

URL: http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/waldbau/verjuengung/sbs_bodenarbeiten/index_DE
 Originalartikel: Knoche, D., Martens, S (2012): Bodenzustand und Wurzelwachstum von Stieleichen-Jungbeständen – Meliorationsversuch „Collm 1996“
 Autor(en): Dr. Dirk Knoche, Sven Martens
 Online-Version: Stand: 12.01.2012
 Redaktion: SBS, D

Bodenbearbeitung bei der Begründung von Eichenbeständen auf stark verdichteten Standorten

Bodenbearbeitung bei der Begründung von Eichenbeständen auf stark verdichteten Standorten

Notwendig aber teuer - Waldumbau mit Eiche

Ausgehend von intensiven Waldnutzungen bestimmten vorratsarme Bestände von Weichlaubebäumen Anfang des 19. Jahrhunderts vielerorts das Waldbild. So auch auf den altpleistozänen Lößböden im sächsischen Hügelland. Da der Löß fast vollständig entkalkt ist, neigen die Böden zu starker Dichtlagerung mit den entsprechenden Problemen hinsichtlich des Wasser- und Lufthaushaltes.

Mit dem Ziel einer raschen Vorratsanreicherung sahen die ersten Forsteinrichtungen den verstärkten Nadelholzanbau, vornehmlich mit Kiefer und Fichte, vor. Im Wermisdorfer Wald, einem der größten zusammenhängenden Waldkomplexe im sächsischen Lößhügelland führte dies im 19. Jahrhundert zu einem Anstieg der Nadelbäume von etwa 5 auf über 80 Prozent.

Ziemlich genau ein Jahrhundert später besann man sich angesichts der Probleme flachwurzelnder Fichtenbestände der bereits damals vorgesehenen Rückkehr zur Laubholzwirtschaft. Die Abkehr vom Nadelholz verlief jedoch weitaus verhaltener als ihr einstiger Anbau. Die letzte Forsteinrichtung im Jahr 1997 ergab noch 12 % Fichte, 38 % Kiefer und 8 % sonstige Nadelbäume, vorwiegend Lärchen.

Mit der Häufung ausgeprägt warm-trockener Witterungsperioden in den vergangenen Jahren bedingt die aktuelle Gefährdung gegenüber Borkenkäfer in den vornehmlich über 80jährigen Fichtenbeständen eine hohe Priorität für den Waldumbau.

Die Kosten für die Anlage einer Eichenkultur sind aufgrund hoher Pflanzanzahlen und noch immer notwendige Schutzmaßnahmen gegenüber Wild recht hoch. Weiterhin erschweren die skizzierten Eigenschaften der verdichteten Böden die Pflanzung. Nicht selten etabliert sich innerhalb weniger Jahre eine intensive Begleitvegetation aus Sandrohr und Brombeere und mindert zusätzlich den Anwuchserfolg.

Alles versucht - Meliorationen im Wermisdorfer Wald



Abb.1: Nach dem Kahlhieb umbaudringlicher Fichtenbestände findet sich häufig Sandrohr, Brom- und Himbeere auf den Schlägen ein.



Abb.2: Bodenuntersuchungen sind in der Regel aufwändig und teuer. Entsprechend selten erfolgt ein Blick auf die Wurzelsysteme.

Bereits vor mehr als vier Jahrzehnten wurden zur dauerhaften Verbesserung der Bodeneigenschaften intensive Anstrengungen unternommen. Seit 1960 kamen die für den Anbau von Eichen vorgesehenen Flächen verstärkt unter den Pflug. In Verbindung mit vorausgehender Stockrodung und der Beigabe von mehreren Tonnen Kalk pro Hektar erhielt der Vollumbruch als „Wermisdorfer Meliorationsverfahren“ seinen örtlich abgeleiteten Namen.

Auf der Suche nach rationellen Verfahren zur Bestandesbegründung wurde 1996 im Wermisdorfer Wald ein Meliorationsversuch angelegt. Neben dem Vollumbruch wurden auch neue technische Entwicklungen, wie die patentierte „PeinPlant“-Pflanzstreifenmelioration und die plätzweise Bodenauflockerung mittels Schreitbagger und Lochbohrer berücksichtigt. Vergleichsweise kam ein Aufhöhepflug zum Einsatz, der lediglich die Streuauflage beiseite klappt und den Mineralboden freilegt. Da die streifen- und plätzweisen Verfahren auch unter Schirm angewandt werden können, blieben die Kiefernanteile der Ausgangsbestockung auf den entsprechenden Versuchsvarianten erhalten.

