilt. Gegenseitige Schädlingsabwehr und Bewahrung der Bodenfeuchte sind nur zwei Beispiele (Franke et al., 2015).

« Kulturfolge fördert den Bodenschutz und bringt kulinarische Abwechslung. »



Pflegemassnahmen



Naturnahe Pflege

- Keine Herbizide anwenden
- Mineraldünger nur in Spezialfällen anwenden
- Hauseigenen Kompost herstellen und verwenden
- Boden hacken und nur bei Bedarf umgraben
- Futterpflanzen für Nützlinge belassen
- Mulchen oder Gründüngung einsetzen
- Nach Regen Boden hacken
- Sinnvolle bewährte Fruchtfolge anwenden
- Bei Bedarf biologisch verträgliche Pflanzenschutzmittel anwenden



- Herbizideinsatz
- Mineraldünger anwenden
- Gesamte Erde, Dünger, Kompost oder Mulch zukaufen
- Boden in jedem Fall umgraben
- Keine Förderung von Nützlingen durch Futterpflanzen
- Keinen Mulch verwenden
- Boden nach Regen nicht hacken
- Anbau ohne bewährte Fruchtfolge
- Konventionelle Pflanzenschutzmittel verwenden



Ökologisch wertvoll

Qualitäten

Ökologie

Intakte Bodenfauna und Nützlinge. Verbrauch von Erde, Wasser und Dünger so minimal wie möglich

Gestaltung

Areal ist strukturreich gestaltet; Beet mit Mischkulturen. Unproblematische Wildkräuter werden toleriert.

Nutzung

Die Nutzpflanzen liefern einen Ertrag. Naturerlebnisse sind möglich

Ökologie

Boden mit nur wenigen Bodenorganismen; keine Nützlinge im Garten; Ressourcenverbrauch höher als nötig

Gestaltung

Areal ist übersichtlich aber monoton gestaltet; Beet enthält Monokulturen; keine Wildkräuter vorkommend

Nutzung

Die Nutzpflanzen liefern einen Ertrag. Keine Naturerlebnisse möglich.

Abb. 49: Pflegemassnahmen und entsprechende Qualitäten von Nutzgärten bei unterschiedlicher Ausschöpfung des ökologischen Potentials



Literatur

Abteilung Landschaft und Gewässer (Hrsg.). (2010). Merkblatt Ufergehölzpflege. Zugriff am 3.12.2018. Verfügbar unter: https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/umwelt_natur__landschaft/hochwasserschutz_1/gewaesserunterhalt_1/Merkblatt_Pflege_Uferbestockung.pdf

Agde, G., Degünther, H. & Hünnekes, A. (2013). *Spielplätze und Freiräume zum Spielen: ein Handbuch für Planung und Betrieb* (Praxis: Sport). (Deutsches Institut für Normung, Hrsg.) (4., vollständig überarbeitete Aufl.). Berlin: Beuth Verlag.

AGIN. (2018). AGIN (Invasive Neobiota): Bekämpfung und Entsorgung von Neophyten. Zugriff am 21.11.2018. Verfügbar unter: <https://www.kvu.ch/de/arbeitsgruppen?id=138>

Agridea. (2012). Hochstamm-Obstgärten planen, pflanzen, pflegen. Zugriff am 20.9.2018. Verfügbar unter: https://agridea.abacuscity.ch/abau-serimage/Agridea_2_Free/1189_9_D.pdf

ALN. (2014). *Merkblatt Hecken*. Zürich: Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz, Baudirektion Kanton Zürich. Zugriff am 5.4.2017. Verfügbar unter: http://www.aln.zh.ch/dam/audirektion/aln/fns/fns_div/praxishilfen_merkblatt/Merkblatt_Hecken.pdf.spooler.download.1402575169203.pdf/Merkblatt_Hecken.pdf

Amt für Wasser und Abfall (Hrsg.). (2009). Brunnenreinigung ohne nachteilige Einwirkung auf die Gewässer. Zugriff am 22.8.2018. Verfügbar unter: https://www.bve.be.ch/bve/de/index/direktion/organisation/awa/formulare_bewilligungen/Industrieabwasser.assetref/dam/documents/BVE/AWA/de/WASSER/Grundst%C3%BCcksentw%C3%A4sserung/Allgemein/BA_ig028_Brunnenreinigung_dt.pdf

AUE. (2004). *Umweltverträgliche Vegetationskontrolle Wegleitung für den herbizidfreien Unterhalt – Teil 1*. Liestal: Amt für Umweltschutz und Energie, Kanton Basel-Landschaft. Zugriff am 30.3.2017. Verfügbar unter: http://www.giftzwerg.ch/fileadmin/Dokumente/Umweltvertraegliche_Vegetationskontrolle_Teil_1_Wegleitung.pdf

Aufderheide, U. (2015). *Schöne Wege im Naturgarten - Wege, Plätze und Einfahrten als Lebensräume - Planen, Bauen, Gestalten*. Darmstadt: pala-Verlag.

AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (2013, Februar). Richtlinie und Praxishilfe Regenwasserentsorgung, Praxishilfe für Baubehörden und Planer, Anweisungen für private Fachleute mit Vollzugsaufgaben im Gewässerschutz. Zugriff am 22.11.2018. Verfügbar unter: https://awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/wasser/bewilligungen/versickerung/_jcr_content/contentPar/downloadlist/downloaditems/1420_1432716918504.spooler.download.1429105754234.pdf/Richtlinie_Regenwasserentsorgung.pdf

AWEL. (2018). Neobiota: Invasive Neophyten. Zugriff am 21.11.2018. Verfügbar unter: https://awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/biosicherheit_neobiota/neobiota/invasive_Neophyten.html

Bächtiger, J.-B. (2002). Pflanzenverwendung in der urbanen Landschaft: Pflanzplanung und -konzepte: Farben, Formen und Strukturen: Verwendung von Stauden, Gehölzen und Wechselflor. Wädenswil: HSW Hochschule Wädenswil.

BAFU & WSL. (2017). *Wandel der Landschaft*. Bern.

BAFU, Bundesamt für Umwelt. 2018. "Torffrei gärtnern: So gedeihen Pflanzen umweltschonend ohne Torf." Bundesamt für Umwelt BAFU. March 22, 2018. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wirtschaft-konsum/dossiers/torffrei-gaertnern.html>.

BAFU. (2003). *Regenwasser richtig nutzen – Möglichkeiten und Grenzen*. Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU.

BAFU. (2012). *Strategie Biodiversität Schweiz*. Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU.

