

Supplementary Material

zum Aufsatz

Modellierung von Wasserhaushalts- und Nährstoffstufen im Rahmen der Niedersächsischen forstlichen Standortskartierung

Modelling water and nutrient regime of forests in the framework of the forest site map of Lower Saxony

Michael Köhler, Christian Steinicke, Jan Evers, Henning Meesenburg & Bernd Ahrends

Tab A1: Übersicht der Kovariablen, die für die Random Forest Modelle benutzt wurden.

Tab A1: Overview of covariates used for the random forest models.

Variable	Quelle	Erläuterung
aspect_2	DGM-abgeleitet	Exposition (Zwei Klassen für Sonn- und Schatthänge bei Hangneigung > 3.5°)
aspect_8	DGM-abgeleitet	Exposition (Acht Klassen für die Himmelsrichtungen bei Hangneigung > 3.5°)
aspect_flat	DGM-abgeleitet	numerische Exposition bei Hangneigung > 3.5°
br_accu	DGM-abgeleitet	total accumulated material (Braunschweiger Reliefmodell)
br_catch	DGM-abgeleitet	catchment area (Braunschweiger Reliefmodell)
br_cslope	DGM-abgeleitet	mittlere Neigung der hangaufwärts liegenden Zellen (Braunschweiger Reliefmodell)
br_fplength	DGM-abgeleitet	Länge des Fließweges von der Wasserscheide zur Rasterzelle (Braunschweiger Reliefmodell)
br_height	DGM-abgeleitet	mittlere Höhe der hangaufwärts liegenden Zellen (Braunschweiger Reliefmodell)
br_strp	DGM-abgeleitet	Stream Power Index (Braunschweiger Reliefmodell)
br_strp_mf	DGM-abgeleitet	Stream Power Index, mean filter (Braunschweiger Reliefmodell)
br_twi	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index (Braunschweiger Reliefmodell)
br_twi_mf	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index, mean filter (Braunschweiger Reliefmodell)
c_maxi	DGM-abgeleitet	Profile Curvature
c_mini	DGM-abgeleitet	Maximal Curvature
c_prof	DGM-abgeleitet	Minimal Curvature
c_tang	DGM-abgeleitet	Tangential Curvature
daheatin	DGM-abgeleitet	Diurnal Anisotropic Heating
diconvg	DGM-abgeleitet	Divergenz-Index
diconvgr	DGM-abgeleitet	Divergenz-Index (Variante Search Radius)
flo_catch	DGM-abgeleitet	catchment area (flow tracing)
flo_height	DGM-abgeleitet	mittlere Höhe der hangaufwärts liegenden Zellen (flow tracing)
flo_strp	DGM-abgeleitet	Stream Power Index (flow tracing)
flo_strp_mf	DGM-abgeleitet	Stream Power Index, mean filter (flow tracing)
flo_twi	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index (flow tracing)
flo_twi_mf	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index, mean filter (flow tracing)
fplength	DGM-abgeleitet	Confusion Index
fuzzy_entr	DGM-abgeleitet	Entropy
fuzzy_form	DGM-abgeleitet	Landform
fuzzy_mem	DGM-abgeleitet	Maximum Membership
lf_200_2000	DGM-abgeleitet	Landschaftsformen, Grundlage TPI mit 200 / 2000 m
lf_200_500	DGM-abgeleitet	Landschaftsformen, Grundlage TPI mit 200 / 500 m
lf_500_1000	DGM-abgeleitet	Landschaftsformen, Grundlage TPI mit 500 / 1000 m
mbi	DGM-abgeleitet	Mass Balance Index
mfd_accu	DGM-abgeleitet	total accumulated material (Multiple Flow Direction)
mfd_catch	DGM-abgeleitet	catchment area (Multiple Flow Direction)
mfd_cslope	DGM-abgeleitet	mittlere Neigung der hangaufwärts liegenden Zellen (Multiple Flow Direction)
mfd_fplengt	DGM-abgeleitet	Länge des Fließweges von der Wasserscheide zur Rasterzelle (Multiple Flow Direction)
mfd_height	DGM-abgeleitet	mittlere Höhe der hangaufwärts liegenden Zellen (Multiple Flow Direction)
mfd_strp	DGM-abgeleitet	Stream Power Index (Multiple Flow Direction)

