

# Regeneration von mechanisch verdichtetem Boden unter Fahrspuren durch Sanierungsmassnahmen

C. Meyer<sup>1/2</sup>, P. Lüscher<sup>1</sup>, R. Schulin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf, <sup>2</sup>Institute of Terrestrial Ecosystems (ITES) ETH Zürich  
christine.meyer@wsl.ch

## Einleitung

Nach Sturmereignissen wie Lothar 1999 kommt es durch den Einsatz schwerer Forstmaschinen während der Räumungsarbeiten häufig zu ausgeprägten Bodenverdichtungen unter Rückegassen und somit zu negativen Auswirkungen auf die Struktur und Funktionalität der betroffenen Waldböden. Im Rahmen dieses Projekts wurden auf Lothar-Reservatflächen in Habsburg, Messen und Brüttelen morphologische Fahrspurtypisierungen und Kartierungen der Schäden durchgeführt. 2003 wurden die stark geschädigten Fahrspuren (Typ 3) und eine unbefahrene Referenzfläche mit Schwarzerlen und Korbweiden bepflanzt (Abb. 1 und 2), um eine mögliche biologische Regeneration der geschädigten Bereiche zu untersuchen. Zusätzlich wurden einige der Fahrspuren vor der Bepflanzung mit Kompost aufgefüllt. Im letzten Jahr untersuchten wir die Wurzelentwicklung der Schwarzerlen und die Regeneration der Bodenstruktur am Standort Habsburg (Kt. Aargau).

## Methode

Neben den ausgewählten Bäumen wurden Bodenprofile (0.8 m Tiefe, 1.5 m Breite) in 60 cm, 40 cm, 20 cm Entfernung zur Stammbasis und direkt an der Stammbasis (0 cm Entfernung) ausgehoben (s. Abb. 3). An jedem Profil wurden die Anzahl der Fein- und Grobwurzeln, Vernässungsmerkmale und das Bodengefüge mit einem Raster (5 x 5 cm Rasterelemente) aufgenommen. Zudem wurde der Boden zwischen den Profilen schichtweise (Aufwölbung bis Fahrspursohle (0), 0-20 cm, 20-40 cm, 40-80 cm) abgetragen und eine weitere Aufnahme der Durchwurzelung in horizontalen Schichten durchgeführt (s. Abb. 3). In jeder Schicht wurden die Wurzeln gesammelt und deren Trockengewicht bestimmt.

Für Analysen der Lagerungsdichte, Luftleitfähigkeit und der Vorverdichtung wurden Bodenproben mit Zylindern (1 dm<sup>3</sup> und 0.1 dm<sup>3</sup>) entnommen.

## Erste Ergebnisse

Der **durchwurzelte Raum** in der Fahrspur mit Massnahmen (mit und ohne Kompost) reichte bis in eine Tiefe von über 80 cm durch den verdichteten Boden, während in der Fahrspur ohne Massnahmen eine Durchwurzelung bis maximal 60 cm Tiefe erreicht wurde (Abb. 5 & 6).

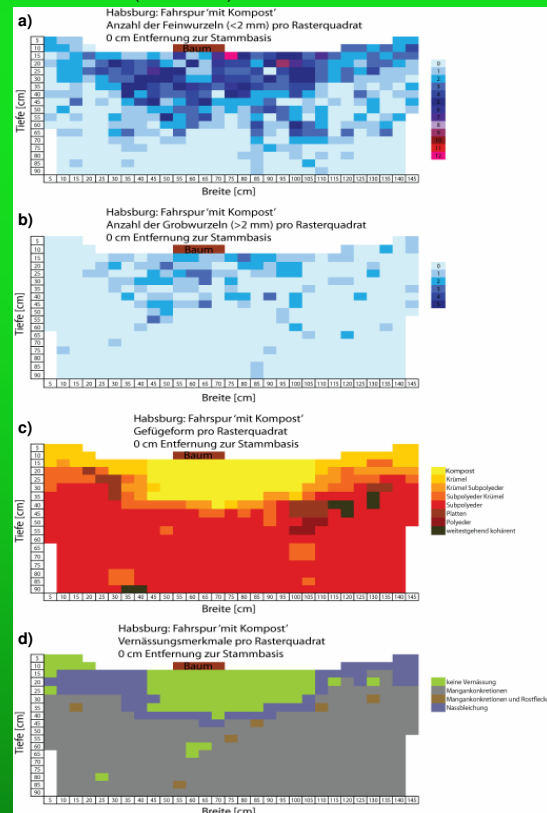


Abbildung 4: Daten des Bodenprofils 'Fahrspur mit Kompost' in 0 cm Entfernung zur Stammbasis: a) Feinwurzelverteilung, b) Grobwurzelverteilung, c) Gefügeform, d) Vernässungsmerkmale

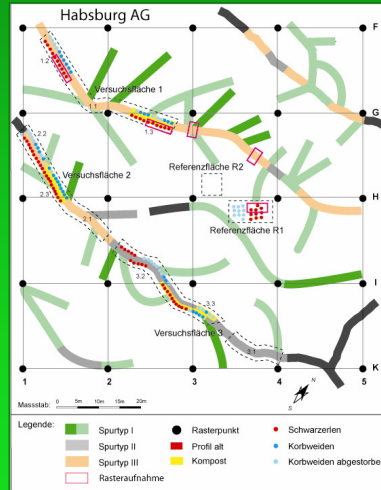


Abbildung 1: Übersichtsplan des experimentellen Aufbaus und Fahrspurverteilung in Habsburg (Kt. Aargau)



