Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 134 (1983)

Heft: 10

Artikel: Rendzina als Waldstandort

Autor: Buchter, Bernhard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767256

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Rendzina als Waldstandort

Von *Bernhard Buchter* Oxf.: 114.446.1:114.465
(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung, Fachbereich Bodenphysik, ETH Zürich)

1. Was ist eine Rendzina?

Die Rendzina ist ein skelettreicher Rohboden. Sie besteht aus dem hu-
ıushaltigen Mineralerdehorizont (A-Horizont) und dem Muttergestein (C-
Iorizont). Der Mineralerdeverwitterungshorizont (B-Horizont), der bei-
pielsweise für eine Braunerde typisch ist, fehlt. Die Rendzina entsteht auf
Kalken und Dolomiten und zudem auch auf karbonatreichen Mergeln, Ton-
chiefern und sandigen Kalken. Der Name stammt von einem heute nicht
ıehr gebräuchlichen polnischen Wort ab und bezeichnet das Kratzen der
teine an der Pflugschare. Rendzina-Böden sind in der Schweiz häufig. Sie
ommen grossflächig vor im Jura, in den Voralpen, in den westlichen Zen-
ralalpen und im Wallis und kleinflächig auch in den Alpen selbst und in den
essiner Kalkalpen. Zu finden sind sie hauptsächlich an Hängen und auf
Kuppen.

Die Rendzina entsteht durch physikalische und chemische Verwitterung
es Muttergesteins. Der Kalk wird gelöst und in die Tiefe ausgewaschen.
)er Lösungsrückstand (überwiegend Ton, eventuell auch Quarz und Eisen)
ıildet zusammen mit dem organischen Eintrag durch die Pflanzen den hu-
ıushaltigen Mineralerdehorizont (A_h-Horizont). Je tonreicher das Mutter-
estein ist, desto schneller bildet sich der Humushorizont. Die Rendzina ent-
ıält profilumfassend Steine, da (noch) nicht alle aufgelöst sind und am Hang
mmer wieder Steine dazurollen und auf der Oberfläche liegen bleiben.
)urch den profilumfassenden Kalkgehalt reagiert die Rendzina alkalisch
pH 7–8). Der Gehalt an Kalk ist an der Oberfläche auf das Bodenskelett
onzentriert, da sich die Feinerde rasch entkarbonatet. Der Humushorizont
A_h-Horizont) ist verglichen mit anderen Bodentypen mächtig. Wegen des
ıohen Calciumgehaltes bilden sich stabile Krümel mit einer hohen reellen
)ichte. Unter günstigen Klimabedingungen entwickelt sich eine rege Boden-
auna. Die Kationenaustauschkapazität wird durch den Humus- und Tonge-
ıalt bestimmt. Sie ist vollständig durch Calcium- und Magnesiumionen abge-

sättigt. Sofern Rendzina-Böden nicht tiefgründig sind, was bei harter Kalkunterlage, Tonarmut des Muttergesteins und an steilen Hängen eher der Fall ist, neigen sie besonders an Südhängen zur Austrocknung. Landwirtschaftlich sind Rendzinen wegen des hohen Skelettgehaltes schlecht nutzbar. Zudem wird der Humushorizont abgebaut. Früher wurden Rendzinen häufig als Schafweiden genutzt und auch terrassiert, besonders in Weinbaugebieten.

2. Ziel und Methoden des Projektes Rendzina

Der Fachbereich Bodenphysik des Institutes für Wald- und Holzforschung an der ETH Zürich untersucht im Rahmen des Projektes Lokalform bereits seit geraumer Zeit zwei Rendzina-Böden. Die Ergebnisse sind in Band 3 der «Physikalischen Eigenschaften von Böden der Schweiz» (*F. Richard* und *P. Lüscher*, 1983) dargestellt. Im Projekt Rendzina, das während dreier Jahre vom Nationalfonds unterstützt wurde, wird der eine der beiden Standorte, derjenige im Schitterwald (Nordseite des Weissensteins, Gemeinde Gänsbrunnen SO, 1000 m ü. M.), genauer untersucht. Ziel des Projektes Rendzina ist, den Einfluss des Skelettes auf den Wasserhaushalt eines Waldbodens zu untersuchen.

