

Grundwasseranreicherung

-maßnahmenbezogene Eignungskarten-

M. Witthöft, H. Marinkovic, J. Elbracht

Grundwasserworkshop

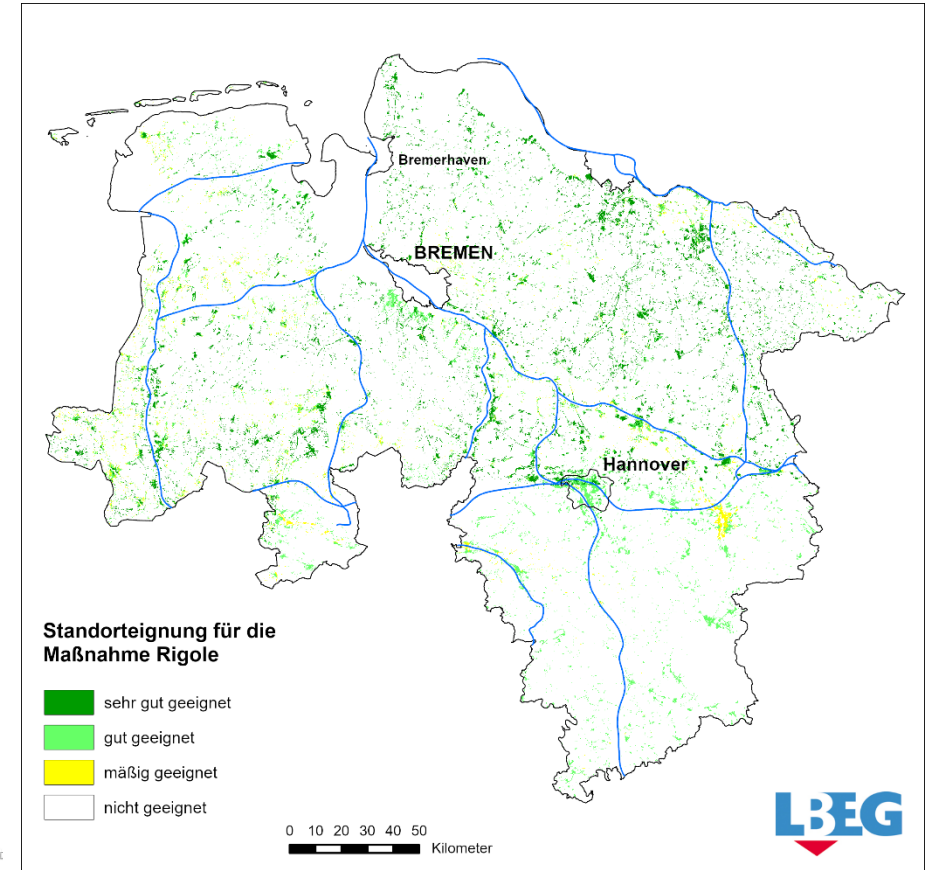
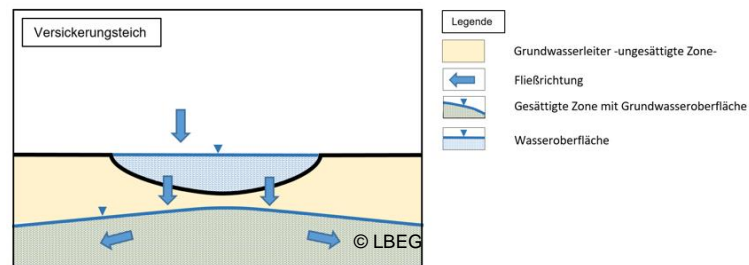
26.09.2023



