

# Ökopedologie der Gemäßigten Zonen

[www.uni-goettingen.de/pgz](http://www.uni-goettingen.de/pgz)

## Themen für Master- und Bachelorarbeiten:

- Trennung der CO<sub>2</sub>-Flüsse aus dem Boden
- C-Flüsse durch die Nahrungsketten der Bodenorganismen
- C-Flüsse in der Rhizosphäre unter erhöhtem CO<sub>2</sub>
- Konkurrenz der Pflanzen für Nährstoffe
- Konkurrenz zwischen Mikroorganismen und Wurzeln für Nährstoffe
- Abbau von niedermolekularen organischen Substanzen im Boden
- Abbau von Pflanzenresten im Boden
- Aufnahme von organischen Substanzen durch die Pflanzen
- Mobilisation der Stoffe aus schwer verfügbaren Formen
- Priming-Effekte (Beschleunigung des OBS-Umsatzes)
- Transformation und Migration von DOC im Boden
- Pflanzenaufnahme der Nährstoffe aus lokalisierten Quellen
- Dynamik organischer Substanzen in Pflanzen und Böden
- ... ..
- Weitere Themen zur C- und N-Dynamik im System: [Boden – Pflanze – Mikroorganismen – Atmosphäre](#) sind möglich.
- **Weitere Themen können auch im Rahmen von [laufenden Projekten](#) ausgewählt werden.**

Alle Studien für Masterarbeiten sind für 2-4 Monate experimenteller Arbeit geplant. Für Bachelorarbeiten: 1-1.5 Monate

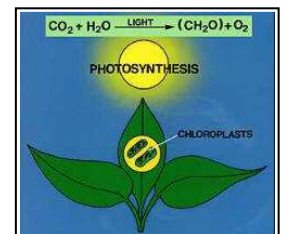
Alle Arbeiten werden mit stabilen (<sup>13</sup>C, <sup>15</sup>N) oder/und radioaktiven (<sup>14</sup>C) Isotopen durchgeführt.

Melden Sie sich bei [Prof. Kuzyakov](#) für ausführliche Darstellung dieser und weiterer Themen.

## Konkrete Themenvorschläge

### Effekt der Substratverfügbarkeit auf die CO<sub>2</sub>-Flüsse aus der Rhizosphäre

- **Background:** CO<sub>2</sub> aus der Rhizosphäre der Pflanzen (bestehend aus der Wurzelatmung + Atmung der Mikroorganismen in der Rhizosphäre) kann bis zu 90% des CO<sub>2</sub>-Gesamtflusses aus dem Boden betragen. Verschiedene Faktoren beeinflussen CO<sub>2</sub> aus dem mikrobiellen Abbau der organischen Bodensubstanz und CO<sub>2</sub> aus der Rhizosphärenatmung.
- **Ziel:** Effekt der Verfügbarkeit der Pflanzenassimilate auf die Rhizosphärenatmung soll geprüft werden.
- **Methoden:** Die Verfügbarkeit der Pflanzenassimilate wird über die Schattierung der Blätter bzw. durch Abschneiden der oberirdischen Pflanzenteile erreicht. CO<sub>2</sub>-Efflux wird in Dynamik nach der Schattierung/Abschneiden gemessen. <sup>13</sup>CO<sub>2</sub> bzw. <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> wird die Aussagen über die Anteile der Rhizosphärenatmung liefern. Pflanzen und Böden sind frei wählbar (nichts exotisches).



### Trennung der Wurzelatmung und rhizomikrobiellen Atmung durch O<sub>2</sub>-Limitierung

- **Background:** Trennung der Wurzelatmung und der rhizomikrobiellen Atmung ist eine der spannendsten Fragen bei der Partitioning der CO<sub>2</sub>-Flüsse. Wenige bis heute vorgeschlagenen Methoden habe viele Einschränkungen und liefern widersprüchliche Ergebnisse.
- **Ziel:** Trennung der Wurzelatmung und der rhizomikrobiellen Atmung anhand der Limitierung des O<sub>2</sub>-Zufuhrs für die Mikroorganismen, aber nicht für die Wurzel.
- **Methoden:** Die Limitierung des O<sub>2</sub>-Zufuhrs für die Mikroorganismen wird durch die Überstauung des Bodens erreicht. Anbau der Reis (*Oryza sativa*) ermöglicht die O<sub>2</sub>-Limitierung für die Wurzel zu verhindern. Die Trennung der Wurzelatmung und der rhizomikrobiellen Atmung wird anhand der Verringerung der CO<sub>2</sub>- und <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>-Flüsse durch die Überstauung berechnet.



