



Grundwasseranreicherung: Maßnahmenbezogene Potenzialkarten für Niedersachsen

im Rahmen des Projektes

„Wirksamkeit und Randbedingungen von Maßnahmen
der Grundwasseranreicherung und des Wasserrückhalts“

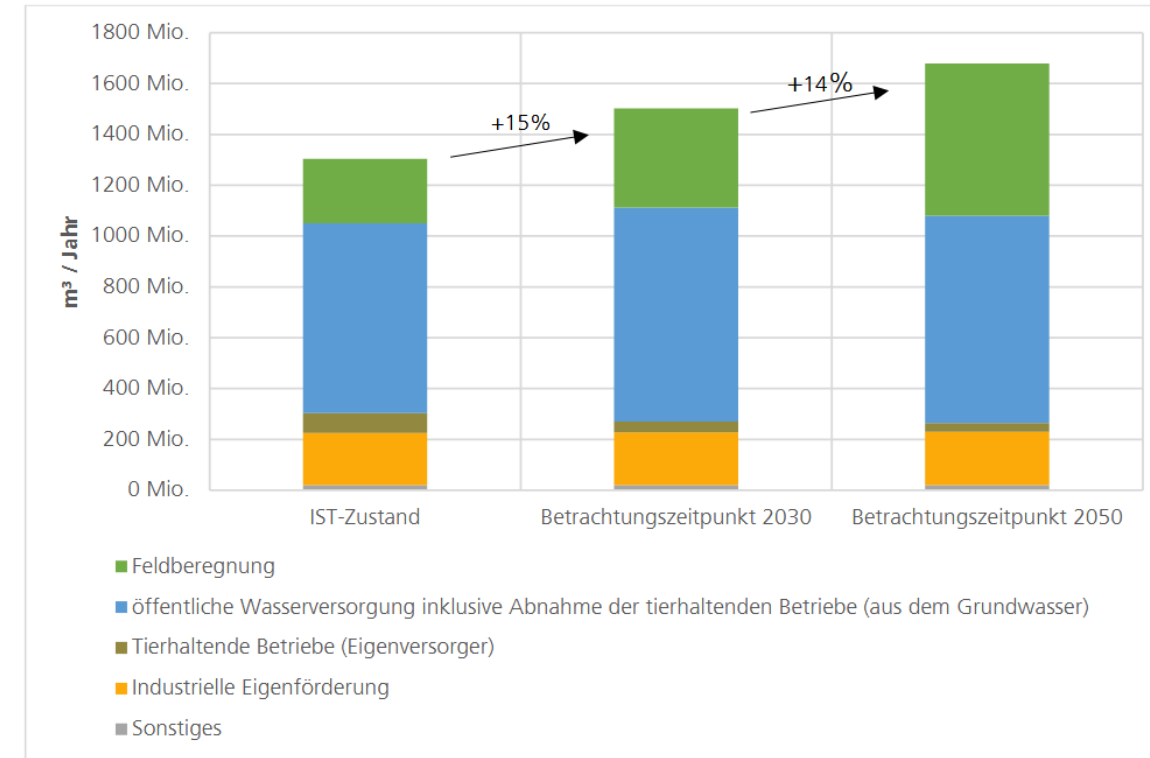
Henning Marinkovic, Dr. Jörg Elbracht, Melanie Witthöft
Referat L2.5 - Hydrogeologische Grundlagen

Grundwasser@lbeg.niedersachsen.de
www.lbeg.niedersachsen.de



Einleitung

- Projektbeteiligte: **MU, NLWKN, LBEG**
- Zukünftig ist in Niedersachsen eine **Erhöhung des Nutzungsdruckes** auf die Ressource Grundwasser zu erwarten (Wasserversorgungskonzept Niedersachsen)
- Es wurden mehrere **Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung** identifiziert und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Randbedingungen bewertet
- Für ausgewählte Maßnahmen berechnet das LBEG landesweite und maßnahmenspezifische **Potenzialkarten**
- Zusätzlich werden maßnahmenspezifische **Steckbriefe** sowie eine **Handreichung** für die Maßnahmenumsetzung veröffentlicht

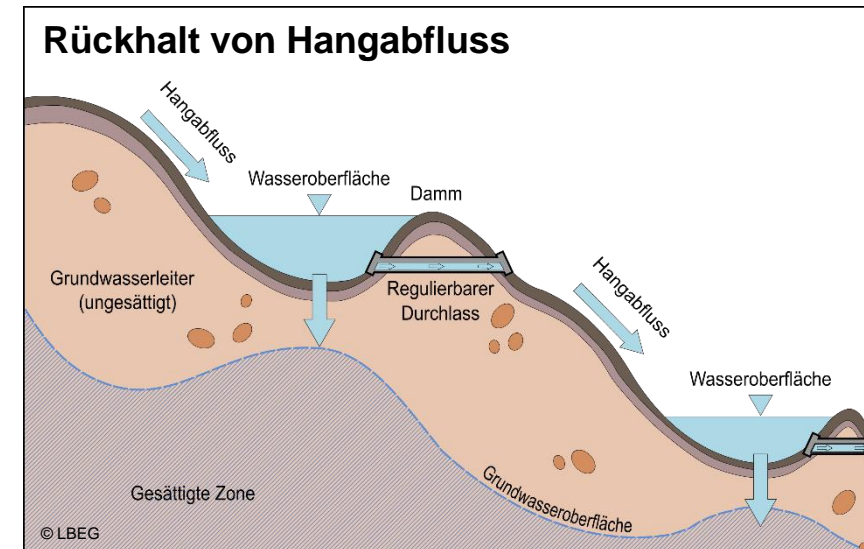
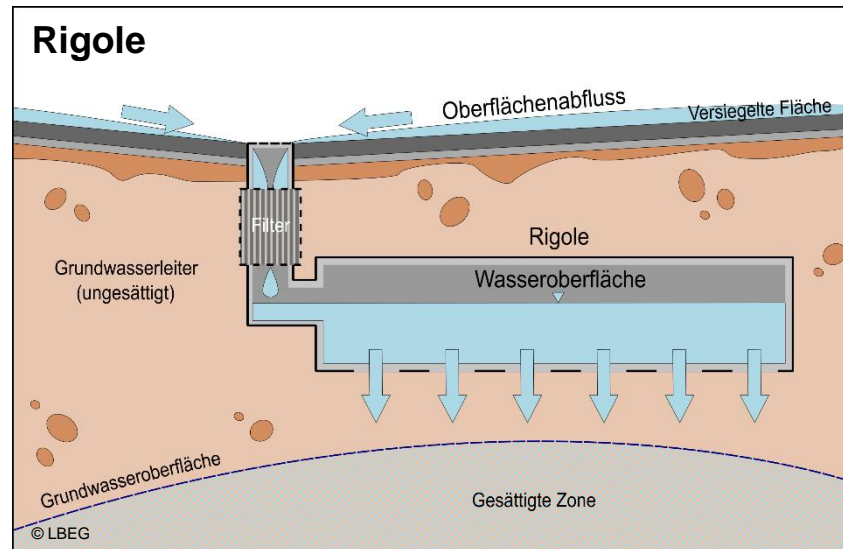
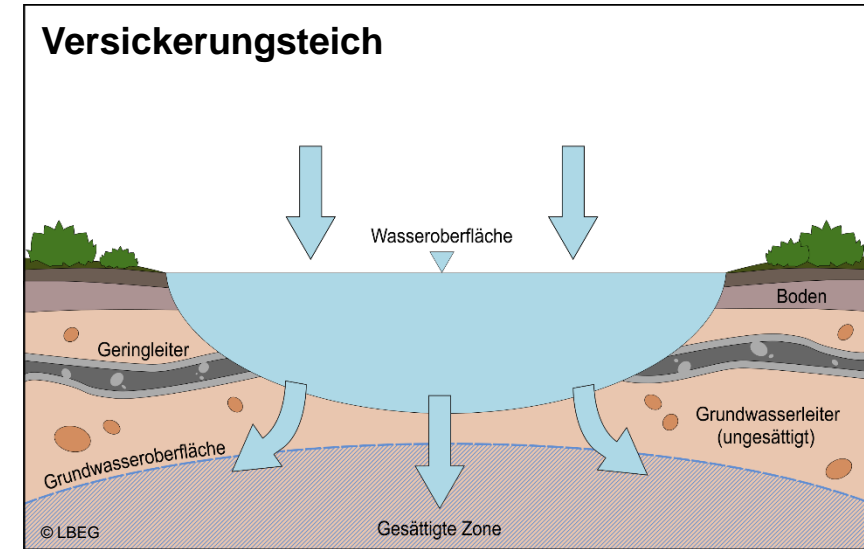


Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2022):
Wasserversorgungskonzept Niedersachsen, Hannover

Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung

Identifizierte Maßnahmen:

- **Rückhalt von Hangabfluss**
- **Retentionsdamm**
- Drainagesteuerung
- **Grabeneinstau**
- Schöpfwerksteuerung
- Auenrenaturierung
- Strukturentwicklung des Gewässerbetts
- Retentionsflächen außerhalb von Auen
- **Rigole**
- Entsiegelung
- Verregnung von gereinigtem Abwasser
- Waldumbau
- **Versickerungsteich**
- **Versickerungsmulde**
- Uferfiltration
- **Düneninfiltration**
- **Infiltrationsbrunnen**



Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

Schritt 1: Definieren der Zielsetzung

Bewertung des hydrogeologischen Potenzials von Standorten
für die Umsetzung einer Maßnahme zur Grundwasseranreicherung



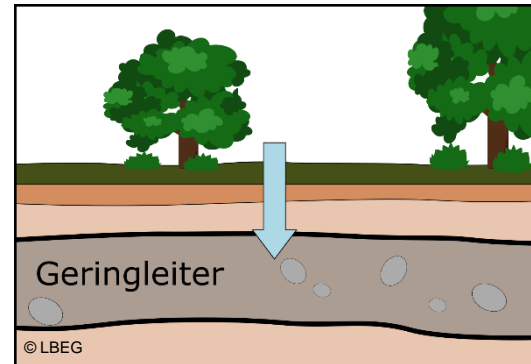
Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

Schritt 2: Identifikation relevanter hydrogeologischer Standortfaktoren für eine Maßnahme