Umsetzung Wasserversorgungskonzept

- Anreicherung von Grundwasser
- Stärkung des Landschaftswasserhaushalts

**Aufzeigen von möglichen Optionen
und potentiellen Standorten**

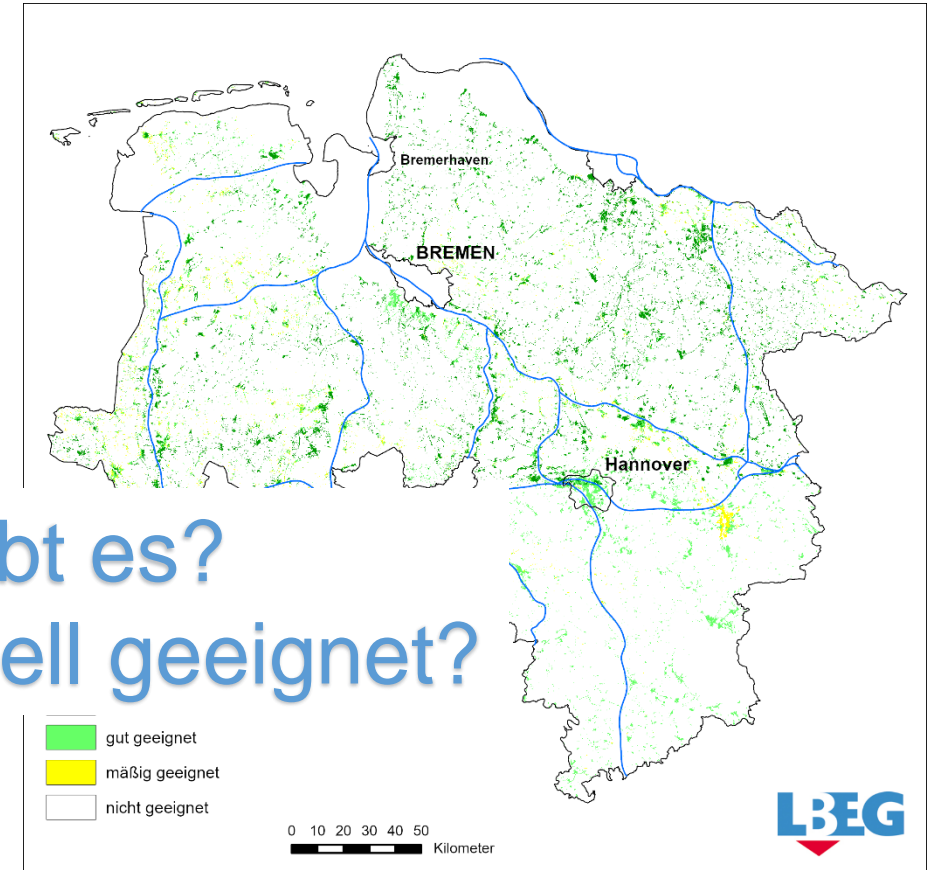


Umsetzung Wasserversorgungskonzept

- Anreicherung von Grundwasser
- Stärkung des Landschaftswasserhaushalts

**Aufzeigen von möglichen Optionen
und potentiellen Standorten**

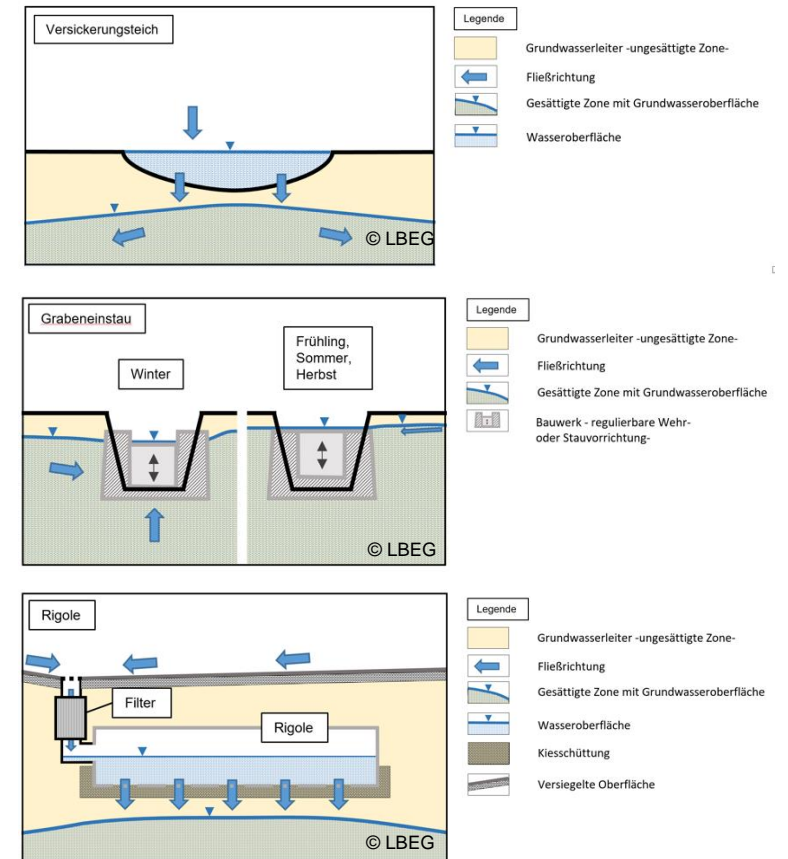
**Welche Maßnahmen gibt es?
Welche Standorte sind potentiell geeignet?**



Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung

Handreichung mit Steckbriefen und Eignungskarten z.B. für:

- Versickerungsteiche und -gräben,
- Grabeneinstau,
- Rigolen,
- Düneninfiltration,
- Speicherung im Untergrund über flache oder tiefe Brunnen,
- Uferfiltration,
- Hangabfluss,
- Retentionsdämme.



Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung

Intrinsische Standorteigenschaften sind maßgeblich für die generelle Eignung eines Standortes und werden für die Berechnung der Eignungskarten verwendet.

Die intrinsischen Standorteigenschaften, die Größe der Maßnahme oder das Einzugsgebiet beeinflussen die potentiell infiltrierbare Wassermenge.

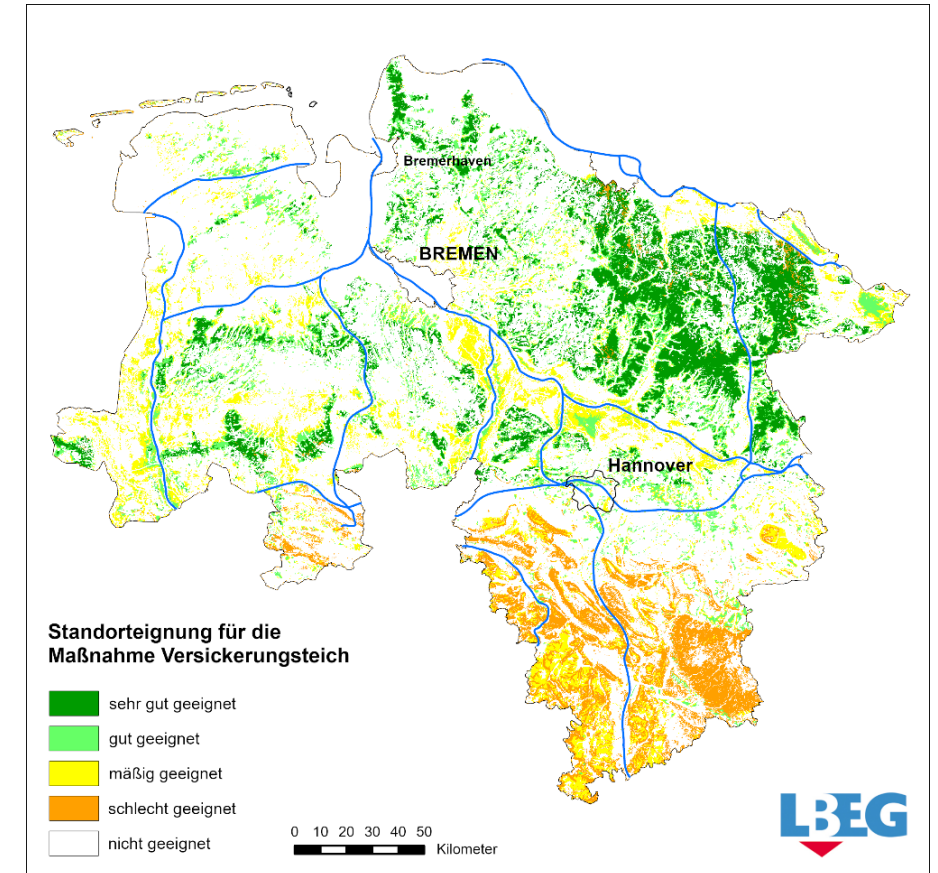
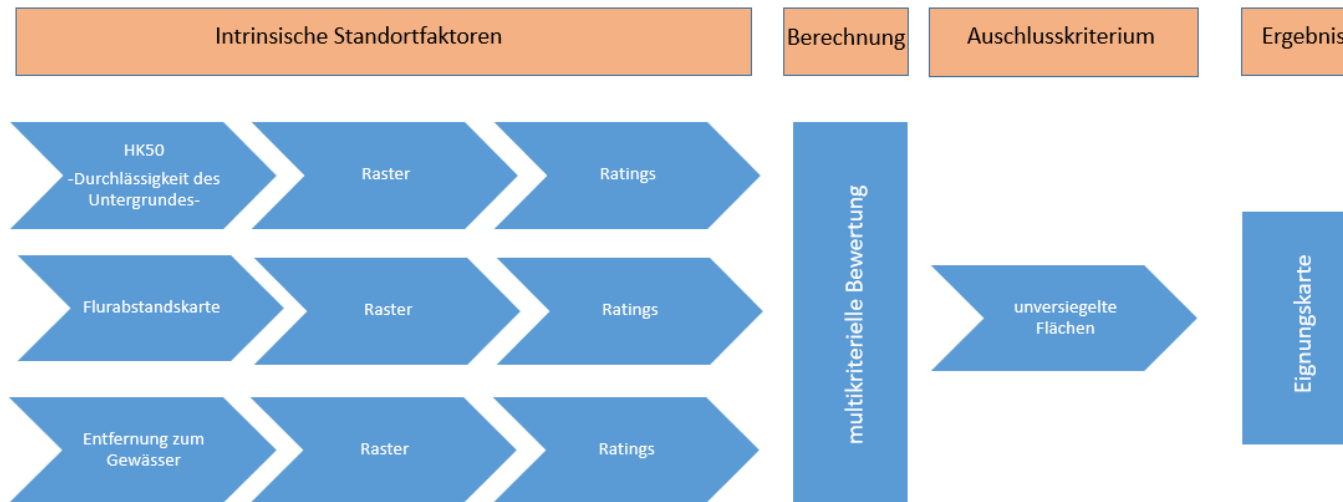
Maßnahme	Intrinsische Standortfaktoren					
	Flurabstand	Gewässerentfernung	Durchlässigkeit des Untergrundes ab 2m	Hangneigung	geschlossene Hohlformen	Infiltrationsleistung des Bodens bis 2m
Versickerungsteiche	++	+	+++	o	o	o
Grabeneinstau	++	o	+	++	o	o
Rigolen	+++	o	++	o	o	o
Düneninfiltration	++	o	+	o	++	+
Speicherung im Untergrund über tiefe Brunnen	+	o	+++	o	o	o
Speicherung im Untergrund über flache Brunnen	+++	o	+	o	o	o
Uferfiltration	o	++	+++	o	o	o
Hangabfluss	+	o	+	o	o	+++
Retentionsdämme	+	o	+	o	o	+++

