Universität Konstanz

Deutsche Umwelthilfe

Heiße Pflaster, Grüne Oasen

Klimawandelanpassung und urbanes Grün

I. EINLEITUNG . . . 3
II. AUSGANGSLAGE . . . 4
Der Klimawandel in Baden-Württemberg 4
... und die Folgen für den Siedlungsbereich . . . 5
III. KLIMAWANDELANPASSUNG DURCH URBANES GRÜN . . . 6
Grüne Städte als Konzept der Klimawandelanpassung . . . 6
Lokale Klimaanalysen als Grundlage einer zukunftsorientierten Stadtentwicklung . . . 7
Grünflächen im Spannungsfeld von Siedlungsdruck und Innenentwicklung -
Das Grünraumkonzept der Stadt Weingarten . . . 8
Checkliste kommunale Klimaanpassung . . . 9
IV. INVASIVE NEOPHYTEN . . . 10
Aufdringliche Zierpflanzen . . . 10
Kampf gegen Windmühlen?
Invasive Neophyten als Problem städtischer Grünraumpflege . . . 11
Vorsorge ist besser als Nachsorge . . . 12
Vorsicht! Zukünftig invasiv? . . . 13
V. KLIMAWANDELANPASSUNG VON GRÜNFLÄCHEN . . . 14
Grünflächen im Hitzestress – Erstickungsgefahr für die grüne Lunge im Stadtgebiet . . . 14
Naturnahe Flächengestaltung:
Klimagerechter Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen . . . 15
Wildnis im Kurpark: Belastungsprobe für das „Stadtklima“? . . . 16
Checkliste . . . 17
VI. QUELLENANGABEN . . . 18

Impressum

Herausgeber

Deutsche Umwelthilfe e.V.
Fritz-Reichle-Ring 4
78315 Radolfzell
Tel.: 07732 9995-50
Fax: 07732 9995-77
E-Mail: info@duh.de
www.duh.de

Universität Konstanz
Universitätsstraße 10
78464 Konstanz
Tel.: 07531 88-2997
Fax: 07531 88-2101
E-Mail: mark.vankleunen@uni-konstanz.de
www.cms.uni-konstanz.de/vkleunen/

Bearbeitung

Text:
Tobias Herbst (Deutsche Umwelthilfe e.V.)
Katharina Mayer (Universität Konstanz)

Gestaltung:
Claudia Kunitzsch (Deutsche Umwelthilfe e.V.)

Förderhinweis

Die Broschüre wurde im Rahmen des Forschungsprogramms KLIMOPASS aus Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Juni 2016, Radolfzell

Heiße Pflaster, Grüne Oasen – Klimawandelanpassung und urbanes Grün

Nach aktuellen Klimamodellen ist in Zukunft mit einer zunehmenden Zahl an Hitzetagen und Tropennächten sowie häufigeren Extremwetterereignissen wie Sturm, Hagel oder Starkregen zu rechnen. Bestehende Problemlagen urbaner Räume (städtische Wärmeinsel, hoher Oberflächenabfluss etc.) könnten sich dadurch verschärfen und zu Schäden an der städtischen Infrastruktur oder Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit und Leistungsfähigkeit führen.

Für zahlreiche Bereiche der Stadtentwicklung ergibt sich damit Handlungsbedarf, dem sich zumindest teilweise durch die vielfältigen Leistungen urbaner Grünflächen begegnen lässt: Stadtgrün kann einer Überhitzung der Städte entgegenwirken. Parks und andere baumbestandene Grünflächen bieten Schatten und erhöhen damit die Aufenthaltsqualität. Und durch die Versickerungsfähigkeit natürlicher Böden wird der Oberflächenabfluss reduziert und die Kanalisation entlastet. Stadtgrün ist jedoch nicht nur ein wirkungsvolles Instrument zur Klimawandelanpassung, sondern auch selbst vom Klimawandel betroffen. Für viele Pflanzen ist aufgrund von Hitze- und Trockenstress verstärkt mit Ausfällen im öffentlichen Grün zu rechnen.

Die vorliegende Broschüre gibt Hinweise, wie Kommunen den Herausforderungen des Klimawandels begegnen können. Im Mittelpunkt stehen Fragen der Klimawandelanpassung von und durch das öffentliche Grün. Nicht sämtlichen Klimafolgen kann allein durch die Funktionen öffentlicher Grünflächen begegnet werden. In vielen Fällen (Hitzebelastung, Hochwasserschutz etc.) leisten diese jedoch einen wichtigen Beitrag, der sogar über die reine Klimawandelanpassung hinausgeht. Innerstädtische Grünflächen tragen zur Filterung von Luftschadstoffen bei, sichern Wasser- und Stoffkreisläufe und spielen eine bedeutende Rolle im Sinne der Naherholung. Sie bilden eine „grüne Infrastruktur“, die wesentlich zur wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Entwicklung einer Kommune beiträgt und erhöhen die Lebensqualität für die in Städten lebenden Menschen.

Naturnahe Grünflächen am Straßenrand (Bad Saulgau).

Werden bei der Grünflächengestaltung Aspekte des Naturschutzes berücksichtigt, ergeben sich weitere wertvolle Synergien. Parks, Gärten, Gewässer, Stadtwälder oder Brachflächen mit ihrer Vielfalt an Nutzungsarten und -intensitäten bilden ein buntes Mosaik unterschiedlichster Lebensräume. Eine naturnahe Gestaltung mit heimischen Arten vorausgesetzt, tragen sie zur Förderung der Artenvielfalt und zur Naturerfahrung im unmittelbaren Lebensumfeld der Menschen bei. Auch in diesem Sinne will die Broschüre den Anregungen und Ideen zur naturnahen und gleichzeitig klimaangepassten Flächengestaltung bieten.

Werden auf öffentlichen Grünflächen oder in privaten Gärten heimische Arten gepflanzt, kann zudem die zukünftige Verbreitung sogenannter invasiver Neophyten verhindert werden. Mehr als die Hälfte der heute als invasiv bekannten Arten wurden als Zierpflanzen nach Europa importiert und es ist anzunehmen, dass sich mit fortschreitendem Klimawandel weitere gebietsfremde Arten bei uns etablieren. Diese können heimische Arten verdrängen und wie die Beifuss-Ambrosie *(Ambrosia artemisiifolia)* sogar mit negativen Begleiterscheinungen für die menschliche Gesundheit verbunden sein. Die Bekämpfung solcher Arten verursacht bereits hohe Kosten in den Kommunen. Um deren weitere Ausbreitung zu verhindern, bietet die Broschüre Listen mit potentiell einbürgerungsfähigen oder sogar invasiven Arten, von deren Verwendung dringend abgeraten wird.

Naturnahe Grünflächen mit heimischen Arten stellen eine attraktive Alternative zu einjährigen Blühmischungen oder klassischer Wechselbepflanzung dar. Sie können hohe Folgekosten für die Bekämpfung invasiver Arten verhindern und sichern auch unter veränderten klimatischen Bedingungen die Funktionsfähigkeit des öffentlichen Grüns im Sinne der Klimawandelanpassung und Lebensraumqualität für Menschen, Tiere und Pflanzen.

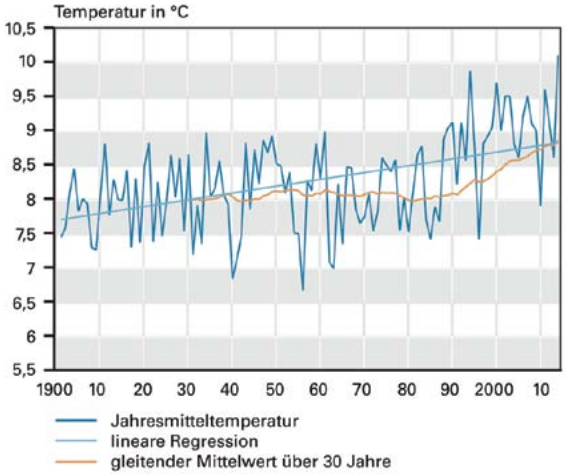
Der Klimawandel in Baden-Württemberg …

Hitzewellen, Hochwasser, Starkregen oder Sturmereignisse führen heute regelmäßig zu Schäden an städtischer Infrastruktur oder auf landwirtschaftlichen Flächen. Laut einer großen Versicherungsgesellschaft hat sich seit 1950 die Schadensumme aus wetterbedingten Naturkatastrophen weltweit auf 1.600 Milliarden US-Dollar verdreifacht[1]. Dieser Trend liegt zwar in erster Linie an sozio-ökonomischen Faktoren wie einer wachsenden Weltbevölkerung oder dem Anstieg betroffener Sachwerte. Die Zunahme schadensrelevanter Wetterereignisse ist ohne den Klimawandel jedoch nicht zu erklären.

Auch in Baden-Württemberg kam es in den vergangenen Jahren immer wieder zu schweren Unwetterereignissen. Außerdem lässt sich der Klimawandel im Land anhand verschiedener Messdaten belegen. So ist beispielsweise die Jahresmitteltemperatur seit 1901 von rund acht auf über neun Grad Celsius gestiegen. In Karlsruhe herrschen damit heute dieselben Temperaturen wie im rund 350 Kilometer südlich gelegenen Lyon vor 75 Jahren[2].

