

Optimierung der Entwässerungsinformationen für Niedersachsen

Projekt: Klimafolgenanpassung Grundwasser & Boden (KliBoG)

Jost Wessels*, Mithra-Christin Hajati

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen, Stilleweg 2, 30655 Hannover *jost.wessels@lbeg.niedersachsen.de

Relevanz für das Wasserhaushaltsmodell mGROWA

Unter Grundwasserneubildung wird der Teil des Gesamtabflusses verstanden, welcher als infiltrierendes Sickerwasser dem Grundwasser zugeht (HERRMANN et al. 2013). Vom LBEG wird zur Abschätzung der Grundwasserneubildungsraten in Niedersachsen das langjährig etablierte Wasserhaushaltsmodell mGROWA (ERTL ET AL. 2018) verwendet, welches kontinuierlich gepflegt und weiterentwickelt wird. In dem Modell spielen neben **klimatischer Eingangsgrößen** (Niederschlag und Verdunstung) auch **Bodenparameter** und **Landnutzung** eine wichtige Rolle. Die Grundwasserneubildung berechnet sich, indem unter Berücksichtigung der Landnutzung bzw. des Pflanzenbestandes zunächst die tatsächliche Verdunstung und der Gesamtabfluss berechnet werden. Der Gesamtabfluss wird anschließend in den Direktabfluss und die Grundwasserneubildung aufgetrennt.

Ein wichtiger Faktor, welcher die Grundwasserneubildung reduziert, ist die **künstliche Entwässerung** von landwirtschaftlich genutzten Flächen. Durch die Anlage von Drainageleitungen und/oder Entwässerungsgräben wird Sickerwasser häufig bereits vor dem Erreichen des Grundwasserspiegels in die Vorflut abgeführt und steht somit nicht mehr für die Bildung von Grundwasser zur Verfügung. Zudem kann auch bereits vorhandenes Grundwasser durch die künstliche Entwässerung drainiert werden, wenn der Grundwasserspiegel in den Bereich der Drainagen bzw. Gräben ansteigt. Dies ist vor allem in den grundwasserbeeinflussten Niederungsbereichen der Fall. Hier kann daher nicht nur im Sommer, sondern zum Teil ganzjährig eine negative Grundwasserneubildung, d.h. Grundwasserzehrung stattfinden (s. **Abb. 1**).

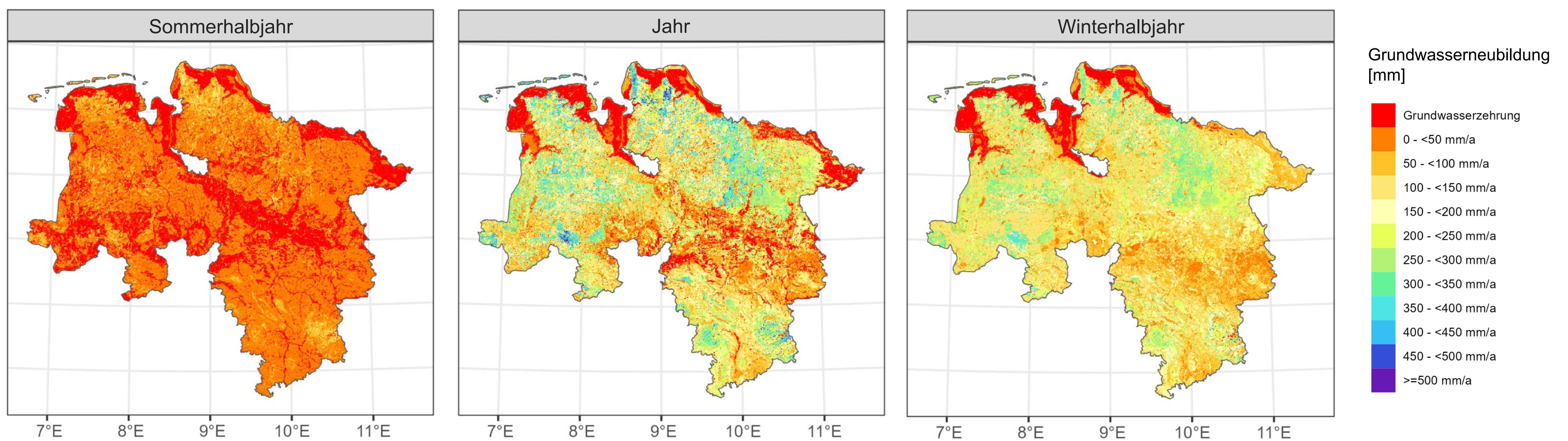


Abbildung 1: Mit dem Modell mGROWA ermittelte Grundwasserneubildungsraten für Niedersachsen. Dargestellt sind die arithmetischen Mittelwerte für die Periode 1991 – 2020.

