

# Terrainveränderungen mit Aushubmaterial – mehr Natur oder Schaden?

**Die gesetzeskonforme Entsorgung und die Wiederverwertung von Aushubmaterial sind teuer. Gerade in der Landwirtschaft ist das Bedürfnis gross, den Aushub auf dem eigenen Land einzusetzen und damit Kosten zu sparen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Bodenfruchtbarkeit markant abnimmt, wenn solche Terrainveränderungen unsachgemäss ausgeführt werden.**

Geländeänderungen ab einer Fläche von 100 Quadratmeter oder einer Höhe von 80 Zentimeter sind bewilligungspflichtig. Das schreibt die Allgemeine Verordnung zum Baugesetz vor. Im Kanton Aargau werden jährlich etwa zehn solche Gesuche eingereicht. Die

**Françoise Okopnik**  
**Abteilung für Umwelt**  
**062 835 33 60**

betroffene Fläche pro Gesuch reicht von knapp 100 Quadratmeter bis zu

mehreren Hektaren, der Durchschnitt liegt bei 300 Quadratmeter. Für viele Terrainveränderungen werden nie Gesuche eingereicht, sei es, weil sie den Schwellenwert nicht erreichen, sei es, dass sie bewusst illegal ausgeführt werden. Die Abteilung für Umwelt schätzt, dass die bewilligten und unbewilligten Terrainveränderungen sich die Waage halten. Damit werden jährlich mindestens drei Hektaren gewachsener Boden in der Landwirtschaft grundlegend verändert und in seiner Fruchtbarkeit beeinträchtigt.

## Herkunft des Aushubmaterials

Das Aushubmaterial stammt sehr häufig aus bäuerlichen Bauvorhaben wie Jauchegruben und Stallbauten oder wird von Baustellen aus der Umgebung angeliefert.

Die Technische Verordnung über Abfälle (TVA) verlangt, dass sauberer Bauaushub für die Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen verwendet wird. Boden sollte demnach für die Rekultivierung von Kiesgruben, Steinbrüchen oder Deponien verwendet werden.

## Kosten vermeiden?

Für die Ablagerung von sauberem Bauaushub oder Boden in einer Materialentnahmestelle fallen Kosten von fünf bis zwölf Franken pro Kubikmeter an. Dazu kommen Transportkosten von mehreren Franken pro Kilometer. Für eine gesetzeskonforme Entsorgung muss mit Kosten von bis zu 18 Franken pro Kubikmeter gerechnet werden.

## Was ist Boden?

Boden ist die oberste, unversiegelte Erdschicht, in welcher die Pflanzen wachsen können. Boden lässt sich in so genannte Horizonte gliedern. Bodenhorizonte verlaufen annähernd parallel

zur Bodenoberfläche und sind über tausende von Jahren durch Prozesse der Bodenbildung entstanden.

- Als A-Horizont wird die oberste Bodenschicht bezeichnet. Dieser Oberboden ist gemischt mit Humus und daher dunkel gefärbt. Er ist der Hauptwurzelbereich der Pflanzen, hier leben die zahlreichen Bodenorganismen.
- Der B-Horizont ist der mineralische Unterboden. Er ist weniger verwittert, oft heller und weniger durchwurzelt und belebt als der Oberboden.
- Der C-Horizont bezeichnet das Gestein, das unter dem Boden liegt. Aus diesem so genannten Muttergestein ist der Boden entstanden.

Was bei Bauarbeiten als Aushub bezeichnet wird, ist meist ein Gemisch aus B- und C-Horizont.

Jeder Boden, sei er flachgründig und steinig oder tiefgründig, hat seine bestimmte natürliche Fruchtbarkeit, auch wenn er möglicherweise nur schwer zu bewirtschaften ist oder nur geringe Erträge liefert.



## Bodenprofil

**A-Horizont, Oberboden, Humus:** oberster mineralischer Horizont, mit Humus angereichert, durchwurzelt, belebt, dunkel.  
 ca. 15–35 cm

**B-Horizont, Unterboden:** bräunlich – rostfarben, mit verwittertem Ausgangsgestein und ausgewaschenen Anteilen aus dem A-Horizont, durchwurzelt, weniger belebt. Der B-Horizont kann bei wenig entwickelten Böden fehlen.  
 ca. 30–80 cm

**C-Horizont, Muttergestein, Ausgangsgestein:** verwittertes und unverwittertes Ausgangsgestein.

Neben seiner Funktion als Pflanzenstandort erfüllt der Boden zahlreiche andere Funktionen. Er ist Lebensraum von Bodenorganismen wie Pilzen, Bakterien, Würmern, Insekten, Spinnen und Milben. In seinem Porensystem wird Wasser zurückgehalten und dosiert und gefiltert ins Grundwasser und in die Oberflächengewässer abgegeben. Nur ein Boden, der diese und weitere Funktionen erfüllen kann, gilt als fruchtbar.

