

Karl-Heinz Feger
Bodenschutz

S. 285 bis 292

URN: urn:nbn:de: 0156-5599275



CC-Lizenz: BY-ND 3.0 Deutschland

In:

ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.):
Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung

Hannover 2018

ISBN 978-3-88838-559-9 (PDF-Version)

URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-55993>

Bodenschutz

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Böden als Naturkörper
- 3 Bodenfunktionen
- 4 Bodengefährdungen und gesetzliche Regelungen zum Bodenschutz

Literatur

Böden sind in Raum und Zeit variable Naturkörper. Sie erfüllen zahlreiche Funktionen im Naturhaushalt und für den Menschen. Durch Flächeninanspruchnahme und andere vielfältige Einwirkungen sind Böden in sehr unterschiedlicher Weise beansprucht und gefährdet. Dies erfordert eine nachhaltige Bewirtschaftung und einen adäquaten Schutz.

1 Einleitung

Die UN-Generalversammlung erklärte 2015 zum „Internationalen Jahr der Böden“. Dadurch sollten weltweit das Bewusstsein und Verständnis für die Bedeutung der Naturressource *Boden* für das menschliche Leben und entscheidende \triangleright *Ökosystemdienstleistungen* gestärkt werden. Auch wurden dadurch die Zusammenhänge zwischen einer nachhaltigen Boden- und Landbewirtschaftung und dem dafür erforderlichen Bodenschutz sowie die Verknüpfungen mit den Zielen nachhaltiger Entwicklung (Sustainable Development Goals) zur Sicherung der \triangleright *Nachhaltigkeit* auf ökonomischer, sozialer und ökologischer Ebene deutlich. Bereits 1972 hatte die Bodencharta des Europarates Böden zu den kostbarsten Gütern der Menschheit erklärt, die es zu bewahren und schützen gilt (Europarat 1972; vgl. Hintermaier-Erhard/Zech 1997). In der Welt-Boden-Charta (FAO 1981) wurden Regierungen, internationale Organisatoren und die einzelnen Landnutzer aufgefordert, Bedingungen für eine nachhaltige Bodennutzung zu schaffen und die Bodenressourcen für kommende Generationen zu erhalten (vgl. Lee 2006). Die revidierte Fassung (FAO 2015) thematisiert darüber hinaus neuere Anforderungen an den Bodenschutz im Zusammenhang mit der Kontamination von Böden und entsprechenden Folgen für die Umwelt, der Anpassung an den Klimawandel (\triangleright *Klima, Klimawandel*) und mit dem Flächenverbrauch durch zunehmende \triangleright *Urbanisierung*. Dies betrifft auch die Verfügbarkeit von Bodenressourcen und die Funktionen von Böden. Denn im Gegensatz zum \triangleright *Artenschutz* gilt die Schutzbedürftigkeit in den seltensten Fällen den Böden als solchen. Vielmehr stehen ihre vielfältigen Funktionen im Naturhaushalt und für den Menschen im Vordergrund (Rosenkranz/Einsele/Harreß 1988; Blume/Horn/Thiele-Bruhn 2011).