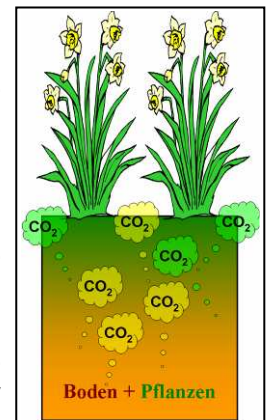
### Trennung der CO<sub>2</sub>-Quellen aus dem bepflanzen Boden

- **Background:** Der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre ist zu 21% durch die Landnutzungsänderungen und Abbau organischer Bodensubstanz (OBS) bedingt. Allerdings trägt das wurzelbürtige CO<sub>2</sub> (Wurzelatmung + rhizomikrobielle Atmung) aus bepflanzen Böden auch zum CO<sub>2</sub>-Gesamtefflux bei und wird mitgemessen, aber trägt nicht zur CO<sub>2</sub>-Erhöhung in der Atmosphäre bei.
- **Ziel:** Die CO<sub>2</sub>-Quellen aus dem bepflanzen Boden in das CO<sub>2</sub>, das von der OBS und von den Wurzeln stammt, zu trennen und die Relation dieser Größen im Laufe der Pflanzenentwicklung zu verfolgen.
- **Methoden:** Mais (C<sub>4</sub>-Pflanze, wird auf einem Boden mit der C<sub>3</sub>-Vorgeschichte angebaut. CO<sub>2</sub>-Eflux aus dem Boden wird gemessen und anhand der <sup>13</sup>C-Signatur in wurzelbürtiges CO<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> aus dem Abbau der OBS unterteilt. Einbau von maisbürtigen C in die mikrobielle Biomasse kann gemessen werden, um ihre Umsatzgeschwindigkeit und Beiträge zum Abbau von Wurzeln und OBS festzustellen. Effekte der lebenden Pflanzen auf den Umsatz der OBS können berechnet werden.



### Trennung der CO<sub>2</sub>-Quellen aus dem bepflanzen Boden

- **Background:** Der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre ist zu 21% durch die Landnutzungsänderungen und Abbau organischer Bodensubstanz (OBS) bedingt. Allerdings trägt das wurzelbürtige CO<sub>2</sub> (Wurzelatmung + rhizomikrobielle Atmung) aus bepflanzen Böden auch zum CO<sub>2</sub>-Gesamtefflux bei und wird mitgemessen.
- **Ziel:** Die CO<sub>2</sub>-Quellen aus dem bepflanzen Boden in das CO<sub>2</sub>, das von der OBS und von den Wurzeln stammt, zu trennen und die Relation dieser Größen im Laufe der Vegetationsperiode zu verfolgen.
- **Methoden:** Zum bepflanzen Boden (C<sub>3</sub>-Pflanze auf einem Boden mit der C<sub>3</sub>-Vorgeschichte: Acker und/oder Wald) wird C<sub>4</sub>-Zucker zugegeben. Durch Zugabe von Zucker wird mikrobielle Aktivität und folglich auch das CO<sub>2</sub>-Eflux aus dem Boden deutlich ansteigen. Allerdings nur das CO<sub>2</sub> aus der mikrobiellen Atmung wird ansteigen, wobei das CO<sub>2</sub> aus der Wurzelatmung unverändert bleibt. Die <sup>13</sup>C-Signatur des CO<sub>2</sub> wird die Abtrennung des C<sub>4</sub>-Zucker-CO<sub>2</sub> vom CO<sub>2</sub>-Gesamtefflux ermöglichen. Die Anteile der Wurzelatmung und der mikrobiellen Atmung werden anhand der Zunahme des zuckerbürtigen CO<sub>2</sub>-Efluxes berechnet.