## Zweck von Geländeauffüllungen

Mit Geländeauffüllungen soll einerseits die Bewirtschaftung erleichtert und andererseits Aushub ohne Deponekosten entsorgt werden.

Die Abteilung für Umwelt untersuchte zirka 60 Terrainveränderungen, die in den letzten 12 Jahren durchgeführt wurden, um herauszufinden, welche Zwecke damit verfolgt wurden, welche Folgen Terrainveränderungen auf die Bodenfruchtbarkeit haben und ob die Bewilligungspraxis angepasst werden sollte. Die Untersuchungen wurden in zwei Etappen – aufgeteilt in den nördlichen und südlichen Kantonsteil – durchgeführt.

Die untersuchten Terrainveränderungen lassen sich in fünf Kategorien einteilen:

- **Kategorie A:** Strassenböschungen und Böschungen bei Wegen, Terrassen, Gewässern oder Gruben  
Ziel: starke Neigungen ausgleichen, um Bewirtschaftung zu erleichtern
- **Kategorie B:** Relief- und Bodenveränderungen mit Veränderung der natürlichen Boden- und Reliefsituation bei Hangmulden und -rinnen (auch vernässt) und kleinen Mooren. Im Unterschied zu Kategorie A sind hier Boden- und Reliefeigenschaften nicht trennbar.  
Ziel: Bodenverbesserung und erleichterte Bewirtschaftung
- **Kategorie C:** Alluvien – Auffüllen und Einebnen von flachen Mulden und häufig nassen Stellen  
Ziel: ungehinderte Befahrbarkeit der Flächen garantieren, um Bewirtschaftung zu erleichtern

- **Kategorie D:** Rekultivierungen nach Kiesabbau oder auf älteren Auffüllungen

Ziel: ursprüngliche Bodenqualität wieder herstellen bzw. auch bestehende, schlechte Auffüllungen verbessern

- **Kategorie E:** Erhöhung der pflanzennutzbaren Gründigkeit auf flachgründigen Standorten, so genannte Aufhumusierungen

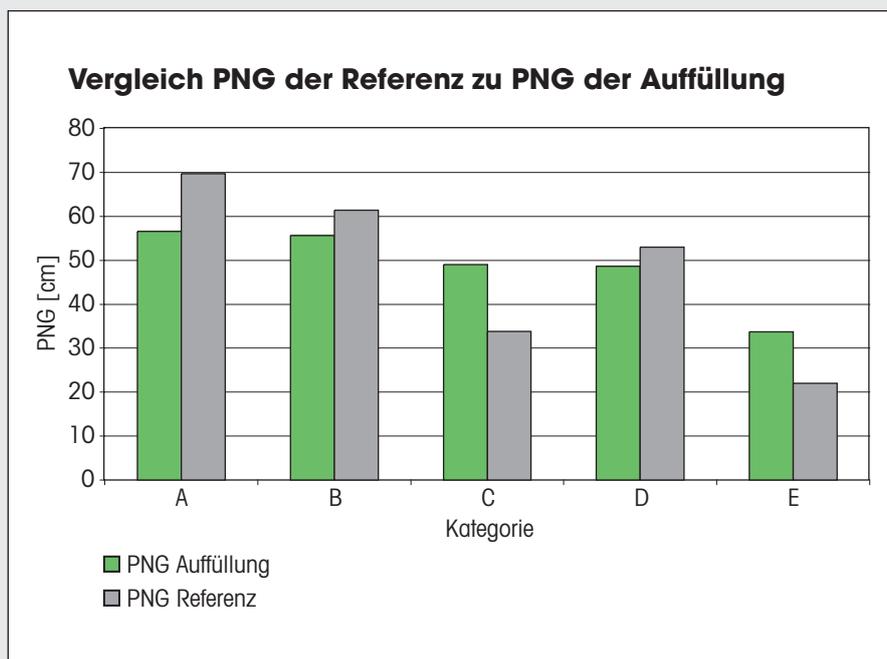
Die Kategorie C kommt im nördlichen Kantonsteil, in dem vorwiegend Juraböden untersucht wurden, nicht vor. Im südlichen Aargau kommt Kategorie E nicht vor.