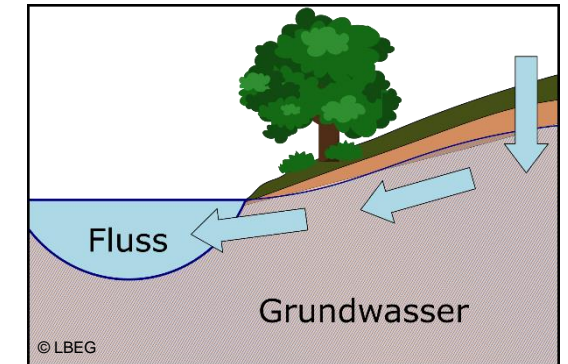
Beispiele für mögliche Standortfaktoren, die für die hydrogeologische Betrachtung einer Maßnahme relevant sind:

Für die Anwendung der Analyse müssen die Informationen zu den Standortfaktoren flächen-deckend vorliegen

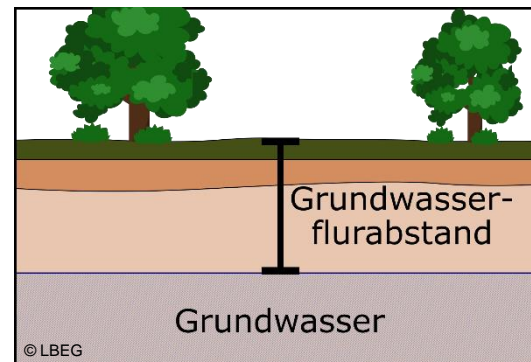
Durchlässigkeit des Untergrundes



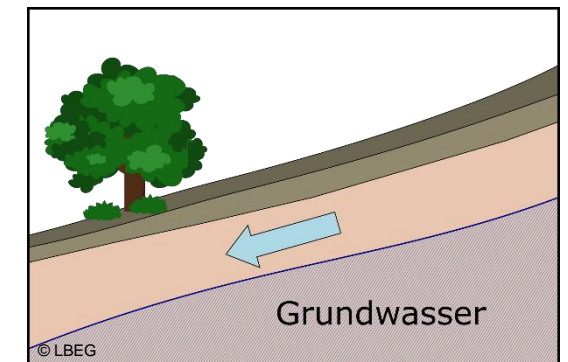
Entfernung zu Oberflächengewässern



Flurabstand

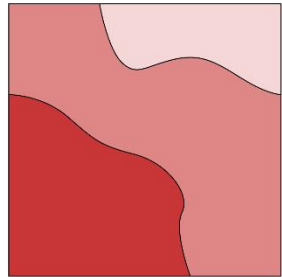


Hangneigung



Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

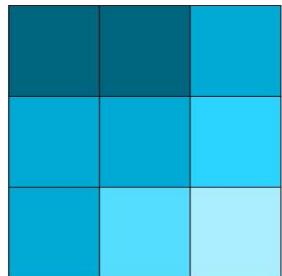
Schritt 2: Identifikation relevanter hydrogeologischer Standortfaktoren für eine Maßnahme



Durchlässigkeitsklasse nach Geofakten 21 (Reutter 2011)



3 5 7

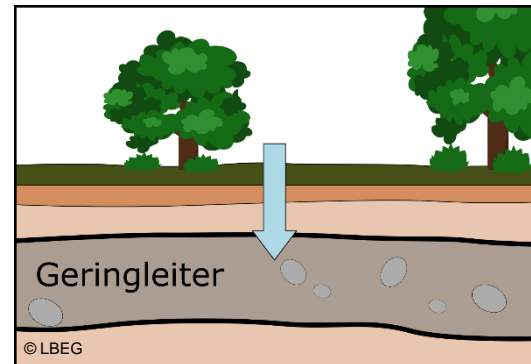


Flurabstand in m

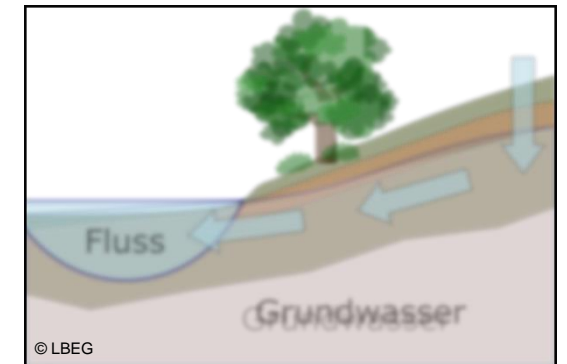


2 5

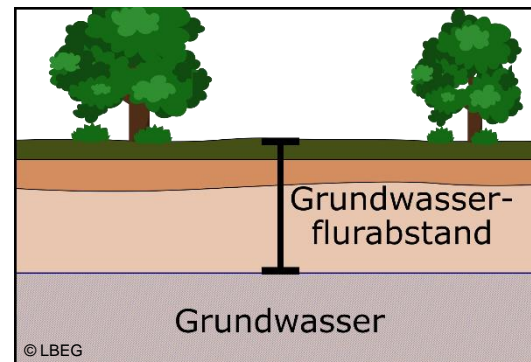
Durchlässigkeit des Untergrundes



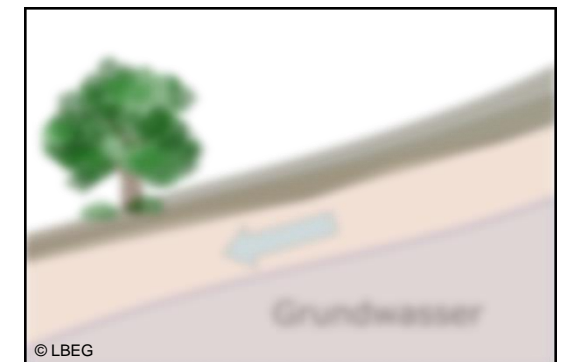
Entfernung zu Oberflächengewässern



Flurabstand

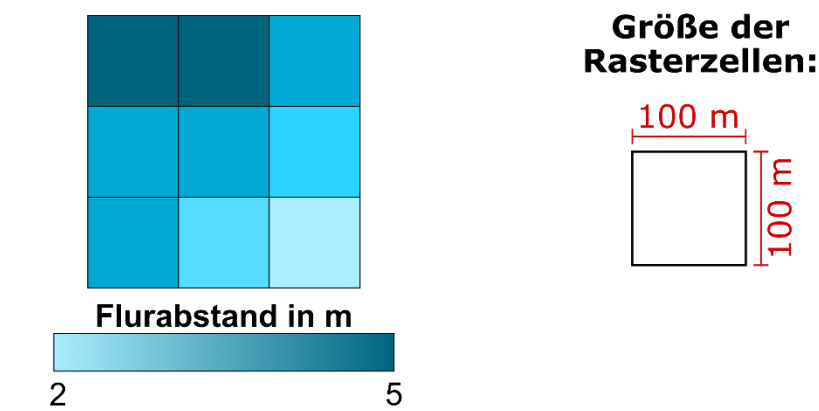
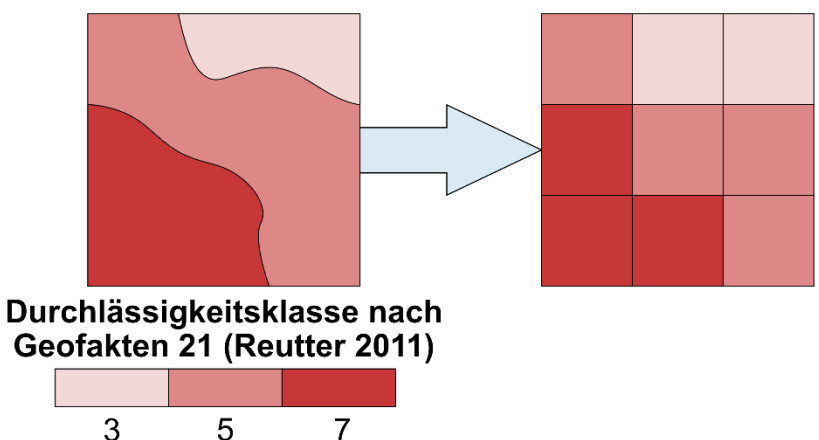


