

# Bodenübersichtskarte Thurgau, Wald und Boden

Autor(en): **Schwager, Gerold**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **61 (2006)**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593948>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bodenübersichtskarte Thurgau, Wald und Boden

GEROLD SCHWAGER

Mitt. thurg. naturf. Ges.	<b>61</b>	5 Seiten	2 Abb. – Tab.	– Tafeln	Frauenfeld 2006
---------------------------	-----------	-------------	------------------	-------------	-----------------

## **1 EINLEITUNG**

Ein gesunder Waldboden ist ein System mit grosser Selbsterhaltungskraft, er gewährleistet das Wachstum der Wurzeln und damit der Bäume, Sträucher, der Krautvegetation usw. Er speichert Nährstoffe und Wasser, er filtert Einträge von aussen ins System, er puffert durch chemische, physikalische und biologische Reaktionen Belastungen ab. Im Idealfall bleibt der Boden auch unter wechselnden Bedingungen im Gleichgewicht oder entwickelt sich weiter durch die Prozesse der Bodenbildung (Verwitterung, Verlagerung, Humusbildung, Gefügebildung, Mineralneubildung), in der Regel zu einem stetig wertvolleren Substrat.

Für die Thurgauer Wälder liegt mit der Publikation der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft Band 58 ein umfassendes Nachschlagewerk zu den Waldgesellschaften vor, bei dem auch die Waldböden untersucht und beschrieben wurden. Diese Ergebnisse, insbesondere auch die digitalen Daten, waren bei der Entstehung der Bodenübersichtskarte eine hilfreiche Grundlage, mit der Daten effizient gesammelt und mit einer standardisierten Methode ausgewertet werden konnten. Somit entstand über die Thurgauer wald- und landwirtschaftlich genutzten Böden eine abgerundete Übersicht, wie sie in den Beiträgen dieser Publikation beschrieben wird.

Nachfolgende Ausführungen beziehen sich nicht direkt auf die Erkenntnisse der Bodenübersichtskarte zu den Waldflächen; die Ergebnisse dazu sind in den Texten anderer Autoren in genügendem Detaillierungsgrad verarbeitet. Vielmehr wird an dieser Stelle aus forstlicher Sicht kurz die aktuelle Problematik der Behandlung und der langfristigen Gesundheit der Waldböden umrissen.

## **2 WALDBODEN ALS GRUNDLAGE FÜR DAS BAUMWACHSTUM**

Waldböden sind nicht «einfach da», sie sind über Jahrtausende in langfristigen Bodenbildungsprozessen entstanden und gewachsen. Nach dem Rückzug der Gletscher begann das vom Eis befreite Gestein zu verwittern. Die ersten hochspezialisierten Pflanzen fassten Fuss, ihre absterbenden Pflanzenteile blieben liegen und verrotteten. Ein «Boden» begann sich zu entwickeln, gleichzeitig von unten und von oben.

Das Besondere an unseren Waldböden sind folgende Tatsachen:

- Die Böden haben sich über sehr lange Zeiträume ungestört von erheblichen menschlichen Einflüssen entwickeln können (vorausgesetzt, sie waren immer bestockt). Je nach Ausgangsgestein, der Topografie und den wechselnden Einflüssen von Vegetation, Wasser, Klima etc. ist eine breite Palette vom mageren, sogenannt schlechtwüchsigen bis zum tiefgründigen, nährstoffreichen, oft hoch produktiven Boden entstanden.
- Waldböden werden in aller Regel nicht bearbeitet, wie es im Kulturland geschieht. Der aktive Eingriff in den Boden besteht allenfalls durch das Anpflanzen von jungen Bäumen, durch Bodenschürfungen (Begünstigung der natürlichen Ansamung) oder durch maschinelles Zusammenrechen von Schlagraum (mit Einfluss auf Streuschicht und Oberboden).

Das Bodenprofil, die Abfolge der Bodenhorizonte wird durch Pflügen oder Ähnliches grundsätzlich nicht gestört.

- Auf Waldböden werden keine Dünger oder sonstige Hilfsstoffe ausgebracht. Die Waldgesetzgebung verfolgt seit Jahrzehnten mit strikten Auflagen das Ziel, den Wald flächendeckend giftfrei zu halten (erlaubt sind nur Massnahmen zum Schutz gelagerten Holzes auf Lagerplätzen). Anders als in der Landwirtschaft werden wachstumsbegrenzende Mangelsituationen (fehlende Nährstoffe oder Spuren-Elemente) nicht korrigiert. Die Vegetation muss mit denjenigen Ressourcen wachsen, die der lokale Standort als Produktionsfaktoren anbietet.
- In einem biologisch aktiven, gesunden Boden lebt eine unwahrscheinlich grosse Anzahl von Lebewesen. Die Bodenfauna eines Quadratmeters Waldboden setzt sich aus Millionen von Fadenwürmern, Hunderttausenden von Milben und Springschwänzen, Tausenden von Insekten(larven) und Hunderten von Regenwürmern und Asseln zusammen. Ihre Biomasse ist u.U. grösser als diejenige über der Bodenoberfläche; ihre Wirkung für das Funktionieren des Bodens und den Erhalt der Fruchtbarkeit unverzichtbar.

