

Boden. Leben. Zukunft.



Böden in Sachsen

Böden sind eine Grundlage des Lebens

Böden sind die oberste belebte Schicht der Erdkruste.

Böden bilden die Basis für vielfältige Nahrungsketten. Sie sind damit die Lebensgrundlage für alle Lebewesen auf der Erde.

Böden sind komplexe physikalische, chemische und biologische Systeme, die ständigen Veränderungen unterworfen sind.

Böden entstehen unter dem Einfluss von

- Gestein
- Klima
- Relief
- Vegetation
- Bodenorganismen
- Grundwasser
- Mensch
- Zeit

Boden



Vom Gestein zum Boden

- Die Bodenbildung beginnt mit der Verwitterung des Ausgangsgesteins.
- Mit der Pflanzenbesiedelung entwickelt sich das Bodenleben. Pflanzen sterben ab und werden von Bodenorganismen zersetzt.
- Es entsteht organische Substanz. Die organische Substanz führt zur Ausbildung einer Humusschicht.
- Unter der Humusschicht bildet sich ein Mineralboden mit unterschiedlicher Korngröße.
- Die Neubildung von 1 cm Boden dauert ca. 100 Jahre.



Profilaufbau eines Ackerbodens

Boden zeigt Profil

Durch Umwandlungs- und Verlagerungsprozesse im Boden entstehen unterschiedliche Bodenhorizonte.

In der Bodenkunde werden Bodenhorizonte mit Großbuchstaben bezeichnet:

- »L« und »O« stehen für die Humusauflagehorizonte
- »A« steht für den mineralischen Oberbodenhorizont mit organischer Substanz
- »B« steht für den meist humusfreien mineralischen Unterbodenhorizont
- »C« bezeichnet den mineralischen Untergrundhorizont (Gestein)

Die Abfolge von Bodenhorizonten kennzeichnet den Bodentyp.



Profilaufbau eines Waldbodens

Jeder Boden hat seine Geschichte – sächsische Bodenlehrpfade erzählen einige davon.



Schautafel einer Station des Bodenlehrpfades im Erzgebirge (Greifensteine)

Böden in Sachsen

Kartierung unserer Böden

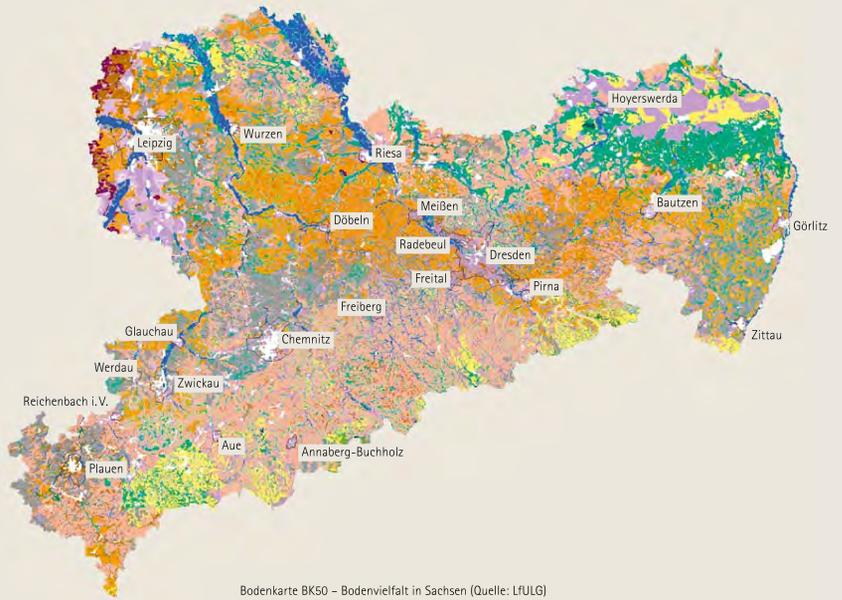
Die Bodenkarte BK50

ist ein bodenkundliches Kartenwerk für den Freistaat Sachsen im Maßstab 1:50.000.

Das BK50-Kartenwerk umfasst rund 62.000 Einzelflächen für das gesamte sächsische Gebiet. Jede Fläche enthält Informationen zu den dominierenden bzw. charakteristischen Bodenverhältnissen.

Mehr als 1.000 Legendeneinheiten beschreiben das Kartenwerk mit Profilingaben und Flächencharakteristika.

Die landesweite Bodeninventur 1992 – 2012 wurde durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) durchgeführt und abgeschlossen.



Bodenkarte BK50 – Bodenvielfalt in Sachsen (Quelle: LfULG)

Typische Böden Sachsens

In Gebieten mit ähnlichen geologischen, morphologischen und klimatischen Verhältnissen entstehen Böden, die für die Landschaften typisch sind.

