

Einleitung und Fragestellung

Durch die düngereintensive Landwirtschaft ist die Nitratbelastung am Oberrhein besonders hoch. Feldfrüchte wie Mais, Trauben und Erdbeeren werden intensiv gedüngt. In bestimmten Böden der Oberrheinebene, wie z.B. auf kiesigem Substrat versickert viel Substrat. Der Klimawandel verstärkt diesen Nitratreintrag, da bei Trockenheit weniger Nitrat durch die Pflanze aufgenommen und bei starken Regenfällen Nitrat ausgewaschen wird.

Aus diesem Grund beschäftigt sich diese Seminararbeit mit der Frage: „Kann durch Biokohleausbringung die Nitratbelastung am Oberrhein gesenkt werden?“

Versuchsdurchführung

Um den Einfluss der Zugabe von Biokohle auf Nutzpflanzen zu untersuchen, wurde ein Versuch mit Kopfsalat durchgeführt. Kopfsalat gilt hierbei als exemplarisches Beispiel für intensiv gedüngte Nutzpflanzen. Zum besseren Verständnis der Auswirkung von Wassermangel auf die Salatpflanzen wurde der Versuch in drei verschiedenen Bewässerungsvarianten durchgeführt.

- **Bewässerung A:**
Entsprechend dem durchschnittlichen Niederschlag in der Rheinebene
- **Bewässerung B:**
Entsprechend dem durchschnittlichen Niederschlag von trockenen Jahren im Kaiserstuhl
- **Bewässerung C:**
Entsprechend extrem trockenem Klima, welches die Folge des Klimawandels sein könnte

Als Referenz dienen Versuchstöpfe mit reinem Lössboden. Die Wirkung von Biokohle soll im Vergleich zum Referenzboden (B) ohne Zusatz in zwei unterschiedlichen Varianten geprüft werden. Diese sind einerseits Versuchstöpfe mit Lössboden und Pflanzenkohle (BP) sowie Versuchstöpfe mit Lössboden, Pflanzenkohle und Kompost (BPK).

Bewässerungsvariante	normal	Kaiserstuhl	extrem trocken
Bezeichnung	A	B	C
L / (m ² * Jahr)	1000	500	200
Wassergabe je Topf * 3 Tage in mL	261,7	130,8	52,3
Düngervariante	Referenz	+ Pflanzenkohle	+ Pflanzenkohle, Kompost
Bezeichnung	B	BP	BPK
Mineral - N (kg / ha * Jahr)	150	150	145
Kompost - N (kg / ha * Jahr)	-	-	50
Kompostgabe je Topf in g	-	-	15,7
Biokohle in t / ha	-	20	20
Biokohle je Topf in g	-	62,8	62,8

Abbildung 1: Bewässerungs- und Düngervarianten bei der Versuchsdurchführung

Ergebnisse

Beobachtung

Die Setzlinge, welche mit Biokohle versetzt wurden, sind stabiler als die Salate in unbehandeltem Boden. Dieser Unterschied wird vor allem dort sichtbar, wo die Bewässerung nur gering ist.



Abbildung 2: Salatpflanzen bei Versuchsende

Bodenfeuchtigkeit

Der Wassergehalt im Boden wurde mit einem Bodenfeuchtigkeitssensor gemessen, um die Wirkung von Biokohle auf die Wasserspeicherfähigkeit zu ermitteln. Es ist zu sehen, dass die Böden mit einer starken Bewässerung eine hohe Bodenfeuchtigkeit aufweisen. Je geringer die Bewässerung, desto niedriger die Bodenfeuchtigkeit. Die Annahme, dass Böden mit Biokohle eine höhere Bodenfeuchtigkeit hätten, kann hier jedoch nicht bestätigt werden.

Bestimmung des extrahierbaren Nitrats:

Nach Beendigung des Versuchs wurden die Salatpflanzen abgeerntet und bei 105°C im Trockenschrank getrocknet. Zur Bestimmung des extrahierbaren Nitrats wurde der getrocknete Boden mit einer Calciumchlorid-Lösung (Verhältnis 1:4) gemischt. Die klare Lösung wurde zentrifugiert und mit Hilfe der Nitrat-Testlösungen im Fotometer gemessen.



Abbildung 3: Bestimmung des extrahierbaren Nitrats
(a) CaCl₂ – Ansatz mit Boden; (b) Nitratbestimmung mit Nitrat-Testlösung; (c) Fotometrische Messung

In der Regel ist dieses Verfahren sehr stabil, da Abweichungen der Parallelproben bisher stets <5% waren. Allerdings zeigt das Ergebnis des vorliegenden Versuchs, dass die Abweichungen zwischen den Parallelansätzen meist größer ist als die Abweichung zwischen den verschiedenen Substratvarianten.