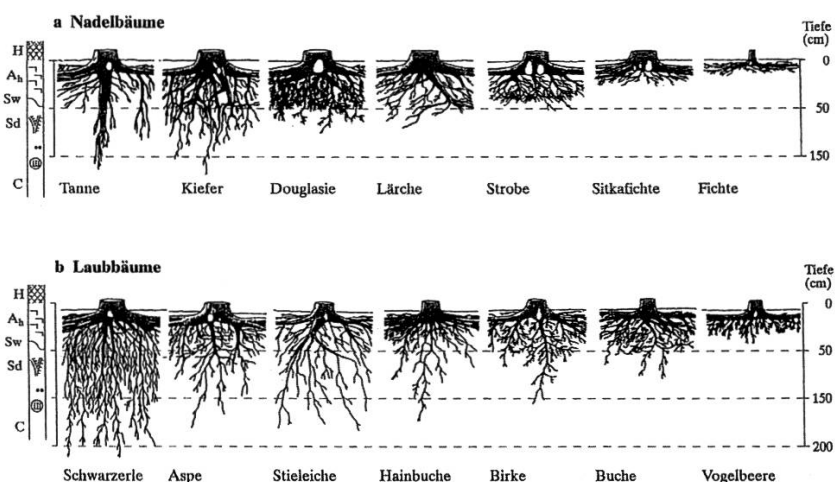
Die Fruchtbarkeit und Produktionskraft eines Waldbodens widerspiegelt sich im Wachstum der darauf stehenden Bestockung. Die Waldwachstumlehre hat darum schon früh den Begriff der «Bonität» geschaffen; Bonität 22 bei der Buche bedeutet zum Beispiel, dass im Alter 50 die Bäume der Oberschicht in einem Buchen-Bestand eine durchschnittliche Höhe von 22 Meter erreichen. Die Bewertung von Boden und Bestand wurden über lange Zeit u.a. mit dieser Eingangsgrösse hergeleitet. Den fehlenden, detaillierten Einblick in den Untergrund hat der Mensch somit mit dem Resultat des Wachstums «über dem Boden» ersetzt.

In den letzten Jahren gaben weniger das Wachstum als vielmehr die Schäden an den Waldbäumen zu Diskussionen Anlass. Mit der Debatte um das sogenannte «Waldsterben» vor mehr als zwanzig Jahren sind zahlreiche Forschungsarbeiten initiiert worden, unter anderem auch durch das Institut für angewandte Pflanzenbiologie (IAP) in Schönenbuch BL. Erste Ergebnisse der langfristigen Beobachtungsreihen liegen nun vor; ihre Wertung löst Besorgnis aus. FLÜCKIGER UND BRAUN (2004) belegen, dass insbesondere der beträchtliche Eintrag von Stickstoffverbindungen über die Luft in die Waldböden die Versorgung mit anderen mineralischen Stoffen verschlechtert, das Wurzelwachstum beeinträchtigt, die Versauerung und die Freisetzung von giftigen Aluminium-Ionen in der Bodenlösung fördert. Die anhaltende Deposition von Stickstoff ist eine der Ursachen für die stetige Verschlechterung des Bodenzustandes; als weitere Belastungsfaktoren sind Ozonbelastungen und Bodenverdichtungen zu erwähnen. Die Messreihen werden auch in den nächsten Jahren weitergeführt; seit kurzem sind auch sechs Standorte in Thurgauer Wäldern ins Netz einbezogen.

### **3 WECHSELBEZIEHUNGEN WALDBAU UND BODEN**

Auf den Boden als Produktionsgrundlage wirkt der Mensch aber auch über die Bewirtschaftung ein. Grundsätzlich entscheidend ist dabei, welche Baumarten auf einem Standort gepflanzt oder gefördert werden. Die

Bäume, die dann dort wachsen, bleiben über Jahrzehnte, oft auch über 100 Jahre und länger und sie wirken – wenn sie sich natürlich verjüngen – noch weitere Baumgenerationen nach. Ihr Einfluss geschieht im Wesentlichen über zwei Faktoren: über die Durchwurzelung und die Laub- oder Nadelstreu. Baumarten wie Weisstanne, Föhre, Lärche, Eiche, Buche, Ulme, Birke oder Schwarzerle können tiefliegende Bodenschichten mit ihren Pfahl- oder Herzwurzelsystemen (Abb.1) intensiver erschliessen als Flachwurzler wie die Rottanne (POLOMSKI und KUHN, 1998). Den Wasserstandsschwankungen, mangelnden Nährstoffen oder einem einseitigen Bodenmilieu im Oberboden sind sie deshalb weniger stark exponiert. Für die Bodenfruchtbarkeit, die biologische Aktivität des Oberbodens entscheidend ist die Zusammensetzung des Blatt- oder Nadelfalls. Blätter, die grün von den Bäumen fallen wie bei Eschen und Schwarzerlen werden sehr rasch abgebaut; dann folgt die farbige Streu von Hagebuche, Linde, Kirschbaum und Bergahorn, am Schluss das braune Laub der Buche. Die Nadelstreu der Rot- und Weisstanne wird dagegen zentimeterweise über Jahre und Jahrzehnte aufgehäuft und verrottet nur sehr langsam. Folgen davon sind zusätzliche Versauerung im Oberboden und die Verunkrautung mit Brombeeren. Nebst dem von den Bäumen gelieferten Substrat sind selbstverständlich auch Faktoren wie Temperatur und Feuchtigkeit für den Abbauprozess durch die Reduzenten massgebend.



