

Projekt MOIST

Bedeutung und Wissensstand zu Mooren und organischen Böden in Österreich

Thomas Brunner
WWF Hydrotagung
Tulln, 18.11.2025


MOIST – Erfassung degradiierter Moorflächen Österreichs und Beurteilung ihrer Eignung zur Regeneration



Christina Hummel¹, Andreas Baumgarten¹, Hans-Peter Haslmayr¹, Michael Schwarz¹, Marcel Schwarz¹, Stefan Forstner², Michael Englisch², Günther Aust², Thomas Weninger⁶, Thomas Brunner⁶, Gerhard Egger⁵, Michael Weiß⁵, Erwin Moldaschl⁵, Margit Gross⁴, Axel Schmidt⁴, Thomas Wrбка³, Elias Kapitany³, Stephan Glatzel³, Raphael Müller³, Andreas Bohner⁷, Roman Portisch⁹, Christian Rodlauer⁸, Eva Ecker¹



Gefördert durch

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Dieses Projekt wird durch den Biodiversitätsfonds des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert.

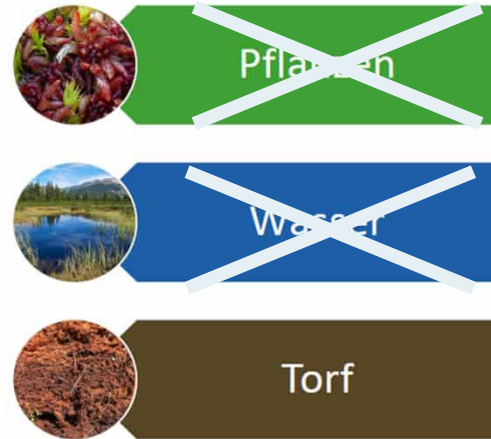
Neugewinnung land- und forstwirtschaftlicher Nutzflächen → „10.Bundesland“

→ Moorflächen durch Entwässerungen land- und forstwirtschaftlich nutzbar gemacht

Moore

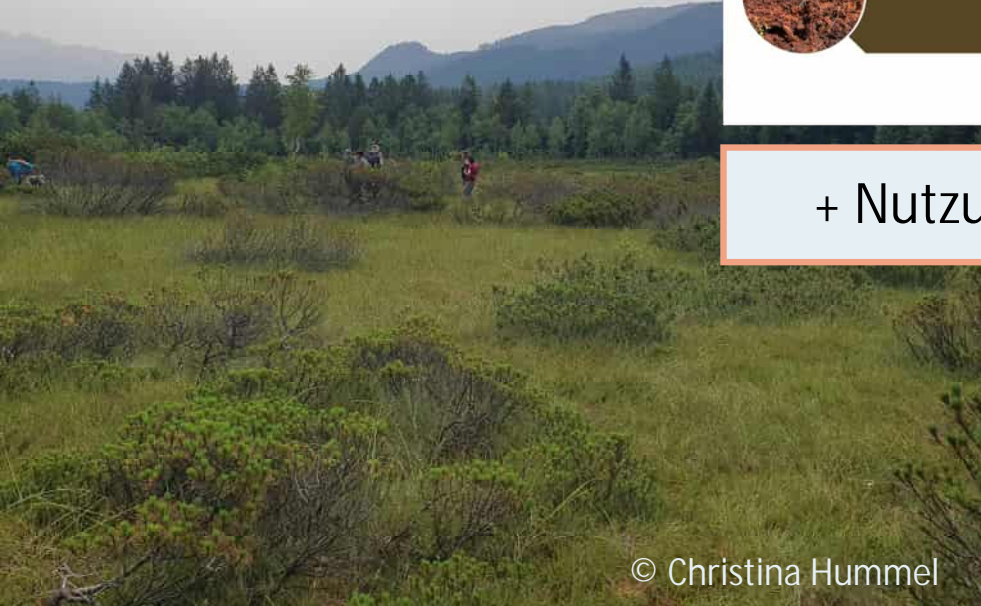
Ökosystemdienstleistungen:

- Kohlenstoffspeicher
- Wasserspeicher
- Lebensraum



© Christian Schröck

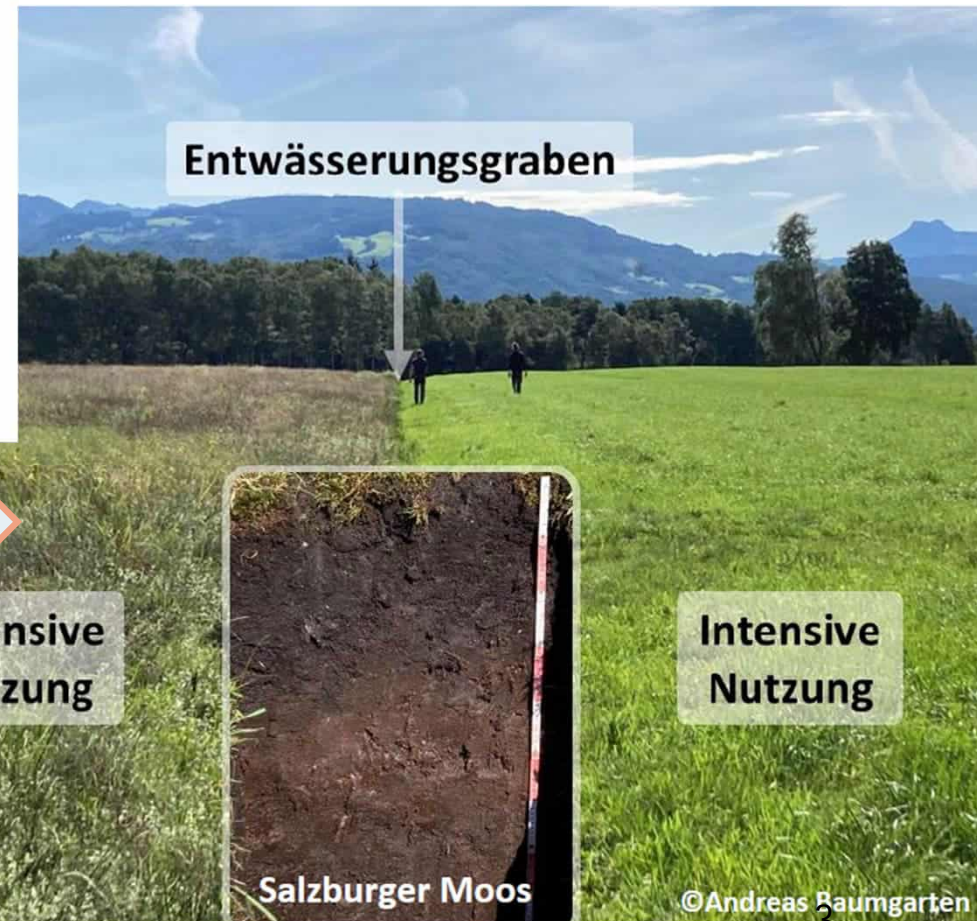
+ Nutzung



© Christina Hummel

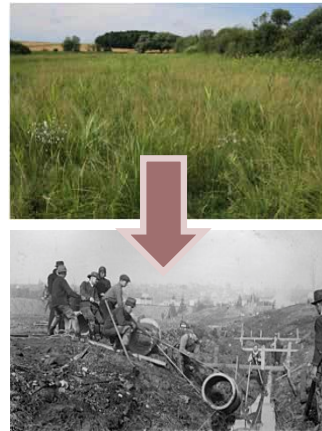
Latschen-Hochmoor (ÖBF) Stmk., Pichl-Kainisch

Torfböden



© Andreas Baumgarten

Grünlandnutzung im Salzburger Moos



- Meliorationskataster 1948: Fläche in der Größe des Burgenlandes be- oder entwässern zur Ernährungssicherung
- Alte Kartenwerke (Franz.Kat., Landesaufnahmen) teilweise überraschend „nass“