BAFU. (2018). Torfausstieg. Zugriff am 25.3.2019. Verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-wirtschaft-und-konsum/fachinformationen-wirtschaft-und-konsum/torfausstieg.html>

Bau- und Umweltschutzdirektion Kanton Basel-Landschaft, Amt für Umweltschutz und Energie (Hrsg.). (2012). Pflege von Weihern - Wie entleeren? Wohin mit dem Schlamm? Zugriff am 20.8.2018. Verfügbar unter: http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Weiherbau/merkblatt-weierpflege%20KT%20BL.pdf

Bauch-Troschke, Z. (2000). *Brunnen, Wasserbecken und Wasserspiele* (... rund ums Haus). München: Callwey.

Bauer, D., Thiel, M., Kirpach, J.-C. & Klein, M. (2018). *Leitfaden Naturnahe Anlage und Pflege von Parkplätzen*. (Administration des Eaux et Forêts, Hrsg.). Luxembourg. Zugriff am 26.9.2018. Verfügbar unter: https://environnement.public.lu/dam-assets/fr/conserv_nature/publications/naturnahe_anlage_parkplaetzen/Brochure_naturnahe_anlage_parkplaetzen.pdf

Baumgarten, H. (2010). Freiraumentwicklung in einer Stadt mit Zukunft. *Stadt und Raum*, 5, 228 – 232.

Benz, R., Jucker, P., Koller, N., Kuchen, S., Berchtold, U. & Graf, R. (2015). *Hecken – Richtig pflanzen und pflegen*. AGRIDEA. Zugriff am 4.4.2017. Verfügbar unter: https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/1613_2_D.pdf?xet=1543208883801

Berliner Morgenpost. (2018). *Wildschweine saufen in Tempelhof aus Planschbecken: Abschuss*. Berlin. Zugriff am 23.8.2018. Verfügbar unter: <https://www.morgenpost.de/bezirke/tempelhof-schoeneberg/article214516509/Wildschweine-saufen-in-Tempelhof-aus-Planschbecken-Abschuss.html>

Biebing, S. (2018). Informationen zur Tigermücke. (Kantonales Laboratorium, Hrsg.). Zugriff am 5.12.2018. Verfügbar unter: <http://www.kantonslabor.bs.ch/dam/jcr:0330c603-6ed0-4b4a-a4f7-264ed34aab65/Informationen%20zur%20Tigerm%u00fccke%2013-5-2018.pdf>

Bio Suisse, ed. (2018). "Richtlinien Für Die Erzeugung, Verarbeitung Und Den Handel von Knospe-Produkten - Fassung Vom 1. Januar 2018." https://www.bio-suisse.ch/media/VundH/Regelwerk/2018/DE/rl_2018_1.1_d_gesamt_11.12.2017.pdf.

Birdlife. (2006). *Kleinstrukturen-Praxismerkblatt 3: Trockenmauern*. Zürich: Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz. Zugriff am 4.7.2017. Verfügbar unter: <http://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/trockenmauern.pdf>

Bohlen, R. & Fachvereinigung Bauwerks-Begrünung e. V. (2002). *Hinweise zur Pflege und Wartung von begrüntem Dächern*. (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau, Hrsg.). Bonn: FLL.

Borchardt, W. (2010). *Handbuch Pflanzen im Garten- und Landschaftsbau: Nadelgehölze, Laubgehölze, Stauden*. Berlin: Patzer.

Bornand, C., Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Suisse. Office fédéral de l'environnement & Switzerland. Federal Office for the Environment. (2016). *Rote Liste Gefäßpflanzen: gefährdete Arten der Schweiz* (Umwelt-Vollzug) (Band 1621). Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU.

Brenner, M. (2016). Stadt Zürich, Präsidialdepartement: Wem gehört Zürich? Zugriff am 9.5.2017. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/prd/de/index/statistik/publikationen-angebote/publikationen/webartikel/2016-11-10_Wem-gehoert-Zurich.html

Brinkforth, B. (1995). *Bodendecker für Gärten und Parkanlagen*. Stuttgart: Ulmer.

Bross-Burkhardt, Brunhilde. 2017. *Das große Ulmer Biogartenbuch*. Stuttgart: Ulmer.

Buchser, M. (2008). bfu-Dokumentation 2.019, Bäderanlagen. (Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu, Hrsg.). Verfügbar unter: https://www.bfu.ch/sites/assets/Shop/bfu_2.019.01_bfu-Fachdokumentation%202.019%20%E2%80%93%20B%C3%A4deranlagen.pdf

Buholzer, S., Nobis, M., Schoenenberger, N. & Rometsch, S. (2014). Liste der gebietsfremden invasiven Pflanzen der Schweiz. Zugriff am 21.11.2018. Verfügbar unter: https://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/neophyten/neophyten_diverses/BL_WL_2014_d.xls

Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2016). *Weisungen und Erläuterungen 2016 – Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV)*. Bern.

Burri, J. (2011). Blumenrasen - In aller Leute Garten. *gplus*, (10/2011).

Burri, J. (2013). Neuansaat der UFA Wildblumenwiese Original CH-G. Bioterra.

BUWAL. (2005). Verwendungsverbote für Unkrautvertilgungsmittel auf und an Strassen, Wegen und Plätzen, Faktenblatt Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Zugriff am 11.4.2017. Verfügbar unter: <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/350.pdf>

Deere & Company. (2017). Welche Vorteile bietet ein Mulchmäher? Zugriff am 12.7.2017. Verfügbar unter: https://www.deere.de/de_DE/industry/residential/learn_more/why_use_mulching/why_use_mulching.page

Delarze, R., Gonseth, Y. & Galland, P. (2008). *Lebensräume der Schweiz: Ökologie, Gefährdung, Kennarten* (2., vollst. überarb. Aufl.). Thun: Ott.

Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer (Hrsg.). (2005). Renaturierungs- und Unterhaltsarbeiten an Gewässern. Verfügbar unter: https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/umwelt__natur___landschaft/hochwasserschutz_1/gewaesserunterhalt_1/praxishilfe_renaturierungs-_und_unterhaltsarbeiten.pdf

Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer (Hrsg.). (2010). Merkblatt Mähen von Bachufern. *Umwelt Aargau*.

DRG e.V. (2018). Deutsche Rasengesellschaft - Pflege von Hausrasen. *Deutsche Rasengesellschaft*. Zugriff am 30.11.2018. Verfügbar unter: <https://www.rasengesellschaft.de/hausrasen-pflegemassnahmen.html>

Dujesiefken, D. (2012). *Die Häufigsten Irrtümer im Umgang mit Bäumen in der Baumpflege*. Schwerin: Institut für Baumpflege, bund Mecklenburg Vorpommern. Zugriff am 10.7.2017. Verfügbar unter: https://www.bund-mecklenburg-vorpommern.de/fileadmin/mv/PDF/Alleen/Tagungsbeitraege/2012/2012_Prof._Dr._Dirk_Dujesiefken.pdf

Ehsen, Björn & Müller. (2014). *Nadelgehölze und Rhododendron*. 3. erw. Aufl. Vol. II. BdB Handbuch. Schwarzenbek: Cadmos.