**Abbildung 1:** Wurzelentwicklung verschiedener Waldbaumarten auf mässig wechseltroffenen Pseudogley-Böden colliner Zonen in Bayern. (Nadelbäume Alter 25–50 Jahre, Laubbäume Alter 35–38 Jahre). In Polomski und Kuhn, *Wurzelsysteme*, 1998

Nebst der Baumartenwahl ist auch das Bestandesgefüge für die langfristige Pflege der Bodenfruchtbarkeit mitentscheidend. Eine ständige Bodenbedeckung durch Unterholz oder einen Nebenbestand dämpft extreme Temperatur- und Feuchtigkeitswerte, reduziert die Windströmungen im Bestand und verringert dadurch die Austrocknung der oberen Bodenschichten; auch die Verunkrautung durch störende Pflanzen lässt sich reduzieren. Mit den Methoden der Waldpflege werden in den ersten zwanzig Jahren des Bestandeslebens die Weichen gestellt: durch das Fördern der standortgerechten Baumarten, durch eine geschickte Kombination von Mischungen und durch Dosieren des Lichts im Bestandesinnern, damit auch Nebenbestand, Unterholz und Bodenvegetation im richtigen Mass gefördert werden.

Vermeehrt ins Bewusstsein gerückt wurde in letzter Zeit das Problem des Befahrens der Waldböden. Erfahrungen und Beobachtungen der Vergangenheit lehren, dass einmal verdichtete Waldböden je nach Bodenstrukturen sich nur sehr schwer oder gar nicht regenerieren können. Im Band 58 der Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft hat Schmider eine Klassifizierung des Verdichtungsrisikos für Waldböden vorgenommen (Abb. 2). Die wichtige, bestätigte Folgerung daraus: Waldböden dürfen auf keinen Fall flächig befahren werden, sondern nur auf einem im Voraus definierten Feinerschliessungsnetz, wo sich die nicht vermeidbaren Schäden konzentrieren lassen. In der im Thurgau angewendeten Waldzertifizierung nach dem FSC-Label wird übrigens überprüft, ob diese Vorgabe auch eingehalten wird.

#### Klassifizierung:

- 1** geringes Verdichtungsrisiko
- 2** mittleres Verdichtungsrisiko
- 3** hohes Verdichtungsrisiko  
(nur im gefrorenen Zustand befahren)
- 4** sehr hohes Verdichtungsrisiko  
(nur in Ausnahmefällen befahren)
- 5** nicht befahrbar

#### Anteile im Kanton Thurgau

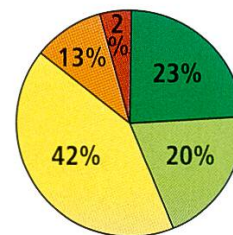


Abbildung 2: Verdichtungsrisiko der Waldböden, Flächenanteile im Thurgauer Wald.

## 4 SCHLUSSBEMERKUNG

Die Ergebnisse der Bodenübersichtskarte Thurgau sind für alltägliche und auch grundsätzliche waldbauliche Entscheidungen des Forstdienstes und der Bewirtschafter selten direkt anwendbar. Das angewendete Raster, mit der die Bodenregionen und die Bodenmuster beschrieben sind, ist zu grob, als dass Informationen für waldbauliche Anwendungen im Bestand nutzbar wären. Weiter bedeutsam ist ferner die Feststellung, dass dieselbe Waldgesellschaft in ganz unterschiedlichen Bodenmustern nach BÜK vorkommen kann, ein Umstand, der aus der Standortkartierung nicht zwingenderweise zu erwarten war.

Trotz dieser Einschränkungen trägt die Bodenübersichtskarte dazu bei, in forstwirtschaftlichen Kreisen zum Thema Bodenschutz vermehrt zu sensibilisieren. Intakte Böden sind auch im Wald die Grundlage für eine nachhaltige forstliche Nutzung in der Zukunft.

Adresse des Autors:  
Gerold Schwager  
Forstamt Kanton Thurgau  
Spannerstrasse 29  
8510 Frauenfeld