Klima- und Artenschutz



- Wiedervernässung & Wiederherstellung degradierter/entwässerter Moore
- 2003 vom IPCC als Maßnahme zur Milderung und Anpassung an den Klimawandel vorgeschlagen
- Ramsarkonvention
- EU-Verordnung über die Wiederherstellung der Natur (Art.11): Wiederherstellung & Wiedervernässung landwirtschaftlich genutzter (oder anderer), entwässerter Torfmoore

d.h. Maßnahmen auf 30% (bis 2030), 40% (bis 2040)
50% (bis 2050) dieser Flächen, davon 25-33% wiedervernässt

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Biodiversitäts-Strategie Österreich
2030+

Moorstrategie
Österreich 2030+

- Moorschutz → Kenntnis über das Flächenausmaß und die Verbreitung trockengelegter Moore notwendig
- EU und nat

Projektziele

- Motivation
 - Regeneration von (degradierten) Moorstandsorten ist wünschenswert
 - Erhaltung der Standorte per se (Naturschutz, Artenschutz)
 - Bereitstellung von ÖSL
 - » Lebensraum
 - » Vermeidung von Emissionen
(= aerober Abbau des verbleibenden Torfkörpers)
 - » Abflussregulation
(je nach Lage und Typ bedingt gegeben)
 - » Mikroklima
 - » Filter- und Pufferfunktion
 - » uvm..

Projektziele

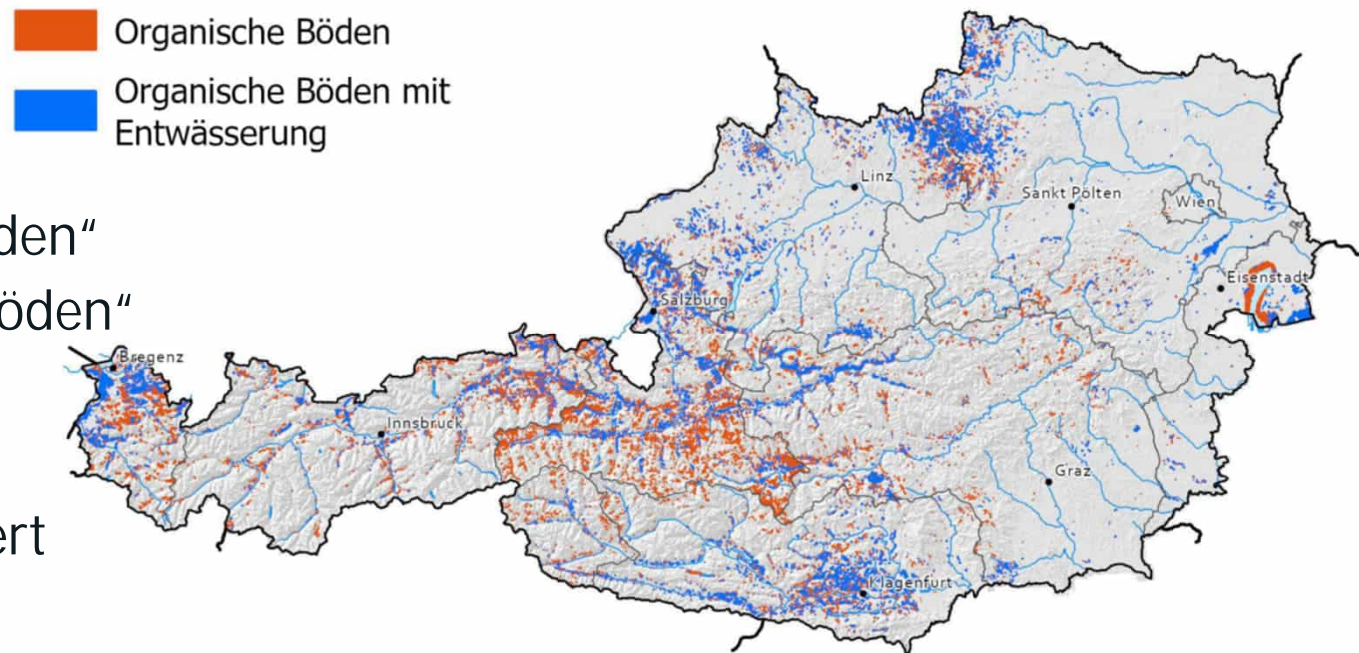
- Verbesserung der Abflussregulation durch Regeneration
 - Mikroklima, Retention, Struktur -> Ereignisfall vs. Langzeitbetrachtung
 - Je nach (ehem.) hydrogenetischem Moortyp und Lage unterschiedlich
 - Hochmoor: bzgl Oberflächenabfluss entkoppelt vom Umland
 - Niedermoor: hohe Verbindung, u.U. große Bedeutung für Umland
 - Je nach Degradationsstatus, Vorhandensein von Entwässerungen
 - Kann hydrologisch/bodenphysikalisch irreversibel sein (Torfkörper?)
 - Regeneration kann lange Zeit dauern
 - Einzelbeurteilung eines konkreten Standortes notwendig
 - In MOIST wird von einer „Verbesserung“ durch Regeneration gegenüber dem Istzustand ausgegangen

Projektziele

- „Moore i.e.S.“ (also Moorschutzkatalog oder Moorinventar 2025): bekannt und großteils streng geschützt – 44.000 ha
- Was ist mit dem Rest? Wie groß sind diese Flächen? (bis zu 100.000 ha?)
 - Im Projekt als „Torfböden“ bezeichnet
 - Stark degradierte Moore
 - Bereits sehr lange genutzte Moore
 - Haben sie keinen Schutz verdient?
 - THG-Problematik: Ackernutzung (+Düngung) darüber
 - Wo sind sie überhaupt?
 - Fragestellung für MOIST u.a. Projekte

Projektziele

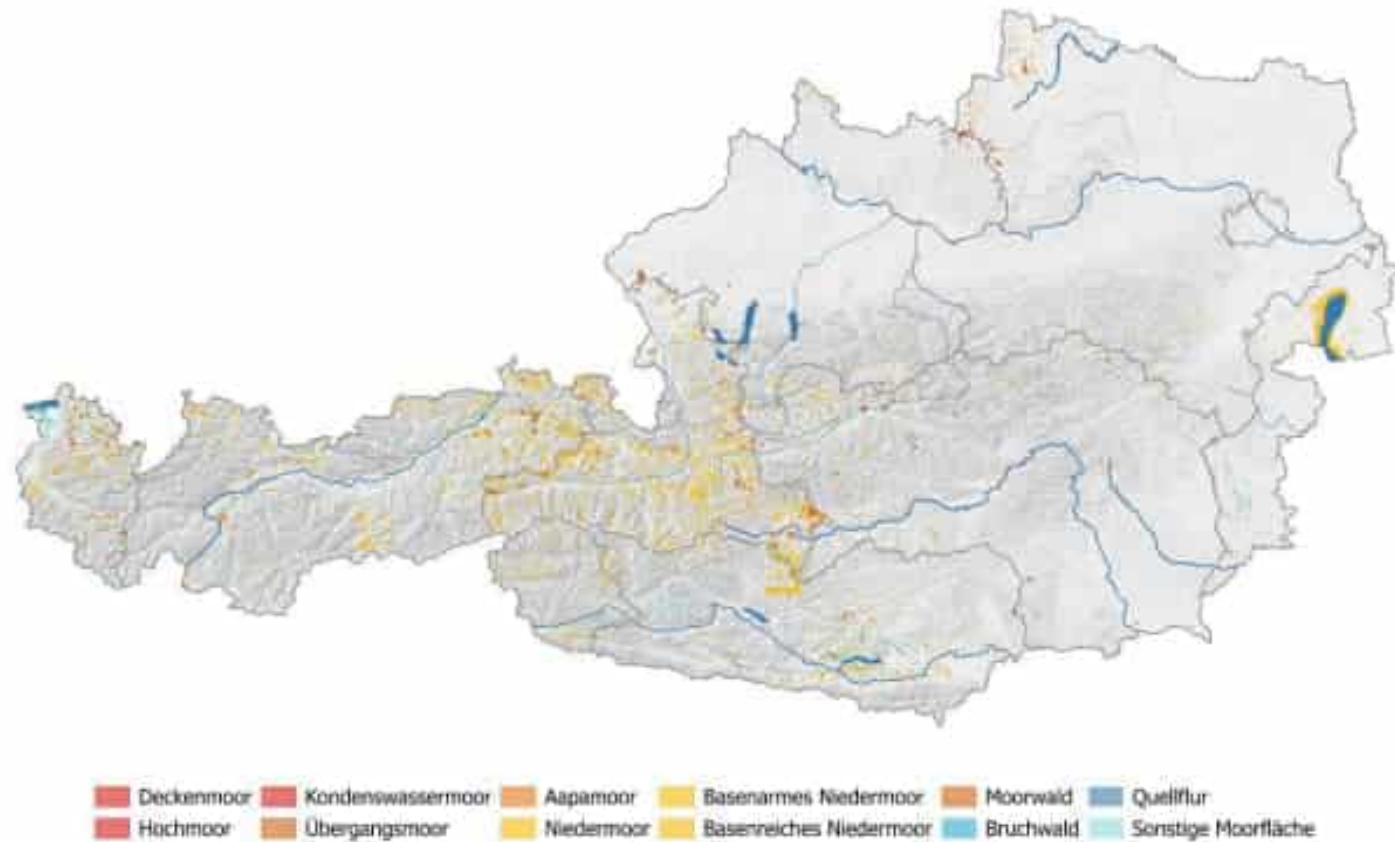
- „Karte der organischen Böden“
„Karte der entwässerten Böden“
(UBA, 2025a)
 - Ca. 100.000 ha org. B.
davon ca 40 % entwässert
- Für uns sehr interessante Karten
- Aber auch nur Teil des Gesamtbildes
(nicht jeder entwässerte Boden hatte einmal Torfkörper)