### Effekt der Biodiversität auf die CO<sub>2</sub>-Flüsse aus Steppenböden

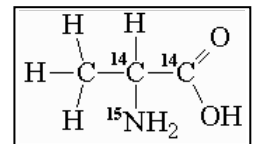
- **Background:** Gemäßigkt-kontinentale Steppen haben die höchste Vielfalt der Pflanzenarten pro 1 m<sup>2</sup> (bis zu 110 Arten m<sup>-2</sup>). Sehr hohe Biodiversität führt zu hoher oberirdischen und unterirdischen Primärproduktion. Unterschiedliche Steppenerhaltungsregime beeinflussen entscheidend die Artenvielfalt und demzufolge die C-Mengen, die durch die Pflanzen in den Boden gebracht werden, was auch die CO<sub>2</sub>-Flüsse aus den Böden (Chernozeme) mitbestimmen kann.
- **Ziel:** Die Intensität der CO<sub>2</sub>-Flüsse aus Steppen unterschiedlicher Erhaltungsregime zu vergleichen und mit der Biodiversität und Bodenparameter zu verlinken.



- **Methoden:** Im Biosphärenreservat „Strelitzen-Steppe“ bei Kursk (Russland) werden unterschiedliche Steppenerhaltungsregime seit Jahrzehnten gepflegt: ungemähte Steppe, gemähte Steppe, beweidete Steppe u.a. Auf diesen Feldern sollen CO<sub>2</sub>-Flüsse aus dem Boden (mit und ohne Vegetation) im Spätfrühjahr – Anfang Sommer im Laufe von 2-4 Monaten gemessen werden. CO<sub>2</sub> wird mit Closed-Chamber-Methode im wöchentlichen Abstand gemessen. Die CO<sub>2</sub>-Flüsse werden mit der Pflanzenbiodiversität und Bodenparameter verlinkt. Vergleich mit benachbarten Ackerböden und Einbeziehung der Isotopenstudien ist möglich.
- **Vermerk:** Eine ähnliche Studie kann auch in dem Naturschutzgebiet „Steinsteppe“ (Voronezh-Gebiet, Russland) durchgeführt werden.

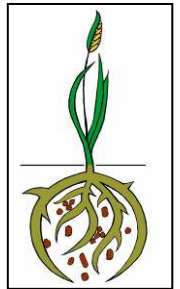
### Ist die Transformation der C-Atome im Boden von ihrer Position in den Molekülen abhängig?

- **Background:** Verschiedene Enzyme sind für die Transformation unterschiedlicher funktionellen Gruppen in Molekülen der organischen Substanzen zuständig. Bis jetzt werden individuelle organische Substanzen als eine Einheit betrachtet und bei der Transformation im Boden wird kein Unterschied zwischen den C-Atomen aus unterschiedlichen Molekülpositionen gemacht.
- **Ziel:** Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der Transformation individueller C-Atome in Molekülen einfacher organischen Substanzen festzustellen.
- **Methoden:** Es werden Aminosäuren, Karboxylsäuren und/oder Zucker verwendet, die positionsspezifisch mit <sup>14</sup>C markiert sind. Mit diesen Substanzen wird Mineralisation, Sorption und Aufnahme durch die Bodenmikroorganismen untersucht. Schlussfolgerungen werden anhand der Wege des <sup>14</sup>C aus verschiedenen Positionen der Moleküle der genannten Substanzen getroffen.



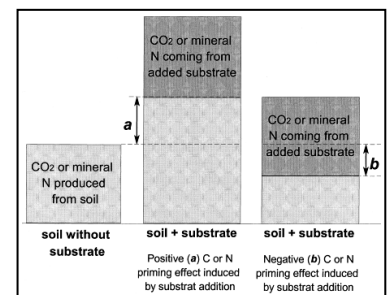
### Effekt der Wurzelabscheidungen auf den Abbau von Pflanzenresten und organischen Bodensubstanz in künstlicher Rhizosphäre

- **Background:** Leichtverfügbare Wurzelabscheidungen (Exsudate) steigern deutlich mikrobielle Aktivität in der Rhizosphäre. Dadurch kann der Abbau von Pflanzenresten und organischen Bodensubstanz ansteigen oder verlangsamt werden.
- **Ziel:** Effekte der individuellen Komponenten der Wurzelabscheidungen auf die Mineralisation der Pflanzenreste und/oder der organischen Bodensubstanz zu testen.
- **Methoden:** Es werden Aminosäuren, Karboxylsäuren und Zucker als Bestandteile der Wurzelexsudate kontinuierlich in den Boden in der Umgebung von einer künstlichen Wurzel zugeführt. Der Abbau von <sup>14</sup>C markierten Pflanzenresten und/oder organischer Bodensubstanz ( $\delta^{13}\text{C}$ ) wird anhand der Isotopensignatur von CO<sub>2</sub> festgestellt.