mfd_strp_mf	DGM-abgeleitet	Stream Power Index, mean filter (Multiple Flow Direction)
mfd_twi	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index (Multiple Flow Direction)
mfd_twi_mf	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index, mean filter (Multiple Flow Direction)
midsloppos	DGM-abgeleitet	Mid-Slope Position
mpi100	DGM-abgeleitet	Morphometric Protection Index 25 m
mpi200	DGM-abgeleitet	Morphometric Protection Index 200 m
mpi25	DGM-abgeleitet	Morphometric Protection Index 100 m
mpi300	DGM-abgeleitet	Morphometric Protection Index 300 m
mpi400	DGM-abgeleitet	Morphometric Protection Index 400 m
mpi50	DGM-abgeleitet	Morphometric Protection Index 50 m
mpi500	DGM-abgeleitet	Morphometric Protection Index 500 m
mrrtf	DGM-abgeleitet	Multiresolution Index of the Ridge Top Flatness
mrvbf	DGM-abgeleitet	Multiresolution Index of Valley Bottom Flatness
ni_dgm_recl	DGM-abgeleitet	Digitales Geländemodell Niedersachsen
normheight	DGM-abgeleitet	Normalized Height
rec_accu	DGM-abgeleitet	total accumulated material (recursive)
rec_catch	DGM-abgeleitet	catchment area (recursive)
rec_height	DGM-abgeleitet	mittlere Höhe der hangaufwärts liegenden Zellen (recursive)
rec_strp	DGM-abgeleitet	Stream Power Index (recursive)
rec_strp_mf	DGM-abgeleitet	Stream Power Index, mean filter (recursive)
rec_twi	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index (recursive)
rec_twi_mf	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index, mean filter (recursive)
relpos3	DGM-abgeleitet	Rel. Hangposition: $BR_FLENGTH / (BR_FLENGTH + VDISTANCE)$
slope	DGM-abgeleitet	Hangneigung
slopheight	DGM-abgeleitet	Slope Height
tcilow	DGM-abgeleitet	Terrain Classification Index for Lowlands (TCI Low)
topopenneg	DGM-abgeleitet	Topographic Openness (Negative Openness)
topopenpos	DGM-abgeleitet	Topographic Openness (Positive Openness)
tpi100	DGM-abgeleitet	Positionsindex, 100 m Distanzeinfluss (zirkulär)
tpi200	DGM-abgeleitet	Positionsindex, 200 m Distanzeinfluss (zirkulär)
tpi25	DGM-abgeleitet	Positionsindex, 25 m Distanzeinfluss (zirkulär)
tpi300	DGM-abgeleitet	Positionsindex, 300 m Distanzeinfluss (zirkulär)
tpi400	DGM-abgeleitet	Positionsindex, 400 m Distanzeinfluss (zirkulär)
tpi50	DGM-abgeleitet	Positionsindex, 50 m Distanzeinfluss (zirkulär)
tpi500	DGM-abgeleitet	Positionsindex, 500 m Distanzeinfluss (zirkulär)
tri_15	DGM-abgeleitet	Terrain Ruggedness Index, 15 Cells
tri_30	DGM-abgeleitet	Terrain Ruggedness Index, 30 Cells
tri_5	DGM-abgeleitet	Terrain Ruggedness Index, 5 Cells
ts_convex	DGM-abgeleitet	Terrain Surface Convexity
ts_texture	DGM-abgeleitet	Terrain Surface Texture
tsc12	DGM-abgeleitet	Terrain surface classification, 12 classes
tsc16	DGM-abgeleitet	Terrain surface classification, 16 classes
tsc8	DGM-abgeleitet	Terrain surface classification, 8 classes
twi	DGM-abgeleitet	Topographic Wetness Index (default)

