Universität Rostock Traditio et Innovatio

Die Böden Mecklenburg-Vorpommerns: Bildung, Potenziale und Gefährdung

Christel Baum & Peter Leinweber

Professur für Bodenkunde
Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Inhaltsübersicht

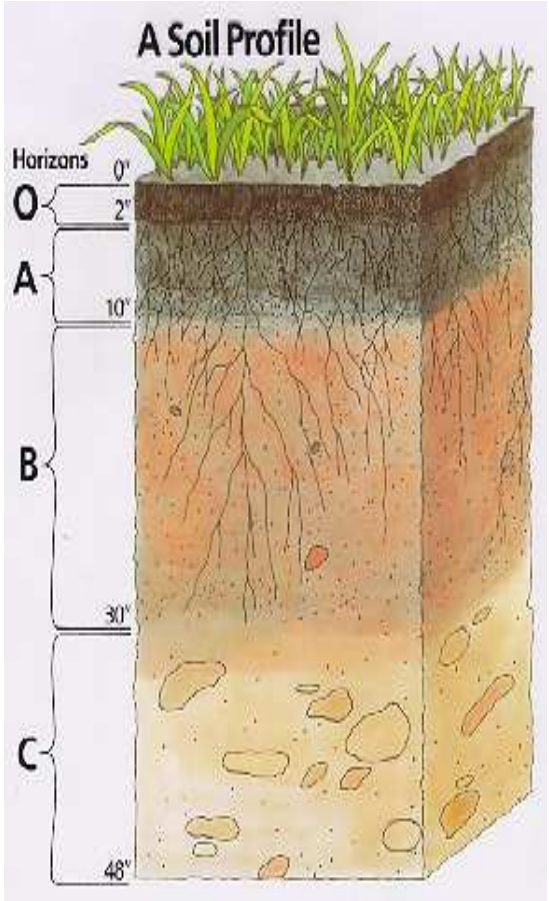
1. Einführung: Boden = Naturkörper & Ressource
2. Grundlagen der Bodenbildung in M-V
3. Übersicht über die häufigsten Bodentypen, ihre Potenziale (mit eigenen Forschungen)
4. Gefährdungen der Bodenpotenziale und Schlußfolgerungen für Bodenschutz & Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit

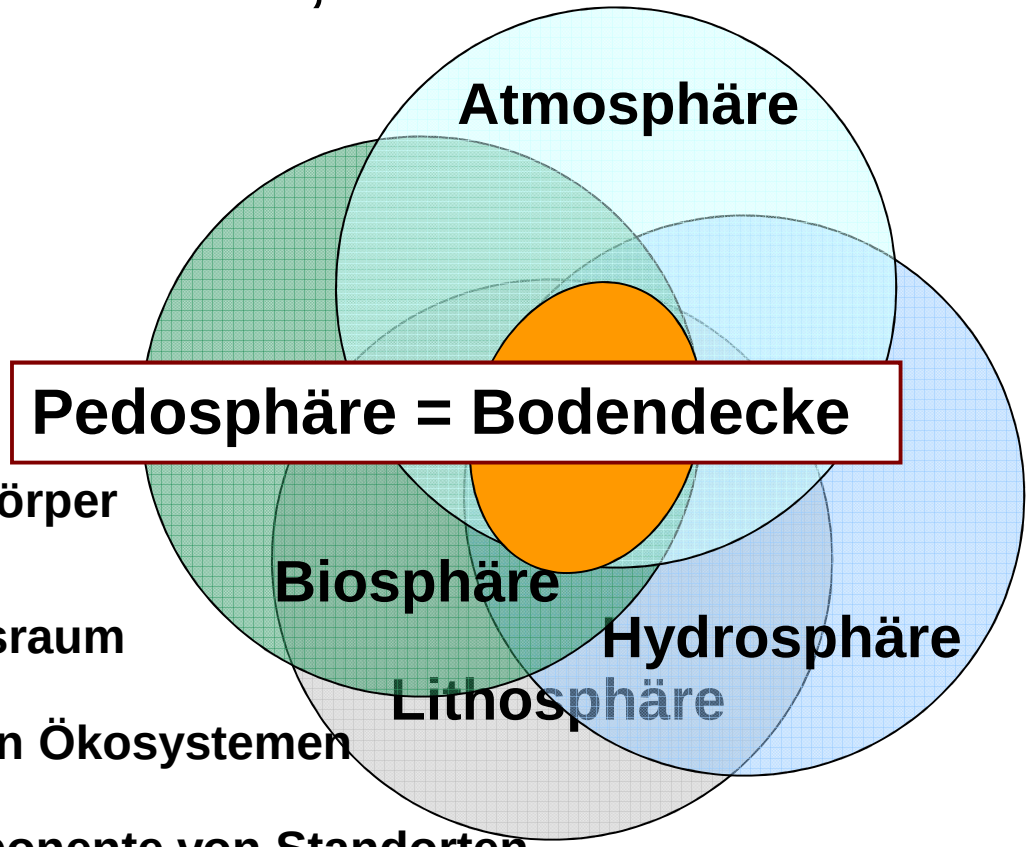
Universität Rostock Traditio et Innovatio

1. Einführung:

Boden = Naturkörper & Ressource

Definition „Boden“ = Teil der belebten, oberen Erdkruste





... Naturkörper

... Lebensraum

... Teil von Ökosystemen

... Komponente von Standorten

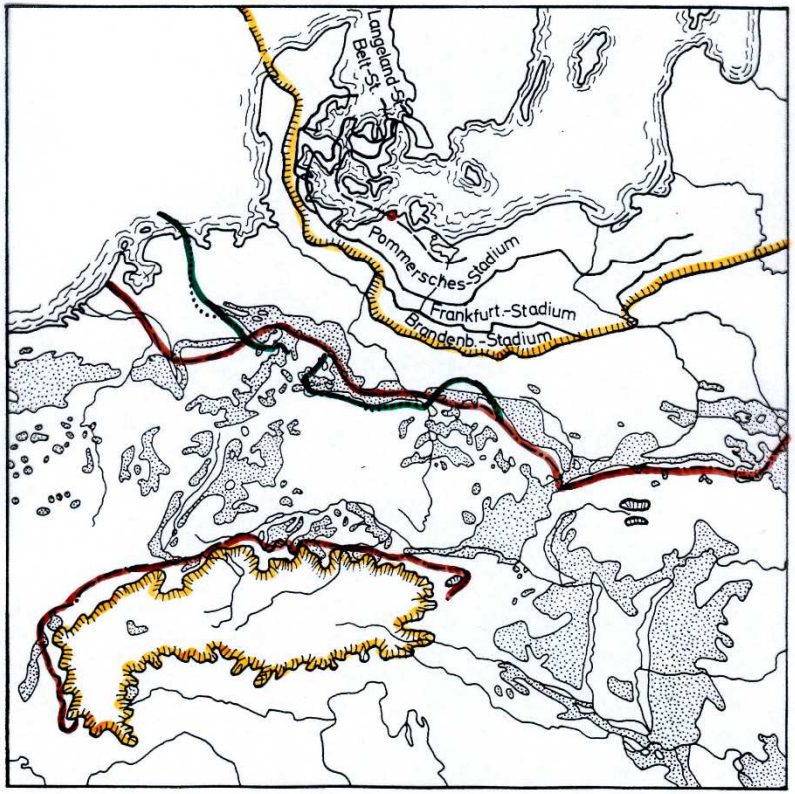
... 3-phasig, polydispers, oberflächen-aktiv, offen + dynamisch

Universität Rostock Traditio et Innovatio

2. Grundlagen der Bodenbildung in M-V

Vereisungsgrenzen und Lößverbreitung (punktiert) in Mitteleuropa *(nach Brinkmann 1990)*

Elster (= Mindel)	Saale (= Riß)	Weichsel (= Würm)
780-330 TJ.v.h.	300-130 TJ.v.h.	115-10 TJ.v.h.



