

---

# Weiterbildungsseminar

## Grundlagen und Praxis der Renaturierung von Brachflächen

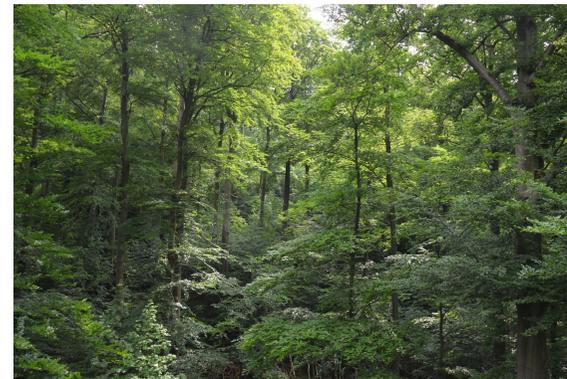
Prof. Dr. Petra Schneider  
Leiterin des Masterstudiengangs Ingenieurökologie

# Grundlagen

# Gesetzliche Grundlagen der Renaturierung

## BNatschG § 1 Ziele des Naturschutzes

- ... der Schutz umfasst auch die Pflege, die **Entwicklung** und soweit erforderlich die **Wiederherstellung** von Natur und Landschaft (allgemeiner Grundsatz)
- ... unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind insbesondere durch Förderung natürlicher Sukzession, **Renaturierung**, naturnahe Gestaltung, Wiedernutzbarmachung oder Rekultivierung auszugleichen oder zu mindern
- **Renaturierung als ein Instrument, um Natur und Landschaft auf Grundlage ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln**



# Gesetzliche Grundlagen der Renaturierung FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG)

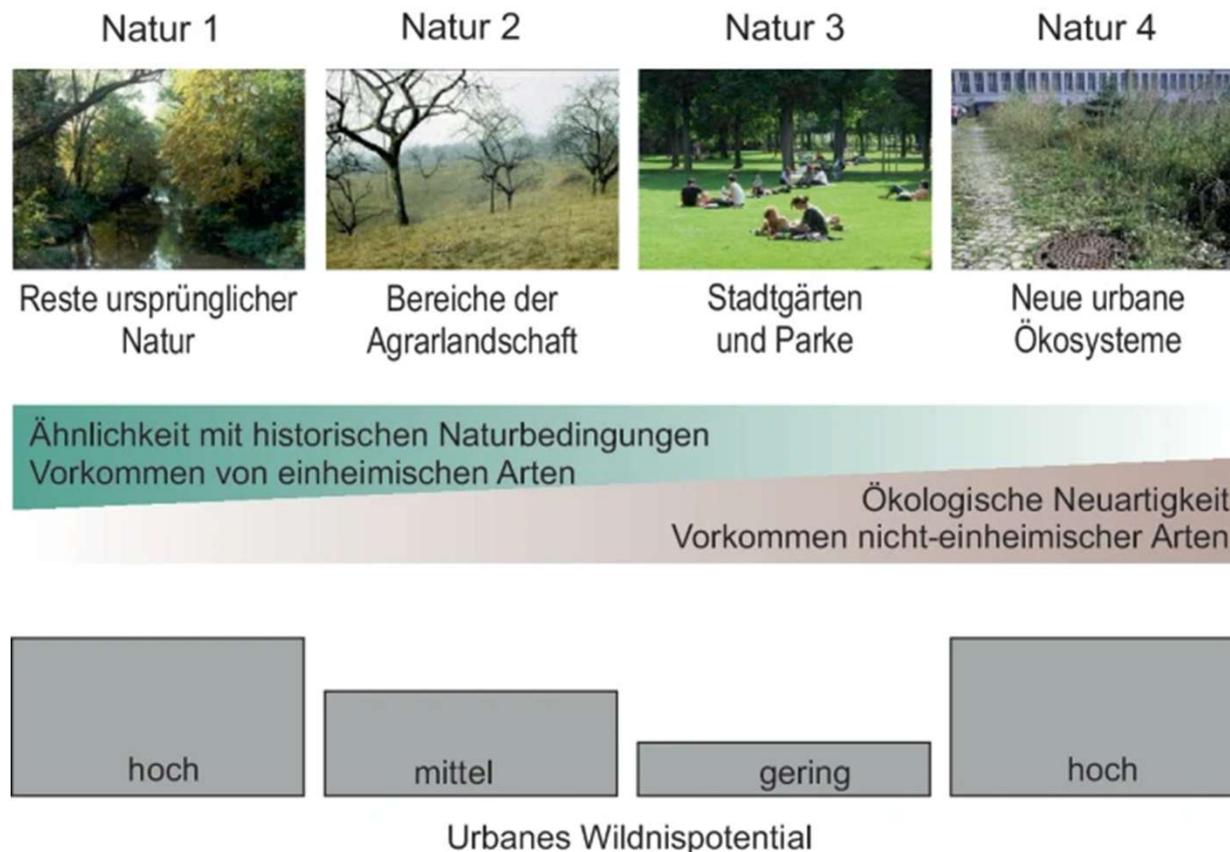
- ... die **Wiederherstellung** eines günstigen Erhaltungszustandes dieser natürlichen Lebensraumtypen und Habitate der Arten in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet [ist zu] gewährleisten
- verpflichtet die Mitgliedstaaten, Lebensräume und Arten zu erhalten oder wiederherzustellen, um eine günstige Erhaltungssituation zu gewährleisten.



# Ansatzpunkte der Ökosystemrenaturierung

Ziel -Ökosystem	Renaturierung bestehender Ökosysteme	Neuanlage / Wiederherstellung zerstörter Ökosysteme
Naturnahes Ökosystem (Naturlandschaft) <b>Referenzzustände definierbar</b>	Prozessschutz (passive Renaturierung). z.B. Nutzungsaufgabe, Wiedervernässung	Schaffung geeigneter Standortbedingungen (Relief, Hydrologie, Bodeneigenschaften)
Halbnatürliches Ökosystem (historische Kulturlandschaft) <b>Referenzzustände definierbar</b>	Rodung / Entbuschung, Wiedereinführung geeigneter Nutzung o. Pflege, Aushagerung, Wiedervernässung	Schaffung geeigneter Standortbedingungen (Relief, Hydrologie, Bodeneigenschaften), Nutzung / Management
<b>Neuartiges Ökosystem</b> (Standorte irreversibel verändert, z.B. urban- industrielle Landschaft) <b>kein Referenzsystem</b>	-	Nutzung von Pionierstandorten, weitgehende Erhaltung extremer Standortbedingungen, ggf. Maßnahmen wie oben

# Randbedingungen der Ökosystemrenaturierung

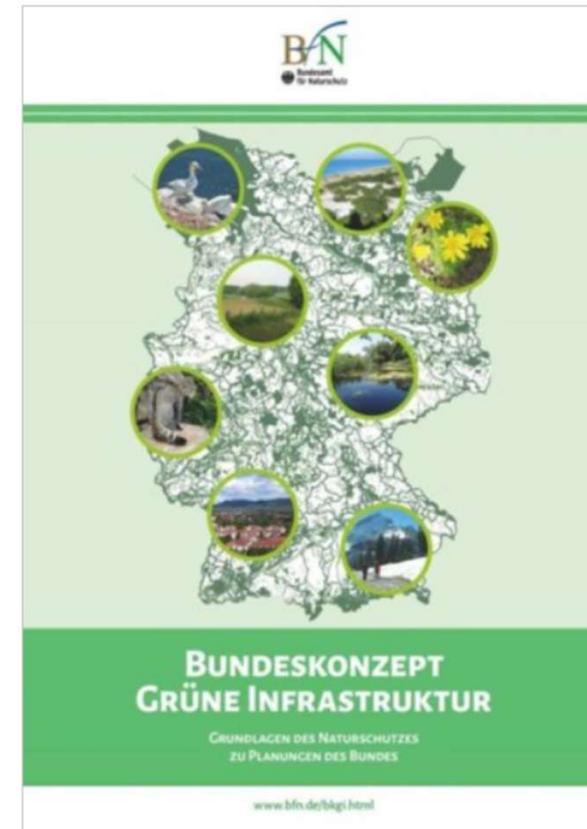


(Breuste (2022), Nach Kowarik (2018), verändert in Breuste, 2019, Zeichnung: Gruber)