+++ sehr hohe Gewichtung ++ hohe Gewichtung + niedrige Gewichtung o keine Relevanz



Maßnahmenbezogene Eignungskarten

Methodik



Umsetzung in Python und ArcGIS Pro

- Automatisierung der Berechnung in der Programmiersprache Python
- Verwendung von Python der ArcGIS Pro Installation
- Code wurde in den integrierten Notebooks geschrieben

Verwendete Programmibibliotheken (u.a.):

ArcPy

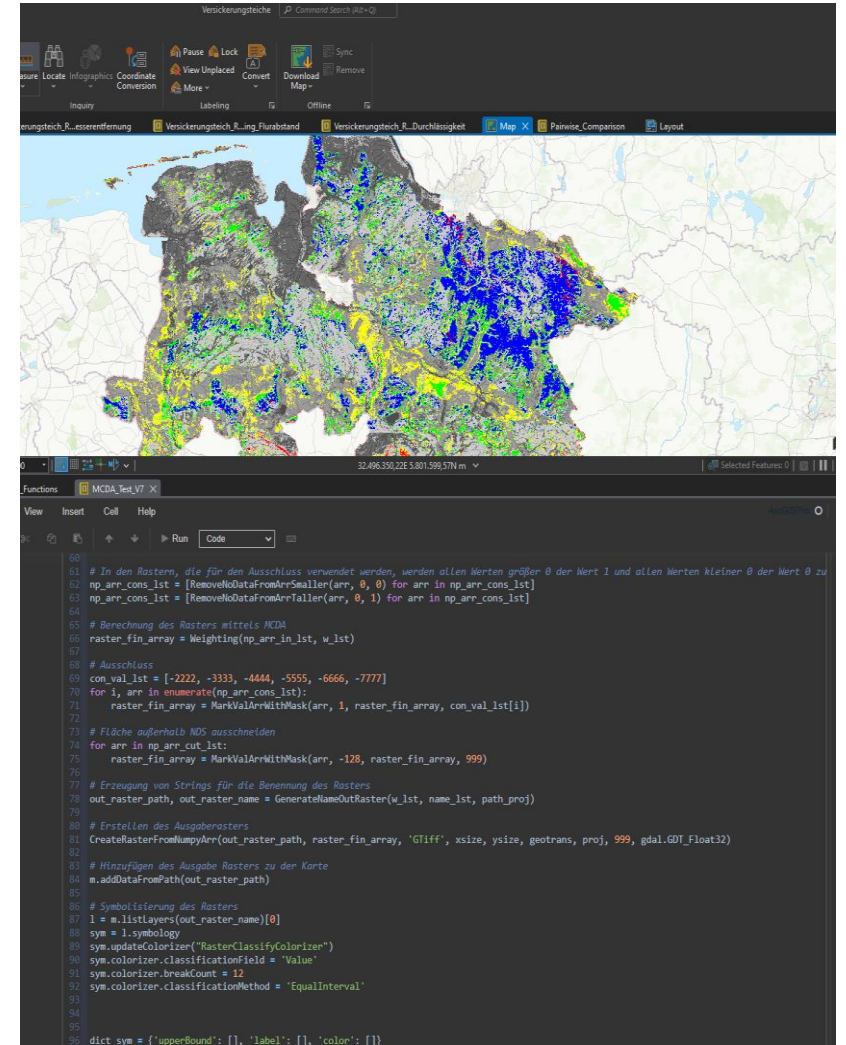
- Rasterisierung der Bewertungskriterien
- Zuschneiden und Angleichen der Ausrichtung der Raster
- Automatisiertes Einladen und Symbolisierung der Eignungskarte

NumPy

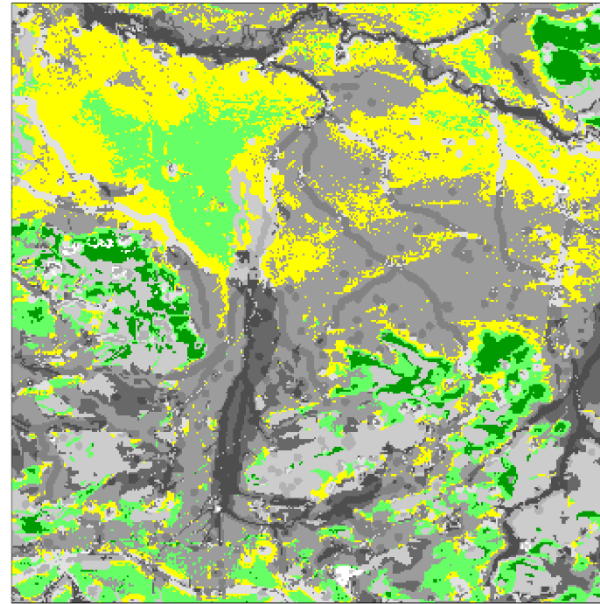
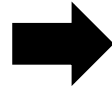
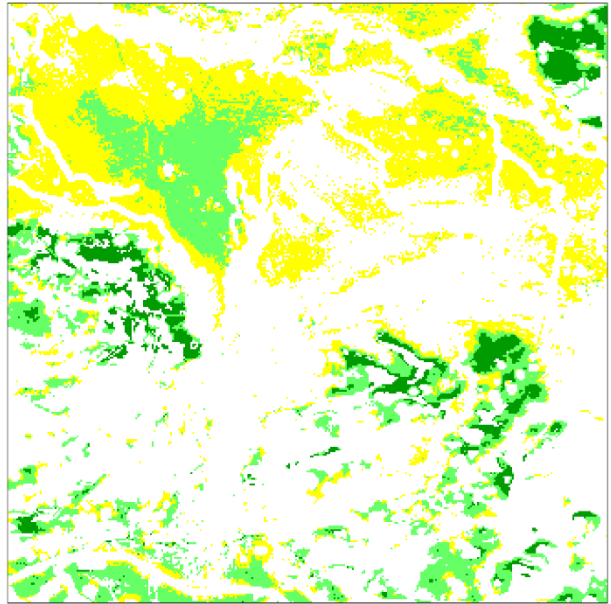
- Sämtliche Berechnungen für die multikriterielle Bewertung