Bodenhorizonte tauchen in verschiedenen charakteristischen Kombinationen auf. Diese werden systematisch in Bodentypen eingeteilt.

In den Landschaften Sachsens treten verschiedene Bodentypen auf, die sich in ihren Standorteigenschaften und ihrer Entwicklung unterscheiden.

Bodentyp Braunerde



Böden gemäßigt-humider Klimabereiche. Verbraunung und Verlehmung sind die dominierenden bodenbildenden Prozesse. Braunerden kommen in allen Landschaften Sachsens und in sehr unterschiedlichen Formen vor.

Bodentyp Pseudogley



Stauwasserböden entwickeln sich bei periodischem Wechsel von starker Vernässung und extremer Austrocknung. Sie sind unter feuchten Wiesen, vor allem aber unter Waldflächen zu finden.

Bodentyp Parabraunerde



Böden mit Tonverlagerung aus dem Ober- in den Unterboden. Parabraunerden sind in den Lössgebieten Sachsens verbreitet. Sie sind z.T. sehr mächtig und besonders nährstoffreich.

Bodentyp Gley



Böden der Täler und Niederungen. Gleye sind vom hoch anstehenden Grundwasser geprägt. Sie stehen vorwiegend unter grünland- und forstwirtschaftlicher Nutzung.

Bodentyp Podsol



Böden mit Verlagerung von Eisen- und Aluminiumhydroxid sowie Huminstoffen aus dem Ober- in den Unterboden. Podsole sind in den Sandgebieten Nordsachsens und in Gebirgslagen verbreitet.

Bodentyp Vega



Auenböden kommen in regelmäßig überfluteten Auenbereichen vor. Böden in Flussauen sind oft sehr fruchtbar und werden intensiv landwirtschaftlich genutzt.



Parabraunerden prägen die Bodenlandschaft im Lösshügelland

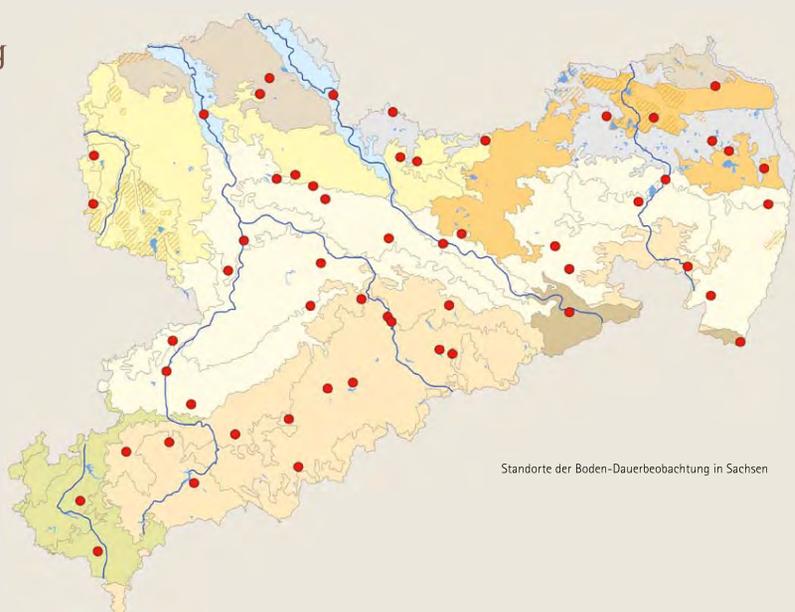


Boden-Dauerbeobachtung

Langzeitmessung von bodenwirksamen Einflussfaktoren

Ziel der Boden-Dauerbeobachtung

- Beschreibung des aktuellen Zustandes der Böden
- langfristige Überwachung der Veränderungen der Böden
- Auswertung der Messungen und Beobachtungen
- Prognosen zukünftiger Entwicklungen



Untersuchungen auf den Boden-Dauerbeobachtungsflächen



Sensor- und Steuereinrichtung einer instrumentierten Boden-Dauerbeobachtungsfläche



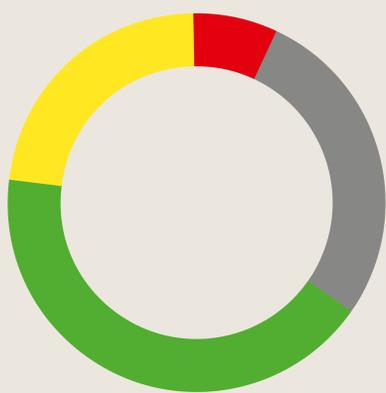
Bodenprofil einer Boden-Dauerbeobachtungsfläche unter Mais

