

Kreislaufwirtschaftliches Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Tobias Buchwald

Technische Universität Dresden
Professur Landmanagement

GeoForum MV 2024

3. September 2024



DER SPIEGEL

Uno-Report über Gebäudeemissionen

Klimaproblem, in Beton gegossen

Der Betrieb von Gebäuden trägt zunehmend zum globalen Treibhausgasausstoß bei, berichtet die Uno. Sie befürchtet auch, dass bald Umweltaspekte beim Bau von Gebäuden vermehrt vernachlässigt werden.

16.12.2020, 17:06 Uhr

STUTTGARTER
ZEITUNG

StZPlus Wohnen in Baden-Württemberg

Die Baubranche als Klimakiller

14.07.2021 - 17:44 Uhr

Süddeutsche Zeitung

Baubranche sucht Wege zur Nachhaltigkeit

27. Oktober 2021, 12:44 Uhr | Lesezeit: 4 min

Quarks

Darum brauchen wir eine Bauwende

Der CO₂-Ausstoß, den wir durchs Bauen und Wohnen hinterlassen, ist enorm – und eine entscheidende Stellschraube, um die Klimaziele zu erreichen.

VDI nachrichten

Ressourceneffizienz 08. Mrz 2024 Von Bettina Reckter Lesezeit: ca. 2 Minuten

Studie: Baubranche hat erhebliches Einsparpotenzial bei Klimagasen



tagesschau

UN-Bericht zum Bausektor

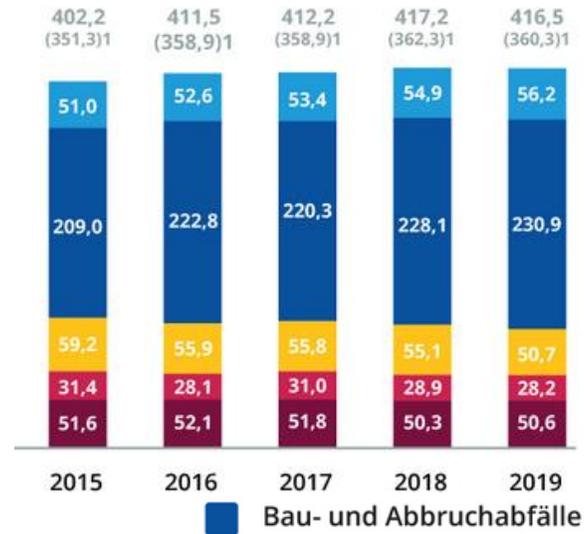
Wie das Städtewachstum zum Klimawandel beiträgt

Stand: 12.09.2023 17:08 Uhr

Das rasante Wachstum von Städten weltweit kurbelt den Klimawandel an, denn die Baubranche stößt große Mengen Treibhausgase aus. Ein UN-Bericht entwirft eine Vision, wie es anders gehen könnte.

Einführung

Materialströme in der Baubranche



Quelle: Umweltbundesamt



- **Hohe Energiekosten** bei der Herstellung von Baumaterialien
- **Hoher Ressourcenverbrauch**
- Verwendung endlicher Ressourcen und Primärbaustoffe

- **Abriss und Neubau** oft nicht viel teurer als Umbau
- Bau und Abbruchabfälle **mehr als 50%** der jährlichen Abfallmenge

- **Hohe Recyclingquote?** meist keine hochwertige Wiederverwendung!
- Verfüllung im übermäßigen Bergbau oder Ablagerung auf Deponien – trotz höherwertiger Recycling-Möglichkeiten

Materialströme in der Baubranche



Neubau von Gebäuden



Rückbau und Abriss



Bau- und Abbruchabfälle

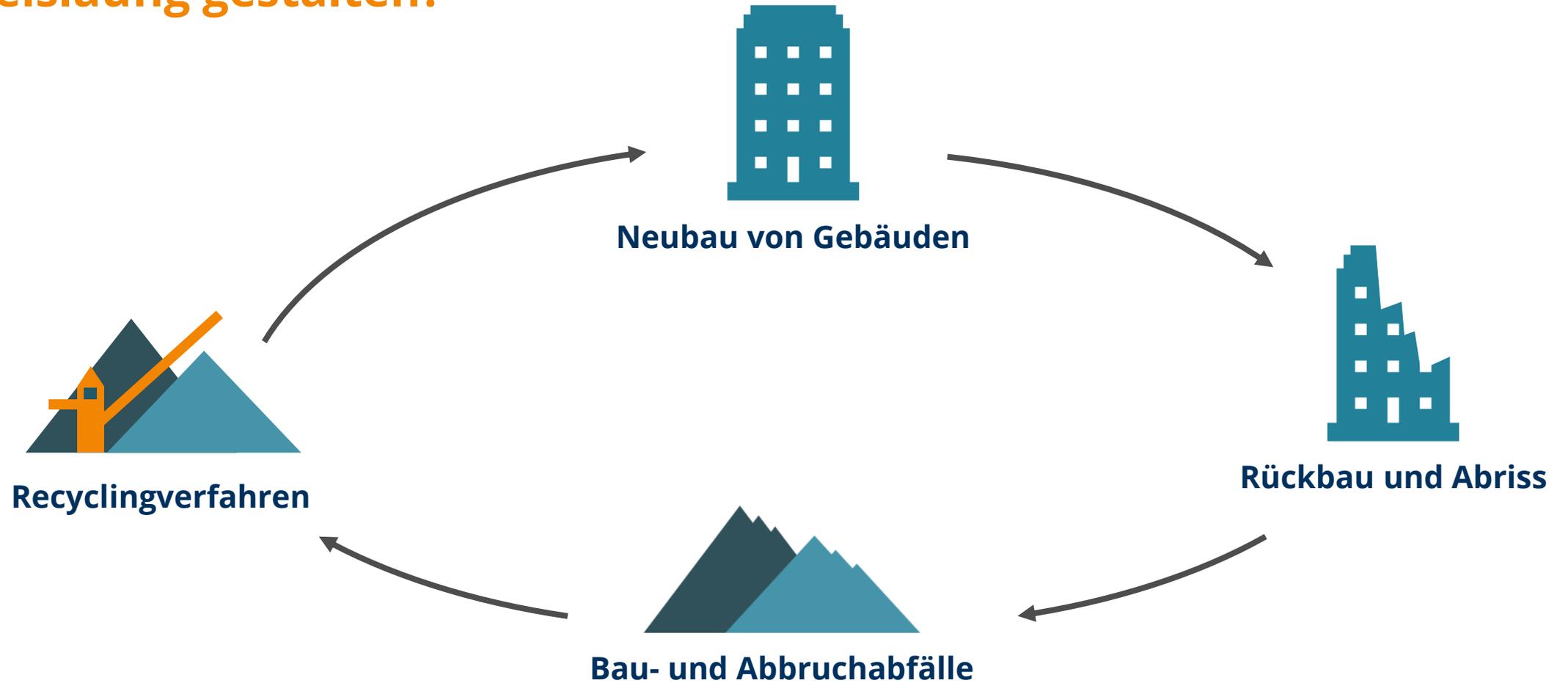
- **Hohe Energiekosten** bei der Herstellung von Baumaterialien
- **Hoher Ressourcenverbrauch**
- Verwendung endlicher Ressourcen und Primärbaustoffe