valleydepth	DGM-abgeleitet	Valley Depth
vdistance	DGM-abgeleitet	vertical flow distance to channel network
vrm_1	DGM-abgeleitet	Vector Ruggedness Measure, 1 Cell
vrm_15	DGM-abgeleitet	Vector Ruggedness Measure, 15 Cells
vrm_30	DGM-abgeleitet	Vector Ruggedness Measure, 30 Cells
vrm_7	DGM-abgeleitet	Vector Ruggedness Measure, 7 Cells
B.CARBONAT	BUEK50	Karbonat (ja/nein)
B.CEC100	BUEK50	mittlere Kationenaustauschkapazität (0–100 cm)
B.CLAY100	BUEK50	tiefengewichteter Tongehalt (0–100 cm)
B.GRAVEL100	BUEK50	tiefengewichteter Skelettgehalt (0–100 cm)
B.nFK100	BUEK50	NFK (0–200 cm)
B.nFK200	BUEK50	NFK (0–100 cm)
B.SAND100	BUEK50	tiefengewichteter Sandgehalt (0–100 cm)
B.SILT100	BUEK50	tiefengewichteter Schluffgehalt (0–100 cm)
B_BOATYP_T	BUEK50	Bodenartlicher Profiltyp
B_GEOTYP_T	BUEK50	Geologischer Profiltyp
B_HUMUS	BUEK50	Humusklasse
B_STRAT	BUEK50	Stratigraphie
B_SUBSTR	BUEK50	Substrat
CEC_sd1_M_1	soilgrids.org	effektive Kationenaustauschkapazität 0–5 cm (cmol/kg)
CEC_sd6_M_1	soilgrids.org	effektive Kationenaustauschkapazität 100–200 cm (cmol/kg)
CRFVOL_sd1_	soilgrids.org	Skelett > 2 mm 0–5 cm (Vol. %)
CRFVOL_sd6_	soilgrids.org	Skelett >2 mm 100–200 cm (Vol. %)
ORCDRC_sd1_	soilgrids.org	organischer Kohlenstoff 0–5 cm (g/kg)
ORCDRC_sd6_	soilgrids.org	organischer Kohlenstoff 100–200 cm (g/kg)
PHIHOX_sd1_	soilgrids.org	pH in Wasser 0–5 cm
PHIHOX_sd6_	soilgrids.org	pH in Wasser 100–200 cm
GK_GENESE	GK25-50	Genese
GK_HUMUS	GK25-50	Humusklasse
GK_KALK	GK25-50	Kalkklasse
GK_PETH	GK25-50	Petrographie Hauptbestandteile (20 häufigste Levels)
GK_PETH_OB	GK25-50	Petrographie Obergruppen
GK_PETN	GK25-50	Petrographie Nebenbestandteile (20 häufigste Levels)
GK_STRAT	GK25-50	Stratigraphie (20 häufigste Levels)
GK_STRAT_O	GK25-50	Stratigraphie Obergruppen
gdal_Rain_4	DWD	Langjähriges Mittel der Niederschlagsjahressummen (1981–2010)
gdal_Temp_4	DWD	Langjähriges Mittel der Klimatischen Wasserbilanz (1981–2010)
gdal_WBMS_4	DWD	Langjähriges Mittel der Jahresmitteltemperaturen (1981–2010)
GWNDS_FINAL	eigenes Modell	Grundwasseroberfläche
DLM_VEG	ATKIS	Objektartengruppe: Vegetation des digitalen Landschaftsmodells
Landcover_C	Corine	Bodenbedeckungsklassen
NDS_FlachBe	Thünen_Institut	Flachland/Bergland Index der Niedersächsischen Wuchsgebiete
wgb_nds_201	Thünen_Institut	Niedersächsische Wuchsgebiete