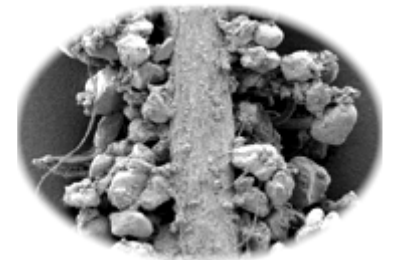
### C-Quellen bei Priming-Effekten

- **Background:** Zugabe von leichtverfügbaren organischen Substanzen kann die Umsatzgeschwindigkeit der organischen Bodensubstanz (OBS) erheblich steigern. Diese Effekte werden Priming-Effekte genannt. Es bleibt unklar, welche OBS-Fractionen am gesteigerten Umsatz im Wesentlichen teilnehmen. Direkte Messung der Änderungen der OBS-Fractionen ist aussichtslos, da die Veränderungen zu gering sind. Eine Alternative kann evtl. ein Boden bieten, der ein C<sub>3</sub> → C<sub>4</sub>-Vegetationswechsel durchgegangen ist, und eine ungleichmäßige  $\delta^{13}\text{C}$ -Signatur aufweist.
- **Ziel:** C-Quellen der Priming-Effekte anhand der  $\delta^{13}\text{C}$ -Signatur des CO<sub>2</sub>-Effluxes aus dem C<sub>3</sub>-/C<sub>4</sub>-Boden zu bestimmen.
- **Methoden:** Es werden 1-2 <sup>14</sup>C-markierte leicht verfügbare organische Substanzen (Aminosäuren, Karboxylsäuren, Zucker) zu einem Boden zugegeben, der vor 12 Jahren ein C<sub>3</sub> → C<sub>4</sub>-Vegetationswechsel von C<sub>3</sub>-Grassland zu C<sub>4</sub>-Pflanze *Miscanthus giganteus* durchgegangen ist. Im CO<sub>2</sub>-Efflux aus dem Boden wird die <sup>14</sup>C und <sup>13</sup>C-Signatur bestimmt, und die Quellen des OBS-bürtigen CO<sub>2</sub> bestimmt: Es wird festgestellt, ob CO<sub>2</sub>, das bei Priming-Effekten freigesetzt wird aus der alten OBS (> 12 Jahre) oder neuen OBS (< 12 Jahre) stammt.



## Priming-Effekte im konventionellen und ökologischen Landbau

- **Background:** Zugabe von leichtverfügbaren organischen Substanzen kann die Umsatzgeschwindigkeit der organischen Bodensubstanz (OBS) erheblich steigern. Diese Effekte werden Priming-Effekte genannt. Eine der Hypothesen zum Ausmaß und zu Mechanismen der Priming-Effekte basiert auf Verfügbarkeit und Qualität der OBS. Da die Verfügbarkeit und Qualität der OBS im ökologischen und konventionellen Anbau sich deutlich unterscheiden, ist zu prüfen, ob die Priming-Effekte unterschiedlich ausgeprägt werden.
- **Ziel:** Ausmaß (und evtl. Mechanismen) der Priming-Effekte im konventionellen und ökologischen Landbau zu vergleichen.
- **Methoden:** Es werden 2-3  $^{14}\text{C}$ -markierte leicht verfügbare organische Substanzen (Aminosäuren, Karboxylsäuren, Zucker) zu Böden aus konventionellen und ökologischen Landbau zugegeben. Anhand des  $\text{CO}_2$ - und  $^{14}\text{CO}_2$ -Effluxes werden Priming-Effekte berechnet und die Böden verglichen. Verfügbarkeit und Qualität der OBS (anhand chemischer Extraktionen, mikrobieller Biomasse und des  $\text{CO}_2$ -Effluxes) aus konventionellen und ökologischen Landbau werden in Relation zu Priming-Effekten gesetzt.