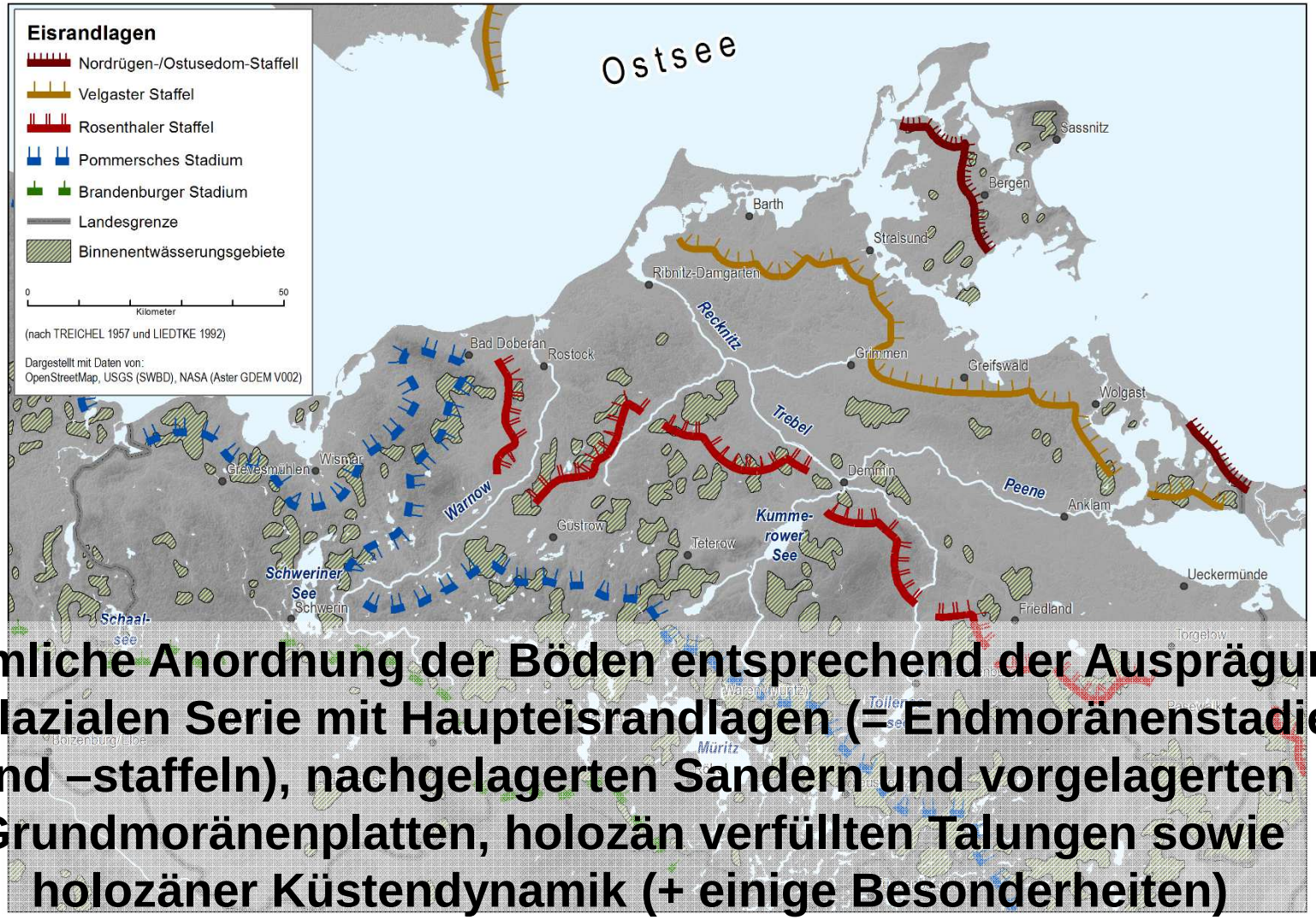
Pleistozäne und holozäne Ausgangsmaterialien der Bodenbildung

Sedimentäre Lockergesteine der glazialen Serie:

- Geschiebemergel (Pl.)
- Geschiebesande, -lehme (Pl.)
- Sandersande (Pl.)
- Talsande, Torfe (Hol.)

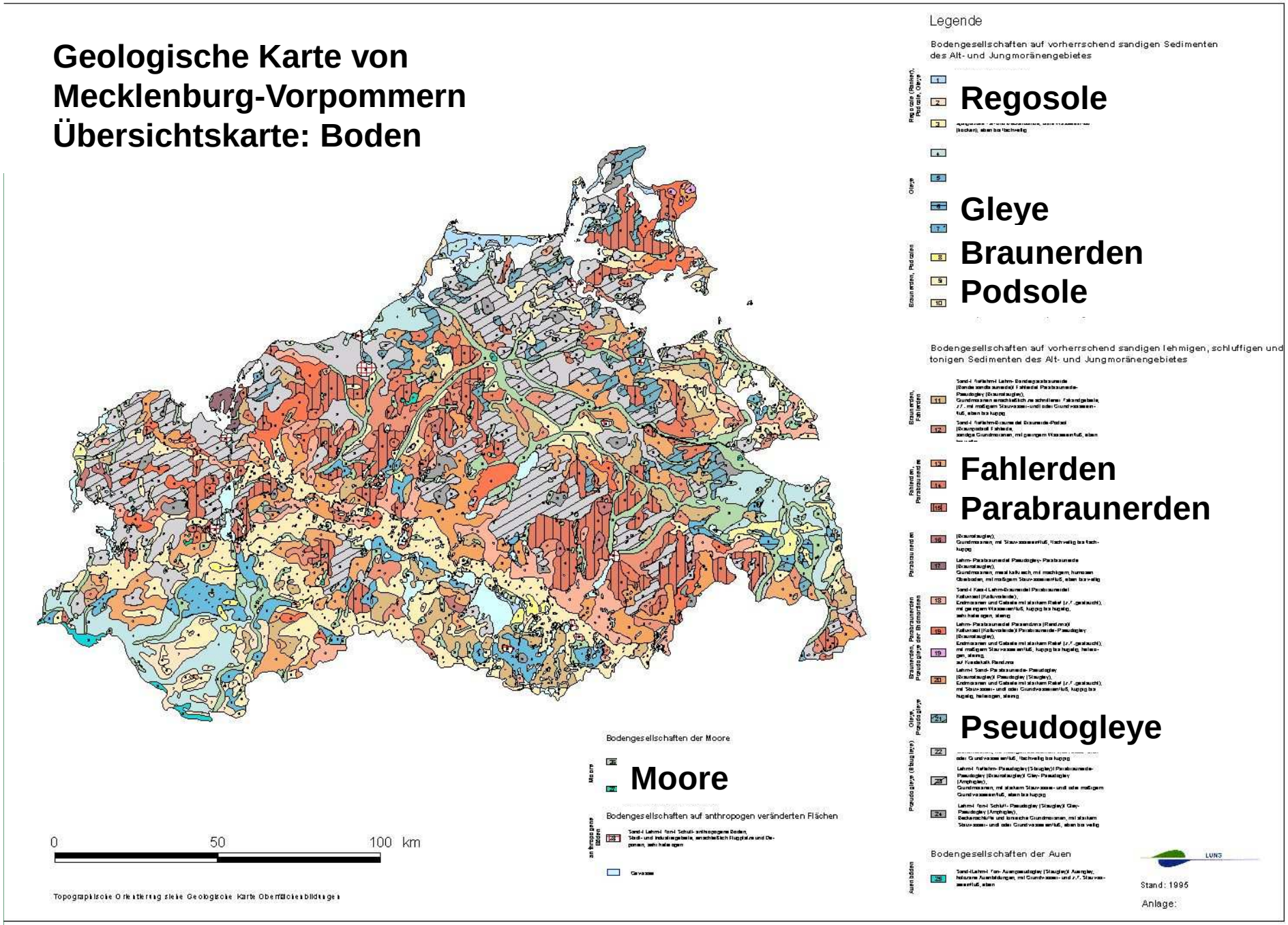
Universität Rostock
Traditio et Innovatio