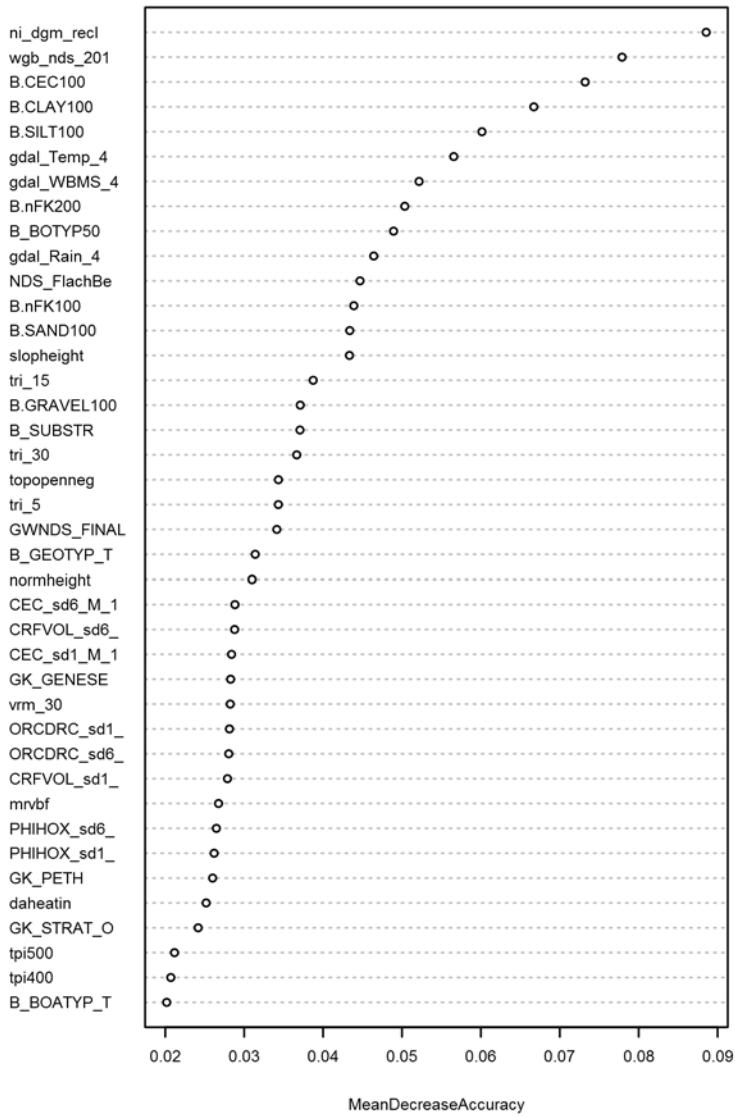


Abb. A1: Variablenranking nach Mean Decrease Accuracy (Top 40) im Modell zur Vorhersage der WHZ (Erläuterungen der Abkürzungen siehe Tab. A1).

Fig. A1: Ranking of covariates according to Mean Decrease Accuracy (Top 40) in the WHZ prediction model (for explanations of the abbreviations see Tab. A1).