Erfassung und Dokumentation der Bewirtschaftungsdaten

Messung chemischer und physikalischer Parameter von

- Luft
- Klima
- Boden
- Pflanzen
- Sickerwasser

Anwendungsfelder der Boden-Dauerbeobachtung



- Beobachtung und Auswertung von Bodenwasser, Nähr- und Schadstoffen
- Untersuchung der Wirkung besonderer Schadstoffe im Boden
- Bewertung der Wirkung von Klimaveränderungen auf Böden
- Beobachtung der Wirkung von landwirtschaftlichen Maßnahmen zur Reduzierung von Stoffausträgen
- Nutzung als Basis für landesweite, bundesweite und EU-Programme

Vorwiegende Nutzer der Daten

- Universitäten und Hochschulen
- Privatwirtschaft
- Umweltverwaltung
- Bund und Länder



Boden-Dauerbeobachtungsfläche Hilbersdorf bei Freiberg



Digitale Bodenschätzung

Aus »Alt« wird »Neu«

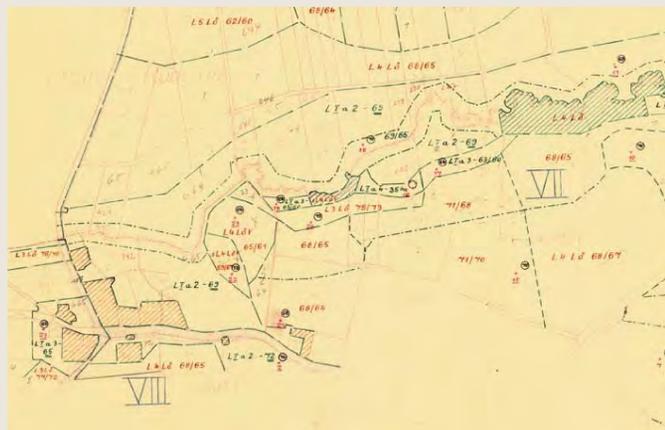


Ein humusreicher Oberboden bewirkt einen höheren Bodenwassergehalt.

Grundlage für eine planvolle und nachhaltige Bodennutzung

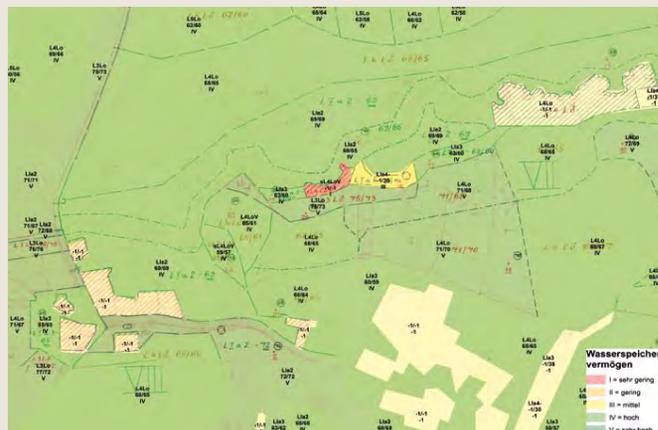
- Die Ergebnisse der Bodenschätzung klassifizieren den Boden nach seiner Beschaffenheit: nach Sand-, Lehm-, Ton- und Humusgehalt sowie nach Humusverteilung, Ausgangsgestein, Wasser- und Klimaverhältnissen.
- Die bodengeschätzte Fläche Sachsens beträgt etwa 54 % der Landesfläche. Sie ist in ca. 23.000 Schätzungskarten dokumentiert.
- Sachsen arbeitet bei der Qualifizierung der Bodenschätzungsdaten partnerschaftlich mit anderen Bundesländern zusammen.

Schätzungskarte 1937



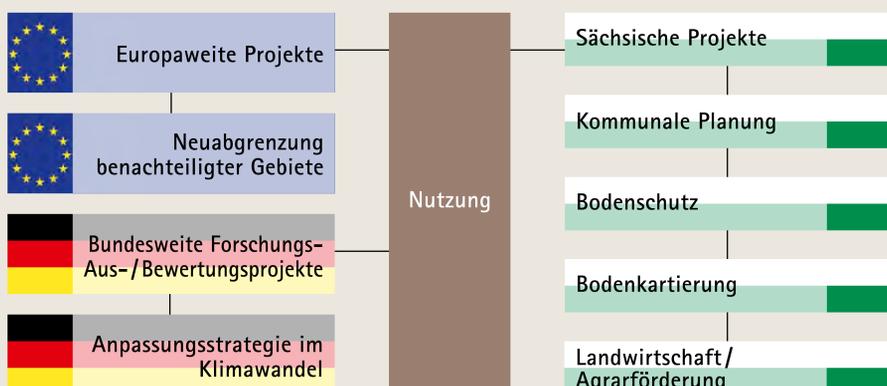
»Alt«: analoge Klassenflächengrenzen- und Klassenzeichendarstellung (Quelle: Finanzämter)