# Literatur

- AMT FÜR RAUMPLANUNG DES KANTONS THURGAU, 2006: Raumb Beobachtung und Controlling. Amt für Raumplanung, unveröffentlicht.
- ARGE AMBIO-GFELLER-PAZELLER, 2002: Bodenübersichtskarte des Kantons Thurgau, Testgebiete, Schlussbericht. Amt für Umwelt Kanton Thurgau, unveröffentlicht.
- BODENKUNDLICHE GESELLSCHAFT DER SCHWEIZ, 1996: Arbeitsgruppe Bodenklassifikation und Nomenklatur, Schlüssel zur Klassifikation der Bodentypen der Schweiz, Ausg. Aug. oder Internet unter: [www.soil.ch](http://www.soil.ch).
- BODENKUNDLICHE GESELLSCHAFT DER SCHWEIZ, 2004: «Leitfaden Bodenkartierung: Bodendaten – ein Werkzeug für Planung, Nutzung und Schutz des Lebensraumes Boden», Verfasser: C. Lüscher, Internet unter: <http://www.soil.ch/BGS/3rdlayer/BICH.html>.
- BRUNNER, J. et al., 1997: Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (Hrsg.).
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE UND NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG, 2005: Adhoc Arbeitsgruppe Boden. Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., Hannover.
- BUNDESGESETZ ÜBER DEN UMWELTSCHUTZ (Umweltschutzgesetz [USG]) vom 7. Oktober 1983, SR **814.01**.
- Dienststelle für Statistik des Kantons Thurgau, 2005: Statistische Mitteilungen Nr. 6/2005.
- EIDG. FORSCHUNGSANSTALT FÜR AGRARÖKOLOGIE UND LANDBAU FAL, 1997: Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Kartieranleitung, Schriftenreihe der FAL (24), Zürich-Reckenholz.
- EIDG. FORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHEN PFLANZENBAU FAP, 1996: Handbuch Waldbodenkartierung, Schriftenreihe «Vollzug Umwelt». Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, Zürich-Reckenholz, (Hrsg.).
- EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHEN PFLANZENBAU, 1992: Klassifikation der Böden der Schweiz: Profiluntersuchung, Klassifikationssystem, Definitionen der Begriffe, Anwendungsbeispiele. Neu bearb. von K. Peyer und E. Frei; redaktionelle Bearb. L.-F. Bonnard [et al.], Zürich-Reckenholz.
- EIDGENÖSSISCHES JUSTIZ- UND POLIZEIDEPARTEMENT, 1982: Der Wettstreit um den Boden. Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.
- FAL, EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR AGRARÖKOLOGIE UND LANDBAU, Reckenholz, 2001: Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau.
- FLÜCKIGER W. & BRAUN S., 2004: Wie geht es unserem Wald? Ergebnisse aus Dauerbeobachtungsflächen 1984 bis 2004, Institut für Angewandte Pflanzenbiologie, Schönenbuch BL.
- FREI, E. et al., 1980: Bodeneignungskarte der Schweiz im Massstab 1:200'000. Eidg. Justiz- und Polizeidepartement, Eidg. Volkswirtschaftsdepartement und Eidg. Departement des Innern (Hrsg.).
- GEISSER H., 2003: Beiträge zur Geologie des Kantons Thurgau. Mitt. Thurg. naturf. Ges. **59**
- HÄBERLI R., LÜSCHER C., PRAPLAN-CHASTONAY B. & WYSS C., 1991: Kultur Boden, Schlussbericht des Nationalen Forschungsprogrammes «Nutzung des Bodens in der Schweiz». Verlag der Fachvereine an den schweizerischen Hochschulen und Techniken, ISBN 372811832X.
- HANTKE, R. & WAGNER, G., 2003: Eiszeitliche Mittelmoränen im Thurgau in: Beiträge zur Geologie des Kantons Thurgau. Geisser H. (Hrsg.); Mitt. Thurg. naturf. Ges. **59**, 53–84.

- HOCHFELD, B., 2004: Bodenfunktionsbewertung. Entwicklung eines Verfahrens zur planerischen Bewertung von Bodenfunktionen in Hamburg unter besonderer Berücksichtigung eines praxisnahen Vergleichs bestehender Methoden. Hamburger Bodenkundliche Arbeiten 54, 258 S. Hamburg.
- KANTON SOLOTHURN, 1992: Volkswirtschafts-Departement: Bodenschutzkonzept, Solothurn.
- KANTON THURGAU, 1996: Kantonaler Richtplan (Stand 1996). Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau oder aktueller Richtplan.
- KELLER, O. und KRAYSS, E., 1999: Quartär und Landschaftsgeschichte in Geologie des Kantons Thurgau mit einer Übersichtskarte 1:50'000. Schläfli A. (Hrsg.); Mitt. Thurg. naturf. Ges. **55**, 39–67.
- LÜSCHER, P., NIEVERGELT, J., RUEF, A. und SCHMIDER P., 2002: Schlussbericht zur Methodenentwicklung Wald im Rahmen des Projektes «Bodenübersichtskarte Kanton Thurgau». Amt für Umwelt Kanton Thurgau, unveröffentlicht.
- NAEF, H. und MÜLLER, D.W., 1999: Geologische Übersichtskarte des Kantons Thurgau in Geologie des Kantons Thurgau mit einer Übersichtskarte 1:50'000. Schläfli A. (Hrsg.); Mitt. Thurg. naturf. Ges. **55**.
- NIEVERGELT, J., 2000: Bodenkundliche Planungsgrundlagen Kanton Thurgau. Amt für Umwelt Kanton Thurgau, unveröffentlicht.
- PAYER, K. et al., 1985: Bodenkarte Hörnli mit Erläuterungen. Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau (Hrsg.).
- PAYER, K. et al., 2002: Klassifikation der Böden der Schweiz. 2. Auflage. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau und Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz (Hrsg.).
- POLOMSKI J. & KUHN N., 1998: Wurzelsysteme. Verlag Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.
- PRESLER, J., SIMON, P. & MAHRER, W., 2001: Die landwirtschaftlichen Böden beider Basel: Schlussbericht über die Bodenkartierung der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt. Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain (Hrsg.).
- PRESLER, J., ZÜRRER, M. & KAUFMANN, G., 2005: Bodenübersichtskarte Kanton Thurgau, Schlussbericht. Amt für Umwelt Kanton Thurgau, unveröffentlicht.
- REHBEIN, K., 2006: Digitale Kartierung von Bodenschadstoffkarten, Möglichkeiten und Grenzen im Schweizer Mittelland, Master Thesis.
- RUEF, A. & PAYER, K., 1996: Handbuch Waldbodenkartierung. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.).
- SCHACHTSCHABEL P., et al., 1998: Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, ISBN 3-432-84774-2.
- SCHLÄFLI A., 1999: Geologie des Kantons Thurgau. Mitt. Thurg. naturf. Ges. **55**.
- SCHMIDER P., WINTER D., LÜSCHER P., 2003: Wälder im Kanton Thurgau, Mitt. der Thurg. naturf. Ges., **58**.
- VBBO, Verordnung über Belastungen des Bodens vom 1. Juli 1998, SR **814.12**.
- ZIHLMANN, U., 2002: Handbuch für die Erstellung der Bodenübersichtskarte 1:50'000 Kanton Thurgau. Amt für Umwelt Kanton Thurgau, unveröffentlicht.