2. Grundlagen der Bodenbildung in M-V

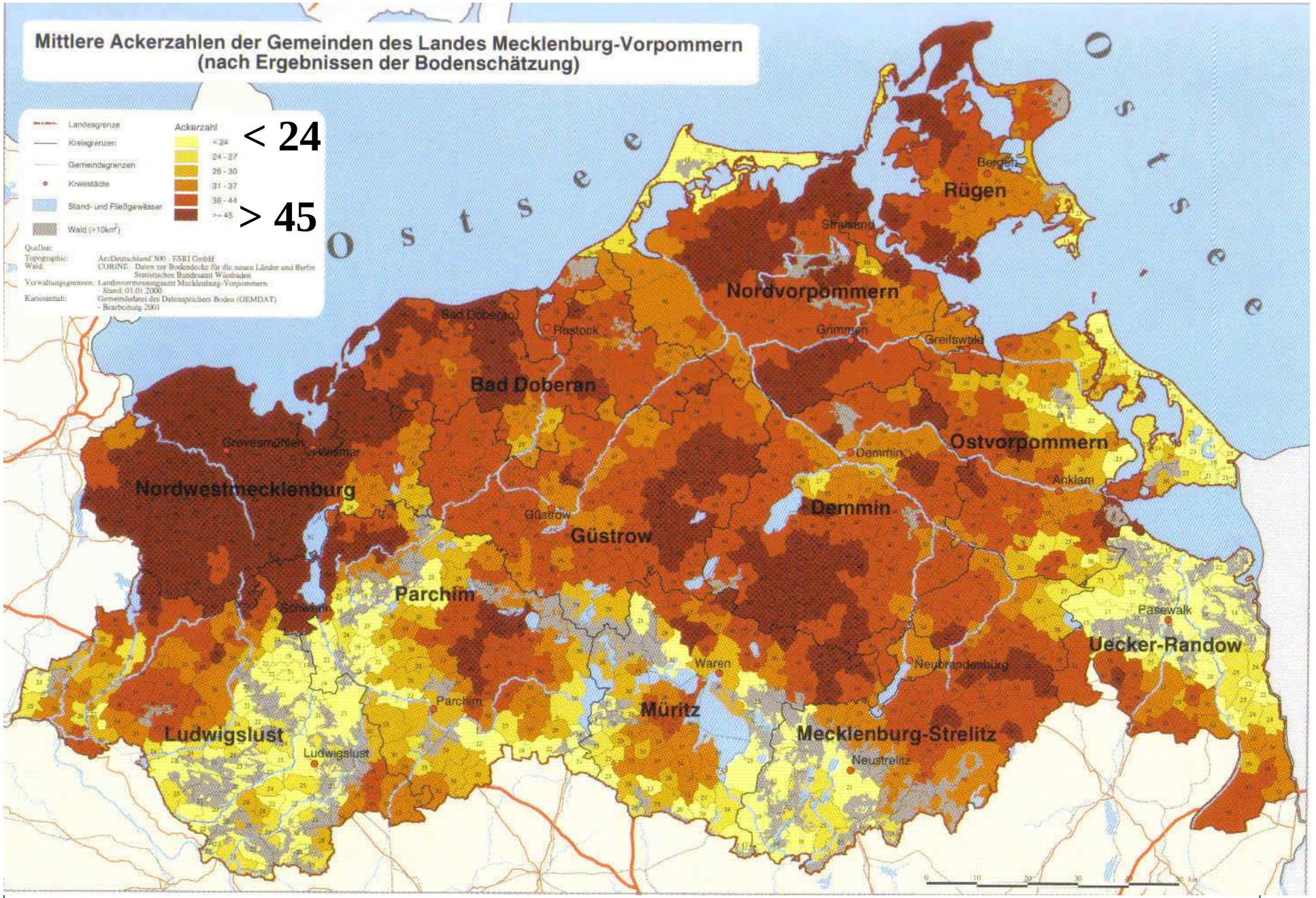


Räumliche Anordnung der Böden entsprechend der Ausprägung der glazialen Serie mit Haupteisrandlagen (= Endmoränenstadien- und –staffeln), nachgelagerten Sandern und vorgelagerten Grundmoränenplatten, holozän verfüllten Talungen sowie holozäner Küstendynamik (+ einige Besonderheiten)

Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern Übersichtskarte: Boden

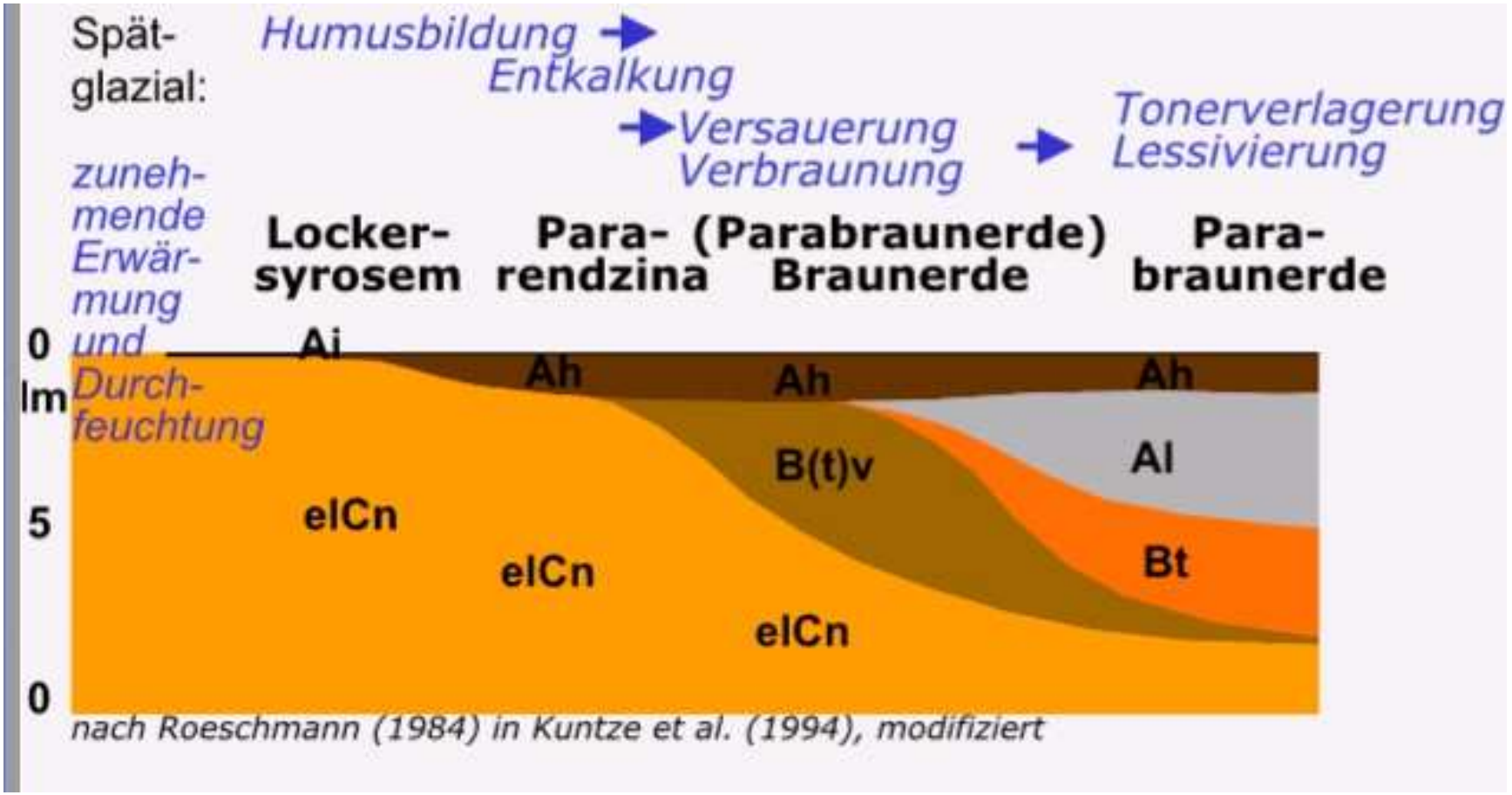


http://www.lung.mv-regierung.de


Mittlere Ackerzahlen der Gemeinden des Landes Mecklenburg-Vorpommern
(nach Ergebnissen der Bodenschätzung)
Landesgrenze
Kreisgrenzen
Gemeindegrenzen
Kreisstädte
Stand- und Fließgewässer
Wald (>10km²)
Ackerzahl
< 24
24 - 27
28 - 30
31 - 37
38 - 44
>= 45
> 45
Quellen:
Topographie: ArcDeutschland 500 - ESRI GmbH
Wald: CORINE - Daten zur Bodendecke für die neuen Länder und Berlin
Statistisches Bundesamt Wiesbaden
Verwaltungsgrenzen: Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern
Stand: 01.01.2000
Kartenintalt: Gemeindedatei des Datenspeichers Boden (GEMDAT)
- Bearbeitung 2001
Ostsee
Rügen
Stralsund
Nordvorpommern
Bad Doberan
Rostock
Grimmen
Greifswald
Ostvorpommern
Demmin
Anklam
Nordwestmecklenburg
Grevesmühlen
Wismar
Güstrow
Parchim
Schwerin
Pasewalk
Uecker-Randow
Waren
Neubrandenburg
Müritz
Mecklenburg-Strelitz
Neustrelitz
Ludwigslust

2. Grundlagen der Bodenbildung in M-V

Schema: Zeitliche Abfolge der Bodenbildung infolge fortschreitender Verwitterung, Versauerung und Verlagerungsprozesse



nach Roeschmann (1984) in Kuntze et al. (1994), modifiziert

Universität Rostock Traditio et Innovatio

3. Übersicht der Bodentypen

Ah/C-Böden

Ah/C-Bodentypen unterschieden nach Carbonatgehalt und Ausgangsgestein der Bodenbildung (Fest- oder Lockergestein)

