

## Die Vielfalt unter unseren Füßen

Anders als es der Begriff „Waldboden“ vermuten lässt, gibt es nicht den einen Waldboden. Ganz im Gegenteil findet sich in unseren Wäldern eine Vielfalt an Böden mit verschiedensten Eigenschaften und unterschiedlichstem Aussehen.



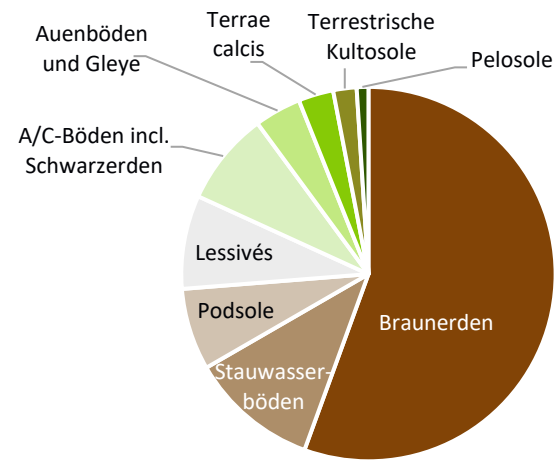
Vielältiges Erscheinungsbild der Waldböden. Faktoren für die Entwicklung und Ausprägung von Form und Funktion sind Gestein, Klima, Flora und Fauna sowie der Mensch und die Dauer der Entstehung.

Am weitesten verbreitet sind **Braunerden**. Die namensgebenden Prozesse in ihrer Entstehung sind die Verwitterung und Verbraunung, bei der sich Eisenverbindungen bilden, die dem Boden seine braune bis rot-braune Farbe geben.

**Stauwasserböden** kommen an 10 % der BZE-Standorte vor. Zeitweiliger Überschuss an Wasser sorgt für Sauerstoffmangel. Waldgesellschaften, die damit gut zurecht kommen, wie beispielsweise Stieleichen-Hainbuchenwälder, siedeln sich hier an.

**Podsole** sind nährstoffarme und saure Böden. Das Wort Podsol, 'Ascheboden', leitet sich aus dem Russischen ab. Humussäuren aus der Streuauflage bleichen den Oberboden und verlagern Humus, Eisenverbindungen und Nährstoffe in tiefere Bodenbereiche. Podsole sind vor allem unter Heide und Nadelwald zu finden.

**Lessivés** mit Tonverlagerung in den Unterboden eignen sich grundsätzlich gut als Ackerstandort. Trotzdem macht ihr Anteil an den Böden der BZE Wald 8 % aus.



Häufigkeit der Böden an den ca. 1.900 Punkten der zweiten Bodenzustandserhebung Wald.

## Moore und andere humusreiche Nassböden

Der Anteil der Moore und humusreichen Nassböden unter Wald beträgt ca. 2,4 % der Waldfläche. Der größte Anteil der Moore und Nassböden wurde durch den Menschen entwässert. Trotz des geringen Flächenanteils stellen sie einen bedeutenden Kohlenstoffvorrat dar und sind im Fall von Entwässerung eine starke CO<sub>2</sub>-Quelle. Ihre Wiedervernässung bietet ein Potenzial für den Klimaschutz und Biodiversitätserhalt.



Entwässertes Moor aus dem Erzgebirge mit Baumresten im vererdeten Torf.

## Schirmherrschaft Boden des Jahres 2024

Cem Özdemir – Bundesminister für Ernährung und Landwirtschaft



## Herausgeber

Thünen-Institut für Waldökosysteme (TI-WO) gemeinsam mit dem Kuratorium Boden des Jahres (Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft, Bundesverband Boden e. V., Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling) mit Unterstützung des Umweltbundesamtes.