Begriffe	Erklärungen
<b>Alluvionen</b>	Geologisch junge (in der Regel holozäne) Anschwemmungsprodukte im Bereich von Tälern, Niederungen und Seeufern.
<b>Alluvial (Boden-Untertyp)</b>	Gemäss «Klassifikation der Böden der Schweiz»: Im Wasser sedimentiertes Muttermaterial von mehr als 40 cm Dicke, die Schichtung ist noch erkennbar.
<b>Ausgangsgestein</b>	«Ausgangsgestein für die Bodenbildung» auch «Muttergestein», «Muttermaterial» oder «Substrat» genannt. Mineralisches Gestein aus dem der Boden im Laufe der Zeit unter Einwirkung der bodenbildenden Prozesse entstanden ist (z.B. Schotter, Löss, Kalkstein, Mergel etc.).
<b>Begleitboden</b>	BÜK-Begriff: Ein Bodenmuster besteht aus Hauptboden, Nebenboden und Begleitboden. Der Begleitboden ist die Bodenform, die in einer bestimmten Bodeneinheit kleinflächig vorkommen kann, z.B. ein Gley in lokalen Senken und Mulden.
<b>Blöcke</b>	Bodenskelettanteil mit einem Durchmesser grösser als 20 cm.
<b>Boden (allgemein)</b>	Oberste Schicht der Erdkruste, in der Pflanzen wachsen können. In der Schweiz in der Regel zwischen einigen Zentimetern (z.B. junge Gebirgsböden) und ca. 2 Meter mächtig (z.B. gut entwickelte Böden auf Löss).
<b>Boden (gewachsen)</b>	Ein natürlich entstandener Boden ohne wesentliche Veränderungen durch den Menschen (wie z.B. Überschüttung, Umschichtung etc.). Trotz der Veränderung des Bodens durch Bodenbearbeitung wird ein ackerbaulich genutzter Boden noch als «gewachsen» bezeichnet.
<b>Bodenart</b>	Auch «Körnung der Feinerde» oder «Textur» genannt. Bezeichnet die Klassen der verschiedenen Kombinationen der Gewichtsverhältnisse von Ton, Schluff und Sand in der Feinerde. Nach der «Schweizerischen Bodenklassifikation» wird z.B. ein Boden mit einem Tongehalt zwischen 20 und 30 % und einem Schluffgehalt von weniger als 50 % als Bodenart «Lehm» bezeichnet.

<b>Bodeneinheit</b>	Böden gleicher Eigenschaften werden zu Bodeneinheiten zusammengefasst. In der BÜK werden Bodeneinheiten mit Bodenmuster beschrieben.
<b>Bodenerosion</b>	Ablösung und Abtransport von Bodenteilchen von der Bodenoberfläche durch Wasser oder Wind. Die Bodenerosion führt zu irreversiblen Bodenverlusten.
<b>Bodenertragsfähigkeit</b>	Die Fähigkeit des Bodens die (Pflanzen-)Produktionsfunktion für die Land- und Forstwirtschaft zu gewährleisten. So ist z.B. am gleichen Standort ein flachgründiger Boden weniger ertragsfähig als ein tiefgründiger Boden. Nicht zu verwechseln mit dem Begriff «Bodenfruchtbarkeit»!
<b>Bodenfliessen</b>	Auch «Solifluktion» genannt. Umlagerung der oberflächennahen Bodenschichten auf Hängen unter eiszeitlichem Frostwechselklima. Vermischung von verschiedenen Bodensubstraten. Es handelt sich in der Regel um einen relativ langsamen Vorgang.
<b>Bodenform</b>	Klassifikationsstufe (6. Stufe der Schweizerischen Bodenklassifikation) auf welcher die Bodeneinheiten abgegrenzt werden. Böden, die bezüglich der Bodenklasse, der Bodenordnung, des Bodenverbandes, des Bodentyps, des Bodenuntertyps, der Bodenart, des Skelettgehaltes und der pflanzennutzbaren Gründigkeit keine wesentlichen Unterschiede aufweisen, werden der gleichen Bodenform zugeordnet.
<b>Bodenfruchtbarkeit</b>	Die Bodenfruchtbarkeit ist ein Begriff, der den natürlichen, standorttypischen Zustand des Bodens umschreibt. Ein Boden, der seine standorttypischen Eigenschaften besitzt, ist demzufolge als «fruchtbar» zu bezeichnen. Dementsprechend ist die Fruchtbarkeit eines Bodens, der z.B. durch menschliche Eingriffe in seinen standorttypischen Eigenschaften verändert wurde, beeinträchtigt. Dies trifft auch dann zu, wenn die Ertragsfähigkeit des Bodens durch die Eingriffe verbessert wurde.
<b>Bodengefüge</b>	Auch «Struktur» genannt. Bezeichnung für die Form in welcher die einzelnen Bodenbestandteile (Ton, Schluff, Sand und organische Substanz) zusammengehalten werden. Die Schweizerische Bodenklassifikation