Rhizosphäre von Hafer

## Ausdehnung der Rhizosphäre: Wie weit beeinflussen Wurzel Prozesse im Boden?

- **Background:** Durch Aufnahme der Nährstoffe und Ausscheidung von Exsudaten beeinflussen Wurzel mehrere Prozesse im Boden. Die Intensität dieser sogenannten Rhizosphäreneffekte nimmt deutlich mit dem Abstand zur Wurzeloberfläche ab. Die Entfernung, bei der die Rhizosphäreneffekte noch eine Rolle spielen und die Abnahme dieser Effekte mit der Entfernung von der Wurzeloberfläche sind unklar.
- **Ziel:** Die Rhizosphäreneffekte bezüglich verschiedener Parameter im Abstand von der Wurzeloberfläche zu klären.
- **Methoden:** Wurzeln werden durch eine wurzelundurchlässige Gase ( $30\ \mu\text{m}$  Löcher) vom wurzelfreien Boden abgetrennt. Der wurzelfreie Boden wird im Abstand von der Wurzeloberfläche in  $0,5 - 1,0\ \text{mm}$  Schichten mit einem Mikrotom geschnitten. In den einzelnen Schichten werden die Substanzen bestimmt, die die Wurzel aufnehmen ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , etc.) und die die Wurzel ausscheiden (Exsudate). Die Aktivität mehrerer Enzyme und mikrobieller Biomasse kann in den Schichten mit steigendem Abstand von der Wurzeloberfläche bestimmt werden.

## Lebensdauer der Bodenaggregate anhand der $^{137}\text{Cs}$ -Verteilung nach Chernobyl-Unfall

- **Background:** Primäre Lokalisation aller Schadstoffe und vieler Nährstoffe ist auf die Aggregatoberflächen konzentriert. Die weitere Verteilung der Schadstoffe hängt von i) der Diffusionsgeschwindigkeit und ii) dem Zerfall und Wiederentstehung der Aggregate. Für die Stoffe, die schnell und sehr fest gebunden werden (z.B. K und Cs in Zwischenpaketen der Tonminerale) kann die Diffusion vernachlässigt werden. Somit ist die Verteilung nur von der Aggregatstabilität beeinflusst.
- **Ziel:** Die Stabilität und Lebensdauer der Bodenaggregate anhand der Verteilung von  $^{137}\text{Cs}$  zu bestimmen.
- **Methoden:** Pulsmarkierung der regionalen Ökosysteme mit  $^{137}\text{Cs}$  und anderen Radionukliden nach dem Chernobyl-Unfall bietet verschiedene Möglichkeiten für sehr sensitive und präzise Studien der Prozesse unter natürlichen Bedingungen. Aggregate aus Ap/Ah und Bt/Bv der Acker-, Grünland- und Waldböden, die mit  $^{137}\text{Cs}$  kontaminiert wurden, werden geschält. Die  $^{137}\text{Cs}$ -Aktivität in den Aggregatinneren und -äußeren wird bestimmt und in Relation zur Periode (20 Jahre) nach dem Chernobyl-Unfall gesetzt. Daraus wird der Lebensdauer der Bodenaggregate in verschiedenen Bodenhorizonten und abhängig vom Management (Acker, Grünland, Wald) errechnet. Die Beprobung und Analysen finden in Russland/Weißrussland/Ukraine statt.

## Vergleich verschiedener Verfahren zur Extraktion von löslicher organischen Substanzen aus Böden

- **Background:** Lösliche und austauschbare Formen von C und N (DOM) im Boden sind wichtigen C- und N-Quellen für die Mikroorganismen. Verschiedene Extraktionsverfahren (meistens Schütteln mit Salzlösungen unterschiedlicher Konzentration) existieren zur Bestimmung dieser Formen im Boden. Verschiedene Extraktionsverfahren zeigen aber unterschiedliche Ergebnisse und sind nur bedingt mit einander vergleichbar. Auch die Effizienz unterschiedlicher Extraktionsverfahren speziell bezogen auf die Verfügbarkeit für die Mikroorganismen wurde nicht geprüft.

