

Kompensationsbedarf aus der Eingriffsregelung – was könnte er für die Bewältigung aktueller Heraus- forderungen der Stadtplanung leisten?

Wolfgang Zehlius-Eckert

TU München-Weihenstephan

Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung

München, 4.07.2023

5. Forum Stadtplanung der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau

Gliederung

1. Einführung: Ausgangslage
2. Was sind die Herausforderungen?
3. Was ist bereits möglich?
4. Wo besteht Anpassungs- und Informationsbedarf?
5. Zusammenfassung und Fazit

1. Einführung

Ausgangslage

- Prinzip Innen- vor Außenentwicklung → dreifache Innenentwicklung (Siedlung, Mobilität, Freiraum/Grünflächen)
- Erfordernis zur Anpassung der Städte an den Klimawandel: Hitze, Sommertrockenheit, Starkniederschlagsereignisse (Hochwasser und Sturzfluten)
→ Notwendigkeit zum Umbau der Städte
 - Verringerung von Überflutungsrisiken nach Starkregen und von Dürreerisiken
→ Förderung naturnaher Wasserhaushalt durch wassersensible Stadtentwicklung (Schwammstadt)
 - Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion der Auswirkungen hoher Temperaturen auf Menschen, Lebensräume und Arten
- Präventive Berücksichtigung bei Neubauvorhaben

Die Vision



Quelle: UBA 2017

© Jörg Block

Die Vision

„Grünflächen einschließlich Wasserflächen stehen für Erholung, Bewahrung der biologischen Vielfalt, Kalt- und Frischluftzufuhr und Wasserrückhalt in Art und Umfang angemessen zur Verfügung.“

Quelle: UBA 2017, 16

Was wäre wünschenswert aus Sicht von Gemeinden und Stadtplanung?

- Mehrfachnutzung von Flächen
- Anerkennung von Maßnahmen mit positiven Effekten für wichtige Themen der gemeindlichen Entwicklung (Schwammstadt, Hitzeminderung, Verbesserung der Freiraumsituation) in der Eingriffsregelung (Multifunktionalität)
 - Blau-grüne Infrastruktur und Architektur
 - Naturbasierte Lösungen
- Vorteil Mehrfachnutzung: no/low-regret-options

2. Was sind die Herausforderungen?

Typische Herausforderungen für Maßnahmen in der Stadt

- Hohe Bodenpreise
- Leitungen
- Mangelnde Flächenverfügbarkeit; wichtiger Faktor:
Motorisierter Individualverkehr (ruhend und fahrend)
→ Maßnahmen z. T. akteursabhängig (Eigentümer und Mieter)
- Nachverdichtung
- Rechtliche Regelungen (z. B. Stellplatzschlüssel)
- Erfahrung: starke Schwerpunktsetzung des Naturschutzes
bei Arten- und Biotopschutz und historischen Leitbildern
→ Neue Konzepte z. T. schwer durchzusetzen

3. Was ist bereits möglich?

3.1 Konzepte blaue und grüne Infrastruktur – Anpassung an den Klimawandel

Beispiel für eine Vision für ein Bestandsquartier



Quelle: Rupp & Wutz 2021, 11

Beispiel für eine Vision für ein Neubauquartier



Quelle: Rupp & Wutz 2021, 14

I. Vermeidungsmaßnahmen bei Neubau mit Mehrfachnutzungseffekt → Reduktion Kompensationsbedarf

- Erhaltung von Bäumen, Baumreihen, Feldgehölzen und Wäldern – positive Effekte z. B. für Hitzeminderung, Freiraumqualität, Biodiversität, Kohlenstoffbindung
- Erhaltung von Überflutungsbereichen von Fließgewässern – positive Wirkung z. B. für Hochwasserrückhalt, Biodiversität, Freiraumqualität
- Lokales Regenwassermanagement – positive Wirkung z. B. für Grundwasseranreicherung, Hochwasserminderung und ggf. auch Dürremanagement