	kennt für vorwiegend mineralische Bestandteile die folgenden Gefügestrukturen: Krümel, Subpolyeder, Polyeder, Prismen, Platten, kohärent, Einzelkorn und für organisches Material: schwammig, filzig und blättrig.
<b>Bodengerüst</b>	Bezeichnung für die festen Bestandteile des Bodens: Gesteine und Gesteinsrelikte, Sekundärminerale (durch Bodenbildung entstanden) und organische Substanz.
<b>Bodenhorizonte</b>	Durch die Bodenbildung entstandene, charakteristische, in der Regel horizontale Schichten des Bodens. Die Schweizerische Bodenklassifikation unterscheidet zwischen 8 verschiedenen Haupthorizonten: O (organischer Auflagehorizont), A (organo-mineralischer Oberbodenhorizont), B (Mittelbodenhorizont), E (Auswaschungshorizont), I (Einwaschungshorizont), T (Torfhorizont), C (Ausgangsmaterial) und R (Felsunterlage).
<b>Bodenklasse</b>	1. Stufe der Schweizerischen Bodenklassifikation: Die Böden werden nach Wasserhaushalt in 8 Klassen unterteilt.
<b>Bodenlokalform</b>	Abgekürzt als «Lokalform» bezeichnet. Die Bodenformen werden aufgrund von lokalen Standortfaktoren (z.B. Geländeform, Exposition, Höhenlage etc.) weiter in verschiedene Lokalformen unterteilt.
<b>Bodenlösung</b>	Auch «Bodenwasser»; das gesamte sich im Boden befindende Wasser.
<b>Bodenmuster</b>	BÜK-Begriff: Die Bodeneigenschaften der Bodeneinheiten (Polygone) werden mittels Bodenmustern charakterisiert. Ein Bodenmuster besteht aus Hauptboden, Nebenboden und Begleitboden. Die Bodenmuster der Waldböden bestehen nur aus Haupt- und Nebenboden – es wurde kein Begleitboden definiert.
<b>Bodennebenregion</b>	BÜK-Begriff: Zweite Gliederungsebene der BÜK. Die 10 Bodenregionen werden weiter in sog. Bodennebenregionen unterteilt, z.B. die Bodenregion R2 wird weiter nach Ausgangsgestein für die Bodenbildung in die Bodenregionen R2a, R2b und R2c gegliedert.
<b>Bodenordnung</b>	2. Stufe der Schweizerischen Bodenklassifikation: Die Böden werden nach dem Bodengerüstaufbau in 5 Ordnungen unterteilt.

<b>Bodenprofil</b>	Abgekürzt als «Profil» bezeichnet – ein senkrechter Aufschluss durch alle Bodenhorizonte. In der Regel handelt es sich um eine fachmännisch aufbereitete Wand einer (Profil-) Grube.
<b>Bodenreaktion</b>	Auch als «Bodenazidität», «Säuregrad» oder «pH-Wert» bezeichnet (siehe pH-Wert).
<b>Bodenregion</b>	BÜK-Begriff: Erste Gliederungsebene der BÜK. Die Böden des Kantons Thurgau werden aufgrund des Ausgangsgesteins für Bodenbildung in 10 Bodenregionen unterteilt.
<b>Bodenrutschen</b>	Abgleiten des Bodens über wassergesättigten Schichten. Im Vergleich zum Bodenfließen handelt es sich um einen relativ schnellen Vorgang, welcher oft auch den Untergrund erfasst.
<b>Bodentyp</b>	4. Stufe der Schweizerischen Bodenklassifikation: Klassierung des Bodens aufgrund der kennzeichnenden Perkolate. Es wird zwischen 10 verschiedenen Perkolaten unterschieden.
<b>Bodenuntertyp</b>	Abgekürzt als «Untertyp». 5. Stufe der Schweizerischen Bodenklassifikation: Unterteilung der Bodentypen nach der Ausprägung und Entwicklung der Bodenmerkmale.
<b>Bodenverband</b>	3. Stufe der Schweizerischen Bodenklassifikation: Klassierung der Böden nach chemischen und mineralogischen Komponenten des Bodengerüsts in 10 verschiedene Verbände.
<b>Bodenvielfalt</b>	Für jede Naturlandschaft ein charakteristisches Spektrum an verschiedenen Böden. Die landwirtschaftliche Nutzung führt in der Regel zur Verringerung der Bodenvielfalt.
<b>Catena</b>	Für einen Landschaftsausschnitt typische Abfolge von Bodenformen.
<b>Drumlin</b>	Allseits abgerundete Hügel aus kiesigem Moränengestein.  Zur Entstehung der Drumlins wird angenommen, dass sie unter bewegtem oder zwischen abschmelzendem Gletschereis geformt wurden. Im Detail ist die Entstehung der Drumlins noch nicht abschliessend geklärt (vgl. HANTKE & WAGNER 2003).

<b>Exposition</b>	Ausrichtung eines Hanges nach Himmelsrichtungen (Nord, Südwest etc.)
<b>Feinerde</b>	Bodenfraktion mit einem Korndurchmesser kleiner als 2 mm.
<b>Fruchtfolgefläche</b>	Fruchtfolgeflächen sind Teil der für die Landwirtschaft geeigneten Gebiete; sie umfassen das ackerfähige Kulturland, vorab das Ackerland und die Kunstwiesen in Rotation sowie die ackerfähigen Naturwiesen. Sie werden mit Massnahmen der Raumplanung gesichert.
<b>Geländeform</b>	In der Bodenkartierung werden aus Neigung und Form (z.B. gewölbt, unregelmässig etc.) des Geländes Klassen gebildet, die als Geländeformen bezeichnet werden – es werden 26 Geländeformen unterschieden.
<b>Gestein</b>	Eine natürlich verfestigte, mikroskopisch heterogene Substanz, die aus Mineralen, Bruchstücken von Mineralen oder anderen Gesteinen, Organismenresten usw., aufgebaut ist. Je nach ihrer Entstehung unterscheidet man magmatische Gesteine, Sedimentgesteine und metamorphe Gesteine.
<b>GIS</b>	«Geographisches Informationssystem»: Software für die Verwaltung, Verarbeitung, Auswertung und Darstellung von raumbezogenen Daten.
<b>Grundwasser (aus bodenkundlicher Sicht)</b>	Ständig vorhandenes Wasser, das sämtliche Hohlräume des Bodens oder zumindest Teile davon vollständig ausfüllt. Nicht immer gleichzusetzen mit dem Begriff des Grundwassers nach hydrogeologischen Kriterien.
<b>Haftwasser</b>	Das im Boden gegen die Schwerkraft gehaltene Wasser.
<b>Hanglehm</b>	Vorwiegend durch das Bodenfließen, weniger durch das Bodenrutschen entstandenes Bodenmaterial in Hanglagen.
<b>Hangschutt</b>	Auch «Gehängeschutt» genannt. Durch Steinschlag und Bergrutsch entstandenes Material. Oft in oberen Steilhangbereichen unter Felswänden vorhanden. In tieferen Hanglagen oft mit Hanglehm vermischt.