GDAL

- Einlesen von Rasterdatensätzen
- Erstellung von Rasterdatensätzen



Umsetzung in Phytton und ArcGIS Pro



Standortbewertung

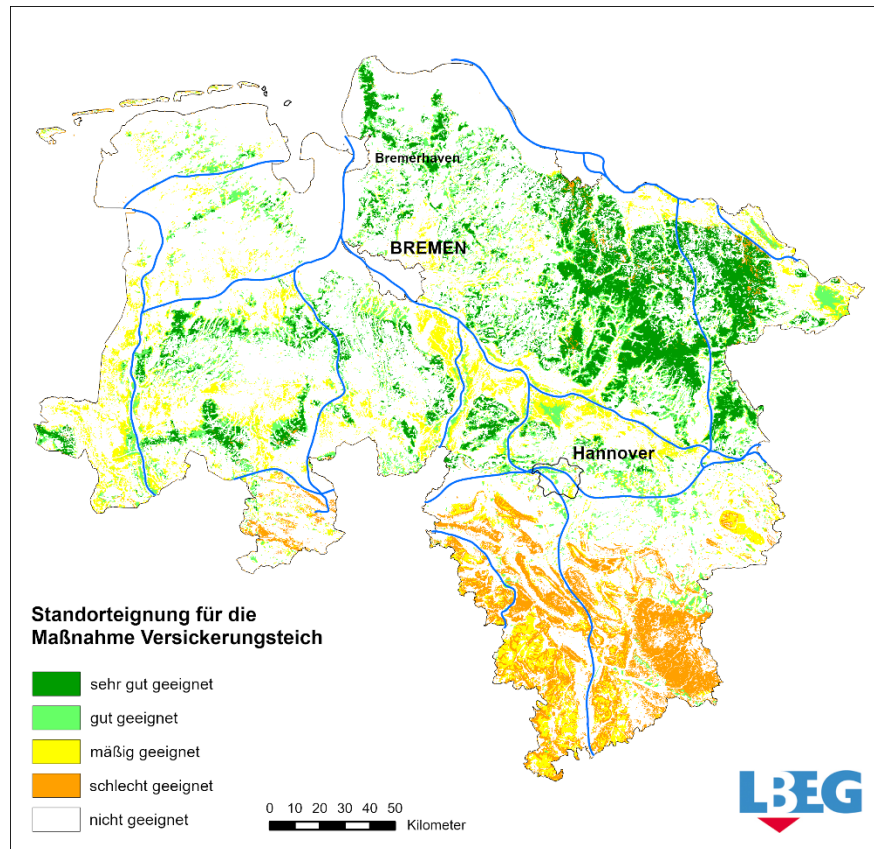
- 1-2 (schlecht geeignet)
- 2-3 (mäßig geeignet)
- 3-4 (gut geeignet)
- 4-5 (sehr gut geeignet)
- Nullwert bei Gewässerentfernung
- Nullwert bei Durchlässigkeit
- Nullwert bei Durchlässigkeit + Gewässerentfernung
- Nullwert bei Flurabstand
- Nullwert bei Flurabstand + Gewässerentfernung
- Nullwert bei Flurabstand + Durchlässigkeit
- Nullwert bei Flurabstand + Durchlässigkeit + Gewässerentfernung
- Ausschluss Hangneigung

```
def Weighting(r_lst, w_lst):  
    rw_lst = [r*w for r, w in zip(r_lst, w_lst)]  
    rw = sum(rw_lst)  
    mask_rat_null = MarkNullRating(rw_lst)  
    rw = np.where(mask_rat_null>0, mask_rat_null, rw)  
    return rw  
  
def MarkNullRating(rw_lst):  
    mask_rw_lst = [rw==0 for rw in rw_lst]  
    n_rast = len(mask_rw_lst)  
    mask_code_lst = [int(str(i).ljust(x+1, '0')) for i,x in enumerate(reversed((list(range(1, n_rast+1))))),1)]  
    mask_rw = [mask_rw*mask_code for mask_rw, mask_code in zip(mask_rw_lst, mask_code_lst)]  
    mask = sum(mask_rw)  
    return mask
```