## Untersuchungen und Resultate

Die pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG) ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Beurteilung eines Bodens für seine landwirtschaftliche Eignung. Die PNG ist definiert als die Mächtigkeit des durchwurzelbaren Teils eines Bodens. Steine, Verdichtungen und Vernässungen reduzieren das durchwurzelbare Volumen und damit die PNG. Besonders gute und ertragreiche Landwirtschaftsflächen haben eine hohe PNG. Auffällig ist, dass es im nördlichen Untersuchungsgebiet bei Auffüllungen von Hangmulden und -rinnen, Kategorie B, zu einer Verminderung der PNG gekommen ist. Das heisst, die Bodeneigenschaften und damit die Boden-

fruchtbarkeit haben sich verschlechtert. Im Süden gelangen derartige Auffüllungen hingegen gut. Eine mögliche Begründung ist die unterschiedliche Beschaffenheit des ursprünglichen Bodens und des Auffüllmaterials. Im nördlichen Kantonsteil überwiegen schwere Böden mit einem hohen Anteil an Steinen. Im südlichen Aargau herrschen leichte bis mittelschwere Böden vor. Auch das Auffüllmaterial zeigt dieselben Merkmale. Die im Norden vorherrschenden tonigen und schluffreichen Böden sind viel verdichtungsempfindlicher als die sandigen und lehmigen des südlichen Untersuchungsgebiets. Wird zudem bei der Auffüllung nicht nur Boden aus dem B-Horizont verwendet, sondern Aushub – häufig ein Gemisch von B- und C-Horizont – wird das von Pflanzen durchwurzelbare Volumen nicht nur durch Verdichtungen, sondern auch durch Steine reduziert.

In der Theorie wäre anzunehmen, dass sich die pflanzennutzbare Gründigkeit bei vernässenden Mulden, Kategorie C, ohne zusätzliche Entwässerungsmassnahmen nicht erhöhen lässt, da das Wasser durch die Poren aufsteigt. Die Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass der Wasserhaushalt der C-Standorte durch Auffüllungen verbessert wurde. Möglicherweise ist die Verwendung von unstrukturiertem Aushubmaterial mit seinen vielen grossen Hohlräumen der Grund dafür.

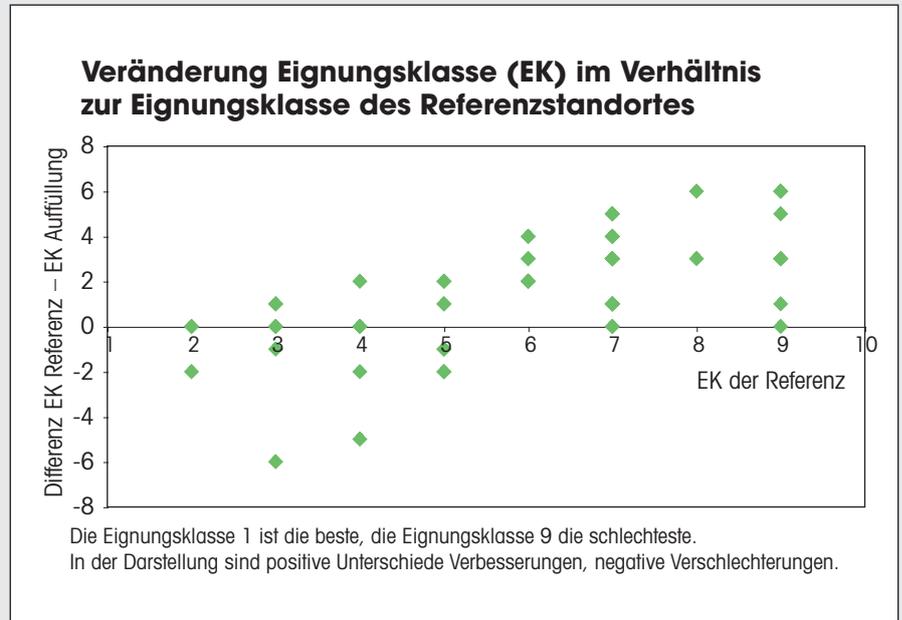
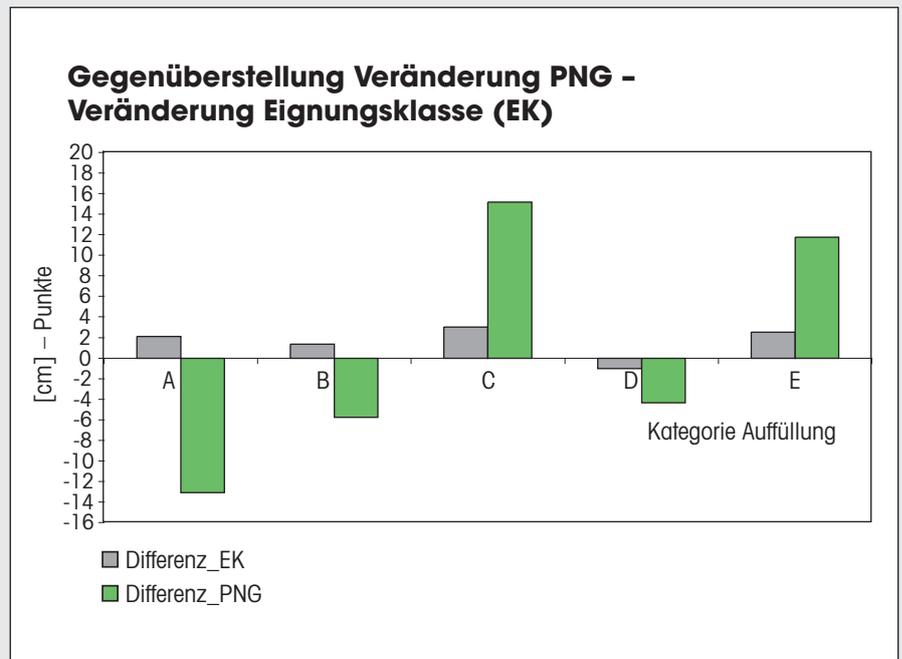


