



Doctoral Thesis

Aewaldböden des schweizerischen Mittellandes

Author(s):

Müller, Max

Publication Date:

1958

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000091235> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Aewaldböden des schweizerischen Mittellandes

Von der
Eidgenössischen Technischen Hochschule
in Zürich

zur Erlangung der Würde
eines Doktors der technischen Wissenschaften
genehmigte

Promotionsarbeit

vorgelegt von

MAX MÜLLER

Deutscher Staatsangehöriger

Referent: Herr Prof. Dr. H. Deuel

Korreferent: Herr P.-D. Dr. F. Richard

1958

6 Zusammenfassung

Die Aueböden liegen im Bereiche der Aue, d. h. dem im Überschwemmungsgebiet der Flüsse liegenden Talboden. Die Aueböden werden periodisch vom Fluß überschwemmt. Sie sind dauernd vom Grundwasser beeinflusst.

Profile von Auewaldböden des schweizerischen Mittellandes wurden beschrieben. Die untersuchten Auewaldböden liegen an Flußabschnitten mit Mittellaufcharakter. Die Körnung, der organische Kohlenstoff-, der Stickstoff- und Karbonatgehalt, das pH, die Austauschkapazität und die Austauschgarntur wurden bestimmt; das Gefüge wurde mit Dünnschliffen, die Tonfraktion wurde mit Röntgenstrahlen und durch Differentialthermoanalyse untersucht.

Alle untersuchten Auewaldböden sind geschichtet; die Schichten unterscheiden sich durch Körnung und Farbe. Die Feinerde aller untersuchten Böden ist reich an Karbonaten (14–42 % CaCO_3). Die Tonfraktion aller untersuchten Proben ist sehr ähnlich zusammengesetzt; sie enthält Montmorillonit, Illit bzw. Glimmer, Chlorit, Quarz, Kalzit und z. T. etwas Kaolinit.

Die Böden der verschiedenen Auewaldgesellschaften weisen charakteristische Unterschiede auf.

Die Böden des *Salicetum albo-fragilis* liegen am wenigsten hoch über dem Fluß; sie werden am häufigsten und stärksten überschwemmt. Der Humushorizont ([A]-Horizont) ist sehr wenig entwickelt (org. C bis 2 %, N bis 0,17 %, Austauschkapazität bis etwa 13 mÄq.). Der Humushorizont weist ein Primitivgefüge bis wenig entwickeltes Schwammgefüge auf.

Die Böden des *Equiseto-Alnetum* liegen etwas höher. Der Humushorizont (A-Horizont) ist etwas stärker entwickelt (org. C bis 2,5 %, N bis 0,2 %, Austauschkapazität bis etwa 16 mÄq.). Der Humushorizont weist ein mäßig entwickeltes Schwammgefüge auf.

Die Böden des *Fraxino-Ulmetum* liegen am höchsten. Der Humushorizont (A-Horizont) ist am stärksten entwickelt (org. C bis 5,4 %, N bis 0,44 %, Austauschkapazität bis etwa 33 mÄq.). Der Humushorizont weist ein gut entwickeltes Schwammgefüge auf. Schicht- und Horizontgrenzen werden allmählich vermischt.

In den untersuchten Böden sind die Minerale außer den Karbonaten am Ort chemisch kaum verwittert; die *Fraxino-Ulmetum*-Böden sind im Oberboden etwas entkarbonatet. Die Streue wird rasch abgebaut und mit dem mineralischen Material vermischt. Das C/N-Verhältnis in den Oberböden beträgt meist etwa 14; mit zunehmender Bodentiefe schwankt das C/N-Verhältnis in Aueböden unter einem *Salicetum albo-fragilis* und *Equiseto-Alnetum* von Schicht zu Schicht unregelmäßig; in Aueböden unter einem *Fraxino-Ulmetum* und *Pruno-Fraxinetum* wird das C/N-Verhältnis mit zunehmender Bodentiefe kleiner.

In den untersuchten Profilen gibt es zahlreiche rostrote bis braune Flecken, Röhren und horizontale Bänder. Sie enthalten mehr Eisen als die Umgebung.

Die *Salicetum-albo-fragilis*-Profile, *Equiseto-Alnetum*- bzw. *Fraxino-Ulmetum*-Profile ähneln der Rambla, Borowina bzw. braunen Vega nach Kubiěna (1953).

Résumé — Riassunto — Summary

Sols riverains du Plateau suisse

Nous entendons par sols riverains (*Aueböden*) ceux qui sont situés dans le domaine d'inondation des fleuves. Ils sont toujours influencés par les eaux souterraines.