Die Gründe für den Klimawandel liegen mit hoher Wahrscheinlichkeit in dem vom Menschen verursachten Anstieg von Treibhausgasen in der Atmosphäre. Die Auswirkungen der heutigen Treibhausgasemissionen werden sich aufgrund der Trägheit des Klimasystems voraussichtlich jedoch erst in den kommenden Jahrzehnten voll bemerkbar machen. Selbst wenn es der internationalen Staatengemeinschaft gelingen sollte, die CO_2-Emissionen auf ein klimaverträgliches Maß zu reduzieren, muss also mit einer fortschreitenden Klimaerwärmung gerechnet werden[3].

LUFTTEMPERATUREN IN BADEN-WÜRTTEMBERG (1901-2013)



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Eine weitere Erhöhung der Durchschnittstemperaturen in Baden-Württemberg von 0,8 bis 1,7 Grad Celsius bis zum Jahr 2050 liegt dabei im Bereich des Möglichen[4]. Auch die Zahl der Sommer- bzw. Hitzetage (Höchsttemperatur mindestens 25 bzw. 30 Grad Celsius) wird weiter zunehmen. Vieles deutet zudem darauf hin, dass es zu einer Verschiebung der jahreszeitlichen Niederschlagsmengen kommt.

Für die Wintermonate ist mit einer deutlichen Zunahme zu rechnen. Und da die Niederschläge aufgrund der allgemeinen Temperaturerhöhung eher als Regen denn als Schnee fallen, steigt auch die Hochwassergefahr. Im Sommer nimmt die Niederschlagsmenge hingegen ab. Das insgesamt wärmere Klima mit seinen höheren atmosphärischen Feuchtegehalten könnte jedoch die Zunahme von Starkregenereignissen bewirken (denn mit jedem Grad Celsius Lufterwärmung kann diese etwa sieben Prozent mehr Wasserdampf speichern)[5].

Der Klimawandel ist bereits in vollem Gange und wird sich aller Voraussicht nach auch in Zukunft weiter fortsetzen. Es ist davon auszugehen, dass die Wetterextreme damit auch in Baden-Württemberg weiter zunehmen.

» Die LUBW bietet den Kommunen umfangreiche Datengrundlagen zum Klimawandel in Baden-Württemberg an. Hierfür wurden auch regionale Klimamodelle mit einer Auflösung von 25x25 km eingesetzt. Mit solchen Modellen kann anhand von Szenarien nur eine mögliche Zukunft beschrieben werden. Die Verantwortlichen vor Ort können damit aber abschätzen, welche Folgen der Klimawandel für ihr Gebiet haben kann. «

Daniel Schulz-Engler, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

… und die Folgen für den Siedlungsbereich

Der urbane Raum gilt als besonders sensibel gegenüber den Folgen des Klimawandels. Denn einerseits gibt es hier eine Konzentration von Vermögenswerten, Einrichtungen und empfindlichen Personengruppen. Andererseits werden zentrale Klimaveränderungen (wie die Erhöhung der Durchschnittstemperatur) durch die besonderen Charakteristika des urbanen Raumes (Stichwort „städtische Wärmeinsel“) noch verstärkt. Direkt oder indirekt betroffen sind somit zahlreiche Bereiche aus Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt.

Ein unmittelbarer Zusammenhang besteht beispielsweise zwischen der zunehmenden Hitzebelastung und der menschlichen Gesundheit. Epidemiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass bereits eine Abweichung um plus ein Grad Celsius vom Temperaturbereich des regionalen Mortalitätsminimums die Mortalität um ein bis sechs Prozent erhöht[6]. Für den Jahrhundertsommer 2003 wird allein für Baden-Württemberg mit schätzungsweise 2.000 zusätzlichen, hitzebedingten Todesfällen gerechnet. Betroffen waren vor allem ältere und pflegebedürftige Menschen[7].

Negative Auswirkungen der zunehmenden Hitzebelastung sind auch für die lokale Wirtschaft zu erwarten. Zum Beispiel durch vermehrte Krankheitsausfälle, eingeschränkte Produktivität oder Mehrkosten für die zusätzliche Kühlung von Räumen und Maschinen. Besonders Betriebe im Bereich des Wintertourismus, stehen vor der Herausforderung neue Angebote, Reiseanlässe und Urlaubsaktivitäten zu entwickeln. Denn bereits heute ist festzustellen, dass sich die mittleren Schneeverhältnisse, insbesondere in den Lagen unterhalb von 1.000 Metern, deutlich verschlechtert haben[8].

Die zunehmende Wahrscheinlichkeit für Starkregenereignisse könnte sich zum Problem der Abwasserwirtschaft entwickeln. Hohe Niederschlagsmengen innerhalb kürzester Zeit können schnell zur Überlastung des Kanalsystems und zur Überflutung von Straßen, Kellern, Tiefgaragen oder Unterführungen führen. Längere Trockenperioden sowie der allgemein sinkende Wasserverbrauch führen hingegen dazu, dass Abwasser, Essensreste und andere Sedimente sich in den Kanalnetzen ablagern und Fäulnisprozesse beschleunigt werden. Dadurch entstehendes Methan und Schwefelwasserstoff können zur Geruchsbelastung in der Stadt und zu Korrosionsprozessen und damit Schäden am Kanalsystem führen.

Sturmschaden im Straßenbegleitgrün.

» Der Klimawandel stellt die Kommunen gleich vor mehrere Herausforderungen: Um einer weiteren Erwärmung des globalen Klimas entgegenzuwirken, gilt es auch weiterhin Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen umzusetzen. Andererseits müssen zur Sicherung der Lebensqualität vor Ort, Anpassungsmaßnahmen realisiert werden. Und schließlich gilt es das Thema als Querschnittsaufgabe zu verankern und mit anderen drängenden Aufgaben der Stadtentwicklung in Einklang zu bringen. «

***Tobias Herbst**, Deutsche Umwelthilfe e.V.*

Weitere Beispiele lassen sich aus den Bereichen Land- und Forstwirtschaft, Verkehrsplanung oder kommunales Grünflächenmanagement aufzeigen. Der Klimawandel ist somit mit Veränderungen in zahlreichen Bereichen verbunden und fordert von den Kommunen eine entsprechende Berücksichtigung als Querschnittsthema der Stadtentwicklung.

Grüne Städte als Konzept der Klimawandelanpassung

Ein heißer Hochsommer-Tag, in der Stadt steht die Luft und es gibt kaum Möglichkeiten, der Hitze zu entkommen. Sommerliche Hochdrucklagen können sich in verdichteten Innenstadtbereichen zur Belastungsprobe für die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Bevölkerung entwickeln. Durchschnittlich sind Städte im Jahresmittel um ein bis zwei Grad Celsius wärmer als die sie umgebende Landschaft. In windarmen Strahlungsnächten sind in Großstädten sogar Temperaturunterschiede von bis zu zehn Grad Celsius möglich[9]. Aber warum wird es im urbanen Bereich überhaupt wärmer als im ländlichen Umfeld?

In erster Linie ist hierfür der hohe Anteil versiegelter Flächen verantwortlich. Denn im Gegensatz zu natürlichen Böden können diese kein Wasser aufnehmen, speichern und wieder an ihre Umwelt abgeben. Durch die Oberflächenversiegelung und dem damit verbundenen geringeren Grünflächenanteil ist die Verdunstung stark reduziert. Große Anteile der einfallenden Sonnenenergie führen somit tagsüber direkt zur Erwärmung der städtischen Baumassen und die tagsüber gespeicherte Energie wird während der Nacht nur langsam wieder abgegeben. Siedlungen sind deshalb auch am Morgen noch relativ warm. Dies gilt sowohl für die Oberflächen als auch für die bodennahen Luftschichten. Dieser durch die bauliche Struktur urbaner Räume bedingte Wärmeeffekt, wird gemeinhin als städtische Wärmeinsel bezeichnet. Vor dem Hintergrund der prognostizierten Klimaveränderungen werden sich diese Effekte auf höherem Temperaturniveau abspielen. Belastungssituationen, wie wir sie bislang aus Großstädten kennen, werden somit auch für kleinere Kommunen wahrscheinlich.

Klimawirksam und attraktiv: Grünflächen in Kombination mit Gewässern (Nagold).

Bereits kleine, isolierte Grünflächen wie begrünte Innenhöfe, Vorgärten oder Dach- und Fassadenbegrünungen sorgen in diesem Zusammenhang als „Klimaoase“ und Erholungsraum im unmittelbaren Lebensumfeld der Menschen für Entlastung. Innerstädtische Grünflächen ab einer Flächengröße von circa zwei Hektar können bereits ein mess- und wahrnehmbares Eigenklima entwickeln – der sogenannte PCI-Effekt (Park Cool Island). Und ab einer Größe von circa zehn Hektar kann auch die nähere Umgebung über einen längeren Zeitraum klimatisch positiv beeinflusst werden[10].

Grünflächen sind jedoch nicht nur als Einzelflächen zu betrachten. Ihrer Vernetzung sowie quantitativen und räumlichen Verteilung im gesamten Stadtgebiet kommt ebenfalls eine wichtige Bedeutung zu. Hierbei gilt, dass je größer die Grünflächen und je enger das geknüpfte Netz, desto ausgeprägter können sich in warmen Nächten ausgleichend wirkende Kaltluftströmungen entwickeln[11].

