

# Schwermetalle in Pilzen

Despina Fidanoglu, Gian Flurin Gantenbein, Katia Gmür, Giulia Helbling, Ramon Kuster, Nico Schulthess

## Problemstellung

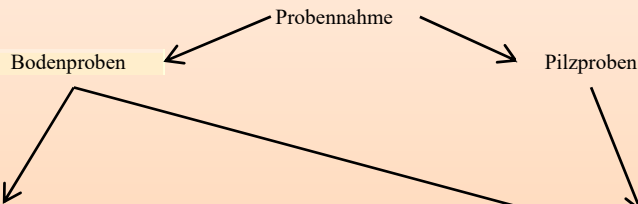
In unserem Aufenthalt in Dänemark beschäftigten wir uns mit dem Sammeln von Pilzen und der darunterliegenden Erde. Das Ziel des Projekts war es, herauszufinden, ob und wie Schwermetallkonzentrationen in den Pilzen abhängig von der Entfernung zu einer Hauptstrasse variieren. In vordefinierten Abständen wurden Pilz- und Bodenproben gesammelt. In diesen Proben wurden mit verschiedenen Methoden die Schwermetallkonzentrationen gemessen.

## Pilze als Schwermetallindikatoren

Was man allgemein als Pilz bezeichnet, ist nur der Fruchtkörper. Dieser ist aber im Untergrund mit einem feinen Geflecht, dem Myzel, mit anderen Fruchtkörpern verbunden. Das Myzel durchwächst das Substrat und ermöglicht die Nährstoffaufnahme der Pilze. Über das Myzel werden neben Nährstoffen auch Schwermetalle aufgenommen, welche vom Organismus akkumuliert werden. Üblich sind Anreicherungen von Cadmium, Quecksilber, Kupfer, Zink, Mangan, Blei und Eisen.

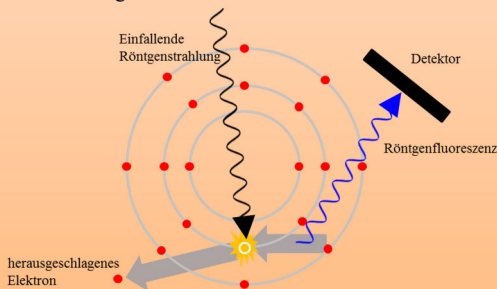


## Methodik



## XRF-Analyse

Damit die Bodenproben mit XRF gemessen werden konnten, mussten diese gemahlen und zu homogenen Pillen verarbeitet werden. Diese Pillen wurden nachher mit Röntgenstrahlung bestrahlt, was dazu führt, dass Elektronen der inneren Schalen herausgeschlagen werden. Wenn diese Elektronen durch andere Elektronen ersetzt werden, wird Röntgenstrahlung emittiert, anhand welcher die in den Bodenproben enthaltenen Metallkonzentrationen gemessen werden konnten.



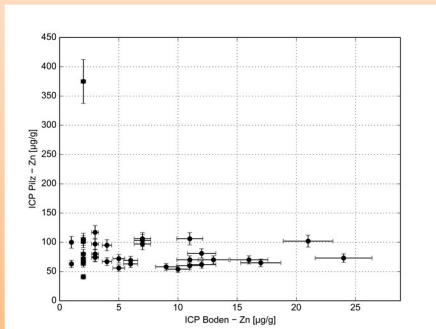
## ICP-OES-Analyse

Für die ICP-OES-Analyse der verschiedenen Proben mussten diese zuerst in eine Flüssigkeit überführt werden. Die Pilzproben wurden dafür mit Salpetersäure in einem Digester gekocht. Da dieser Aufschluss nur für organische Methoden geeignet ist, haben wir die Bodenproben mit einem Königswasseraufschluss in eine flüssige Form gebracht. Die flüssigen Proben konnten dann mit ICP-OES gemessen werden. Diese Methode beruht auf dem Prinzip der optischen Emission angeregter Atome und eignet sich für die Messung von Schwermetallkonzentrationen.



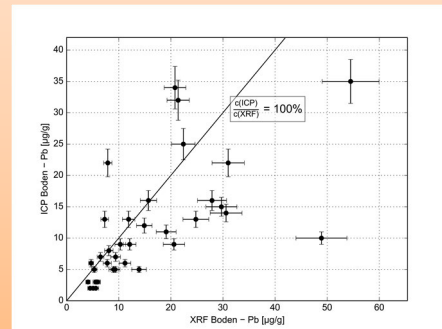
## Vergleich Boden- und Pilzproben: Zink

Wie man der Abbildung entnehmen kann, ist der Zinkgehalt im Pilz um ca. einen Faktor 10 höher als im Boden. Zudem ist die Konzentration in den Pilzen weitgehend unabhängig von der Konzentration im Boden selbst. Auch Blei zeigt eine Neigung, sich unabhängig der Bodenkonzentration im Pilz ab- oder anzureichern. Zudem ist auffällig, dass keine Pilze mit einer Bleikonzentration gefunden wurden, die höher als  $8\mu\text{g/g}$  ist.



## Vergleich Bodenproben XRF und ICP-OES

Da bei den Bodenproben zwei grundsätzlich verschiedene Analysemethoden verwendet wurden, können sie miteinander verglichen werden. Bei Eisen zeigt sich, dass die ICP-Werte stets tiefer liegen als die XRF-Werte. Dies lässt sich dadurch erklären, dass mit dem Königswasseraufschluss nur ein Bruchteil des Eisens gelöst werden konnte. Dagegen zeigt Blei (Abb. unten) eine gute Korrelation zwischen den beiden Werten.



## Fazit

Die Annahme, dass die Schwermetallkonzentrationen zur Strasse hin zunehmen, konnte nicht bestätigt werden. Die Strasse scheint keinen Einfluss auf den Schwermetalleintrag zu haben. Ein möglicher Grund dafür könnte sein, dass die Strassen zu wenig befahren sind, um einen Einfluss erkennen zu können. Dazu kommt noch, dass die Schwermetallkonzentrationen stärker vom Substrat beeinflusst wurden.

Bestätigt werden konnte, dass Pilze Schwermetalle wie Kupfer und Zink stark anreichern. Zudem sind keine Pilze mit einer Kupferkonzentration von mehr als  $80\mu\text{g/g}$  bzw. einer Bleikonzentration von mehr als  $8\mu\text{g/g}$  vorgekommen. Dies könnte daran liegen, dass bei höheren Schwermetallgehalten die Zellschädigungen aufgrund der toxischen Wirkung der Schwermetalle zum Absterben des Pilzes führen.