## Links des Thünen-Instituts



Bodenzustand im Wald



Moorbodenmonitoring im Wald

## Weitere Informationen zum Boden des Jahres



Boden des Jahres  
Offizielle Website



Umweltbundesamt  
für Poster und Flyer

## Bildnachweise

Ökogramm: TI-WO nach Liebscher mod. nach Leuschner, Humus: 2x Rüdiger Süß (ThüringenForst) & Markus Weise (Sachsenforst), Waldbodenprofile: TI-WO, Moorbodenprofil: Nora Pfaffner (TI-WO), Alle übrigen Abbildungen: Janis Kreiselmeier (TI-WO)



# BODEN DES JAHRES Waldböden

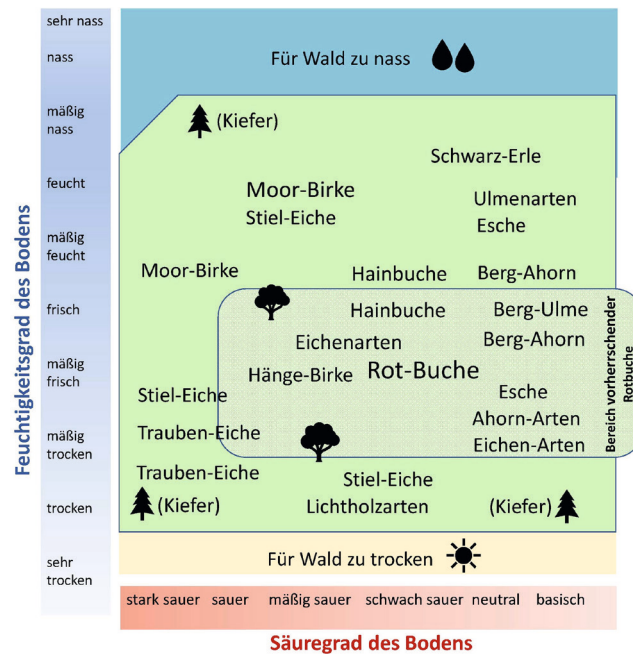
2024

## Boden des Jahres 2024 – Waldboden

Knapp ein Drittel der Fläche Deutschlands (11,4 Mio. ha) ist von Wald bedeckt. Die Böden darunter spielen mit ihren zahlreichen Funktionen und Ökosystemleistungen eine wichtige Rolle im Naturhaushalt Deutschlands.

Waldböden sind als Pflanzenstandort und Nährstoffquelle die Grundlage produktiver und anpassungsfähiger Wälder. Sie tragen als Kohlenstoffspeicher zum Klimaschutz bei, sorgen für sauberes Trinkwasser und Regenrückhalt bei Extremniederschlägen, puffern atmosphärische Schadstoff- und Säureeinträge und dienen als Lebensraum für eine Vielzahl an Organismen.

Die Baumarten prägen neben Klima, Geologie und Lage den Boden. Andererseits sind alle Baumarten auf bestimmte Bodeneigenschaften angewiesen. Wird es zu nass oder zu trocken, können Wälder nicht existieren. Durch den Klimawandel wird sich die Verbreitung der Baumarten in Zukunft verändern.



Die Abbildung zeigt bevorzugte Standorte verschiedener Baumarten in Abhängigkeit von Wasserverfügbarkeit und Säuregrad des Bodens.

## Wie geht es dem Waldboden? – Ergebnisse der bundesweiten Bodenzustandserhebung

Die bundesweite Bodenzustandserhebung Wald (BZE) ermöglicht Aussagen über Zustand und Veränderungen unserer Waldböden. Hierzu werden an ca. 1.900 Flächen boden- und vegetationskundliche Daten erhoben. Die BZE findet ca. alle 15 Jahre statt. Derzeit laufen die Außenaufnahmen der dritten Erhebung.



### Klimaschützer Waldboden

Der Boden ist mit mehr als 1 Mrd. t C bis 90 cm Tiefe neben der (lebenden) Biomasse des Waldes der zweitgrößte Kohlenstoffspeicher in deutschen Wäldern. Im Mineralboden wurden von 1990 bis 2012 geschätzt etwa 0,4 t C pro ha und Jahr mehr gespeichert, während der Auflagehumus etwa 0,02 t C pro ha und Jahr in diesem Zeitraum verloren hat.