Hangneigung

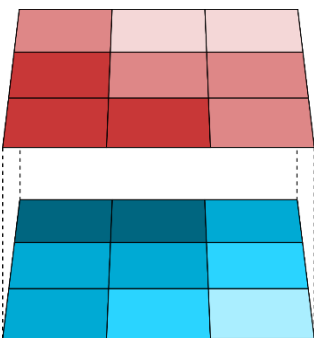


Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

Schritt 3: Rasterisierung und Homogenisierung der Eingangsdaten

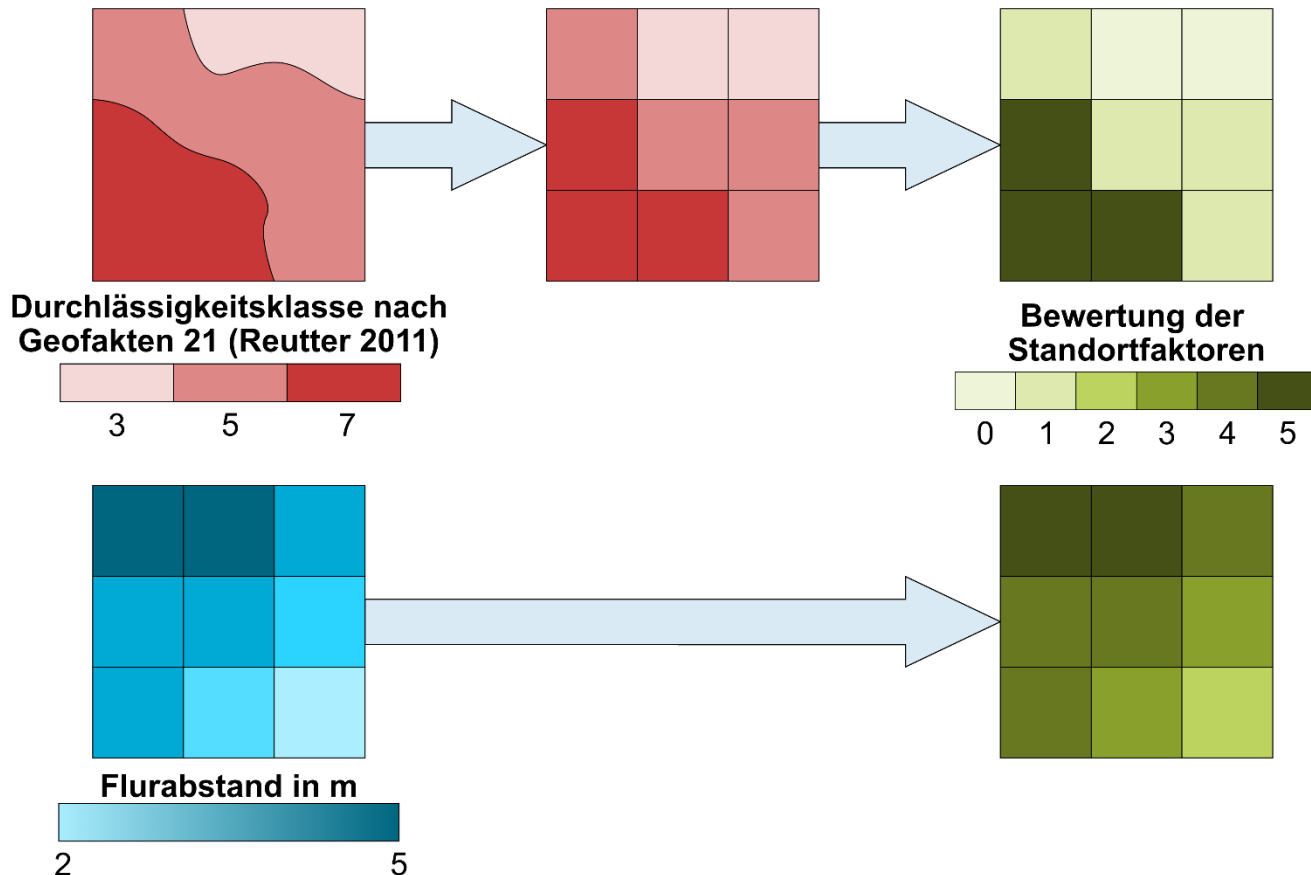


Die räumliche Lage der Raster aller Standortfaktoren muss übereinstimmen



Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

Schritt 4: Bewertung jeder Zelle der Standortfaktoren mit Werten zwischen 0 und 5 (Standardisierung)



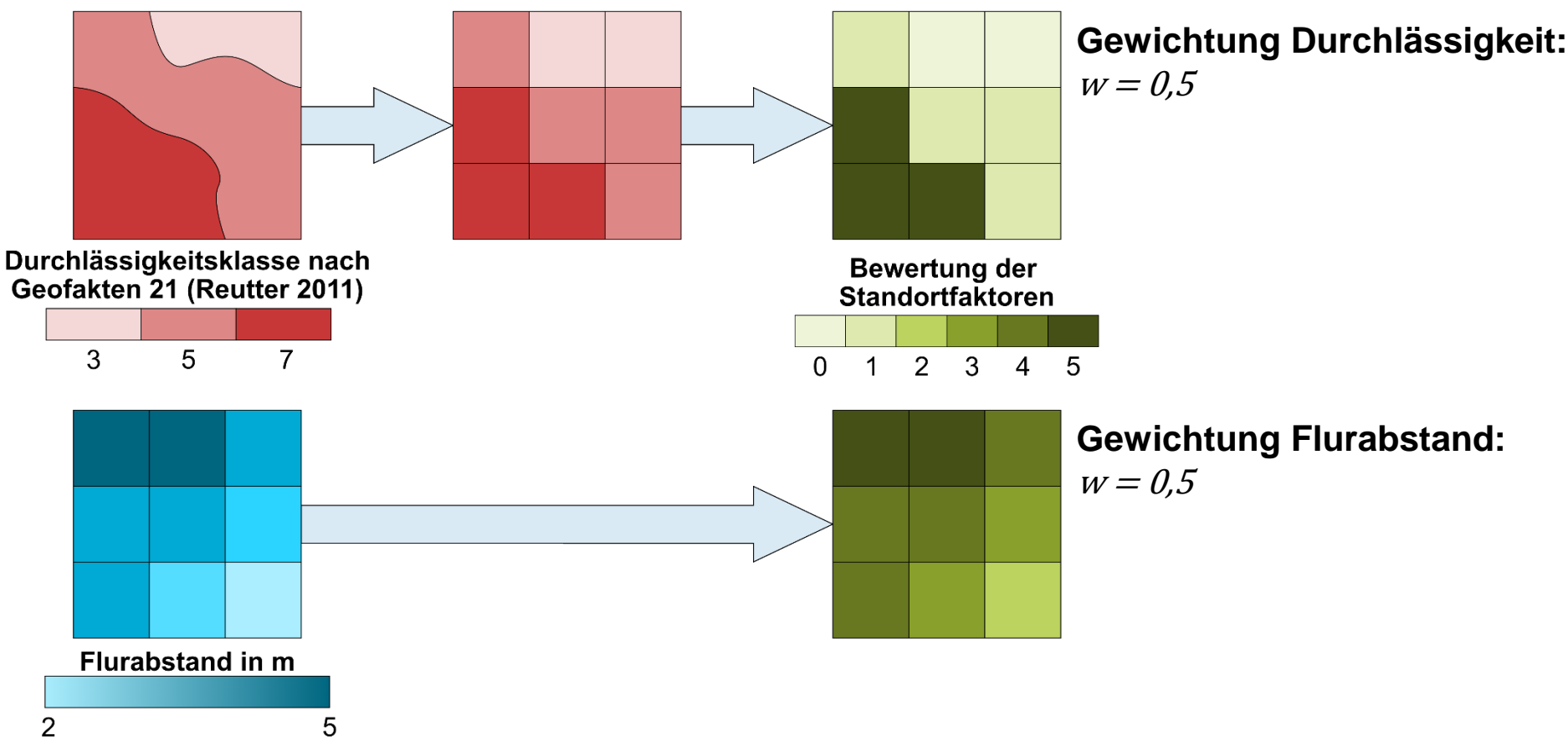
Bewertung der Standortfaktoren:

0: Kein Potenzial

5: Sehr hohes Potenzial

Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

Schritt 5: Gewichtung der standardisierten Standortfaktoren



Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

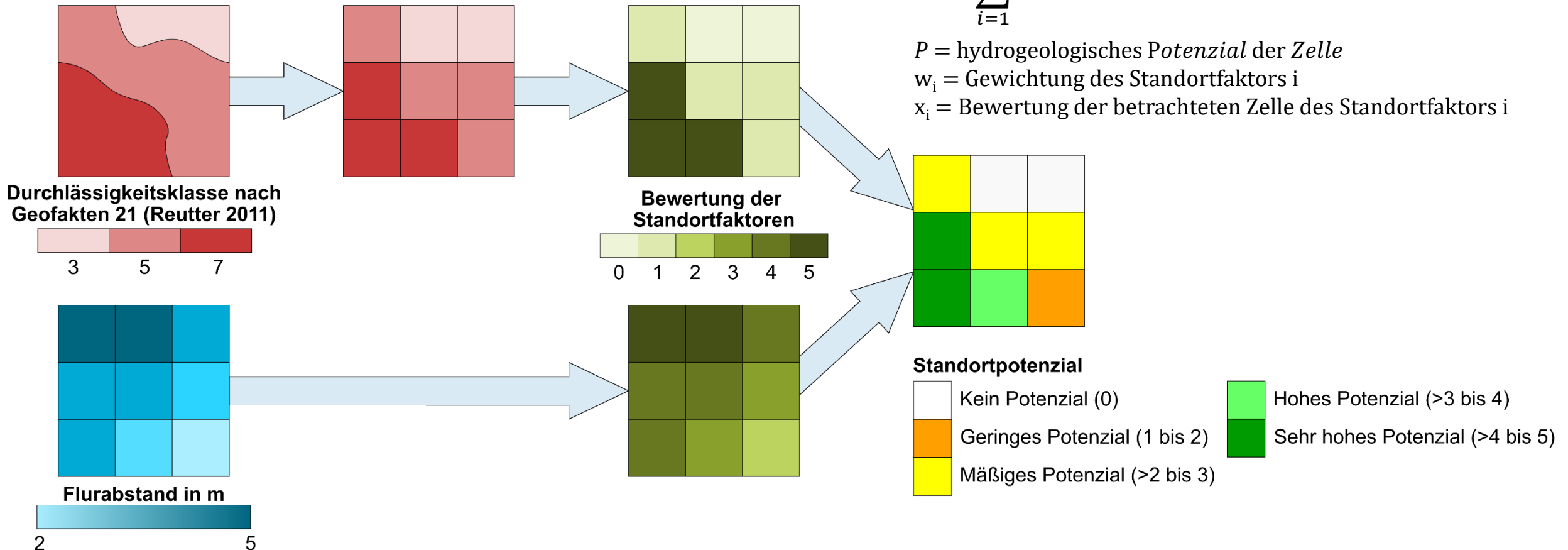
Schritt 6: Berechnung des gewichteten Mittelwertes der standardisierten Standortfaktoren

$$P = \sum_{i=1}^n w_i x_i$$

P = hydrogeologisches *Potenzial* der Zelle

w_i = Gewichtung des Standortfaktors i

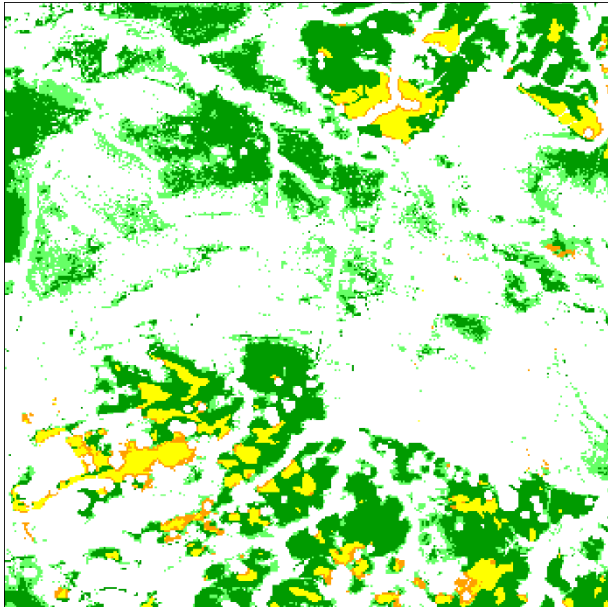
x_i = Bewertung der betrachteten Zelle des Standortfaktors i



