

PODSOL

Portrait

Podsole (Abb. 1) besitzen als auffallendes charakterisierendes Merkmal unter einem gewöhnlich sehr geringmächtigen dunkelbraunen Humushorizont einen markanten, grau gebleichten Auswaschungshorizont (Eluvialhorizont, 0 – 20 cm). Das Bodensubstrat ist meist grobkörnig, porenreich und daher sehr durchlässig. Die im Oberboden gelösten Metalle und Huminstoffe werden in den Unterboden eingewaschen und dort ausgefällt (Illuvialhorizont, 20 – 45 cm), daher die rostfarbene und dunkel humose Zeichnung des Mineralbodens. Der bodenbildende Prozess ist gelegentlich in Form von Verlagerungsbändern im Bodenprofil zu beobachten (Abb. 1: an der Untergrenze des braunen Unterbodens). Unter Umständen führt diese Infiltration zu einer mehr (Ortstein) oder minder (Orterde) ausgehärteten Verkittung der mineralischen Körner. Auf dem Mineralboden ist in der Regel eine Humusaufgabe angereichert (Zone oberhalb des Messbandes), die auf die stark eingeschränkte Streuzersetzung zurückzuführen ist. Über die Jahre und Jahrzehnte sammelt sich die nicht mineralisierte Streu an, und es entstehen die Humusformen Moder oder Rohhumus. Das Wurzelbild der Pflanzen zeichnet die Ungleichverteilung der Pflanzennährstoffe im Bodenprofil nach. Während die Humusaufgaben mit einem dichten Wurzelnetz durchsetzt sind, wird der graue Abreicherungs-horizont wegen seiner Armut gemieden und erst der Unterboden wieder intensiver durchwurzelt.

Entstehung

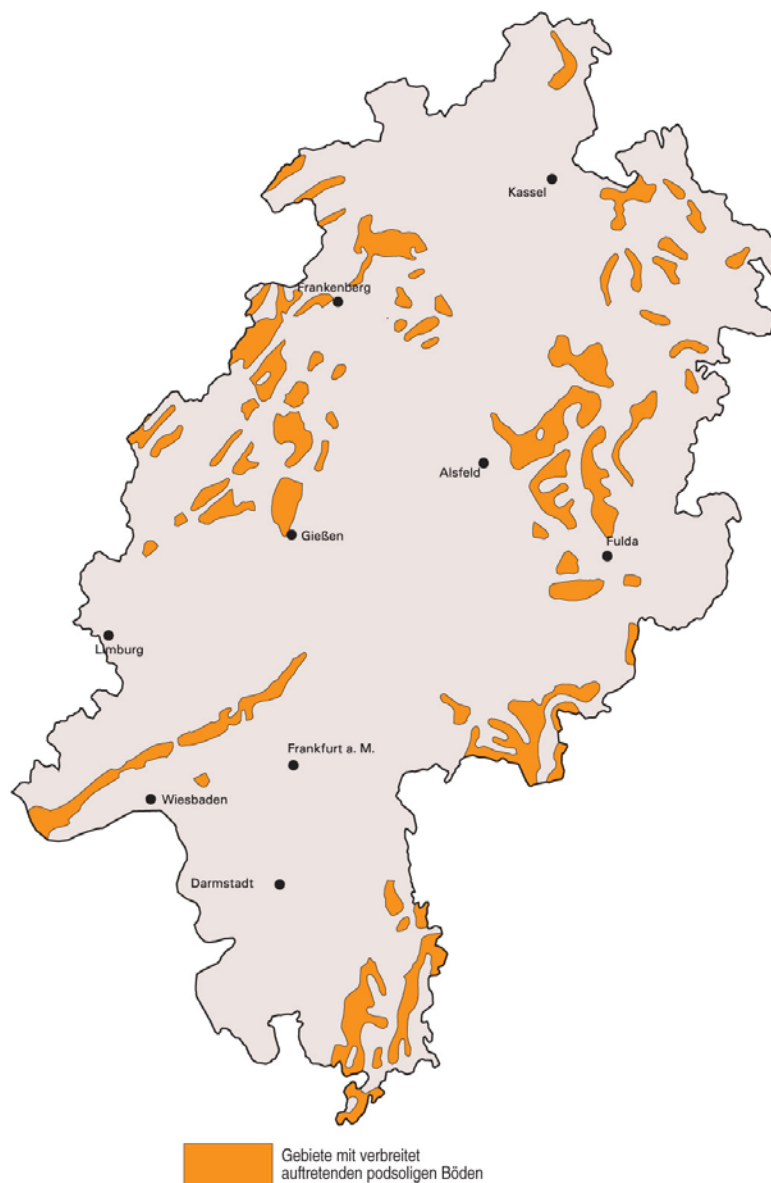
Hohe Niederschläge und Luftfeuchte, eine bodenartlich bedingt hohe Wasserleitfähigkeit der Bodenmatrix und eine sehr geringe Nachlieferung von pufferfähigen Basen aus dem Mineralboden führen zu der für den Podsol so charakteristischen extrem sauren Bodenreaktion (pH-Wert <3,5 im Oberboden). In diesem Milieu sind nahezu alle Pflanzennährstoffe abgeführt und die sorptionsfähigen Tonminerale zerstört, selbst die Metalle wie Eisen und Aluminium sind freigesetzt und mobil. Sie werden, wie auch die organischen Komplexbildner, nicht mehr im Oberboden gebunden und mit der Bodenlösung in den Unterboden verlagert. Mit leichtem Anstieg des pH-Wertes im Unterboden flocken die metall-organischen Komplexe wieder aus. Wegen der sauren Bodenreaktion und dem Mangel an Basen dominieren auf Podsolen Pflanzenarten mit geringen Nährstoffansprüchen, vor allem Koniferen, wie die Kiefer, sowie Besenheide und Blaubeere in der Krautschicht, die wiederum auch nur nährstoffarme Vegetationsrückstände als Streu liefern. So entsteht ein eher „unattraktives“ Lebensumfeld für Bodentiere und Mikroben, was sich durch ihre stark eingeschränkte Aktivität äußert. Infolge dessen verzögert sich die Mineralisierung des alljährlichen Streufalls und fördert die Akkumulation als Humusaufgabe auf dem Mineralboden. Vermehrt ersetzen Pilze das tierische Edaphon und durchziehen mit ihren Hyphen den Humuskörper.