Projektziele

- Topaktuell:
Moorinventar
(UBA, 2025b)

Verbreitung der Moore in Österreich gemäß Moorinventar Österreich (Stand Mai 2025)



Quelle: Umweltbundesamt

Projektziele

Im Moorinventar sind alle Flächen erfasst, die eine potenziell torfbildende Vegetation tragen, unabhängig von der tatsächlichen Ausprägung eines organischen Bodens. Das Spektrum an aufgenommen Lebensräumen reicht von den Mooren im engeren Sinne wie Hoch-, Übergangs- und Niedermooren, bis hin zu den Moorlebensräumen im weiteren Sinne wie Streuwiesen, Bruchwäldern und Landröhrichflächen. Torfböden ohne entsprechende Moorvegetation wurden datentechnisch erfasst, allerdings nicht ins Moorinventar aufgenommen.

Projektziele

- Annahme: verbleibende Torfböden haben geringe Bedeutung für THG-Budget
- ABER haben u.U. große Bedeutung durch andere ÖSL für Wasserhaushalt etc.
- Moorstandort nicht im Moorinventar verzeichnet?
 - Hat es nie eines gegeben?
 - Ist es bereits zu stark degradiert?
- Optimale Datengrundlage wäre vergangene Landnutzung (Jahrhunderte zurück)
- Alternative: Boden als Archiv
 - Auch hier möglich, dass Torfkörper schon vollständig abgebaut ist (vererdet)
 - Zersetzungsgrad als möglicher Hinweis auf Alter, Datierungsmethoden

Projektziele

- Erbringt nur intaktes Moor die genannten ÖSL?
- Degradiertes Moor erbringt nicht mehr oder nur zum Teil
 - Besonders Klimawirkung: sogar gegenteilig, solange degradiert
- Trotzdem Regeneration, um zumindest wieder teilweise zu erbringen
 - Irgendwann ist Zeitfenster für Regeneration vorbei
- Regeneration heißt: u.a. standortgerechten Wasserhaushalt wiederherstellen, mit Entwässerung eher unmöglich

Projektziele

- Konkrete Projektziele MOIST
 - Verbesserung der Datengrundlage zu degradierten Moorstandorten
 - Lage
 - Zustand
 - Weitere Eigenschaften (bodenphysikalisch, -chemisch)
 - Abschätzung der Eignung für eine Regeneration
 - Dafür sind sämtliche bekannten Eigenschaften relevant

Projektziele

- Konkrete Projektziele MOIST
 - Finden von (intakten und degradierten) Moorflächen, die in bisherigen Kartengrundlagen nicht verzeichnet sind (MSK, Bodenkarten, Moorkarten, Biotopkartierungen,...)
 - Keine vollständige Abdeckung,
daher: Extrapolation bzw. Modellierung notwendig

Projektübersicht

- AP1: Projektorganisation
- AP2: Zusammenführen von bestehenden Flächendaten
- AP3: Fernerkundungsdaten
- AP4: Zusammenführen von bestehenden Punktdaten
- AP5: Modellierung der Potenzialkarte
- AP6: Terrestrische Erhebungen
- AP7: Entwicklung von Kriterien für die Eignungskarte
- AP8: Erstellung der Eignungskarte





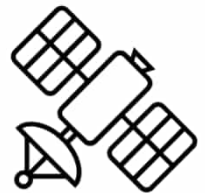
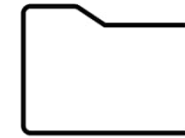
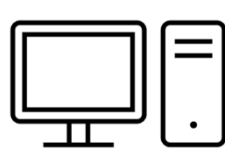
AP2: Zusammenführen von bestehenden Flächendaten

- 1. Schritt: Definitionsfindung „Torfböden“
 - Vegetationskundlich „Moor“ = alles, was Moorvegetation enthält
 - Andere Definitionen zB It. NRL: konkrete Lebensraumtypen (7110, 7120, 7130, 7140, 7150, 7210, 7230, 7240)
 - Bodenkundlich „Moor“ = Definition zB. It. Ö Bodensystematik
 - Auch, wenn keine Moorvegetation da ist oder andere Nutzung
 - Andere Definitionen: WRB 2022, WRB 2014; FAO 2001; USDA; IPCC 2013; KA5; ÖBS; Moorschutzstrategie Ö 2030+; Wittnebel et al., 2023; Koppensteiner et al., 2023; Minasny et al., 2019
 - „Degradiert“
 - Wenn die ehemals erfüllte Moordefinition nicht mehr erfüllt wird
- Gewählte Moordefinition: IPCC wetlands supplement (bodenkundlich)



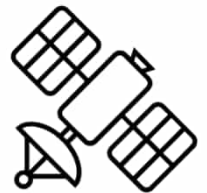
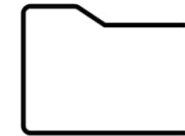
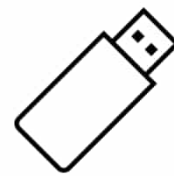
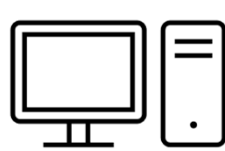
AP2: Zusammenführen von bestehenden Flächendaten

- Ähnlich wie Karte d organischen Böden (UBA, 2024) und „Aktualisierung Moorschutzkatalog“ (jetzt: Moorinventar 2025): historische Moorkarten, Meliorationskataster, Feuchtgebietsinventar, INVEKOS, Moorschutzkonzepte
- Bodendaten (Bodenkartierung u. -schätzung, forstl. Standortskartierung)
- Flächige Biotoptypenkartierungen (einzelne BL)
- Kooperation WWF Alpinmoore (nur über Baumgrenze)
- Probleme
 - Abdeckung (Kartierung+Schätzung nur lw. Flächen, Hochlagen fehlen, nur einzelne BL abgedeckt,..)
 - Aktualität (zB Bodenkartierung, historische Moorkarten)



