

## Einführung

Hyperakkumulatoren sind metallakkumulierende Pflanzen. Sie können zur Sanierung kontaminierter Standorte (Phytoremediation) oder auch zur Rohstoffgewinnung (Phytomining) eingesetzt werden. Die meisten Pflanzen sind hinsichtlich ihrer Fähigkeit Metalle anzureichern noch nicht untersucht. In diesem Versuch werden vier in Berlin/ Brandenburg vorkommende Pflanzenarten, die von anderen Autoren als mögliche Hyperakkumulatoren eingeschätzt wurden, auf ihre Metalltoleranz und Akkumulationsfähigkeit untersucht. Darunter sind je zwei Gräser und zwei krautige Pflanzen, sowie zwei heimische und zwei neophytische Arten.

## Untersuchte Pflanzen

**Kanadische Goldrute**  
(*Solidago canadensis*)

krautige Pflanze, invasiver Neophyt

**Rainfarn**  
(*Tanacetum vulgare*)

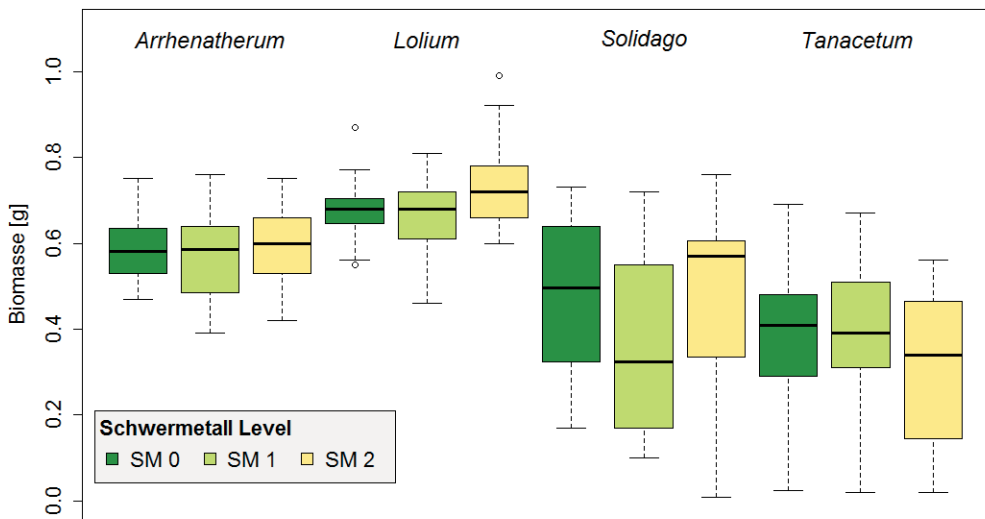
krautige Pflanze, einheimisch

**Italienisches Raygras**  
(*Lolium multiflorum*)

Gras, Neophyt, Kulturpflanze

**Gewöhnlicher Glatthafer**  
(*Arrhenatherum elatius*)

Gras, einheimisch



## Methodik

Für das Projekt wurde zuerst Erde aus der Versuchsfläche am botanischen Garten entnommen. Diese wurde autoklaviert und dann in vorher gewaschene Töpfe (Cones) gefüllt. Durch die Kombinationen der verschiedenen Faktoren: Pflanzenart, Schwermetall Level, Temperatur, Mykorrhiza und sechsfache Wiederholung der einzelnen Kombination, ergaben sich 288 Töpfe. Die Töpfe wurden auf 12 Plastikgestelle aufgeteilt, welche je auf einer Heizmatte standen. Anschließend wurden die Gestelle inklusive der Töpfe für die Wärmeisolierung mit Styropor ummantelt.

Insgesamt wurden vier Pflanzenarten, zwei krautige (*Solidago canadensis*, *Tanacetum vulgare*) und zwei Gräser (*Lolium multiflorum*, *Arrhenatherum elatius*), im Gewächshaus herangezogen. Circa zwei Wochen nach der Keimung der Samen wurde je eine Pflanze in einen Topf umgetopft. Nach weiteren zwei Wochen wurde das Schwermetall in Form von Salzen in flüssiger Lösung mittels einer Pipette dazugegeben. Bei den Schwermetallen handelt es sich um Zinksulfat, Cadmiumsulfat und Bleinitrat, welche in drei verschiedenen Levels zu den jeweiligen Pflanzen gegeben wurde: 0 mg Salz/kg Bodenmischung, 10 mg Salz/kg Bodenmischung und 40 mg Salz/kg Bodenmischung.