<b>Hangwasser (aus bodenkundlicher Sicht)</b>	In Hanglagen unter Einwirkung der Schwerkraft parallel zur Bodenoberfläche (hangabwärts) bewegendes Wasser.
<b>Hauptboden</b>	BÜK-Begriff: In einer Bodeneinheit die flächenmässig wichtigste Bodenform eines Bodenmusters.
<b>Humus</b>	Die Gesamtheit der «organischen Substanz» im Boden wird als «Humus» bezeichnet.
<b>Kalkstein</b>	Sedimentgestein mit einem Kalkgehalt von mindestens 85 %.
<b>Kapillarwasser</b>	Der Teil des Haftwassers, der in Boden-Kapillaren gegen die Schwerkraft aufsteigen kann.
<b>Kies</b>	Anteil des Bodenskeletts mit einem Korndurchmesser zwischen 0.2 und 5 cm.
<b>Kolluvium</b>	In Akkumulationslagen (Mulden, Hangfuss) eingespültes Bodenmaterial. Oft dem Hanglehm ähnlich.
<b>Komplexe</b>	Bodeneinheiten, die aus verschiedenen Bodenformen und/oder verschiedenen Geländeformen bestehen, werden als «Komplexe» bzw. als «zusammengesetzte Bodeneinheiten» bezeichnet.
<b>Löss</b>	Während den Eiszeiten aus den Talebenen ausgewehtes und auf benachbarten, nicht vereisten Flächen abgelagertes Oberbodenmaterial mit einem hohen Anteil an Schluff und Feinsand. Mehr oder weniger kalkhaltig.
<b>Lösslehm</b>	Verwitterter, abgespülter und oft mit anderen feinkörnigen Substraten vermischter Löss. Lösslehm enthält in der Regel mehr Ton als reinen Löss.
<b>Mergel</b>	Sedimentgestein aus Kalk und Ton mit variablen Anteilen an Schluff und Sand (Tonmergel, Schluffmergel). Der Kalkgehalt liegt zwischen 10 und 85 %.
<b>Mineral</b>	Bezüglich seiner physikalischen und chemischen Beschaffenheit stofflich einheitlicher natürlicher Bestandteil der Gesteine. Abgesehen von einigen Ausnahmen kommen Minerale in kristalliner Form vor.
<b>Molasse</b>	Nachträglich mehr oder weniger verfestigte, tertiäre Gesteinsablagerungen, entstanden

	den durch die Erosion der Alpen. Als Ausgangsgestein für die Bodenbildung sind im Kanton Thurgau vor allem die Gesteine der «Oberen Süsswassermolasse» (Sandsteine, Mergel, Konglomerate) von Bedeutung.
<b>Moräne</b>	Gesteinsschutt, der vom Gletscher mitgeführt und zur Ablagerung gebracht wird. Die Moräne besteht somit aus Gesteinen des Einzugsgebietes des jeweiligen Gletschers.
<b>Muttergestein</b>	Siehe «Ausgangsgestein» für die Bodenbildung.
<b>Nebenboden</b>	BÜK-Begriff: In einer Bodeneinheit die flächenmässig zweitwichtigste Bodenform eines Bodenmusters.
<b>Ökogramm</b>	Graphische Darstellung der Beziehungen zwischen Waldgesellschaften, Bodenazidität und Bodenfeuchte.
<b>Organische Substanz des Bodens</b>	Alle in und auf dem mineralischen Boden sich befindenden, abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Stoffe und deren organische Umwandlungsprodukte (vgl. auch Humus).
<b>Perkolate</b>	Im Bodenwasser gelöste oder dispergierte Substanzen, die mit dem Sickerwasser aus dem Boden ausgewaschen oder mit dem Kapillarwasser dem Boden zugeführt werden können.
<b>Pflanzennutzbare Gründigkeit</b>	Auch «physiologische Gründigkeit» genannt. Es ist die Mächtigkeit der durchwurzelbaren Feinerde. Sie wird ermittelt, indem vom gesamten durchwurzelbaren Bodenbereich alle nicht pflanzennutzbaren Partien (Skelett, ständig reduzierte Zonen, verdichtete Schichten etc.) abgezogen werden.
<b>pH-Wert</b>	Ein Mass für die «Bodenazidität» auch «Säuregrad» genannt. Der pH-Wert wird potentiometrisch in einer Boden/Wasser Suspension oder in einer Suspension von Boden und stark verdünntem Kalziumchlorid gemessen. Die Schweizerische Bodenklassifikation unterscheidet zwischen folgenden pH-Wert-Klassen (Kalziumchlorid): >6.7: alkalisch 6.2 – 6.7: neutral 5.1 – 6.1: schwach sauer 4.3 – 5.0: sauer