Auswertungskarte Bodenfunktion 2014



»Neu«: digitale Darstellung des Wasserspeichervermögens im Boden (Quelle: LfULG)

Bodenschätzungsinformationen werden genutzt für



Bodenschätzungsinformationen werden vom LfULG bereitgestellt durch

- Integration und bodenkundliche Qualifizierung digitaler Bodenschätzungsdaten im Fachinformationssystem Boden,
- großmaßstäbliche Auswertung von Bodenfunktionen für nachhaltige Bodenbewirtschaftung und kommunale Planungen,
- vergleichbare Darstellungen des Bodens bis in 1 m Bodentiefe,
- Übersetzung der Bodenschätzungsdaten in die gültige Bodennomenklatur.



Beispiel kommunale Planung: Erhaltung hochwertiger Böden am Stadtrand



Beispiel Landwirtschaft: teilschlagspezifischer Einsatz von Düngemitteln



Geschätzter Kulturboden unter Acker- bzw. Grünlandnutzung

Informationswert Boden

Sammeln – Speichern – Präsentieren



Bodenprofile werden im Gelände erfasst und beprobt.

Das Fachinformationssystem Boden (FIS Boden) des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) ist Dokumentationsspeicher und technische Grundlage für Bodeninformationen im Freistaat Sachsen.

Das FIS Boden ist ein wesentliches Instrument für den Bodenschutz und die Bodenkundliche Landesaufnahme.

Das FIS Boden besteht aus Datenbankkomponenten, methodischen Auswertungsinstrumenten, Publikationswerkzeugen und Erfassungstools.

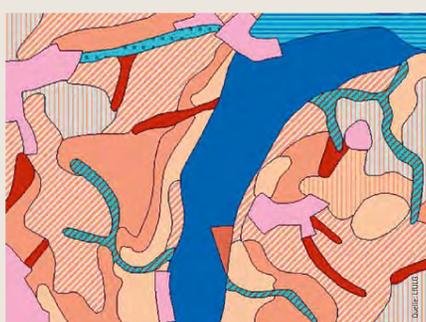
Das FIS Boden liefert ...

Informationen über Boden und Bodenproben

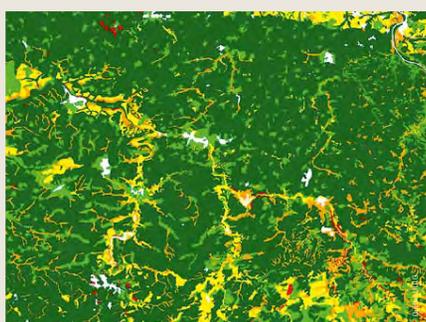
- Bodenkundliche Landesaufnahme, Bodenkartierung
- Bodenmessnetze (z.B. Erhebungen von Arsen- und Schwermetallbelastungen)
- Boden-Dauerbeobachtung
- Bodenkundliche Kippenkartierung
- Bodenschätzung

Informationen über Bodenkarten

- Bodenkarten
- Karten der Geochemischen Elementgehalte im Boden
- Erosionsgefährdungskarten
- Karten der Bodenfunktionen