# Aktuelle Strategien und Initiativen auf Bundesebene

## Das **Bundeskonzert Grüne Infrastruktur**

- Greift die EU-weite Strategie zur Grünen Infrastruktur auf,
- Bündelt vorliegende Fachkonzepte des Bundesamtes für Naturschutz,
- Stellt Grundlagen des Naturschutzes zu Planungen des Bundes bereit (Text und Karte).
- Aussagen zu:
  - Flussauen
  - Böden mit Klimaschutzfunktion
  - Landschaften
  - Meeresumwelt
  - Siedlungsbereiche (o. Karte)



[www.bfn.de/bkgi](http://www.bfn.de/bkgi)

30.05.2017 | Tagung Natur in der Stadt | Alice Schröder, Florian Mayer | BfN FG II 4.1

# Umgang mit Brachflächen

## Brachflächenbegriff

Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL):

Der Begriff Brachfläche hat bisher keine einheitliche Definition erfahren und wird in unterschiedlicher Weise angewendet

- Landwirtschaft
  - Unbestellter Acker, der bewusst und gesteuert aus der Nutzung genommen wird
- Stadtforschung/-planung
  - Nicht mehr genutzte Flächen, Strukturwandel, ungesteuert aus der Nutzung genommen

# Brachflächenbegriff

## BROWNFIELDS (CABERNET 2005)

- Standorte, die durch die frühere Nutzung des Standorts und des umliegenden Landes beeinträchtigt wurden
- sind verfallen und werden nicht ausreichend genutzt
- befinden sich hauptsächlich in entwickelten städtischen Gebieten
- erfordern Eingriffe, um sie wieder einer sinnvollen Nutzung zuzuführen
- können tatsächliche oder vermeintliche Kontaminationsprobleme aufweisen;



# Brachflächenbegriff

## MERKMALE

- vorherige Nutzung, Größe, Altlastenrisiko, etc.
- Kosten- und Ertragsaspekte
- kurzfristige, dauerhafte Aufgabe der Nutzung
- **Interventionsnotwendigkeiten** zur Änderung der Standorteigenschaften, die eine Revitalisierung oder Anschlussnutzung ermöglichen



# Flächenrecycling

## Was ist Flächenrecycling ?

*"nutzungsbezogene Wiedereingliederung solcher Grundstücke in den Wirtschafts- und Naturkreislauf, die ihre bisherige Funktion und Nutzung verloren haben ... mittels planerischer, umwelttechnischer und wirtschaftspolitischer Maßnahmen,, (Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e.V. ITVA, 1998).*

- Wiedernutzung von Brachflächen bietet den Kommunen die Chance, ihre Attraktivität und Lebensqualität langfristig zu verbessern

## Welche Art von Flächen?

Flächen, die bisherige Funktion und Nutzung verloren haben, wie:

- stillgelegte Industrie- oder Gewerbebetriebe,
- ehemalige Militärliegenschaften (Konversionsflächen),
- aufgegebene Verkehrsflächen u. ä.

aber auch:

- Wüstungen (aufgegebene Höfe).



# Flächenrecycling - Flächenkreislaufwirtschaft

- Flächen haben ihre bisherige Funktion und Nutzung verloren
- Sollen einer neuen Nutzung zugeführt werden
- kreislaufwirtschaftlicher Ansatz: Art der Nachnutzung ist prinzipiell erst mal ergebnisoffen und wird von der Flächennachfrage bestimmt



# Flächenkreislaufwirtschaft

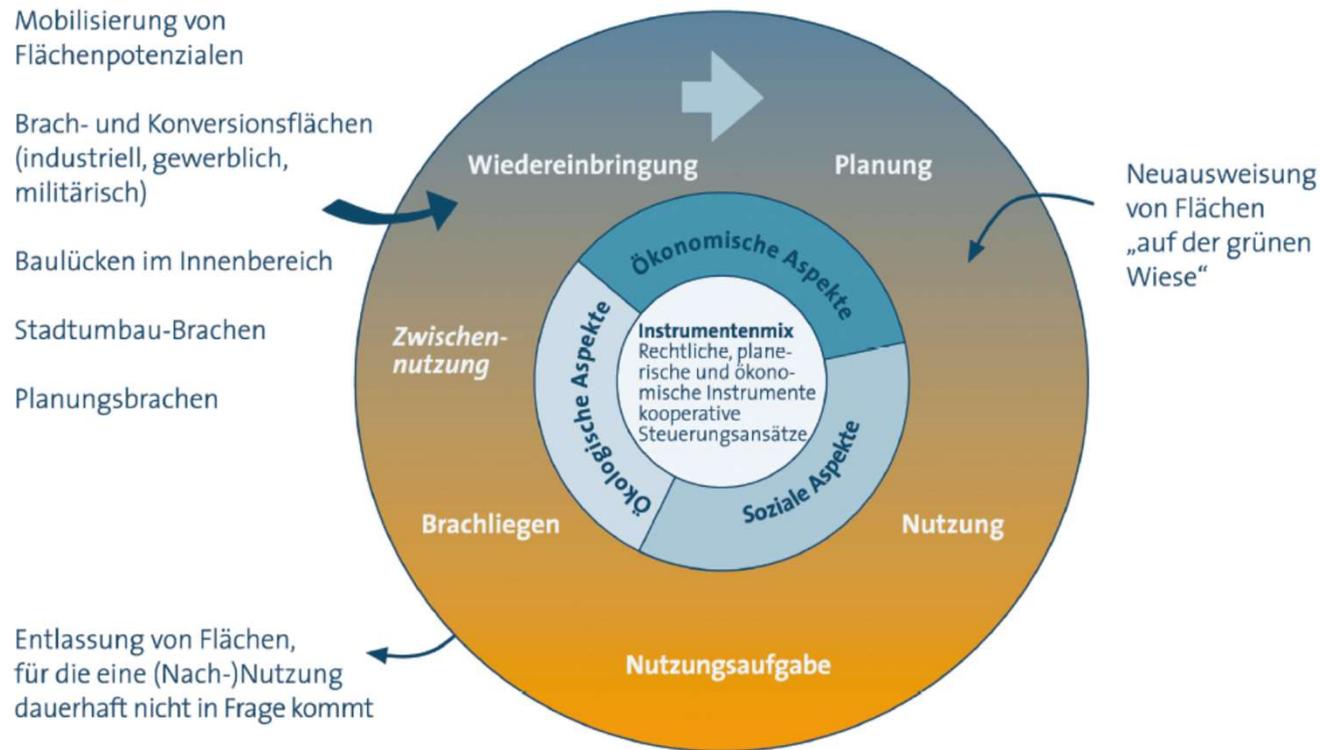


Abb. 2: Phasen und Potenziale der Flächenkreislaufwirtschaft /Quelle: BMVBS/BBR 2007: 11

# Flächenrecycling - Flächenkreislaufwirtschaft

Quelle: BMVBS/BBR, 2007



**Flächenkreislaufwirtschaft:** Bewirtschaftungsansatz für die gesamte Stadt/Stadtregion , der systematisch die Ausschöpfung von Potenzialen im Bestand sowie die Inwertsetzung von Brachflächen verfolgt, jedoch auch die unter bestimmten Bedingungen erforderliche Inanspruchnahme neuer Flächen zulässt.

## Beispiel: Rekultivierung der Braunkohletagebaue



Bildquelle: LMBV

## Beispiel: Rekultivierung der Braunkohletagebaue



Bildquelle: LMBV

# Beispiel: Rekultivierung der Braunkohletagebaue



Bildquelle: LMBV

# Renaturierung urbanisierter Landschaften

## Besonderheiten der Renaturierung in urbanen Landschaften

- Wiederherstellung (i.S. der Regeneration) ursprünglicher Ökosysteme in urbanen Landschaften meist unmöglich
- Überführung stark gestörter oder naturferner Ökosysteme in einen naturnäheren Zustand
- Neuschaffung von Habitaten mit anschließender natürlicher oder naturnaher Entwicklung (Tolerierung der natürlichen Sukzession)
  
- Im urbanen Raum Primat des Gebauten und oft naturferne „Ordnungsvorstellungen“

# Bewertung der Biotopfunktionen

Tab. 6: Beispielhafte Kriterien zur Erfassung und Bewertung der Biotopfunktion einer Fläche (SCHULTE et al. 1993: 552)

<b>Beispielhafte Kriterien zur Erfassung und Bewertung des Standort-/Strukturpotenzials</b>
▪ Versiegelungsgrad
▪ Nutzungsintensität
▪ Vegetationsstruktur
▪ Strukturdichte
▪ Strukturvielfalt
▪ Anteil spontaner Vegetationsflächen
▪ Besondere Standortbedingungen und ähnliches
▪ Vorkommen seltener und gefährdeter Arten

# Biotope der Brachflächen

Tab. 7: Biotope der Brachflächen in der „Flächendeckenden Biotopkartierung im besiedelten Bereich“ (SCHULTE et al. 1993: 505).