Von besonderer Relevanz sind in diesem Zusammenhang sogenannte Kalt- und Frischluftschneisen, beispielsweise Grünzüge, über die frische und kühle Luft aus dem Stadtumland in die hoch verdichteten Innenstadtbereiche gelangt. Wiesen oder Felder im unmittelbaren Stadtumland können nachts rund zehn bis zwölf Kubikmeter Kaltluft pro Quadratmeter und Stunde produzieren[12]. Damit diese kühlen Luftmassen über die genannten Schneisen auch in die belasteten Innenstadtbereiche gelangen, bedarf es lokaler Windsysteme (Hang-, Berg-Tal-, Flur- oder Land-See-Windsysteme), welche sich aus dem geographischen Relief einer Kommune sowie der sie umgebenden Region ergeben.

Um das komplexe Zusammenspiel lokaler Windsysteme, städtischer Bebauung und Grünflächen innerhalb und außerhalb des Siedlungsbereichs zu nutzen und zu sichern, sind strategische und langfristig ausgerichtete Planungen erforderlich, die auf einer detaillierten Analyse der jeweiligen Ausgangssituation beruhen.

Lokale Klimaanalysen als Grundlage einer zukunftsorientierten Stadtentwicklung

Grundlage für Maßnahmen zur Anpassung an die steigende Wärmebelastung sollte eine Stadtklimaanalyse sein, mit der lokalklimatische Besonderheiten festgestellt werden. Hierzu zählen unter anderem die Bestimmung thermisch belasteter Bereiche, die Kartierung wichtiger Ausgleichsräume im Sinne von Kaltluftentstehungsgebieten und -leitbahnen sowie eine Analyse der lokalen Windsysteme. Da das Einzugsgebiet dieser Windsysteme zumeist weit über das Stadtgebiet hinausreicht, sollten auch deren regionale Verknüpfungen berücksichtigt werden. Die Ergebnisse solcher Teiluntersuchungen können anschließend in einzelnen Themen- und/oder einer zusammenfassenden Stadtklimakarte abgebildet und als Abwägungsgrundlage für die bauliche Entwicklung von Kommunen und die Weiterentwicklung klimawirksamer Freiflächen und Siedlungsstrukturen verwendet werden.

Thermalkarte Stadt Weingarten.

Mit Hilfe sogenannter Thermalkarten, welche die bodennahen Lufttemperaturen zu bestimmten Tages- und Nachtzeiten wiedergeben, können beispielsweise klimatisch besonders belastete Stadtgebiete oder Wohnquartiere bestimmt werden. Um prioritäre Handlungsbedarfe zu definieren, sollte für diese Bereiche zudem eine Betroffenheitsanalyse (Vulnerabilitätsanalyse) durchgeführt werden. Ältere Menschen ab 75 und Kleinkinder reagieren besonders empfindlich auf Hitzestress[13]. Ist deren Anteil in den betroffenen Gebieten besonders hoch, sollte dringend über konkrete Anpassungsmaßnahmen zum Beispiel durch Flächenentsiegelung, Erhöhung des Grünflächenanteils oder eine verbesserte Anbindung an lokale Windsysteme nachgedacht werden.

Mit Hilfe von Stadtklimakarten können jedoch nicht nur aktuelle Belastungen aufgedeckt, sondern auch zukünftige vermieden werden. Als besonders sensible Flächen zur Stadtbelüftung gelten große Grünflächen mit Kaltluftproduktion und Hanglagen mit Fließrichtung Innenstadt in unmittelbarer Nähe zum Siedlungsbereich. Damit diese Flächen auch bei schwachen Windströmungen die Innstadtbereiche mit kühler Frischluft versorgen können, darf die Bebauung am Stadtrand entlang von Kaltluftbahnen keine abriegelnden Gürtel bilden. Sind die relevanten Windsysteme und Flächen bekannt, kann im Falle einer künftigen Bebauung allein durch die richtige Gebäudeausrichtung deren stadtklimatische Funktion erhalten und somit eine zusätzliche Hitzebelastung im innerstädtischen Bereich vermieden werden.

Der Klimawandel wird bestehende Belastungssituationen weiter verschärfen. Die räumliche Verteilung belasteter Bereiche wird dabei im Prinzip jedoch gleich bleiben. Kommunen, die bereits heute eine Stadtklimaanalyse in Auftrag geben, verfügen somit über eine wichtige Entscheidungsgrundlage, um in klimatischer Hinsicht dauerhaft günstige Lebensbedingungen zu schaffen.

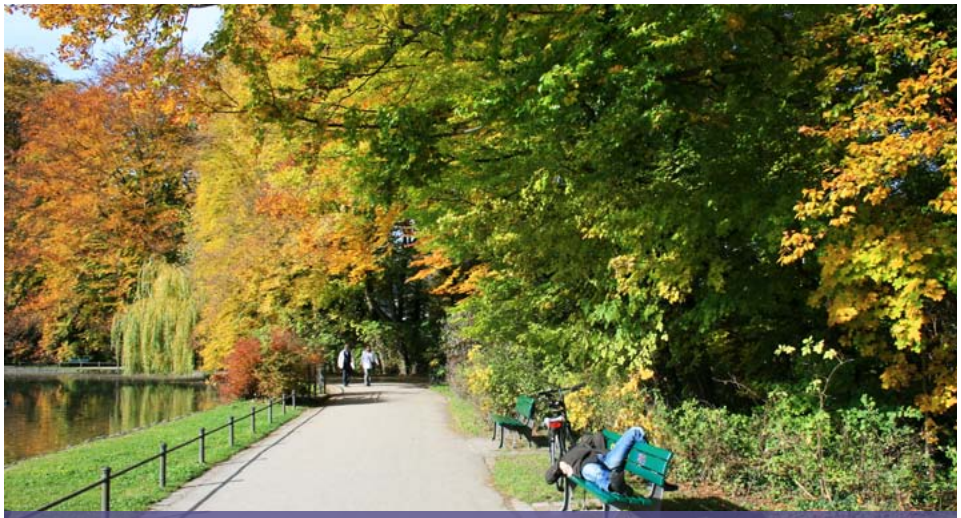
» In den kommenden Jahren und Jahrzehnten wird es verstärkt darauf ankommen, die Handlungsmöglichkeiten der räumlichen Planung sinnvoll auszuschöpfen, um eine klimatologisch verträgliche räumliche Steuerung der weiteren Siedlungsentwicklung zu erreichen. Eine fundierte Bestimmung der lokalen Ausgangslage ist hierzu unerlässlich. «

Prof. Dr. Andreas Schwab,
Pädagogische Hochschule Weingarten, Fach Geographie

Grünflächen im Spannungsfeld von Siedlungsdruck und Innenentwicklung – Das Grünraumkonzept der Stadt Weingarten

Klimawandelanpassung durch städtisches Grün erfordert die Freihaltung und Schaffung von Freiflächen besonders in hoch verdichteten Innenstadtbereichen. Für Kommunen wie die Stadt Weingarten im oberschwäbischen Schussental, mit wachsender Einwohnerzahl und begrenzter Flächenverfügbarkeit, ergeben sich daraus allerdings Zielkonflikte zwischen Freiflächensicherung, Innenentwicklung und einer möglichen Ausweisung neuer Baugebiete am Stadtrand. Um langfristig eine ausreichende Grünflächenversorgung gewährleisten zu können, wurde in Weingarten ein Grünraumkonzept entwickelt, in dessen Rahmen zunächst der gesamte kommunale Grünflächenbestand erfasst und sämtliche Einzelflächen anhand ihrer unterschiedlichen Funktionalitäten bewertet wurden.

Parkanlagen und Spielplätze, größere Grünanlagen im Bereich von Geschoßwohnungsbau, öffentlicher Bauten und Sportanlagen, Grünstreifen entlang von Hauptverkehrsachsen und Gewässern sowie Streuobstwiesen wurden dabei ebenso berücksichtigt wie größere Freiflächen im Außenbereich. Die Beschreibung und Bewertung der insgesamt 56 betrachteten Grünflächen erfolgte anhand von sieben Kriterien, die zu drei Themenfeldern zusammengefasst wurden. Das Themenfeld «Städtebauliche Qualität» umfasst die Kriterien „Nutzbarkeit der Grünflächen für die Bewohner“ sowie „Bedeutung für das Stadtbild“. Das Themenfeld «Natur- und Artenschutz» bezieht sich auf die Bedeutung der Flächen als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie für den städtischen Biotopverbund. Und der dritte Themenkomplex zielt auf die unbelebten Faktoren der Stadtökologie, nämlich Klima und Wasser ab.



Multifunktionale Grünflächen: Erholungsort, Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Kaltluftentstehungsgebiet.

Für jede Fläche wurden die sieben Kriterien jeweils einzeln mit einer Punktzahl von eins bis fünf bewertet. Die Ergebnisse wurden in separaten Bewertungsbögen dokumentiert und zu Planungskarten zusammengefasst. Bewertungsgrundlage für das Kriterium „Klima“ waren ein für Weingarten erstelltes Stadtklimagutachten, die Klimafibel des Regionalverbands Bodensee-Oberschwaben sowie Gutachten zu den lokalklimatischen Auswirkungen einzelner Bebauungspläne. Auf dieser Grundlage konnten Gebiete mit defizitärer Grünflächenausstattung und Vorrangzonen mit hervorgehobener Bedeutung für das Stadtklima identifiziert werden.