Elb, M. (2011). Baumschnittrichtlinien. (Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, Stadtgärtnerei, Hrsg.). Verfügbar unter: http://www.stadtgaertnerei.bs.ch/dam/jcr:46e3143c-7a1a-46b4-b96f-dff5cec14677/SF-Version%20Baumschnittrichtlinien_D40_Homepage.pdf

Endlicher, W. (2012). *Einführung in die Stadtökologie* (UTB Geographie, Ökologie, Stadtplanung, Umweltschutz). Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

Engel, M. (2011). *bfu-Fachdokumentation 2.026: Gewässer*. Bern: Beratungsstelle für Unfallverhütung. Zugriff am 20.8.2018. Verfügbar unter: http://www.bfu.ch/sites/assets/Shop/bfu_2.026.01_bfu-Fachdokumentation%202.026%20%e2%80%93%20Gew%C3%A4sser%20.pdf

Engel, M., Nyffenegger, R. & Meile, S. (2013). Spielräume – Tipps zur Planung und Gestaltung von sicheren, attraktiven Lebens- und Spielräumen. bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern. Zugriff am 22.10.2018. Verfügbar unter: http://www.bfu.ch/sites/assets/Shop/bfu_2.025.01_bfu-Fachdokumentation%202.025%20%E2%80%93%20Spielr%C3%A4ume.pdf

Enzkreis Landwirtschaftsamt (Hrsg.). (2015). Das Schneiden der Obstbäume. Zugriff am 11.12.2018. Verfügbar unter: <https://www.enzkreis.de/output/download.php?fid=179.6975.1.PDF>

Eppel-Hotz, A. (2016). *Pflegereduzierte Grünflächen: attraktive Lösungen mit Stauden und Ansaaten*. Mering: Forum Verlag Herkert GmbH.

ERZ. (2010). *Versickerung und Retention im Liegenschaftsbereich der Stadt Zürich*. Zürich: Entsorgung + Recycling Zürich.

Florineth, F. (2012). *Pflanzen statt Beton: Sichern und Gestalten mit Pflanzen* (2. völlig überarbeitete Auflage.). Berlin: Patzer.

Frank, Roman. (2007). "ADR - Allgemeine Deutsche Rosenneuheitenprüfung." Text. December 13, 2007. <http://www.adr-rose.de/index.htm>.

Franke, W., Kreuter, M.-L., Leyhe, U., Karl H. C. Ludwig, Markley, R., Kaub, R. et al. (2015). *Das grosse BLV Handbuch Garten: Expertenwissen zu allen Fragen der Gartenpraxis* (10., durchgesehene Auflage, Neuausgabe.). München: blv.

Franke, Wolfram, Kreuter, Leyhe, Ludwig, Markley, Kaub & Ott. (2015). *Das grosse BLV Handbuch Garten: Expertenwissen zu allen Fragen der Gartenpraxis*. 10., durchgesehene Auflage, Neuausgabe. München: blv.

Gabriel, I. (1986). *Obst und Beeren im Biogarten: gesunde und schmackhafte Früchte durch natürlichen Anbau* (Falken-Bücherei). Niedernhausen: Falken.

Gerber, T. (2014). Pioniergewässer mit Stöpsel. *Umwelt Aargau, Nr. 64*.

Gloor, S. (2014). Der ökologische Wert von Stadtbäumen bezüglich ihrer Bedeutung für die Biodiversität. SWILD - Stadtökologie, Wildtierforschung, Kommunikation.

Gloor, S., Bontadina, F., Moretti, M., Sattler, T. & Home, R. (2010). *BiodiverCity: Biodiversität im Siedlungsraum*. Bern: Bundesamt für Umwelt BAFU. Zugriff am 3.5.2017. Verfügbar unter: http://www.biodivercity.ch/Summary_BiodiverCity_2010.pdf

Grün Stadt Zürich (Hrsg.). (2014). Platz zum Spielen – Das Spielplatzkonzept von Grün Stadt Zürich. Zugriff am 25.10.2018. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/ted/Deutsch/gsz/Natur-%20und%20Erlebnisraeume/Publikationen%20und%20Broschueren/Spielplaetze/Spielplatzkonzept_V_2.7_Handbuch_def_mit_Seitenumbruch_Titelei.pdf

Grün Stadt Zürich. (2013a). *Wege und Plätze - Möglichkeiten im Garten*. No. 04/13. Zürich: Grün Stadt Zürich. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/angebote_u_beratung/publikationen/PublikationenBiodiversitaet.html

Grün Stadt Zürich. (2013b). *Wildsträucher – Wie sie gepflegt werden*. No. 04/13. Zürich: Grün Stadt Zürich. Zugriff am 6.7.2017. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/angebote_u_beratung/publikationen/PublikationenBiodiversitaet.html

Grün Stadt Zürich. (2014). Strassenbaumliste - empfohlene Baumarten. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/ted/Deutsch/gsz/Angebote%20und%20Beratung/Publikationen%20und%20Broschueren/Beratung/Strassenbaeume/2014_Strassenbaum-Liste%2c%20empfohlene.pdf

Grün Stadt Zürich. (2018). Förderprogramm Biodiversität - Mehr als Grün. *Stadt Zürich, Tiefbau- und Entsorgungsdepartement*. Zugriff am 11.12.2018. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/angebote_u_beratung/beratung/mehr-als-gruen.html

Gürke, J. (2014). *Blumenwiesen anlegen und pflegen – Pro Natura Praxis*. No. 21. Basel: Pro Natura.

Häseli, A., Weibel, F., Brunner, H., König, P. & Benninger, P. (2016). Merkblatt Biologischer Obstbau auf Hochstammbäumen. (Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Bio Suisse, Schweizer Vogelschutz SVS/ BirdLife Schweiz & Hochstamm Suisse, Hrsg.) *bioaktuell*, 7.

Heidger, C. (2006). *Empfehlungen für Bau und Pflege von Flächen aus Schotterrasen: aus der Arbeit der FLL-Arbeitsgruppe Schotterrasen* (Vers. für Internet-Abruf (Download)). Bonn: FLL.

Heinrich, A. & Messer, U. J. (2017). *Staudenmischpflanzungen: Praxis - Beispiele - Tendenzen* (2., überarbeitete Auflage.). Stuttgart: Ulmer.