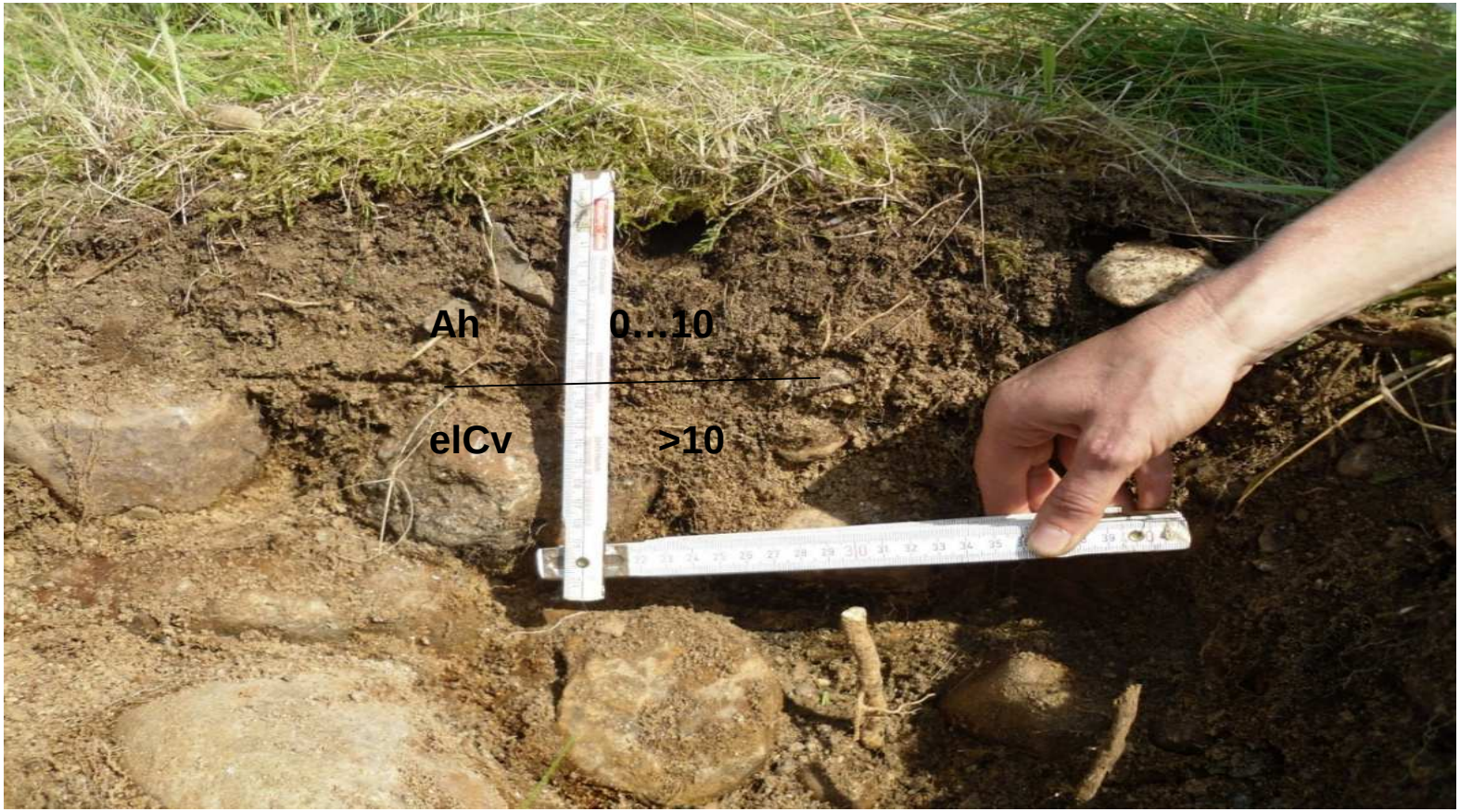
Regosol (Ah/lC): carbonatfrei, regelhaft vorhanden auf Dünen

Rendzina (Ah/cC), aus festem oder lockerem Carbonatgestein (>= 75 M.-%), regelhaft vorhanden auf Schreibkreide Rügen

Pararendzina (Ah/eC), aus carbonathaltigem (2 bis 75 M.-%), festen oder lockeren Kiesel- oder Silikatgestein

Pararendzina (Ah/eC)

Pararendzina Kieswerk Perniek



Universität Rostock Traditio et Innovatio

Pararendzina als Resultat der Bodenerosion

Resultat der Erosion: Verarmte Kuppen mit starkem Bodenverlust

Universität Rostock Traditio et Innovatio

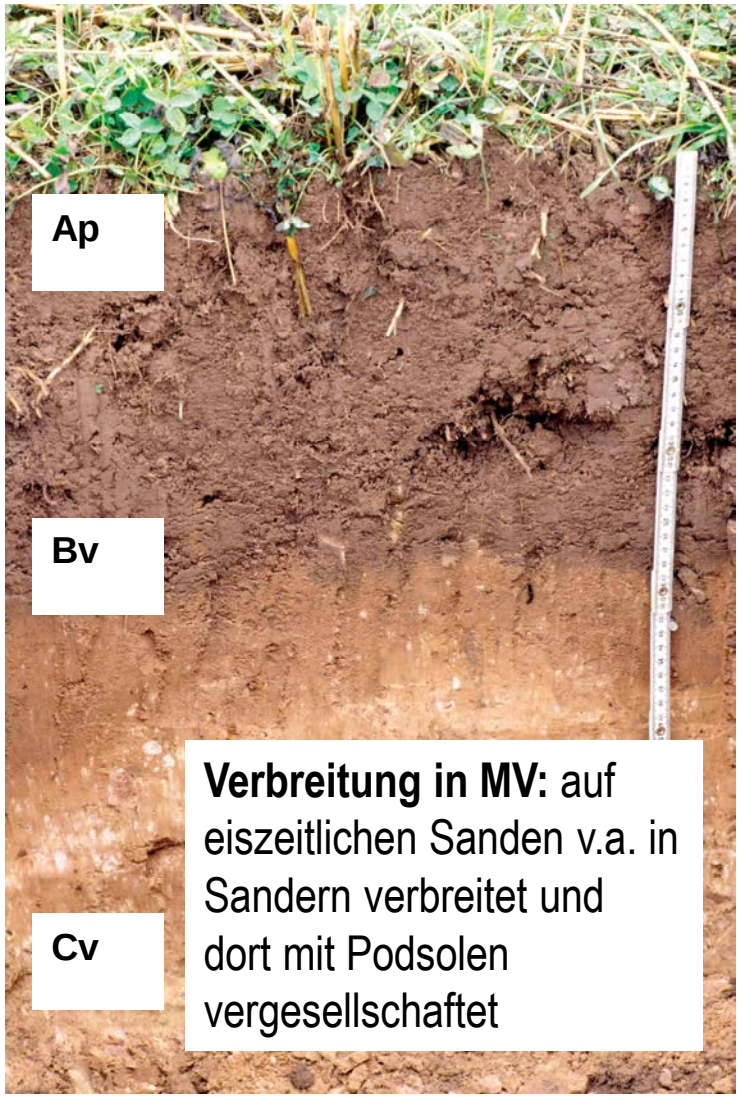
Braunerde (Ah(p)/Bv/C)

Entwicklung: vorwiegend aus Quarz- und Silikatgesteinen unter gemäßigten Klimabedingungen

Bodenbildende und profilprägende Prozesse:

Verbraunung: Freisetzung von Eisen bei der Verwitterung von Mineralen,
Anlagerung Eisenoxide an Bodenpartikel führt zu typischer Braunfärbung

Verlehmung: (1) Verwitterung von silikatischem Ausgangsmaterial, (2) Neubildung von Tonmineralen, (3) Änderung des Korngrößenspektrums von grobkörnig-sandig zu lehmig



Verbreitung in MV: auf eiszeitlichen Sanden v.a. in Sandern verbreitet und dort mit Podsolen vergesellschaftet

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Lessivés: Parabraunerde (Ah/Al/Bt/(Bv)/C) Fahlerde (Ah/Ael/Bt/C)