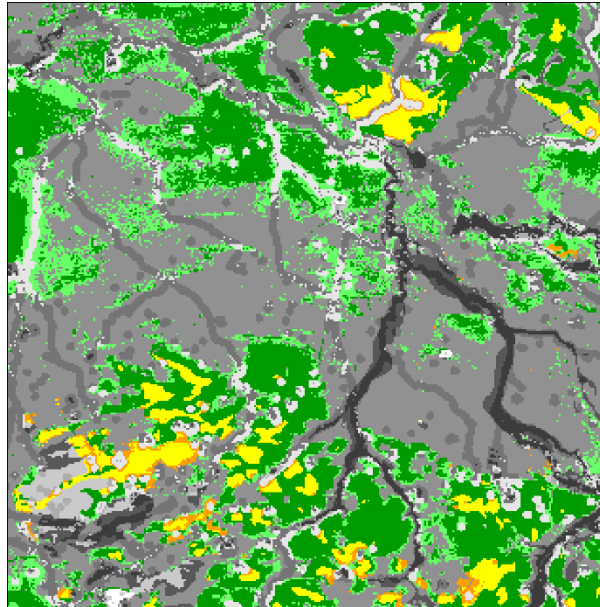
Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

Schritt 6: Berechnung des gewichteten Mittelwertes der standardisierten Standortfaktoren

Ohne Differenzierung der Null-Werte



Mit Differenzierung der Null-Werte



Standortpotenzial

- Sehr hohes Potenzial (>4 bis 5)
- Hohes Potenzial (>3 bis 4)
- Mäßiges Potenzial (>2 bis 3)
- Geringes Potenzial (1 bis 2)
- Ausschluss: Hangneigung
- Kein Potenzial: Gewässerentfernung
- Kein Potenzial: Durchlässigkeit
- Kein Potenzial: Durchlässigkeit + Gewässerentfernung
- Kein Potenzial: Flurabstand
- Kein Potenzial: Flurabstand + Gewässerentfernung
- Kein Potenzial: Flurabstand + Durchlässigkeit
- Kein Potenzial: Flurabstand + Durchlässigkeit + Gewässerentfernung

Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

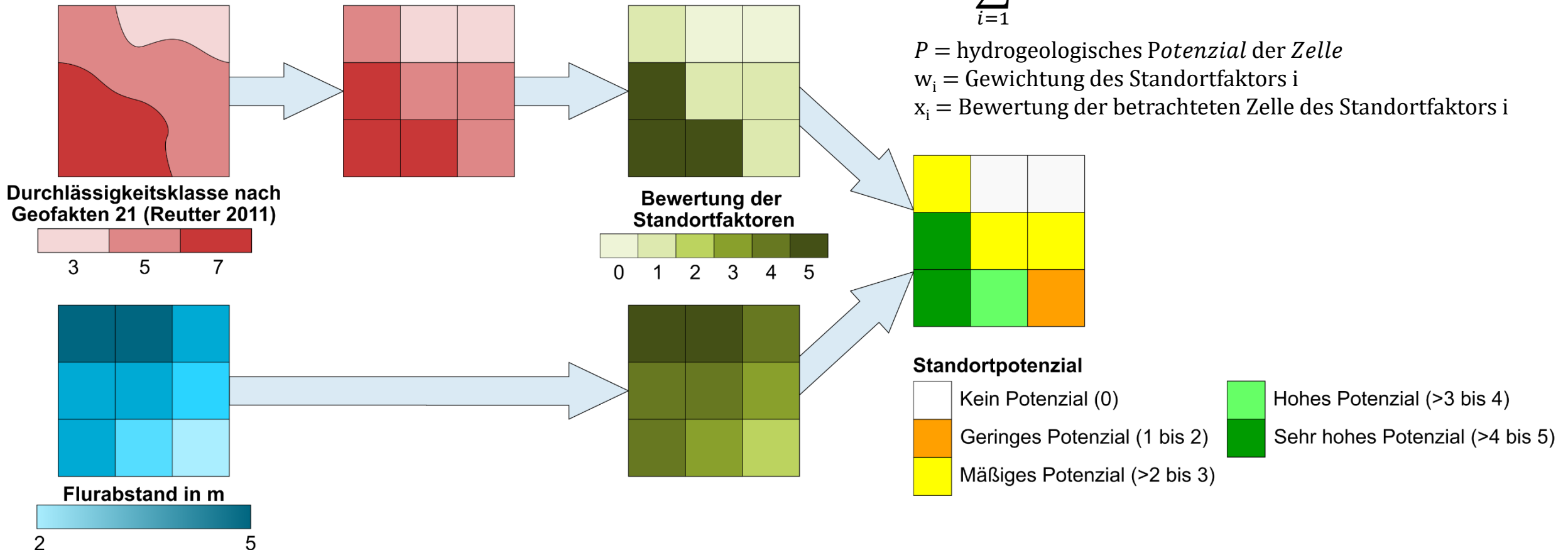
Schritt 6: Berechnung des gewichteten Mittelwertes der standardisierten Standortfaktoren