- **Abriss und Neubau** oft nicht viel teurer als Umbau
- Bau und Abbruchabfälle **mehr als 50%** der jährlichen Abfallmenge

- **Hohe Recyclingquote?** meist keine hochwertige Wiederverwendung!
- Verfüllung im übermäßigen Bergbau oder Ablagerung auf Deponien – trotz höherwertiger Recycling-Möglichkeiten

Materialströme in der Baubranche

... kreisläufig gestalten?





- Kartierung des anthropogenen Materiallagers, Modellierung von Materialströmen durch Materialkataster
- Einsatzmöglichkeiten und rechtliche Hürden bei RC-Baustoffen
- **Flächenanforderungen für Aufbereitungsanlagen mineralischer Baustoffe**

Mehr Informationen:
www.integral-info.de



Nachhaltige Kreislaufwirtschaft Decision Support System (DSS) für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Nachhaltigere Gestaltung von Baustoffströmen durch Nutzung des anthropogenen Materiallagers:

1. Höhere Recyclingquote für hochwertige Wiederverwendung von mineralischen Baustoffen
2. Bei erhöhter Recyclingquote: Verfügbare Aufbereitungskapazitäten nicht ausreichend
3. Bereitstellung neuer Aufbereitungskapazitäten – **neue Standorte?**

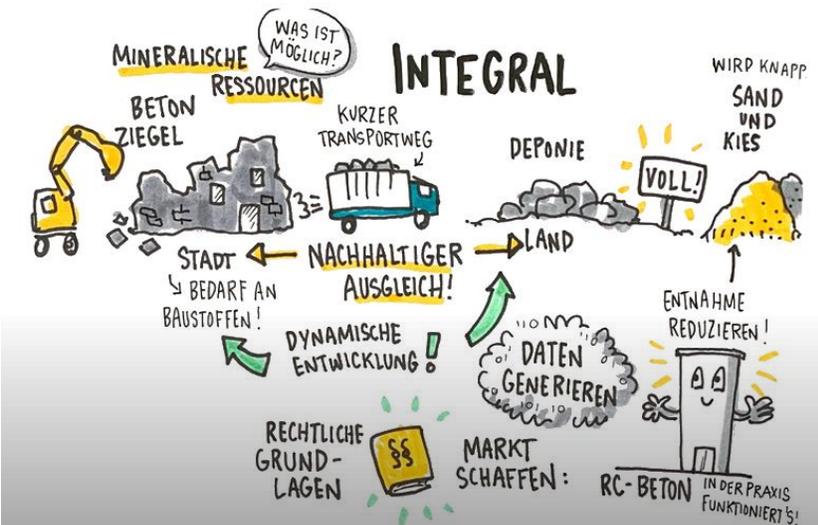
>>> **Entwicklung eines GIS-basierten DSS**

Ziele:

- **Planungsunterstützung** für Stadt- und Regionalplaner und Akteure der Recyclingwirtschaft
- **Identifikation** potentieller Aufbereitungsstandorte
- **Evaluation** von Standortfaktoren und Flächenverfügbarkeiten



Integriertes Konzept für mineralische Abfälle und Landmanagement zur nachhaltigen Entwicklung von Stadt-Land-Nutzungsbeziehungen