Abbildung 2: Bepflanzte Fahrspur, Schwarzerlen (links) und Korbweiden (rechts), Photo: Mirjam Halter, 2007

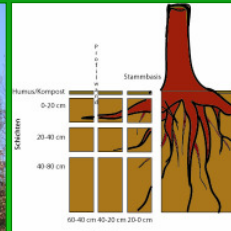


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Bepflanzung (Abstände, Tiefenstufen)



Abbildung 4: Morphologie der Erlenwurzeln (abgeflachtes Wachstum) beobachtet in 45-50 cm Tiefe

Wurzeln unterhalb von 40 cm Tiefe zeigten, vor allem in der Behandlung mit Kompost, untypische **morphologische Ausprägungen** wie abgeflachtes Wurzelwachstum (Abb. 4).

Die **Gefügeform** war in den Behandlungen mit Bäumen im Vergleich zur Fahrspur ohne Massnahmen verbessert bzw. gelockert (Abb. 5 & 6).

**Hydromorphe Merkmale** sind in den Behandlungen mit Bäumen im Vergleich zur unbehandelten Fahrspur vermindert (Abb. 5 & 6).

Die **Durchwurzelung** (Fein- und Grobwurzeln) in der Referenzfahrspur ohne Massnahmen war im Vergleich zur Fahrspur mit Kompost vermindert (Abb. 5 & 6).

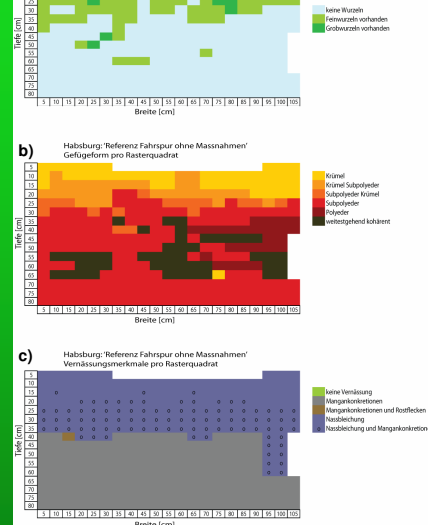


Abbildung 5: Daten des Profils 'Referenz Fahrspur ohne Massnahmen': a) Durchwurzelung (Fein- und Grobwurzeln), b) Gefügeform, c) Vernässungsmerkmale

Die **Trockengewichte** zeigten, dass die Erlen mit Kompost insgesamt am meisten unterirdische Biomasse produzierten, wobei der Hauptteil im Bereich mit Kompost zu finden war. In den verschiedenen Tiefenstufen gab es jedoch nur geringe Unterschiede zwischen den Behandlungen.

Bis zu einer Tiefe von 40 cm liegt das **Interzellularräumen** der Erlenwurzeln in den Behandlungen mit Kompost deutlich unter demjenigen der Erlen ohne Kompost und den Referenzbäumen.

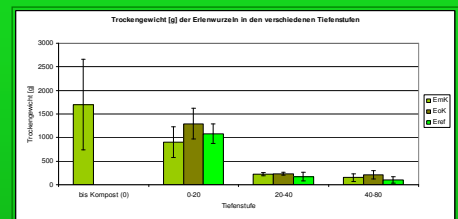


Abbildung 7: Mittelwerte der Trockengewichte der Wurzeln in den verschiedenen Tiefenstufen; ERM= Erlen mit Kompost, EoK= Erlen ohne Kompost, Eref= Erlen gepflanzt auf der unbefahrenen Referenzfläche

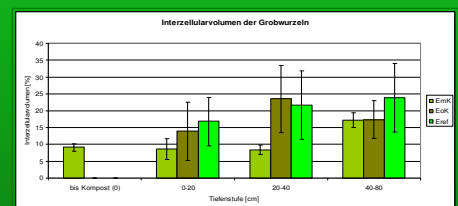


Abbildung 8: Interzellularräumen der Grobwurzeln in den verschiedenen Tiefenstufen; ERM= Erlen mit Kompost, EoK= Erlen ohne Kompost, Eref= Erlen gepflanzt auf der unbefahrenen Referenzfläche

## Folgerungen & Ausblick

Die Schwarzerle ist als typische Feuchtgebietspflanze durchaus in der Lage verdichtete Bodenbereiche zu durchwurzeln. Die morphologischen Hinweise deuten darauf hin, dass sich die tiefgehende Durchwurzelung positiv auf die Regeneration des Bodens auswirkt. Das Einbringen des Kompostes bewirkt ein erhöhtes Wurzelwachstum und fördert das allgemeine Baumwachstum.

In den nächsten Schritten folgt die Analyse der Bodenproben im Labor (Lagerungsdichte, Luftleitfähigkeit, Vorverdichtung), sowie die geostatistische Zusammenführung und Auswertung der Profildaten.