La présente étude décrit quelques sols de forêts riveraines du Plateau suisse. Les sols analysés appartiennent à la partie moyenne du cours des fleuves. On en a déterminé la texture, la teneur en carbone organique, en azote et en carbonate, le pH, la capacité d'échange et les ions échangeables. La structure a été analysée au moyen de coupes minces, l'argile, à l'aide des rayons X et par analyse thermo-différentielle.

Tous les sols riverains sont stratifiés; les couches se distinguent par leur texture et leur couleur. La terre fine est riche en carbonates (14–42 %). La composition de la fraction argileuse est semblable chez tous les échantillons analysés; ils contiennent de la montmorillonite, de l'illite respectivement du mica, du chlorite, du quartz, du calcite et un peu de caolinite.

Les sols de diverses associations de forêts riveraines montrent des différences caractéristiques.

Les sols du *Salicetum albo-fragilis* sont situés à un niveau peu élevé au dessus du fleuve et sont inondés le plus souvent et le plus fortement. L'horizon humifère (horizon [A]) est très peu développé (C organique jusqu'à 2 %, N jusqu'à 0,17 %, capacité d'échange jusqu'à 13 milliéquivalents), sa structure est primitive à faiblement spongieuse.

Les sols de l'*Equiseto-Alnetum* sont placés un peu plus haut par rapport au fleuve. L'horizon humifère (horizon A) est un peu plus développé (C organique jusqu'à 2,5 %, N jusqu'à 0,2 %, capacité d'échange jusqu'à 16 milliéquivalents), il montre une structure spongieuse moyennement développée.

Les sols du *Fraxino-Ulmetum* sont les plus élevés par rapport au fleuve. L'horizon humifère (horizon A) est le plus évolué (C organique jusqu'à 5,4 %, N jusqu'à 0,44 %, capacité d'échange jusqu'à 33 milliéquivalents). Il montre une structure spongieuse bien développée. Les limites d'horizons et de couches s'estompent peu à peu.

Les minéraux des sols analysés sont chimiquement peu altérés, à l'exception des carbonates; les sols du *Fraxino-Ulmetum* sont quelque peu décarbonatés dans l'horizon superficiel. La litière est rapidement décomposée et mélangée avec le matériel minéral. Dans la partie supérieure du profil, le rapport C/N approche le plus souvent 14; dans les sols du *Salicetum albo-fragilis* et de l'*Equiseto-Alnetum*, le rapport C/N varie irrégulièrement de couche à couche; dans les sols du *Fraxino-Ulmetum* et du *Pruno-Fraxinetum*, le rapport C/N diminue avec la profondeur du sol.

Dans les profils étudiés, on trouve de nombreuses taches, tuyaux et bandes rouillés. Ils contiennent davantage de fer que les zones avoisinantes.

Les profils du *Salicetum albo-fragilis*, de l'*Equiseto-Alnetum* et du *Fraxino-Ulmetum* ressemblent, dans l'ordre, à la Rambla, à la Borowina et à la Vega brune, d'après la nomenclature de Kubiëna.

Trad.: E. Badoux

I terreni delle foreste goleniche dell'Altipiano svizzero

Per golene si intendono i terreni del fondo valle invasi dalle acque del fiume in tempo di piena. Il substrato dei terreni golenichi è dato da materiale alluvionale. Ma la loro principale caratteristica pedologica è l'invasione periodica dell'acqua fluviale. Eccezione fatta per i periodi di piena, le golene non soffrono di eccesso idrico. Il sottosuolo è costantemente bagnato dall'acqua profonda, la quale può anche salire fino alla superficie.

Profili dei terreni delle foreste goleniche dell'Altipiano svizzero sono stati descritti; costituzione meccanica, contenuto di carbonio organico, di azoto e di carbonato, pH, capacità di scambio di ioni, ioni scambiabili sono stati determinati; lo stato di aggregazione è stato studiato con sezioni sottili, la frazione argillosa con i raggi Röntgen e con la termanalisi differenziale.

Tutti i terreni presi in esame sono stratificati; gli strati si differenziano per costituzione meccanica e colore. La terra fina di tutti questi terreni è ricca di carbonato (14 fino 42 %). Tutte le frazioni argillose hanno una composizione simile; contengono montmorillonite, illite rispettivamente mica, chlorite, quarzo, calcite e talora anche caolinite.

I terreni golenichi si differenziano in modo caratteristico, secondo l'associazione forestale che essi ospitano.

