

Begleitforschung auf dem Betrieb Adlerzart



Mareike Jäger

Leitung Forschungsgruppe Regenerative Landwirtschaftssysteme, Dozentin

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

mareike.jaeger@zhaw.ch

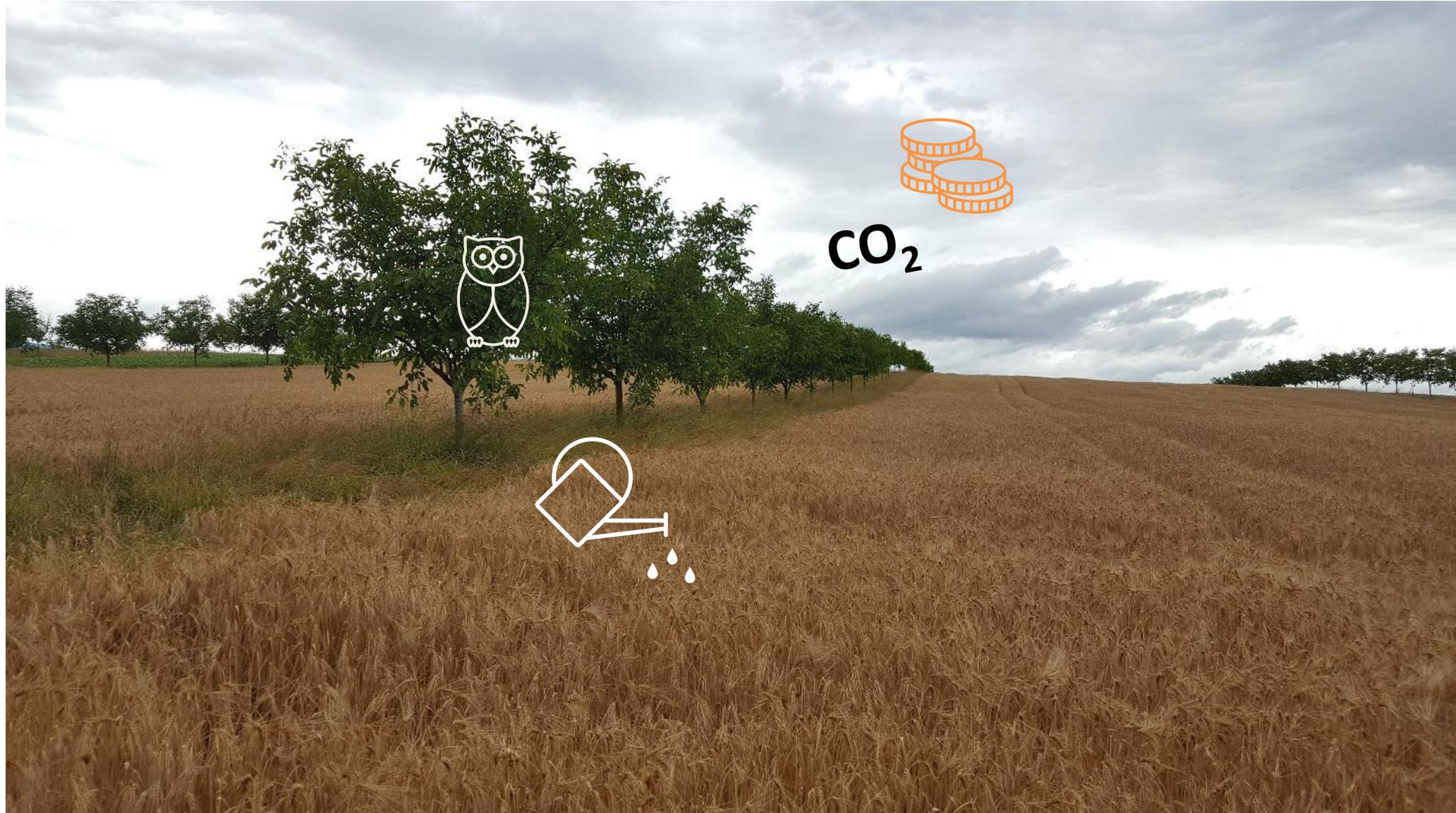
Worum geht`s?