Vermeidungsmaßnahme: Erhaltung von Bäumen



Beispiel für die Integration eines Fließgewässers in die Bebauung



Beispiel für die Integration eines Fließgewässers in die Bebauung

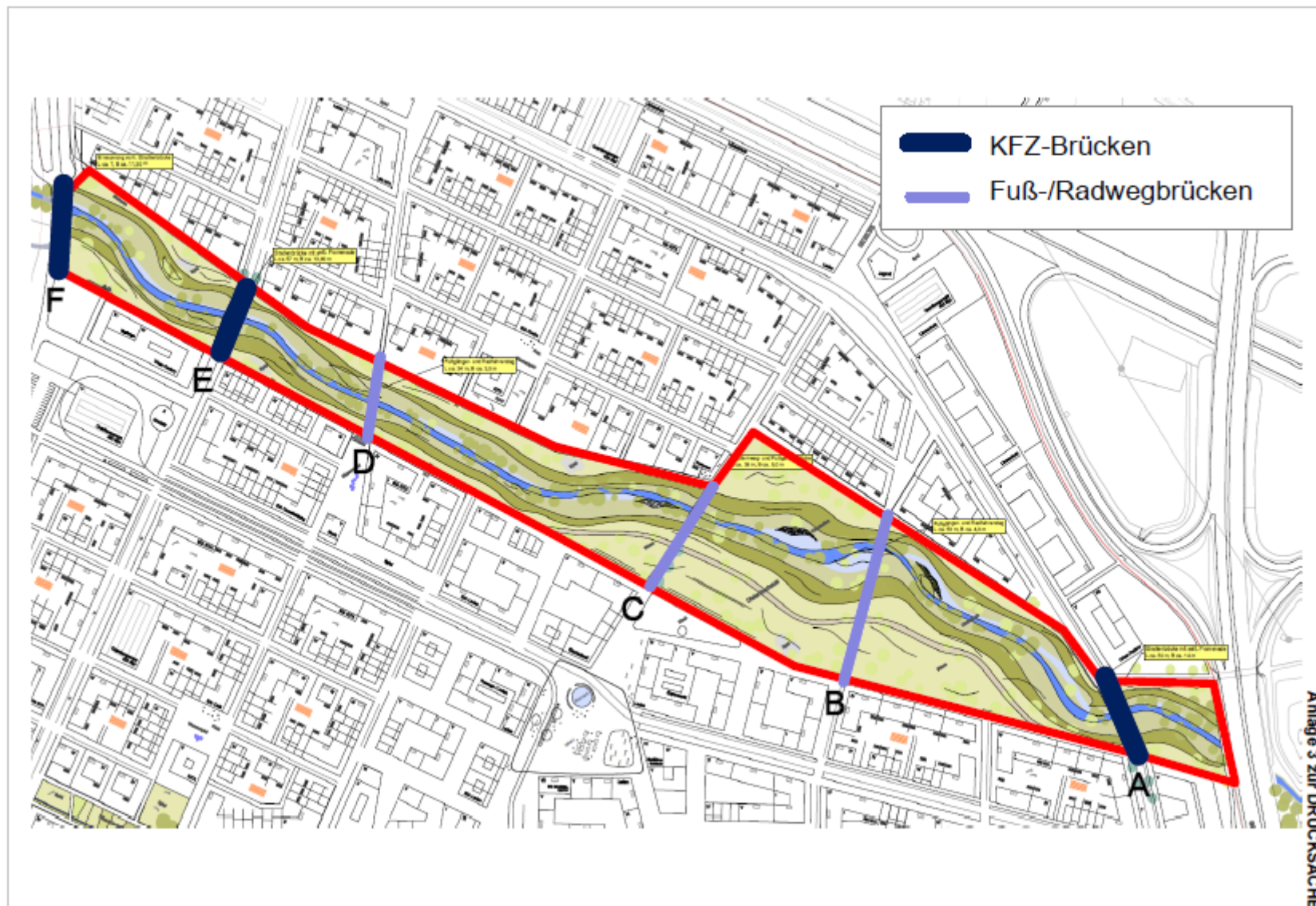


Beispiel für die Erhaltung von Überflutungsbereichen von Fließgewässern



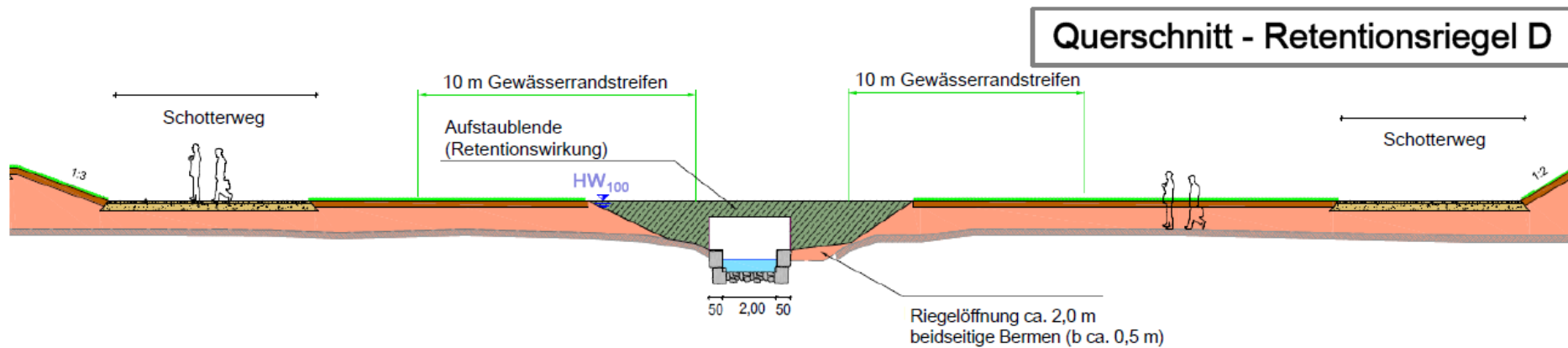
Quelle: Bebauungsplan „Dietenbach – Am Fronholz“, Anlage 11; Stadt Freiburg

Nutzung der Aue für den Hochwasserrückhalt



Quelle: Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Dietenbachs zur ökologischen Aufwertung und Herstellung der Hochwasserfreiheit angrenzender Flächen, Anlage 3; Stadt Freiburg

Nutzung der Aue für den Hochwasserrückhalt



Quelle: Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Dietenbachs zur ökologischen Aufwertung und Herstellung der Hochwasserfreiheit angrenzender Flächen, Anlage 4; Stadt Freiburg

Lokales Regenwassermanagement



Anrechnung der Vermeidungsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung

- Beeinträchtigungsfaktor bei Biotoptypen geringer bis mittlerer Bedeutung (GRZ – unversiegelter Teil erzeugt keinen Kompensationsbedarf)
- Planungsfaktor über Maßnahmen nach Anlage 2 Leitfaden Eingriffsregelung Bauleitplanung (bis zu 20 % des Kompensationsbedarfs)

II. Klimaanpassungs- und Freiraumentwicklungs- maßnahmen mit Kompensationspotenzial

Klimaanpassungs- und Freiraumentwicklungsmaßnahmen mit Kompensationspotenzial

- Neupflanzung von Bäumen
- Dachbegrünung
- Fassadenbegrünung
- Innen- und Hinterhofbegrünung
- Urbane Waldgärten
- Versickerungsmulden und Regengärten
- Wasserflächen
- Naturnahe Freiflächen
- Rückhaltebecken (außerhalb der Siedlung)
- Nutzungsanpassung Landwirtschaft 1: Nichtstrukturelle Maßnahmen (z. B. Minimalbodenbearbeitung, Direktsaat, Zwischenfrüchte)
- Nutzungsanpassung Landwirtschaft 2: Strukturelle Maßnahmen, z. B. Agroforstsysteme