Wasser kann verständlicherweise nur in der Feinerde fliessen und gespeichert werden. Durch den hohen Skelettanteil wird der Fliessquerschnitt verkleinert, aber auch die Wasserspeicherfähigkeit wird vermindert. Das Wasser wird in den Bodenporen unter anderem durch Kapillarkräfte gebunden. Je trockener ein Boden wird, desto stärker werden diese Bindungskräfte. Damit wird das Bodenwasser schlechter verfügbar. Die Kraft, mit der das Wasser gebunden wird, wird häufig Saugspannung genannt. Gemessen wird die Saugspannung und damit die Verfügbarkeit des Bodenwassers für die Pflanze mit Unterdruckmanometern, sogenannten Tensiometern. Aus technischen Gründen sind Wasserhaushaltsmessungen mit Tensiometern in steinigen Böden äusserst selten.

Das Skelett spielt, wie bereits gesagt, eine grosse Rolle auf die Wasserbewegung. Daher wird im Projekt Rendzina auch der Skelettgehalt und die Verteilung genauer untersucht. Der Boden wurde mit einer neu entwickelten Methode gehärtet und anschliessend in Blöcke zerschnitten. An den Schnittflächen (rund 35 x 160 cm) konnte dann der Gehalt und die Verteilung des Skelettes bestimmt werden.

3. Schitterwald als Beispiel einer Rendzina

Der Schitterwald, der Hauptversuchsort des Projektes Rendzina, liegt auf der Nordseite des Weissensteins. Wegen des feuchten und eher kühlen

Klimas ist der Streuabbau ein wenig gehemmt. Ausserdem sammelt sich Laubstreu hinter Steinen und Baumstrünken an. Es handelt sich daher beim Boden um eine Mull-Rendzina (ungehemmter Streuabbau). Dennoch darf die biologische Aktivität, die durch die neutrale Bodenreaktion begünstigt wird, als gut bezeichnet werden. Zuoberst liegt der Streu-Horizont (L-Horizont, bis 5 cm dick), anschliessend der humushaltige Mineralerdehorizont (A_h-Horizont, rund 30 cm mächtig) und darunter folgend der Übergang (A_hC-Horizont) zum Muttergestein (C-Horizont), das in rund 80 cm Tiefe beginnt.

Der Skelettgehalt des Bodens beträgt in den ersten 80 cm 40 bis 50 $\%_v$, darunter 50 bis 60 $\%_v$. Das Skelett (Malmkalk aus der Jura-Zeit) enthält nur 0,6 % Ton. Somit müsste für die Bildung von einem Zentimeter Feinerde über 1 m Kalkgestein aufgelöst werden. Der grosse Feinerdeanteil ist aber nicht eine Folge der Verwitterung seit der letzten Eiszeit, sondern während Jahrmillionen im Tertiär.

Die Porosität (das ist der Anteil des Porenvolumens am gesamten, Boden und Poren umfassenden Bodenvolumen) beträgt in der Feinerde auch in Tiefen über 1 m 50 bis 60 %, unter Berücksichtigung des Skelettes also rund 30 %. Daher nutzen denn auch Buchen und Tannen den Boden bis in eine Tiefe von über 160 cm. Wenn man von dieser nutzbaren Bodentiefe ausgeht, erhält man unter Berücksichtigung des Skelettgehaltes eine Gründigkeit von 80 cm. Dies gilt jedoch nur für Bäume, die den Boden auch wirklich bis in diese Tiefe nutzen können. Auffällig ist, dass die Fichten kaum tiefer als 40 cm wurzeln, das heisst, die Wurzeln reichen kaum unter den Humushorizont.

Aufgrund der Saugspannungsmessungen wird das Bodenwasser je nach Verwertbarkeit in verschiedene Klassen unterteilt, in leicht durch die Gravitation entfernbares Wasser (Saugspannung 1 bis 80 cm), in leicht verwertbares (80 bis 690 cm), schwer verwertbares (690 bis 15 000 cm) und unverwertbares (über 15 000 cm) Wasser. Mit Hilfe sogenannter Desorptionskurven, die im Feld oder im Labor bestimmt werden und die den Zusammenhang zwischen Wassergehalt und Saugspannung beschreiben, kann der Anteil dieser Saugspannungsklassen ermittelt werden.

Den Pflanzen steht pro m^2 Bodenfläche und 160 cm Tiefe rund 80 l leicht entfernbares und 80 l leicht verwertbares Wasser zur Verfügung. Das sind Werte, wie sie zum Beispiel in Braunerde-Böden des Mittellandes bei halb so grosser Tiefgründigkeit häufig sind. Den Fichten steht davon aber wegen ihres flachen Wurzelwuchses nur etwa ein Viertel zur Verfügung. Bei einer Transpirationsrate von 3 mm im Sommer sind daher nach einer Trockenperiode von weniger als 2 Wochen bereits Wachstumseinbussen zu erwarten.