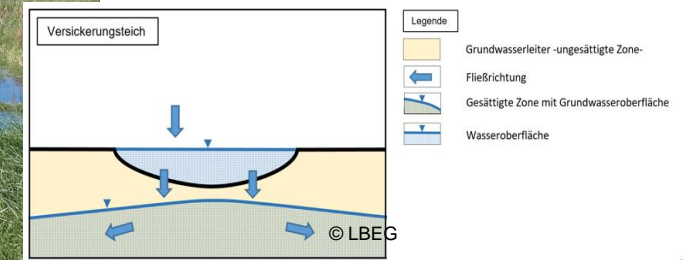


Maßnahmenbezogene Eignungskarten

Eine landesweite Entscheidungsgrundlage zur Vorplanung von Versickerungsteichen

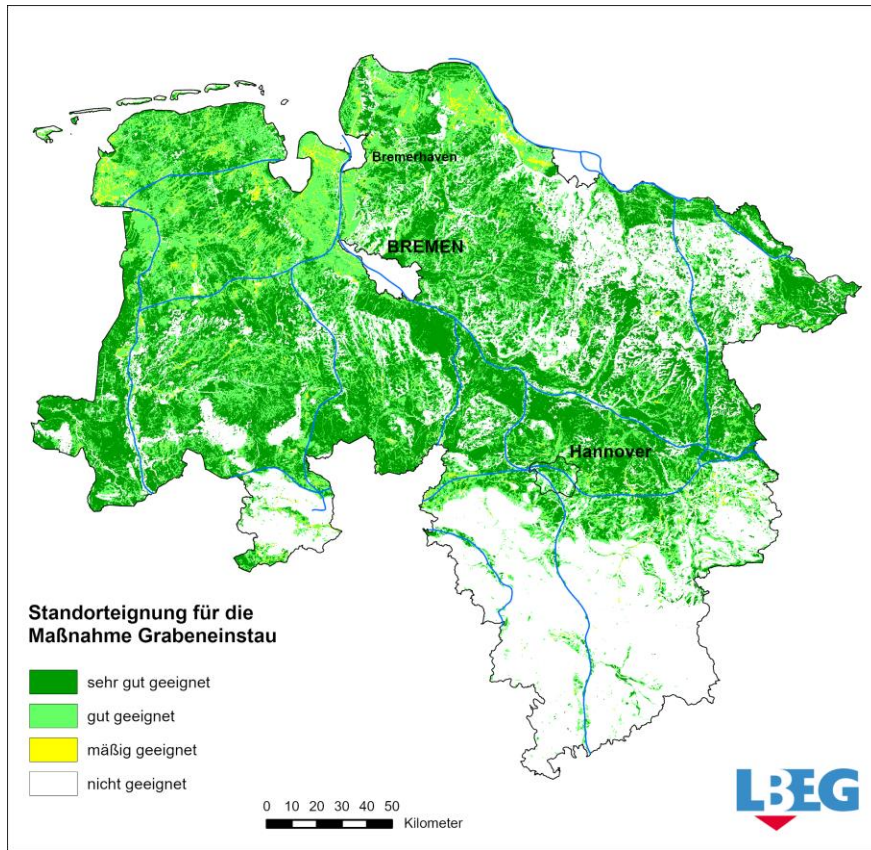


- Mittlerer Flurabstand
- Durchlässigkeit des Untergrundes ab 2 m
- Entfernung zum Gewässer
- Hangneigung

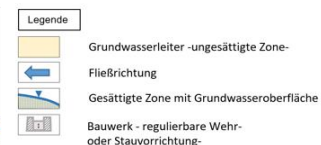
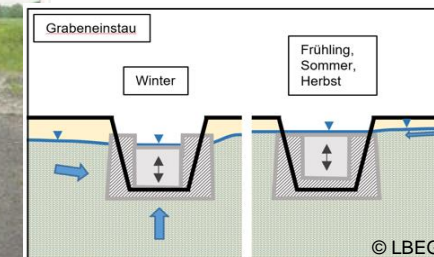


Maßnahmenbezogene Eignungskarten

Eine landesweite Entscheidungsgrundlage zur Vorplanung von Grabeneinstauen



- Mittlerer Flurabstand
- Infiltrationsleitungsleistung bis 2 m
- Durchlässigkeit des Untergrundes ab 2 m
- Neigung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