Neupflanzung von Bäumen



Dachbegrünung



Fassadenbegrünung 1



Fassadenbegrünung 2: Bosco verticale, Mailand



Innen- und Hinterhofbegrünung



Urbane Waldgärten



Straßenbegleitgrün



Versickerungsmulden



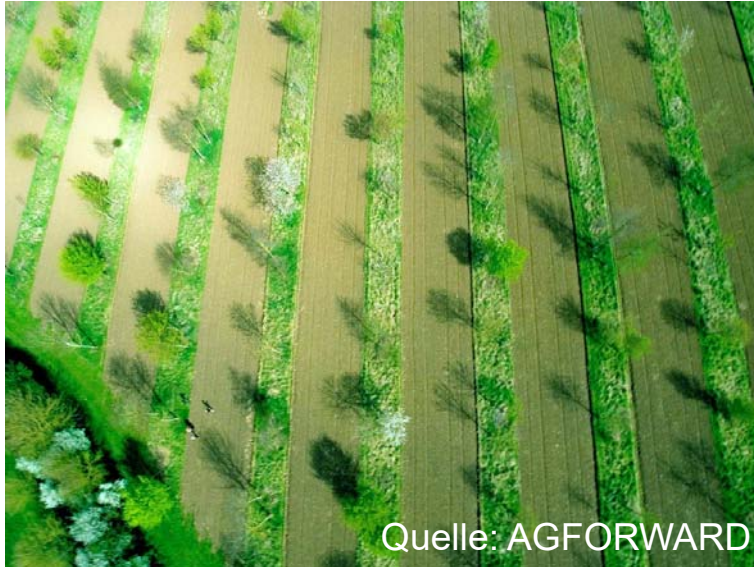
Naturnahe Freiflächen



Regenrückhaltebecken



Maßnahmen Landwirtschaft: Agroforstsysteme



Leistungsfähigkeit von Maßnahmen im bebauten Bereich - Beispiele

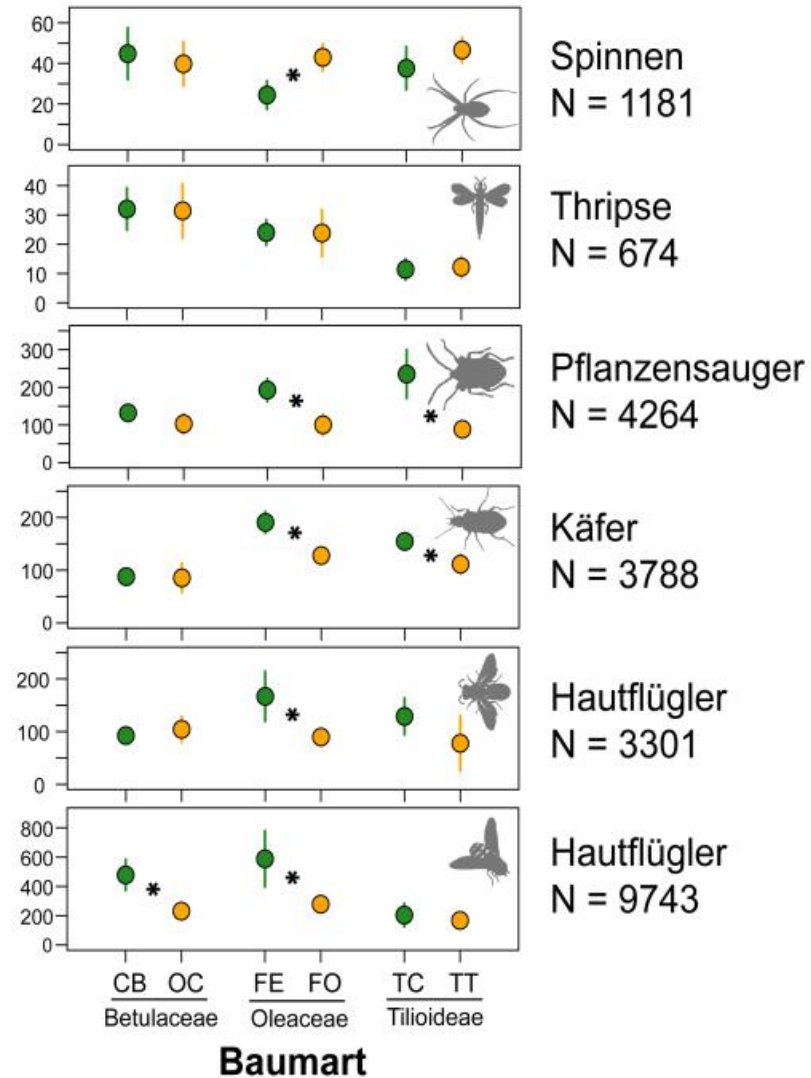


Artenvielfalt von Stadtbäumen: Biodiversitätsindex

Gattung, Art	Sorte/ Züchtung	Moose	Flechte	Wildbienen	Schmetterlinge	Käfer	Vögel	Säugetiere	Volumen	Biodiv. Index Strassenbäume	Biodiv. Index Parkbäume	Wachstum langsam / schnell
<i>Cercis siliquastrum</i>	/	3	3	2	1	1	1	1	79	1,7	1,7	L
<i>Chamaecyparis lawasoniana</i>	/	1	2	NA	1	1	2	2	104	1,5	1,5	S
<i>Corylus colurna</i>	/	3	3	1	3	1	3	3	785	2,4	2,4	L
<i>Eucommia ulmoides</i>	/	NA	1	1	1	1	2	2	6	1,4	1,4	S
<i>Fagus sylvatica</i>	/	4	4	2	5	4	4	4	12671	3,9	5	S
<i>Fraxinus americana</i>	/	4	5	1	1	1	2	3	288	2,4	2,4	S
<i>Fraxinus excelsior</i>	/	4	5	1	4	2	3	4	7157	3,3	4,2	S
<i>Fraxinus ornus</i>	/	4	4	1	3	2	2	2	180	2,3	2,3	L