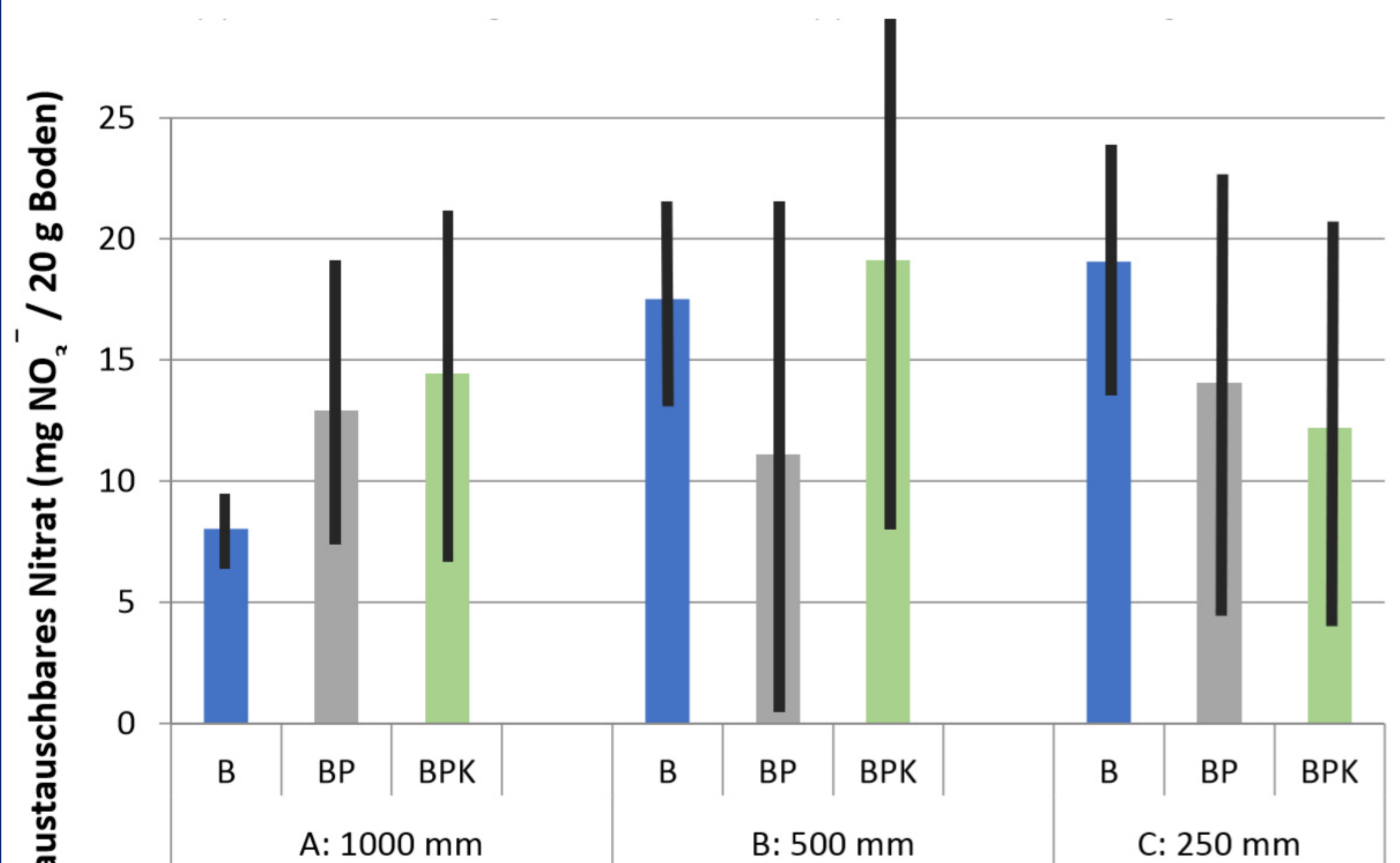


Abbildung 4: Extrahierbare Nitratwerte von Böden mit Pflanzenkohle bei unterschiedlicher Bewässerung
Die Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung aus drei Parallelproben

Vermutlich findet durch die Probenlagerung vor dem Trocknungsprozess eine weitere Mineralisation von Humus statt und überlagert so die eigentlichen Nitratgehalte. Daher ist das Ergebnis leider nicht aussagekräftig.

Fazit

Ein klares Fazit darüber, ob die Biokohle einen positiven Einfluss auf die Wasserspeicherfähigkeit hat, kann man nach diesem Versuch nicht ziehen. Anhand des Pflanzenwachstums waren nur bei geringer Bewässerung (C) zwischen Pflanzen mit und ohne Biokohle Unterschiede zu erkennen. Die Salate mit eingebrachter Biokohle waren in diesem Bewässerungsfall deutlich stabiler. Bei Freilandversuchen wurde jedoch ein positiver Effekt von Biokohle zur Wasserspeicherung belegt.

Da Biokohle im Boden stabil haltbar ist, ist von einem langfristigen Nutzen auszugehen. Insbesondere bei Anbauflächen, die im Zuge des Klimawandels mit starken Niederschlagsschwankungen und langen Trockenperioden zu kämpfen haben – wie dies auch im Oberrheintal zunehmend der Fall ist – ist Biokohle eine Alternative für die Verbesserung der Ertragsstruktur. Für Betriebe mit schlechten Bewässerungsmöglichkeiten oder sommerreifenden Nutzpflanzen, wie z.B. Obst- und Gemüsekulturen oder Reben, ist der Einsatz von Pflanzenkohle sicherlich eine zu prüfende Chance.