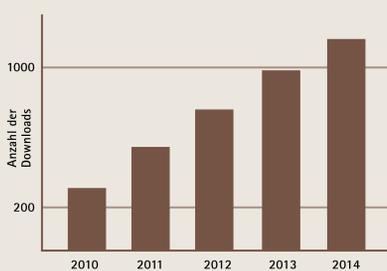
Ausschnitt aus der Bodenkarte BK50



Ausschnitt aus der Bodenfunktionskarte

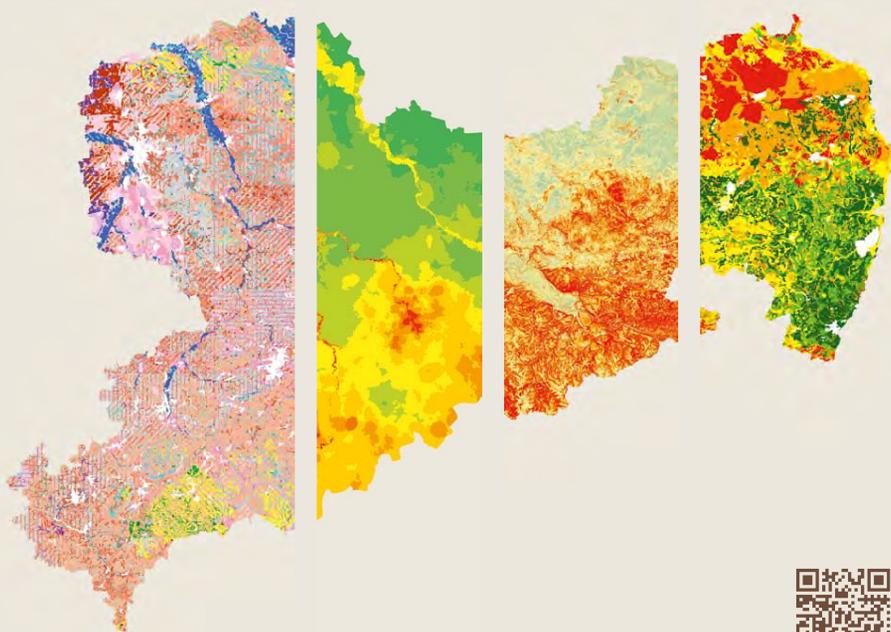
Das FIS Boden ermöglicht die Bewertung des Bodens...

als methodisches Instrument (Auswertungsalgorithmen) z. B. zur Ableitung und Bewertung von natürlichen Bodenfunktionen und Bodenempfindlichkeiten



Nachfrage nach den digitalen Bodeninformationen des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)

Bodenkarten Geochemische Übersichtskarten Erosionsgefährdungskarten Karten der Bodenfunktion



Verschiedene Bodeninformationen auf Karten mit unterschiedlicher Verwendung



Bodeninformationen ermöglichen differenzierte Nutzungen.

Altlasten

Erfassen – Bewerten – Sanieren

Altlasten sind Altstandorte oder Altablagerungen, durch die Gefahren für die menschliche Gesundheit und die Umwelt hervorgerufen werden. Sie sind das Ergebnis des unsachgemäßen Umgangs mit Schadstoffen und stellen im konkreten Fall ein schwer kalkulierbares Risiko dar. Besonders betroffen sind das Grundwasser und der Boden.

Altstandorte

sind Grundstücke stillgelegter Anlagen und Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist.

Altablagerungen

sind stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen und Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind.

Altlasten werden im Altlastenkataster erfasst.

Eine Altlast oder ein Altlastenverdacht kann eine Nutzungseinschränkung bedeuten oder für den Grundstückseigentümer finanzielle Risiken bergen.

Sachsen erfasst die Altlasten und altlastverdächtigen Flächen im Sächsischen Altlastenkataster (SALKA).

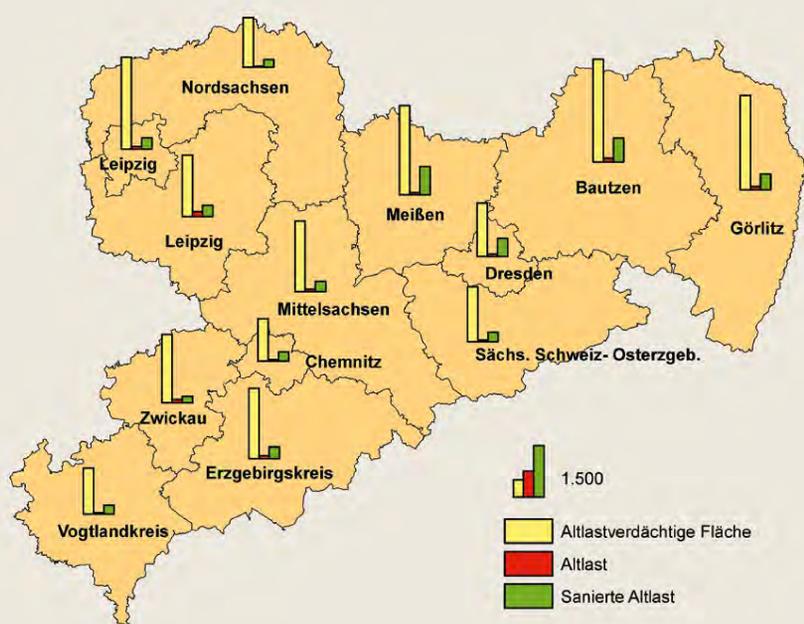
Das SALKA wird durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) bereitgestellt und entwickelt. Auskünfte über die Betroffenheit eines Grundstücks erteilen die Umweltämter der Landkreise und kreisfreien Städte.



Altstandort im Landkreis Görlitz



Altablagerung im Landkreis Meißen



Verteilung der SALKA-Flächen in Sachsen (Stand 2013)

Die Sanierung beseitigt Altlasten.