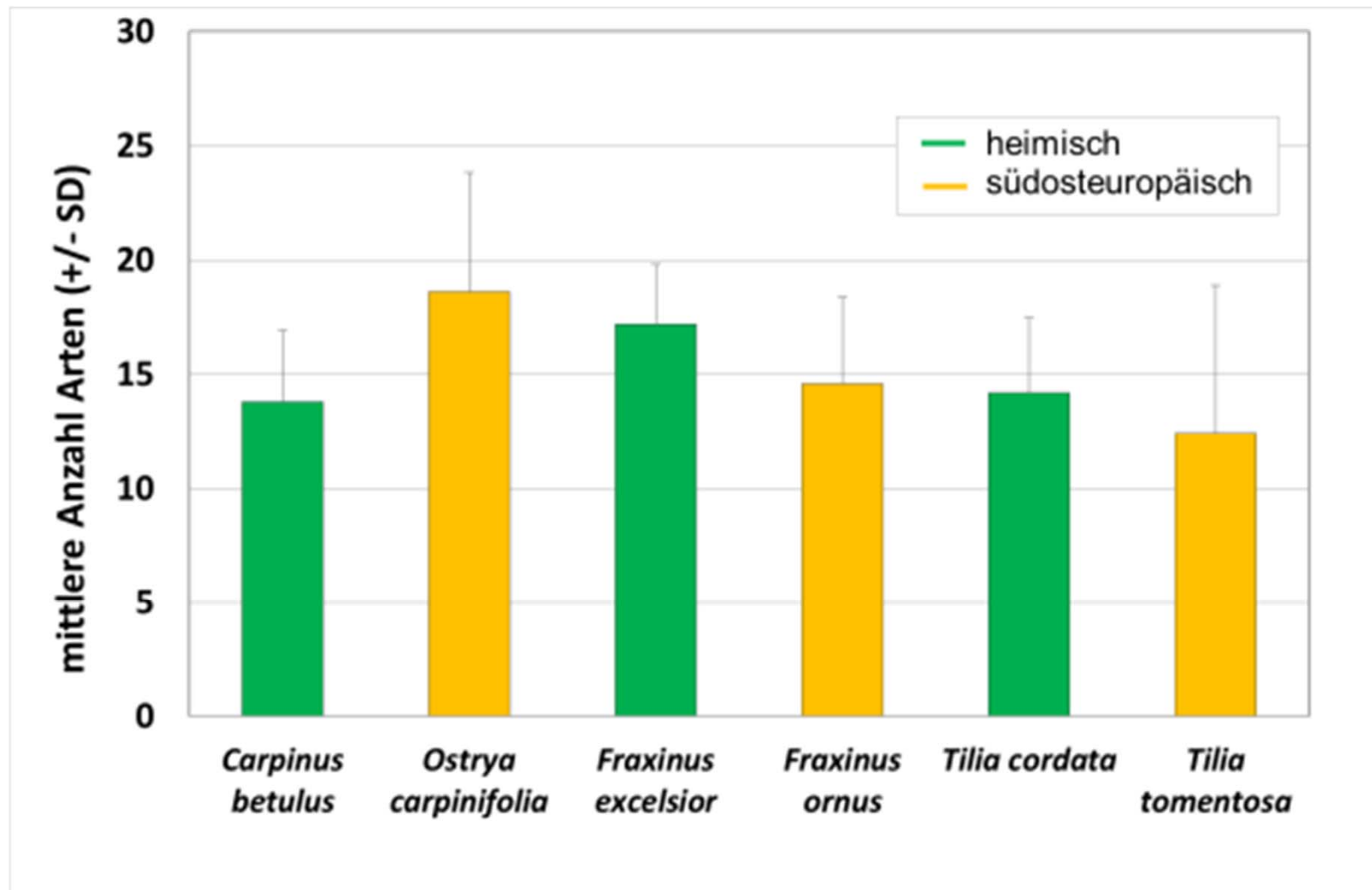
Quelle:
 SWILD
 2021, 31
 36

Individuenzahlen von Insekten auf 6 Baumarten in der Stadt



Quelle: Böll et al. (2019, 578)

Artenzahlen von Wildbienen auf 6 Baumarten in der Stadt



Quelle: Böll et al. (2019, 580)

Kühlungsleistung von Stadtbäumen



Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung

Ergebnisse Thermischer Komfort

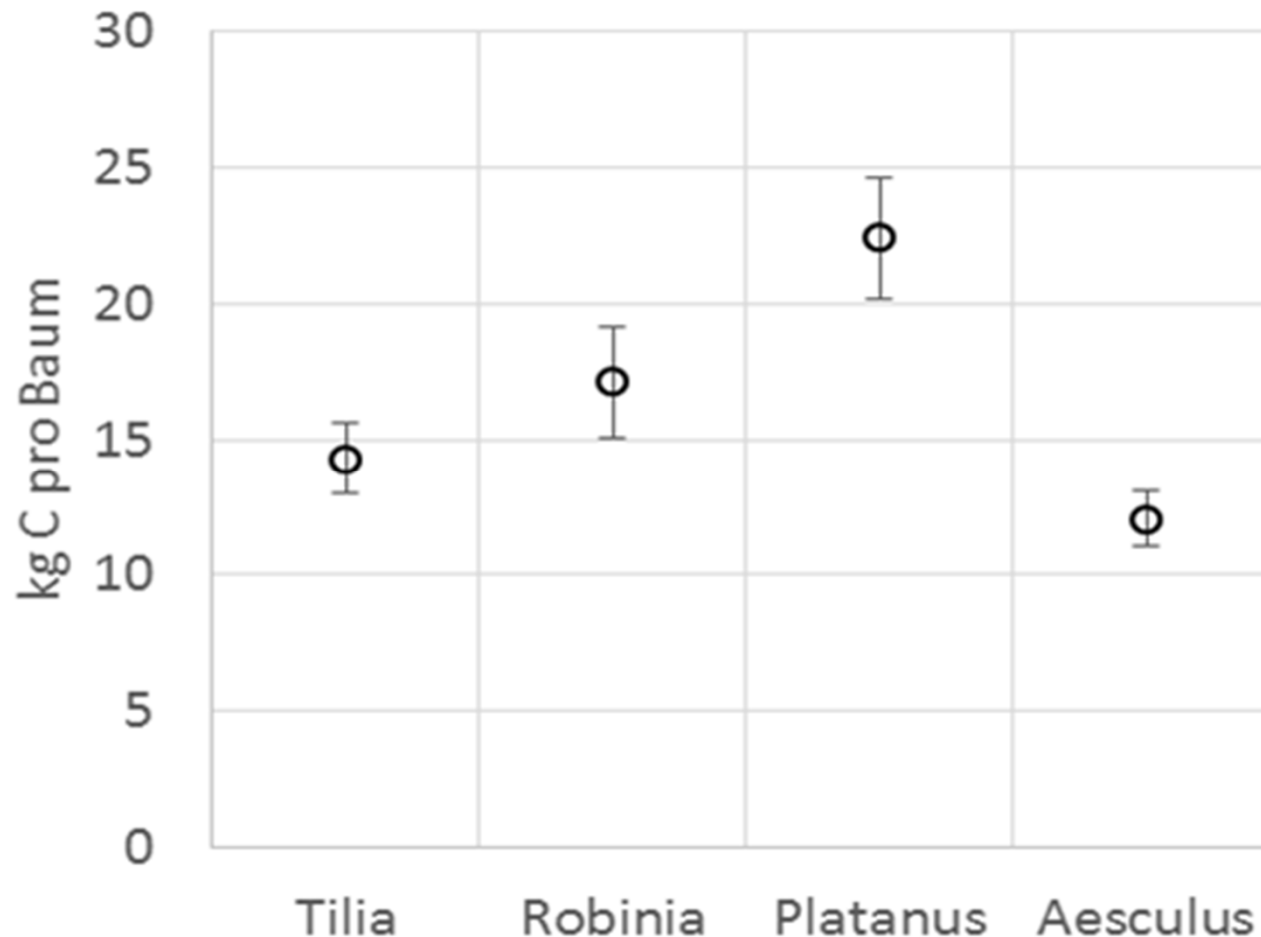
Referenzwerte

- Heute = 42.8° C PET (PET = gefühlte Temperatur)
- 2050 = 45.2° C PET → + 6.3%

*Veränderung des PET in 1.4 m Höhe um 15 Uhr
 Verglichen zu den Referenzwerten*

Szenarien (mit Flächenanteil) R = Realistisch, M = Maximal		Heute	2050
BaumR	24% Baum	- 10.3	- 4.0
BaumM	34% Baum	- 13.0	- 7.1
DachR	9% Dach	0.0	+ 6.3
DachM	47% Dach	- 0.5	+ 6.3
FassadeR	4% Fassaden	- 5.1	+ 0.9
FassadeM	11% Fassaden	- 9.8	- 4.1