AP3: Fernerkundungsdaten

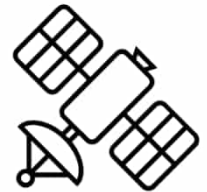
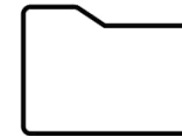
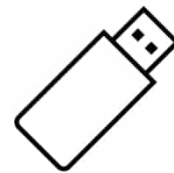
- AP3: Fernerkundungsdaten
 - Ausgangslage: Daten aus AP2 sind nicht flächendeckend verfügbar
 - Lösung: Modellierung basierend auf flächendeckenden Prädiktoren
 - Datensätze, die für Vorhersage von Torfböden (Definition) geeignet scheinen
 - Bewertung anhand von Literatur
 - Basierend auf SCROPAN-Methodik (Soil, Climate, Relief, Organisms, Parent Material, Age, Spatial position)
 - Möglichst aus allen Kategorien mehrere Datensätze
 - Modell (AP5) muss anhand der Trainingsdaten entscheiden, welche Prädiktoren hilfreich sind und welche nicht (zB variable importance)



AP3: Fernerkundungsdaten


- AP3: Fernerkundungsdaten
 - 3 Auflösungsstufen: 10 – 25 – 100 m
 - 181 raster mit Abdeckung ganz AT
 - C_Climate: 64 (BIOCLIM 1961-90, 1991-2020,...)
 - R_Relief: 41 (TWI, TPI, SPI, curv,...)
 - S_Soil: 30 (Bodentyp, VegIndices,...)
 - O_Organisms: 28 (Sentinel1,2, HR-VPP, VegIndices,...)
 - N_Space: 14 (northness, eastness, OGC,...)
 - P_Parent Material: 5 (Hydrogeologie, Aquifere)
 - (A_Age: 0)

Projektübersicht



- AP3: Fernerkundungsdaten
 - Bedeutung der Prädiktoren je nach hydrogenetischem Moortyp unterschiedlich
 - Beispiel TWI (= Abflusskonzentration)
 - Eher kein Niedermoor ohne Abfluss= konzentration, bei Hochmoor kaum relevant
 - Eher kein Hochmoor bei hohem slope
 - Sind tw. nur proxies mit unklarer prozessbasierter Relevanz
 - Anlehnung an Rapinel et al., 2023 und Panhelleux et al., 2023


Heliyon 9 (2023) e13482



Contents lists available at ScienceDirect

Heliyon

journal homepage: www.cell.com/heliyon




Research article

National wetland mapping using remote-sensing-derived environmental variables, archive field data, and artificial intelligence

Sébastien Rapinel^{a,*}, Léa Panhelleux^a, Guillaume Gayet^b, Rachel Vanacker^b, Blandine Lemerrier^c, Bertrand Laroche^d, François Chambaud^e, Anis Guelmami^f, Laurence Hubert-Moy^g

^a LETG UMR 6554, University of Rennes - CNRS, place du recteur Henri Le Moal, Rennes, 35000, France
^b PatriNat OFB-CNRS-MNHN, 57 rue Cuvier, Paris, 75231, France
^c SAS UMR 1069, Institut Agro Rennes-Angers - INRAE, 65 rue de Saint-Brieuc, Rennes, 35000, France
^d Infolab US 1106, INRAE, Orléans, 45075, France
^e Agence de l'eau Rhone-Mediterranee Corse, 2-4 allée de Lodi, Lyon, 69363, France
^f Tour du Valat, Le Sambuc, Arles, 13200, France


Data in Brief 49 (2023) 109369



Contents lists available at ScienceDirect

Data in Brief

journal homepage: www.elsevier.com/locate/dib



Data Article

A 5 m dataset of digital terrain model derivatives across mainland France

Léa Panhelleux^a, Sébastien Rapinel^a, Blandine Lemerrier^b, Guillaume Gayet^c, Laurence Hubert-Moy^{a,*}

^a LETG UMR 6554, University of Rennes - CNRS, place du recteur Henri Le Moal, Rennes, 35000, France
^b SAS UMR 1069, Institut Agro Rennes-Angers - INRAE, 65 rue de Saint-Brieuc, Rennes, 35000, France
^c PatriNat OFB-MNHN-CNRS-IRD, 57 rue Cuvier, Paris, 75231, France