Ein Jahr nach der Pflanzung lagen die Stammzahlen zwischen 3.200 und 5.500 Bäumen pro Hektar auf den übershirmten Parzellen und zwischen 3.600 bis 5.800 Bäumen pro Hektar auf den Freiflächen mit Vollumbruch und „PeinPlant“ Pflanzstreifen.

Nach 12 Jahren wurden im August 2008 an jeweils 4 Bäumen pro Parzelle sektionsweise Wurzelgrabungen und Bodenanalysen durchgeführt. Dabei wurden neben den Wurzelgewichten auch Trockenraumdichte, Porenvolumen, Feldkapazität, Azidität der Bodenblöcke bestimmt.

12 Jahre später - von Auflockerung keine Spur

Die Wurzelprofile, die beiderseits einen Meter vom Stamm weg und mit etwa 80 cm Tiefe weit in den an der Bodenbildung nicht unmittelbar beteiligten Unterboden reichen, wurden in 9 Sektionen aufgeteilt. Diese erlauben es, die für die Verfahren charakteristischen bearbeiteten und unbearbeiteten Bereiche getrennt abzubilden.

Da der Aufhöhepflug nicht in den Mineralboden eingreift, stellt diese Variante eine Referenz ohne Veränderung des standortstypischen Bodengefüges dar. Die Rotavatoren von Pein-Plant und der Lochbohrer bearbeiten nur die stammnahen Bodensektionen bis 30cm Tiefe. Alle anderen Sektionen sind unbearbeitet. Gepflanzt wird nach einem mehrmonatigen Setzungsprozess in die aufgelockerten Streifen und Plätze.

Beim „Wermisdorfer Verfahren“ wurde die Lagerung des kompletten Oberbodens bis 30cm Tiefe durch den Pflug verändert. Der Auflagehumus findet sich unregelmäßig in Bändern in den oberen Sektionen.

Sowohl in hinsichtlich der Trockenraumdichten als auch bei den Grobporenvolumen ungestörter Bodenproben lassen sich nach 12 Jahren Einflüsse der Meliorationsverfahren nachweisen. Einzig der pH-Wert weist infolge der Kalkgaben auf die bearbeiteten Bodensektionen hin. Das die Pflanzung positiv beeinflussende lockere Bodengefüge der Variante „PeinPlant“ und des Lochbohrers ist in dieser relativ kurzen Zeit verloren gegangen.

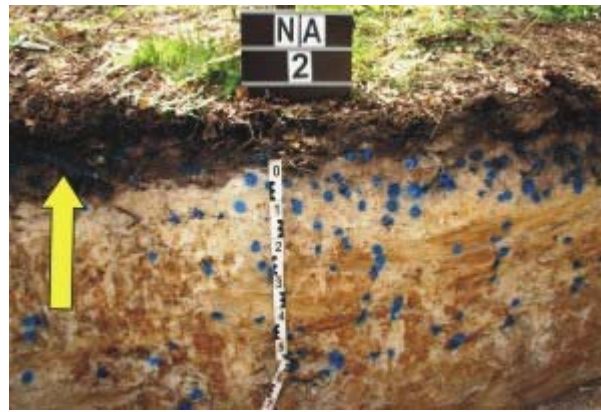


Abb.3: Aufhöhepflüge beseitigen lediglich die Streuauflage. Die neben den Pflugstreifen entsprechend mächtiger ausfällt (Pfeil).

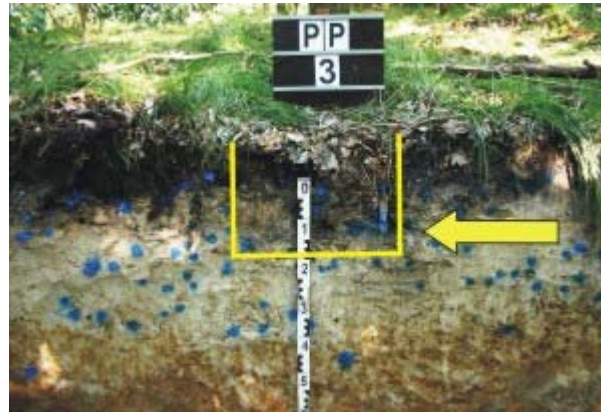
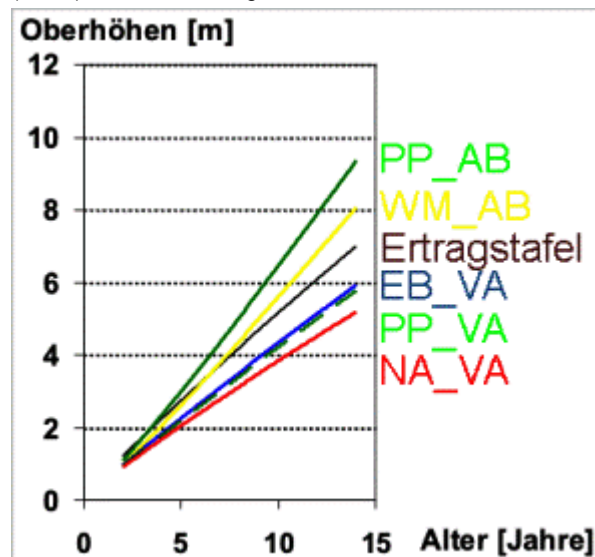