Das Grünraumkonzept ist als gesamtstädtisch informelles Planwerk eingestuft und somit bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu berücksichtigen. Eine bauliche Entwicklung – beispielsweise in Randbereichen der erfassten Grünflächen – ist dadurch zwar nicht ausgeschlossen. Je wertvoller die Grünfläche jedoch ist, desto sorgfältiger muss die Standort-Frage in die Abwägung eingestellt werden und desto höher fällt der umweltbezogene Prüfaufwand bei einer (teilweisen) Überplanung aus.

Durch die Bewertung aller städtischer Flächen anhand der genannten Kriterien wurde eines besonders deutlich: In der Regel ist es nicht die Bedeutung der Grünfläche für nur einen Themenbereich, wie das Stadtklima, sondern deren multifunktionaler Charakter, der diese besonders schützens- und erhaltenswert macht.

» Ein Mindestangebot an hochwertigen Grünzonen dient nicht nur dem Stadtklima, sondern gewährleistet auch, dass die Wohn- und Lebensbedingungen in der Stadt trotz stellenweiser Nachverdichtung auf einem hohen Niveau gehalten werden. Gleichzeitig wird ein Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt sowie zu Umweltbildung und Naturerfahrung der Stadtbewohner geleistet. «

Jens Herbst, *Stadt Weingarten, Abteilung Stadtplanung und Bauen*

Checkliste Kommunale Klimaanpassung

Zusammenarbeit verschiedener Planungsbereiche

- Klimaanpassung als Querschnittsthema
- Integration betroffener Bereiche (Stadtentwicklung, Gesundheit, Soziales, Landwirtschaft, Tourismus, Stadtentwässerung, Umwelt, Grünflächen etc.)

Anpassung von Leitbildern der Stadtentwicklung

- Mögliche Zielkonflikte (Innenentwicklung vs kompakte Stadt)
- Bedeutung öffentlicher Grünflächen für Lebensqualität und als grüne Infrastruktur (Doppelte Innenentwicklung; Aufgelockerte Stadt)

Erfassung der stadtklimatischen Ausgangssituation

- Regionale Betroffenheit
- Lokale Ausprägung
- Stadtklima
- kleinräumige Belastungssituationen
- Kartierung stadtklimatisch relevanter Flächen
- Lokale Windsysteme
- Grünflächenkataster

Flächensicherung

- BGB §5, Abs. 2, Nr. C
- Flächennutzungsplan
- Bauleitplanung
- Kleinräumige Klimaoasen
- Stadtbäume
- Parks
- Kaltluftschneisen
- Kaltluftentstehungsgebiete am Stadtrand

Entsiegelungen

- Rückbau überdimensionierter Verkehrsflächen
- Einsatz wasserdurchlässiger Bodenbeläge
- Belange des Boden- und Grundwasserschutzes
- Potentialanalyse

Begrünung von Gebäuden und gebäudenahen Flächen

- Private und öffentliche Flächen
- Fassaden
- (Flach-)Dächer
- Hinterhöfe
- Vorgärten
- Parkplätze
- Beratung
- Fördermittel
- Wettbewerbe
- Festsetzungen in der Bauleitplanung Abwassergebühren

Vergrößerung des Baumbestands

- Baumschutzsatzungen
- Straßenzüge
- Parkplätze
- Gärten
- Gebäudegrün
- Parks
- Offenhaltung von Kaltluft- und Frischluftschneisen (horizontal) und Straßenzügen (vertikal)
- Verschattung von Gebäuden (Hitze/ Licht)

Grünflächenvernetzung

- Kalt- und Frischluftschneisen
- Lokale Windsysteme
- Biotopverbund

Zur Vertiefung

Umweltministerium Nordrhein-Westfalen (2011): Handbuch Stadtklima. Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. *Download*

Mathey, J. et. al. (2011): Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. Bonn.

Stadt Karlsruhe (2011): Bestandsaufnahme und Strategie für die Stadt Karlsruhe. Anpassung an den Klimawandel. *Download*

Stadt Weingarten (2015): Grünraumkonzept – Textteil. *Download*

Regionalverband Bodensee-Oberschwaben (2010): Klimafibel. Ergebnisse der Klimaanalyse für die Region Bodensee-Oberschwaben und ihre Anwendung in der regionalen und kommunalen Planung. *Download*

LUBW (2013): Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg. Perspektiven aus regionalen Klimamodellen. *Download*

Hemberger, C./ Utz, J. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels Fachgutachten für das Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung. *Download*

Aufdringliche Zierpflanzen

Im Jahresmittel wird es hierzulande wärmer, im Winter fallen mehr Niederschläge, im Sommer dagegen weniger. Damit ändern sich die Standortbedingungen für sämtliche Arten. Der Klimawandel beeinflusst voraussichtlich auch die Ausbreitung sogenannter Neophyten. Das sind Pflanzenarten, die wir Menschen hierher gebracht haben – oft als Zierpflanzen – oder unabsichtlich als blinde Passagiere des globalen Güterverkehrs. Weil der Riesen-Bärenklau *(Heracleum mantegazzianum)*, der Japanische Staudenknöterich *(Fallopia japonica)*, das Drüsige Springkraut *(Impatiens glandulifera)* oder die Beifuß-Ambrosie *(Ambrosia artemisiifolia)* zudem heimische Arten verdrängen oder mit Gefahren für die menschliche Gesundheit verbunden sind, werden sie als invasive Neophyten bezeichnet[14]. Die genannten Arten haben sich bereits in unserer Landschaft etabliert und zum Teil erhebliche ökologische, gesundheitliche oder wirtschaftliche Schäden verursacht.

Mehr als die Hälfte der 432 bislang in Deutschland eingebürgerten Neophyten wurden als Zierpflanzen für den Gartenbereich importiert. In der Regel werden sie aufgrund ihres Aussehens oder besonderer Eigenschaften wie Dürreresistenz oder Frosthärte ausgewählt. Vermehren sich solche nicht heimischen Zierpflanzen in die freie Landschaft, sind sie gegenüber heimischen Arten oftmals im Vorteil. Insgesamt 37 der genannten 432 Neophyten gelten bereits heute als invasiv. 42 weitere werden als potentiell invasiv eingestuft. Vor allem an gehölzfreien Uferabschnitten dringt beispielsweise der Japanische Staudenknöterich in Staudenfluren ein und kann diese zum Teil vollständig verdrängen. Zu befürchten ist, dass langfristig auf diese Weise heimische Pflanzengesellschaften aussterben. Wegen der starken Regenerationsfähigkeit des Knöterichs ist seine Bekämpfung jedoch kosten- und arbeitsintensiv und nicht immer von Erfolg gekrönt.

Vor dem Hintergrund des Klimawandels liegt die Befürchtung nahe, dass weitere Zierpflanzen in unseren Breiten invasiv werden könnten. Bislang wurde angenommen, dass ein erhöhtes Invasionspotential für klimatisch und naturräumlich ähnliche Gebiete besteht. Fraglich ist nun, ob unter den veränderten Klimabedingungen mit heißeren und trockeneren Sommern nicht auch mediterrane und kontinentale Gebiete als geeignete Donatoren gebietsfremder, potentiell invasiver Arten hinzukommen. Dadurch könnte sich aus einer exotischen Zierpflanze leicht ein wucherndes Unkraut entwickeln.

Ausgehend von einer zukünftigen Temperaturerhöhung um zwei bis vier Grad Celsius, wird es zum Beispiel für die Fiederblättrige Schmuckblume oder Kosmee *(Cosmos bipinnatus)* bei uns ideale Standortbedingungen geben. Eigentlich in Mexiko heimisch, gelangte die Kosmee als Zierpflanze nach Mitteleuropa. In Deutschland wird sie aufgrund ihrer auffälligen körbchenförmigen Blütenstände häufig in privaten Gärten und auf öffentlichen Grünflächen verwendet. Die Pflanze neigt jedoch zur Verwilderung und gilt aufgrund der bestehenden Konkurrenz mit einheimischen Arten bereits in vielen Gebieten der Welt als invasiv – beispielsweise in Taiwan, Australien, Teilen Südafrikas und den USA.

Der Japanische Staudenknöterich kann bis zu vier Meter hoch wachsen und Dominanzbestände entwickeln.

Südländische Exoten gehören häufig zu den Gewinnern des Klimawandels. Viele heimische Arten geraten dagegen immer stärker unter Druck. Besonders heimische Stadtbaumarten wie der Bergahorn leiden unter zunehmenden Hitze- und Trockenheitsstress. Um Ausfälle im öffentlichen Raum zu vermeiden, setzen viele Kommunen daher auf gebietsfremde, dem sich wandelnden Klima angepasste Arten. Doch auch hier gibt es Beispiele erfolgreicher Verwilderung: Die Lorbeerkirsche *(Prunus laurocerasus)* oder die Paulownie *(Paulownia tomentosa)* profitieren schon heute vom Klimawandel und dringen in den letzten Jahren deutlich stärker vor. Die Chinesische Hanfpalme *(Trachycarpus fortunei)* ist immer häufiger ganzjährig in Parks oder Gärten anzutreffen und dominiert im Tessin bereits den Unterwuchs der Wälder und verdrängt einheimische Jungpflanzen.