$$P = \sum_{i=1}^n w_i x_i$$

P = hydrogeologisches *Potenzial* der Zelle

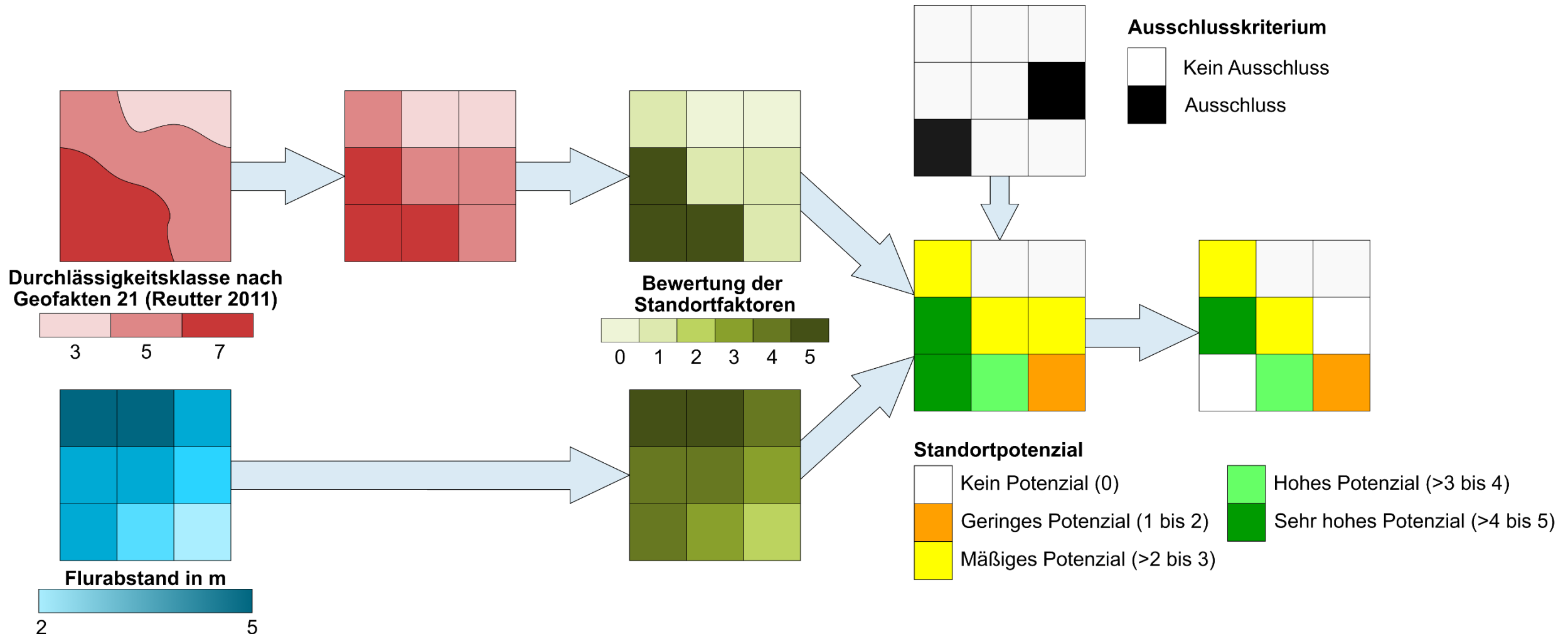
w_i = Gewichtung des Standortfaktors i

x_i = Bewertung der betrachteten Zelle des Standortfaktors i



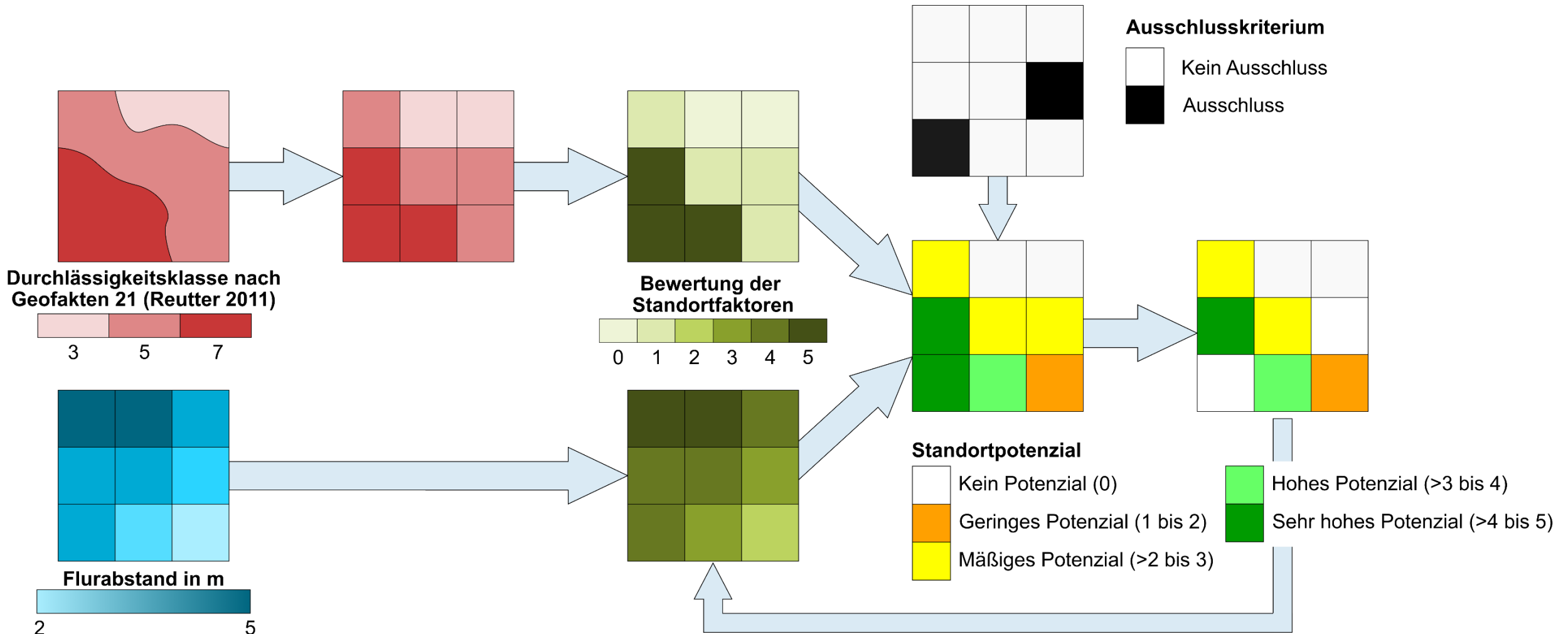
Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

Schritt 7 (optional): Anwendung eines Ausschlusskriteriums



Methodik - Multikriterielle Entscheidungsanalyse

Schritt 8: Sensitivitätsanalyse



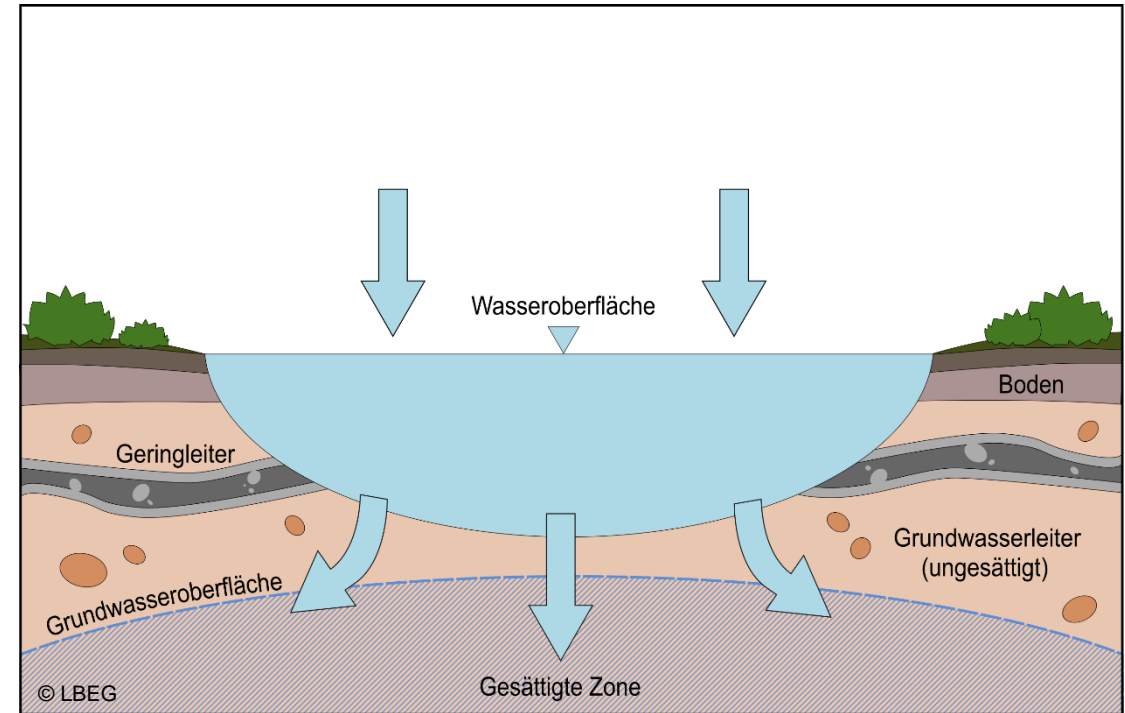
Potenzialkarte für die Maßnahme „Versickerungsteich“

Relevante Standortfaktoren:

- Durchlässigkeit des Untergrundes
- Grundwasserflurabstand
- Entfernung zu Oberflächengewässern

Ausschlusskriterium:

- Standorte mit zu steilen Hanglagen



Schematische Darstellung der Maßnahme „Versickerungsteich“

Potenzialkarte für die Maßnahme „Versickerungsteich“












Relevante Standortfaktoren:

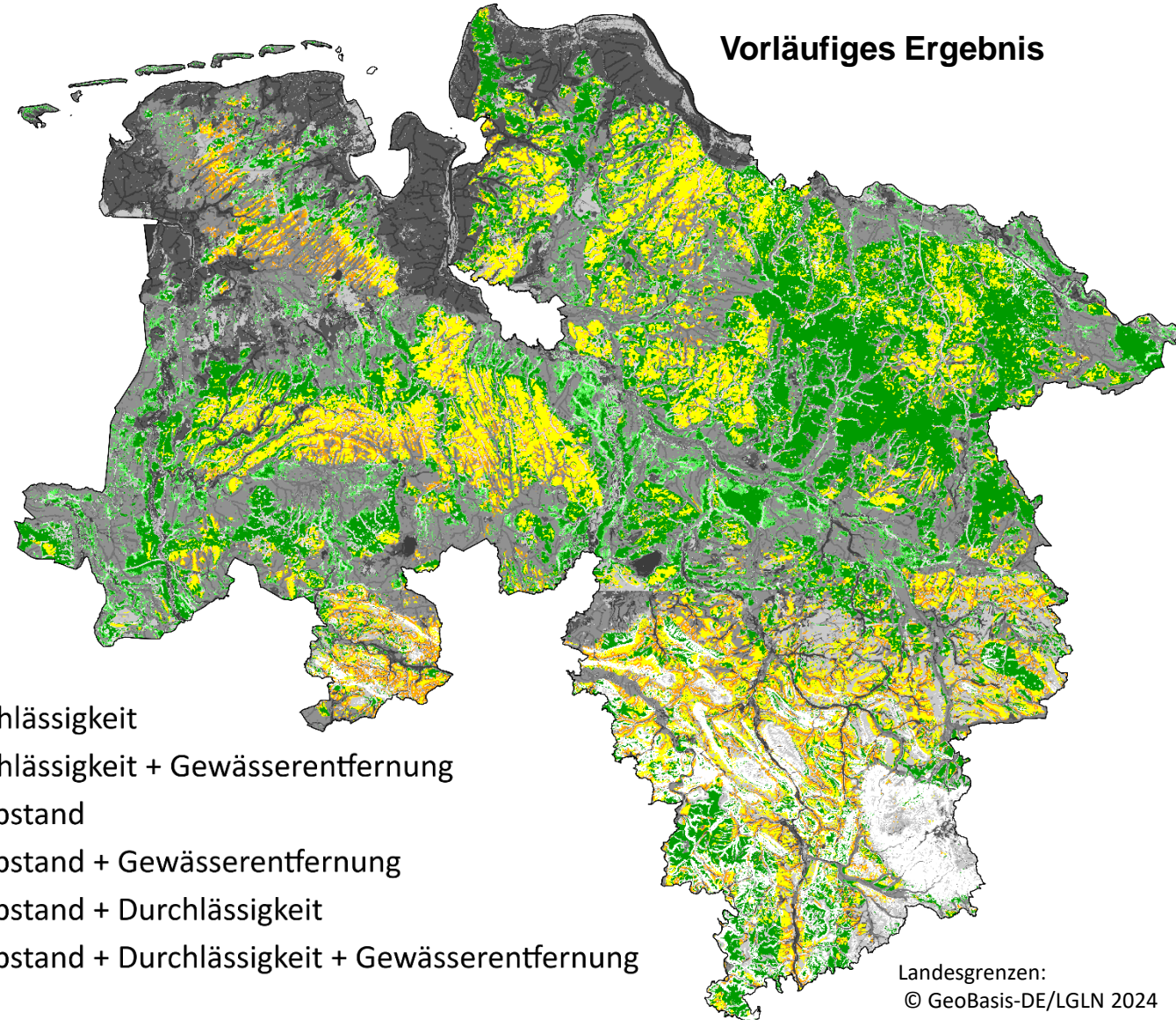
- Durchlässigkeit des Untergrundes
- Grundwasserflurabstand
- Entfernung zu Oberflächengewässern

Ausschlusskriterium:

- Standorte mit zu steilen Hanglagen

Standortpotenzial

	Sehr hohes Potenzial (>4 bis 5)		Kein Potenzial: Durchlässigkeit
	Hohes Potenzial (>3 bis 4)		Kein Potenzial: Durchlässigkeit + Gewässerentfernung
	Mäßiges Potenzial (>2 bis 3)		Kein Potenzial: Flurabstand
	Geringes Potenzial (1 bis 2)		Kein Potenzial: Flurabstand + Gewässerentfernung
	Ausschluss: Hangneigung		Kein Potenzial: Flurabstand + Durchlässigkeit
	Kein Potenzial: Gewässerentfernung		Kein Potenzial: Flurabstand + Durchlässigkeit + Gewässerentfernung