Abb.4: PeinPlant-Rotavoren lockern nur einen kleinen Bereich des Profiles (Rahmen & Pfeil) auf, der für einen guten Start der Pflanze sorgt. Hiervon ausgehend kann sich die Eiche ihren Wurzelraum besser erschließen.



Abb.5: Beim Wermisdorfer Verfahren werden die Streuauflagen durch den Pflug im Oberboden eingeregelt (Pfeile). Eine Streuauflage muss sich erst wieder entwickeln.



Bodenverbesserung - ohne Wurzeln geht es nicht

Bleibende Bodenverbesserungen hängen somit vor allem von der biologischen Melioration durch das Wurzelwerk ab. Erst eine intensive Durchwurzelung schafft das für die Sauerstoffversorgung der Wurzeln und den Bodenwasserhaushalt wichtige Porengefüge. Bezüglich der Wurzelverteilung ergeben sich zwischen den Varianten spürbare Unterschiede. Diese lassen sich in einer verschiedenartigen horizontalen und vertikalen Verteilung der Wurzelmassen im Bodenkörper finden. Die maximale Tiefenerschließung ist demgegenüber vergleichbar.

Generell wurzelt die Eiche vor allem in den Humusaufgaben und im humusreichen Oberboden, wo das Nährstoffangebot durch Stoffumsätze entsprechend hoch ist. Dies erklärt auch, warum die Wurzel beim „Wermsdorfer Verfahren“ in der Regel den im Boden eingeregelteten Humusbändern folgt und sich hier kaum symmetrische Wurzelwerke ausbilden.

Ausgehend vom Frässtreifen reichen vor allem die Wurzeln der Eichen auf der Variante „PeintPlant“ deutlich tiefer und dort weiter in die Breite. Statistische Analysen weisen auf die gegenüber allen anderen Verfahren merklich bessere Bodenerschließung hin.

Abb.6: Bereits nach 12 Jahren zeigen sich die Erfolge der Bodenbearbeitung. Intakte Nährstoffkreisläufe und Schirmfreiheit quitiert die Eiche mit Wuchsleistungen über den wüchsigsten Beständen der für das Ostdeutsche Tiefland erstellten Ertragstafel von ERTTEL (1961).

Abkürzungen: PP - PeintPlant; WM - Wermsdorfer Vollumbruch; EB - Erdbohrgerät; NA - Nieskyer Aufhөhepflug; VA - Voranbau; AB - Anbau



Abb.7: Nach dem Fräsen im Sommer können die Streifen im Frühjahr bepflanzt werden. Das Pflanzbett ist noch locker, hat sich aber ausreichend gesetzt. Wird gleich gepflanzt, kippen die Bäume häufig um, und die Wurzelhölzer liegen häufig frei.