Kampf gegen Windmühlen? Invasive Neophyten als Problem öffentlicher Grünraumpflege

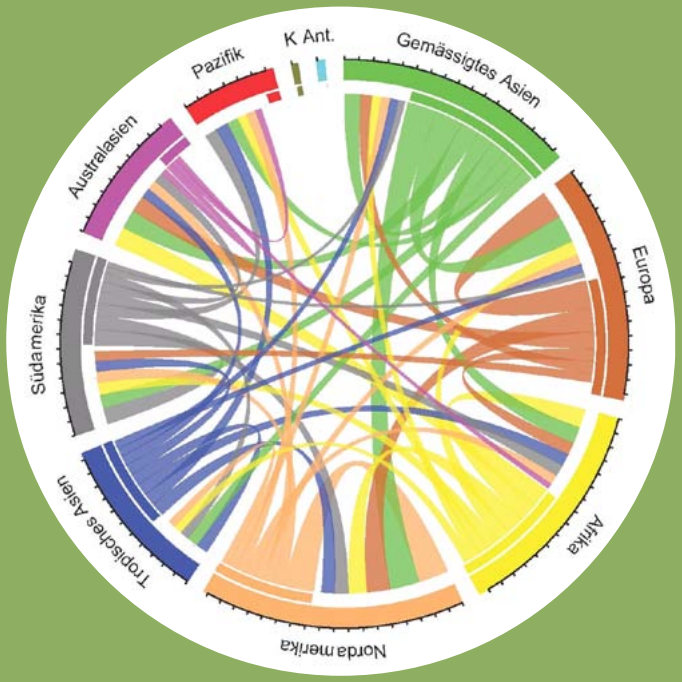
Wie rasant sich manche Neophyten ausbreiten, wissen viele Mitarbeiter von Umweltämtern, Naturschutzorganisationen oder Gartenbaubetrieben. Und wie aussichtslos der Kampf gegen einige der unerwünschten Arten sein kann, ist ebenfalls bekannt. Ressourcenknappheit personeller wie finanzieller Natur, das ständige Nachwachsen entsprechender Arten oder eine Neubesiedelung durch anliegende, unbekämpfte Flächen sind Themen, mit denen sich die zuständigen Ämter und Verbände auseinander setzen müssen.

In vielen Fällen gilt dabei, dass wenn Maßnahmen erst nach erfolgreicher Etablierung einer Art eingeleitet werden, diese meist nicht mehr zu verdrängen ist. Wo, wie lange und ob ein bereits etablierter oder sich etablierender Neophyt bekämpft werden sollte, ist eine schwierige Frage, für die es kein Patentrezept gibt. Die Bedrohung, die von einem invasiven Neophyten ausgeht, muss vielmehr im Einzelfall, gegen die Erfolgschancen einer Bekämpfung und den damit verbundenen personellen und finanziellen Aufwand aufgewogen werden.

In der Berliner Biodiversitätsstrategie wird beispielsweise das Ziel formuliert, gebietsfremde Arten zu beobachten, aber nur dann zu regulieren, wenn sie die biologische Vielfalt erheblich beeinträchtigen und entsprechende Maßnahmen nachhaltigen Erfolg versprechen. Der Schwerpunkt wird auf präventive Maßnahmen gelegt[15]. Die Selbstbeschränkung auf heimische Arten, als präventives Mittel ist zwar im Sinne des Erhalts heimischer Artenvielfalt uneingeschränkt zu befürworten, kann jedoch nicht allein durch die Kommunen realisieren werden.

Zwar dürfen per Gesetz ab 2020 weder Gehölze noch Saatgut gebietsfremder Arten in der freien Natur ausgebracht werden. Dies gilt jedoch nicht für den besiedelten Raum sowie für land- und forstwirtschaftliche Flächen[16]. Auch die weltweite Einfuhr von Zierpflanzen ist wenig reguliert. Sogar bereits als invasiv eingestufte Neophyten, wie die Goldrute (Solidago canadensis), werden nach wie vor über Kataloge, in Baummärkten oder vermehrt auch online verkauft und in vielen privaten Gärten weiterhin gepflanzt[17]. Präventive Maßnahmen zur Vermeidung invasiver Neophyten setzen somit die Kooperationen mit lokalen Anbietern von Pflanzenmaterial und privaten Gartenbesitzern sowie eine gezielte Informationspolitik der Kommune voraus. In diesem Sinne könnte sich auch eine Etikettierung invasiver Arten, mit entsprechenden Hinweisen auf den Invasionsstatus und mögliche negative Begleiterscheinungen als wirkungsvoll erweisen[18].

Vielversprechende Ansätze gibt es mittlerweile auch von Seiten der Europäischen Union, wo an einer europaweiten Strategie zur Vermeidung, Früherkennung, Überwachung und Bekämpfung invasiver Arten gearbeitet wird[19].



Flow-Diagramm des weltweiten Pflanzenhandels. Dargestellt sind Anteile an exportierten und importierten Arten verschiedener pflanzen-geographischer Kontinente[20].

» Invasive Arten stellen eine Bedrohung unserer heimischen Artenvielfalt dar. Im Sinne der Nachhaltigkeit und des Erhalts unserer vielfältigen Lebensräume samt ihrer Flora und Fauna ist es erstrebenswert, auf gebietsheimische Arten zurückzugreifen. «

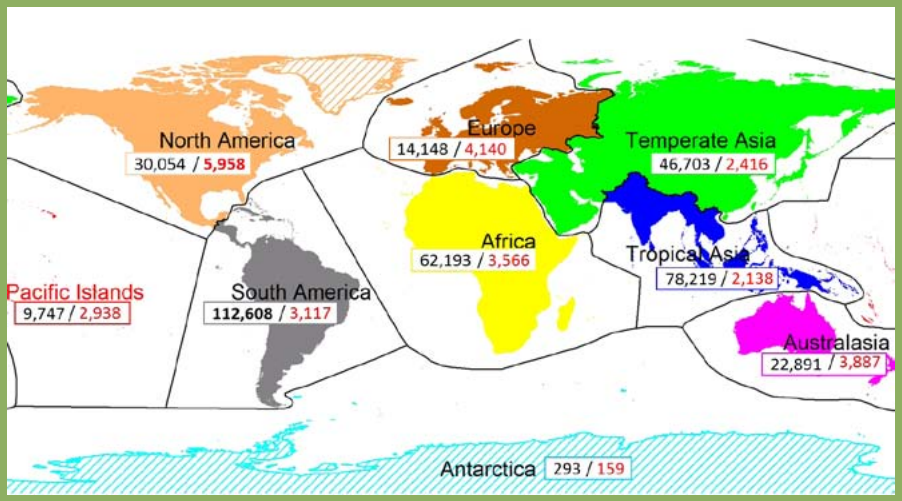
Katharina Mayer, *Universität Konstanz, Arbeitskreis Ökologie*

Vorsorge ist besser als Nachsorge

Um die nächste Generation invasiver Neophyten rechtzeitig erkennen und aufhalten zu können, gilt es Zierpflanzen auf ihr Einbürgerungs- und Invasionspotential unter den heutigen sowie den prognostizierten Klimabedingungen zu untersuchen. Die Arbeitsgruppe Ökologie der Universität Konstanz forscht seit vielen Jahren in diesem Bereich und hat nun für die Stadt Radolfzell am Bodensee erstmals eine „Warnliste“ mit gebietsfremden Zierpflanzen erstellt, von denen eine besondere Invasionsgefahr ausgehen könnte.

Hierzu wurden zunächst über einen gesamten Jahreszyklus hinweg auf insgesamt 47 öffentlichen und 64 privaten Flächen der Stadt Radolfzell alle Populationen gebietsfremder Zierpflanzen kartiert. Insgesamt wurden 985 gebietsfremde Arten, davon 815 auf privaten sowie 500 auf öffentlichen Flächen, aufgenommen und anschließend mit der Datenbank GloNAF (Global Naturalized Alien Flora), eines internationalen Konsortiums, abgeglichen. Die Datenbank erfasst mehr als 13.000 Arten und damit fast vier Prozent der globalen Flora auf über 83 Prozent der globalen Landfläche[20]. Zu jeder Art werden Informationen gesammelt, wo diese bereits gebietsfremd eingebürgert ist und welche klimatischen Bedingungen am Ort der Einbürgerung vorherrschen. Durch den Abgleich der in Radolfzell vorgefundenen gebietsfremden Zierpflanzen mit den Daten der GloNAF-Datenbank konnte abgeschätzt werden, ob die Einbürgerung einzelner Arten unter den heutigen bzw. den zukünftig zu erwartenden Klimabedingungen der Bodenseeregion wahrscheinlich ist.