Hilgenstock, F. & Witt, R. (2004). *Das Naturgarten-Baubuch*. München: Callwey.

Hosig, C. (2000). *Wasserbau im Kanton Zürich* (Band Gewässerunterhalt im Kanton Zürich). Zürich: Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL).

Inderwildi, E. & Glauser, C. (2017). *Wasser im Siedlungsraum*. BirdLife Schweiz.

Info Fauna. (2018). *Weiherpflege. info fauna, Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz*. Zugriff am 22.8.2018. Verfügbar unter: <http://www.karch.ch/karch/de/home/amphibien-fordern/weiherbau/weiherpflege.html>

JardinSuisse (Hrsg.). (2018). *Schweizer Qualitätsbestimmungen für Baumschulpflanzen und Stauden, Ziergehölze (inkl. Rosen), Obstgehölze, Beeren, Reben, Forstgehölze (inkl. Wildgehölze), Stauden*. Verfügbar unter: https://www.jardinsuisse.ch/documents/1874/Qualitätsbestimmungen_1M%C3%A4rz2018_definitiv_d.pdf

JardinSuisse. (2018). *Anlage eines Gartenteiches. Wie lege ich einen Gartenteich an*. Zugriff am 20.7.2018. Verfügbar unter: <http://www.pflanzanleitung.ch/de/pflanzanleitungen/gartenteich.php>

Joos Reimer, K. (2012). *Sommerschnitt kontra Winterschnitt an Bäumen, Vor- und Nachteile der verschiedenen Schnittzeiten*. Bund Schweizer Baumpflege. Zugriff am 18.9.2018. Verfügbar unter: http://www.baumpflege-schweiz.ch/pdf/sommer_winterschnitt.pdf

Jörg, E. (2018). *Invasive Neophyten*. Zugriff am 21.11.2018. Verfügbar unter: <http://www.neophyt.ch>

Jost, A., Känzig-Schoch, U. & Trachsel, D. (2018). *Wildfallen im Siedlungsraum - Gefahren, Hindernisse, Lösungen*. (Pro Natura Seeland, Hrsg.).

Juillerat, L. & Vögeli, M. (2006). *Pflege alter Bäume zum Erhalt der Totholzkäfer im Stadtgebiet*. Neuchâtel: Centre Suisse de Cartographie de la Faune CSCF.

Jung, Kröll, Sommer, Meuser, Angerbauer, Dillig et al. (2004). *Naturnaher Umgang mit Niederschlagswasser, Konzeption und ausgeführte Beispiele*. (Ministerium für Umwelt und Forsten, Hrsg.). Zugriff am 27.11.2018. Verfügbar unter: https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Publikationen/Naturnaher_Umgang_mit_Nwasser.pdf

Kanton Luzern. (2017). *Einheimische Heckensträucher und landschaftstypische Bäume*. Dienststelle Landwirtschaft und Wald. Zugriff am 21.11.2017. Verfügbar unter: https://lawa.lu.ch/-/media/LAWA/Dokumente/download/Download_Landwirtschaft/Landschaftsqualitaetsbeitraege/AN_Einheimische_Heckenstraeucher_und_landschaftstypische_Baeume.pdf?la=de-CH

Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL (Hrsg.). (2007, September). Öffentliche Schwimmbäder, Umweltschutz in Ihrem Betrieb. Zugriff am 25.9.2018. Verfügbar unter: https://awel.zh.ch/inter-net/audirektion/awel/de/betriebe_anlagen_baustellen/betriebe/branchen/sport_und_freizeit/_jcr_content/contentPar/downloadlist/download-items/_ffentliche_schwimmb.spooler.download.1285433484000.pdf/MB_Schwimmbaeder.pdf

Kappeler, T. (o. J.). *Hecken pflegen - aber richtig*. Natur- und Vogelschutz Hinterkappelen und Umgebung NVH. Zugriff am 5.4.2017. Verfügbar unter: http://nvw.birdlife.ch/Berichte/Heckenpflege_05.pdf

karch. (2013). Amphibienschutz in Entwässerungsanlagen. Zugriff am 23.11.2018. Verfügbar unter: <http://www.karch.ch/karch/de/home/amphibien-fordern/in-entwasserungsanlagen.html>

Kindler, P., Horch, P., Glauser, C. & Graf, R. (2014). *Schnitt von Sträuchern und Hecken in Siedlungen: Wann und wie?*. Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz & Schweizerische Vogelwarte Sempach. Zugriff am 14.6.2017. Verfügbar unter: <http://www.vogelwarte.ch/de/voegel/ratgeber/vogelfreundlicher-garten/schnitt-von-straeuchern-und-hecken-in-siedlungen>

Kistler, C., Gloor, S. & Tschanz, B. (2013). *Hauskatzen und Wildtiere im städtischen Umfeld - Übersicht über die aktuelle wissenschaftliche Literatur*. Zürich: SWILD Zürich.

Kolb, W. (2016). *Dachbegrünung: Planung, Ausführung, Pflege*. Stuttgart: Ulmer.

Koller, Martin. (2016). "Merkblatt Biologischer Pflanzenschutz." Edited by Grünstadt Schweiz. http://www.grünstadt.ch/images/merkblaetter/Merkblatt_Bio-Pflanzenschutz_2016.pdf.

Kreuter, M.-L. (2016). *Der Biogarten: das Original* (27. überarbeitete und erweiterte Auflage.). München: blv.

Kumpfmüller, M. & Hloch, J. (2008). Wege zur Natur im Siedlungsraum -Grundlagenstudie. (Amt der Oö. Landesregierung, Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Naturschutz, Hrsg.). Zugriff am 17.10.2018. Verfügbar unter: https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/n_wegezuratur.pdf

Kuster, A. & Rebmann, E. (2013). *Konzept zur Pflege von Grünflächen an Strassen*. ZHAW, Bioterra (unveröffentlicht).

Kuster, S. (2016). Gratis aus dem Schoss der Natur – und das auch mit in der Stadt. *az Aargauer Zeitung*.

Lichtenhahn, M., Berner, A. & van der Berge, P. (1999). *Nährstoffversorgung im Biogemüsebau*. Frick: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).

Löffel, K., Meier, C., Hofmann, A. & Cigler, H. (2009). Praxishilfe zur Aufwertung und Neuschaffung von Laichgewässern für Amphibien. (Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz, Hrsg.). Zugriff am 20.8.2018. Verfügbar unter: https://aln.zh.ch/dam/audirektion/aln/fns/fns_div/praxishilfen_merkblatt/Praxishilfe_Amphibienlaichgewaesser.pdf.spooler.download.1402575216414.pdf/Pra

xishilfe_Amphibienlaichgewaesser.pdf

Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Padruot, F. & Niggli, U. (2002). Soil FertilityvBiodiversity in Organic Farming. *Science*, 296 (5573), 1694–1697. <https://doi.org/10.1126/science.1071148>

Mahabadi, M. (2000). *Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Fassadenbegrünungen mit Kletterpflanzen*. Bonn: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. - FLL.