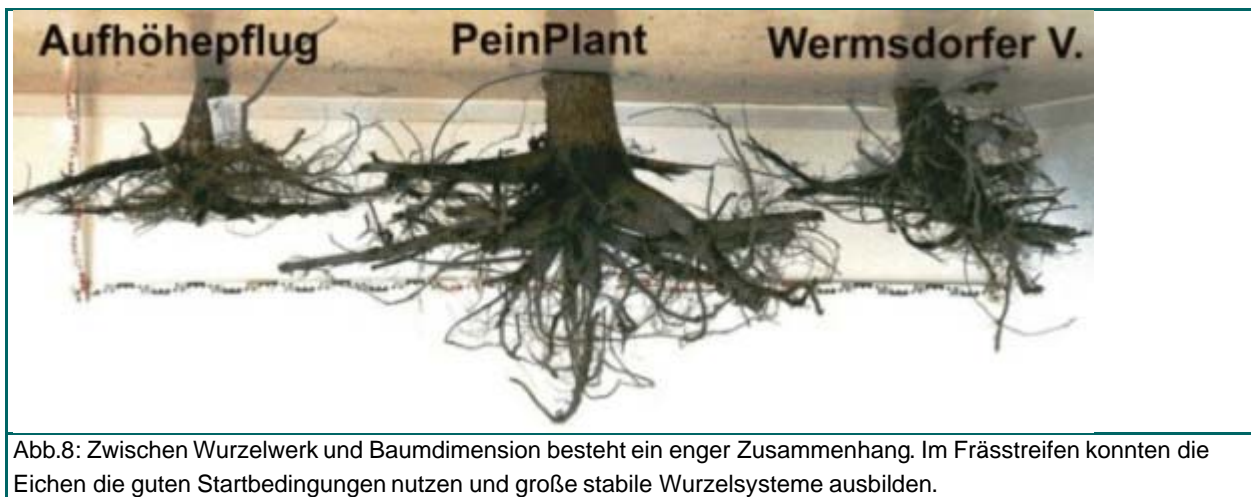


Abb.8: Zwischen Wurzelwerk und Baumdimension besteht ein enger Zusammenhang. Im Frässtreifen konnten die Eichen die guten Startbedingungen nutzen und große stabile Wurzelsysteme ausbilden.

Vom Verfahren abhängig - messbare Erfolge

Das größere Wurzelsystem schlägt sich bereits ein Jahrzehnt nach der Pflanzung in Baumdimensionen nieder. Hier können die überschilderten Varianten jedoch nicht direkt mit den Freiflächen verglichen werden. Doch auch unter dem differenzierenden Einfluss des Kieferschirms zeigen sich die beiden Meliorationsvarianten „PeintPlant“ und Lochbohrer vorwüchsig. Auf der Freifläche sind die Oberhöhen und Durchmesser der Eichen auf den Pflanzstreifen im Vergleich zum „Wermsdorfer Verfahren“ deutlich größer.

Im Wermsdorfer Wald erreichen die vorhandenen Alteichenbestände (über 100 Jahre) im Mittel eine Wuchsleistung (DGZ100) von 4,7 Vfm/ha*a. Die im Wermsdorfer Verfahren begründeten 30 bis 50 jährigen Eichenbestände konnten trotz der verfahrensbedingt zeitweise entkoppelte Nährstoffkreisläufe mittlere Wuchsleistungen zwischen 7 und 8 Vfm/ha*a erreichen.

Ausgehend von den derzeitigen Oberhöhen könnten die Eichen der Variante „PeintPlant“ um einige Vorratsfestemeter pro Jahr und Hektar darüber liegen. Gleichzeitig dürften die Bestände über die bessere und symmetrische Bodenerschließung stabiler gegenüber Wind und Trockenperioden sein.

In Anbetracht der zeitlich begrenzten Wirkungen der Verbesserung des Bodengefüges, müssen die Eichen den Zeitraum bis zum erneuten Verlust des Porenvolumens bestmöglich nutzen können. Ausgehend von den Versuchsergebnissen sollte deshalb auf die limitierende Schirmstellung verzichtet werden. Wenn zur Vermeidung von Frostisiken Reste der Ausgangsbestockung (Kiefer oder Birke) verbleiben, sollten diese unmittelbar mit Sicherung der Kultur (hier nach maximal 5 Jahren) geräumt werden.

Download

[Der ausführliche Bericht \(754 kB\) über die Untersuchung zum herunterladen.](#)

Interne Links

[Auf die Wurzel achten](#)

[Stabilität fängt bei der Wurzel an](#)

[Bodenverbesserung: Düngung, Kalkung & Pflanzenasche](#)

[Buchenvoranbau unter Fichte – Bodenvorbereitung und Pflanzung](#)

[Deformierte Wurzeln – eine unterschätzte Gefahr für die Stabilität](#)

[LWF-Merkblatt Nr. 4 - Auf die Wurzeln kommt es an!](#)

[Wirkung von Holzasche auf Waldboden, Baumwurzeln und Baumphysiologie](#)

[Wurzeldeformation und Wurzelschäden durch unsachgemäße Pflanzmethoden](#)

[Bodenstabilität: Wenn Steinpilz, Eierschwamm & Co. mit Pflanzen gemeinsame Sache machen](#)