Die Altlastenbearbeitung erfolgt nach Bundes-Bodenschutzgesetz stufenweise:

- Erfassung der altlastverdächtigen Fläche
- Gefährdungsabschätzung und ggf. Einstufung als Altlast
- Sanierungsuntersuchung und Sanierung

Im SALKA werden die Flächen entsprechend ihres Bearbeitungsstandes in die Kategorien Altlastverdächtige Fläche, Altlast oder sanierte Altlast eingeordnet (s. Karte).



Altstandort SAXONIA vor und nach der Sanierung



Schadstoffe in Böden

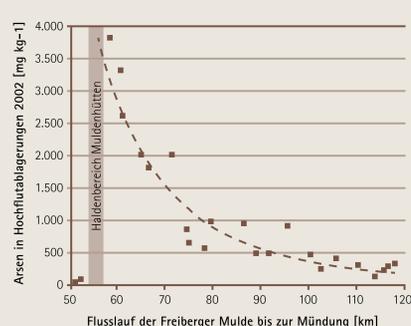
Untersuchen – Bewerten – Maßnahmen ableiten

Schadstoffe gelangen in den Boden durch:

- Kfz-Verkehr, Industrie und Gewerbe
- Abwasser, Altlasten und Deponien
- Klärschlamm, Streusalze, Dünge- und Pflanzenschutzmittel
- Bergbau, Verbrennung fossiler Brennstoffe



Halden der Muldenhütten Recycling und Umwelttechnik GmbH



Haldenbedingter Schadstoffeintrag in Auenböden der Freiburger Mulde (Quelle: LFULG)



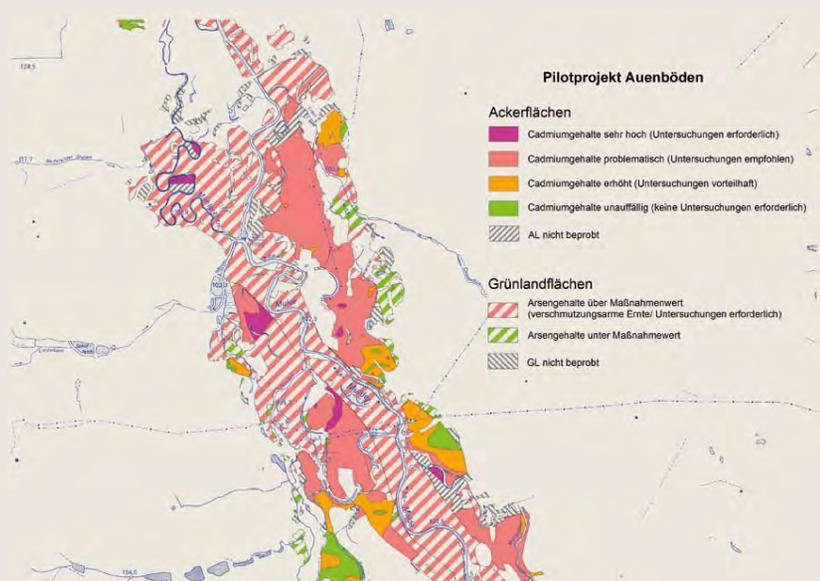
Auswertekarte Bodennetz (Quelle: LFULG)

Schadstoffe im Boden sind gefährlich.

- Zu hohe Schadstoffeinträge bringen das Reinigungs- und Puffersystem des Bodens aus den Gleichgewicht.
- Hohe Schadstoffkonzentrationen im Boden sind für den Menschen und die Umwelt gefährlich.
- In Deutschland wurden zum Schutz des Menschen, der Umwelt und für die Erzeugung von Nahrungsmitteln Prüf- und Maßnahmenwerte für Schadstoffe in Böden festgelegt.
- In Sachsen gibt es große geschädigte Bodenareale in den ehemals bergbaulich genutzten Regionen des Erzgebirges, in größeren Flussauen sowie auf alten Industrie- und Deponieflächen.

Bodenschutz sorgt vor und wehrt Gefahren ab.

- Belastungen im Boden müssen erkundet und gegebenenfalls Maßnahmen eingeleitet werden.
- Mit Hilfe digitaler Bodenbelastungskarten lassen sich Flächen abgrenzen und Aussagen über ihre künftige Verwendung treffen.
- Bei kleinräumig belasteten Böden bietet sich z. B. ein Bodenaustausch oder das Überdecken mit unbelastetem Boden an (z. B. im Wohngebiet).
- In Wohnbereichen, Park- und Freizeitflächen verhindert eine feste Grasnarbe und dichter Bewuchs einen Austrag oder eine Aufnahme der Schadstoffe.
- Durch Kalken oder die Auswahl geeigneter Pflanzensorten kann man den Schadstoffübergang in Futter- und Lebensmittel reduzieren.
- Großflächig belastete Böden sind technisch nicht zu sanieren – hier helfen Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen, die Gefahren abzuwehren, z. B. durch einen Anbauwechsel hin zu nachwachsenden Rohstoffen.
- Die beste Vorsorge ist die Vermeidung bzw. Minimierung des Schadstoffeintrags in den Böden.