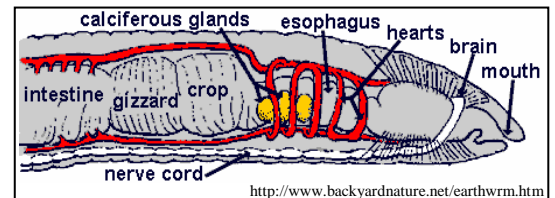


<http://www.wsl.ch/forschung/forschungsprojekte>

- **Ziel:** Unterschiedliche Extraktionsverfahren für DOM sollen mit einander verglichen werden und ein Zusammenhang mit mikrobieller Verfügbarkeit und evtl. Zusammensetzung der DOM in verschiedenen Böden soll festgestellt werden.
- **Methoden:** Aus 8-10 Böden mit kontrastierenden Eigenschaften wird DOM mit unterschiedlichen Methoden (4-6) extrahiert. In den Extrakten werden DOC, DIC, DON, NPOC, POC mittels Analyser multi N/C 2100 gemessen. Parallel werden die Böden und die Extrakte für 3-6 Wochen inkubiert und entweichendes  $\text{CO}_2$  wird nach der Sorption in NaOH gemessen. Anschließend werden die einzelnen Extraktionsverfahren miteinander und auch mit der Abbaubarkeit im Boden (anhand von  $\text{CO}_2$ ) verglichen.

### Quelle des Kohlenstoffs in $\text{CaCO}_3$ -Ausscheidungen der Regenwürmer

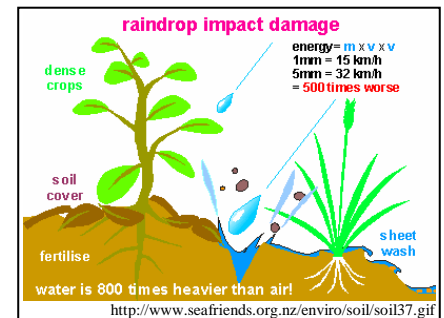
- **Background:** Regenwürmer besitzen Drüsen, mit denen Überschuss an  $\text{Ca}^{2+}$  in Form von kleinen  $\text{CaCO}_3$ -Konkretionen ausgeschieden wird. Diese  $\text{CaCO}_3$ -Konkretionen können als „Kristallisationszentren“ für das Wachstum pedogener Karbonate fungieren. In diesen  $\text{CaCO}_3$ -Konkretionen stammt Ca aus dem Boden. Die Quelle von  $\text{CO}_3^{2-}$  bleibt aber unklar, wobei der C aus dem Abbau von Pflanzenresten oder OBS, und sogar aus dem atmosphärischen  $\text{CO}_2$  bzw. Boden- $\text{CO}_2$  stammen könnte.



- **Ziel:** Aufklärung der Quelle des C in den  $\text{CaCO}_3$ -Konkretionen ausgeschieden von Regenwürmern.
- **Methoden:** Regenwürmer (*Lumbricus terrestris*) werden im Boden mit und ohne  $\text{CaCO}_3$  mit und ohne Zugabe von  $^{14}\text{C}$ -markierten Pflanzenresten gezüchtet. Nach 3-4 Monaten werden die von den Regenwürmern ausgeschiedenen  $\text{CaCO}_3$ -Konkretionen gesammelt und auf  $^{14}\text{C}$  und  $\delta^{13}\text{C}$  analysiert.  $^{14}\text{C}$  wird Aussagen über den Beitrag der Pflanzenreste und  $\delta^{13}\text{C}$  über den Beitrag des  $\text{CaCO}_3$  aus dem Boden ermöglichen.

### Effekt der erosionsbedingten Aggregatzerstörung auf die $\text{CO}_2$ -Flüsse

- **Background:** Kinetische Energie der fallenden Regentropfen zerstört die Bodenaggregate und bedingt dadurch die Erosion der entstehenden Feinpartikel bzw. Feinaggregate. Die organische Substanz in entstandenen Feinpartikel bzw. Feinaggregate sind unter anderem den Prozessen des mikrobiellen Abbaus unterworfen. Bis jetzt ist es nicht klar, ob durch die erosionsbedingte Aggregatzerstörung die  $\text{CO}_2$ -Flüsse aus dem Boden erhöht oder verringert.