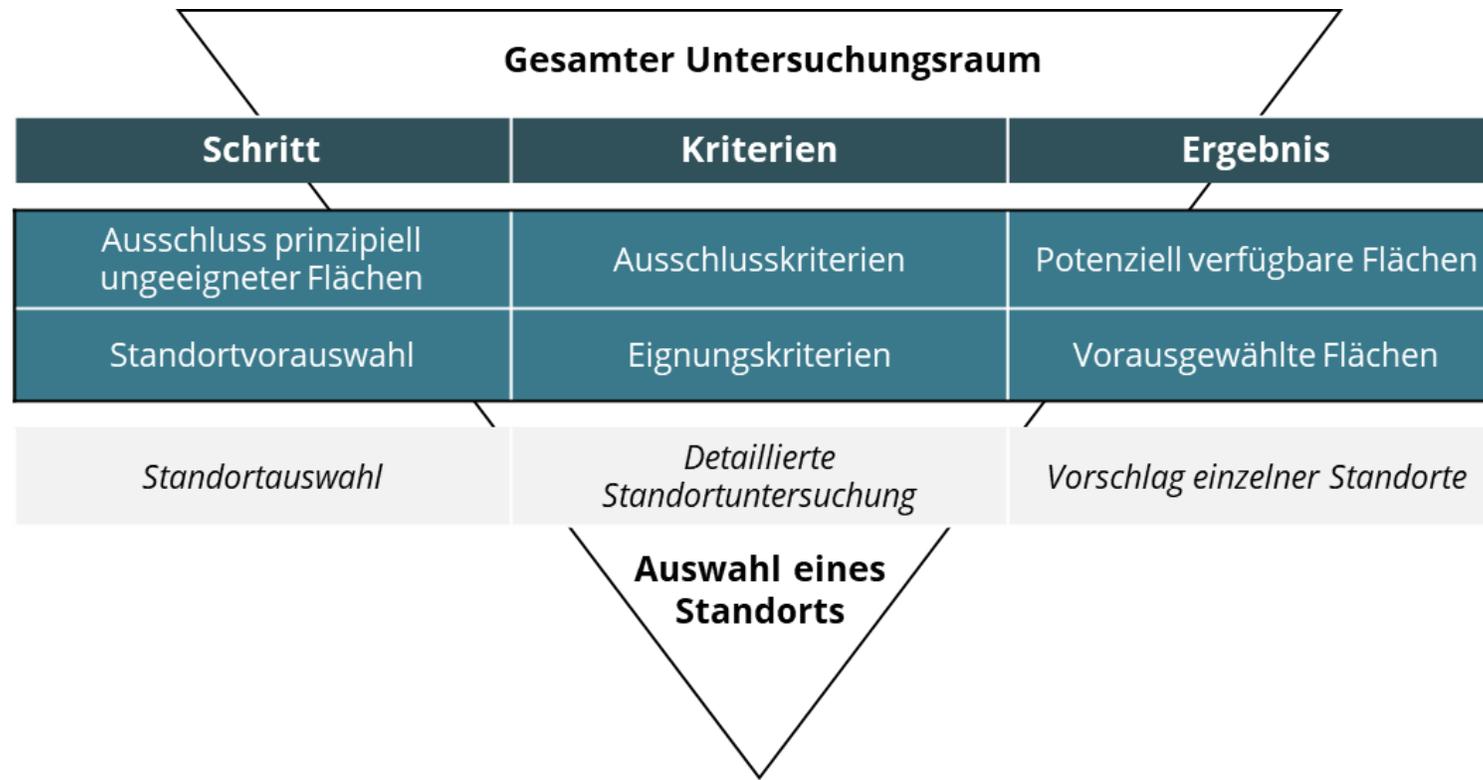


- **Abschätzung und Modellierung von Flächenanforderungen für Aufbereitungsanlagen**
- **GIS-basierte Unterstützung bei der Standortsuche**

Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Herangehensweise

- 3-stufiges Verfahren über Ausschluss- und Eignungskriterien
- Angelehnt an Standortsuchverfahren nach Stolpe und Tietz



Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Herangehensweise

Standortanforderungen

- Anforderungen der Raumordnung
- Entsorgungstechnische und betriebswirtschaftliche Anforderungen
- Anforderungen des Umweltschutzes
- Anforderungen der Sozialverträglichkeit



Ausschlusskriterien

- Außenbereich
- Wasserflächen
- Naturschutzgebiete
- Hochwasserschutz/Überschwemmung
- Wohngebiete
- Verkehrsflächen
- ...



Eignungskriterien

- Naturschutzgebiete 2. Ordnung
- Relief / Topographie
- Nutzungskonflikte
- Cluster
- Erreichbarkeit
- ...



Datengrundlage

- ABENSA-Daten
- Projektdaten INTEGRAL
- Frei verfügbare Geodaten (ALKIS, OSM, DGM/DOM, LoD-Daten, ...)

Untersuchungsgebiet:

- Bundesland Sachsen

Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Herangehensweise

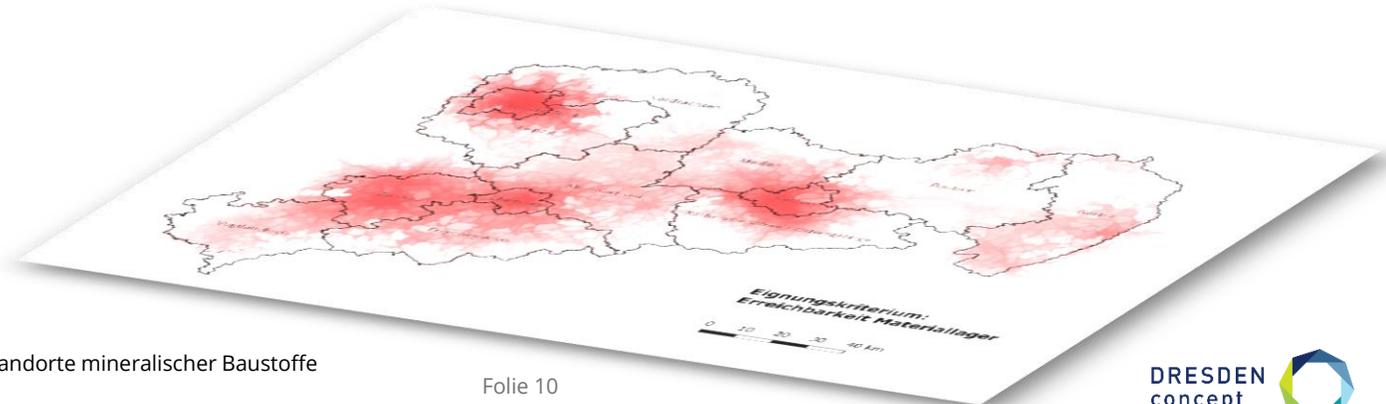
Primäres Standortkriterium:
Erreichbarkeit Materiallager



- Fahrkosten und Logistik als wichtigste Faktoren für Wirtschaftlichkeit von Aufbereitungsstandorten
- Fahrzeiten überschreiten in der Regel < 40 min

Nähe zu Orten konzentrierter Bau- und Abbruchdynamik entscheidend!