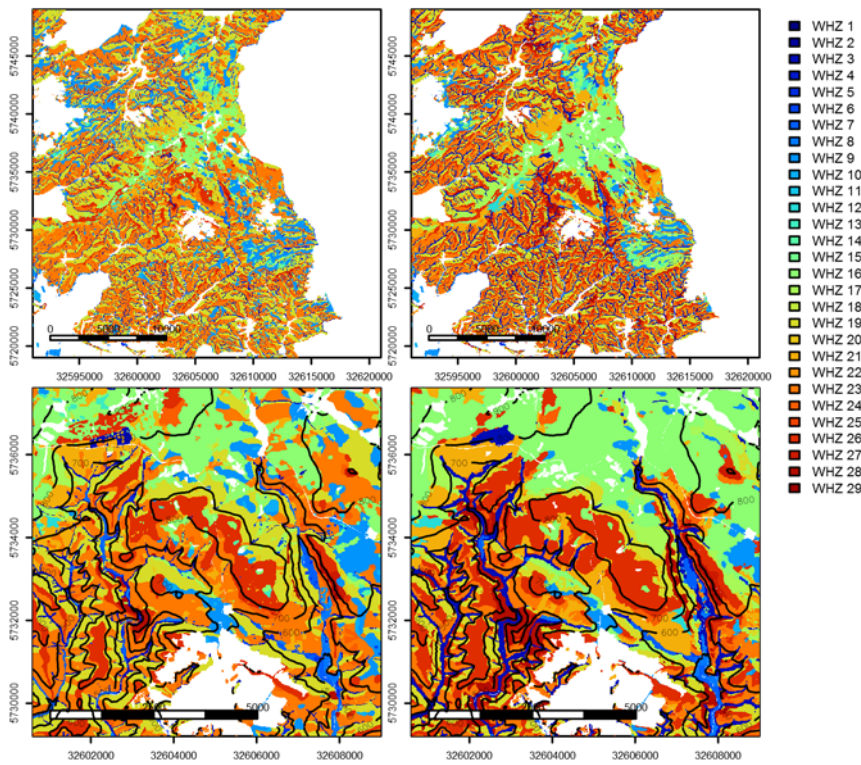


Abb. A3: Kartierte (links) und modellierte (rechts) WHZ Stufen von Flächen im Harz mit Höhenlinien (m ü. NHN) in zwei verschiedenen Auflösungen. Die modellierten Raster wurden mit dem Saga Modul „Majority Filter“ (Search Mode: Square, Radius: 1, Threshold: 50%) bearbeitet. Nicht kartierte Gebiete wurden auch im Modellergebnis maskiert und verbleiben weiß.

Fig. A3: Mapped (left) and modeled (right) WHZ classes of areas in the Harz Mountains with contour lines (m a. s. l.) in two different resolutions. The modeled grids were processed with the Saga module “Majority Filter” (Search Mode: Square, Radius: 1, Threshold: 50%). Un-mapped areas were also masked in the model results and remain white.