2 Böden als Naturkörper

Böden bilden den obersten, belebten, durch vielfältige Prozesse umgestalteten Teil der Erdkruste. Nach unten sind sie durch festes oder lockeres Gestein, nach oben durch die Atmosphäre und eine Pflanzendecke, sofern vorhanden, begrenzt. Seitliche Grenzen ergeben sich zu benachbarten, in ihren Eigenschaften deutlich unterscheidbaren Bodenkörpern, wobei auch Übergänge zu Gewässern, etwa in Auen von Flüssen oder in Ufer- und Verlandungsbereichen von Seen, ausgebildet sind. Böden sind somit integrale Komponenten von Ökosystemen und Landschaften (\triangleright *Landschaft*). Sie sind komplex aufgebaute Naturkörper, bilden jedoch – anders als Minerale, Pflanzen und Tiere – keine scharf voneinander abgrenzbaren Individuen (vgl. Gisi/Schenker/Schulin et al. 1997; Blume/Brümmer/Horn et al. 2010). Im Zuge der Bodenentwicklung (Pedogenese) haben sich unter dem Einfluss der bodenbildenden Faktoren Gestein (bodenbildendes Substrat), Lage/Relief, Klima und Vegetation über unterschiedlich lange Zeiträume hinweg Bodentypen ausgebildet, die sich hinsichtlich Aufbau und funktionaler Eigenschaften deutlich voneinander unterscheiden. Als weiterer Faktor kommt der wirtschaftende Mensch hinzu. Denn seit dem Neolithikum hat er in weiten Teilen der Erde mehr oder weniger stark in die Bodenentwicklung eingegriffen. In Mitteleuropa ist dies mit dem Übergang von Jäger- und Sammlerkulturen zu sesshaften Bauern seit etwa um 5.500 v. Chr. der Fall. Deshalb sind Böden unter Wald häufig wesentlich naturnäher als solche in Offenlandschaften (vgl. Leitgeb/Reiter/Englisch et al. 2013), wo sie vielfältig landwirtschaftlich genutzt oder durch Siedlung (\triangleright *Siedlung/Siedlungsstruktur*), \triangleright *Bergbau* und \triangleright *Verkehrsinfrastruktur* stark

überprägt oder gar völlig künstlich gestaltet sind (Blume/Schleuß 1997; Blume/Brümmer/Horn et al. 2010). Wasser kommt als weiterer bodenbildender Faktor hinzu. Denn im Zusammenspiel von Klima, Lage/Relief und Gesteinsuntergrund kommt es neben dem frei beweglichen Bodensickerwasser auch zur Ausbildung von Stau-, Grund- oder Überflutungswasser mit beträchtlichen Unterschieden hinsichtlich Fließ- und Transportdynamik. Die bodenbildenden Faktoren können sich gegenseitig erheblich beeinflussen.

3 Bodenfunktionen

Böden erfüllen nach § 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) wichtige natürliche Funktionen, Archivfunktionen und Nutzungsfunktionen. Insgesamt können die folgenden ökologischen, technisch-industriellen, sozio-ökonomischen und kulturellen Bodenfunktionen unterschieden werden (vgl. Blum 2007):

- *Land- und forstwirtschaftliche Produktionsfunktion:* Darunter fällt die Produktion von Biomasse als Lebens- und Futtermittel, aber auch als erneuerbarer Rohstoff für eine stoffliche oder energetische Nutzung.
- *Filter-, Puffer- und Transformationsfunktion* (auch als Schutzfunktion oder Regulationsfunktion im Naturhaushalt bezeichnet): Sie umfasst eine Reihe von Prozessen, die die Wasser- und Stoffflüsse zwischen Atmosphäre, \triangleright Grundwasser und Pflanze beeinflussen und steuern. Die physikalische Pufferfunktion beschreibt die Speicherkapazität für Wasser. Böden vermögen – in ganz unterschiedlicher Weise – Niederschlagswasser aufzunehmen und mit zeitlicher Verzögerung über das Porensystem an das Oberflächen- bzw. Grundwasser weiterzuleiten. Dieses Vermögen ist von zentraler Bedeutung für die \triangleright Wasserwirtschaft, insbesondere den dezentralen \triangleright Hochwasserschutz, und sollte bei der \triangleright Planung und Bewertung eines Landnutzungswandels (\triangleright Landnutzungswandel) unbedingt berücksichtigt werden (vgl. Calder/Smyle/Aylward 2007; Wahren/Schwärzel/Feger 2012). Die Wasserversorgung von Pflanzen ist davon abhängig, in welchem Umfang Wasser in verfügbarer Form im Wurzelraum gespeichert werden kann und inwieweit zusätzlicher Bewässerungsbedarf besteht (Ehlers 1996). Die physikochemische und chemische Filter- und Pufferfunktion ist verantwortlich für die Reinhaltung des Grundwassers sowie der Nahrungskette. Entscheidend sind hierbei Fällungs- und Adsorptionsprozesse, durch die schädliche anorganische und organische Verbindungen im Boden fest- bzw. zurückgehalten werden. Dadurch wird verhindert, dass etwa Schwermetalle und Pestizide ausgewaschen werden oder über Aufnahme durch Wurzeln oder Bodentiere in die Nahrungskette gelangen. Menge, Zusammensetzung und vertikale Verteilung der organischen Substanz (Humus) sind hierbei von besonderer Bedeutung (vgl. Gisi/Schenker/Schulin et al. 1997; Blume/Brümmer/Horn et al. 2010; Feger/Hawtree 2013). Da größere Mengen an organischem Kohlenstoff (C) in der Bodendecke gebunden sein können, sind Böden wichtige Speicher im globalen C-Kreislauf und daher auch für den \triangleright Klimaschutz relevant (vgl. Lal 2004). Inwieweit Böden als Quellen oder Senken für Treibhausgase (vor allem CO₂, Methan, Stickoxide) fungieren, hängt vom Wasserhaushalt, aber auch von der Landnutzung ab. Die biologische/biochemische Transformationsfunktion trägt dazu bei, organische Schadstoffe auf mikrobiellem Wege ab- bzw. umzubauen.