Wie kann die Erreichbarkeit zu Orten erhöhter Abbruchdynamik modelliert und in das DSS integriert werden?

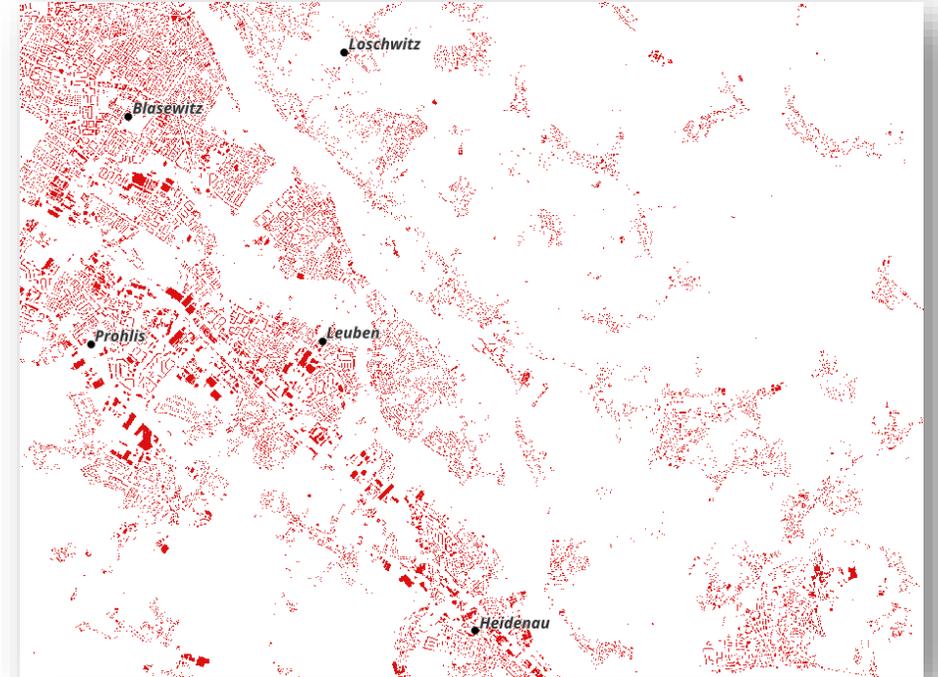
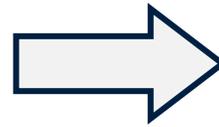


Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Modellierung Materiallager-Erreichbarkeit



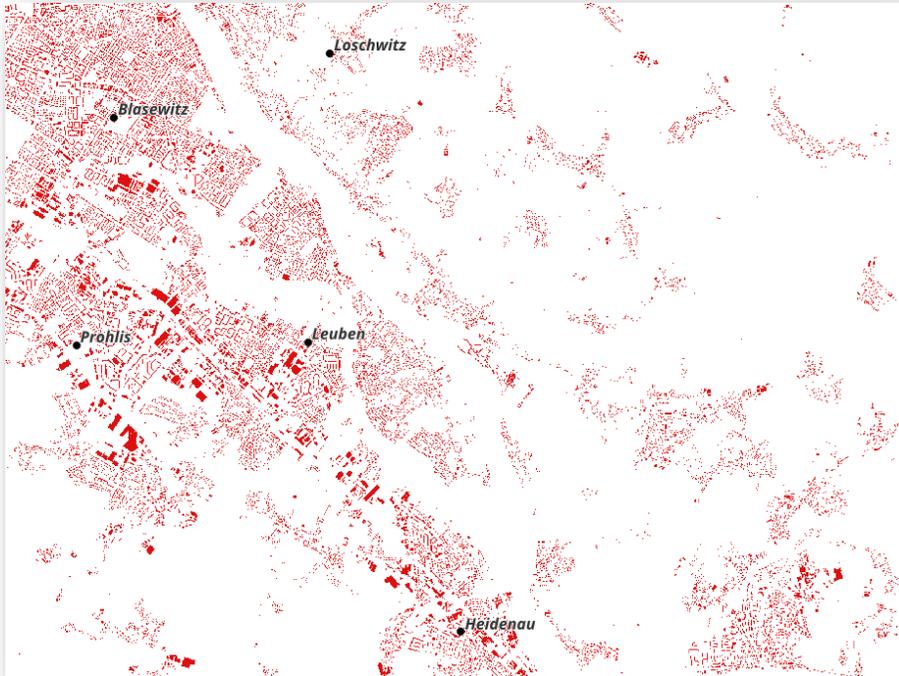
**Dynamisches Materialkaster mit
Gebäudekennzahlen**



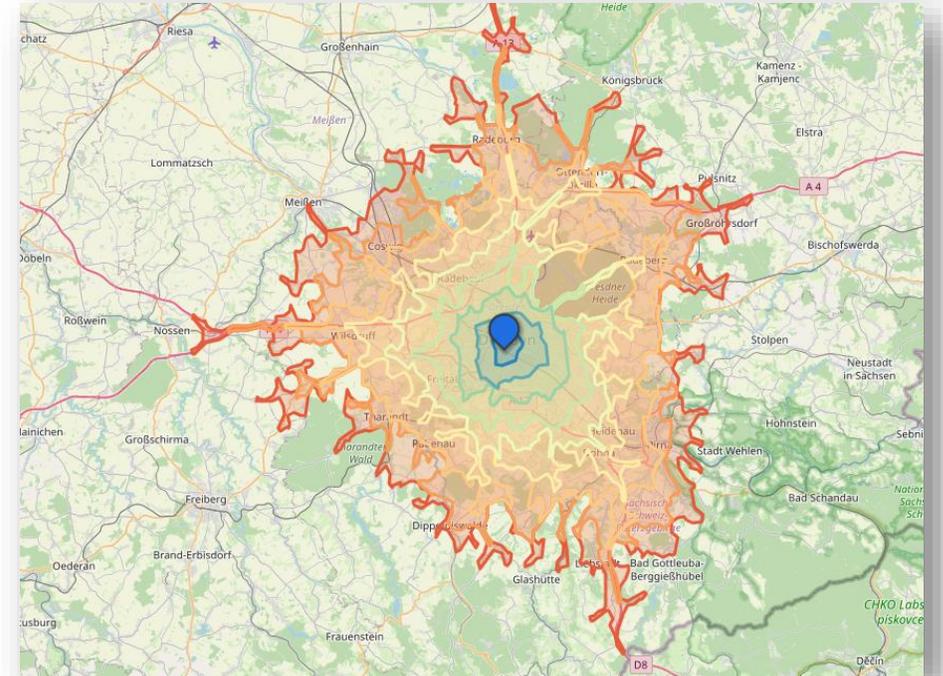
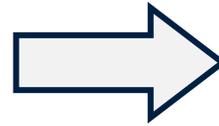
**Gewichtete Materiallagerzentren
(Ortsteil- oder Gemeindezentren)**

Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Modellierung Materiallager-Erreichbarkeit



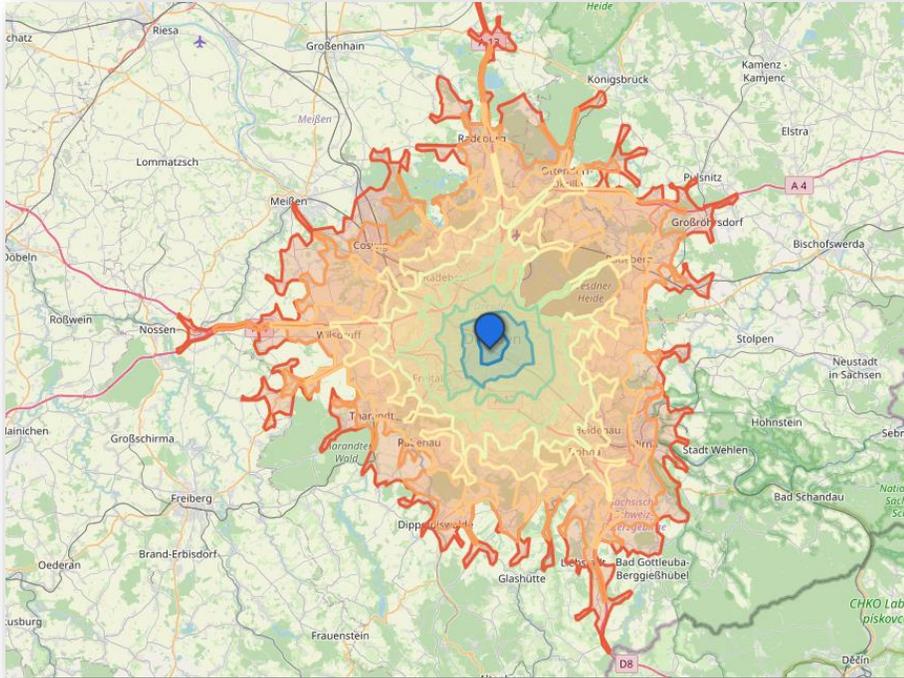
**Gewichtete Materiallagerzentren
(Ortsteil- oder Gemeindezentren)**



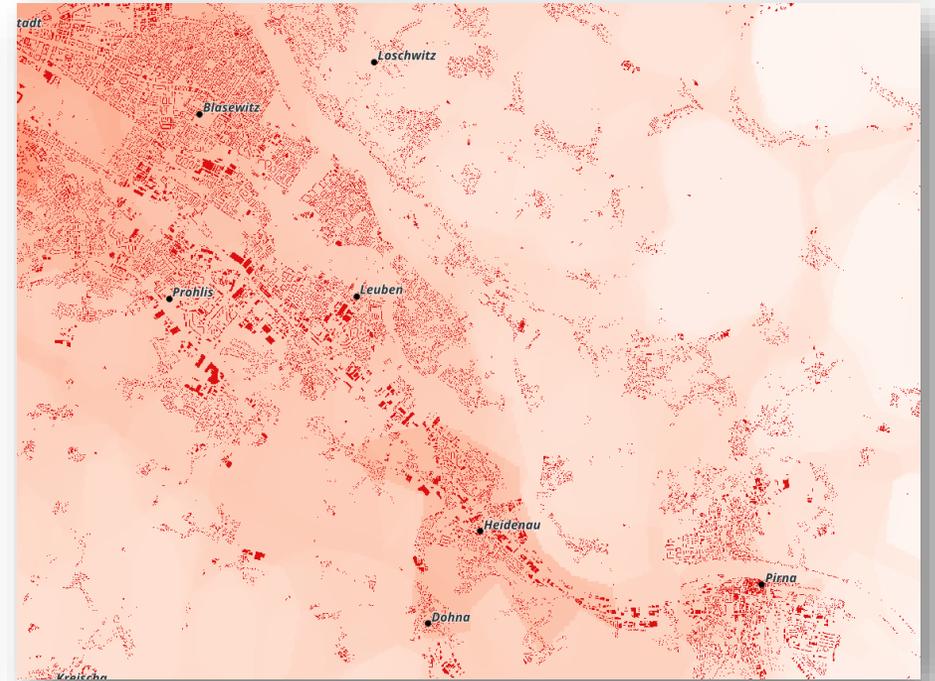
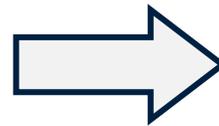
**Generierung Isochronen für
gewichtete Materiallagerzentren**

Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Modellierung Materiallager-Erreichbarkeit