---

## **Biotope der Brachflächen**

Nicht mehr genutzte, aufgelassene Flächen sehr verschiedener Herkunft (ehemaliger Nutzung); Untergliederung erfolgt nach erreichtem Sukzessionsstadium und der früheren Nutzung der Fläche (Herkunft)

---

Vegetationslose Brachflächen

---

Junge Brachflächen (Annuelle bzw. zweijährige Arten dominieren)

---

Ältere Brachflächen (ausdauernde Arten, z. B. Hemikryptophyten, dominieren)

---

Spontane Vorwälder (Vorwaldstadien dominieren)

---

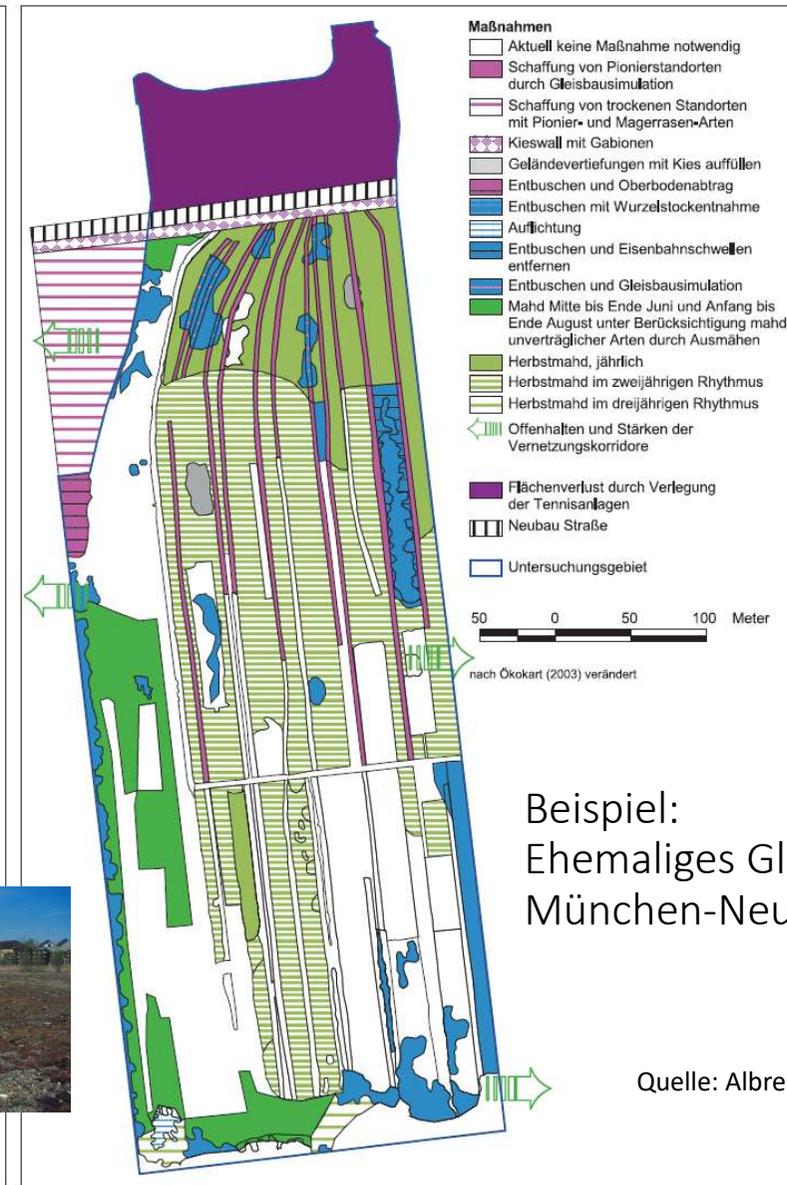
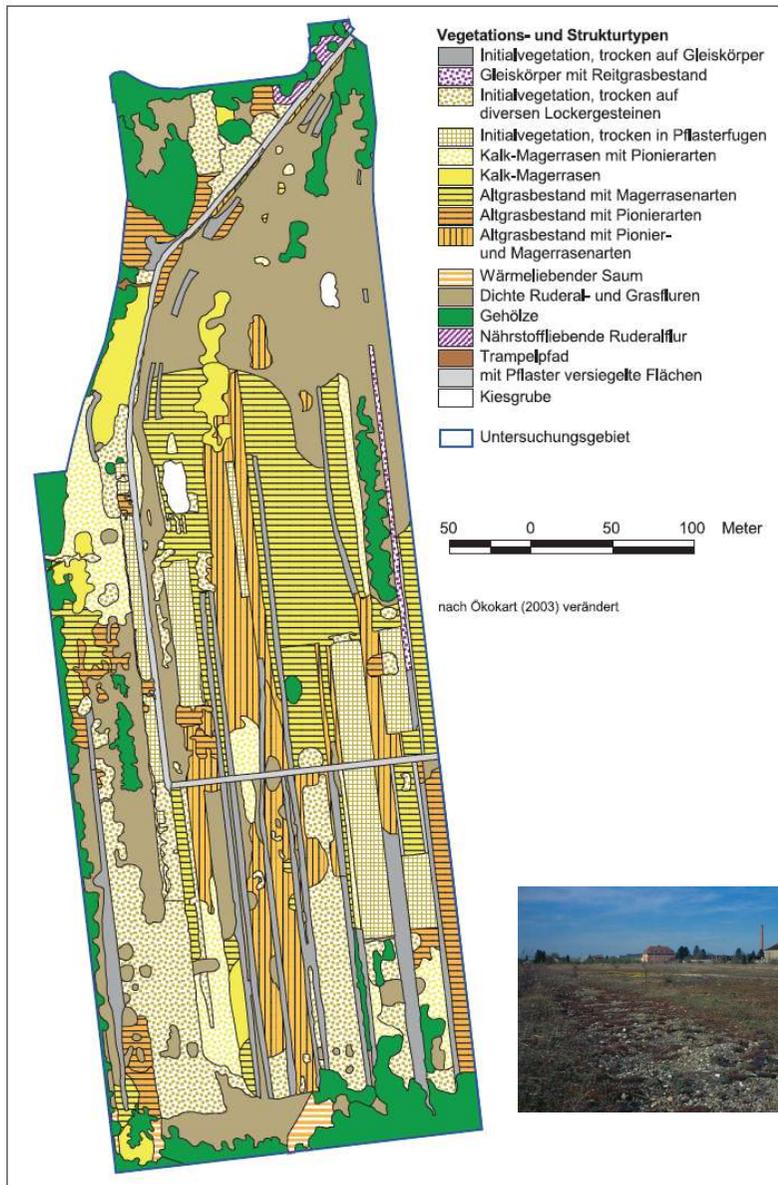
Komplexe Brachflächen (kleinräumiges Mosaik verschiedener Sukzessionsstadien)

---

# Kriterien zur Bewertung der Biotopfunktionen

Tab. 14: Kriterien zur Bewertung der Biotopfunktion von Industriebrachen (nach MATHEY et al. 2003: 44, geringfügig verändert)

Kriterium	Ableitbare Informationen
Vornutzung	Zu erwartende Substrate und Altlasten
Art und Intensität der aktuellen Nutzung	Zugänglichkeit der Brachfläche, Möglichkeiten der Freizeitnutzung, Artenreichtum
Prozess des Brachfallens	Vorhandensein bzw. Zustand von Gebäuden und Anlagen, Versiegelungsgrad, Ursprünglichkeit der Flächencharakters
Dauer des Brachliegens	Vegetationssukzession, mögliche Tierartenvorkommen
Größe der Brache	Artenreichtum, Populationsgröße, Minimumareale
Lage der Brache im Stadtgebiet	Anbindungsmöglichkeiten an weitere städtische Grünstrukturen > Biotopverbundeignung