- *Lebensraum-, Genschutz- und Genreservfunktion:* Böden bilden Habitate für vielfältige Biozö-
nosen. Von den Bodenorganismen, dem sogenannten Edaphon, sind rund 50 % ihrer Masse
Bakterien und Strahlenpilze und 25 % Pilze. Die mikrobielle Aktivität in Böden gilt als Basis
höheren Lebens. So wird der Stickstoffkreislauf fast ausschließlich durch mikrobielle Um-
setzungen in Böden reguliert. Auch Phosphor und Schwefel werden dort zu beträchtlichen
Anteilen durch Mikroorganismen umgesetzt. Neben dem Aspekt der \triangleright *Biodiversität* haben
Bodenmikroorganismen erhebliche medizinische und wirtschaftliche Bedeutung: So sind mi-
krobielle Stoffwechselprodukte wichtig für die Herstellung von Antibiotika.
- *Infrastruktur- bzw. Flächenfunktion:* Hierbei handelt es sich um die Bereitstellung von Boden-
flächen, überwiegend für Bauzwecke. Bauliche Anlagen sind meist mit einem erheblichen oder
sogar vollständigen Verlust natürlicher Böden und deren Funktionen verbunden. Gleiches gilt
für die Entsorgung von Siedlungs- und Industrieabfällen (z. B. durch Anlage von Deponien).
- *Rohstofffunktion:* Die Entnahme von mineralischen Materialien des oberflächennahen oder
tieferen Untergrunds, meist quartäre Lockersedimente wie Sand, Ton und Kies, ist ein irre-
versibler Prozess, bei dem natürliche Böden teilweise oder ganz abgetragen werden. Andere
Bodenfunktionen werden dadurch eingeschränkt oder gehen sogar vollständig verloren. Auch
die Nutzung des Grundwassers, das definitionsgemäß eine Komponente des Bodens ist, kann
zu starken Veränderungen der standortsökologischen Bedingungen führen. Neben Bergbau
zur Förderung von Metallen oder Salzen bedeutet auch die Gewinnung organischer Boden-
schätze wie Torf, Braun- und Steinkohle sowie Erdgas- und Erdöl eine direkte oder indirekte
Beeinträchtigung der Bodendecke. Deshalb ist es geboten, solche Flächen, meist Abraum-
halden, einer gezielten Dekontamination und Rekultivierung zu unterziehen (vgl. Pflug 1998;
Hüttl/Klem/Weber 1999). Bei Mooren, die nach Torfabbau durch einen vielfältig gestörten
Wasserhaushalt gekennzeichnet sind, ist durch Renaturierung, meist in Form gezielter Wie-
dervernässung, das natürliche Torfwachstum und damit die Neubildung von Torfböden zu
fördern (vgl. Succow/Joosten 2001; Joosten/Clarke 2002).
- *Archiv- und Kulturfunktion:* Aus geologischer Sicht sind Böden sehr junge Bildungen und da-
her auch Zeugen menschlicher Kulturgeschichte. Art und Beschaffenheit von Böden erlauben
daher wertvolle Rückschlüsse auf die Entstehung und Entwicklung von Zivilisationen. Böden
zeugen auch von den Bedingungen früherer, heute nicht mehr üblicher Landnutzungsprakti-
ken (z. B. Plaggenwirtschaft in Nordwest-Deutschland: Jäger 1980; Giani/Makowsky/Mueller
2014). Moore oder Seeböden beherbergen Zeitzeugen der Landschafts-, Vegetations- und
Klimageschichte in Form von Mikrofossilien (z. B. Pollen) oder geochemische Signale (z. B.
in Form von Isotopen oder neuzeitlichen Umweltbelastungen, vor allem Immissionen von
Schadstoffen). Archäologische Bodenausgrabungen (Ruinen, Gräber, Kulturgegenstände)
sind unersetzlich für das Verständnis der menschlichen Kultur und Zivilisation und müssen
daher nachfolgenden Generationen erhalten werden.