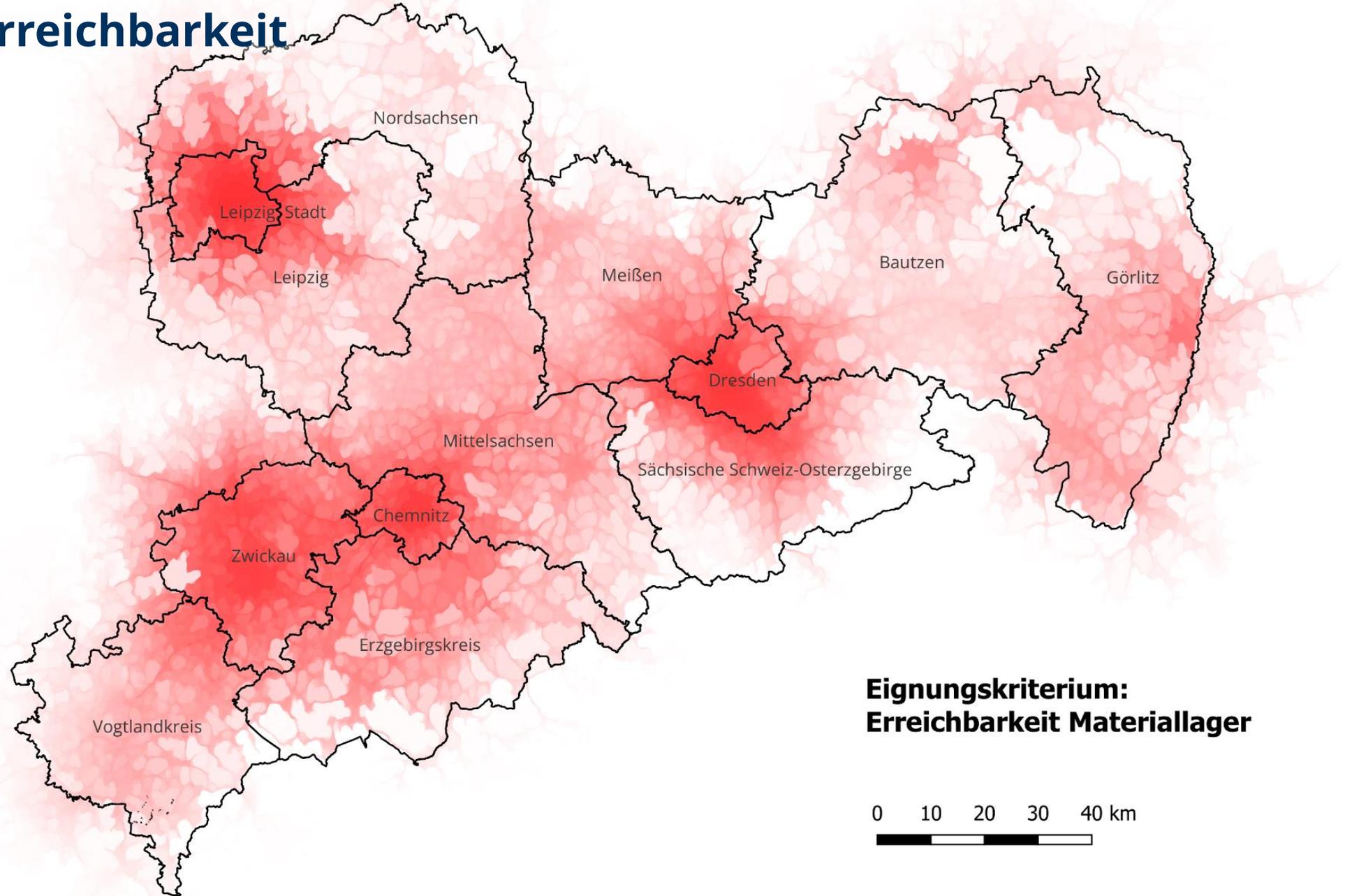


Generierung Isochronen für gewichtete Materiallagerzentren



Flächendeckende Erreichbarkeiten für Materiallagerzentren

Materiallager-Erreichbarkeit

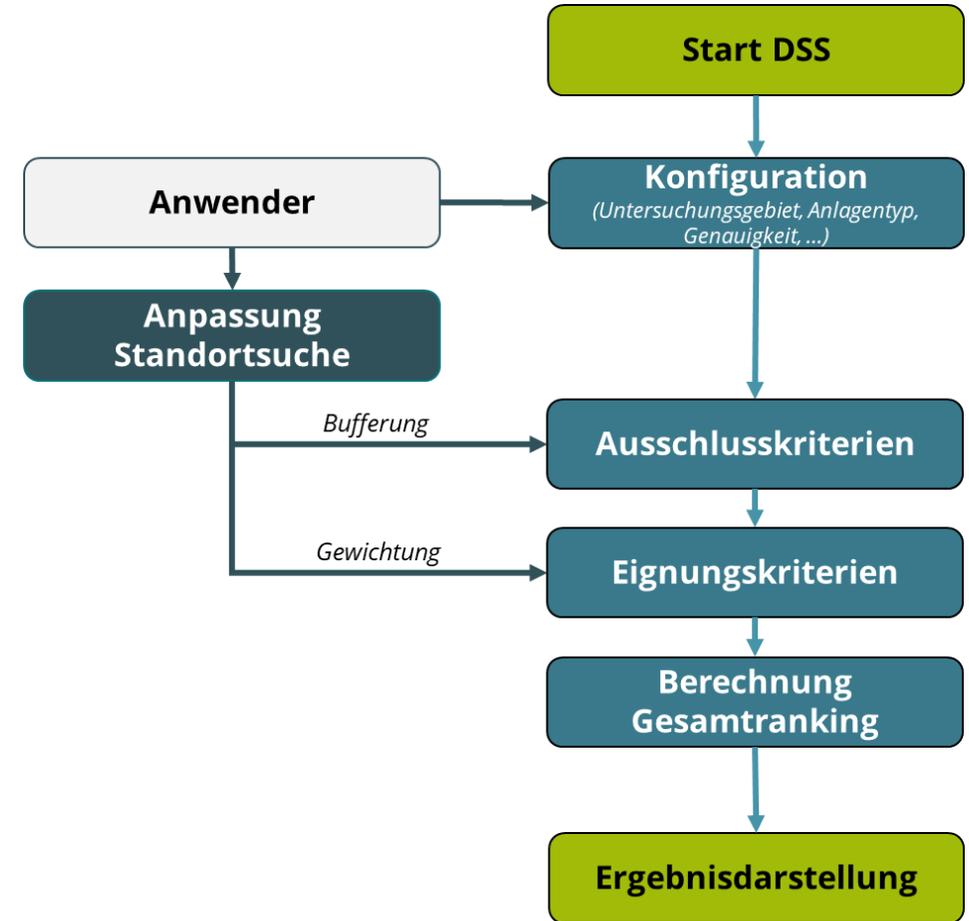
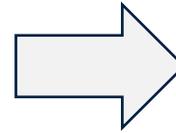
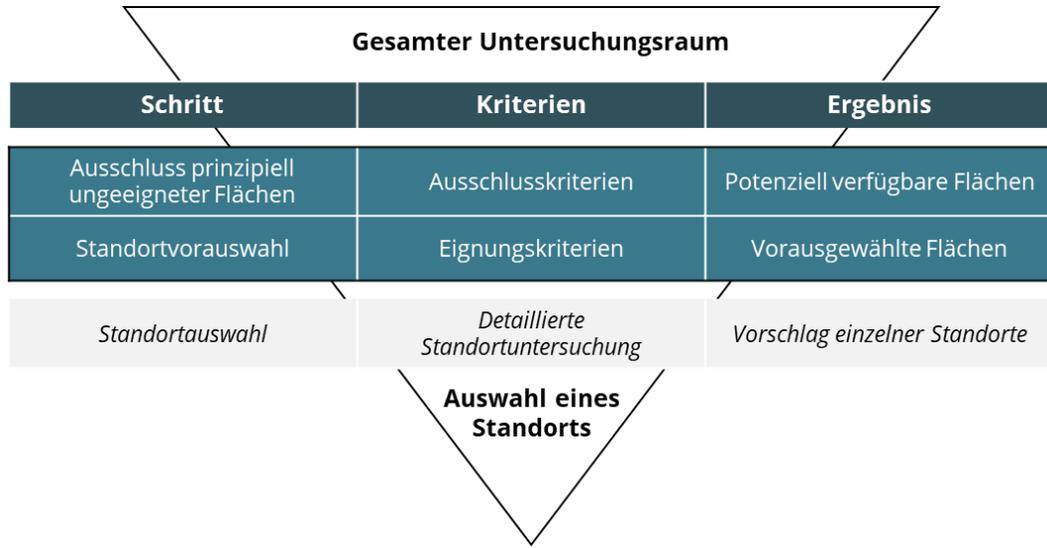


**Eignungskriterium:
Erreichbarkeit Materiallager**

0 10 20 30 40 km

Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Funktionsweise



>>> Umsetzung als Python-basiertes Plugin in QGIS



Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe Umsetzung in QGIS



INTEGRAL FLÄCHENBEWERTUNGS-TOOL
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

1. Definition Arbeitsverzeichnis
Arbeitsverzeichnis: C:/Projekte/INTEGRAL/Tool Fläche/Arbeitsverzeichnis

2. Projektgebiet
Alle auswählen
Bautzen
Chemnitz
Dresden