Markley, R. (2014). *Das grosse BLV Handbuch Rosen: Expertenwissen zu Sorten, Gestaltung und Pflege* (Völlig überarb. Neuausg.). München: BLV Buchverlag.

Martin, U. (2017). Friedhöfe als Todesfallen für Eichhörnchen. *Berliner Woche*. Zugriff am 27.8.2018. Verfügbar unter: https://www.berliner-woche.de/zehlendorf/c-bauen/friedhoeffe-als-todesfallen-fuer-eichhoernchen_a134979

Maurer, J. & Wieland, S. (2018). Sachgerechter Obstbaumschnitt. (Inforama Oeschberg, Fachstelle für Obst und Beeren, Hrsg.). Zugriff am 20.9.2018. Verfügbar unter: https://www.inforama.vol.be.ch/inforama_vol/de/index/beratung/beratung/beratungsgebiete/obst_beeren/gartenobstbau.assetref/dam/documents/VOL/Inforama/de/Dokumente/Beratung/Obst_Beeren/Erwerbsobstbau/broschuere-obstbaumschnitt.pdf

Meile, S. (2013). Sicherheitsaspekte: Klein-Gewässer auf Spielplätzen, 5. Fachtagung und Erfa-Workshop: „Wasser auf Spielplätzen“. Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU. Zugriff am 15.8.2018. Verfügbar unter: https://www.bfu.ch/de/Documents/03_Fuer_Fachpersonen/12_Spielplatzgeraete/Fachtagung130625/05_Stefan%20Meile_Kleingewaesser.pdf

Merkblatt Asthaufen. (2016). Labiola – Ein gemeinsames Programm von Landwirtschaft Aargau und der Abteilung Landschaft und Gewässer. Zugriff am 20.6.2017. Verfügbar unter: https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/dfr/dokumente_3/landwirtschaft_2/umweltprojekte/naturnahe_landwirtschaft_1/merkblaetter_labiola/03_Labiola_MB_Asthaufen_okt16.pdf

Mermod, M., Zumbach, S., Borgula, A., Krummenacher, E., Lüscher, B., Pellet, J. et al. (2011). Praxismerkblatt Artenschutz, Gelbbauchunke *Bombina variegata*. (karch Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, Hrsg.). Zugriff am 6.12.2018. Verfügbar unter: http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Praxismerkblaetter/Amphibien/Praxismerkblatt%20Gelbbauchunke.pdf

Meyer, A., Dusej, G., Monney, J.-C., Billing, H., Mermod, M., Jucker, K. et al. (2011a). *Praxismerkblatt Kleinstrukturen Holzhaufen und Holzbiegen*. Neuenburg: karch Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz. Zugriff am 30.3.2017. Verfügbar unter: http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Praxismerkblaetter/Reptilien/Praxismerkblatt_Holzhaufen.pdf

- Meyer, A., Dusej, G., Monney, J.-C., Billing, H., Mermoud, M., Jucker, K. et al. (2011b). *Praxismerkblatt Kleinstrukturen Steinhaufen und Steinwälle*. Neuenburg: karch Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz. Zugriff am 30.3.2017. Verfügbar unter: http://www.unine.ch/files/live/sites/karch/files/Doc_a_telecharger/Praxismerkblaetter/Reptilien/Praxismerkblatt_Steinhaufen.pdf
- Meyer, S. (2010). *Stichwort Wildsträucher*. ökoforum Umweltberatung, Stadt Luzern.
- Meyer, S. (2015). Stichwort Naturnaher Gartenteich. (öko-forum Umweltberatung Luzern, Hrsg.). Zugriff am 20.8.2018. Verfügbar unter: <http://umweltberatung-luzern.ch/sites/default/files/naturnahergartenteich.pdf>
- Müller, P., Suter, T., Vavassori, L., Engeler, L., Feijoó, F., Flacio, E. et al. (2015). Nationales Programm zur Überwachung der asiatischen Tigermücke, Zwischenbericht 2014. Zugriff am 5.12.2018. Verfügbar unter: <https://team.swisstph.ch/share/s/vNXR5IT-Ra-kFOeuvQwO2Q>
- Nentwig, W., Turolla, F., Jörg, E., Küffer, N. & Bendel, M. (2009). Invasive Pflanzen und Tiere. (Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern AUE, Hrsg.). Zugriff am 26.9.2018. Verfügbar unter: http://www.neophyt.ch/pdf/Invasive_Pflanzen_und_Tiere.pdf
- Niesel, A. (2011). Grünflächen-Pflegemanagement: dynamische Pflege von Grün (Fachbibliothek Grün) (2.Aufl.). Stuttgart: Ulmer.
- Oberholzer, A. & Lässer, L. (2003). *Gärten für Kinder: naturnahe Kindergarten- und Schulanlagen, Hausgärten und Spielplätze* (4. überarbeitete und neu gest. Aufl.). Stuttgart: Ulmer.
- Ökostation Freiburg. (2018). Freiburg blüht auf - Projekte der Ökostation. *Ökostation*. Zugriff am 30.8.2018. Verfügbar unter: https://www.oekostation.de/de/projekte/freiburg_blueht_auf.htm
- Pammer, S. (2015). Weidenhäuser bauen. *Landwirt – die Fachzeitschrift für die bäuerliche Familie*. Zugriff am 13.11.2018. Verfügbar unter: <https://www.landwirt.com/Weidenhaeuser-bauen,,15553,,Bericht.html>
- Pappler, M. & Witt, R. (2001). *Natur-Erlebnis-Räume: neue Wege für Schulhöfe, Kindergärten und Spielplätze*. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Philipps, U. (2018). Die Gefahren der Lichtverschmutzung – Die Nacht ins rechte Licht rücken. *Milan*, (1_2018).
- Phytopathologie Obst- und Gemüsebau Agroscope Wädenswil. (2015). Hygiene, Überwachung, Sanierung - Bausteine des erfolgreichen Feuerbrandmanagements. (Agroscope, Hrsg.). Zugriff am 20.9.2018. Verfügbar unter: <https://www.agroscope.admin.ch/dam/agroscope/de/dokumente/themen/pflanzenbau/obstbau/feuerbrand/broschue-re-hygiene-ueberwachung-sanierung.pdf.download.pdf/Hygiene,%20%C3%9Cberwachung,%20Sanierung%20%E2%80%93%20.pdf>
- Pirc, H. (2011). *Alles über Gehölzschnitt: Ziergehölze, Obst, Formschnitt* [2., neu bearb. Aufl.]. Stuttgart: Ulmer.
- Pirc, H. (2017). *Alles über Gehölzschnitt: Ziergehölze, Obst- und Formschnitt*. [3. Auflage]. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- Polak, P. (2014). Wiesen und Rasen – Von der Ansaat bis zur Pflege. Land Niederösterreich, Abt. Umwelt- und Energiewirtschaft.