Verbreitung

Die klimatischen Kriterien lassen Podsole vornehmlich in den stärker beregneten Hochlagen der Mittelgebirge und dem ozeanisch geprägten Tiefland Norddeutschlands erwarten. Hinsichtlich des Ausgangsgesteins der Bodenbildung erfüllen vor allem Sande und Kiese sowie sandig, grusig verwitterte, basenarme, aber quarzreiche Gesteine die Kriterien. Klassisch und sogar namensprägend ist der „Heidepodsol“ aus Geschiebedecksand z. B. in der Lüneburger Heide (siehe www.dbges.de).

In Hessen kommen Sande und Kiese großflächig nur im klimatisch eher kontinentalen Tiefland vor, ihre Podsolierung ist daher wenig fortgeschritten. Quarzreiche Gesteine wie Sandsteine und Quarzite sind in den Mittelgebirgslandschaften weit verbreitet. Vor allem an exponierten steilen Luvhängen überwiegt feinerdearmer, aber grobkörniger Schutt, der allenthalben zur Podsolierung neigt. Abb. 2 zeigt die Verbreitung podsoliger Böden in Hessen. Die Tendenz zur Podsolierung kann durch menschliche Landnutzung verschärft werden. Dazu zählen Waldrodung, Niederwaldbewirtschaftung und verstärkte Aufforstung mit Koniferen, aber auch anhaltender atmosphärischer Säureeintrag.



Potenzial und Gefährdung

Zu den charakteristischen bodenchemischen Eigenschaften zählen die extrem saure Bodenreaktion und geringe Pufferfähigkeit. Dies ist auf die hohe Auswaschung und mangelhafte Nachlieferung von Basen aus dem Mineralboden zurückzuführen. Wegen der geringen Menge an verwittertem Humus und der fortschreitenden Zerstörung sorptionsfähiger Tonminerale mangelt es überdies an Speichermöglichkeiten zur Bevorratung. Podsole weisen daher eine auffallend geringe Austauschkapazität und Basensättigung auf. Zu den besonderen bodenphysikalischen Merkmalen zählt das hohe Hohlraumvolumen, das vor allem durch die Grobporen gekennzeichnet ist. Dies hat zur Folge, dass solche Böden zwar große Mengen Sickerwasser aufnehmen, nicht aber gegen die Schwerkraft halten können. Da Podsole in den Mittelgebirgen selten über 0,5 m Mächtigkeit hinaus entwickelt sind, errechnet sich nur eine geringe Feldkapazität, die Böden sind edaphisch trocken. Die saure Bodenreaktion und der Nährstoffmangel beschränken die Produktionsfunktion der Böden auf die Forstwirtschaft. Ackerbaulich sind diese Böden praktisch nicht nutzbar, zu hoch die Nährstoff- und Wasserdefizite.

Podsole sind klassische Waldstandorte mit seltenen Pflanzengesellschaften. Neben den beschriebenen Stoffen können auf diesen Bodenstandorten auch Schadstoffe, z. B. eingetragene Metalle wie Blei verlagert werden. Vor allem bei anhaltender Versauerungstendenz besteht die Gefahr, dass die über den atmosphärischen Eintrag in der Humusaufgabe angereicherten Metalle wegen mangelnder Sorption nicht langfristig gebunden bleiben, sondern pflanzenverfügbar werden oder mit der Versickerung u. U. ins Grundwasser gelangen.

Literatur

- Dambeck, R. (1999): Bodengenetische Interpretation von Podsolon im Buntsandstein-Odenwald. – Mitteilgn. Deutsch. Bodenkdl. Ges., 91: 953-956, 1 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- Emmerich, K.- H. (1994): Podsole im Buntsandstein-Odenwald. – Geol. Jb. Hessen. 122: 173-184, 2 Abb.; Wiesbaden.
- Sabel, K.- J. (1996): Gestein, Relief und Böden im Spessart. - In: Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 194: 69-76, 5 Abb.; Frankfurt a. M.
- Sabel, K.- J. (2005): Die Bodenlandschaften Hessens. - Mitteilgn. Deutsch. Bodenkundl. Ges., 105: 21 – 26, 1 Karte; Oldenburg.
- Semmel, A. (2002): Hauptlage und Oberlage als umweltgeschichtliche Indikatoren. – Z. Geomorphol. N.F., 46: 167-180; Berlin, Stuttgart.

Weitere Informationen bieten die Internetseiten der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft (www.dbges.de), der Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe (www.bgr.de), des Bundesverband Boden (www.bvboden.de) sowie der Staatlichen Geologischen Dienste.