Erzgebirgskreis
Görlitz
Leipzig
Leipzig, Stadt
Meißen
Mittelsachsen
Nordsachsen

3. Auswahl Anlagentyp
Anlagentyp: Standard

4. Fortgeschrittener Modus
 Fortgeschrittener Modus
Zurücksetzen

Gewichtung Eignungskriterien

Kriterium	0%	200%	Prozent
Nähe Materiallager	0%	200%	150%
Schutzgebiete	0%	200%	100%
Gebäudebestand	0%	200%	125%
Relief	0%	200%	75%
Einfluss benachbarte Gebiete	0%	200%	50%

*Prozentuale Gewichtung. Empfehlung: Materiallager 150%, Schutzgebiete 100%, Gebäudebestand 125%, Relief 75%, Einfluss benachbarte Gebiete 50%.

Ausschlusskriterien werden auf Projektgebiet zugeschnitten
35% Start Neustart Schließen

Coordinate: 1419459 6630412 Scale: 1:475160 Magnifier: 100% Rotation: 0,0° Render EPSG:3857

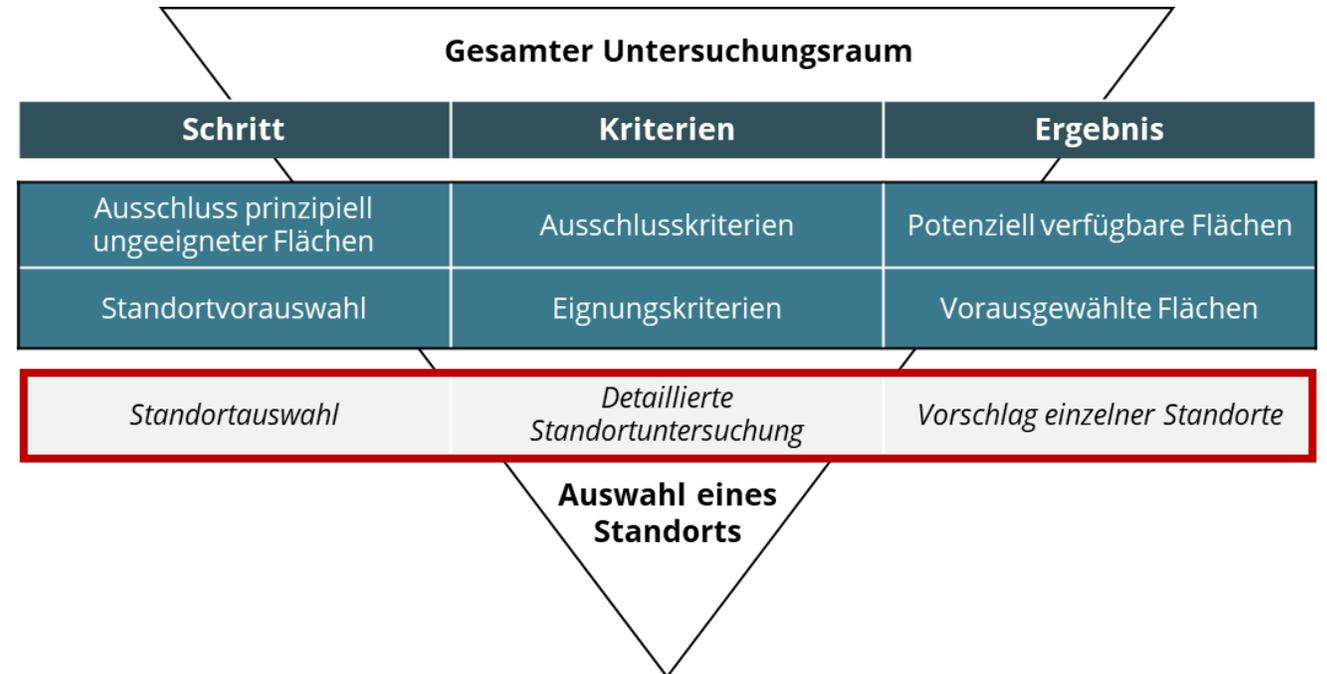
Decision Support System für Aufbereitungsstandorte mineralischer Baustoffe