- Polak, P. (2018). *Handbuch Wasser im Garten: Wasser sparen, nachhaltig nutzen, Teiche und Biotope planen und anlegen*. Innsbruck: Löwenzahn.
- Pywell, R. F., Bullock, J. M., Walker, K. J., Coulson, S. J., Gregory, S. J. & Stevenson, M. J. (2004). Facilitating grassland diversification using the hemiparasitic plant *Rhinanthus minor*. *Journal of Applied Ecology*, 41 (5), 880–887. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00940.x>
- Rask, A. M. & Kristoffersen, P. (2007). A review of non-chemical weed control on hard surfaces. *Weed Research*, 47 (5), 370–380. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2007.00579.x>
- Reisner, Y. & Farrèr, C. (2016). *Biotopverbundkonzept Kanton Basel-Stadt - Naturkorridore für Tiere und Pflanzen*. Zugriff am 30.8.2018. Verfügbar unter: http://www.bs.ch/dam/jcr:7f2ec225-b94f-4ca6-9d19-51f2ed-c8281e/Stadtgaertneri_Biotopverbundkonzept_2016_VersionInternet.pdf
- Richard, P. (2002). *Lebendige Naturgärten: planen, gestalten, pflegen*. Aarau, Schweiz: AT Verlag.
- Rieder, M. (2014a). *Kletterpflanzen zur Fassadenbegrünung – Mehr als nur grüne Fassade*. Wien: Die Wiener Volkshochschulen GmbH.
- Rieder, M. (2014b). *Wiesen zum Geniessen – Die Naturwiese im eigenen Garten*. Die Wiener Volkshochschulen. Zugriff am 4.4.2017. Verfügbar unter: <http://www.umweltberatung.at/downloads/wiesen-zum-geniesen-infobl-garten.pdf>
- Roloff, A. & Kehr, R. (2013). *Bäume in der Stadt: Besonderheiten, Funktion, Nutzen, Arten, Risiken*. Stuttgart: Ulmer.
- Ruckstuhl, M., Balmer, H., Wittmer, M., Fürst, M., Studhalter, S., Hose, S. et al. (2010). *Pflegeverfahren - Ein Leitfaden zur Erhaltung und Aufwertung wertvoller Naturflächen*. Zürich: Grün Stadt Zürich, Fachbereich Naturschutz. Zugriff am 24.9.2018. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/ted/Deutsch/gsz/Natur-%20und%20Erlebnisraeume/Publikationen%20und%20Broschueren/Stadtnatur/Pflegeverfahren/Pflegeverfahren_Bericht_web.pdf
- Rudin, M. & von Hirschheydt, J. (2014). Katzen und Vögel – Merkblatt. Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz.
- Schaefer, M. (2012). *Wörterbuch der Ökologie* (5. neu bearb. und erweiterte Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Schierenbeck, J. (2004, Oktober 26). Pflege von Hecken. *Gartenakademie Rheinlandpfalz*. Zugriff am 6.4.2017. Verfügbar unter: <http://www.gartenakademie.rlp.de/Internet/global/themen.nsf/b81d6f06b181d7e-7c1256e920051ac19/f4cd4d2a6fa0cf97c1256f39002d0bcf?OpenDocument>
- Schmid, H. (2012). *Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht* (2., überarb. Aufl.). Sempach: Schweizerische Vogelwarte.
- Schmid, H. (2016). Vogelkollisionen an Glas vermeiden. BirdLife Schweiz. Verfügbar unter: <https://www.vogelwarte.ch/de/voegel/ratgeber/gefahren-fuer-voegel/vogelkollisionen-an-glas-vermeiden>

Scholl, I. (2013). *Natur findet Stadt – Naturnahe Umgebung: Leitfaden*. St. Gallen: Amt für Umwelt und Energie, Gartenbauamt, Stadtplanungsamt. Zugriff am 12.6.2017. Verfügbar unter: http://www.stadt.sg.ch/home/raum-umwelt/bauen-sanieren/natur-stadt/_jcr_content/Par/download-list_0/DownloadListPar/download_0.ocFile/Brosch%C3%BCre%20Naturnahe%20Umgebung_WebA4.pdf

Scholl, I., Zahner, M. & Kull, R. (1997). *Bauen mit Natur Fassadenbegrünung*. Winterthur: Umweltschutzamt der Stadt St. Gallen & Beauftragter für Umweltschutz der Stadt Winterthur.

Scholl, I., (2013). "Merkblatt Gärtnern in Der Stadt." Amt für Umwelt und Energie, Gartenbauamt, Stadtplanungsamt. https://www.stadt.sg.ch/home/raum-umwelt/bauen-sanieren/natur-stadt/_jcr_content/Par/download-list_0/DownloadListPar/download_5.ocFile/140429_MM_Merkblatt_G%C3%A4rtnern_in_Stadt.pdf.

Schulz, H.-J. & Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau. (2010). *Baumkontrollrichtlinien: Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen* (FLL-Regelwerk) (2. Ausg.). Bonn: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau eVFL.

Schwarzenbach, Y. (2014). Der Baum als vielfältiger Lebensraum. Zugriff am 19.8.2018. Verfügbar unter: <https://vlzh.ch/images/stories/gruenforum2014/gruenforum-2-2014.pdf>

Schweizerischer Bundesrat. (2008). *Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV)*.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. (2011). *Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern: Anforderungen und ergänzende Bestimmungen für Bau und Betrieb = Eau et installations de régénération de l'eau dans les piscines publiques* (Norm / SIA) (Ausg. 2011., Band 285/9:2011, 546 385/9). Zürich: SIA.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. (2013). *Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum* (Norm / SIA) (Band 491). Zürich: SIA.

Seipel, Holger, Schmitt, Bietenbeck & Kruse. (2017). *Fachkunde für Garten- und Landschaftsbau. [Lehr- und Arbeitsbuch]*. 7., überarbeitete und erweiterte Auflage. Hamburg: Verlag DrFelix Büchner.