Beispiel:  
Ehemaliges Gleislager  
München-Neuaubing

Quelle: Albrecht et al 2009

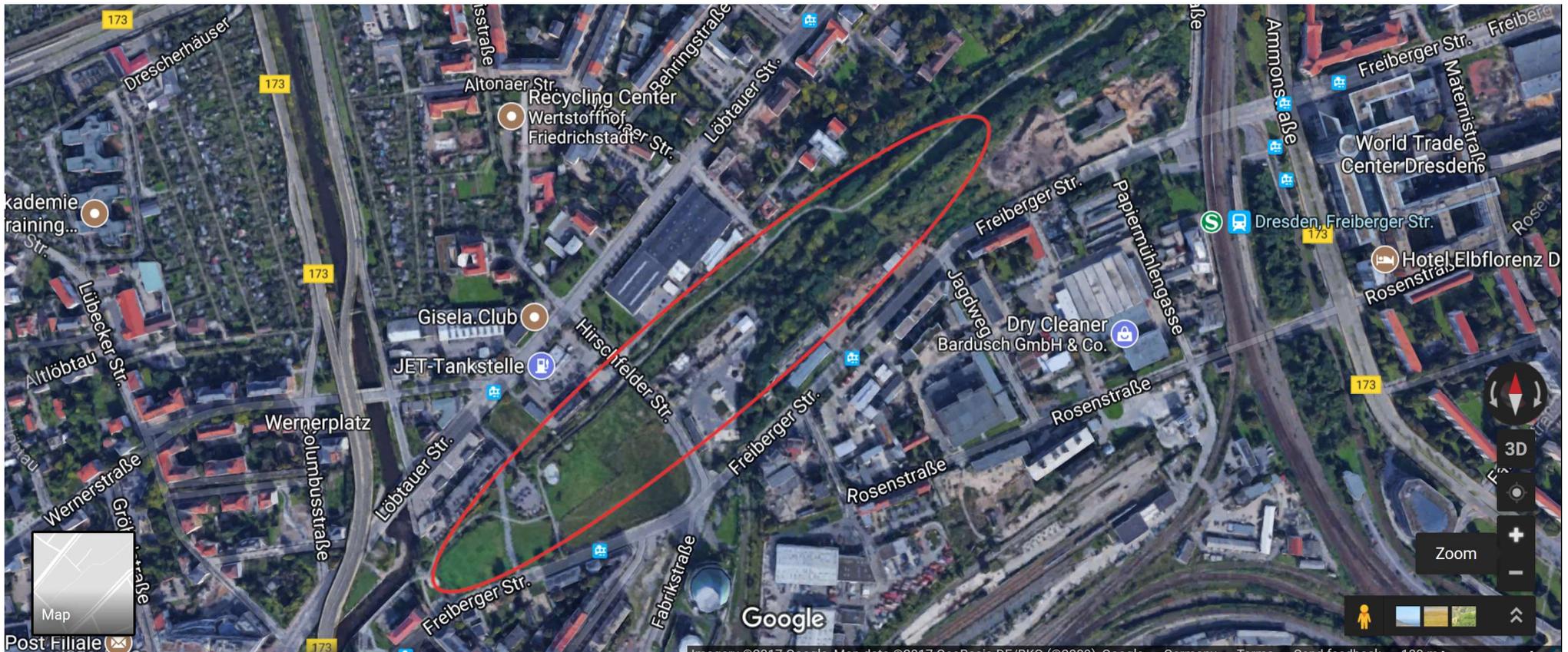
Trockenrasen auf Bauwerksresten im  
ehemaligen Gleislager München-Neuaubing



Foto: K. Kiehl

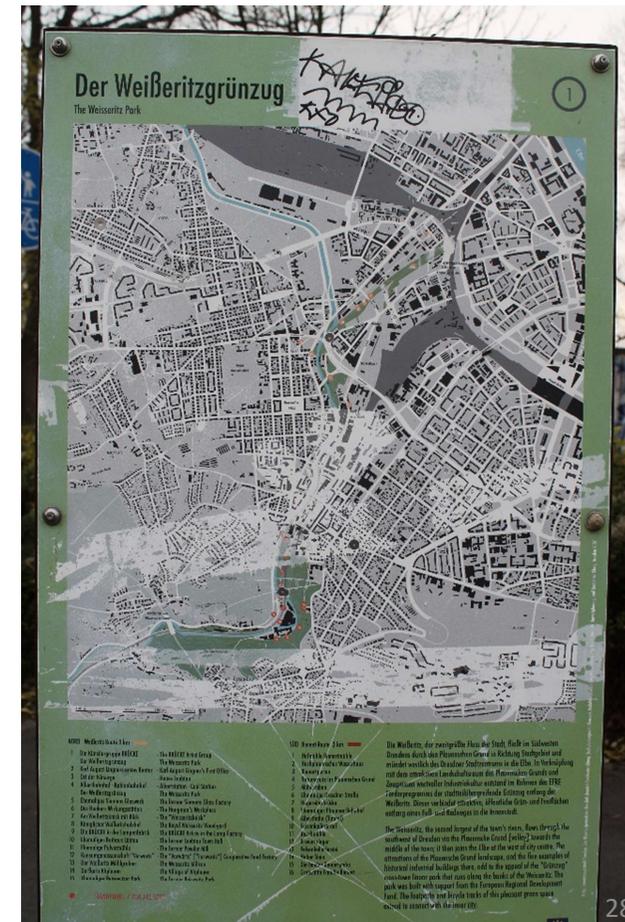
# Ökologische Aufwertung von Brachflächen

Grüngürtel auf ehemaliger Altlastenfläche:  
Dresden – Weißeritz-Grüngürtel – 3 km