Teilautomatisierte Prognose von Entwässerungsgräben

In dem Teilprojekt „KliBoG1“ sollen unter anderem die Eingangsdaten zu künstlich entwässerten Flächen in Niedersachsen überprüft bzw. verbessert werden. In einem ersten Schritt ist vorgesehen, vorhandene Entwässerungsgräben, welche bislang nicht systematisch erfasst bzw. kartiert wurden, aus dem Digitalen Geländemodell (DGM) halbautomatisiert abzuleiten.

Hierfür werden zunächst für kleinere Trainings- und Testgebiete die vorhandenen Grabenstrukturen anhand von vorhandenen Gewässernetzen sowie von Luftbildern und DGM1 möglichst exakt digitalisiert (**Abb. 2a**). Anschließend werden Terrain-Indices, z.B. zur Ermittlung lokaler Vertiefungen (difference from mean elevation, DME, **Abb. 2b**) oder der kleinräumigen „Offenheit“ des Geländes (Openness, OPN, **Abb. 2c**), berechnet. Anhand der zuvor digitalisierten Gräben und der ermittelten Terrainindices werden Trainingsdatensätze für die automatisierte Erkennung von Grabenstrukturen im Trainingsgebiet sowie in weiteren Gebieten erstellt. Als Prognosemodell kommt derzeit ein Random-Forest-Algorithmus zum Einsatz, welcher für jede Rasterzelle eines Testgebietes die Wahrscheinlichkeit zur Zugehörigkeit zu einer Grabenstruktur ausweist (**Abb. 2d**). Anschließend werden die Ergebnisse mittels verschiedener Auswahlkriterien bzw. Filter bereinigt (**Abb. 2e**), so dass eine möglichst gute Prognose der tatsächlich vorhandenen Grabenstrukturen im Testgebiet entsteht (**Abb. 2f**).

Durch die Methodik können bereits bekannte Gräben in ihrer Lage überprüft und Informationen über bislang nicht kartierte Entwässerungsstrukturen gewonnen werden.