Sektion Jagd und Fischerei. (2014). Über die Fischerei im Kanton Aargau. Zugriff am 28.11.2018. Verfügbar unter: https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/jagd_fischerei/fischerei_1/aus_und_weiterbildung_2/broschuere_fischerei_ag-teil.pdf

SFG. (2010). *Broschüre Gebäudebegrünung: Dach Fassade Innenraum*. Thun: Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung SFG. Zugriff am 6.12.2017. Verfügbar unter: http://www.sfg-gruen.ch/images/content/publikationen/SFGBroschuere_de.pdf

Siewniak, M. & Kusche, D. (2009). *Baumpflege heute* (5., überarb. Aufl.). Berlin: Patzer.

Speiser, B., Tamm, L. & Roggli, M. (2018). Positivliste - Betriebsmittelliste für biologische Kleingärten. (Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Hrsg.). Zugriff am 3.10.2018. Verfügbar unter: <https://shop.fibl.org/chde/mwdownloads/download/link/id/1099/>

Spörri, Sidonie. (2017). "Von Pilzen und Würmern: Die Nützlinge im Komposthaufen." *umweltnetz-schweiz.ch*. July 14, 2017. <https://www.umwelt-netz-schweiz.ch/themen/bildung/2589-von-pilzen-und-wuermern-die-nuetzlinge-im-komposthaufen.html>.

Stabilizer 2000 GmbH. (2017a). *Infoblatt: Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen bei STABILIZER-Wegedecken*. Stabilizer 2000 GmbH. Zugriff am 11.12.2017. Verfügbar unter: http://www.stabilizer-wege.de/wp-content/uploads/2017/01/Pflege-Stabilizer-Wegedecken_S%C3%BCddtl.pdf

Stabilizer 2000 GmbH. (2017b). *StaLok-Concentrate: Technische Hinweise*. Stabilizer 2000 GmbH. Zugriff am 11.12.2017. Verfügbar unter: http://www.stabilizer2000.com/wp-content/uploads/2017/01/StaLok-Concentrate_Technische_Hinweise_DE.pdf

Stadt Baden, Stadtökologie. (2015). *Natur findet Stadt: Baustein für Baustein zurück zur Natur – Eine Anleitung*. Baden: Stadt Baden, Stadtökologie. Zugriff am 5.7.2017. Verfügbar unter: http://www.naturfindetstadt.ch/sites/default/files/2018_massnahmenkatalog_gesamt_naturfindetstadt.pdf

Stadt Zürich. (2018). Schotterrasen. *Stadt Zürich, Tiefbau- und Entsorgungsdepartement*. Zugriff am 28.9.2018. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/taz/erhalten/standards_stadtraeume_zuerich/elementkatalog_auswahl/vegetation/gruenflaechen/schotterrasen.html

Stiftung zum Schutze unserer Fledermäuse in der Schweiz. (2018). Wasserfledermäuse nutzen Vernetzungskorridore. *Stiftung Fledermausschutz*. Zugriff am 30.8.2018. Verfügbar unter: http://www.fledermausschutz.ch/Schutz/Vernetzungskorridor_ZH_218.html

Stocker, M. & Meyer, S. (2012). *Wildtiere: Hausfreunde und Störenfriede* (1. Auflage.). Bern: Haupt Verlag.

Studer, Ute. (2010). *Mein Garten - biologisch und naturnah*. Gartenbuch Bioterra. Zürich: Bioterra.

Stünzi, P. (2011). Kreativer Umgang mit Wechselflor. *Dergartenbau*, 2011 (39), 2–5.

Stutz, C. J. (2014). Mäuse wirksam regulieren mit dem Schermaus-Abc. (Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Hrsg.) *bioatkuell*, 1.

Tamm, L., Speiser, B., Roggli, M., Bickel, R., Maurer, V., Schneider, C. et al. (2018). Betriebsmittelliste des FiBL für den biologischen Landbau, Ausgabe Schweiz. (Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Hrsg.). Zugriff am 24.9.2018. Verfügbar unter: <https://shop.fibl.org/chde/mwdownloads/download/link/id/52/>

Timmermann, U. (2007). *Fachbericht zu Planung, Bau und Instandhaltung von Wassergebundenen Wegen*. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. - FLL.

Toman, D. & Lagoda, M. (2016). *Wasser: Ideen für den Garten: Praxis von Minibrunnen bis Naturpool*. München: blv.

Tschander, B. (2007). *Flachdachbegrünungen in der Stadt Zürich, Bericht zur Erhebung der ökologischen Qualität, unveröffentlicht*. Zürich: Grün Stadt Zürich.

Umwelt Zentralschweiz (Hrsg.). (2011). *Bäche pflegen und aufwerten*.

Umweltbüro Grabher. (2009). *Naturnahe Gartenteiche, Ökosystem im Garten. Naturtipps - Naturschutz und Artenschutz in der Praxis*. Zugriff am 11.12.2018. Verfügbar unter: <http://www.naturtipps.com/gartenteich.html>

Umweltinstitut München e.V. (Hrsg.). (2018). *Naturnahe Gärten - Wervoller Lebensraum für Pflanzen und Tiere*. Zugriff am 15.10.2018. Verfügbar unter: https://www.umweltinstitut.org/fileadmin/Mediapool/Druckprodukte/Landwirtschaft/PDF/Faltblatt_Naturgarten_web.pdf

Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute. (2000). *Alleebäume = Arbres d'alignement*. Zürich: Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute.

Verschwele, A. (2012). *Unkräuter auf Wegen und Plätzen und ihre Bekämpfung*. Braunschweig: 25. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und –bekämpfung. Verfügbar unter: https://openagrar.bmel-forschung.de/servlets/MCRFileNodeServlet/Document_derivate_00008727/1742-7052-1-PB.pdf

Vogt, C. (2013). *Die 10 goldenen Regeln beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln*. Zugriff am 5.12.2018. Verfügbar unter: https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/chemikalien/fachinfo-daten/merkblatt_die_10goldenenregelnbeimeinsatzvonpflanzenschutzmittel.pdf.download.pdf/merkblatt_die_10goldenenregelnbeimeinsatzvonpflanzenschutzmittel.pdf

VSSG. (2012). *Kennzahlen Pflegekosten öffentliches Grün*. Gelterkirchen: Vereinigung Schweizerischer Stadtgärtnereien und Gartenbauämter.

Weber, D. (2011). *Schutz der kleinen Säugetiere, eine Arbeitshilfe*. Verfügbar unter: https://www.ag.ch/umwelt-aargau/pdf/UAG_So_36.pdf

Wegmann, L. & Kambor, H.-J. (2016). *Merkblatt Brunnenreinigung ohne Umweltschaden*. (Amt für Umweltschutz und Energie, Fachstelle Betriebe, Hrsg.).