Die Saugspannungsmessungen im Projekt Rendzina erfolgten in den Jahren 1981 und 1982. In der Vegetationsruhe betragen die Saugspannungen meist 20 bis 30 cm. Erst in der Vegetationszeit steigen sie an. Im C-Horizont

(tiefer als 80 cm) überschreiten sie aber den Wert von 80 cm, die Grenze zwischen leicht entfernbarem und leicht verwertbarem Wasser, nie. Im A_h C-Horizont (Übergangshorizont, 30 bis 80 cm) werden Werte von etwa 150 cm und im Humushorizont (A_h-Horizont) bis 500 cm erreicht. Das bedeutet, dass die Pflanzen in den beiden Messjahren nie auf das schwer verwertbare Wasser angewiesen waren. Während der beiden Messjahre fielen in der Vegetationszeit überdurchschnittlich viele Niederschläge. Erst in trockenen Jahren mit niederschlagsfreien Perioden über zwei oder mehr Wochen würden die Pflanzen die leicht verwertbaren Wasservorräte im C-Horizont brauchen.

Die Rendzina im Schitterwald enthält ausgesprochen viele grobe Poren (1 bis 3 mm Durchmesser), die für die Durchlüftung des Bodens sehr wichtig sind. Bei vollständiger Sättigung mit Wasser hätten rund 320 l Wasser pro m^3 Boden Platz. Dieser Zustand tritt im Schitterwaldboden jedoch vermutlich nie auf. Bei einem Versuch haben wir mit 24 $l \cdot m^{-2} h^{-1}$ (24 mm pro Stunde) bewässert, was einem extrem starken Niederschlag entspricht. Wir haben dabei auch nach fünf Stunden noch keine Sättigung feststellen können. Bereits bei einer Saugspannung von 10 bis 20 cm, dem Zustand bei länger dauernden Niederschlägen, sind nur noch rund 200 l Wasser pro m^3 Boden vorhanden. Nach *Flühler* (1973) sollten 7 bis 10 % des Bodenvolumens (also 70 bis 100 l pro m^3) mit Luft gefüllt sein, damit genügend Sauerstoff für Wurzeln und Bodentiere zur Verfügung steht. Im Schitterwaldboden ist somit immer genügend Sauerstoff im Boden vorhanden. Bei ähnlichen Niederschlagsverhältnissen (rund 1400 mm pro Jahr) treten in den Voralpen auf Flysch und tonigem Molassegestein bereits namhafte Vernässungsprobleme auf.

Die guten Bodeneigenschaften dieser Rendzina wirken sich günstig auf den daraufstockenden Bestand aus. Dabei handelt es sich um einen typischen Tannen-Buchenwald. Schätzungsweise rund 90 % der Stammzahl sind Buchen, die übrigen 10 % sind hauptsächlich Tannen mit einigen Fichten, Föhren und Lärchen. Die Buchen haben im Alter von 135 Jahren eine Höhe von 30 m erreicht. Sie gehören somit zur Bonität 18 bis 20, was die Güte des Standortes angesichts der Höhenlage (1000 m ü. M.) unterstreicht.

Der untersuchte Boden im Schitterwald gehört zu den besseren Rendzinen in der Schweiz. Viele Kalkgebiete weisen kargere Standortsverhältnisse auf.

Résumé

Rendzine comme station forestière

La rendzine est un sol brut riche en pierres sur calcaire, marne et dolomite. Elle existe dans le Jura, dans les préalpes calcaires et dans le Valais. Lorsqu'elle est profonde et riche en matière fine, elle représente une station forestière excellente. Sur les pentes à roche-mère dure et pauvre en argile, elle est au contraire plutôt superficielle et a tendance à se dessécher, en particulier sur les versants sud.

Literatur

Flühler, H., 1973: Zusammenhänge zwischen dem entwässerbaren Porenvolumen und der Bodendurchlüftung. Schweiz. Z. Forstwes. *124*, 10: 754–765.

Richard, F., Lüscher, P. 1983: Physikalische Eigenschaften von Böden der Schweiz, Band III. Sonderserie Eidg. Anst. forstl. Vers'wes., Birmensdorf.