# Ökologische Aufwertung von Brachflächen

## Grüngürtel auf ehemaliger Altlastenfläche: Weißeritz-Grüngürtel

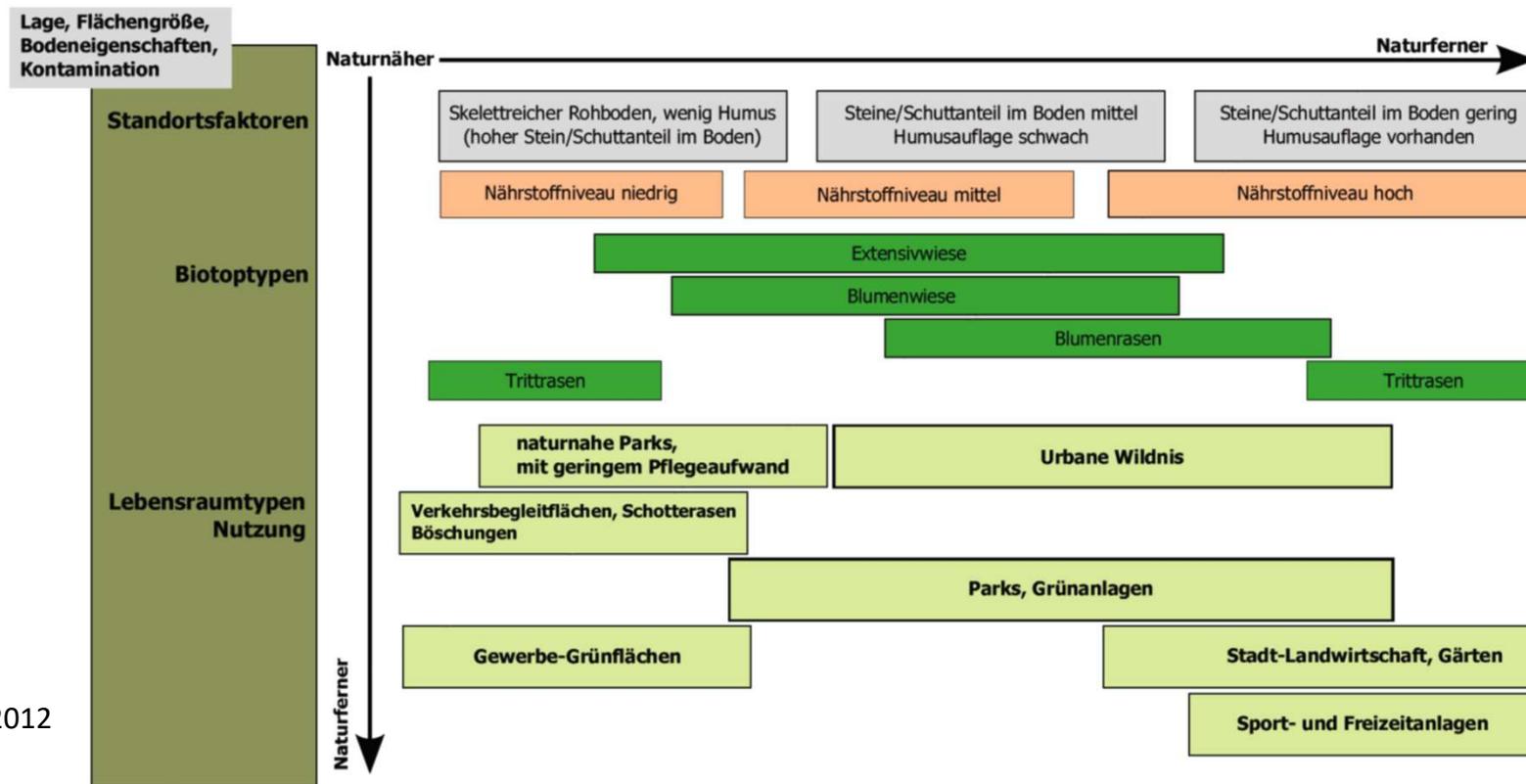


# Ökologische Aufwertung von Brachflächen

## Grüngürtel auf ehemaliger Altlastenfläche: Weißeritz-Grüngürtel



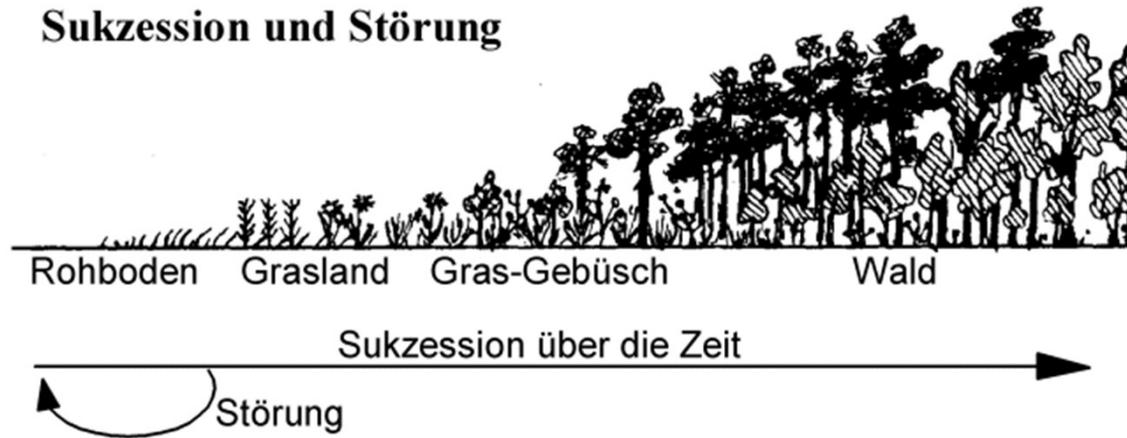
# Auswahl geeigneter Rekultivierungsansätze



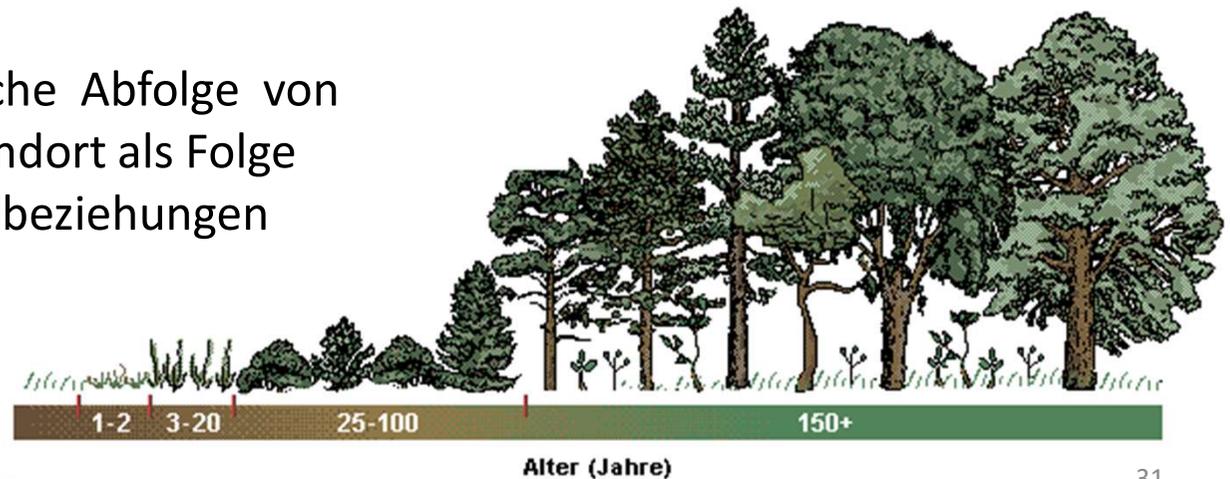
Quelle: Blaschka, 2012

Abbildung 1: Schematische Übersicht über zu schaffende Biotypen und ihre wichtigsten Standortparameter. Eine Anpassung der Parameter ist speziell im städtischen Umfeld immer möglich, es steigt aber der Aufwand - je besser die vorhandenen Standortparameter berücksichtigt werden, desto geringer ist der Aufwand und oft sind so auch naturnähere Flächen das Ergebnis.

# Zulassung natürlicher Sukzession



Natürliche Sukzession: typische zeitliche Abfolge von Pflanzengesellschaften an einem Standort als Folge äußerer Faktoren und innerer Wechselbeziehungen zwischen den Arten