	3.3 – 4.2: stark sauer < 3.3: sehr stark sauer
<b>Polygon (aus der Sicht der Bodenkartierung)</b>	Auf einer thematischen Karte (Bodenkarte, Eignungskarte, Risikokarte etc.) abgegrenzte Fläche mit gleichen Eigenschaften.
<b>Profilgrube</b>	Von Hand oder mit einem Bagger ausgehobene Grube, die alle Bodenhorizonte erfasst.
<b>Profilwand (Profil)</b>	Siehe unter «Bodenprofil».
<b>Riss Eiszeit</b>	Eiszeit mit einer ausgedehnten Vergletscherung vor etwa 300'000 bis 100'000 Jahren.
<b>Sand</b>	Mineralische Bodenbestandteile mit einem Korndurchmesser zwischen 0.05 und 2 mm.
<b>Säuregrad</b>	Siehe «pH-Wert».
<b>Schluff</b>	Mineralische Bodenbestandteile mit einem Korndurchmesser zwischen 0.002 und 0.05 mm.
<b>Schotter</b>	Ablagerungen eiszeitlicher und nacheiszeitlicher Flüsse. Sie bestehen vorwiegend aus gut gerundetem Kies und Steinen mit variablem Sandanteil.
<b>Sickerwasser (aus bodenkundlicher Sicht)</b>	Bodenwasser, das sich unter der Einwirkung der Schwerkraft im Boden frei bewegt.
<b>Skelett (aus bodenkundlicher Sicht)</b>	Mineralische Bodenbestandteile mit einem Korndurchmesser grösser als 2 mm.
<b>Stauwasser</b>	Zeitweilig im Boden auftretendes, bewegliches Wasser über einer wasserstauenden Bodenschicht.
<b>Steine</b>	Anteil des Bodenskeletts mit einem Korndurchmesser zwischen 5 und 20 cm.
<b>Substrat (geologisches)</b>	Siehe «Ausgangsgestein».
<b>Ton</b>	Mineralische Bodenbestandteile mit einem Korndurchmesser von weniger als 0.002 mm
<b>Tonverlagerung</b>	Auch «Lessivierung» oder «Illimerisation» genannt. Abwärtsverlagerung der Tonfraktion im Boden. Dabei verarmen die obersten Bodenschichten an Ton, während in tieferen Bodenschichten Ton angereichert wird. Dieser Prozess ist charakteristisch für Parabraunerden.



<b>Verwitterung chemisch</b>	Chemische Reaktionen im Boden durch welche die Minerale in ihrer chemischen Zusammensetzung verändert werden.
<b>Verwitterung physikalisch</b>	Prozesse, durch welche Gesteine und Minerale in kleinere Bestandteile zerfallen, ohne sich dabei chemisch zu verändern.
<b>Würm Eiszeit</b>	Die letzte Eiszeit vor etwa 100'000 bis 13'000 Jahren.

## **ABKÜRZUNGEN**

<b>Abkürzungen</b>	<b>Erklärungen</b>
AfU	Amt für Umwelt
BABU	BABU GmbH Büro für Altlasten, Boden und Umwelt
BEK	Bodeneignungskarte 1:200'000
BGU	Beratungsgemeinschaft für Umweltfragen, Zürich
BÜK	Bodenübersichtskarte Kanton Thurgau 1:50'000
DHM	Digitales Höhenmodell
FAL	heute: Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Standort: Zürich-Reckenholz
FFF	Fruchtfolgeflächen
GIS	Geografisches Informationssystem
K + B	Kaufmann + Bader GmbH Forstingenieure/ Umweltfachleute, Solothurn
LK25	Landeskarte der Schweiz 1:25'000
myx	myx GmbH Bodenökologie Umweltberatung, Uster
OKT	Oberkante Terrain

## **WO KANN ICH EINBLICK IN DIE KARTEN DER BÜK NEHMEN?**

Die Bodenübersichtskarte ist, wie der Name sagt, ein Kartenwerk. Weshalb liegt dann dieser Publikation die «Karte» nicht bei?

- Die BÜK ist viel mehr als eine Karte! Sie erlaubt, je nach Fragestellung, eine an die Bedürfnisse angepasste Information aufzuarbeiten bzw. darzustellen. Die BÜK umfasst also eine ganze Vielzahl von Karten und Kartenverschnitten.
- Im Weiteren stellt die BÜK eine Momentaufnahme dar. Sie basiert auf den Informationen, die zum Zeitpunkt des Projektabschlusses vorlagen. Sie ist ein dynamisches Instrument, das sich mit der Zeit entwickeln und auch verbessern wird.

Ziel muss es daher sein, die Informationen auf einem geografischen Informationssystem bereitzustellen. Die Grundlagen dafür sind gelegt, an einem kundenfreundlichen System wird gearbeitet.

Dennoch müssen Sie auch heute nicht auf Kartenmaterial verzichten. Es gibt zurzeit zwei Möglichkeiten für den Bezug:

- Auf der Homepage des Amtes für Raumplanung bzw. des Amtes für Umwelt finden Sie die Karte zum Thema «Wasserhaushalt» im Massstab 1:50'000 ([www.tg.ch](http://www.tg.ch)).
- Sollten Sie konkrete, spezialisierte Wünsche haben, kann Ihnen das Amt für Geoinformation helfen, die für Sie richtige Karte zu erstellen und auszudrucken.