WHO	ID	SCROPAN_class	Variable	Description	Label	Map scale	Native spatial resolution	Temporal resolution	Source dataset	processing steps (AP3)	Link	
R	1	R_Relief	segs_hel	T1: Basic Wetness Index. Elevation: DGM file. Radius: 10. Time of area: (1) average most of catchment area. Time of slope: (1) catchment	ID1: segs_hel		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	2	R_Relief	twi	T1: Topographic Wetness Index (TWI) für den TWI slope was gefüllt dem rechner. Catchment Area: specific catchment area.7. Area	ID2: twi		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	3	R_Relief	hel_rapnel	T1: Topographic Wetness Index as used in Rappin et al. 2023 - SMOOTHED DEM with 7x7 median filter and used Dik: TWI (one slope)	ID3: hel_rapnel		10		DEM 10m ALS 7x7 median filter	smooth DEM, calc TWI for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	4	R_Relief	vdcm_rapnel	T1: Vertical Distance to Channel Network as used in Rappin et al. 2023: channel network based on filtered DEM and starting vertices of	ID4: vdcn_rapnel		10		DEM 10m ALS 7x7 median filter	smooth DEM, calc channel network, ca	https://www.saga-gis.org/	
	5	R_Relief	slope_degrees	T1: Slope. Elevation: dgm. 10m. Method: BIL 9 parameter 2nd order polynomial. Slope Units: (1) degrees. Aspect Units: (1) degrees	ID5: slope_degrees		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	6	R_Relief	curvature_general	T1: General curvatures: Curvature. Elevation: dgm. 10m. Method: BIL 9 parameter 2nd order polynomial. Slope Units: (1) degrees. Aspect Units: (1) degrees	ID6: curvature_general		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	7	R_Relief	convergence_index	T1: Convergence Index. Elevation: dgm. 10m. Method: [0] Aspect. Gradient Calculation: [0] 2nd	ID7: convergence_index		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	8	R_Relief	tdi	T1: Topographic Position Index (TPI). Elevation: dgm. 10m. Standardize: false. Radius: 0-100. Weighting Function: (0) no distance weight	ID8: tdi		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	9	R_Relief	tdi_micro_rapnel	T1: TPI relative to neighbors within 5-300m as used in Rappin et al. 2023. radius in cells: 10m, 30, 25m, 12, 100m, 3	ID9: tdi_micro_rapnel		10		DEM 10m 7x7 median filter	smooth DEM, calc TWI for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	10	R_Relief	tdi_macro_rapnel	T1: TPI relative to neighbors within 300-1000m as used in Rappin et al. 2023. radius in cells: 10m, 300, 40m, 12, 190m, 10	ID10: tdi_macro_rapnel		10		DEM 10m 7x7 median filter	smooth DEM, calc TWI for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	11	R_Relief	tdi_micro_rapnel	T1: TPI relative to neighbors within >1000m as used in Rappin et al. 2023. used 300 since there is no max radius in cells: 10m, 300, 25m	ID11: tdi_macro_rapnel		10		DEM 10m 7x7 median filter	smooth DEM, calc TWI for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	12	R_Relief	spi	T1: Stream power index (SAGA GIS) - one of the other. It might be similar, composed of specific catchment area and slope	ID12: spi		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
P	13	P_ParamMaterial	hydrotopo	Geologie, Hydrotopographie (hydrotopographie der topographischen Karte) - Substrate bis auf Formation	ID13: hydrotopo	1:5'10"5	vector		Hydrotopischer Atlas Österreich (HAO)	download, rasterize	https://www.saga-gis.org/	
	14	P_ParamMaterial	Hydrogeologie	Hydrogeologie, Grundwasserleiter (12 Klassen) = ground water bodies	ID14: Hydrogeologie		vector		Hydrotopischer Atlas Österreich (HAO)	download, rasterize	https://www.saga-gis.org/	
	15	N_Space	Wuchsgelbte	Forstly, Forstliche Wuchsgelbte	ID15: Wuchsgelbte		vector		open data	download, rasterize	https://www.saga-gis.org/	
	16	N_Space	KPG	Agriculture, Landwirtschaftliche Kernproduktionsgebiete	ID16: KPG		vector		open data	download, rasterize	https://www.saga-gis.org/	
	17	N_Space	Biotopregion	Hydrobiologie, Fließgewässere Biotopregionen, in Zusammenhang mit anderen Parametern, Grundlage für Gewässerstatuskennungen. Außen:	ID17: Biotopregion		vector		https://www.saga-gis.org/	download, rasterize	https://www.saga-gis.org/	
	18	N_Space	Gebirgsregion	Geologie, Gebirgsregionen, ausgewählte Einheiten von Gebieten mit forstlicher Struktur, besonders Klima, Boden, Vegetation, Gesteine, Hydro	ID18: Gebirgsregion		vector		https://www.saga-gis.org/	download, rasterize	https://www.saga-gis.org/	
	O	19	O_Organism	MODIS_NPP	MODIS, NPP 8.1 same as above but higher res and time coverage MOD17A2HGF v061	ID19: MODIS_NPP	500 at equator	2000-2024	MOD17A2HGF v061	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/	
		20	O_Organism	VPP_TPRD_2017_2020_mean	Sentinel2, Vegetation Phenology and Productivity Parameters, TPRD = productivity between S050 and E050 = integral of PPV curve	ID21: VPP_TPRD_2017_2020_mean	10	2017-2020, aggregated h	CLM5 VPP product	download, aggregate, monts	https://www.saga-gis.org/	
		21	O_Organism	NDVI	Sentinel2, normalized differential vegetation index - start water status: Sentinel2 L2A pixels outside of cloud or cirrus masks from band	ID22: NDVI	10	2017-2024, aggregated h	Sentinel2 L2A SR_HARMONIZED	Sentinel2 L2A pixels outside of cloud or	https://www.saga-gis.org/	
		22	O_Organism	EVI	Sentinel2, enhanced vegetation index, more sensitive to canopy. Sentinel2 L2A same as NDVI. EVI values < -2 and > 2 masked out (no	ID23: EVI	10	2017-2024, aggregated h	Sentinel2 L2A SR_HARMONIZED	Sentinel2 L2A pixels outside of cloud or	https://www.saga-gis.org/	
		C	24	C_Climate	tasmin_yr_1991_2020	BioClim: Average daily minimum temperature	ID25: tasmin_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/
			26	C_Climate	tasmax_yr_1991_2020	BioClim: Average daily maximum temperature	ID26: tasmax_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/
27			C_Climate	tas_yr_1991_2020	BioClim: Average temperature	ID27: tas_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/	
28			C_Climate	tas_warmest_month_yr_1991_2020	BioClim: Average temperature mean in the warmest month	ID28: tas_warmest_month_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/	
29			C_Climate	tas_coldest_month_yr_1991_2020	BioClim: Average temperature mean in the coldest month	ID29: tas_coldest_month_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/	
30			C_Climate	tasmin_coldest_month_yr_1991_2020	BioClim: Average temperature minimum in the coldest month	ID30: tasmin_coldest_month_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/	
31			C_Climate	tasmax_warmest_month_yr_1991_2020	BioClim: Average temperature maximum in the warmest month	ID31: tasmax_warmest_month_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/	
32			C_Climate	thermal_continuity_yr_1991_2020	BioClim: Average annual amplitude of monthly mean temperature (Thermal continuity)	ID32: thermal_continuity_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/	
33	C_Climate		FD_yr_1991_2020	BioClim: Average number of frost days per year	ID33: FD_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
34	C_Climate		GSL_yr_1991_2020	BioClim: Average length of the growing season	ID34: GSL_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
35	C_Climate		tas_gs_1991_2020	BioClim: Average temperature in the growing season	ID35: tas_gs_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
36	C_Climate		GDD_yr_1991_2020	BioClim: Average Growing Degree Days per year above 5°C	ID36: GDD_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
F	37	C_Climate	FD_frost_yr_1991_2020	BioClim: Average date of the first frost occurrence	ID37: FD_frost_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	38	C_Climate	FD_last_yr_1991_2020	BioClim: Average date of the last frost occurrence	ID38: FD_last_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	39	C_Climate	HD35_yr_1991_2020	BioClim: Average number of extremely hot days above 35°C per year	ID39: HD35_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	40	C_Climate	FD_10_yr_1991_2020	BioClim: Average number of days with hard frost below -10°C per year	ID40: FD_10_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	41	C_Climate	GLO_hori_yr_1991_2020	BioClim: Average sum of global radiation on horizontal surface	ID41: GLO_hori_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	42	C_Climate	GLO_real_yr_1991_2020	BioClim: Average sum of global radiation on the real surface	ID42: GLO_real_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	43	C_Climate	vpd_yr_1991_2020	BioClim: Average water vapor pressure deficit	ID43: vpd_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	44	C_Climate	hurs_yr_1991_2020	BioClim: Average relative humidity	ID44: hurs_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	45	C_Climate	vpd_gs_1991_2020	BioClim: Average water vapor pressure deficit in the growing season	ID45: vpd_gs_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	46	C_Climate	hurs_gs_1991_2020	BioClim: Average relative humidity in the growing season	ID46: hurs_gs_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	47	C_Climate	pr_yr_1991_2020	BioClim: Average precipitation sum	ID47: pr_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	48	C_Climate	hygric_continuity_yr_1991_2020	BioClim: Average hygric continuity according to Gerni	ID48: hygric_continuity_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
S	49	C_Climate	pr1mm_yr_1991_2020	BioClim: Average number of days with precipitation	ID49: pr1mm_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	50	C_Climate	pr1mm_gs_1991_2020	BioClim: Average number of days with precipitation in the growing season	ID50: pr1mm_gs_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	51	C_Climate	DP_3days_yr_1991_2020	BioClim: Average number of days in dry periods in summer half-year	ID51: DP_3days_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	52	C_Climate	DP_3days_yr_1991_2020	BioClim: Average number of days in dry periods in summer half-year	ID52: DP_3days_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	53	C_Climate	DP_7days_yr_1991_2020	BioClim: Average number of days in dry periods in summer half-year	ID53: DP_7days_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	54	C_Climate	ET0_yr_1991_2020	BioClim: Average annual potential evapotranspiration (Timmerman et al., 2023: intact peatland Eta should be close to ET0)	ID54: ET0_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	55	C_Climate	WBAL_yr_1991_2020	BioClim: Average climatic water balance	ID55: WBAL_yr_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	56	C_Climate	WBAL_gs_1991_2020	BioClim: Average climatic water balance in the growing season	ID56: WBAL_gs_1991_2020	250	1990-2020	BioClim Austria	download, aggregate	https://www.saga-gis.org/		
	57	S_Soil	BTPY_DEU00	Soil type: BodenTyp (this contains too many classes! Updated!)	ID57: BTPY_DEU00	1:10'6"	vector		Hydrotopischer Atlas Österreich (HAO)	download, harmonize classes, rasterize	https://www.saga-gis.org/	
	58	S_Soil	BTPY_AGG	Soil type groups: BodenTyp (aggregated) - soil type (aggregated) (same problem as BTPY_DEU00)	ID58: BTPY_AGG	1:10'6"	vector		Hydrotopischer Atlas Österreich (HAO)	download, harmonize classes, rasterize	https://www.saga-gis.org/	
	59	R_Relief	aspect_degrees	T1: Aspect. Elevation: dgm. 10m. Method: BIL 9 parameter 2nd order polynomial. Slope Units: (1) degrees. Aspect Units: (1) degrees	ID59: aspect_degrees		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	T	60	R_Relief	curvature_max	T1: Curvature. Elevation: dgm. 10m. Method: BIL 9 parameter 2nd order polynomial. Slope Units: (1) degrees. Aspect Units: (1) degrees	ID60: curvature_max		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/
61		R_Relief	curvature_min	T1: Curvature. Elevation: dgm. 10m. Method: BIL 9 parameter 2nd order polynomial. Slope Units: (1) degrees. Aspect Units: (1) degrees	ID61: curvature_min		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
62		R_Relief	valley_depth	T1: Valley Depth. Elevation: dgm. 10m. Tension Threshold (Percentage of Cell Size): 1.0000. Keep Ridge level above surface, check Rik	ID62: valley_depth		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
63		R_Relief	wtl	T1: Terrain Ruggedness Index (TRI). 1 to 4. Elevation: dgm. 10m. Mode: (1) Circle. Radius Cells: 1. Weighting: (0) no distance weighting	ID63: wtl		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
64		R_Relief	wtl	T1: Terrain Ruggedness Index (TRI). 1 to 4. Elevation: dgm. 10m. Mode: (1) Circle. Radius Cells: 1. Weighting: (0) no distance weighting	ID64: wtl		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
65		R_Relief	texture	T1: Texture. Mode: Fil Area Threshold: 1. Scale: 10. Method: (1) meanimg. Weighting Function: (0) gaussian. Bandwidth: 0.7	ID65: texture		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
66		R_Relief	flow_dem	Elevation: Fil Slope: XXL (Wang & Liu). Elevation: dgm. 10m. Minimum Slope: 0.1	ID66: flow_dem		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
67		R_Relief	catchment_area	T1: Flow width and Specific Catchment Area. Elevation: DGM file. Total Catchment area: catchment area. Method: [2] Aspect.	ID67: catchment_area		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
68		R_Relief	channel_network	T1: Channel network. Elevation: DGM file. Initiation Grid: als initiation and werden die Anfangspunkte der Gerinne des Gesamtgewässers	ID68: channel_network		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
69		R_Relief	distance	T1: Vertical Distance to Channel Network. Elevation: DGM file. Initiation Grid: als initiation and werden die Anfangspunkte der Gerinne des Gesamtgewässers	ID69: distance		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
70		R_Relief	openness_rpg	T1: Topographic Openness. Elevation: DGM file. Radial Link: 10000. Directions: (1) all Number of Sectors: 8. Method: (1) line tracing	ID70: openness_rpg		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
71		R_Relief	openness_pos	T1: Topographic Openness. Elevation: DGM file. Radial Link: 10000. Directions: (1) all Number of Sectors: 8. Method: (1) line tracing	ID71: openness_pos		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
R	72	R_Relief	sloplength	T1: Slope length. Elevation: DGM	ID72: sloplength		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	73	R_Relief	mpi	T1: Morphometric projection index (SAGA GIS) - might be complementary to openness from FORBITE II	ID73: mpi		10		DEM 10m ALS	recalculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	74	R_Relief	mrstf	T1: Multi-resolution valley bottom flatness index (SAGA GIS) - complementary to MRSTF	ID74: mrstf		10		DEM 10m ALS	recalculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	75	R_Relief	mrstf	T1: Multi-resolution ridge-top flatness index (SAGA GIS) - complementary to MRSTF	ID75: mrstf		10		DEM 10m ALS	recalculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	76	N_Space	OGC_pid0	T1: Oblique resection: coordinates (Schleife Koordinaten) - used R (different rotation angles - number in index name refers to angle = X °)	ID76: OGC_pid0		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	
	77	N_Space	northing	T1: similar to aspecdescripton - should be composed of slope and aspect? No, just cos(aspect)	ID77: northing		10		DEM 10m ALS	calculate for all AT (SAGA)	https://www.saga-gis.org/	