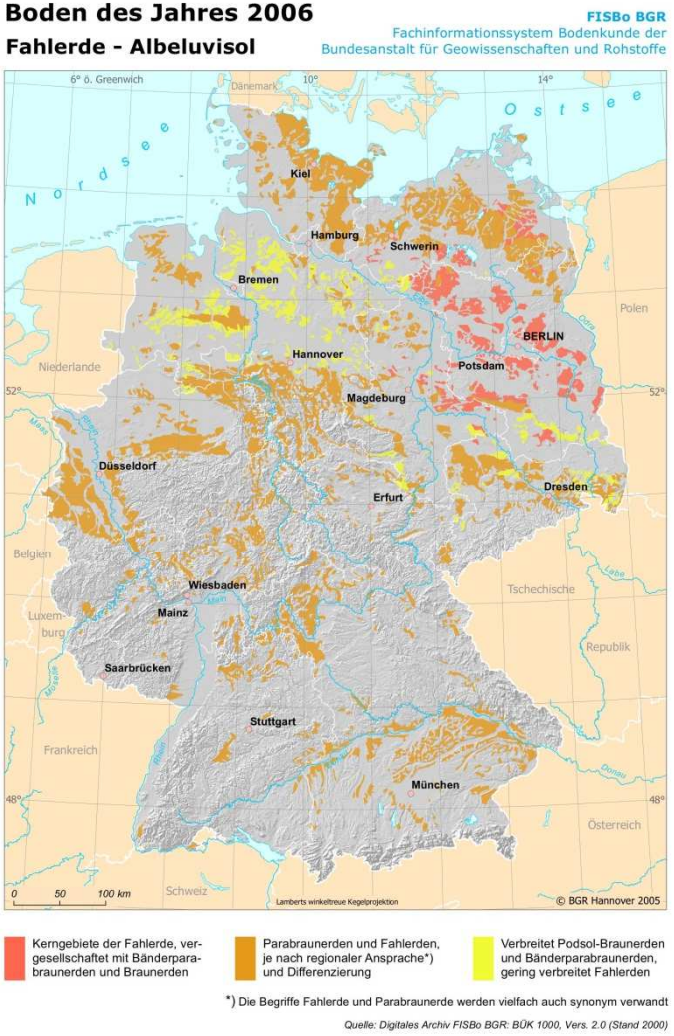
Unterscheidung nach Tongehaltsdifferenzen abhängig v. % Ton-Schluff

Tonverlagerung = **Lessivierung**

Tonverarmung (Al) und Ausbleichung (Ael)

Teilprozesse: (1) Dispergierung, (2) Transport, (3) Ablagerung d. Tonteilchen

Voraussetzungen: (1) weitgehende Entsalzung und Entkalkung, hoher Anteil quellfähiger Tonminerale (2) schnelles Sickerwasser, Grob- und Mittelporen, Wechselfeuchte (Schrumpfrisse), (3) Ablagerung wenn einer o. mehrere Faktoren nicht mehr wirksam



Universität Rostock Traditio et Innovatio

Podsole

Klassische Podsolierungstheorie:

3 Teilprozesse:

(1) Mobilisierung
(2) Transport: niedermolekulare organische Verbindungen (aus unvollständiger Abbau) bilden mit Al und Fe Komplexe
(3) Fällung

Podsolaufschluß Ostseeküste

Torfbrücke-Gelbensande

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Podsole

Beispiel:
Profil - Darß (unter Fichte) auf reinem S (Ss), bodenchemische Parameter

Hori-zont	Tiefe	pH $CaCl_2$	C_{org}	TOC %	Al_t	Fe_t	Fe_d/Fe_t	$^1C_P/Fe_P$	Al_o g/kg	Fe_o g/kg	P_o mg/kg	DPS %
Ah	0..15	2,4	9,3	2,9	1,6	1,3	0,83	-	0,36	0,17	23	9
Ae	15..27	2,8	2,4	1,9	0,4	0	-	-	0,27	0	10	7
Bh	27..41	3,1	5,4	3,8	5,1	0,7	0,29	44	4,5	0	121	5
Bhs	41..110	3,7	0,8	3,2	3,9	1,6	0,38	16	2,4	0,11	71	5
lCv	>110	4,1	0,3	4,6	3,5	2,5	0,42	-	1,5	0,11	77	8

C_{org} in m-%
TOC % = % Heißwasserextrahierbarer C_{org} an Gesamt C_{org}
Al_t und Fe_t … Gesamtgehalte an Aluminium und Eisen in g kg^{-1}
Fe_d/Fe_t = Anteil pedogenes Fe an gesamt Fe
^{1}Pyrophosphat-extrahierbarer C und Fe (C_P/Fe_P: >10 = Bh; <3 = Bs; 3..10 = Bhs o. Bsh
Alo, Feo,Po = oxalatextrahierbare = schlecht kristalline pedogene Oxide in: pro kg Boden
DPS% = Phosphorsättigungsgrad pedogener Al und Fe (Oxalatextrakt) (Wald: 5..15, Acker 15..30)

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Podsolierung: Vegetationseinfluss

Ah

Ae

Bh

Bhs

lCv

Podsol unter Fichte auf dem Darß

(Analysendaten siehe vorherige Folie)

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Besonderheit: Tschernosem in MV

(Ap/Axh/elC) >4 dm

Voraussetzungen und bodenbildende Prozesse:

- kalkhaltigen, lockeres Ausgangsmaterial: Löss
- Klima: kontinental mit kurzem, feuchtem Frühjahr & heißem, trockenem Sommer, kalte Winter
- Steppenvegetation
- Mullhumus-Bildung, Krümelgefüge durch eingeschränkten Streuabbau (aus Vegetation) im trockenen Sommer bzw. kalten Winter
- starke Bioturbation (kalte Winter), Wühltätigkeit von Kleinsäugern („Krotowinen“), Einmischung humosen Materials aus Axh in Unterboden bzw. Unterbodenmaterial in Axh
- Fruchtbarste Böden, aber oft Bewässerung nötig (durch kontinentales Klima)

Voraussetzungen in MV nicht gegeben – trotzdem Tschernosem vereinzelt vorhanden

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Terrestrische anthropogene Böden: Kolluvisol

Kolluvisol Ah/M/II ... Ah + M > 4 dm, regelhaft & typisch in Ackerflächen weit verbreitet

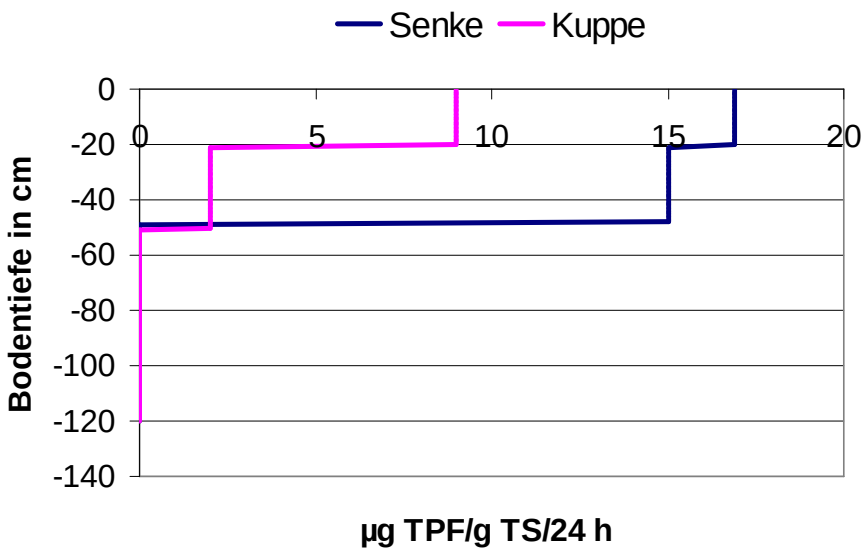
Wassererosion als wichtige Ursache der Kolluviation

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Differenzierung der bodenbiologischen Aktivität

Seit 1999 pfluglose Bearbeitung an stark erosionsgefährdetem Standort

Pararendzina (Kuppen)



Infolge pflugloser Bearbeitung: Tiefgründige biologische Aktivität auch in Kuppenlage (gekoppelt mit hoher Regenwurmaktivität), allerdings deutlich geringer als in der Senkenposition (Kolluvium)