Hürden und Grenzen des GIS-Ansatz

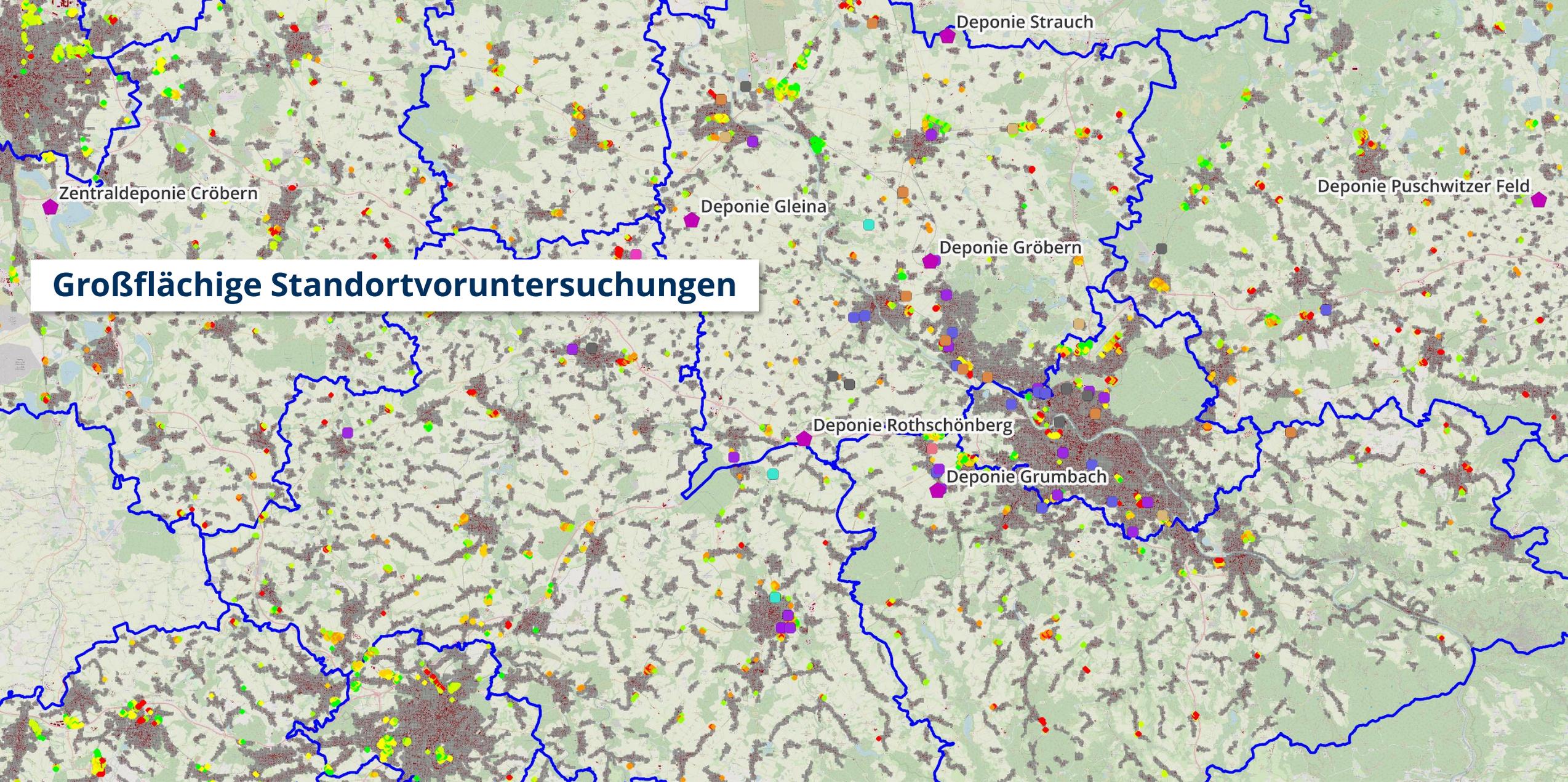
Keine detaillierte Standorteinzeluntersuchung möglich!

- Nicht alle Standortfaktoren im GIS modellierbar
- Teilweise fehlende Datengrundlage
- Externe Faktoren

Finale Standortfrage bleibt Einzeluntersuchung!



Großflächige Standortvoruntersuchungen





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Tobias Buchwald

TU Dresden, Professur für Landmanagement
tobias.buchwald@tu-dresden.de