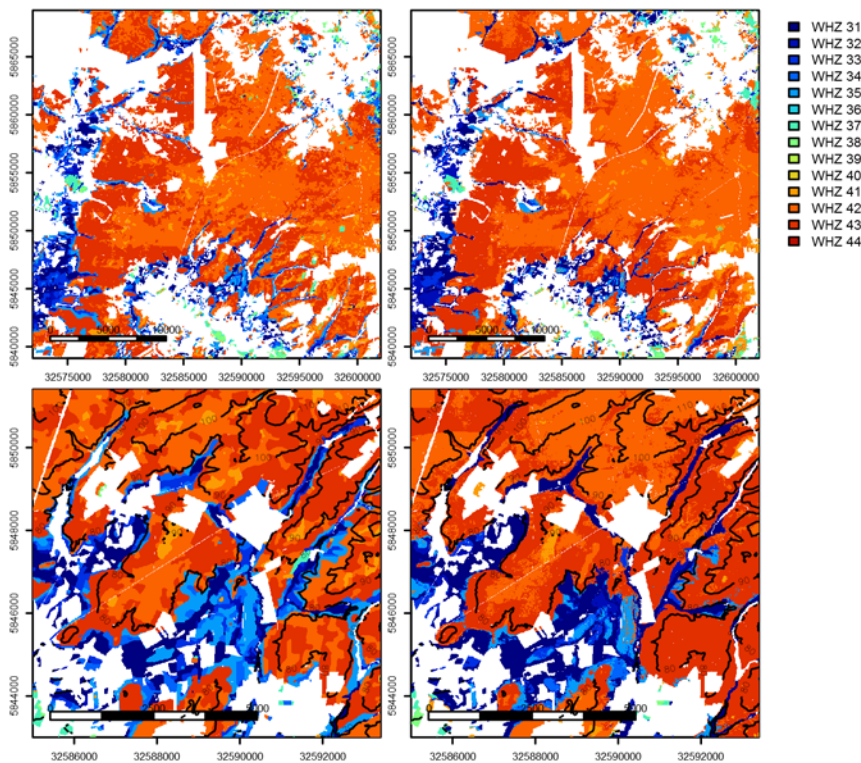


Abb. A4: Kartierte (links) und modellierte (rechts) WHZ Stufen von Flächen in der Hohen Heide mit Höhenlinien (m ü. NHN) in zwei verschiedenen Auflösungen. Die modellierten Raster wurden mit dem Saga Modul „Majority Filter“ (Search Mode: Square, Radius: 1, Threshold: 50%) bearbeitet. Nicht kartierte Gebiete wurden auch im Modellergebnis maskiert und verbleiben weiß.

Fig. A4: Mapped (left) and modeled (right) WHZ classes of areas in the Hohe Heide (bottom) with contour lines (m a. s. l.) in two different resolutions. The modeled grids were processed with the Saga module “Majority Filter” (Search Mode: Square, Radius: 1, Threshold: 50%). Unmapped areas were also masked in the model results and remain white.

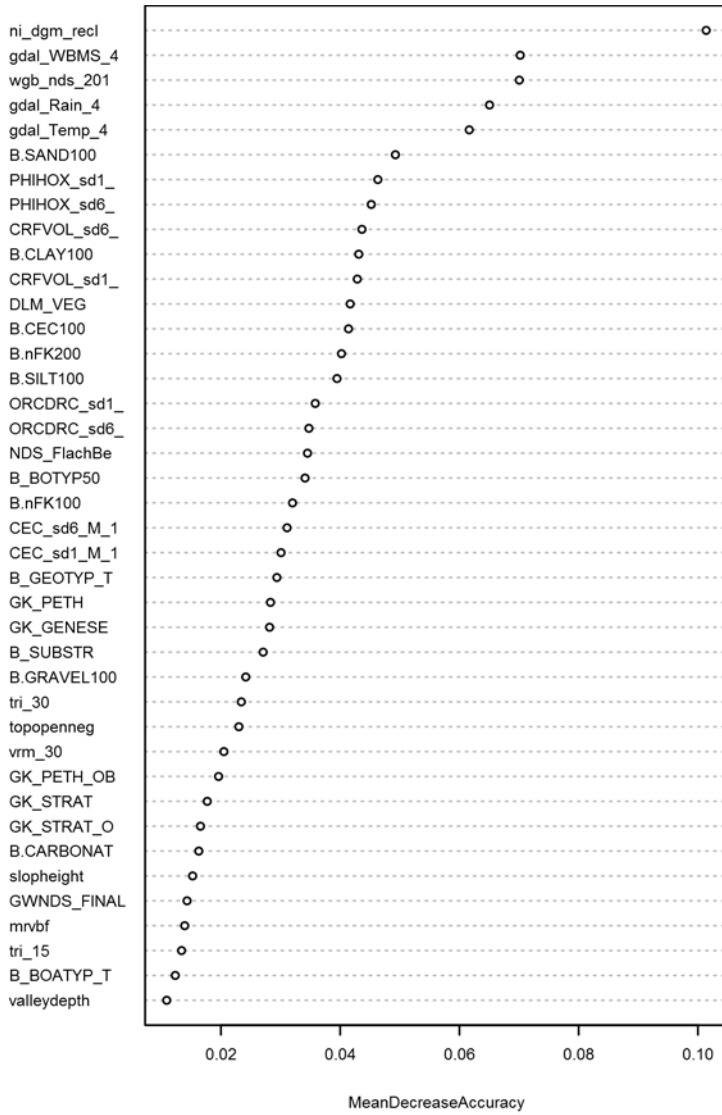


Abb. A5: Variablenranking nach Mean Decrease Accuracy (Top 40) im Modell zur Vorhersage der NZ (Erläuterungen der Abkürzungen siehe Tab. A1).

Fig. A5: Ranking of covariates according to Mean Decrease Accuracy (Top 40) in the NZ prediction model (for explanations of the abbreviations see Tab. A1).