Jährliche Kohlenstoffbindung von Stadtbäumen

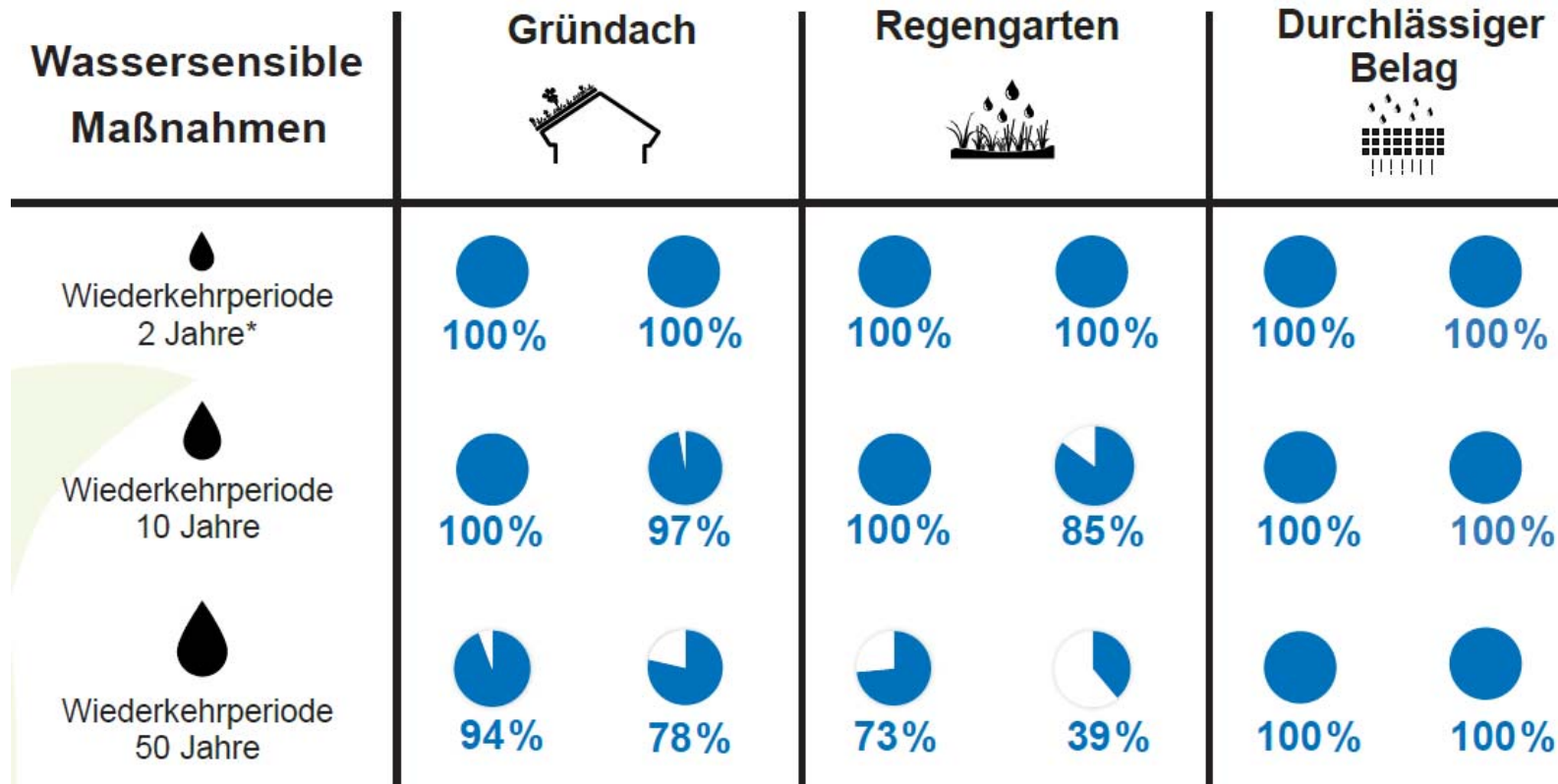


Jährliche Kohlenstofffixierung von vier Baumarten im Mittel über alle Altersklassen für bayerische Städte (Quelle: Pretzsch et al. 2018, 57)

Dachbegrünung und Biodiversität

- Z. B. Nachweis von einzelnen naturschutzrelevanten Vogel- und Heuschreckenarten (Flussregenpfeifer, Blauflügelige Sandschrecke)
- Bedeutung als Nist- und Nahrungshabitat für Wildbienen
- Voraussetzung für dauerhaftes Vorkommen und erfolgreiche Fortpflanzung: ausreichende Substratdicke, Minimalwasserversorgung in extremen Trockenphasen

Dachbegrünung und Beitrag zum Wasserrückhalt



■ Anteil der Speicherung in Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen für die aktuelle Intensität (Stand 2020) und für eine Projektion 2040-2069.

* Zeitintervall, in dem sich ein Regenereignis einer bestimmten Stärke statistisch gesehen wiederholt.