QGIS interface showing the Layer Properties dialog for a project named "Untitled Project". The dialog is set to the "Band" tab, displaying a list of 18 bands. The selected band is Band 148: ID169_twi_pmfilt_100m - ID169_twi_pmfilt_100m.

Layer Properties - Band

Render Mode: Band

Min/Max: Min

Interpolation: Interp

Color Map: Color

Label: Label v

Value: Value

Mode: Mode

Layer: Layer

Blending: Blending

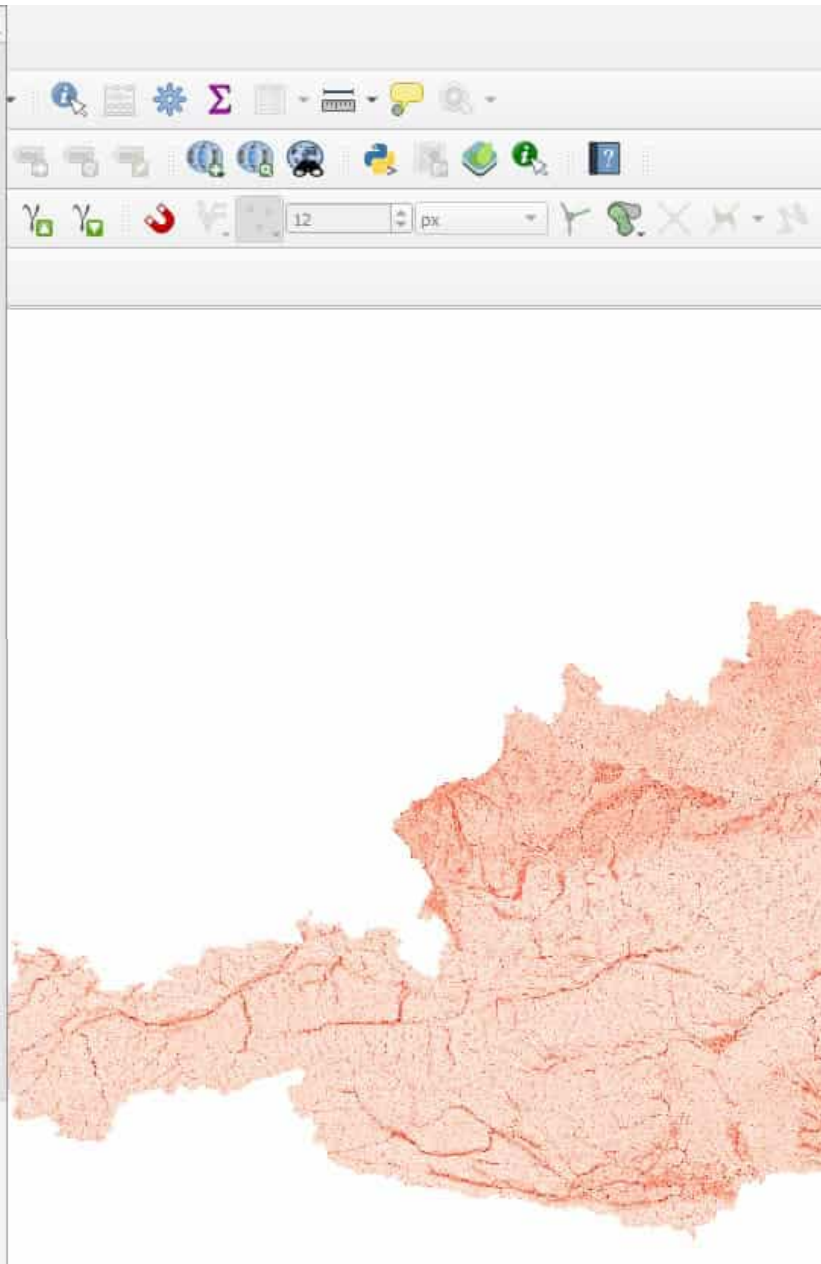
Brightness: Brightn

Gamma: Gamma

Inv: Inv

Bands:

- Band 123: ID144_VPP_2017_2023_LENGTH_s1_mean_mos_4326_100m - ID144_VPP_2017_2023_LENGTH_s1_mean_mos_4326_100m
- Band 124: ID145_VPP_2017_2023_EOSV_s1_mean_mos_4326_100m - ID145_VPP_2017_2023_EOSV_s1_mean_mos_4326_100m
- Band 125: ID146_VPP_2017_2023_EOSD_s1_mean_mos_4326_100m - ID146_VPP_2017_2023_EOSD_s1_mean_mos_4326_100m
- Band 126: ID147_VPP_2017_2023_AMPL_s1_mean_mos_4326_100m - ID147_VPP_2017_2023_AMPL_s1_mean_mos_4326_100m
- Band 127: ID148_Sent2_ARVI_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m - ID148_Sent2_ARVI_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m
- Band 128: ID149_Sent2_bNIR_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m - ID149_Sent2_bNIR_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m
- Band 129: ID150_Sent2_davNIR_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m - ID150_Sent2_davNIR_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m
- Band 130: ID151_Sent2_gNDVI_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m - ID151_Sent2_gNDVI_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m
- Band 131: ID152_Sent2_green_share_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m - ID152_Sent2_green_share_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m
- Band 132: ID153_Sent2_VRAI_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m - ID153_Sent2_VRAI_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m
- Band 133: ID154_Sent2_NDWI_830_1610_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m - ID154_Sent2_NDWI_830_1610_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m
- Band 134: ID155_Sent2_NDWI_830_2200_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m - ID155_Sent2_NDWI_830_2200_2015_2024_MEAN_32633_mos_100m
- Band 135: ID156_curvature_cross_100m - ID156_curvature_cross_100m
- Band 136: ID157_curvature_long_100m - ID157_curvature_long_100m
- Band 137: ID158_curvature_plan_100m - ID158_curvature_plan_100m
- Band 138: ID159_curvature_profile_100m - ID159_curvature_profile_100m
- Band 139: ID160_curvature_roto_100m - ID160_curvature_roto_100m
- Band 140: ID161_curvature_tang_100m - ID161_curvature_tang_100m
- Band 141: ID162_curvature_total_100m - ID162_curvature_total_100m
- Band 142: ID163_OGC_pi017_100m - ID163_OGC_pi017_100m
- Band 143: ID164_OGC_pi033_100m - ID164_OGC_pi033_100m
- Band 144: ID165_OGC_pi050_100m - ID165_OGC_pi050_100m
- Band 145: ID166_OGC_pi067_100m - ID166_OGC_pi067_100m
- Band 146: ID167_OGC_pi083_100m - ID167_OGC_pi083_100m
- Band 147: ID168_dem_pmfilt_100m - ID168_dem_pmfilt_100m
- Band 148: ID169_twi_pmfilt_100m - ID169_twi_pmfilt_100m**
- Band 149: ID170_saga_twi_pmfilt_100 - ID170_saga_twi_pmfilt_100
- Band 150: ID171_tasmin_yr_1961.1990_100m - ID171_tasmin_yr_1961.1990_100m
- Band 151: ID172_tasmax_yr_1961.1990_100m - ID172_tasmax_yr_1961.1990_100m
- Band 152: ID173_tas_yr_1961.1990_100m - ID173_tas_yr_1961.1990_100m
- Band 153: ID174_tas_warmest_month_yr_1961.1990_100m - ID174_tas_warmest_month_yr_1961.1990_100m
- Band 154: ID175_tas_coldest_month_yr_1961.1990_100m - ID175_tas_coldest_month_yr_1961.1990_100m
- Band 155: ID176_tasmin_coldest_month_yr_1961.1990_100m - ID176_tasmin_coldest_month_yr_1961.1990_100m
- Band 156: ID177_tasmax_warmest_month_yr_1961.1990_100m - ID177_tasmax_warmest_month_yr_1961.1990_100m
- Band 157: ID178_thermal_continental_yr_1961.1990_100m - ID178_thermal_continental_yr_1961.1990_100m
- Band 158: ID179_FD_yr_1961.1990_100m - ID179_FD_yr_1961.1990_100m
- Band 159: ID180_GSL_yr_1961.1990_100m - ID180_GSL_yr_1961.1990_100m
- Band 160: ID181_tas_gs_1961.1990_100m - ID181_tas_gs_1961.1990_100m
- Band 161: ID182_GDD_yr_1961.1990_100m - ID182_GDD_yr_1961.1990_100m



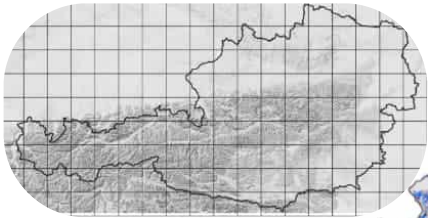
Projektübersicht



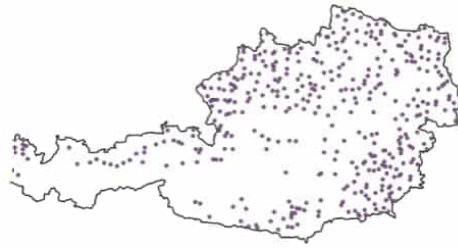
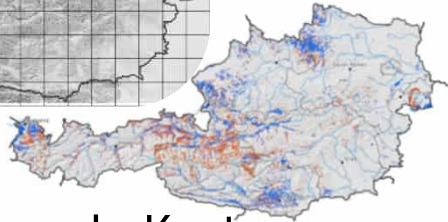
- AP4: Zusammenführen von bestehenden Punktdaten
 - Punktdaten aus Einzelprojekten (Vegetations- und bodenkundlich)
 - BORIS, Forstl. Standortkartierung, eBod-Profile, PeatGovA, LUCASSAI
- Nachteil: Abdeckung nur für einzelne Projektgebiete
- Vorteil: mehr Detailinformation
(Torfmächtigkeiten, C_{org} , Chemie, Zersetzungsgrad)

Projektübersicht

- AP5: Modellierung der Potenzialkarte
 - Lösungsversuch für fehlende Abdeckung der Datengrundlagen aus AP2,4,6
 - Extrapolation auf ganz AT
 - Mittels machine learning-Algorithmen (ENM/SDM, RF, GLM, LMM, GAM, XGBoost, SVM)
 - Trainings-/Testdaten aus AP2,4,6
 - Flächendeckende Prädiktoren aus AP3
 - Ergebnis: Auftittswahrscheinlichkeit von 7 hydrogenetischen Moortypen
 - Getrennt nach Moortypen + als Ensemble: mittlere Wahrscheinlichkeit
 - Problem: einheitliche Schwellenwerte für ganz AT finden (zB > 90%, >99%)

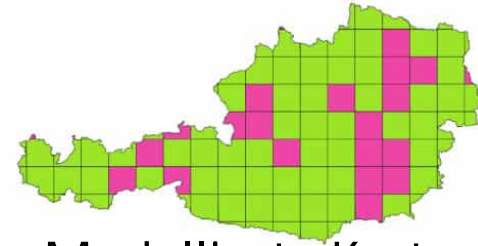
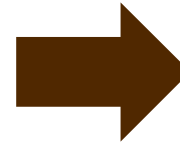


Bestehende Karten



Punktdaten

Machine
Learning



Modellierte Karten

$$y \sim a + b + c \dots$$

Prädiktoren

(Höhenmodell, Klima, Geologie, Vegetation, ... etc.
z.T. aus Fernerkundung, Luftbildern)