### Wasserspeicher unter Druck

Viele Waldböden waren in den Dürre Jahren 2018 bis 2020 stark ausgetrocknet. Fichtenbestände wurden vielerorts, durch die Trockenheit geschwächt, vom Borkenkäfer befallen und starben dadurch ab.

### Nährstoffentzug durch Holzernte

Auf armen Standorten kann die Holzernte zu einem Nährstoffentzug führen, der die natürliche Nachlieferung im Boden übersteigt. Dies wird z. B. an der Phosphorversorgung mancher Buchenbestände deutlich.

### Schwermetallgehalte nehmen ab

Durch die früher regional sehr hohe Luftbelastung haben sich in den Oberböden von Wäldern Schwermetalle angereichert. Die Gehalte sind inzwischen zurückgegangen, bleiben aber bei Blei und Arsen mancherorts noch kritisch.

## Zu hohe Stickstoffeinträge

Die kritische Belastungsgrenze der Waldböden für den wichtigen Pflanzennährstoff Stickstoff wird teilweise deutlich überschritten. Die Vorräte im Oberboden steigen durch Stickstoffeinträge aus der Luft an, dies hat zu einer Überversorgung in den Nadeln und Blättern während der letzten Jahrzehnte geführt. Auch kann es zu Nitrat- auswaschungen ins Grundwasser kommen.

## Luftreinhaltung und Kalkung dämpfen die Bodenversauerung ein

Große Anstrengungen in der Luftreinhaltung und regionale Bodenschutzkalkungen seit den 1980er Jahren wirken der Versauerung der Waldböden spürbar entgegen - seit 1990 sind die pH-Werte der Waldböden leicht gestiegen.



### Patenprofil Boden des Jahres 2024

Stellvertretend für die Vielfalt an Waldböden wurde als „Patenprofil“ für den Boden des Jahres ein saurer und nährstoffarmer Pseudogley aus dem Tharandter Wald nahe Dresden ausgewählt. Er gehört zu den Stauwasserböden, den zweithäufigsten Böden auf BZE-Standorten.

Ein verdichteter Unterboden führt zu teilweise lange anhaltender Vernässung, die in regenreichen Jahren bis zur Bodenoberfläche reichen kann. Der Fichtenbestand an diesem Standort wurzelt durch den dichten Unterboden daher extrem flach. Folgen sind erhöhte Anfälligkeit gegenüber Windwurf und Trockenstress in regenarmen Jahren. Besser geeignete Baumarten für diesen Bodentyp sind Stieleiche und Hainbuche.

## Mull, Moder und Rohhumus – die mehr oder weniger belebte Humusaufgabe

Wenn Laub, Nadeln und Zweige als Streu auf den Waldboden fallen, bilden sie zusammen mit anderen organischen Resten eine Humusaufgabe. Je nach Standort entwickeln sich hieraus mit der Zeit verschiedene Humusformen wie Mull, Moder oder Rohhumus, die uns Hinweise auf die biologische Aktivität und die Nährstoffumsetzung und -verfügbarkeit im Oberboden geben.

Welche Formen sich herausbilden, ist abhängig von Temperatur, Wasserverfügbarkeit, Durchlüftung, der Zusammensetzung der Streu und der Aktivität der Bodenorganismen.



**Mull** zeigt eine hohe biologische Aktivität und gute Nährstoffversorgung an. Streumaterial wird rasch durch Bodenorganismen zersetzt oder durch Bodenwühler wie den Regenwurm in den Boden eingearbeitet.

**Moder** entwickelt sich aus schlecht zersetzbarer Streu auf eher sauren Böden. Das Bodenleben ist eingeschränkt. Der Name ‚Moder‘ kommt vom modrigen Geruch im feuchten Zustand, den Pilze verursachen.

**Rohhumus** ist auf sehr stark sauren Böden unter Nadelwald mit Zwergsträuchern wie Heidelbeere oder Heidekraut zu finden. Die schwer zersetzbare Streu wird verzögert und nur unvollständig abgebaut.