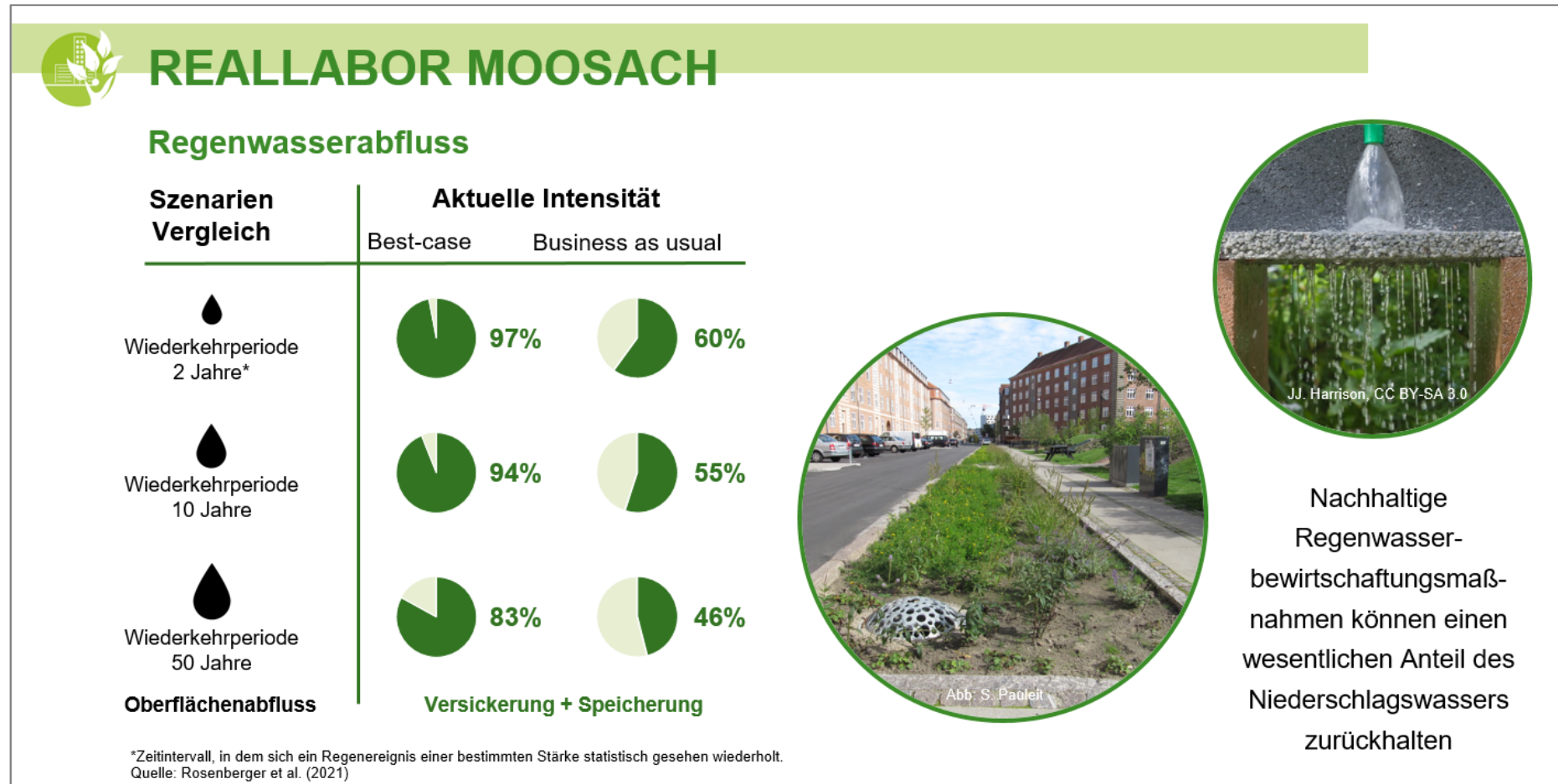
Kombinierte Betrachtung mehrere Klimaanpassungsmaßnahmen

- **Bäume:** siehe oben
- **Fassadenbegrünung:** kühlt die dahinterliegende Fassade und damit auch die Innenräume; begrenzter Effekt auf den Freiraum (verringerte Rückstrahlung)
- **Dachbegrünung:** praktisch kein Effekt auf Hitze im bodennahen Freiraum; aber: große Bedeutung für Regenwasserrückhalt und –verdunstung
- **Reduktion der Versiegelung**

Hinweise zum Berechnungsergebnis auf der folgenden Seite:

- Berechnung für das gesamte Quartier
- Reduktion der Versiegelung von 54 % auf 6 %

Wirkung von Maßnahmenkombinationen in Bestandsquartier



Wasserflächen und Biodiversität



Fallbeispiel unten rechts auf voriger Folie

- Anlage vor 3,5 Jahren
- Besiedlung durch 2 Molcharten (Bergmolch und Fadenmolch)
- Besiedlung durch 5 Libellenarten: Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*), Heidelibelle (*Sympetrum sp.*), Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*), Hufeisenazurjungfer (*Coenagrion puella*) und Große Pechlibelle (*Ischnura elegans*) – alles häufige, weit verbreitete Arten
- Hinweis: günstige Lage – weitere Gartenflächen umliegend, Entfernung zu naturnahen Flächen in der Umgebung: zwischen 200 m (Wald) und 1.000 m (Gewässer)

Maßnahmen im unbebauten Bereich



Regenrückhaltebecken und Biodiversität



Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*)

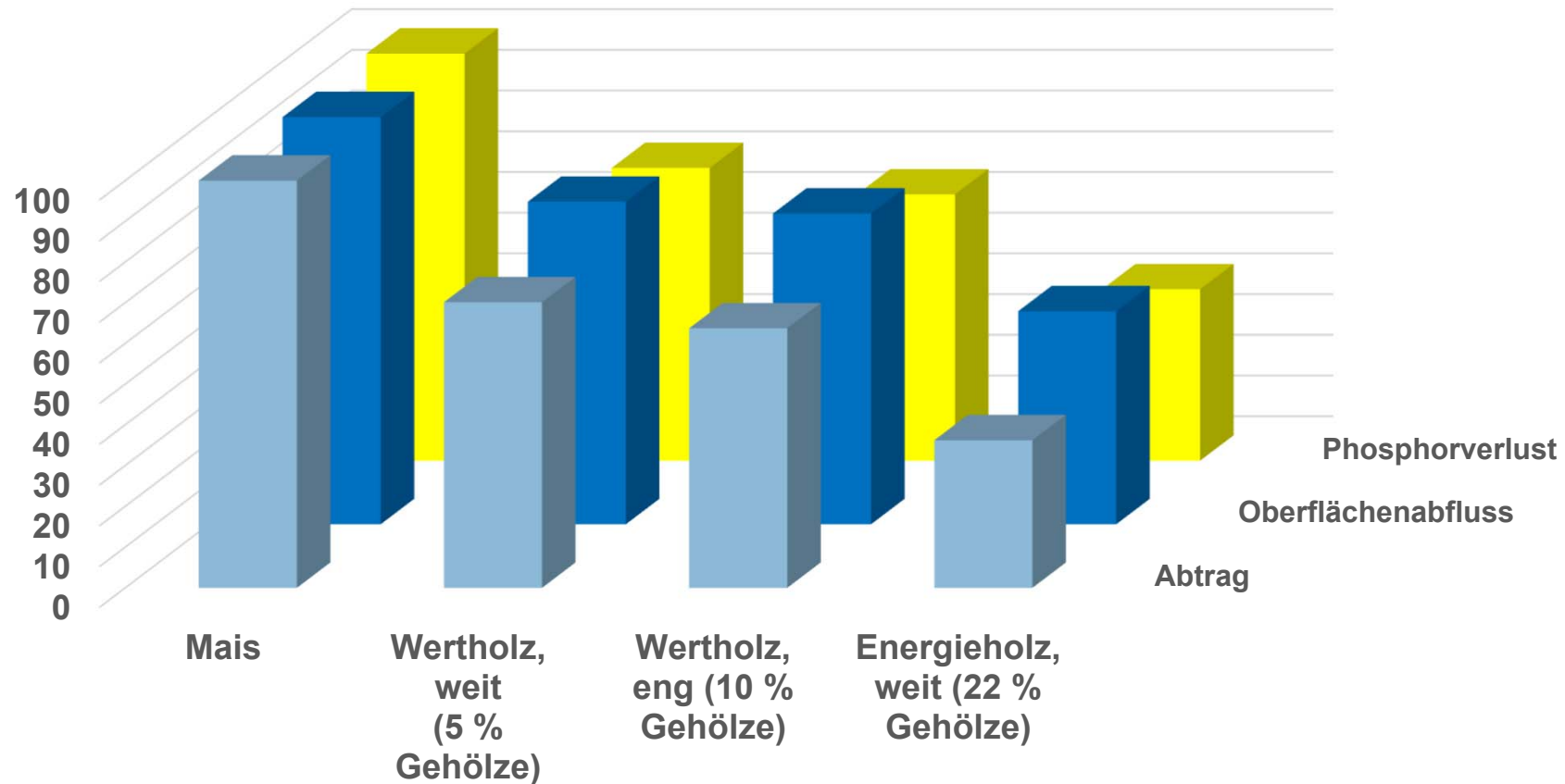


Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*)