Ausschnitt aus der Bodenbelastungskarte (Quelle: LFULG)



Probenahme mit dem Bohrstock



Muldenhütten Recycling und Umwelttechnik GmbH, revitalisierter Hüttenstandort in Sachsen zur Verhüttung polymetallischer Erze

Boden erhalten

Böden vor Wasser- und Winderosion schützen

Gefährdungspotenzial Bodenerosion

- Aufgrund der Hangneigung, häufigen Starkregens und der Bodenverhältnisse sind rund 60 % der Ackerfläche im Freistaat Sachsen hoch wassererosionsgefährdet.
- In Nordsachsen sind insbesondere trockene feinsandige Böden durch Winderosion gefährdet.
- Bodenerosion verringert die Leistungsfähigkeit des Bodens.
- Stark erodierte Böden verlieren ihre natürliche Bodenfruchtbarkeit.
- Aus den Erosionsgefährdungskarten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) kann das örtlich vorhandene Erosionsrisiko abgeleitet werden.



Bodenerosion auf einem Maisfeld nach Starkregen im Mai



Mulchsaat schützt den Boden vor Erosion.



Streifenbearbeitung bietet Schutz vor Bodenerosion.

Maßnahmen gegen Bodenerosion

- Unter Dauergrünland und Wald sind die Böden im Regelfall gut vor Bodenerosion geschützt, weil eine dauerhafte Pflanzenbedeckung vorhanden ist.
- Bei einer ackerbaulichen Nutzung sind die Böden zeitweise nicht durch eine Pflanzenbedeckung geschützt. Durch eine nicht wendende Bodenbearbeitung ohne Pflug können Böden schonend gelockert werden. Die Pflanzenreste der Vor- oder Zwischenfrucht verbleiben dabei schützend an der Bodenoberfläche. Die Saat der Folgefrucht erfolgt als Mulchsaat.
- Die Streifenbearbeitung und die Direktsaat schützen noch besser, denn der Boden wird nur im Bereich der Einsaat gelockert bzw. nicht bearbeitet.
- Bodenverdichtung fördert Bodenerosion – daher dürfen Böden bei hoher Bodenfeuchte nicht mit schwerem Gerät befahren werden.
- Zusätzlichen Schutz von besonders erosionsgefährdeten Standorten bieten Dauergrünland, Gehölz- oder Grünstreifen und Wald.
- In enger Zusammenarbeit mit Landwirten unterstützt das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) die Anwendung von erosionsmindernden Maßnahmen.



Eine gut gegliederte Feldflur begünstigt Boden-, Naturschutz und Landschaftsbild.



Begrünung von besonders erosionsgefährdeten Abflussbahnen in Kombination mit dauerhaft nicht wendender Bodenbearbeitung angrenzender Ackerflächen schützt ganzjährig vor Bodenerosion.

Flächensparen in Sachsen

Nicht den Boden neu versiegeln!

Der Mensch baut gern.

- Mit der Bebauung wird der Boden abgegraben und oft versiegelt. Dadurch werden natürliche Funktionen des Bodens zerstört.
- Durch Bodenversiegelung verringern sich natürliche Wasserrückhaltefunktionen und andere Regelungsfunktionen des Bodens.
- Technische Lösungen ersetzen die natürlichen Bodenfunktionen. Dies ist finanziell aufwendig und erzeugt hohe Folgekosten.



Flächenneuanspruchnahme durch Siedlungen

Brachflächen beseitigen

- Die Entsiegelung von Brachflächen ist eine gute Maßnahme, um der Neuversiegelung des Bodens effektiv zu begegnen.
- Die Entsiegelung des Bodens dient der Wiederherstellung natürlicher Kreisläufe, wie z. B. dem Wasser- und Stoffkreislauf.
- Die Flächeninanspruchnahme soll in Sachsen bis zum Jahr 2020 auf weniger als 2 Hektar pro Tag reduziert werden.