## Die Natur erobert eine Tankstelle...

**1991**



**1995**



**1996**



# Sukzessionspark Lieberose



# Sukzessionspark Lieberose

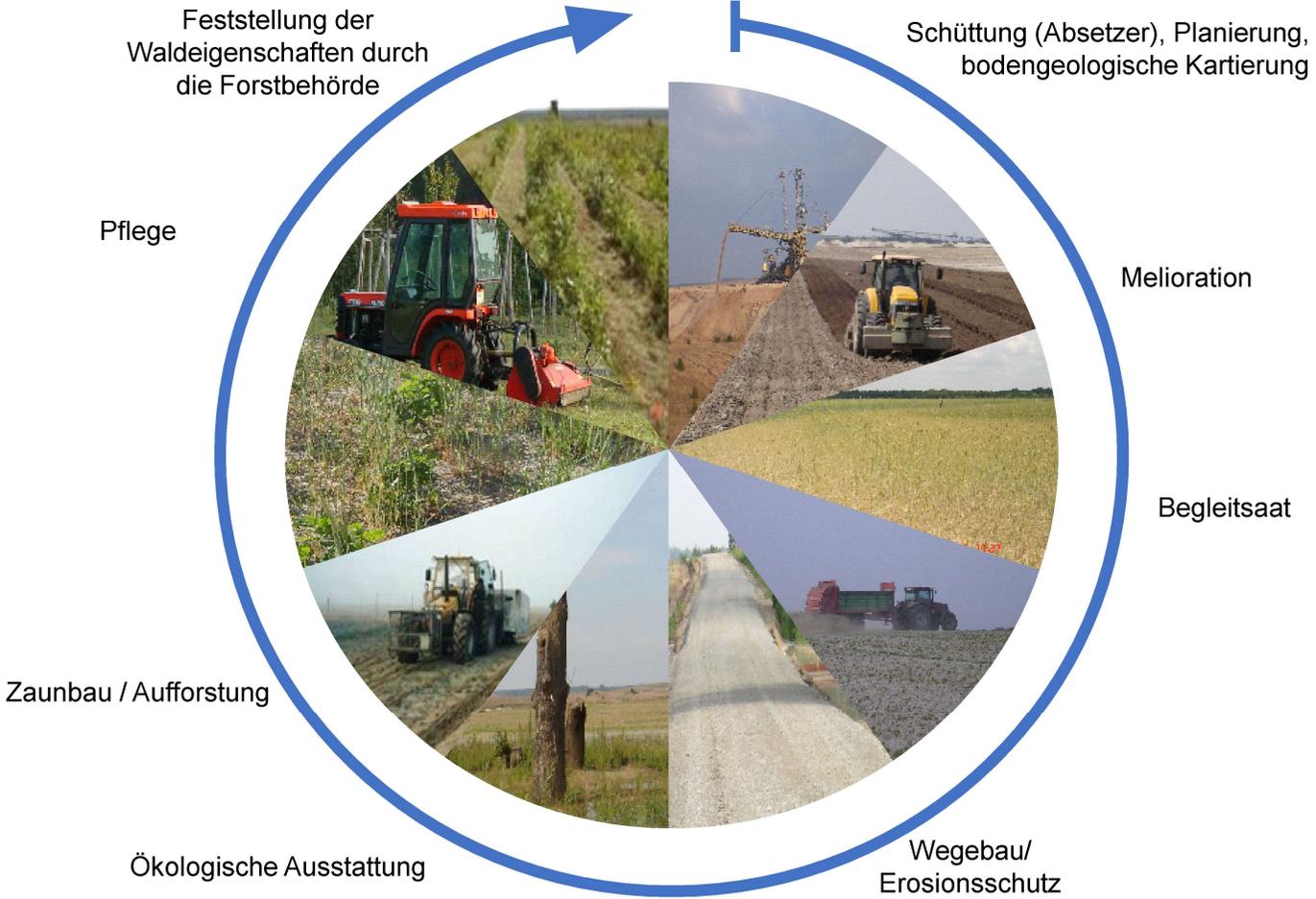


## Beispiel: Beelitz-Heilstätten



# Industriebranchen

# Renaturierung im Braunkohlebergbau



# Das Ruhrgebiet – charakterisiert durch alte Industrien

10 000 ha industrielle Brachflächen im Ruhrgebiet



Landschaftspark Meiderich



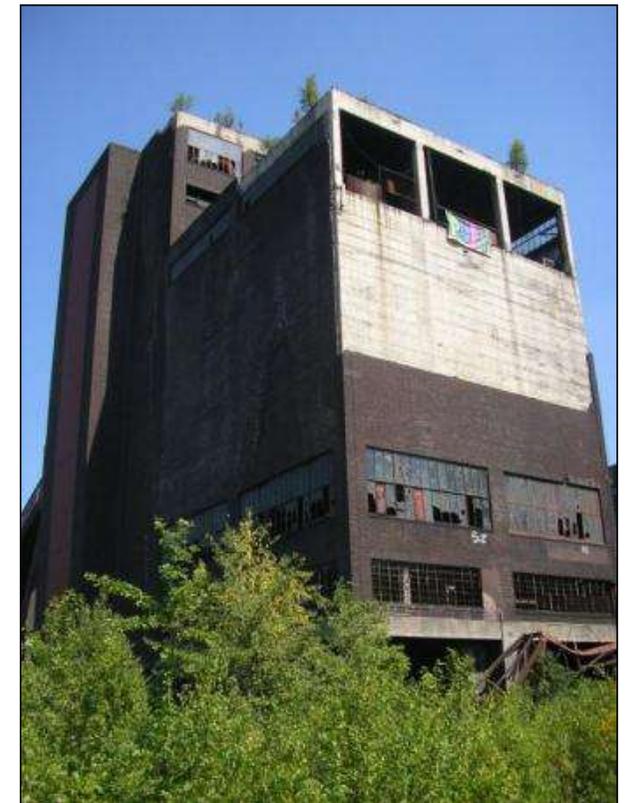
Zeche Zollverein – Schachtanlage XII



Jahrhunderthalle / Westpark



Zeche Hannover



Kokerei Zollverein  
(Essen-Katernberg)

Quelle: Gausmann

# Bewertungs- kriterien

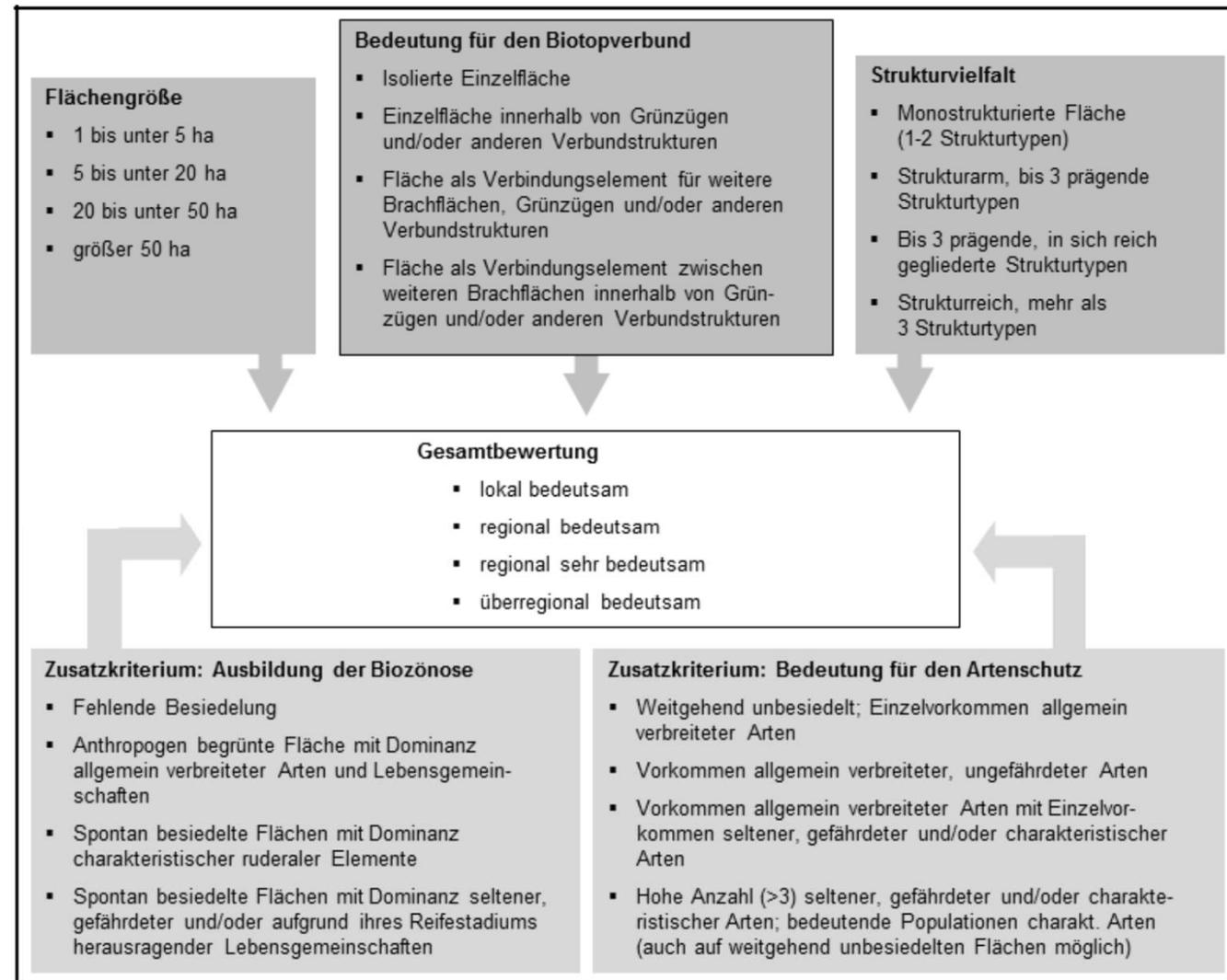


Abb. 4: Bewertungskriterien und ihre Klassifizierung in der Brachflächenkartierung Ruhrgebiet (nach TARA & ZIMMERMANN 1997: 17 ff)

# Abiotische Standortfaktoren (Nährstoff-, Bodenfeuchte- und pH-Wert-Gradienten)

**Berge-  
material**



**Kokerei-  
ablagerungen**



**Eisenhütten-  
bims**



**Gichtgas-  
schlamm**



Quelle: Gausmann

# Anthropogene urban-industrielle Böden

nährstoffarme Substrate	mäßig nährstoffreiche Substrate	nährstoffreiche Substrate	nährstoffarme Extremstandorte
z. B. Sand, kiesiger Sand	z. B. Füllboden, Ruderalboden	z. B. Oberboden, Rieselfeldboden	z. B. Schlacken, Schwermetallhalden
rasche Gehölzdominanz	sequenzielle Sukzession mit der Abfolge: Annuelle → krautige ausdauernde Arten → Gehölze	verzögerte Gehölzentwicklung	gehemmte Gehölzentwicklung und verzögerte Lebenszyklen