Anpassungen in der landwirtschaftlichen Nutzung: Agroforstsysteme

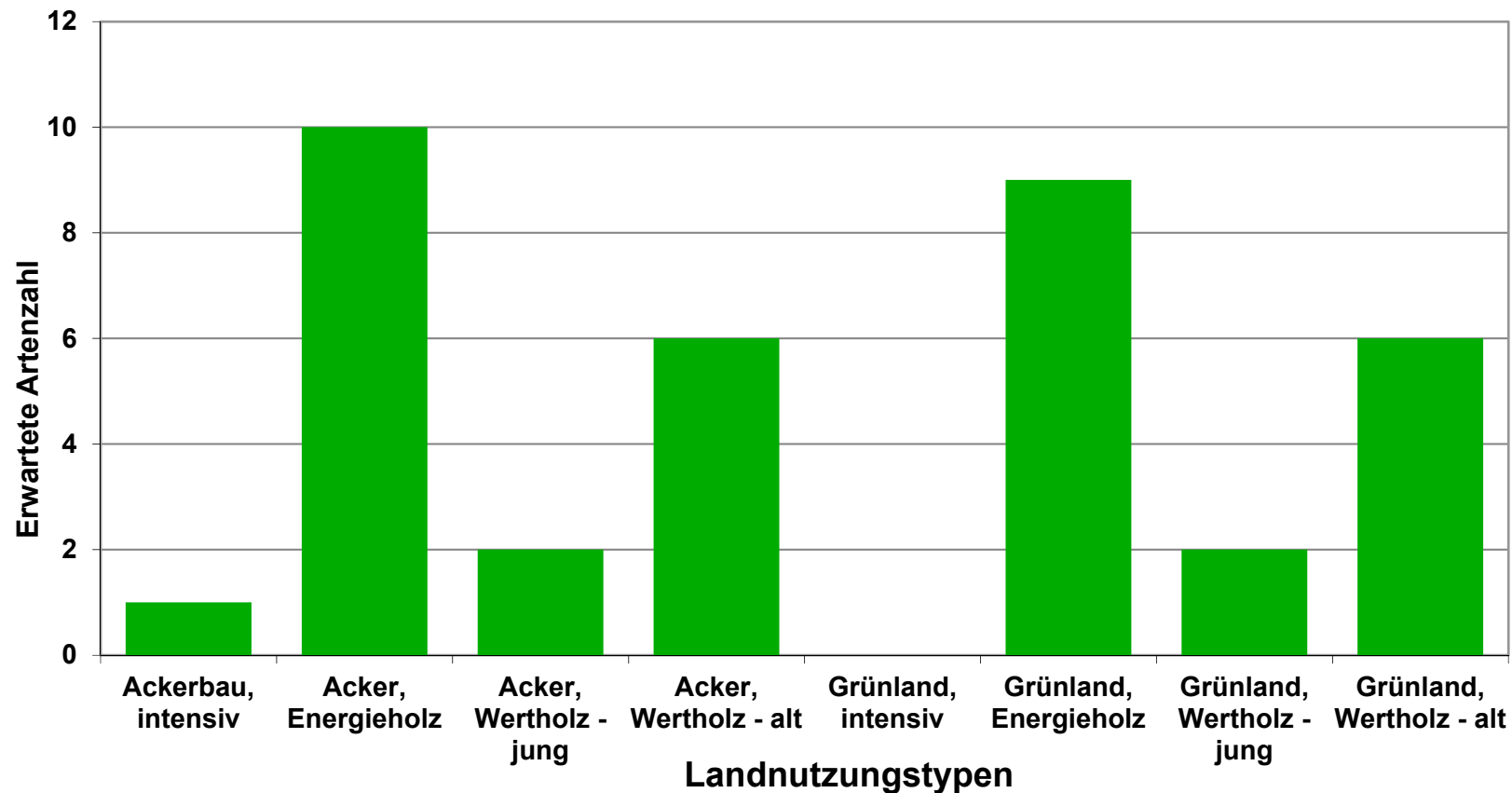


Ergebnisse der Modellierung an einem Modellhang: Oberflächenabfluss, Abtrag und Phosphorverluste (in % der Werte bei reinem Maisanbau)



Datenquelle: Sagemann 2010

Erwartete Zahl von Brutvogelarten in modernen Agroforstsystemen im Vergleich zu ausgeräumten, Intensiv-Agrarlandschaften



Aktuelle rechtliche Situation

- Anlage 4 des Leitfadens für die Eingriffsregelung in der Bauleitplanung
 - Umfang der Anrechenbarkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen aktuell nicht geklärt
- Einschätzungsprärogative der Naturschutzbehörden
 - Auseinandersetzung im Einzelfall bei Abweichung von BayKompV bzw. verbal-argumentativer Begründung
 - Vorübergehend Konventionen sinnvoll
 - Ziel: Ergänzung der BayKompV

Aktuelle Defizite und Herausforderungen für die Anrechnung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen als Kompensation

- Zum Teil noch zu wenig Daten zur Leistungsfähigkeit von innovativen Ansätzen
- Aufgrund der Multifunktionalität und der Nutzungsdichte zum Teil erhöhter Unterhaltungsbedarf (z. B. gestaffelte Mahd, Etablierungspflege bei Staudenpflanzungen)
→ Notwendigkeit für Innovationen bei Pflege oder Nutzung und Einbeziehung von Akteuren, um Unterhaltungsbedarf zu begrenzen

3.2 Ökokonten

Ökokonten auf verschiedenen Ebenen

- Kommunale Ökokonten
- Gewerbliche Ökokontobetreiber in Bayern:
https://www.lfu.bayern.de/natur/oefka_oeko/oekokonto/oektobetreiber/index.htm
- Interkommunales Kompensationsflächenmanagement:
Beispiel IKoMBe – Interkommunales
Kompensationsmanagement Mittelfränkisches Becken
- Landesweite (z. B. Bayerische KulturLandStiftung,
Bayerische Staatsforsten AöR)

Vorteile von Ökokonten

Auch Maßnahmen umsetzbar, die im Rahmen des einzelnen Planungsverfahrens nicht oder nur schwer umsetzbar sind, z. B.