Universität Rostock Traditio et Innovatio

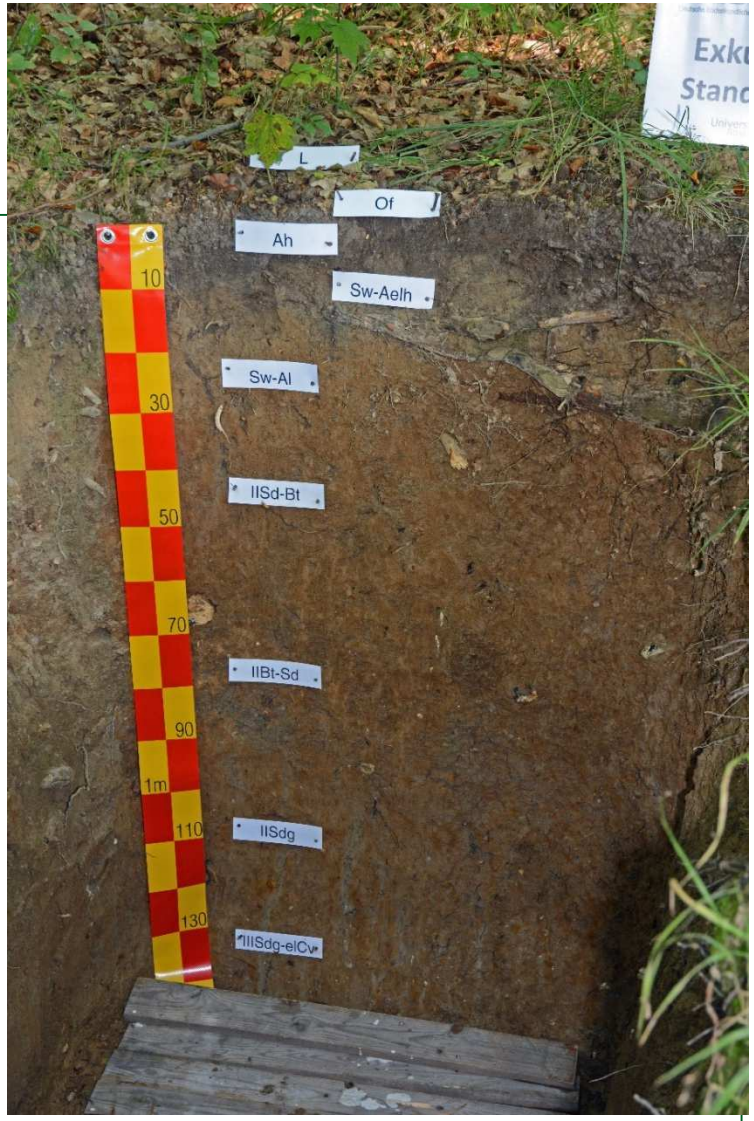
Stauwasserböden

Wechselfeuchte Böden, Redoximorphose durch gestautes Niederschlagswasser; dadurch Marmorierung, d.h. Rostflecken und benachbarte Bleichzonen sowie schwarze Mn-Konkretionen

Pseudogley Ah/Sw/Sd/C

Haftpseudogley Ah/Sg/C

Regelhaft weit verbreitet in der Grund- und Endmoräne, vergesellschaftet mit Para-braun- und Fahlerden, drainiert für Ackernutzung, gehören zu den besseren Ackerböden, **verdichtungsgefährdet!**



Fahlerde-Pseudogley unter Buchenmischwald, Endmoräne bei Züsow

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Semiterrestrische Böden (Auen, Gleye):

Auen:

Böden der Flußtäler, kaum redoximorphe Merkmale
MV vor allem im Elbetal und einige kleinere Flussniederungen; ansonsten meist Moore in die Flußniederungen

Gleye: Entstehung unter Einfluß O_2-armen Grundwassers

(Ah/Go/Gr): anhydromorphe Horizonte < 4 dm; **Go** mit >10 % Rostflecken, **Gr** stets mit Reduktionsfarben (grau, graublau, graugrün) und bis zu 5 % Rostflecken auf Wurzelbahnen

Kolluvisol-Gley Pölchow (Subtypen regelhaft vorhanden in Senkenbereichen von Äckern)

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Moore

Natürliche Moore
Böden aus Torfen (>30 % OS; > 30 cm) und Organomudden (bei < 20 cm mächtig: Moorgley)

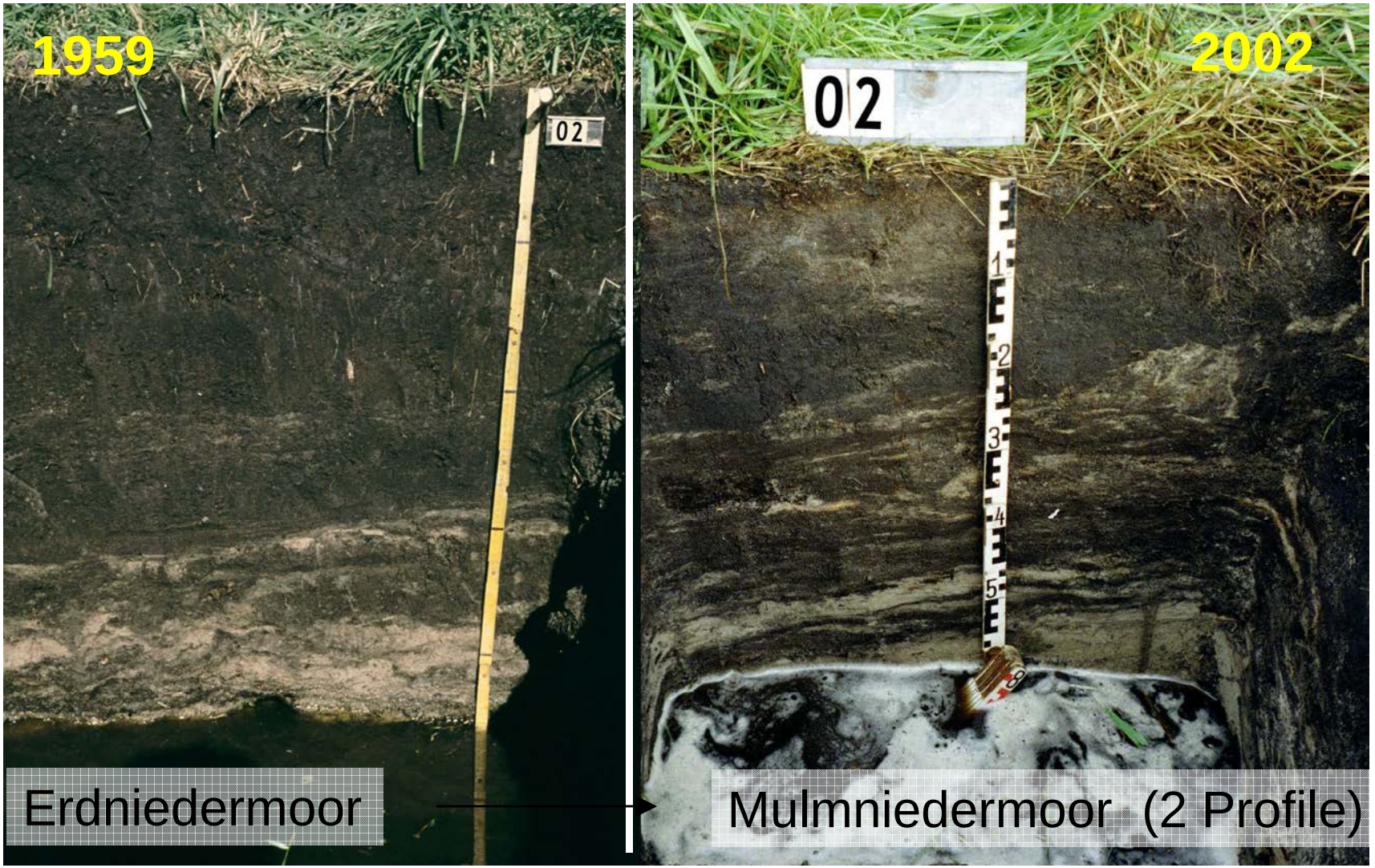
Klassifikation nach *Profilaufbau/Veränderungen* in Natürliche Moore // Kultivierte Moore, weiter nach ***Bildung*** (Nieder- // Hochmoor) bzw. ***Art der Kulturmaßnahmen***

In MV hauptsächlich Natürliche Moore (besitzen noch ursprüngliches Profil), deren Wasser-, Gefüge-, Nährstoffdynamik ist meist durch Entwässerung/Nutzung verändert.