4 Bodengefährdungen und gesetzliche Regelungen zum Bodenschutz

Böden sind aufgrund vielfältiger Einwirkungen in sehr unterschiedlicher Weise beansprucht und gefährdet. Hauptgefährdungen der Böden und deren Funktionen und damit der durch sie bereitgestellten Bodenfunktionen und Ökosystemdienstleistungen sind Erosion durch Wasser und Wind, mechanische Verdichtung, intensive Flächennutzung bis hin zur Versiegelung oder gar zum Bodenabtrag, Ausweitung von Siedlungen sowie Verkehrs- und weiteren Infrastrukturen, Industrieentwicklung, Abfalldeponierung, Bergbau, intensive \triangleright *Landwirtschaft*, nicht nachhaltige \triangleright *Forstwirtschaft* bis hin zu völliger Entwaldung, lokale und diffuse Kontamination sowie Versauerung oder Versalzung. Diese einzelnen Gefährdungen treten weltweit auf, sind regional jedoch äußerst unterschiedlich ausgeprägt und treten meist in typischen Kombinationen auf (vgl. WBGU 1994). Klimawandel und \triangleright *Demografischer Wandel* bringen neue Herausforderungen für den Bodenschutz im Rahmen des Naturressourcen- und Flächenmanagements mit sich (Lal 2004, 2013). Viele Bodenfunktionen können nachhaltig bewirtschaftet werden, jedoch ergeben sich auch zahlreiche Konkurrenzen.

Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) ist ein 1999 in Kraft getretenes Gesetz, das zusammen mit den Gesetzen der Länder den Hauptteil des bundesdeutschen Bodenschutzrechts bildet und durch die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) ergänzt wird (vgl. Henke 2003; Bickel 2004). Zu beachten sind auch Rechtsvorschriften wie das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) und das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Das Düngemittel- und Pflanzenschutzrecht, das Bundes-Immissionsschutzrecht oder das Bauplanungs- und Bauordnungsrecht (Bodenschutzklausel) bringen weitere Rahmensetzungen mit sich. Zweck des BBodSchG ist es, „nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden“ (§ 1 BBodSchG; \triangleright *Altlasten*). Ein weiterer Zweck besteht darin, „nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen“.