- **Ziel:** Prüfung der erosionsbedingten Aggregatzerstörung auf die  $\text{CO}_2$ -Flüsse aus organischer Bodensubstanz und in Aggregaten okkludierten Pflanzenresten.
- **Methoden:** Nicht zerstörte und durch Regentropfen zerstörte Aggregate werden mit und ohne  $^{14}\text{C}$ -markierte Pflanzenreste im Laufe von 2-3 Monaten inkubiert. Während der Inkubation wird der  $\text{CO}_2$ -Gesamtefflux aus dem Boden und  $^{14}\text{CO}_2$ -Efflux gemessen. Die Aussagen werden anhand des Vergleiches mit  $\text{CO}_2$ -Flüssen aus der Kontrolle (nicht zerstörte Aggregate) getroffen.

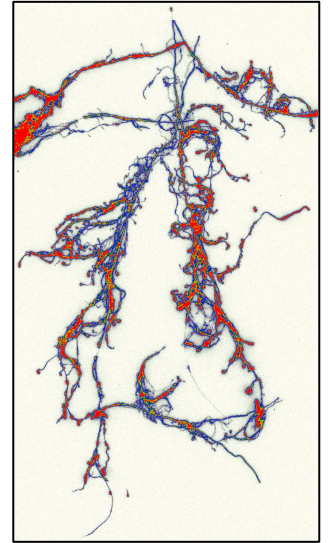
### Effekt der Bodentemperatur und -feuchte auf die Atmung von Wurzeln und Mikroorganismen

- **Background:** Atmung lebender Wurzeln und Mikroorganismen (MO) sind zwei wichtigste Quellen der  $\text{CO}_2$ -Flüsse aus dem Boden. Bei wechselnden Feuchte und Temperaturbedingungen ändern sich die Beiträge von diesen 2  $\text{CO}_2$ -Quellen, da die Effekte der Feuchte und Temperatur sich unterschiedlich auf die Wurzeln und MO auswirken.
- **Ziel:** Quantifizierung der Effekte ändernder Feuchte und Temperatur auf die Atmung der Wurzel und MO.
- **Methoden:** Wurzeln von 2-4 Pflanzen und Bodenproben werden bei steigender Feuchte und Temperatur im Laufe von Stunden bis Tagen in einem  $\text{CO}_2$ -Messsystem mit 24-Kanälen inkubiert. Zu einem Teil der Proben werden  $^{14}\text{C}$ -markierte Substanzen zugegeben um die Atmung der MO aus verschiedenen verfügbaren Quellen zu unterscheiden. Das  $\text{CO}_2$ - und  $^{14}\text{CO}_2$ -Efflux wird bei verschiedenen Feuchten und Temperaturen gemessen. Nichtlineare Regressionen werden für die Zusammenhänge mit Feuchte und Temperatur berechnet.



**Investigation of the allocation of photoassimilates in the roots and the rhizosphere** (Masterarbeit)

- **Background:** Significant amounts of the C allocated below-ground are released as organic C via rhizodeposition into the rhizosphere. The C translocated below-ground is not released evenly by the roots, but in small areas. Thus, a gradient of rhizodeposits along each root axis is developed. The  $^{14}\text{C}$  labelling technique allows to distinguish between root-borne C and C components that are already present in the soil.
- **Aim:** Visualization and quantification of the spatial and temporal patterns of the allocation of  $^{14}\text{C}$  assimilates in the roots and the rhizosphere and identification of  $^{14}\text{C}$  hotspots.
- **Methods:** Plants will be grown in specially constructed thin rhizobox with a removable front wall. Placing the boxes in tilted position (20-30° vertical) causes roots to grow on this wall. After labelling of the shoots in a  $^{14}\text{CO}_2$  atmosphere the  $^{14}\text{C}$  distribution of assimilates in the root system and the rhizosphere will be detected by means of Phosphor Imaging. The front wall can be removed and the phosphor imaging plate can be placed instead to prepare the root image. After developing the image, the roots can be carefully removed and the phosphor imaging plate can be placed again to the soil. Thus, the image of rhizodeposition will be obtained without roots.



**Weitere Bachelor- oder Masterarbeiten sind jederzeit möglich. Eigene Ideen sind herzlich willkommen und deren Umsetzung wird gerne diskutiert. Stipendien oder Gastaufenthalte an kooperierenden Instituten können gern vermittelt werden.**