Torfwachstum bei aktiven (noch wachsenden) Mooren etwa 1 mm pro Jahr

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Moordegradierung Lewitz



Universität Rostock Traditio et Innovatio

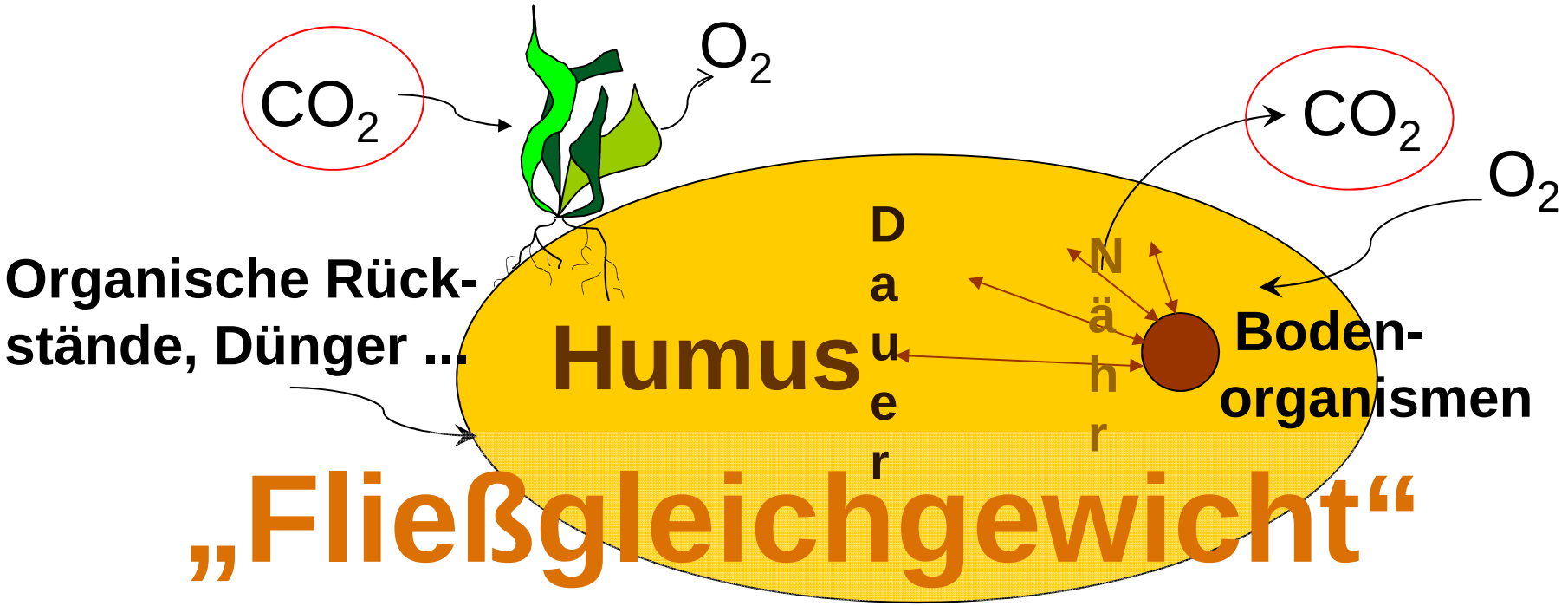
4. Gefährdungen der Bodenpotenziale und Schlußfolgerungen für Bodenschutz & Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit

- Versiegelung/Überprägung/Bodenverlust
- Erosion, Humusschwund & Verlust an Biodiversität
- Organische und anorganische Kontaminationen

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Die organische Bodensubstanz: Humus & Bodenorganismen

Bildung & Umsetzung

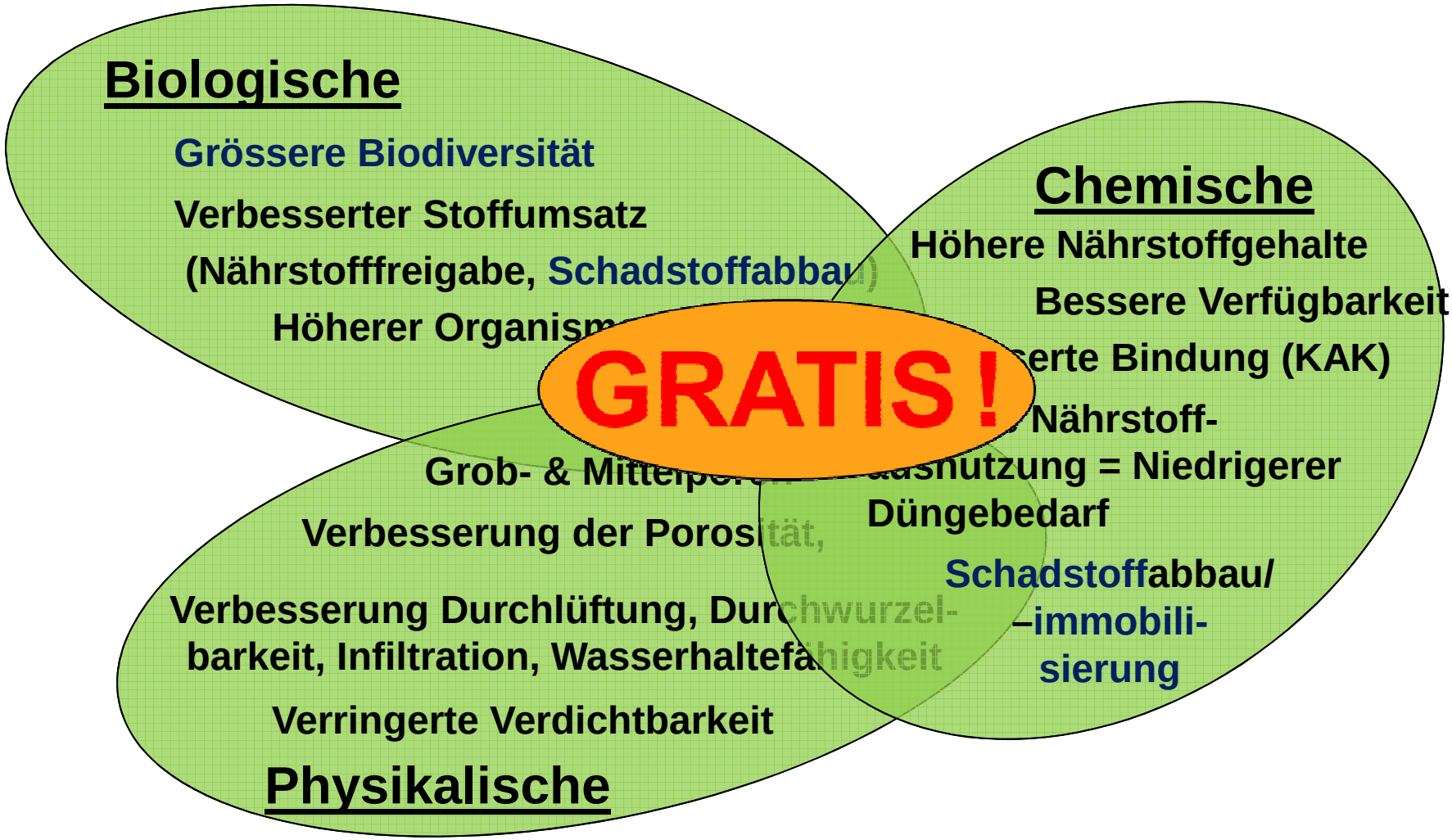


„Fließgleichgewicht“

Bodenart, -feuchte, Menge & Qualität der Ausgangsmaterialien, Zersetzung & Mineralisierung („Bodenatmung“ = f [Temperatur, Feuchte, Organismen-besatz, Durchlüftung], physikalische/chemische Stabilisierung ….

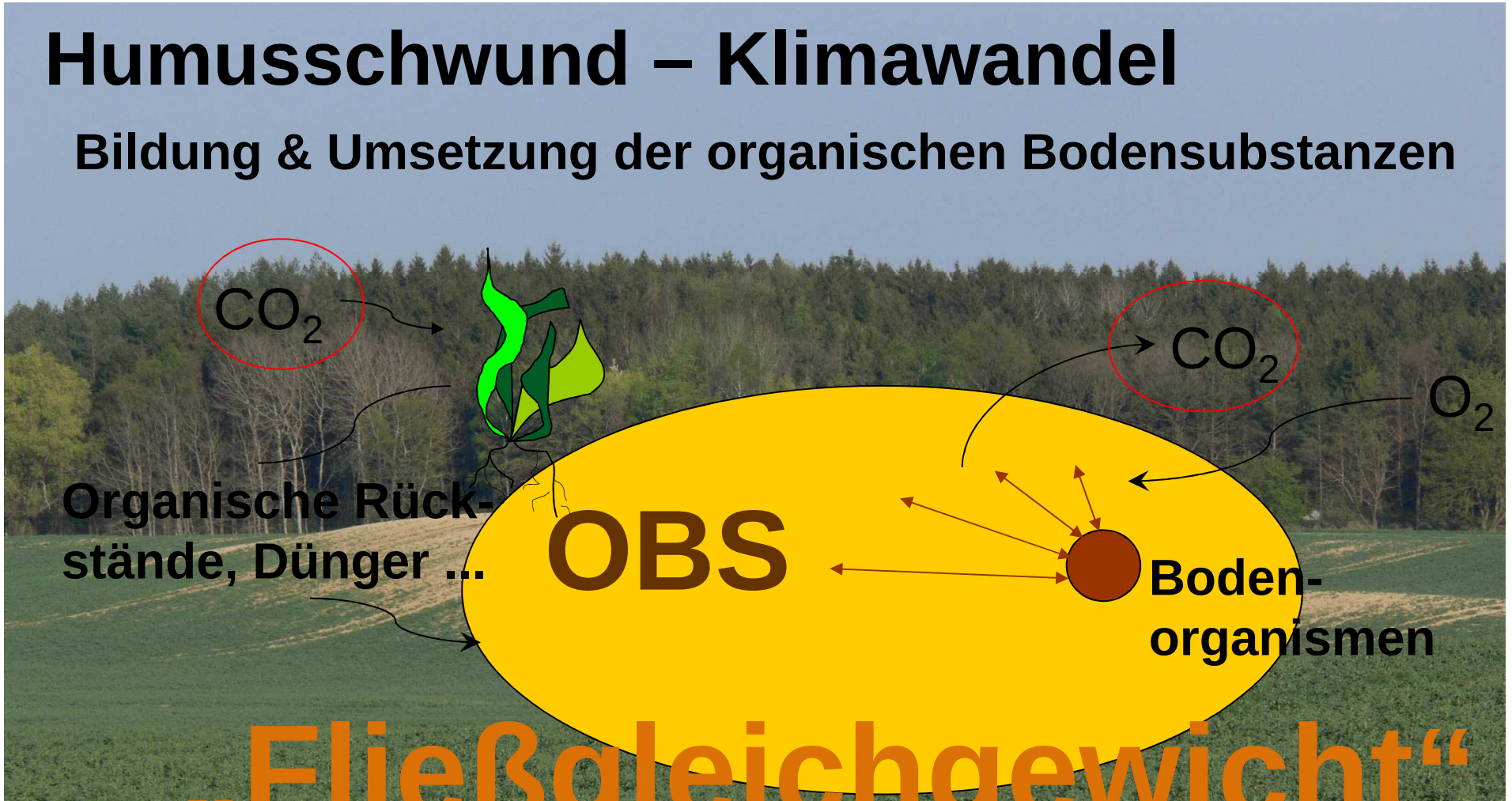
Universität Rostock Traditio et Innovatio