Gewerbliche Brachfläche



Landwirtschaftliche Brachfläche



Außerörtliche Flächeninanspruchnahme und Bodenverbrauch

Verbraucht wird wertvoller Boden

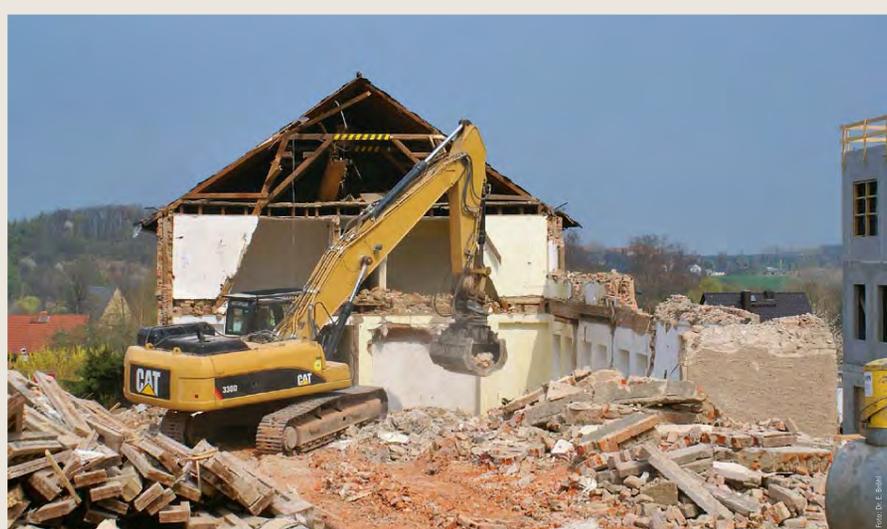
- Die Flächenneuanspruchnahme findet vorrangig auf landwirtschaftlich genutzten Böden »im Außengebiet« statt.
- Die Bodenversiegelung ist Teil der Flächeninanspruchnahme.
- Siedlungs- und Verkehrsflächen drängen in das Außengebiet. In den Siedlungen stehen Gebäude leer und liegen Flächen brach.
- Die Flächenneuanspruchnahme vollzieht sich trotz sinkender Einwohnerzahlen in Sachsen.



Infrastruktur im Außengebiet: Versorgung, Bereitstellung, Beräumung ... hohe Folgekosten

Flächensparen in Sachsen

Böden entsiegeln und alte Flächen revitalisieren



Brache, Leerstand: Abriss / Entsiegelung

Prozess der Wiedereingliederung

Das Ziel des Freistaates Sachsen:

Die Flächenneuansprache soll deutlich verringert werden!

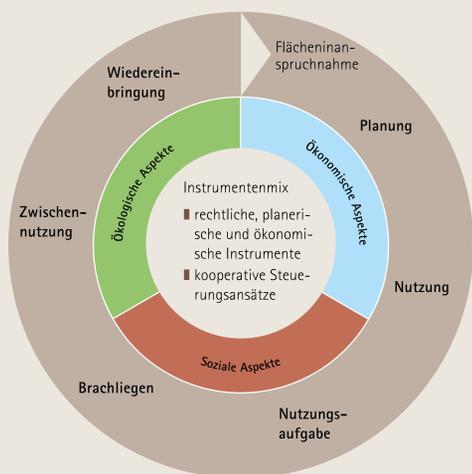


Revitalisierung einer Brachfläche

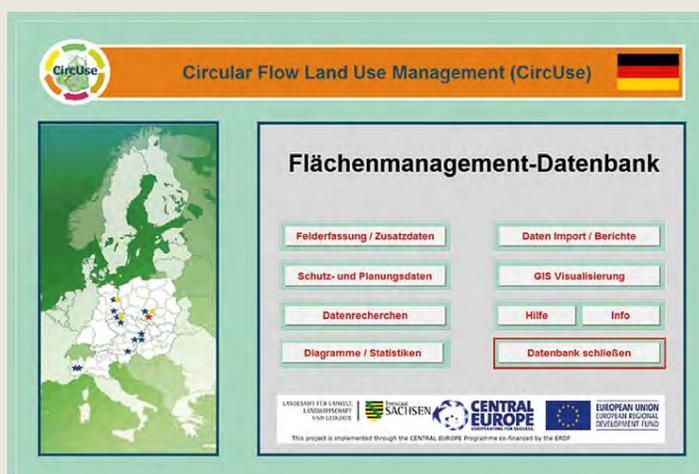
Handlungsebenen:

Boden entsiegeln und Flächen revitalisieren

- Abriss und Entsiegelung auf nicht mehr genutzten Flächen
 - Revitalisierung von Flächen für »urbane« Nutzungen (Innenbereich s. Bild)
- und / oder
- Renaturierung oder Nutzung als landwirtschaftliche Nutzfläche



Ansatz einer den Bodenschutz fördernden und nachhaltigen Flächenkreislaufwirtschaft



Tool des LfULG: Kommunales Flächenmanagement



Entsiegelung - die Natur macht es vor