Gemäß § 4 Abs. 3 BBodSchG können „sonstige Schutz- und Nutzungsbeschränkungen“, z. B. eine Nutzungsbeschränkung bei der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung, behördlich angeordnet werden. Auch können Anordnungen zur Entsiegelung von Böden getroffen werden (§ 5). In § 6 regelt das BBodSchG das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden „hinsichtlich der Schadstoffgehalte und sonstiger Eigenschaften der zu verwendenden Materialien“. Eine besondere Bedeutung beim Bodenschutz kommt der Vorsorgepflicht „gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen“ zu (§ 7). Schließlich regelt § 8 die Festlegung von Vorsorgewerten sowie Prüfwerten und Maßnahmenwerten, die in der BBodSchV als untergesetzlichem Regelwerk hinsichtlich Kenngrößen, Grenzwerten und zu verwendenden, i. d. R. international genormten Untersuchungsmethoden definiert sind. Bezüglich der landwirtschaftlichen Bodennutzung fordert das BBodSchG zur Erfüllung der Vorsorgepflicht gemäß § 7 eine „gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft“ (§ 17 Abs. 1). Allerdings bedürfen die Grundsätze teilweise

noch einer inhaltlichen Festlegung oder Präzisierung (vgl. Blume/Brümmer/Horn et al. 2010). Die Ausführung des BBodSchG fällt in die Zuständigkeit der einzelnen Bundesländer, die hierfür eigene Gesetze erlassen und für den Bodenschutz zuständige Behörden eingerichtet haben. Besonders im Rahmen der ▸ *Landschaftsplanung* und der ▸ *Umweltprüfung* ist für die Bewertung des Schutzgutes Boden eine Verzahnung von ▸ *Baurecht* und ▸ *Umweltrecht* notwendig. Das ▸ *Flächenmanagement* stellt ein wesentliches Instrument des Bodenschutzes dar. Dabei sollten ▸ *Bauleitplanung* und ▸ *Raumordnung* dazu beitragen, künftig die Flächeninanspruchnahme weiter zu reduzieren und mit Boden schonend und sparsam umzugehen.

Die Europäische Kommission legte 2006 den Entwurf einer Bodenrahmenrichtlinie vor, worin den Mitgliedsstaaten u. a. die Ausweisung von Risikogebieten vorgegeben wurde. 2014 hat die Kommission nach langen ergebnislosen Diskussionen zwischen den Mitgliedsstaaten und dem Europäischen Parlament über die geplanten Regelungsinhalte alle Entwürfe und Vorschläge zurückgezogen.

Literatur

- Bickel, C. (2004): Bundes-Bodenschutzgesetz. Kommentar. Köln.
- Blum, W. E. H. (2007): Schroeder – Bodenkunde in Stichworten. Berlin/Stuttgart.
- Blume, H.-P.; Brümmer, G. W.; Horn, R.; Kandeler, E.; Kögel-Knabner, I.; Kretschmar, R.; Stahr, K.; Wilke, B.-M. (Hrsg.) (2010): Scheffer/Schachtschabel. Lehrbuch der Bodenkunde. Heidelberg.
- Blume, H.-P.; Horn, R.; Thiele-Bruhn, S. (Hrsg.) (2011): Handbuch des Bodenschutzes. Bodenökologie und Belastung. Vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen. Weinheim.
- Blume, H.-P.; Schleuß, U. (Hrsg.) (1997): Bewertung anthropogener Stadtböden. Kiel. = Schriftenreihe Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der Universität Kiel 38.
- Calder, I. R.; Smyle, J.; Aylward, B. (2007): Debate over flood-proofing effects of planting forests. In: Nature 450, 945.
- Ehlers, W. (1996): Wasser in Boden und Pflanze, Dynamik des Wasserhaushalts als Grundlage von Pflanzenwachstum und Ertrag. Stuttgart-Hohenheim.
- Europarat (Hrsg.) (1972): Europäische Bodencharta. Brüssel.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (ed.) (1981): World soil charter. Rome.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (ed.) (2015): Global soil partnership – World soil charter. Rome.
- Feger, K. H.; Hawtree, D. (2013): Soil carbon and water security. In: Lal, R.; Lorenz, K.; Hüttl, R. F.; Schneider, V. U.; von Braun, J. (eds.): Ecosystem services and carbon sequestration in the biosphere. Dordrecht, 79-99.
- Giani, L.; Makowsky, L.; Mueller, K. (2014): Plaggic Anthrosol: soil of the year 2013 in Germany: An overview on its formation, distribution, classification, soil function and threats. In: Journal of Plant Nutrition and Soil Science 177 (3), 320-329.