- Komplexmaßnahmen wie Anpassung der Nutzung im Einzugsgebiet von Fließwegen in Siedlungen zur Vermeidung von Sturzfluten
- PIK-Maßnahmen (PIK = Produktionsintegrierte Kompensation in der Land- und Forstwirtschaft)

4. Wo besteht Anpassungs- und Informationsbedarf?

Informationsbedarf: Halbquantitative Abschätzung der positiven Wirkungen

Schutzgut	Bäume	Dachbegrünung	Fassadenbegrünung	Innenhofbegrünung	Straßenbegleitgrün	Naturnahe Freiräume	Urbane Waldgärten	Versickerungsmulden	Rückhaltebecken	Anpassung Landw. 1	Anpassung Landw. 2
Lufthygiene											
Lokalklima											
Klimaschutz											
Boden											
Wasser											
Biodiversität											
Landschaftsbild											
Erholung											

Anpassungen in der Planung: Klimaanpassungsplan

- Flächennutzungsplan/Landschaftsplan
 - Fortschreibung
 - Teilfortschreibung
 - Informelle Ebene: Leitlinien und Fachkonzepte
- Quartier: Informelle Ebene – Fachkonzepte, Wettbewerbe
- Ebene des Bebauungsplanes
 - Grünordnungsplan
 - Fachkonzepte, Wettbewerbe
- Einzelgebäude/-gebäudekomplex mit Freiräumen:
integrierter Bestandteil des architektonisch-
landschaftsarchitektonischen Entwurfes
 - „Animal Aided Design“
 - Blau-grüne Architektur

Ausführlicher: Linke & Putz (2021)

1

**GRÜNE STADT
DER ZUKUNFT**
KLIMARESILIENTE QUARTIERE IN EINER WACHSENDEN STADT

 **DIE PLANUNG EINER
GRÜNEN STADT DER
ZUKUNFT**
Handlungsmöglichkeiten
und Instrumente

GEFÖRDERT VOM
 **Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

**Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im
Rahmen der Leitinitiative Zukunftstadt**

Eingriffsregelung

- Anpassungen der Biotopwertlisten bzw. der Listen anerkannter Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen, z. B.
 - Anlage 4 Leitfaden für Eingriffsregelung in Bauleitplanung – Konkretisierte Vorschläge für Anrechenbarkeit der Leistungen von Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung
 - Auch: Freiflächen als gesonderten Biotoptyp in Biotopwertliste aufführen und differenziert bewerten (z. B. 3 Stufen)

Beispiele für konkrete Anrechnung aus Anlage 1 und 2 Ökokontoverordnung Baden-Württemberg

- Überdeckung von baulichen Anlagen: 4-8 Ökopunkte
- Dachbegrünung: bis 4 Ökopunkte, abhängig von Mächtigkeit der Auftragsschicht
- Erosionsschutz: 4 Ökopunkte für Begrünung, Hangverkürzung und Anlage von Heckenstreifen
- Hinweis: Das Punktesystem in Baden-Württemberg hat eine maximale Punktzahl von 64 Punkten

5. Zusammenfassung und Fazit

- Klimaanpassungsmaßnahmen bieten viele Synergieeffekte mit Freiraumqualitäten und positiven Wirkungen für Schutzgüter der Eingriffsregelung
- Einschätzung: bisher nicht ausreichend in Eingriffsregelung berücksichtigt oder in Praxis nicht oder nur schwer durchzusetzen
- Mögliche Verbesserungen angedeutet
- Schutzgut Boden profitiert nicht oder nur bedingt von den meisten Maßnahmen
- Veränderungen im Bereich Mobilität Voraussetzung für Mobilisierung von Bestandsflächen
- Ökokonten – hilfreich für Komplexmaßnahmen (z. B. Synergieeffekte für Vermeidung von Sturzfluten) und PIK-Maßnahmen!

Literatur

- Bayerisches Geologisches Landesamt & Bayerisches Landesamt für Umwelt (2003): Das Schutzgut Boden in der Planung – Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Bayerisches Geologisches Landesamt, München und Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- Böll, S., Mahsberg, D., Albrecht, R. & Peters, M. K. (2019): Urbane Artenvielfalt fördern - Arthropodenvielfalt auf heimischen und gebietsfremden Stadtbäumen. - Naturschutz und Landschaftsplanung 51 (12), 576-583.
- Erlwein, S., Rosenberger, L., Linke, S., Zölch, T., Wirth, V. & Timmermann, A. (2021): Potenziale von grüner Infrastruktur für ein nachhaltiges Starkregenmanagement. Factsheet 1 des Forschungsprojektes „Grüne Stadt der Zukunft“.
- Pauleit, S. (2022): Grüne Infrastruktur für klimaresiliente Städte und Gemeinden. Präsentation eines Vortrages auf der 5. Bauamtsleiter- und Stadtbaumeistertagung in Gunzenhausen am 22.09.2022.
- Pretzsch, H., Rötzer, T. & Reischl, A. (2018): Stadtbäume im Klimawandel II Wuchsverhalten, Umweltleistungen und Perspektiven. Abschlussbericht des Forschungsprojektes im Auftrag des Bayerischen Staatsministerium Umwelt und Verbraucherschutz. Freising.
- Rupp, J. & Wutz, S. (2021): Wachsende Städte im Klimawandel gestalten - Zukunftsbilder für grüne, klimaresiliente Quartiere. Unter Mitarbeit von Amelie Bauer, Sabrina Erlwein, Hannes Harter, Werner Lang, Simone Linke, Christina Meier-Dotzler, Julia Mittermüller, Stephan Pauleit, Andreas Putz und Teresa Zölch. Freising, TU München, Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung. (Grüne Stadt der Zukunft; Broschüre 4)
- Sagemann, S. (2010): Wie wirken sich Agroforstsysteme für den Boden- und Gewässerschutz, insbesondere im Hinblick auf den zunehmenden Energiepflanzenanbau aus? Masterarbeit an der TU München, Fachgebiet für Hydrologie und Flussgebietsmanagement und für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung.
- SWILD (2021): Biodiversitätsindex 2021 für Stadtbäume im Klimawandel. Zürich.
- Umweltbundesamt (Hrsg.; 2017): Die Stadt für Morgen: Umweltschonend mobil – lärmarm – grün – kompakt – durchmischt. Dessau-Roßlau, Umweltbundesamt.