Wegmann, L. & Tresp, J. (2012). *Brunnenreinigung mit oder ohne Chemikalien? - eine Entscheidungshilfe*. (Amt für Umweltschutz und Energie, Hrsg.). Zugriff am 15.8.2018. Verfügbar unter: <https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/chemikalien/brunnenreinigung>

Wegmann, L. (2017). *Reinigung von Brunnen und Fassaden*. Liestal: Amt für Umweltschutz und Energie, Basel Landschaft.

Weitzer, C. & Doppler, F. (1998). *Untersuchungen über die Wirksamkeit von Pflanzen in Einzugsgebieten des Forsttechnischen Dienstes der Wildbach- und Lawinenverbauung*. Inst. für Landschaftsplanung u. Ingenieurbio-logie.

Wermelinger, B. (2010). "Baumkrankheiten: Vollständige Liste." Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. August 26, 2010. <https://www.wsl.ch/de/services-und-produkte/beratung-und-gutachten/baumkrankheiten-vollstaendige-liste.html>.

Wildermuth, H. & Küry, D. (2009). Libellen schützen, Libellen fördern, Leitfaden für die Naturschutzpraxis. (Schweizerische Arbeitsgemeinschaft Libellenschutz (SAGLS), Hrsg.). Zugriff am 5.12.2018. Verfügbar unter: https://libellenschutz.ch/images/info_material/sagls-broschuere/LibellenTotalID.pdf

Winkler & Leutert. (1995). *Leitfaden Umwelt: Naturnahe Gestaltung im Siedlungsraum*. Bern: BUWAL.

Winter, T. (2014). Merkblatt Fließgewässer. *Stiftung Wirtschaft und Ökologie SWO*. Zugriff am 17.7.2018. Verfügbar unter: <https://bildung.stiftungswow.ch/course/view.php?id=93>

Witt, R. (2015). *Nachhaltige Pflanzungen und Ansaaten: Kräuter, Stauden und Sträucher* (4., komplett überarbeitete und erweiterte Auflage.). Ottenhofen: Naturgarten Verlag.

Witt, R. (2010). *Naturnahe Rosen: Band 1 – Strauchrosen*. Ottenhofen: Naturgarten Verlag.

Witt, R. (2011). *Naturnahe Rosen: Band 2 – Kletter- und Kleinstrauchrosen*. Ottenhofen: Naturgarten

Wresowar, M. & Sieghard, M. (2000). *Studie über die Auswirkung stickstoffhaltiger Auftaumittel - Auswirkungen auf Boden und Bewuchs - Vergleich mit herkömmlichen Auftaumitteln*. Wien: BOKU Wien, Waldökologie. Zugriff am 19.12.2017. Verfügbar unter: <https://www.wien.gv.at/kontakte/ma22/studien/pdf/auftau.pdf>

WWF. (2007). *Lebendige Trockenstandorte mit Sand Kies und Schotter*. Zürich: WWF Schweiz. Zugriff am 11.4.2017. Verfügbar unter: http://assets.wwf.ch/downloads/priv_ruderalflaechen_1.pdf

Zimmermann, A. (2015). *Landschaft konstruieren: Materialien, Techniken, Bauelemente* (3., überarb. u. erw. Auflage.). Basel: Birkhäuser.

Zuber, R. (2013). *Streusalz: Auswirkungen auf Stadtbäume. Literaturstudie. Bericht im Auftrag des VSSG*. Kirchberg: VSSG Geschäftsstelle. Zugriff am 19.7.2017. Verfügbar unter: http://www.vssg.ch/documents/B_StrB_Streusalz_Auswirkungen_Stadtbaeume_2013.pdf

Zumsteg, M., Bächli, D., Coradi Nock, S., Faiss, J., Golz, I. & Seippel, A. (2016). *Bäche im Siedlungsgebiet - gestaltet und naturnah*. (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Hrsg.). Aarau.

Bildquellen

Alle hier nicht nachgewiesenen Abbildungen stammen von den Autoren.

Abb. 5: Der Einsatz von Herbiziden ist auf Wegen, Strassen und Plätzen, sowie in Hecken und an Gewässern verboten. (*Bildquelle: Colourbox*)

Abb. 6: Für Igel können bereits Treppen und Randabschlüsse unüberwindbare Hindernisse darstellen. (*Bildquelle: Colourbox*)

Abb. 7: Götterbaum und kanadische Goldrute sind typische invasive Neophyten im urbanen Raum. (*Bildquelle: Colourbox*)

Abb. 9: Funktionsweise und Aussehen eines Mulchmähers. Das Schnittgut wird zusätzlich zerkleinert und kann so als organischer Dünger auf der Fläche belassen werden. (*Bildquelle: Deere & Company, 2017*)

Abb. 14: Auswirkung der Maschinenwahl auf die Mortalität der Fauna und den Ressourcenverbrauch. In beiden Fällen ist diese beider Sinne am geringsten. (*Bildquelle: eigene Darstellung nach Ruckstuhl et al. 2010*)

Abb. 15: Empfohlene Maschinen zur Mahd einer Blumenwiese. Sense und Balkenmäher schonen sowohl die Fauna als auch die Ressourcen. (*Bildquelle: Colourbox*)

Abb. 17: Naturnahe Kleinstrauchrosen stellen eine attraktive zu klassischen Beetrosen mit gefüllten Blüten dar. (*Bildquelle: Colourbox*)

Abb. 24: Heckensaum und Krautsaum angrenzend an Strauchbepflanzungen, Formhecken und Wildhecken. (*Bildquelle: Benz et. al, 2015*).

Abb. 27: Auslichten bei schnell wachsenden (oben) und langsam wachsenden Sträuchern (unten). (*Bildquelle: Grün Stadt Zürich, 2013b*)

Abb. 30: Auf den Stock Setzen von Sträuchern. (*Bildquelle: Grün Stadt Zürich, 2017b*)

Abb. 31: Quirlschnitt bei Sträuchern. (*Bildquelle: Meyer, 2010*)

Abb. 33: Die verschiedenen Schnittführungen beim Kronenschnitt. Darstellung entspricht der in der ZTV-Baumpflege, sowie den Darstellungen im Handbuch des «European Tree Worker» des «EAC». (*Bildquelle: Siewniak & Kusche, 2009*).

Abb. 35: Mit dem Sommerschnitt werden auch senkrecht wachsende Triebe (Wasserreisser) entfernt. (*Bildquelle: Colourbox*)

Abb. 46: Insbesondere der Eisvogel kann von Abbrüchen von Uferwänden als Nistplatz profitieren. (*Bildquelle: Colourbox*)