Insgesamt 66 Prozent der in Radolfzell kartierten gebietsfremden Zierpflanzen sind demnach bereits anderswo eingebürgert. Dass sich davon wiederum 79 Prozent klimatisch für die Bodenseeregion eignen, deutet darauf hin, wie riskant viele dieser Einbringungen sind. Mehr als die Hälfte (53 Prozent) aller gebietsfremden Zierpflanzenarten in Radolfzell sind bereits anderswo eingebürgert und passen in das heutige Klima der Bodenseeregion oder deren Klimawandelprognosen. Zudem werden fast 20 Prozent (101 Arten) der klimatisch geeigneten, gebietsfremden Arten anderswo als invasiv erfasst[21,22]. Unter den klimatisch geeigneten Arten konnten 30 besonders häufig auf privaten oder öffentlichen Flächen beobachtet werden, die zudem in vielen Regionen der Erde bereits eingebürgert sind. Bei jenen zehn Arten (siehe Seite 13), die anderswo bereits invasiv sind, sich klimatisch für die Bodenseeregion eignen und die häufig angepflanzt werden, ist besondere Vorsicht geboten. Idealerweise sollten diese Arten komplett aus dem Pflanzrepertoire gestrichen werden.



Weltgeographisches System für aufgezeichnete Pflanzenverbreitung: Einheimische vs eingebürgerte Arten[20].

» Viele exotische Pflanzenarten unserer öffentlichen Grünflächen und Privatgärten sind in anderen Teilen der Erde bereits eingebürgert und invasiv. Damit unsere Gärten mit fortschreitendem Klimawandel nicht zu Invasionszeitbomben werden, sollten wir jetzt schon darauf achten, welche Gartenpflanzen ein Invasionspotential aufweisen und in Zukunft heimische Tier- und Pflanzenarten verdrängen könnten. «

Prof. Mark van Kleunen, *Universität Konstanz, Arbeitskreis Ökologie*

Die zehn genannten Arten stellen allerdings nur die Spitze des sprichwörtlichen Eisbergs dar und der Verzicht auf ihre Verwendung im öffentlichen und privaten Raum sollte nur ein Schritt auf dem Weg zu einer naturnahen Flächengestaltung mit hauptsächlich heimischen Arten sein.

Vorsicht! Zukünftig invasiv?

Im Folgenden präsentieren wir Ihnen eine Liste mit zehn Arten, die bereits heute im städtischen und privaten Bereich häufig gepflanzt werden*. Gleichzeitig sind diese Arten in anderen Teilen der Erde bereits invasiv und eignen sich klimatisch für das heutige oder vorhergesagte Klima der Bodenseeregion. Da sich diese Parameter als beste Vorhersage zukünftiger Invasionen herausgestellt haben, sollten Sie diese Arten besser nicht mehr pflanzen:

Patagonische Eisenkraut *(Verbena bonariensis)*

Ursprung: tropisches Südamerika
Invasiv in: USA, Südamerika, Australasien, Südafrika, Ostafrika
Besonderheiten: Auf dem Weg der Verwilderung im Bodenseeraum, weniger häufig angepflanzt
Alternativ: Gewöhnliche Nachtviole *(Hesperis matronalis)*, Skabiosen-Flockenblume *(Centaurea scabiosa)*

Kosmee *(Cosmos bipinnatus)*

Ursprung: Mexiko
Invasiv in: USA, Taiwan, Japan, Südafrika, Australien, Hawaii, Kanaren, Iberische Halbinsel
Besonderheiten: Sehr häufig öffentlich und privat angepflanzt
Alternativ: Moschus-Malve *(Malva moschata)*, Wilde Malve *(Malva sylvestris)*

Wegerichblättriger Natterkopf *(Echium plantagineum)*

Ursprung: Mittelmeerraum
Invasiv in: USA, Südamerika, Australasien, Südafrika
Besonderheiten: toxischen Pyrrolizidinalkaloide können Nutztiere vergiften
Alternativ: Gewöhnlicher Natterkopf *(Echium vulgare)*

Torfmyrte *(Gaultheria mucronata)*

Ursprung: Südamerika
Invasiv in: Irland, Großbritannien
Besonderheiten: Weite Verbreitung über Vögel, kann immergrünes Dickicht formen
Alternativ: Heidelbeere *(Vaccinium myrtillus)*, Gewöhnliche Moosbeere *(Vaccinium oxycoccos)*, Preiselbeere *(Vaccinium vitis-idaea)*

Chinaschilf *(Miscanthus sinensis)*

Ursprung: Ostasien
Invasiv in: USA, Australien
Besonderheiten: Sehr anpassungsfähig, Verbreitung über Samen und Rhizomstücke, bereits auf dem Weg der Vewilderung. In den USA nach kurzer Zeit invasiv
Alternativ: Silberährengras *(Stipa calamagrostis)*, Wimper-Perlgras *(Melica ciliata)*

Napiergras *(Pennisetum purpureum)*

Ursprung: Tropisches Grasland Afrika
Invasiv in: USA, Australasien, Süd- und Südostasien, Süd- und Mittelamerika, Südafrika
Besonderheiten: Dürreresistent, Vermehrung über Wurzel-, Rhizom- oder Stängelteile. Bildet zusammenhängende Büschel an Ufern, behindert dadurch den Wasserabfluss. Ähnlich beim Afrikanischen Lampenputzergras *(Pennisetum setaceum)*
Alternativ: Flausch- *(Stipa pennata)*, Bayrisches– *(S. bavarica)*, Reiher-Federgras *(S. barbata)*

Baumheide *(Erica arborea)*

Ursprung: Mittelmeerraum, Nord- und Ostafrika
Invasiv in: Australien, Neuseeland
Besonderheiten: Kann Ufersysteme ernsthaft bedrohen
Alternativ: Heimische Heidekräuter: Glockenheide *(Erica tetralix)*, Schneeheide *(E. herbaceae)*, Graue Heide *(E. cinerea)*

Wandelröschen *(Lantana camara)*

Ursprung: Mittelamerika
Invasiv in: USA, Australasien, Südostasien, Zentral und südliches Afrika,
Besonderheiten: Sträucher neigen zur Dickicht Bildung
Alternativ: Heimische Rosen wie Tannen-Rose *(Rosa abietina)*, Essigrose *(Rosa gallica)*

Immergrüne Kriechspindel *(Euonymus fortunei)*

Ursprung: Süd- und Südostasien, China, Japan, Philippinen
Invasiv in: USA
Besonderheiten: Bodendecker, der die Krautschicht in Wäldern verdrängen kann.
Alternativ: Efeu *(Hedera helix)*, Kriechender Günsel *(Ajuga reptans)*, Kleines Immergrün *(Vinca minor)*, Blauroter Steinsame *(Lithospermum purpurocaeruleum)*

Seidenbaum *(Albizia julibrissin)*

Ursprung: Iran bis China
Invasiv in: USA, Karibische Inseln
Besonderheiten: Hülsenfrüchtler, der die Erde mit Stickstoff anreichert. Winterhart bis -15°C, hohe Samenbildung, wächst nach zurückschneiden nach
Alternativ: Eberesche *(Sorbus aucuparia)*, Elsbeere *(Sorbus torminalis)*

Grünflächen im Hitzestress – Erstickungsgefahr für die grüne Lunge im Stadtgebiet

Aufgrund der ansteigenden Temperaturen und der abnehmenden Sommerniederschläge werden Trockenschäden und Bewässerung in Zukunft vermehrt zum Problem der öffentlichen Grünpflege. Kritisch sind vor allem längere Trockenphasen ohne zwischenzeitlichen Niederschlag, wie im sogenannten Jahrhundertsommer 2003. Damit Grünflächen auch in Zukunft ihre Funktion im Sinne der Klimawandelanpassung, der Lebensqualität für die Bürgerinnen und Bürger sowie als Lebensraum für Tiere und Pflanzen erfüllen, bedürfen auch sie der Anpassung an die veränderten klimatischen Bedingungen.

Besonders anfällig im städtischen Raum sind klassische Rasenflächen. Gerade nach langen Trockenphasen und ohne zusätzliche Bewässerung präsentieren sie sich häufig unansehnlich braun und trocken. Auch Blühwiesen oder Staudenbeete leiden unter Hitze und Trockenheit. Klassische Rasenflächen sind jedoch aufgrund der hohen Schnittfrequenz, der damit verlorengehenden Beschattung des Bodens sowie der geringen Wurzeltiefe von Gräsern besonders betroffen. Ein tief reichendes Wurzelwerk trägt zur Auflockerung und somit zu einer verbesserten Durchlässigkeit der Böden bei. So ist die Wirkung von Stauden auf die Bodendurchlässigkeit im Schnitt bereits um etwa ein Drittel höher als die von Rasen[23].

Neben Rasenflächen sind zudem Stadt- und Straßenbäume besonders vom Klimawandel betroffen. Denn diese haben ohnehin mit einer Vielzahl vitalitätshemmender Lebensbedingungen wie Platzmangel, Wasser- und Sauerstoffarmut oder Streusalzbelastungen zu kämpfen. Der Klimawandel wird die Lebensbedingungen von Stadt- und Straßenbäumen zusätzlich beeinträchtigen. Bei vielen Baumarten sind bereits heute verstärkt Schäden aufgrund von Trockenheit und Hitze zu erkennen[24].

Hinzu kommt, dass die derart geschwächten Bäume auf eine zunehmende Zahl an Schädlingen treffen. So wurde beispielsweise die ursprünglich vor allem in Nordamerika auftretende Rußrindenkrankheit des Ahorns 2006 erstmals auch in Deutschland beobachtet. Sie tritt insbesondere in Jahren mit großer Hitze und Trockenheit auf und führt zu Welke und Absterbeerscheinungen in der Krone und schließlich zum Tod der Bäume. Die Rußrindenkrankheit wird durch einen Pilz verursacht, dessen Sporen auch beim Menschen allergische Reaktionen auslösen.

