

Verteilung und Nährstoffgehalte der Pappel-Feinwurzeln in einem Agroforst-Ackerschlag in Norddeutschland

Magdalena Gara*¹, Anita Swieter², Maren Langhof², Jörg Michael Greef², Rolf Nieder¹

* Kontakt: m.gara@tu-braunschweig.de

¹ Technische Universität Braunschweig, Institut für Geoökologie, Langer Kamp 19c, 38106 Braunschweig

² Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Bundesallee 58, 38116 Braunschweig

Einleitung

Viele Interaktionen in Alley Cropping Agroforstsystemen (AFS) finden in der Übergangszone zwischen Baumstreifen und Ackerfläche statt. Vor allem die unterirdischen Prozesse in dieser Zone könnten einen entscheidenden Einfluss auf die Komplementarität und Konkurrenz im gesamten Agroforstsystem haben. Die Interaktionen zwischen den Wurzeln der Bäume und Ackerpflanzen untereinander, sowie zwischen den Wurzeln und dem Boden sind wichtige Prozesse in AFS. Allgemein werden grobe und feine Wurzeln unterschieden. Grobwurzeln sind langlebig und für die Stabilität des Baumes verantwortlich. Feinwurzeln versorgen die Pflanze mit Wasser und Nährstoffen. Durch ihre kurze Lebensdauer und schnelle Zersetzung sind Feinwurzeln eine potentielle Nährstoffquelle in AFS.



Abb. 1: Übergangszone zwischen Baumreihe und Acker in dem AFS in Wendhausen. Dargestellt sind die Entfernungen in Metern, an denen die Bohrkern entnommen wurden.

Material & Methoden

Untersuchungsgebiet

Das AFS in Wendhausen bei Braunschweig wurde 2008 etabliert. Das Energieholz wird durch schnellwachsende Pappeln geliefert, auf der Ackerfläche wurde während der Probenahme Winterweizen angebaut.

Probenahme

Um die Feinwurzeln der Pappeln zu untersuchen, wurden im Juni 2018 insgesamt 18 Bohrkern mit einem Durchmesser von 8 cm entnommen. Die Beprobung fand in 0, 1, 2, 3, 4 und 7 m Entfernung zum Baumstreifen und bis zu einer Bodentiefe von 160 cm statt (Abb. 1). Die Probenahme wurde pro Entfernung dreimal durchgeführt.

Probenaufbereitung

Im Labor wurden die Bohrkern in 10 cm Abschnitte unterteilt (Abb. 2). Die Pappel-Feinwurzeln mit einem Durchmesser ≤ 2 mm wurden manuell separiert (Abb. 3), mit destilliertem Wasser gewaschen und bei 60 °C getrocknet. Nach zwei Tagen wurde die Masse der Pappel-Feinwurzeln bestimmt.

Bestimmung der Nährstoffgehalte

Die Feinwurzeln aus allen Entfernungen und Wiederholungen wurden zu einer Mischprobe zusammengefügt und in einem Mörser zerkleinert. Die Analyse von C und N erfolgte mit Elementar Vario Max Cube. Ca, K, Mg und P wurden mittels ICP-OES ermittelt.

Ziele der Studie

1. Untersuchung der horizontalen und vertikalen Verteilung der Pappel-Feinwurzeln in einem Agroforst-Ackerschlag
2. Analyse der Nährstoffzusammensetzung der Pappel-Feinwurzeln

Ergebnisse



Abb. 2: Bohrkern unterteilt in zwei 10 cm Abschnitte.