Quelle: Rebele (2009)

**Partikel-Intrusol  
Gleisdreieck / Sammelbahnhof  
Essen-Frintrop**



Quelle: Gausmann

# Sukzession auf industriellen Brachflächen – räumliche und zeitliche Gradienten

**Pionier-  
stadium**



**Verbuschungs-  
stadium**



**Hochstauden-  
stadium**



**Vorwald-  
stadium**



Quelle: Gausmann

# Sukzession auf industriellen Brachflächen – Vorwälder / Pionierwälder aus windverbreiteten Pionierbaumarten



***Betula pendula***  
**(Hänge-Birke)**



***Salix caprea***  
**(Sal-Weide)**



***Populus tremula***  
**(Zitter-Pappel)**

# Industriewälder nach DETTMAR (1991) Postindustriewälder nach WEISS (2003)

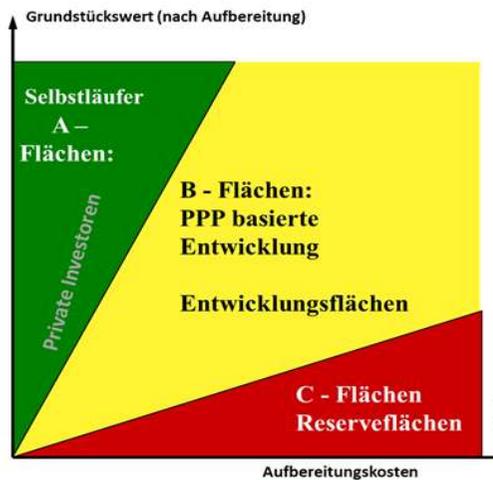


**Spontaner Industriewald  
Landschaftspark Pluto V**

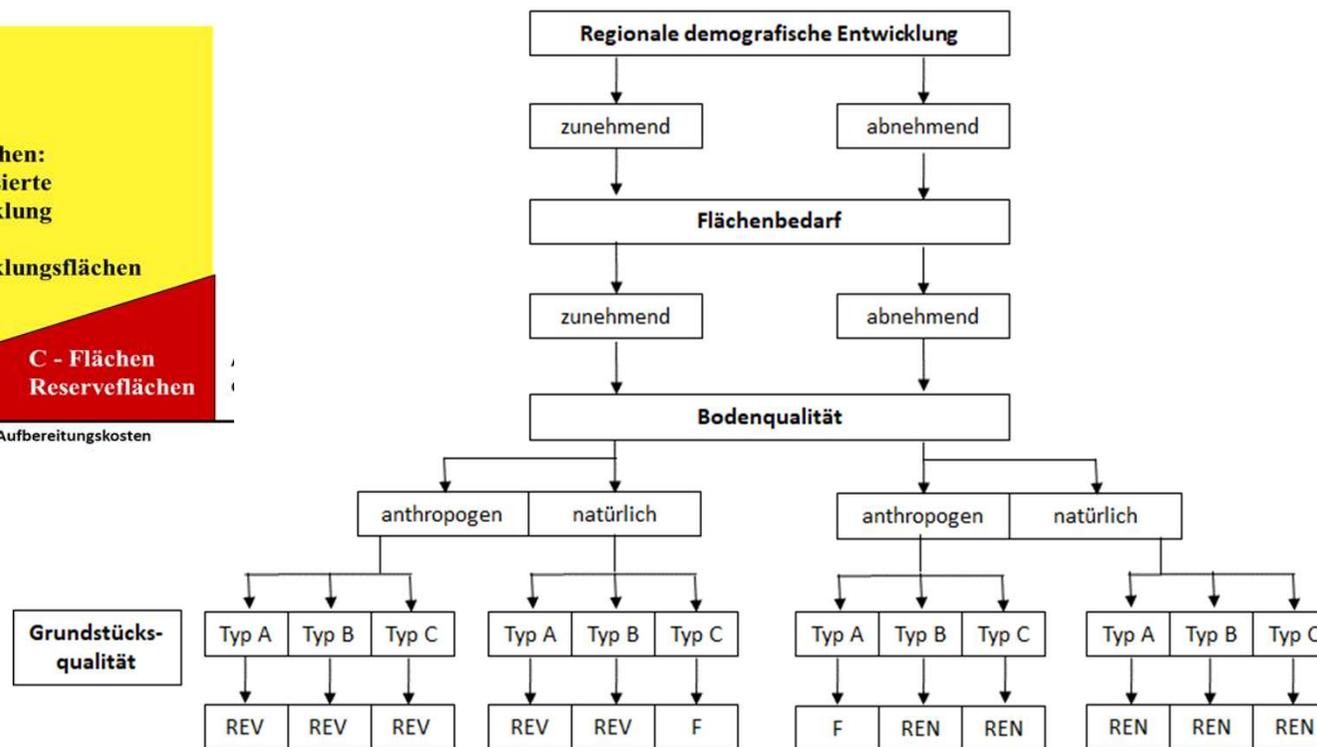
Quelle: Gausmann

# Ausblick

# Strategisches Flächenmanagement



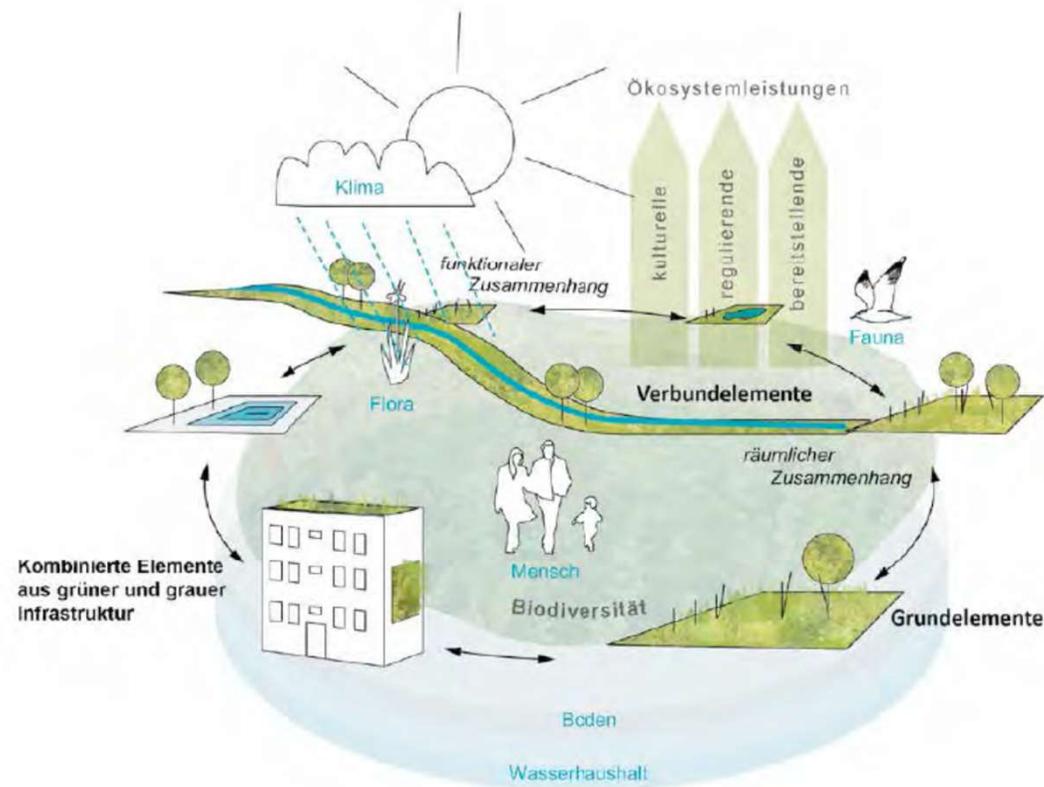
Entscheidungshilfeschema Revitalisierung (REV) vs. Renaturierung (REN)