Anschließend wurden in die Töpfe Tonkügelchen, die je nach individuellem Topf Mykorrhiza oder nicht enthielten, hinzu gegeben. Zum Schluss wurde die Hälfte der Heizmatten angeschaltet.

Anfänglich wurden die Pflanzen alle zwei Tage gegossen, nach zwei Wochen wurde alle vier bis sechs Tage bewässert.

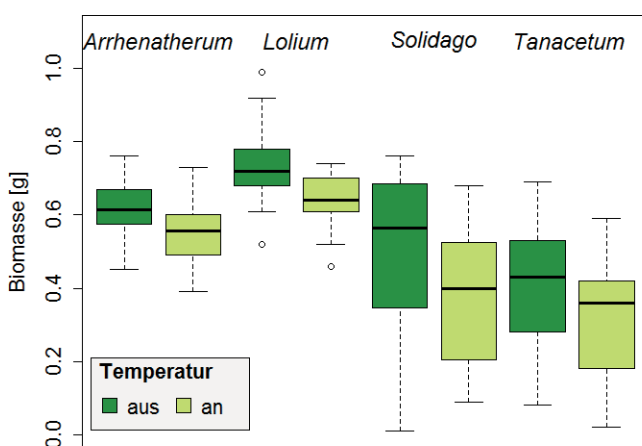
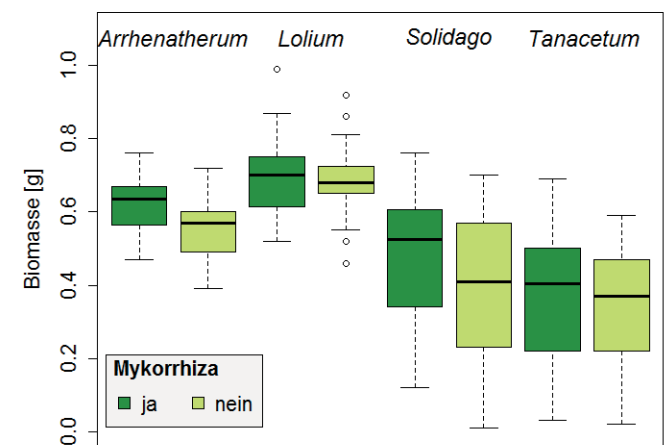
Nach zwei Monaten wurden die Pflanzen geerntet, indem sie kurz über dem Boden abgeschnitten wurden. Die einzelnen Pflanzen wurden je in eine Papiertüte gefüllt und in einem Trockner getrocknet. Sobald das Wasser aus den Pflanzen verdunstet war, wurde die Pflanzenmasse mit Hilfe einer Präzisionswaage bestimmt.



## Ergebnisse Trockenmasse

Als erstes Indiz für mögliche Auswirkungen der veränderten Parameter wurde die Trockenmasse der verschiedenen Testgruppen verglichen. Bei allen vier Arten waren die Individuen mit Mykorrhiza etwas produktiver als solche, die in sterilisierten Böden gewachsen sind. Ein ähnlich einheitliches Bild zeigt sich beim Parameter Temperatur. Hier fiel das Wachstum bei allen Arten für die Individuen mit konstanter, erhöhter Temperatur geringer aus als bei den Pflanzen, die den natürlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt waren.

Für die verschiedenen Schwermetallgehalte lies sich ein solcher allgemeiner Trend nicht feststellen. Der Glatthafer und die Goldrute zeigten keine, beziehungsweise uneinheitliche Schwankungen bei der Biomasseproduktion bei verschiedenen Schwermetallgehalten. Beim Rainfarn nahm die Trockenmasse mit zunehmenden Metallgehalten ab, beim Raygras waren die Individuen aus der Gruppe mit den höchsten Schwermetallbelastungen am schwersten.



## Diskussion

Da die chemische Analyse der Pflanzen noch aussteht, können noch keine Aussagen über die mögliche Akkumulation der verwendeten Schwermetalle getroffen werden. Die Auswertung der Trockenmasse lässt keine signifikanten Effekte der veränderten Parameter auf das Pflanzenwachstum der getesteten Arten erkennen.

Mögliche Ursachen hierfür sind zum einen der geringe Stichprobenumfang und zum anderen die hohe natürliche Variabilität im Pflanzenwachstum, die mögliche Effekte der veränderten Umweltparameter überdecken kann.

Des Weiteren ist bisher nicht geklärt, ob die Fähigkeit Metalle zu akkumulieren die Eigenschaft einer Art ist oder sich über mehrere Generationen in einer Lokalpopulation entwickelt. Somit wären Langzeitversuche mit Generationswechsellern erforderlich um das Potential einer Art zur Hyperakkumulation zu erforschen.