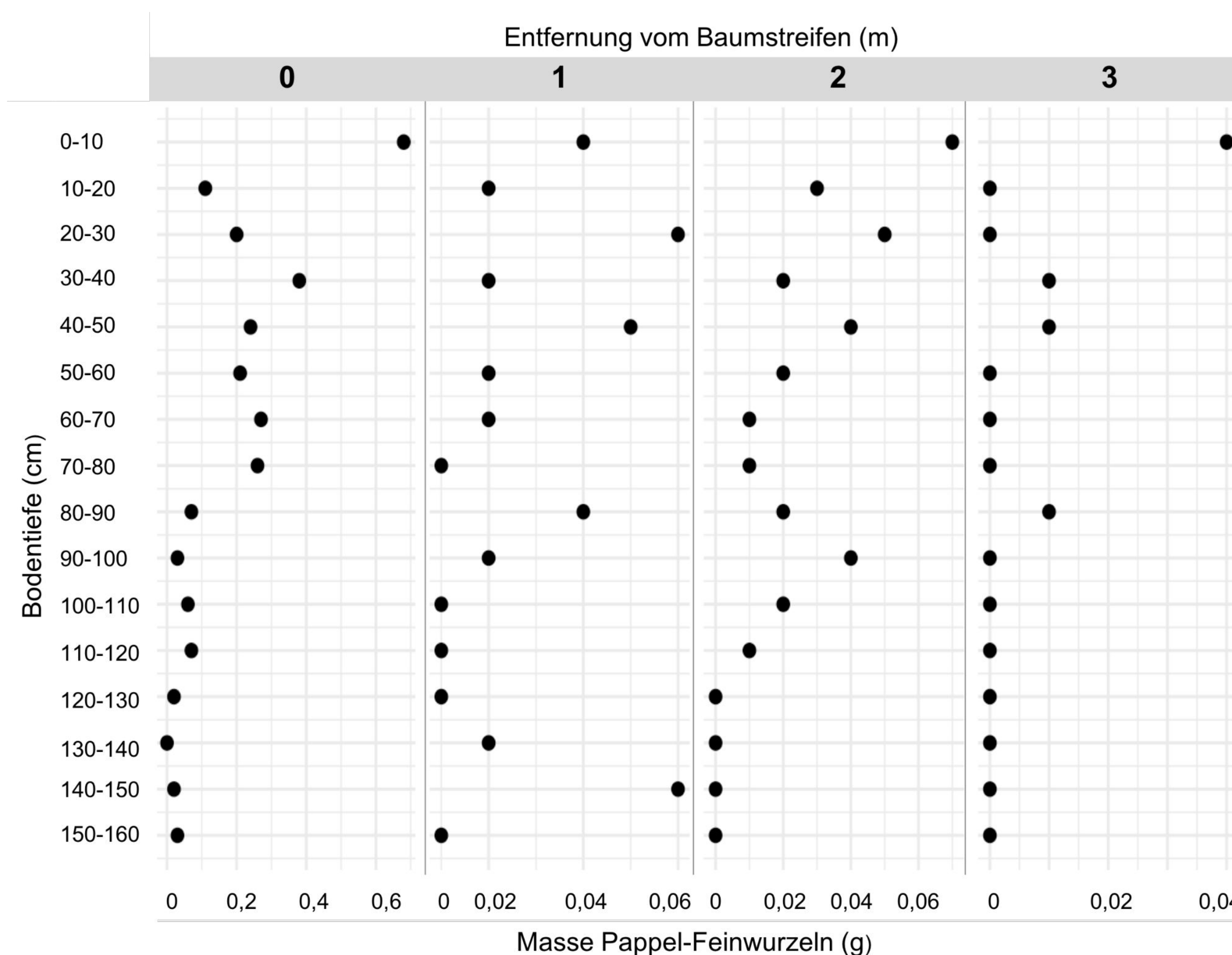


Abb. 5: Vertikale Verteilung der Pappel-Feinwurzeln im AFS in Wendhausen. Die Masse der Pappel-Feinwurzeln (g) wurde abhängig von der Bodentiefe (cm) in den 10 cm Abschnitten und der Entfernung vom Baumstreifen (m) dargestellt.



Abb. 3: Getrocknete Pappel-Feinwurzeln.

- Etwa drei Viertel der Pappel-Feinwurzeln wurden direkt am Baumstreifen gefunden (Abb. 4).
- Ab der Entfernung von 4 m konnten in den Bohrkernen keine Feinwurzeln der Bäume mehr gefunden werden (Abb. 4).

- Der Nährstoffinput durch die Pappel-Feinwurzeln nahm mit der Entfernung zum Baumstreifen ab (Abb. 6).
- Unter den untersuchten Nährstoffen war der Kohlenstoffgehalt in den Wurzeln am höchsten, während nur geringe Phosphorgehalte nachgewiesen werden konnten (Abb. 6).