Mit solchen nicht-heimischen Arten, deren Ausbreitung durch die veränderten Klimabedingungen begünstigt wird und die mit negativen Begleiterscheinungen für Mensch und/oder Natur einhergehen – sogenannten invasiven Neobiota – muss in Zukunft verstärkt gerechnet werden.

Grün macht unsere Städte attraktiv und lebenswert.

Der Auswahl geeigneter Arten kommt somit in vielerlei Hinsicht eine immer größere Bedeutung zu. Das Pflanzen heimischer Gewächse kann verhindern, dass sich fremdländische Arten etablieren und schlimmstenfalls aus der Stadt in sensible Naturschutzgebiete hinein ausbreiten. Gerade für magere und trockene Standorte kommen hier zahlreiche heimische Farn- und Blütenpflanzen in Frage, die auch den veränderten Klimabedingungen standhalten. Aufgrund der reduzierten Mahd und des geringeren Bewässerungsbedarfs extensiv gepflegter Trockenstandorte werden gleichzeitig auch Pflegekosten reduziert.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Pflegeaufwand für das öffentliche Grün durch die prognostizierten Klimaveränderungen insgesamt eher zunehmen wird. Bereits heute werden häufig nur noch repräsentative Flächen in Stadtgärten und Parks, Blumenbeete oder neu gepflanzte Bäume bewässert. Durch potentiell längere Nutzungsperioden und einem stärkeren Bedürfnis nach Erholung und Abkühlung wird zudem auch der Nutzungsdruck auf bestehende Grünflächen steigen, was ebenfalls mit einem erhöhten Pflegebedarf – zum Beispiel durch Trittschäden in Beeten oder für die Müllbeseitigung – verbunden sein kann.

Naturnahe Flächengestaltung: Klimagerechter Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen

Bunt blühende Wiesenflächen und Staudenbeete sind aktuell in vielen Kommunen sehr beliebt. Erfahrungswerte zeigen jedoch, dass damit noch keine flächendeckende, qualitative Aufwertung im Sinne einer naturnahen Flächengestaltung einhergeht. Biologische Vielfalt im öffentlichen Grün wird häufig gleichgesetzt mit einer reinen Pflanzenvielfalt – unabhängig davon, wo die Herkunftsgebiete einzelner Pflanzen liegen und welchen Wert diese als Nahrungsquelle und Habitat für die heimische Insektenwelt besitzen.

Auch in Baden-Württemberg gibt es Standorte, die mit extremer Hitze und Trockenheit auskommen. In Mitteleuropa gehören Mager- und Trockenstandorte sogar zu den artenreichsten Lebensräumen überhaupt, und kleinere Standorte an steilen und sonnigen Böschungen finden sich nahezu überall. Vor dem Hintergrund des sich vollziehenden Klimawandels kann somit aus einem großen Pool heimischer Pflanzenarten für die Gestaltung des öffentlichen Grüns geschöpft werden.

Welche Arten dabei im Einzelfall verwendet werden, stellt eine entscheidenden Faktor für das Gelingen von Blumenwiesen und Staudenbeeten dar. Es empfiehlt sich daher, im Vorfeld eine genaue Standortanalyse durchzuführen – beispielsweise mittels sogenannter Zeigerpflanzen, die Auskunft über die Bodenbeschaffenheit geben. Des Weiteren sollte auf spezielle Anbieter zurückgegriffen werden, die sich auf die Herstellung heimischen Pflanzmaterials spezialisiert haben. Dadurch entstehen zwar zum Teil Mehrkosten, diese können sich langfristig jedoch um ein vielfaches amortisieren: Denn mit passendem und hochwertigem Pflanzenmaterial angelegte Flächen bestehen über viele Jahre und Jahrzehnte hinweg.

Blühtenpracht mit großer Wirkung.

Gerade in den ersten Jahren ist hierfür jedoch eine fachgerechte Pflege zwingend nötig. Denn die gepflanzten beispielsweise gesäten Arten können sich nur dann etablieren, wenn die Flächen anfangs regelmäßig von einfliegenden Samen- oder bei der Flächenanlage übersehenen Wurzelkräutern befreit werden. Ansaaten benötigen im ersten Jahr zudem mehrere Schröpfschnitte, um den langsam wachsenden Wiesenblumen zu einem guten Start zu verhelfen und unerwünschte Kräuter in ihrer Entwicklung zu stören. Anschließend gelten die Flächen eher als pflegeleicht: Blumenwiesen müssen in der Regel zwei, besonders magere Wiesen und Staudenbeete sogar nur ein Mal jährlich gemäht werden.

Um Enttäuschungen aufgrund falscher Artenwahl oder Pflege zu verhindern, sollten Kommunen von Beginn an auf eine fachlich fundierte Begleitung setzen. Mit Fachwissen und Erfahrung lassen sich Flächen gestalten, die über viele Jahre hinweg auch dem prognostizierten Klimaveränderungen standhalten und sich zu wertvollen und attraktiven Lebensräumen für Menschen und Tiere entwickeln.

» Unsere Erfahrung zeigt, dass die Entwicklung naturnaher Grünflächen etwas mehr Zeit und somit auch ein gewisses Stehvermögen gegenüber anfänglicher Kritik erfordert. Wer sich aber darauf einlässt, erhält ein Stück echter Natur in der Stadt, dass diese mit dem umgebenden Naturraum verbindet und in Sachen Nachhaltigkeit durch keine andere Gestaltungsform zu übertreffen ist. «

Maria Stark, *Firma Naturnahe Gärten &*
Bernd Dittrich, *Firma Syringa, Blumenwiesen*

Wildnis im Kurpark: Belastungsprobe für das „Stadtklima“?

Die Stadt Radolfzell am Bodensee ist als Tourismus- und Kurstandort überregional bekannt und die Mettnau, eine in den Bodensee hineinragende Halbinsel, bietet hierfür die entsprechende Kulisse. Neben Strandbädern, Sportanlagen, Cafés und Restaurants befinden sich hier auch die Kurgebäude mit Freiflächen für Bewegung und Erholung. Ein echtes Juwel ist zudem das Naturschutzgebiet, das mit seinen wertvollen Feuchtlebensräumen und seltenen Vogelarten auch Naturliebhaber auf die Insel lockt. Im Herzen der Insel liegt der 1977 angelegte Mettnaupark. Zwischen Bodenseeufer und Naturschutzgebiet wurden hier Pavillons, eine Platanenallee im Uferbereich, offene Wiesenflächen mit lichtem Baumbestand, Blumenbeete sowie ein Kleingewässer angelegt. Besonders am Wochenende wird der Park von zahlreichen Touristen, Naturliebhabern, Kur- und Tagesgästen sowie der Radolfzeller Stadtbevölkerung genutzt.

Als Beitrag zum innerstädtischen Naturschutz wurden 2015 erstmals Versuche mit einer extensiven Grünflächenpflege auf zwei Teilflächen des Mettnauparks in Angriff genommen. Beide Flächen waren bereits in der Vergangenheit Standorte naturnaher Blumenwiesen und so konnten ohne aufwändige Bodenbearbeitung allein durch die Reduzierung auf eine zweischürige Mahd mit anschließender Entfernung des Mahdguts vorzeigbare Erfolge erzielt werden.

Bereits im ersten Jahr entwickelte sich eine artenreiche Fettwiese mit Margeriten *(Leucanthemum vulgare)* und Vergissmeinnicht *(Myosotis)* sowie ersten Magerkeitszeigern wie der Ackerwitwen- *(Knautia arvensis)* oder Wiesen-Flockenblume *(Centaurea jacea)*. Auch Insekten haben die Flächen schnell für sich entdeckt: Mehrere Libellenarten und ein Ameisenhaufen konnten bereits beobachtet werden.

In voller Blüte bilden die Flächen einen echten Blickfang und auch während der lang anhaltenden Trockenperiode in 2015 präsentierten sie sich grün, ohne die üblichen braunen Stellen kurz gehaltener Rasenflächen. Damit auch in Zeiten ohne Blütenstand nicht der Eindruck entsteht, die Flächen würden schlichtweg vernachlässigt, wird an den Außenrändern weiterhin ein regelmäßiger Pflegeschnitt durchgeführt. Außerdem hat man Schilder platziert, die auf den Wert der Flächen für die heimische Natur hinweisen und um Akzeptanz für die veränderte Flächengestaltung werben.

Der Mettnaupark in Radolfzell: Naturnahe Blühwiesen sorgen für Abwechslung.

» Durch die Extensivierung der Flächen konnten wir gleich mehrere Anliegen miteinander verbinden. Bereits im ersten Jahr hat sich eine erstaunliche Artenvielfalt gezeigt, die Pflegekosten konnten gesenkt werden und zwischen den regelmäßig gemähten Rasenflächen bilden die Blumenwiesen eine schöne Abwechslung mit bunten Akzenten. «

Henryk Haberl, *Stadt Radolfzell, Abteilung Stadtplanung*

Mit geringem Kosten- und reduziertem Pflegeaufwand wurde den intensiv gepflegten Flächen des Mettnauparks ein kleines Stück „wilder“ Natur und somit ein weiteres attraktives Gestaltungselement hinzugefügt, das von Bürgern und Besuchern positiv angenommen wurde. Bei der Stadt ist man von den Ergebnissen derart überzeugt, dass zukünftig weitere Flächen extensiviert werden sollen.