Auf die verschiedenen Auffüllungskategorien bezogen, stellten wir fest, dass in den Kategorien A, B und D die PNG als Mass der Bodenfruchtbarkeit vermindert wurde. Nur bei den Kategorien C und E hat sich die PNG gegenüber den Referenzstandorten verbessert.

### Terrainveränderungen und Nutzungseignung

Mit der Nutzungseignung wird beschrieben für welche Kulturen – Ackerbau oder Futterbau – eine Fläche geeignet ist. Dabei spielen Faktoren wie Klima, Bodeneigenschaften und Hangneigung die wichtigsten Rollen. Die Eignung wird durch denjenigen Faktor bestimmt, welcher die Anbaumöglichkeiten am stärksten einschränkt. Beeinflussbar für den Menschen sind nur die Hangneigung und gewisse Bodeneigenschaften. Anhand der pflanzennutzbaren Gründigkeit wurde gezeigt, dass die Bodeneigenschaften durch Auffüllungen in der Regel verschlechtert werden.

Als wichtigste Gründe für Auffüllungen werden ungünstige Geländeformen – steile Böschungen, ungleichmässige Oberflächen (Kategorien A und B) oder vernässende Mulden (Kategorie C) – angegeben. Mit Auffüllungen kann die Hangneigung sehr einfach beeinflusst werden. Die Verringerung der Hangneigung kann offensichtlich die schlechteren Bodeneigenschaften aufwiegen, sodass durch die Terrainveränderung dennoch eine verbesserte landwirtschaftliche Nutzungseignung erreicht wird. Fast alle untersuchten Auffüllungen, bei denen die Geländeform verbessert wurde, zeigten denn auch dieses Bild. Da oft Standorte aufgeschüttet werden, die eine geringe Nutzungseignung haben, also vorwiegend futterbaulich genutzt werden, sind die Ertragseinbussen aufgrund der schlechteren Bodeneigenschaften vernachlässigbar. Die einfachere Bewirtschaftung wiegt diesen Nachteil meistens auf. Böden, welche vor dem Eingriff in einer guten Eignungsklasse waren, wurden vermehrt in eine schlechtere verändert, wo hingegen mittelmässige mittelmässig blieben und schlechte teilweise sogar wesentlich verbessert wurden.