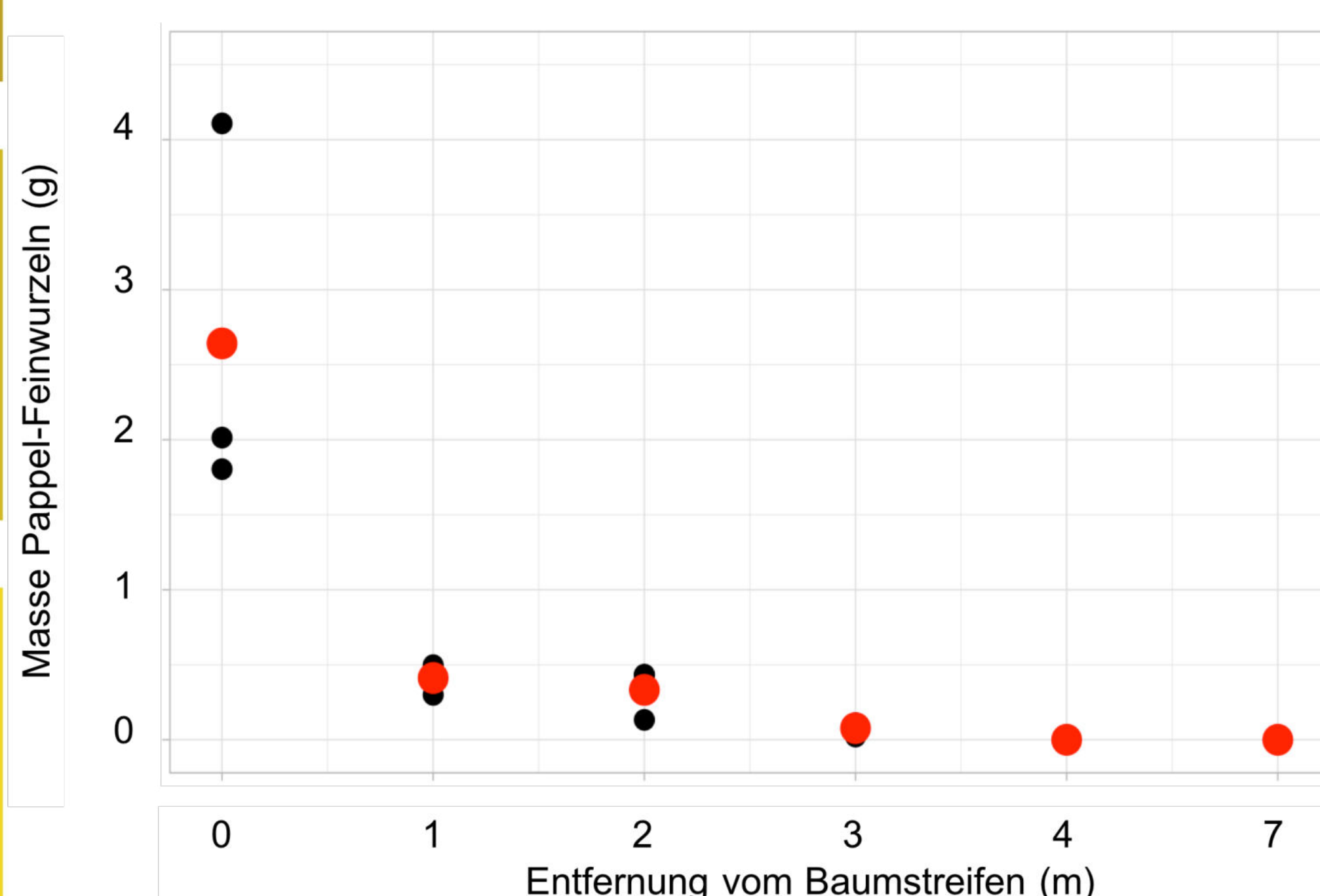


Abb. 4: Horizontale Verteilung der Pappel-Feinwurzeln im AFS in Wendhausen. Dargestellt ist die Masse der Feinwurzeln (g) abhängig von der Entfernung zum Baumstreifen (m). Der rote Punkt stellt den Mittelwert der drei Wiederholungen pro Entfernung dar.

- Direkt am Baumstreifen wurden die meisten Pappel-Feinwurzeln in dem obersten Abschnitt (0-10 cm) gefunden (Abb. 5).
- In 1 m Entfernung zum Baumstreifen konnte in den Tiefen 20-30 cm, 40-50 cm und 140-150 cm eine höhere Masse der Pappel-Feinwurzeln als im obersten Abschnitt festgestellt werden (Abb. 5).

Ausblick

Im Rahmen der Masterarbeit erfolgt weiterhin eine Analyse von Corg, TC und TN in den Bohrkernen bis 1 m Tiefe.