Checkliste Naturnahe Flächengestaltung

Freiflächennutzung

- Auswahl der Pflanzen angepasst an die zu erwartende Nutzung: Von Sport bis zu sehr extensiver Nutzung an Bachläufen oder an Rändern von Parks etc.

Standortbestimmung

- Zeigerwerte; Nährstoff- und Feuchtigkeitsgehalt des Bodens (Mager- oder Fettwiese?)
- Lokalklimatische Bedingungen (kühl und feucht oder heiß und trocken?); Lichtverhältnisse (schattig oder hell?)

Artenwahl

- Artenwahl entsprechend der Standortbestimmung
- Ausschließlich heimische Arten
- Trockenheits- und hitzeresistente Arten
- Bezug des Pflanzenmaterials von Herstellern, die sich auf gebietsheimische (autochthone) Arten spezialisiert haben

Bodenvorbereitung

- Fläche vor der Bepflanzung von problematischen Wurzelunkräutern befreien
- Gegebenenfalls Durchführung einer Schwarzbrache oder Bodenaustausch vornehmen

Flächengestaltung

- Je nach Nutzung: Reine Blühwiese oder Staudenbeete, Blumenwiese oder Staudenbeete in Randbereichen, Wildblumen- oder Staudenbeeteinseln
- Einsatz von Strukturelementen zur Erhöhung der Lebensraumqualität (Totholz, Steinhaufen, Trockenmauern etc.)

Pflanzung/Ansaat

- Staudenmischpflanzungen
- Pflanzung das ganze Jahr möglich
- Optimal sind Frühling und Frühsommer; Zwiebeln und Knollen im Herbst zwischen die Stauden stecken;
- Blumenwiesen: vor Beginn der feuchten Witterung säen; Optimal sind April, Mai, September oder Oktober; Verunkrautungsgefahr bei Aussaat im Herbst höher

Pflege

- Neu angelegte Flächen feucht halten
- In den ersten Jahren regelmäßige Pflegegänge um einfliegende Samenunkräuter oder übersehene Wurzelunkräuter zu entfernen
- Jährlich ein bis zwei Mahdvorgänge mit Balken- oder Fadenmähern
- Mahdgut entfernen
- Für Blumenwiesen: Regelmäßiger Pflege-/Schröpfschnitt im ersten Jahr; Mahd in Etappen um Lebensraum und Nahrungsquelle für Tiere zu erhalten

Akzeptanz

- Mähen von Randbereichen oder „Trampelpfaden“
- Beschilderung der Flächen mit erklärenden Informationen
- Infos im Amtsblatt und im Lokalteil der regionalen Tageszeitung
- Veranstaltungen und Mitmachaktionen zum „Naturnahen Gärtnern“

Zur Vertiefung

Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (2011): Staudenmischungen. Innovative Konzepte für pflegereduzierte Pflanzungen im öffentlichen Grün. *Download*

Ellenberg, H./Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Zusatzmaterialien zum UTB-Band. Zeigerwerte der Pflanzen Mitteleuropas. *Download*

Gürke, J (2014): Blumenwiesen anlegen und pflegen. *Download*

Hochegger, K./Schürz, H. (2003): Die Naturgartenwiese. Der NÖ Naturgarten-Ratgeber Natur im Garten – Gesund halten, was uns gesund hält. *Download*

Muer, T./ H. Haeupler (2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands.

Rieger, E. (2013): Fehler bei Anlage und Pflege von Blumenwiesen und –säumen vermeiden. In: Neue Landschaft 11/2013. Seite 25-30. *Download*

Witt, R./Dittrich, B. (1996): Blumenwiesen. Anlage, Pflege, Praxisbeispiele. Mit Wiesenpflanzen-Lexikon.

www.naturtipps.com/blumenwiese.html

Endnoten

1 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (2011): Munich Re. Corporate Responsibility. Seite 108.

2 LUBW (2012): Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten – Folgen – Perspektiven. Seite 7.

3 LUBW (2012): Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg. Perspektiven aus regionalen Klimamodellen. Kurzfassung. Karlsruhe. Seite 8.

4 Ebd. Seite 17.

5 http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/239892/ Zugriff: 26. April 2016.

6 Robert Koch Institut (2010): Klimawandel und Gesundheit. Ein Sachstandsbericht. Seite 94.

7 LUBW (2012): Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten – Folgen – Perspektiven. Seite 13.

8 http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/239892/ Zugriff: 26. April 2016.

9 Regionalverband Bodensee-Oberschwaben (2010): Klimafibel. Ergebnisse der Klimaanalyse für die Region Bodensee-Oberschwaben und ihre Anwendung in der regionalen und kommunalen Planung. Seite 11.

10 Mathey (2011): Noch wärmer, noch trockener? Seite 39 ff.

11 Stadt Karlsruhe (2013): Anpassung an den Klimawandel. Seite 106.

12 Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2012): Städtebauliche Klimafibel. Seiten 219/220.

13 Hemberger, C./ Utz, J. (2013): Anpassungsstrategie Baden-Württemberg an die Folgen des Klimawandels Fachgutachten für das Handlungsfeld Stadt- und Raumplanung. Seiten 100 ff.

14 Definition nach Bundesnaturschutzgesetz § 7 Absatz 2 Satz 9.

15 Bundeshauptstadt Berlin. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2012): Berliner Strategie zur Biologischen Vielfalt. Seite 12

16 Bundesnaturschutzgesetz § 40 Absatz 4 Satz 4

17 Humair, F./ Humair, L./ Kuhn, F./ Kueffer, C. (2015). Ecommerce trade in invasive plants. In: Conservation Biology, 29(6). Seiten 1658-1665.

18 Humair, F./ Siegrist, M./ Kueffer, C. (2014): Working with the horticultural industry to limit invasion risks: the Swiss experience. In: EPPO Bulletin, 44(2). Seiten 232-238.

19 Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 v. 22.10.2014, ABlEU L 317/35 v. 4.11.2014.

20 van Kleunen, M./ Dawson, W./ Essl, F./ Pergl, J./ Winter, M. et al. (2015). Global exchange and accumulation of non-native plants. In: Nature 525. Seiten 100–103.

21 Weber, E. (2003): Invasive Plant Species of the World: A Reference Guide to Environmental Weeds. In: CABI Publishing. Noch nicht publiziert.

22 Rejmánek, M/ Richardson, D. (2013): Trees and shrubs as invasive alien species – 2013 update of the global database. In: Diversity and Distributions, 19. Seiten 1093–1094.

23 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2011): Handbuch Stadtklima. Seite 43.

24 www.galk.de/projekte/akstb_krankheiten.htm Zugriff: 27.April 2016

Bildquellen

S. 1: Syringa

S. 2: Bad Saulgau

S. 4: LUBW

S. 5: Picture-Factory/Fotolia.com

S. 6: Stadtplanungsamt Nagold

S. 7: PH Weingarten

S. 8: Bianka Bös/Fotolia.com

S. 10: gerald_at_volp_dot_com/wikimedia commons/CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Riesenknoeterich.jpg

S. 11: Universität Konstanz

S. 12: Universität Konstanz

S. 13:

Verbena bonariensis: Original uploader was Jeantosti at fr.wikipedia - Transferred from fr.wikipedia; transferred to Commons by User:Padawane using CommonsHelper., CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5680367

Cosmos bipinnatus: Ronincmc - Own work, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=47214185

Echium plantagineum: Alvesgaspar - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10116206

Gaultheria mucronata: Die Autorenschaft wurde nicht in einer maschinell lesbaren Form angegeben. Es wird Clement b als Autor angenommen (basierend auf den Rechteinhaber-Angaben), Public Domain, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1019855

Miscanthus sinensis: Schnobby - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19109176*Pennisetum purpureum*: Forest & Kim Starr, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6178217

Erica arborea: Jean-Pol GRANDMONT - Eigenes Werk, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4521556

Euonymus forunei: Emöke Dénes - kindly granted by the author, CC BY-SA 2.5, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15200484

Lantana camara: Alvesgaspar - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2043603

Albizia julibrissin: Famartin - Own work, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27898495

S. 14: Katharina Mayer

S. 15: Syringa

S. 16: Kunitzsch/DUH

**S. 13: Die Aussage bezieht sich auf eine Kartierung gebietsfremder Zierpflanzen auf privaten und öffentlichen Flächen der Stadt Radolfzell.*

Deutsche Umwelthilfe

Deutsche Umwelthilfe e.V.
Fritz-Reichle-Ring 4
78315 Radolfzell
Tel.: 07732 9995-50
Fax: 07732 9995-77
E-Mail: info@duh.de
www.duh.de

Universität Konstanz

Universität Konstanz
Universitätsstraße 10
78464 Konstanz
Tel.: 07531 88-2997
Fax: 07531 88-2101
E-Mail: mark.vankleunen@uni-konstanz.de
www.cms.uni-konstanz.de/vkleunen/