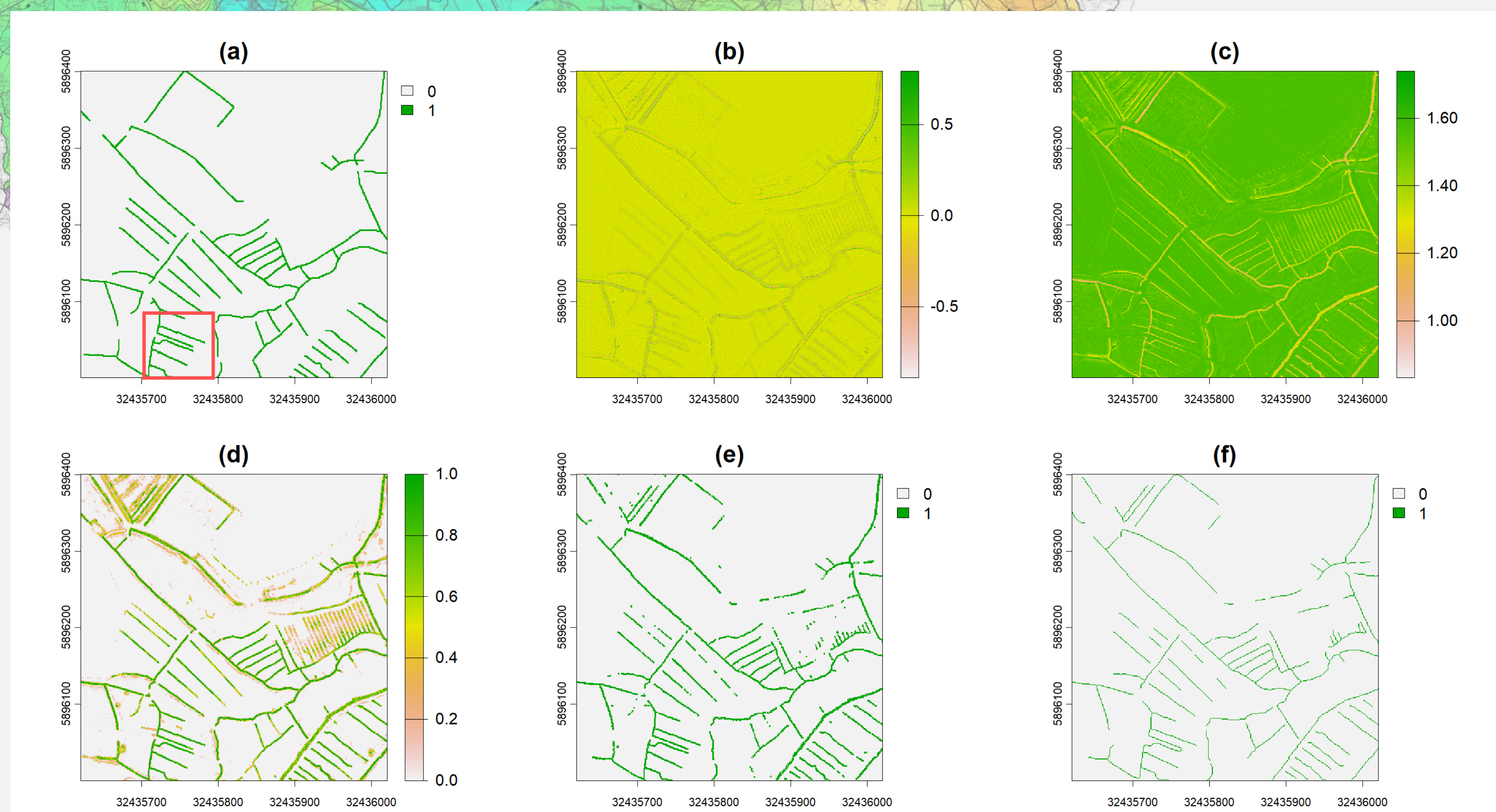


Abbildung 2: Zwischenergebnisse des Prognosemodells für Grabenstrukturen. (a) Digitalisierte Gräben im Testgebiet (Trainingsgebiet rot markiert), (b) Terrainindex „Difference from mean elevation“ (DME), (c) Terrainindex „Openness“ (OPN), (d) Modellprognose mit Wahrscheinlichkeitsangabe, dass die jeweiligen Rasterzellen einer Grabenstruktur zuzuordnen sind, (e) Zwischenstand innerhalb des postprocessing nach Anwendung von Schwellenwerten, denoising-Filter u.a., (f) Ergebnis der Grabenprognose nach dem derzeitigen postprocessing.

Literatur

- ERTL, G., BUG, J., ELBRACHT, J., ENGEL, N. & HERRMANN, F., 2018: Grundwasserneubildung von Niedersachsen und Bremen – Berechnungen mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA18. - GeoBerichte 36: 54 S.; Hannover.
- HERMANN, F., CHEN, S., KUNKEL, R. & WENDLAND, F., 2013: Quantifizierung und Bewertung des innerjährlichen Abflussgeschehens und der Auswirkungen von Klimaänderungen auf den Wasserhaushalt in Niedersachsen und Bremen. Endbericht. Forschungszentrum Jülich, Institut für Bio- und Geowissenschaften (IBG-3: Agrosphäre), Jülich, 73 S.

Auswertung und Ausblick

- Mit dem angewendeten Verfahren wird unter ausschließlicher Nutzung des Digitalen Geländemodells eine Prognose von Grabenstrukturen ermöglicht.
- Das Prognosemodell liefert für die bislang untersuchten Testgebiete in Nordwestniedersachsen insgesamt gute Ergebnisse (**Abb. 2f**).
- Es sind weitere Testgebiete, beispielsweise im Berg- und Hügelland vorgesehen. Hier werden weitere ausgewählte Trainingsdatensätze erforderlich, um eine an die Topographie angepasste Prognose zu ermöglichen.