Eine Bodenprofilansprache verbunden mit der Untersuchung bodenkundlicher Parameter (Lagerungsdichte, Textur, KAK, Nitrat- und Ammonium-N) sollen zur Interpretation der Ergebnisse beitragen.

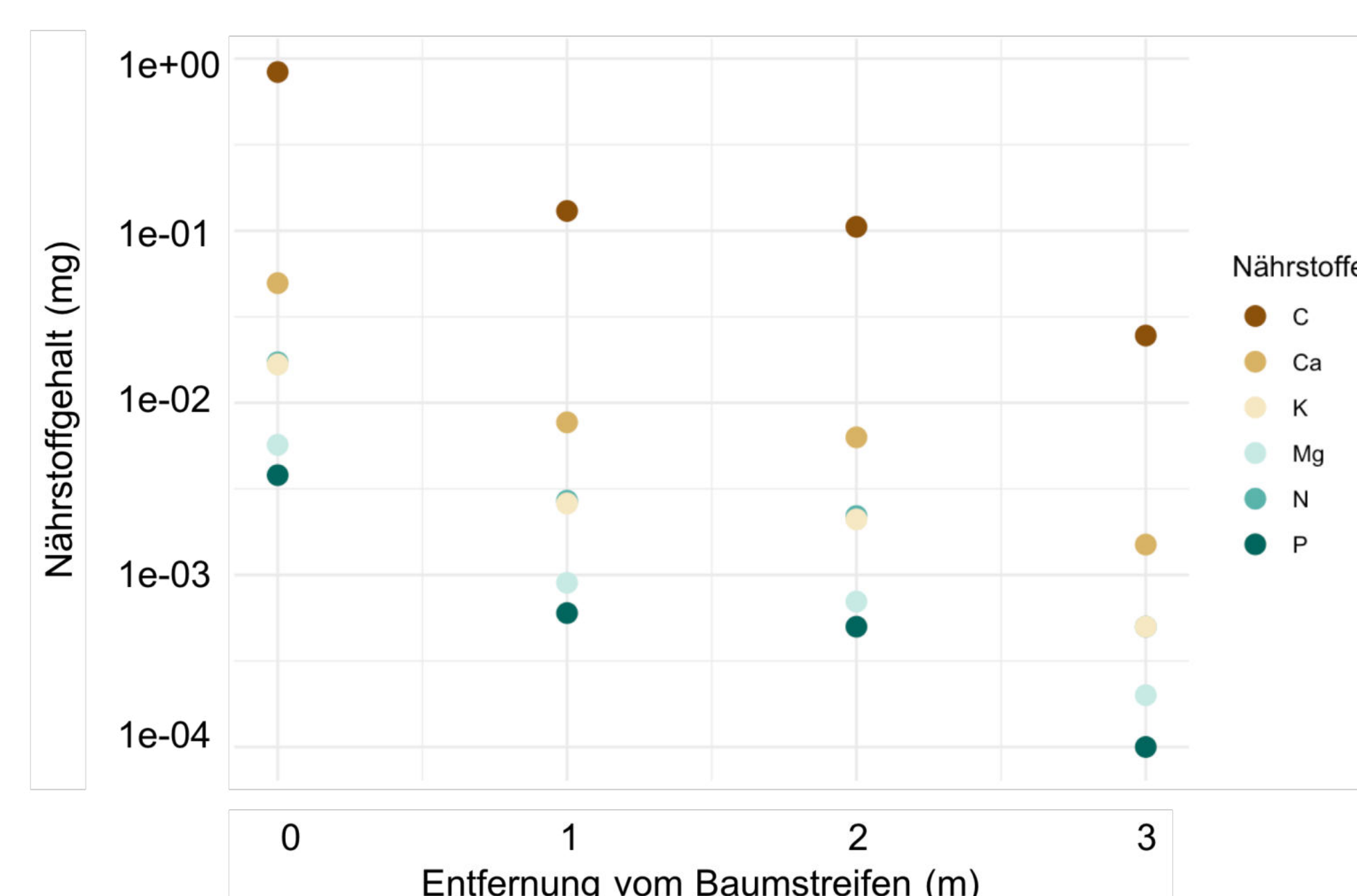


Abb. 6: Nährstoffinput durch die Pappel-Feinwurzeln (mg) abhängig von der Entfernung zum Baumstreifen (m). Die Nährstoffgehalte wurden auf die Gesamtmasse der Pappel-Feinwurzeln pro Entfernung umgerechnet und logarithmisch dargestellt.