Wirkung des Humus auf die Bodenfruchtbarkeit



Humusschwund – Klimawandel

Bildung & Umsetzung der organischen Bodensubstanzen



Menge & Qualität der Ausgangsmaterialien, Zersetzung & Mineralisierung („**Bodenatmung“)**, selektive Anreicherung, physikalische/ chemische Stabilisierung

Veränderungen des Humuszustandes

… durch Umverteilung in der Fläche: Erosion → Transport → Ablagerung

Winderosion verlagert humusreiches Feinmaterial und humusfreien Sand unterschiedlich weit

© Foto Dr. J. Kruse

© Foto Dr. J. Kruse

Erhöhte Erosionsanfälligkeit bereits Resultat der Humusverarmung?

Veränderungen des Humuszustandes

… durch Umverteilung in der Fläche: Erosion → Transport → Ablagerung

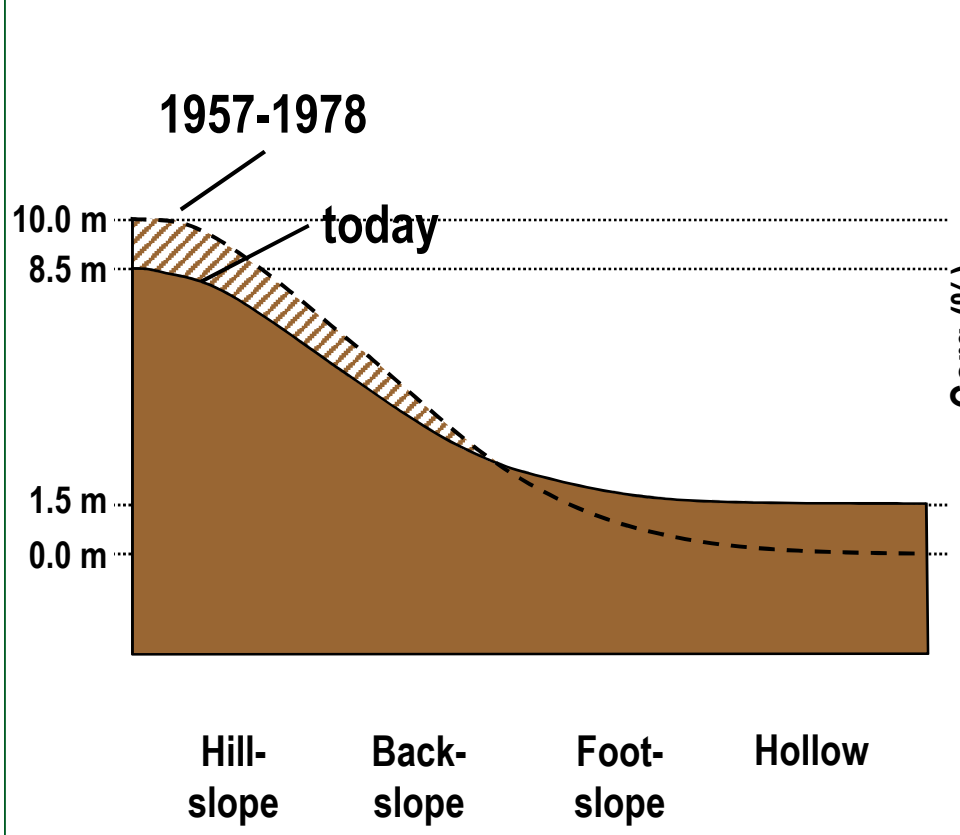
Extreme Wassererosion Ende Mai 2013

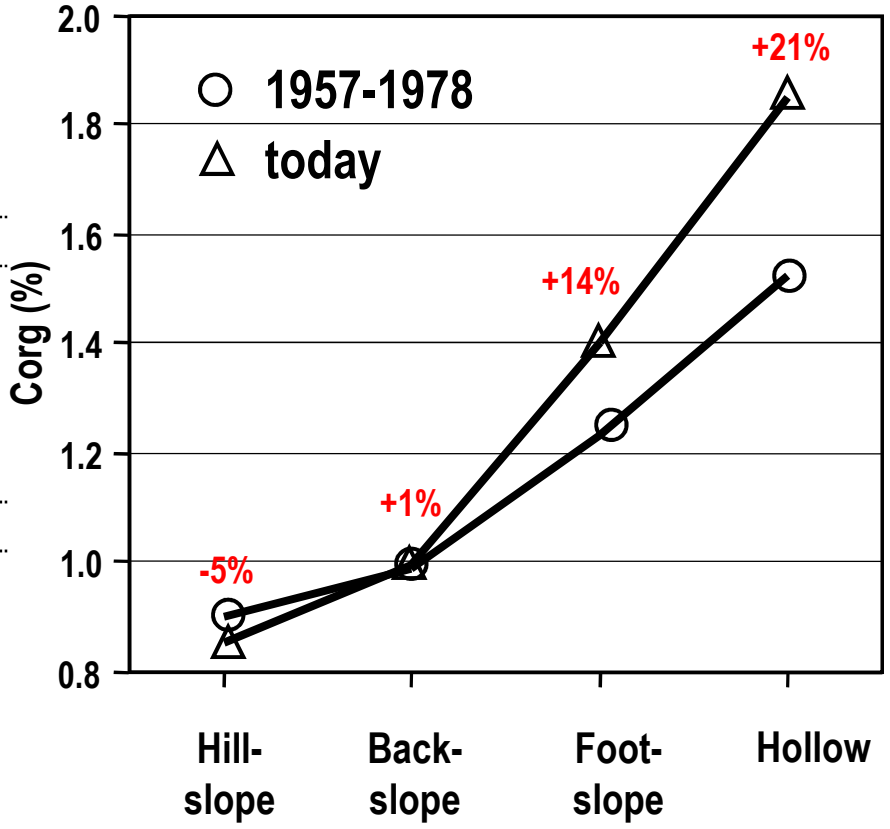
© Foto Prof. P. Leinweber

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Veränderungen des Humuszustandes

Modell-Standort im Landkreis Rostock: Auswirkung landwirtschaftlicher Nutzung von 1957-1978 bis zur Gegenwart





Universität Rostock Traditio et Innovatio

Schlußfolgerungen: Bodenfruchtbarkeit und ihre Erhaltung

- **Die Böden in MV sind - wie auch andernorts - vielfältigen Gefährdungen und Belastungen ausgesetzt.**
- **Wichtigste Maßnahmen zum Bodenschutz sind Abwehr der Versiegelung & Entsiegelung, Verminderung der Erosion durch angepaßten Anbau (z.B. weniger Mais, mehr Dauerkulturen), Vermeidung von Kontaminationen (z.B. Cd und U in P-Düngern).**
- **Allseits positive Wirkungen des Humus auf Bodenfruchtbarkeit (ökologische Bodenfunktionen) und Biodiversität der Boden-lebewesen erfordern Maßnahmen zum Humuserhalt bzw. –mehrung, extensivere Landnutzung erhöht Biodiversität und beeinflußt Humusqualität.**
- **Verständnis der herausragenden Rolle fruchtbarer Böden als wichtige Lebensgrundlage muss in der Bevölkerung verbreitet werden.**

Universität Rostock Traditio et Innovatio

Danke!

Die präsentierten Bodenprofile wurden mit Einverständnis der nutzenden Land- und Forstwirte angelegt.

Hierbei wurde teilweise freiwillige Hilfe und unentgeldliche Arbeit geleistet.

Die bodenchemischen Analysen der landwirtschaftlichen Standorte wurden finanziell unterstützt im Rahmen des BMBF-Projektes InnoSoilPhos.

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

InnoSoilPhos