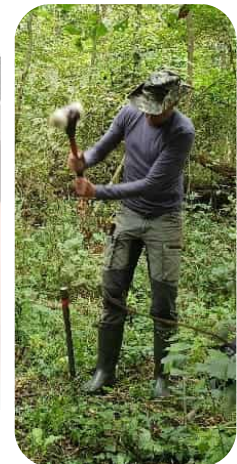


Projektübersicht

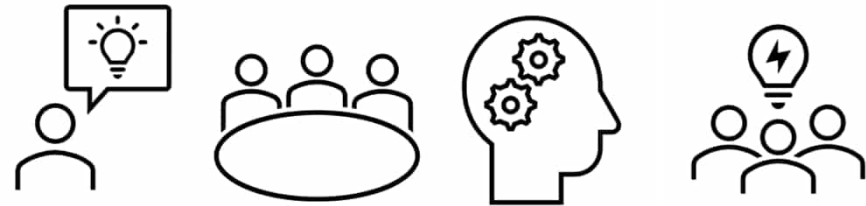
- AP5: Modellierung der Potenzialkarte
 - Ergebnis = „Torfboden-Potenzialflächen“ mit Auftrittswahrscheinlichkeit (0 - 100 %)
 - Ergebnisse aus erstem Modellierungslauf Q2/2025 wurde als Grundlage für Kartierungen in AP6 verwendet
 - Besonders: Abgrenzung der modellierten Flächen -> Transekte
 - Vergleich mit bekannten Standorten

Projektübersicht

- AP6: Terrestrische Erhebungen
 - Erfolgt NACH den ersten Modellierungen Q3/25
 - Punkte zur Beprobung ausgewählt (stratifiziert, randomisiert)
 - zB solche, die lt. Modellierung hohe Wahrscheinlichkeit haben, aber in Datengrundlagen nicht vertreten sind oder umgekehrt
 - Begehung, Bohrstock, vereinfachte Vegetationsansprache
 - Dienen hauptsächlich zur Validierung der ersten Modellierungsschritte (100m)
 - „schnelle“ Punkte: Torf ja/nein, Moorvegetation ja/nein
 - Detailpunkte: Bohrstock, Torfmächtigkeit, Zersetzungsgrad, Laboranalysen



Fotos © Christina Hummel

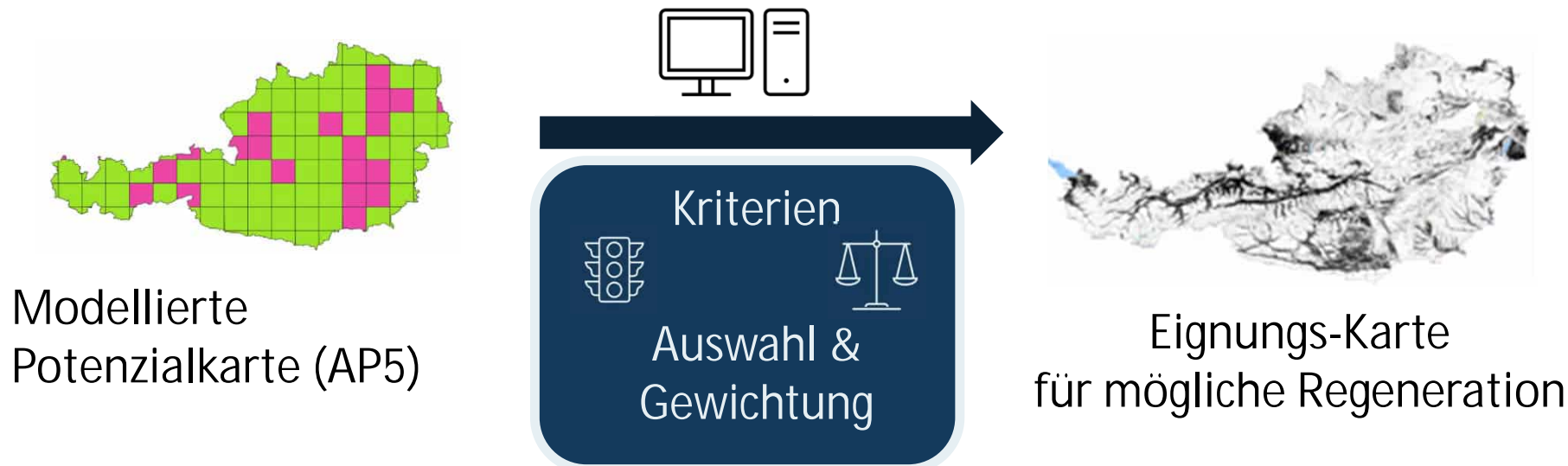


Projektübersicht

- AP7: Entwicklung von Kriterien für die Eignungskarte
 - Mögliche Fragestellungen
 - Ist Moor überhaupt degradiert? Zielzustand?
 - Ist Torfkörper noch da? Ist noch Kohlenstoff da?
 - (+pragmatische Einflussfaktoren Nutzungsdruck, Besitzverhältnisse)
 - Kriterien aus Literatur entwickelt
 - zB: Standortgerechter Wassergehalt, klimatische Wasserbilanz, Entfernung Infrastruktur, Nutzungsintensität, Nährstoffeintrag,...
 - Zu jedem Kriterium einen Indikatorwert, Klassen zugewiesen
 - Bedeutung der einzelnen Kriterien (Gewichtung) wurde mittels stakeholder-workshops (Befragungen intern+extern) entwickelt

Projektübersicht

- AP8: Erstellung der Eignungskarte (passiert gerade)
 - Basierend auf den Kriterien aus AP7
 - Verschneidung der Kriterien (mit Parameter) mit den festgelegten Gewichtungen und den modellierten Torfboden-Potenzialflächen



Projektübersicht

- Produkte
 - Modellierte Torfboden-Potenzialkarte
 - Modelliertes Flächenausmaß vs. andere Datenquellen
 - Datensätze für gesammelte Punktdaten
 - Publikationen zu Modellierung, Prädiktoren, Eignungskarte, Validierungs-Datensatz aus terrestrischen Erhebungen
 - Finale Eignungskarte: Endbericht 12/25
 - Flächenausmaß der Eignungsflächen

= Verbesserte Datengrundlage für Regenerationsprojekte!

(Betrachtung auf Einzelprojektebene wird immer notwendig bleiben)

Quellen

Forstner, S. J., Brunner, T., Schwaighofer, I., Weninger, T., Weiß, M., Egger, G., Tulipan, M., Schmidt, A., Schwienbacher, M., Müller, R., Glatzel, S., Kessler, D., Starlinger, F., Kapitany, E., Wrbka, T., Haslmayr, H.-P., Hummel, C., Englisch, M., and Baumgarten, A.: Indicative mapping of peat and other hydromorphic organic soils across Austria with legacy data, EGU General Assembly 2025, Vienna, Austria, 27 Apr–2 May 2025, EGU25-19334, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu25-19334>, 2025.

Minasny, B., Berglund, Ö., Connolly, J., Hedley, C., de Vries, F., Gimona, A., ... Widyatmanti, W. (2019). Digital mapping of peatlands – A critical review. *Earth-Science Reviews*, 196(January), 102870. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.05.014>

Koppensteiner, W., Wegmann, J., Laggner, A., & Tiemeyer, B. (2023). Potential for peatland rewetting in Germany : A nationwide landscape analysis, (January 2024), 1–2.

Panhelleux, L., Rapinel, S., Lemerrier, B., Gayet, G., & Hubert-Moy, L. (2023). A 5 m dataset of digital terrain model derivatives across mainland France. *Data in Brief*, 49, 109369. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109369>

Rapinel, S., Panhelleux, L., Gayet, G., Vanacker, R., Lemerrier, B., Laroche, B., ... Hubert-Moy, L. (2023). National wetland mapping using remote-sensing-derived environmental variables, archive field data, and artificial intelligence. *Heliyon*, 9(2), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13482>

Umweltbundesamt. (2025a). *Organische Böden in Österreich : Ausmaß , Bewirtschaftung und Treibhausgasemissionen*. Wien.

Umweltbundesamt. (2025b). *Moorinventar Österreich*. Wien.

Wittnebel, M., Frank, S., & Tiemeyer, B. (2023). Aktualisierte kullisse organischer Böden in Deutschland.

Quellen



Thomas Brunner
Referent Geodaten
Bundesamt für Wasserwirtschaft
Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt
Pollnbergstraße 1, 3252 Petzenkirchen
thomas.brunner@baw.at
+43 7416 52 108 889