### Das Bodengefüge

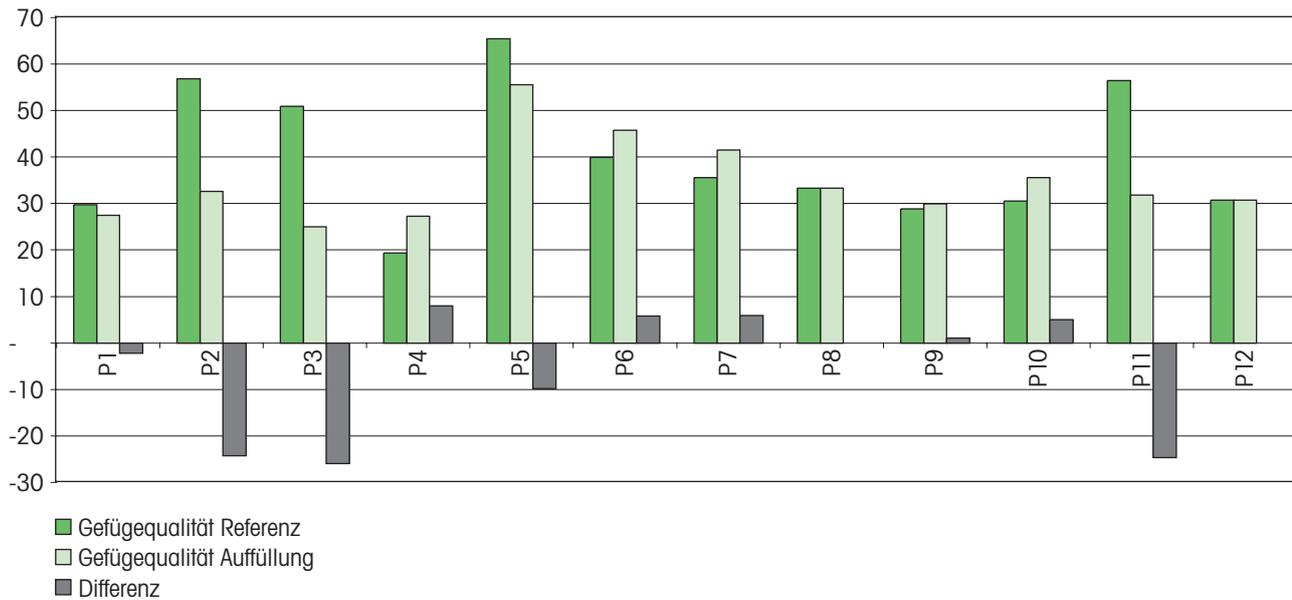
Das Bodengefüge bezeichnet die räumliche Anordnung der festen Bodenbestandteile. Das Bodengefüge steht in einem engen Zusammenhang zu zahlreichen Bodeneigenschaften wie

- Körnung
- Organische Bodensubstanz
- Lagerungsdichte
- Porenverteilung, insbesondere Anteil an Grobporen
- Sorptionsfähigkeit
- Biologische Aktivität
- Durchwurzelbarkeit

Damit ist mit der Untersuchung des Bodengefüges eine breite bodenkundliche Interpretation eines Standortes hinsichtlich seiner Geschichte und Zukunft möglich.

In den Untersuchungen hat sich nach der Terrainveränderung die Gefügequalität in fünf Fällen verbessert, in fünf Fällen verschlechtert und ist in zwei Fällen gleich geblieben. Auffallend ist, dass die Verschlechterungen in jedem Fall bedeutender waren als die Verbesserungen.

## Vergleich der Gefügequalität der Referenz zur Gefügequalität der Auffüllung sortiert nach den 12 Standorten



### Schlussfolgerungen

Durch die hohen Kosten, welche bei der gesetzeskonformen Entsorgung von Aushub entstehen, besteht gerade in der Landwirtschaft ein grosses Bedürfnis, das Material auf dem eigenen Land zu verwerten und damit Ausgaben zu vermeiden. Die Beispiele haben gezeigt, dass es durchaus möglich ist, Terrainveränderungen ohne Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit auszuführen. Die Auflagen, wie sie bei Bewilligungen gemacht werden, sind sinnvoll

und zweckmässig. Indes werden sie häufig nicht eingehalten: Fremdmaterial, ungeeignetes Aushubmaterial und Ausführung mit ungeeigneten Maschinen oder bei zu feuchter Witterung führen zu Verdichtungen und unfruchtbaren Horizonten.

Um Beeinträchtigungen der Bodenfruchtbarkeit durch Terrainveränderungen zu vermeiden, müssten die Auflagen auch tatsächlich umgesetzt werden. Bewährt hat sich dafür der Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung.

