

Experiment: Nachweis von Nitrat und Chlorid in Erde von verschiedenen Orten (Straße, Wald, Feld)

Einleitung

Fragestellung

Hat Agrarwirtschaft oder Verkehr einen Einfluss auf den Chlorid- bzw. Nitratgehalt im Boden und somit einen schädlichen Einfluss auf die Umwelt?

Um dies zu prüfen, werden drei Bodenproben entnommen. Eine ist von einer stark befahrenen Straße (Verkehr), eine von einem Feld (Agrarwirtschaft) und die letzte aus einem Naturschutzgebiet (Kontrollexperiment, wenig Einfluss vom Menschen). Diese Proben werden anschließend filtriert und auf Nitrat- bzw. Chloridionen geprüft.

Hypothese

Wenn in den Bodenproben Nitrat-Ionen vorhanden sein sollten, wird der Nitrat-Teststreifen sich verfärben. Wenn Chlorid-Ionen vorhanden sind, werden sich diese mit den Silber-Ionen zu Niederschlag binden.

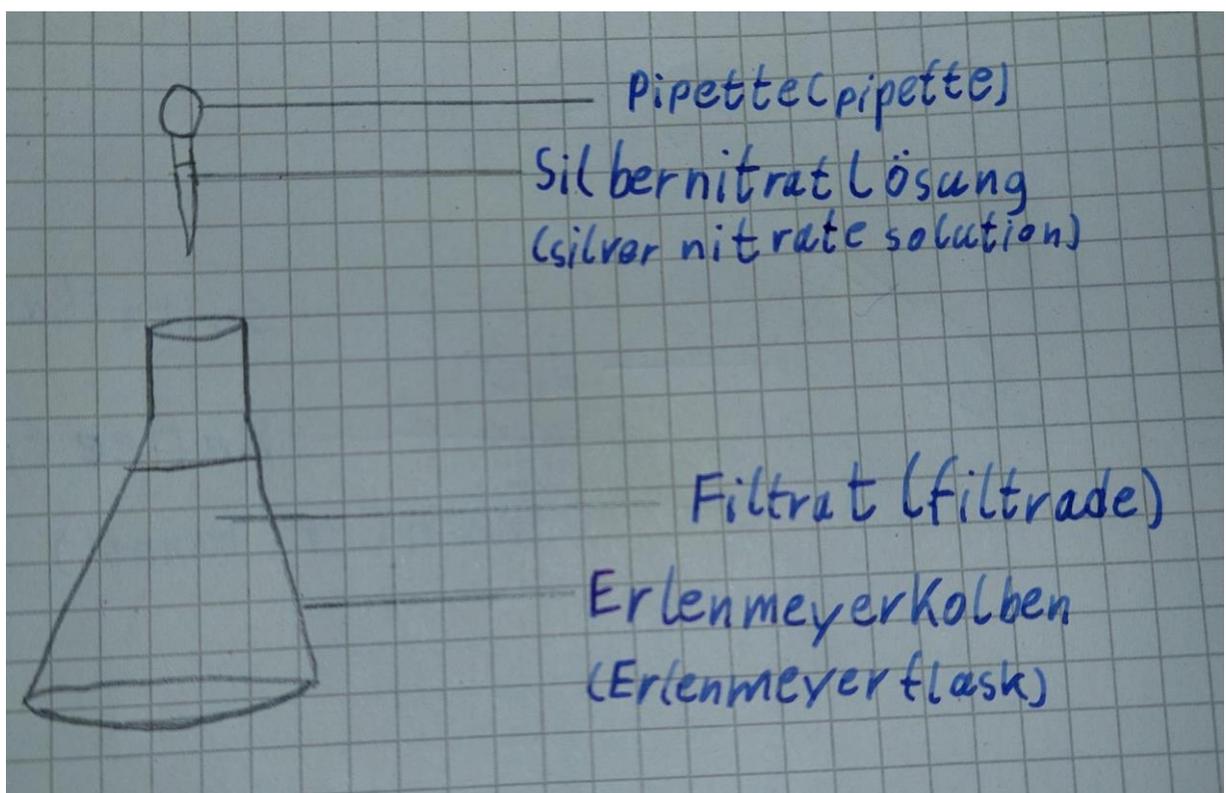
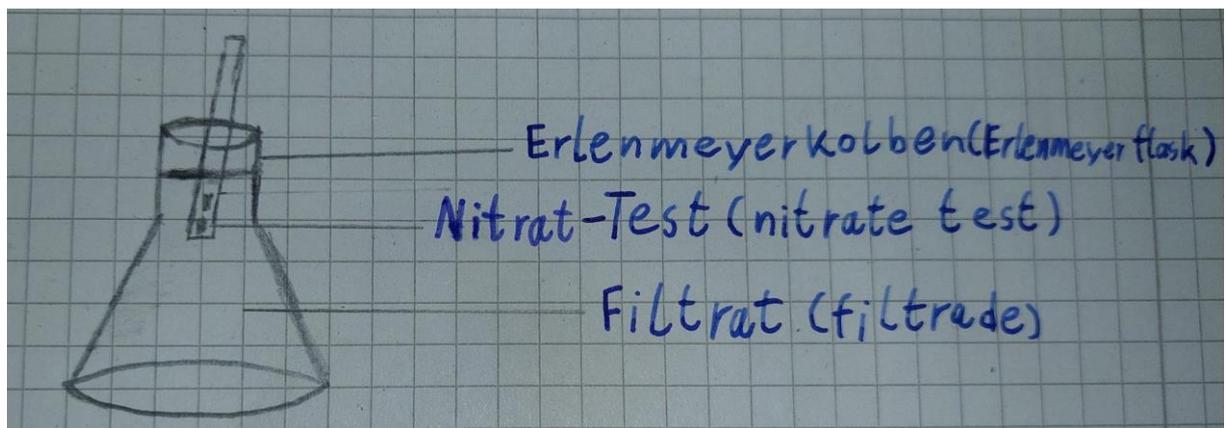
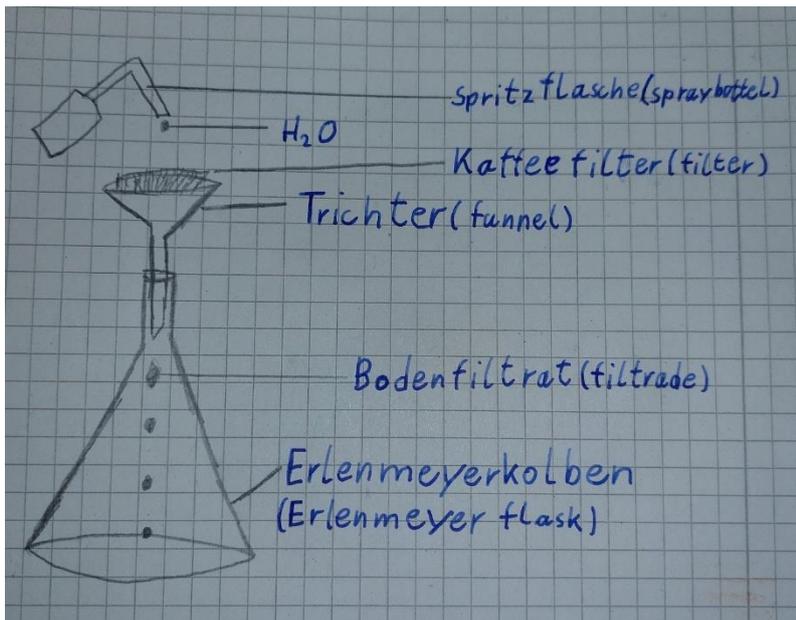
Material:

Kaffeefilter
Erlenmeyerkolben
Spritflasche
Nitrat Test
Trichter

Chemikalien:

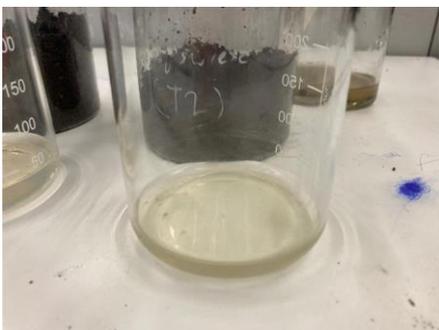
H₂O (Aqua dest.)
Bodenproben
 1. Straße
 2. Feld
 3. Wald

Veruchsaufbau



| Durchführung | Beobachtung | Erklärung |
|---|---|--------------------------------------|
| 1. Filtration -Trichter und Filter werden in den Erlenmeyerkolben gesetzt -Bodenproben werden mit H ₂ O versetzt und leicht geschwenkt -Probe wird durch Filterkonstruktion geleitet | Wald: Filtrat klar/ transparent Straße: Filtrat klar/ transparent Feld: Filtrat bräunlich | unterschiedliche Bodenbeschaffenheit |
| 2. Nitratnachweis -Nitratstestreifen wird in die jeweiligen Filtrate getaucht -Färbung wird mit der Skala auf der Verpackung abgeglichen -Nitratwert wird abgelesen | Wald: 25mg/l Straße: 50mg/l Feld: 10mg/l | |
| 3. Chloridnachweis -Silbernitratlösung wird zu den Filtraten hinzugegeben -Bei Niederschlag sind Chloridionen vorhanden | Wald: kein Niederschlag Straße: kein Niederschlag Feld: kein Niederschlag | |

Fotos



Filtrat (Wald)



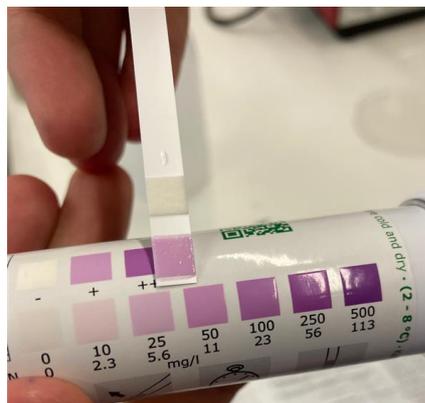
Filtrat (Straße)



Filtrat (Feld)



Nitratbelastung (Wald)



Nitratbelastung (Straße)



Nitratbelastung (Feld)

Auswertung

Bevor man die Ergebnisse betrachtet, muss klargestellt werden, dass bei der Entnahme der Bodenproben jeweils nur die oberste Erdschicht (bis zu 10 cm) entnommen wurde. Außerdem muss man beachten, dass die Bodenbeschaffenheit dieser oberen Erdschicht eine entscheidende Rolle spielt. Die Unterschiede der Bodenbeschaffenheit sind schon bei der Filtration deutlich geworden. Das Filtrat der Feldprobe ist deutlich bräunlicher den anderen gegenüber, was darauf schließen lässt, dass die Bodenpartikel deutlich kleiner als bei den anderen Bodenproben sind.

Es ist nicht verwunderlich, dass in allen drei Proben ein messbarer Gehalt von Nitrat zu finden ist. Das hat verschiedene Gründe. Im Wald entsteht Nitrat wahrscheinlich vorwiegend durch bakterielle Nitrifikation. Dies ist ein natürlicher und wichtiger Prozess im Stickstoffkreislauf bei dem Nitrat entstehen. An der Straße sorgen Fahrzeuge und die Industrie für eine hohe Emission von Stickoxiden. Diese Stoffe werden durch den Regen ausgewaschen. Tatsächlich zeigen sich auch im Grundwasser besonders in Ballungsräumen ein (zu) hoher Nitratgehalt. Auf dem Feld gelangt Nitrat häufig durch Einsatz von Düngern in den Boden, denn Nitrat fördert das Pflanzenwachstum.

Die hohe Nitratbelastung an der Straße ist kritisch zu betrachten, denn ein Gehalt von 50mg/l ist sehr hoch. Der Grenzwert für Nitrat im Trinkwasser liegt bei 50mg/l. Ökosysteme reagieren noch empfindlicher auf Nitrat als Menschen. Die niedrige Nitratbelastung am Feld ist überraschend. Eventuell verzichtet der Betreiber des Feldes auf Düngung oder es liegt an der Bodenbeschaffenheit.

Da der Nitratgehalt im Wald bei 25mg/l liegt und an der Straße der doppelte Gehalt lässt sich schlussfolgern, dass Verkehr (und Industrie) einen Einfluss auf den Nitratgehalt im Boden hat. Im Feld liegt der Nitratgehalt bei nur 10mg/l, daher lässt sich schlussfolgern das Agrarwirtschaft keinen direkten Einfluss auf den Nitratgehalt im Boden hat, wobei man bedenken muss, dass nur der Nitratgehalt der oberen Erdschicht eines bestimmten Feldes gemessen wurde.

In keinen der Proben fanden sich Anzeichen von Chlorid. Dies ist damit zu erklären, dass Chloride in tieferen Erdschichten oder Gewässern vorkommt.

Verkehr und Agrarwirtschaft haben somit keinen direkten Einfluss auf den Chloridgehalt des Bodens.

Fehlerbetrachtung:

Das Filtrat kann Fehler aufweisen (Verunreinigung im Glas etc., Variation in Bodenbeschaffenheit, zu verunreinigt = Niederschlag nicht erkennbar)