- Gisi, U.; Schenker, R.; Schulin, R.; Stadelmann, F. X.; Sticher, H. (1997): Bodenökologie. Stuttgart/New York.
- Henke, A. (2003): Funktionaler Bodenschutz. Das Konzept des Funktionsschutzes nach dem BBodSchG und der BBodSchV im Spannungsfeld zwischen medialem Umweltschutz und Gefahrenabwehr. Berlin.
- Hintermaier-Erhard, G.; Zech, W. (1997): Wörterbuch der Bodenkunde. Stuttgart.
- Hüttl, R. F.; Klem, D.; Weber, E. (Hrsg.) (1999): Rekultivierung von Bergbaufolgelandschaften. Das Beispiel des Lausitzer Braunkohlereviere. Berlin / New York.
- Jäger, H. (1980): Bodennutzungssysteme (Feldsysteme) der Frühzeit. In: Beck, H.; Denecke, D.; Jankuhn, H. (Hrsg.): Untersuchungen zur eisenzeitlichen und frühmittelalterlichen Flur in Mitteleuropa und ihrer Nutzung. Göttingen, 197-228. = Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Philologisch-Historische Klasse, Folge 3.
- Joosten, H.; Clarke, D. (2002): The wise use of mires and peatlands – Background and principles including a framework for decision-making. Totnes/Devon.
- Lal, R. (2004): Soil carbon sequestration to mitigate climate change. In: Geoderma 123 (1-2), 1-22.
- Lal, R. (2013): Climate-strategic agriculture and the water-soil-waste nexus. In: Journal of Plant Nutrition and Soil Science 176 (4), 479-493.
- Lee, Y. H. (2006): Nachhaltiger Bodenschutz: International, europäisch und national. Berlin. = FAGUS-Schriften 14.
- Leitgeb, E.; Reiter, R.; Englisch, M.; Lüscher, P.; Schad, P.; Feger, K. H. (2013): Waldböden. Ein Bildatlas der wichtigsten Bodentypen aus Österreich, Deutschland und der Schweiz. Weinheim.
- Pflug, W. (Hrsg.) (1998): Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie – Folgenutzung – Naturschutz. Berlin.
- Rosenkranz, D.; Einsele, G.; Harreß, H.-M. (Hrsg.) (1988): Bodenschutz – Ergänzbare Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser. Berlin/Bielefeld/München.
- Succow, M.; Joosten, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. Stuttgart.
- Wahren, A.; Schwärzel, K.; Feger, K. H. (2012): Potentials and limitations of natural flood retention by forested land in headwater catchments: evidence from experimental and model studies. In: Journal of Flood Risk Management 5 (4), 321-335.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (Hrsg.) (1994): Welt im Wandel: Die Gefährdung der Böden. Jahresgutachten 1994. Bonn.

Weiterführende Literatur

- Feldwisch, N.; Balla, S.; Friedrich, C. (2006): Endbericht zum Orientierungsrahmen zur zusammenfassenden Bewertung von Bodenfunktionen. LABO-Projekt 3.05 im Auftrag der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO). https://www.labo-deutschland.de/documents/TOP111_Endbericht_20b.pdf (30.11.2015).
- Müller, U.; Dahlmann, I.; Bierhals, E. (2000): Bodenschutz in Raumordnung und Landschaftsplanung. Hannover. = Arbeitshefte Boden 2000/4.
- Peter, M.; Miller, R.; Kunzmann, G.; Schittenhelm, J. (2009): Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB. Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung Länderfinanzierungsprogramm Wasser, Boden und Abfall 2006. LABO-Projekt B 1.06. https://www.labo-deutschland.de/documents/umweltpruefung_494_2c1.pdf (30.11.2015).
- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2006): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Stuttgart.

Bearbeitungsstand: 03/2017