I terreni del Salicetum albo-fragilis, che rispetto al fiume sono i meno sopraelevati, sono anche i più soggetti alle massime invasioni d'acqua fluviale. L'orizzonte umifero è poco sviluppato (C organico fino a 2 %, N fino a 0,17 %, capacità di scambio di ioni circa 13 millequivalenti). Lo stato di aggregazione dell'orizzonte umifero è primitivo.

I terreni dell'Equiseto-Alnetum sono già più sopraelevati. Anche l'orizzonte umifero è un po' più sviluppato (C organico fino a 2,5 %, N fino a 0,2 %, capacità di scambio di ioni 16 millequivalenti). Caratterizza l'orizzonte umifero uno stato di aggregazione spugnoso, poco sviluppato.

I terreni del Fraxino-Ulmetum sono i più sopraelevati. L'orizzonte umifero è il più sviluppato (C organico fino a 5,4 %, N fino a 0,44 %, capacità di scambio di ioni circa 33 millequivalenti). L'orizzonte umifero ha uno stato di aggregazione spugnoso, ben sviluppato. I confini degli strati e degli orizzonti si mescolano a poco a poco.

Nei terreni esaminati risulta che i minerali, a prescindere dai carbonati, non abbiano praticamente subito un'alterazione chimica; negli strati superiori dei terreni del Fraxino-Ulmetum si può osservare una certa lisciviazione dei carbonati.

Il fogliame si decompone rapidamente e va a incorporarsi nel materiale minerale. Negli strati superiori il rapporto C/N in generale è di circa 14.

Nei profili esaminati si osservano macchie, gallerie e striature orizzontali di color ruggine-bruno. Esse racchiudono carbonio organico e contengono ferro in maggior quantità che non il terreno adiacente.

I profili del Salicetum albo-fragilis, dell'Equiseto-Alnetum, del Fraxino-Ulmetum ricordano Rambla, Borowina, rispettivamente Vega bruna, secondo il Kubiena.

Trad.: A. Dell'Ambrogio

River flood plain soils of the Swiss Plateau

River flood plain soils (*Aueböden*) are periodically flooded by the river and continuously influenced by the ground water.

Profiles of the river flood plain soils have been studied in some forests of the Swiss Plateau. They are all situated in the middle section of the river course. The study includes determination of particle size distribution, organic carbon, nitrogen, carbonates, pH, exchange capacity and exchangeable ions. The soil structure was studied by thin sections and the clay fraction by X-ray and differential thermal analysis.

All the soils which were analysed are stratified. The layers are differentiated by particle size distribution and colour. The fine earth of all the soils has a high content of carbonates (14–42%). The clay fraction of all the soils has approximately the same composition. It contains montmorillonite, illite or mica, chlorite, quartz, calcite and sometimes a small amount of kaolinite.

The soils of the different forest associations of this area show characteristic differences.

The soils of the *Salicetum albo-fragilis* have the least elevation above the river. They are the most frequently and intensively flooded. The (A)-horizon is weakly developed (org. C up to 2%, N up to 0.17%, exchange capacity about 13 meq.). The structure of this horizon is primitive to weak spongy.

The soils of the *Equiseto-Alnetum* are situated at a somewhat higher level. The A-horizon is more developed (org. C up to 2.5%, N up to 0.20%, exchange capacity about 16 meq.). It shows a moderately spongy structure.

The soils of the *Fraxino-Ulmetum* are situated at the relatively highest level above the river. The A-horizon is most developed (org. C up to 5.4%, N up to 0.44%, exchange capacity about 33 meq.). It shows a strong spongy structure. The boundaries of layers and horizons are disappearing.

The minerals are only slightly weathered in situ. The top soil of *Fraxino-Ulmetum* profiles has lost some carbonates by leaching. The litter is rapidly decomposed and mixed with the inorganic material of the soil. The C/N-ratio in the top soil is about 14. In the soils of the *Salicetum albo-fragilis* and *Equiseto-Alnetum* the C/N-ratio fluctuates from layer to layer. In the soils under a *Fraxino-Ulmetum* and *Pruno-Fraxinetum* the C/N-ratio decreases with depth.

The investigated profiles have numerous rusty to brown spots, channels and bands. These contain more iron than the surrounding soil.

The soils of the *Salicetum albo-fragilis*, *Equiseto-Alnetum* and *Fraxino-Ulmetum* resemble the *Rambla*, *Borowina* and *Braune Vega* respectively of *Kubiëna*.

Trad.: N. C. Mehta