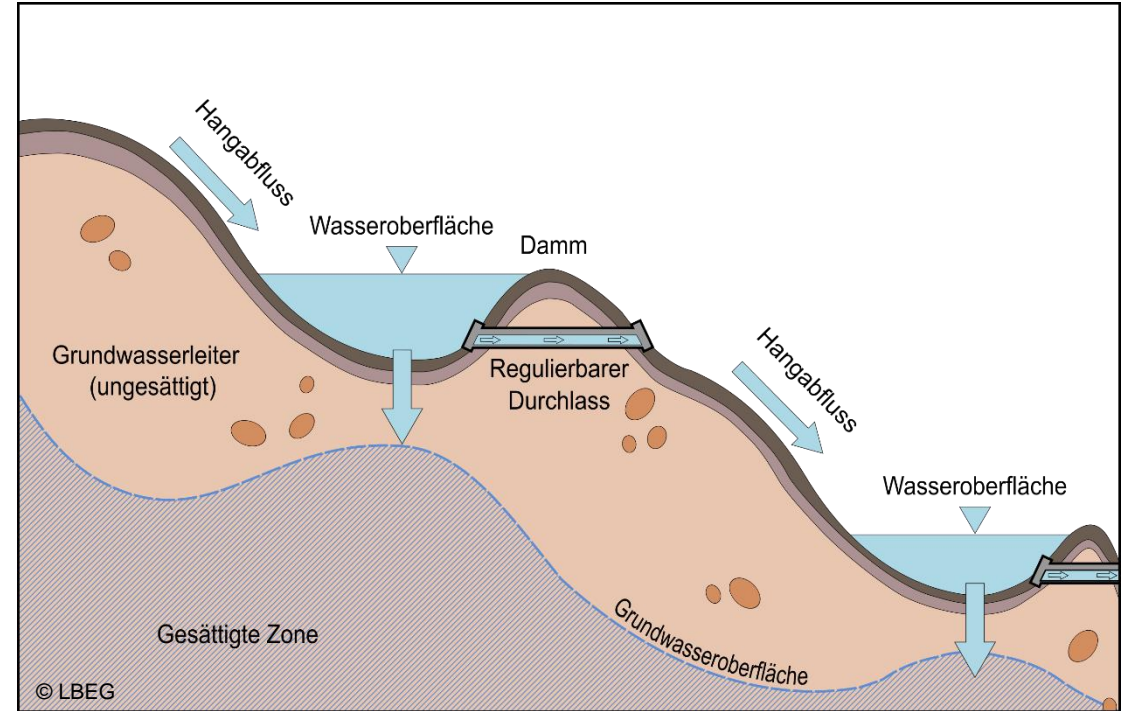
Potenzialkarte für die Maßnahme „Rückhalt von Hangabfluss“

Relevante Standortfaktoren:

- Durchlässigkeit des Untergrundes
- Grundwasserflurabstand
- Infiltrationsleistung des Bodens

Ausschlusskriterium:

- Standorte ohne Hanglagen



Schematische Darstellung der Maßnahme „Rückhalt von Hangabfluss“

Potenzialkarte für die Maßnahme „Rückhalt von Hangabfluss“

Relevante Standortfaktoren:


- Durchlässigkeit des Untergrundes
- Grundwasserflurabstand
- Infiltrationsleistung des Bodens

Ausschlusskriterium:

- Standorte ohne Hanglagen


Standortpotenzial

 Sehr hohes Potenzial (>4 bis 5)

 Hohes Potenzial (>3 bis 4)

 Mäßiges Potenzial (>2 bis 3)


 Geringes Potenzial (1 bis 2)


 Ausschluss: keine Hanglagen

 Kein Potenzial: Infiltrationsleistung

 Kein Potenzial: Durchlässigkeit

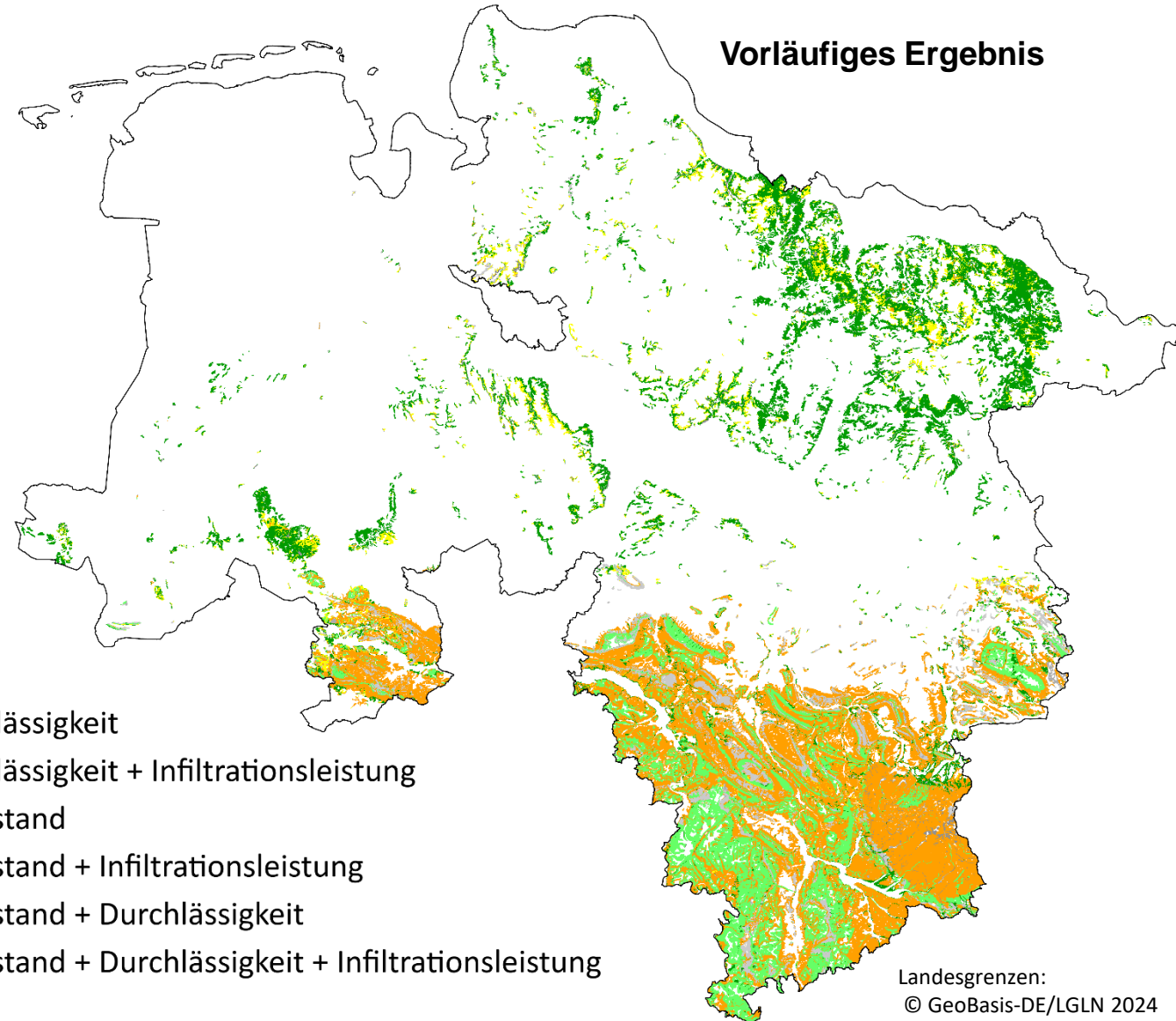
 Kein Potenzial: Durchlässigkeit + Infiltrationsleistung

 Kein Potenzial: Flurabstand

 Kein Potenzial: Flurabstand + Infiltrationsleistung

 Kein Potenzial: Flurabstand + Durchlässigkeit

 Kein Potenzial: Flurabstand + Durchlässigkeit + Infiltrationsleistung



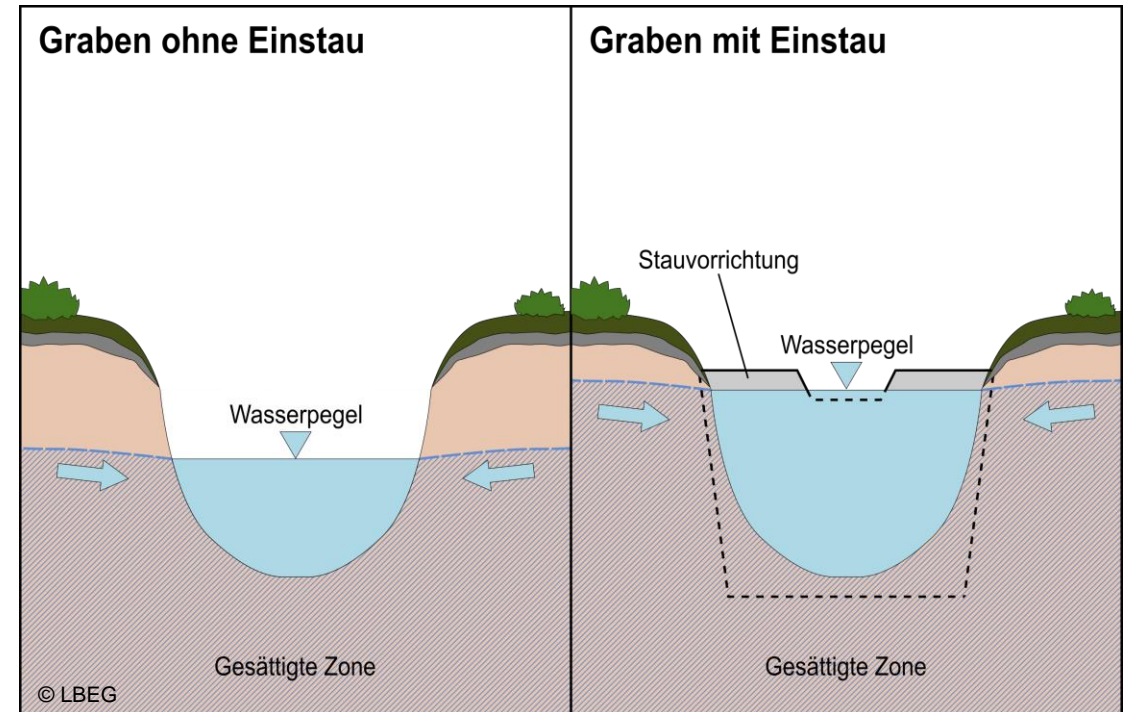
Potenzialkarte für die Maßnahme „Grabeneinstau“

Relevante Standortfaktoren:

- Durchlässigkeit des Untergrundes
- Grundwasserflurabstand
- Infiltrationsleistung des Bodens
- Hangneigung

Ausschlusskriterium:

- kein Ausschlusskriterium



Schematische Darstellung der Maßnahme „Grabeneinstau“

Potenzialkarte für die Maßnahme „Grabeneinstau“





Relevante Standortfaktoren:

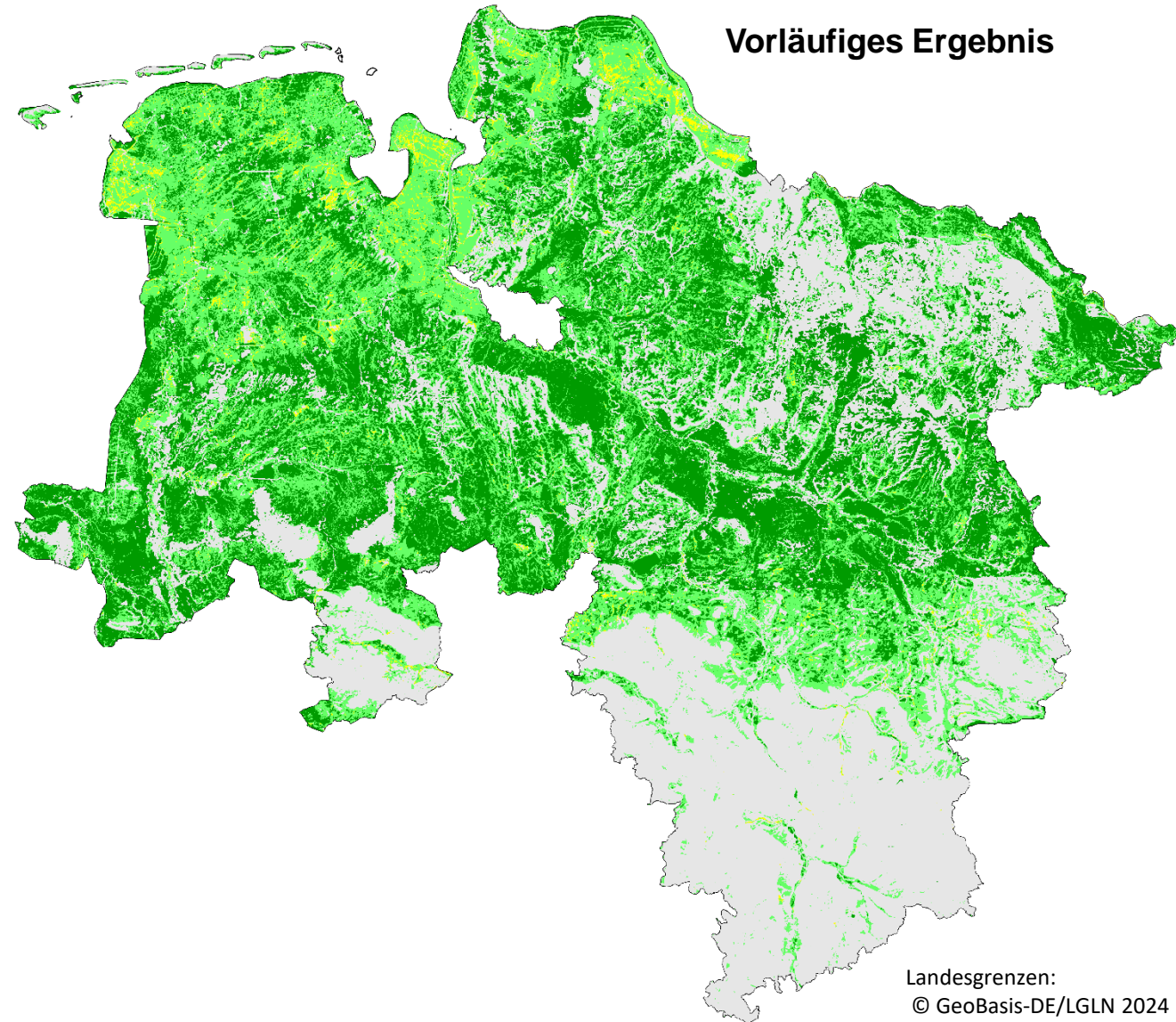
- Durchlässigkeit des Untergrundes
- Grundwasserflurabstand
- Infiltrationsleistung des Bodens
- Hangneigung

Ausschlusskriterium:

- kein Ausschlusskriterium

Standortpotenzial

-  Sehr hohes Potential (>4 bis 5)
-  Hohes Potential (>3 bis 4)
-  Mäßiges Potential (>2 bis 3)
-  Kein Potential: Hangneigung



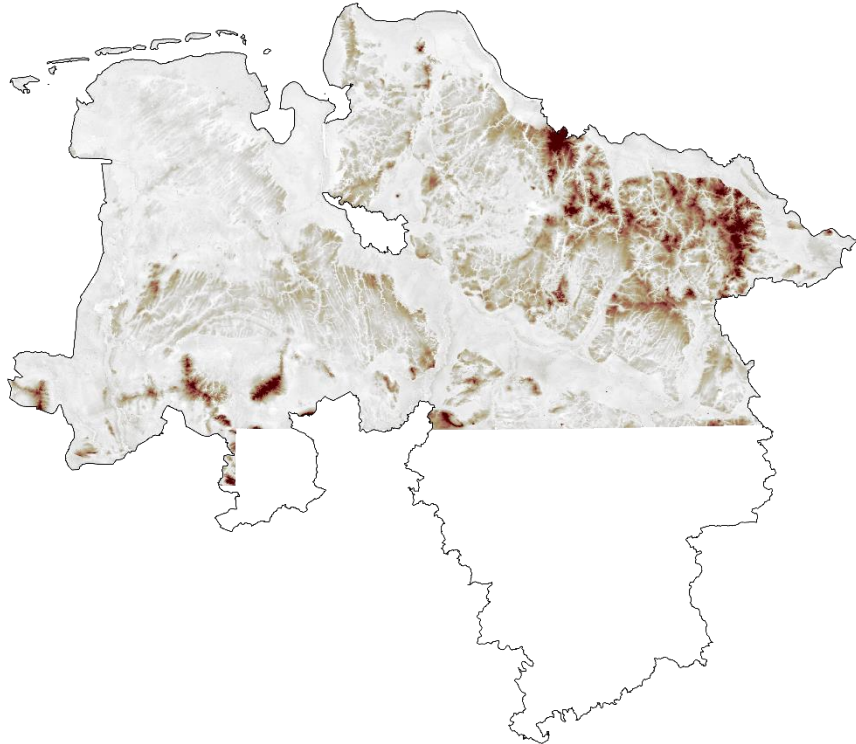
Landesgrenzen:
© GeoBasis-DE/LGLN 2024

Betrachtungs- und Anwendungsgrenzen der Potenzialkarten

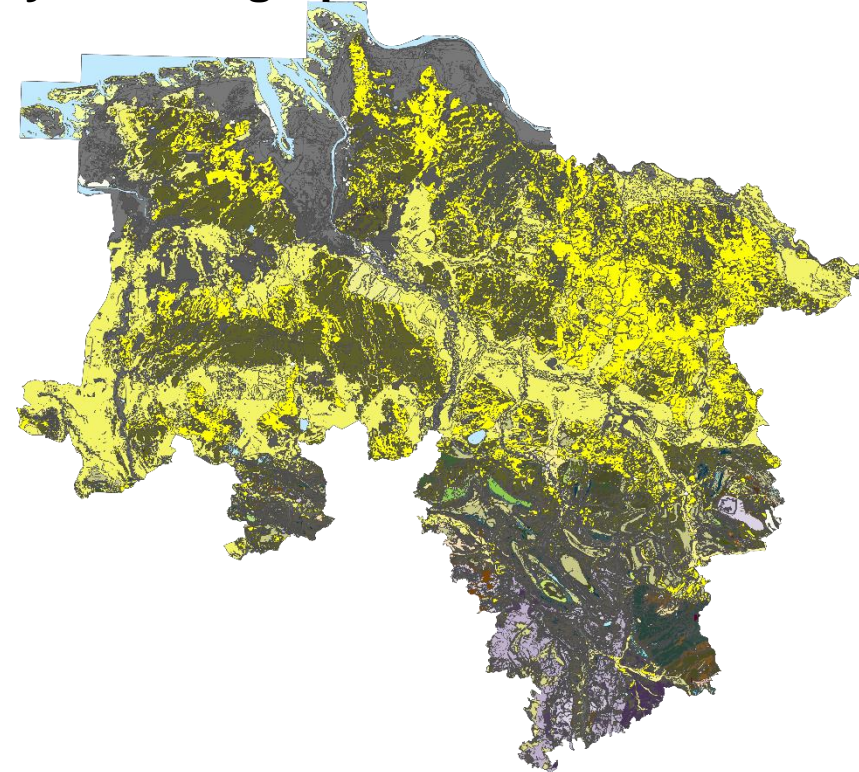
- **Verfügbarkeit flächendeckender Daten**

- Teilweise fehlende Informationen zum Flurabstand im südlichen Teil Niedersachsens (Festgestein)
- Informationen zur Durchlässigkeit nur in 2 m Tiefe

Lage der Grundwasseroberfläche:



Hydrostratigraphische Einheiten in 2 m Tiefe:



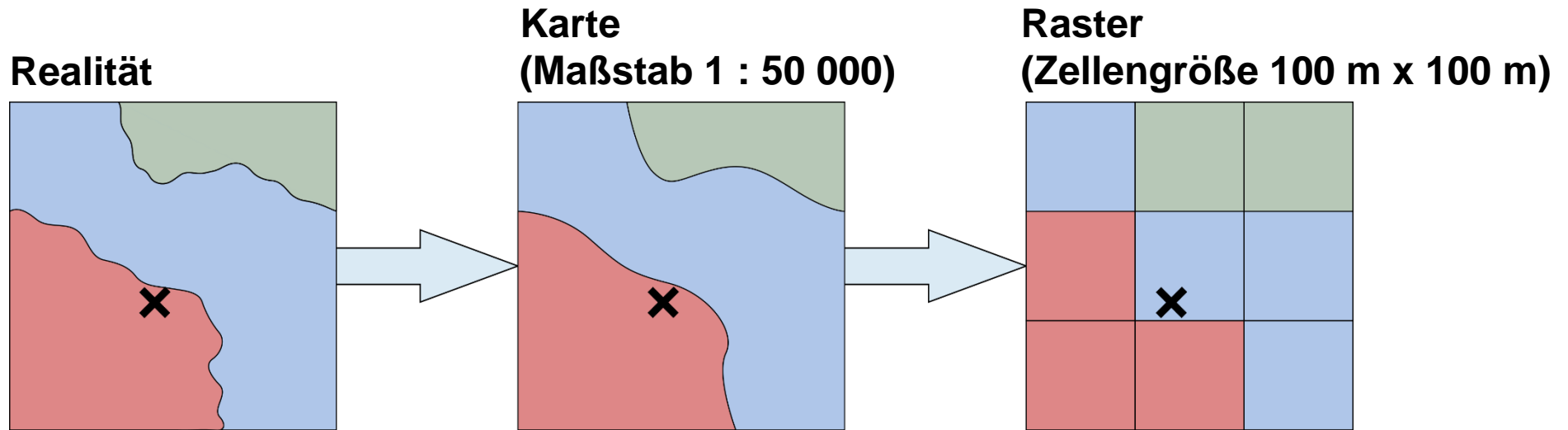
Betrachtungs- und Anwendungsgrenzen der Potenzialkarten

- **Verfügbarkeit flächendeckender Daten**

- Teilweise fehlende Informationen zum Flurabstand im südlichen Teil Niedersachsens (Festgestein)
- Informationen zur Durchlässigkeit nur in 2 m Tiefe

- **Detailschärfe der Eingangsdaten**

- Maßstab der Eingangskarten beträgt überwiegend 1 : 50 000
- Rasterisierung der Karten mit einer Zellengröße von 100 x 100 m



Betrachtungs- und Anwendungsgrenzen der Potenzialkarten

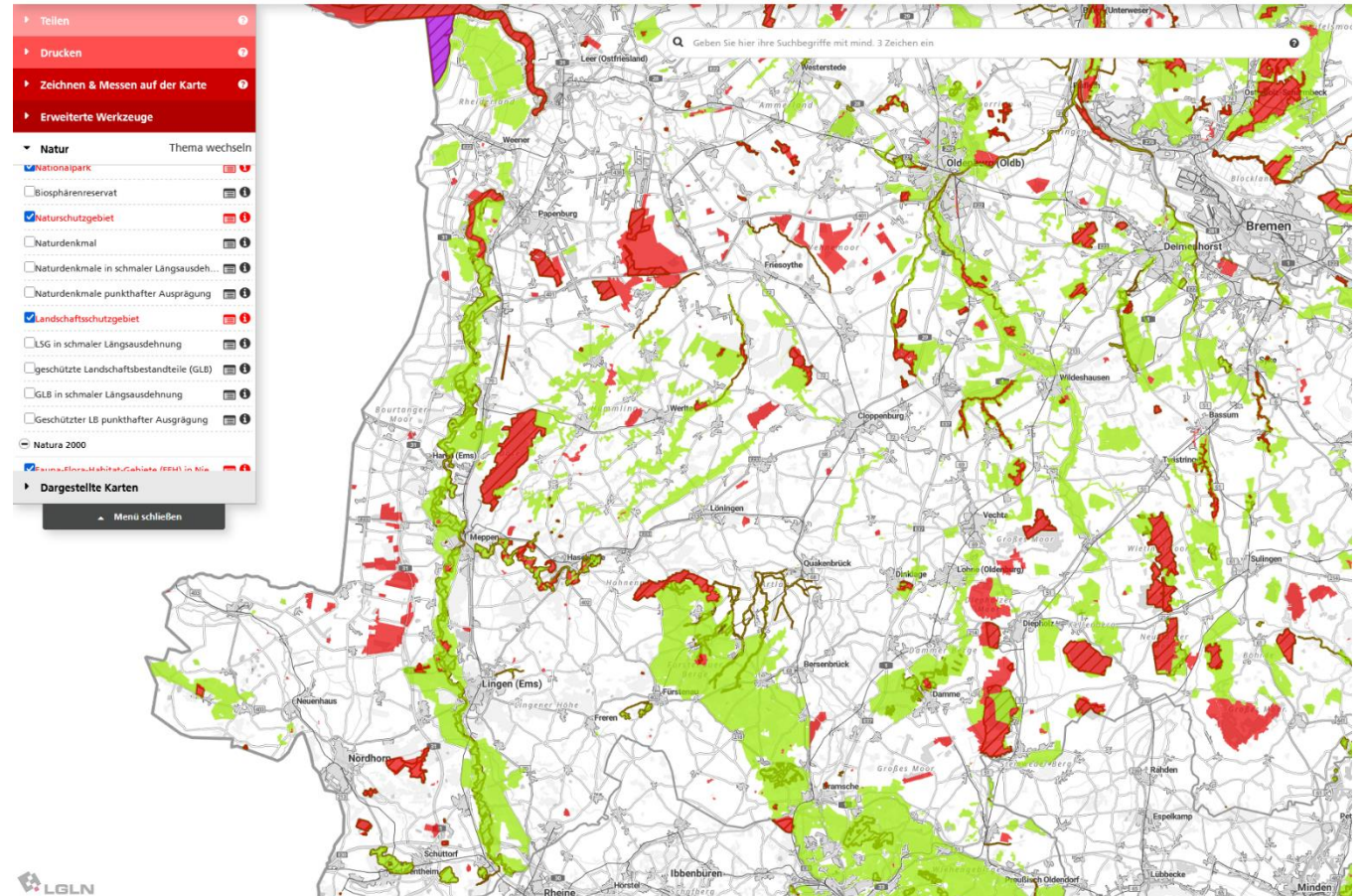
- **Konkurrierende Raumordnungs- und Flächennutzungsfestlegungen etc.**

- Schutzgebiete nach dem NNatSchG und Natura 2000
- WRRL-Klassifizierung
- Hochwasserschutz
- ...

Niedersächsische Umweltkarten

www.umweltkarten-niedersachsen.de

Umweltkarten Niedersachsen



Betrachtungs- und Anwendungsgrenzen der Potenzialkarten

- **Konkurrierende Raumordnungs- und Flächennutzungsfestlegungen etc.**

- Schutzgebiete nach dem NNatSchG und Natura 2000
- WRRL-Klassifizierung
- Hochwasserschutz
- ...

- **Synergieeffekte**

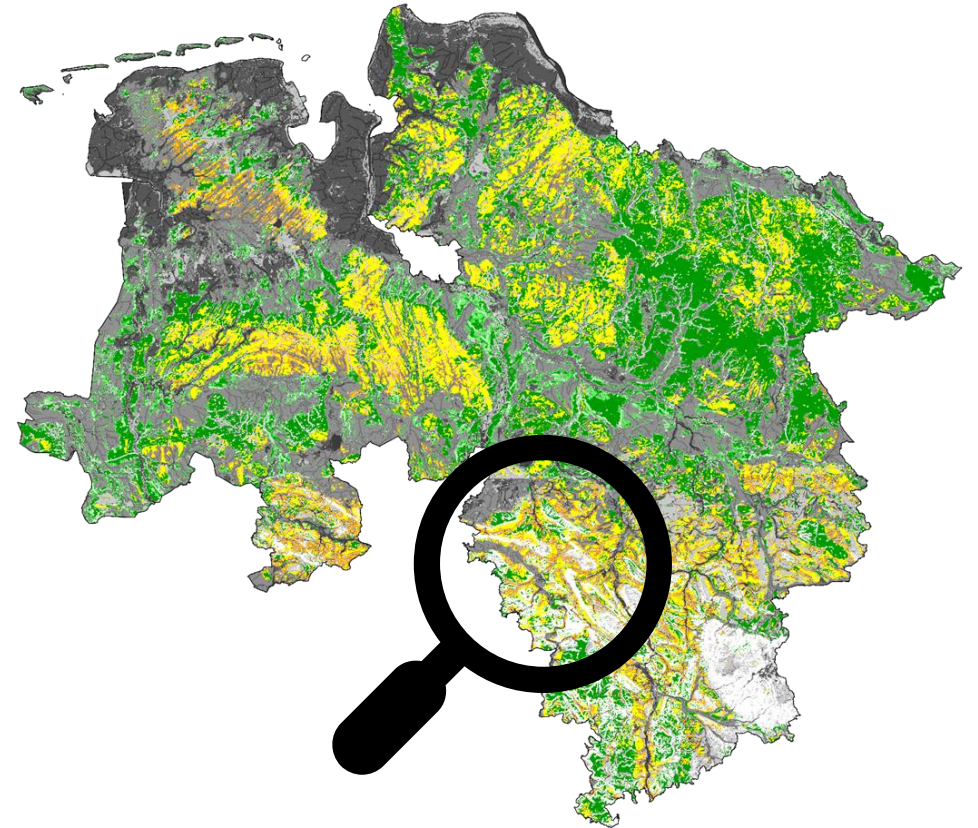
- Synergieeffekte (z.B. für gwLÖS, Hochwasserschutz) müssen bei der Maßnahmenumsetzung ebenfalls berücksichtigt werden



Fazit

- Die Karten zeigen das großräumige hydrogeologische Potenzial für eine Maßnahme
- Die Karten stellen Suchräume dar und unterstützen bei der
 - Auswahl von geeigneten Maßnahmen an potenziellen Standorten
 - Identifizierung von potenziellen Standorten für gewünschte Maßnahmen

Die Karten ersetzen keine **detaillierte Einzelfallprüfung** vor Ort!



Ausblick

- Die Karten sowie weiterführende Informationen werden auf dem NIBIS®-Kartenserver veröffentlicht.
- Eine Handreichung wird umfangreiche Informationen für die Umsetzung der Maßnahmen liefern.
- Die Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung werden in Steckbriefen erläutert.

Vorstellung der Projektergebnisse:

04. März 2026

Geozentrum Hannover
Stilleweg 2
30655 Hannover



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Projektbeteiligte:

MU (S. Werner, Leitung)

NLWKN (A. Johannsen, D. de Vries, L. Wiegmann)

LBEG (H. Marinkovic, M. Witthöft, A. Lietzow, J. Elbracht)

Kontakt:

Grundwasser@lbeg.niedersachsen.de



Literatur

- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2022): Wasserversorgungskonzept Niedersachsen, Hannover