Entscheidungshilfeschema Revitalisierung vs. Renaturierung (Legende: REV – Revitalisierung, REN – Renaturierung, F – Fallentscheidung)

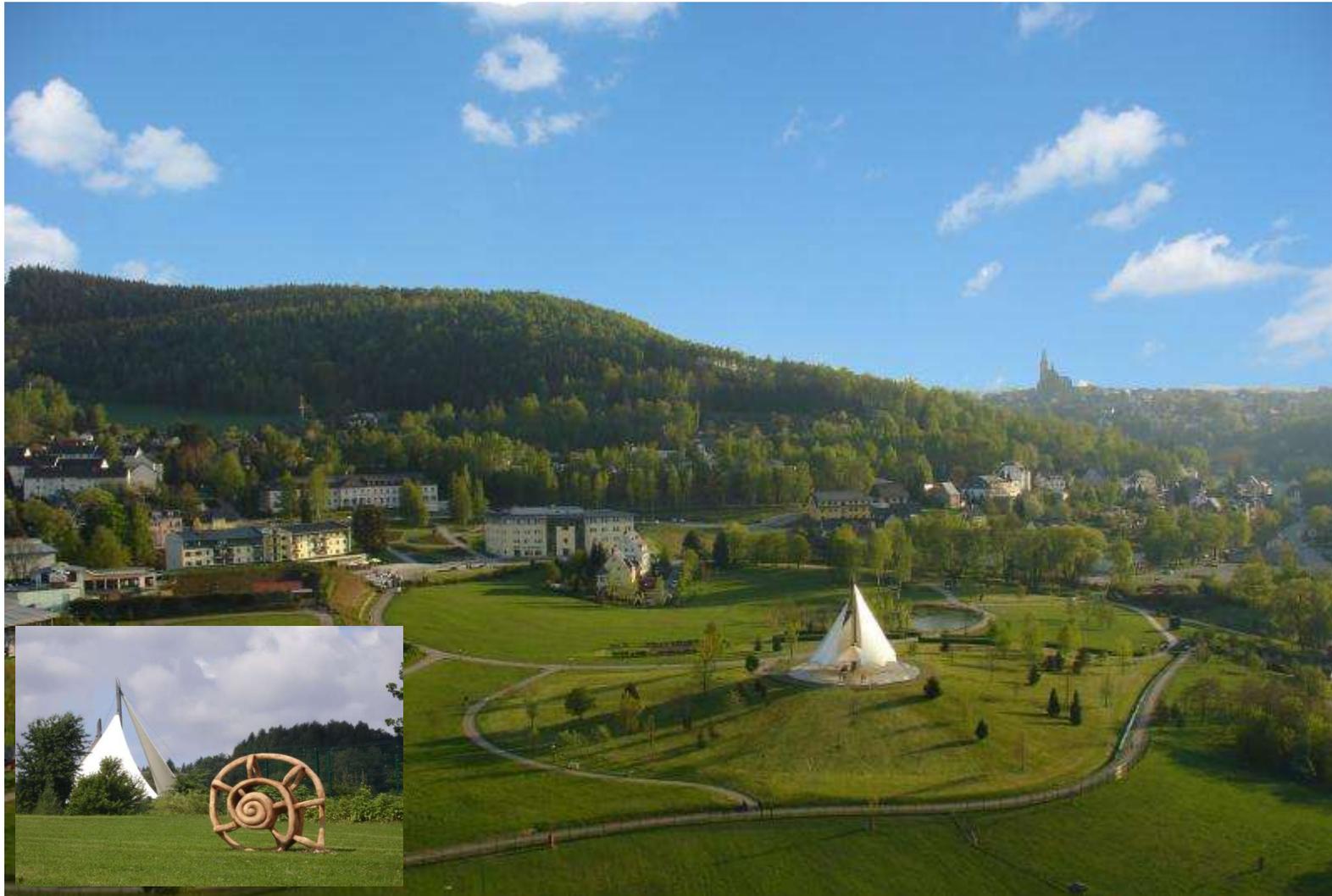
Quelle: Schneider (2023)

# Nutzung von Brachflächen für urbane Biotopvernetzung



Die einzelnen Elemente der urbanen grünen Infrastruktur bilden ein räumlich und funktional zusammenhängendes Netz, das die biologische Vielfalt und durch Ökosystemleistungen die Lebensqualität fördert

Quelle BfN (2017)



**Herzlichen Dank für Ihr Interesse.**

**Gerne beantworte ich Ihre Fragen.**

Prof. Dr. Petra Schneider

Leiterin des Masterstudiengangs Ingenieurökologie

Tel.: (0391) 886 4577

Mail: [petra.schneider@h2.de](mailto:petra.schneider@h2.de)

## Referenzen und weiterführende Literatur

- Albrecht, H.; Albert, S.; Eder, E.; Haslberger, K.; Karp, M.; Langbehn, T.; Anderlik-Wesingen, G. (2009). Ehemaliges Gleislager München-Neuaubing - Bestand, Dynamik und Schutz der Vegetation einer urbanen Verkehrsbrache, Laufener Spezialbeiträge 2/09, 145-157
- Blaschka, A. (2012). Industriebrachen und Begrünung: Herausforderungen und Chancen, Nachhaltiges Flächenmanagement von Industrie- und Gewerbebrachen 2012, 1 – 4, ISBN: 978-3-902559-81-4
- Breuste, J. (2022). Wilde Natur in der Stadt. In: Die wilde Stadt. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-662-63838-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-63838-5_2)
- Breuste J (2019) Die Grüne Stadt. Stadtnatur als Ideal, Leistungsträger und Konzept für Stadtgestaltung. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 373 S
- Bundesamt für Naturschutz (2017). Urbane Grüne Infrastruktur. Grundlage für attraktive und zukunftsfähige Städte Hinweise für die kommunale Praxis
- CABERNET - Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network, European Union-funded project from 2002 to 2005

## Referenzen und weiterführende Literatur

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2007): Perspektive Flächenkreislaufwirtschaft. Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung – Fläche im Kreis. Ein ExWoSt-Forschungsfeld. Bonn. = Band 2: Was leisten bestehende Instrumente?

<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmvbs/sonderveroeffentlichungen/2007/flaechenkreislaufwirtschaft2.html> (12.10.2023).

Schneider, P. (2023). Marktsituation, Vermarktungsfähigkeit und Inwertsetzung von Potenzialflächen, In Gustedt, E.; Hennen, M.; Heinrich, A. (Hrsg.): Jahrhundertaufgaben – Blockade oder Entwicklung von Räumen durch aufgelassene Flächen, Arbeitsberichte der ARL 37, pp. 67-79, ISBN 978-3-88838-443-1

Schneider, P. (2023). Nachnutzung von Jahrhundertaufgaben für die Entwicklung Grüner Infrastruktur, In Gustedt, E.; Hennen, M.; Heinrich, A. (Hrsg.): Jahrhundertaufgaben – Blockade oder Entwicklung von Räumen durch aufgelassene Flächen, Arbeitsberichte der ARL 37, pp. 139-150, ISBN 978-3-88838-443-1

Schulte, W., Sukopp, H., Werner, (1993): Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer Naturschutz orientierten Planung (überarb. Fassung 1993). Natur und Landschaft 68:491-525.

## Referenzen und weiterführende Literatur

Kowarik I (2018) Urban wilderness: supply, demand, and access. *Urban For Urban Greening* 29:36–347

Mathey, J.; Kochan, B.; Stutzriemer, S. (2003): Städtische Brachflächen – ökologische Aspekte in der Planungspraxis. In: Arlt, G.; Kowarik, I.; Mathey, J.; Rebele, F. (Hrsg.): *Urbane Innentwicklung in Ökologie und Planung*. Dresden, 73-84. = IÖR-Schriften 39

Rebele, F. (2009). Renaturierung von Ökosystemen in urban-industriellen Landschaften. In: Zerbe, S., Wiegleb, G. (eds) *Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.

[https://doi.org/10.1007/978-3-662-48517-0\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-662-48517-0_14)

Tara, K.; Zimmermann, K. (1997). Brachen im Ruhrgebiet. – In: *LÖBF-Mitteilungen* 3/97: S. 16-21.

Weiss, J. (2003): "Industriewald Ruhrgebiet". *Freiraumentwicklung durch Brachensukzession*. *LÖBF-Mitteilungen* 1/03. Recklinghausen, S. 55-59