Die Agroforstwirtschaft hat erhebliche Vorteile für den Klimaschutz und nachhaltige Agrarökosysteme. Für ihre Valorisierung als Klimaschutzprojekt wird ein neues Kohlenstoffzertifizierungssystem entwickelt, das eine kontinuierliche Bilanzierung des durch Biomassekohlenstoff entfernten CO₂ auf einem Blockchain-System ermöglicht.



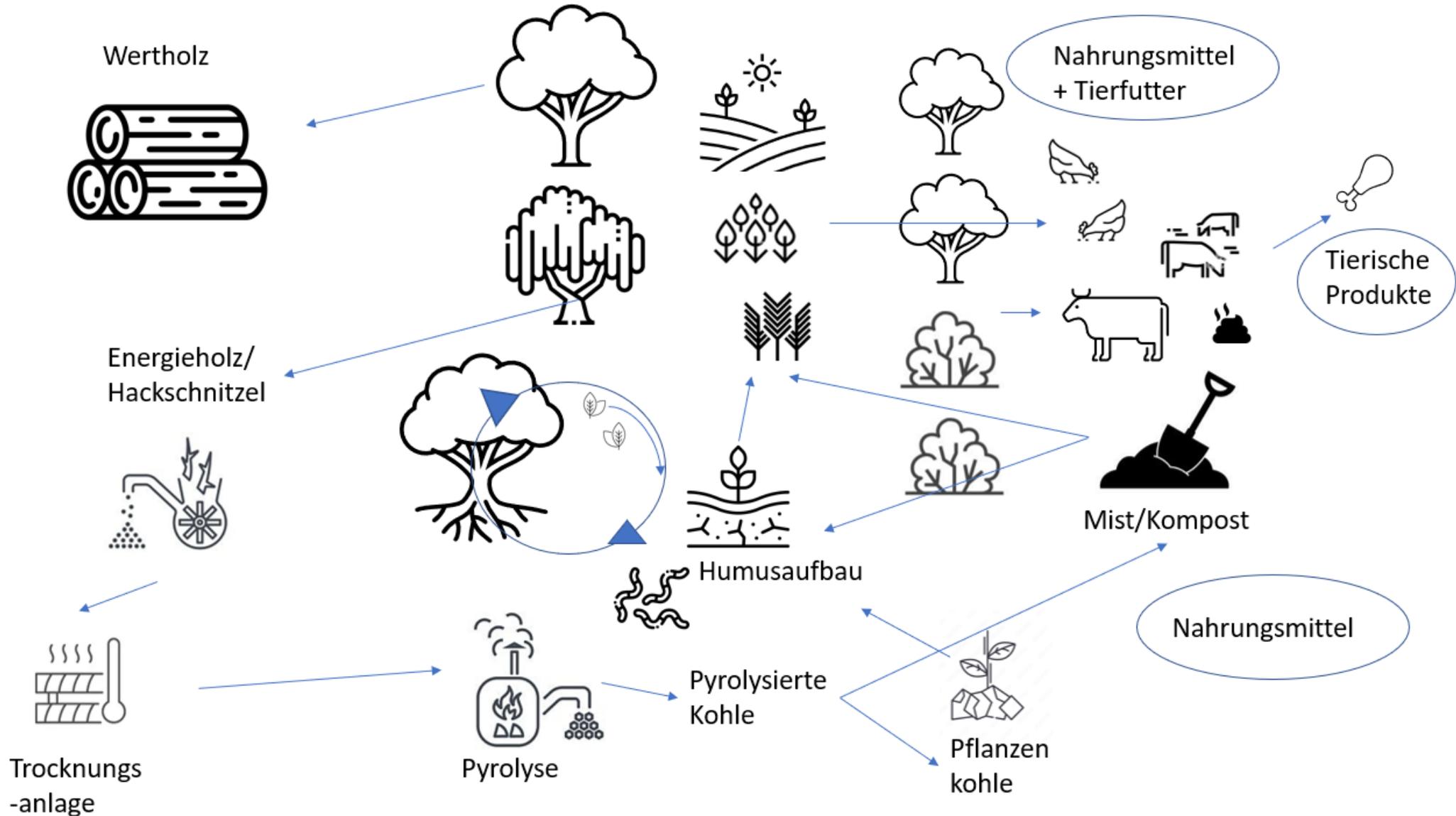
- Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen (IUNR)
- Institut für Angewandte Mathematik und Physik (IAMP)
- Institut für Organizational Viability

Neue «Güter»



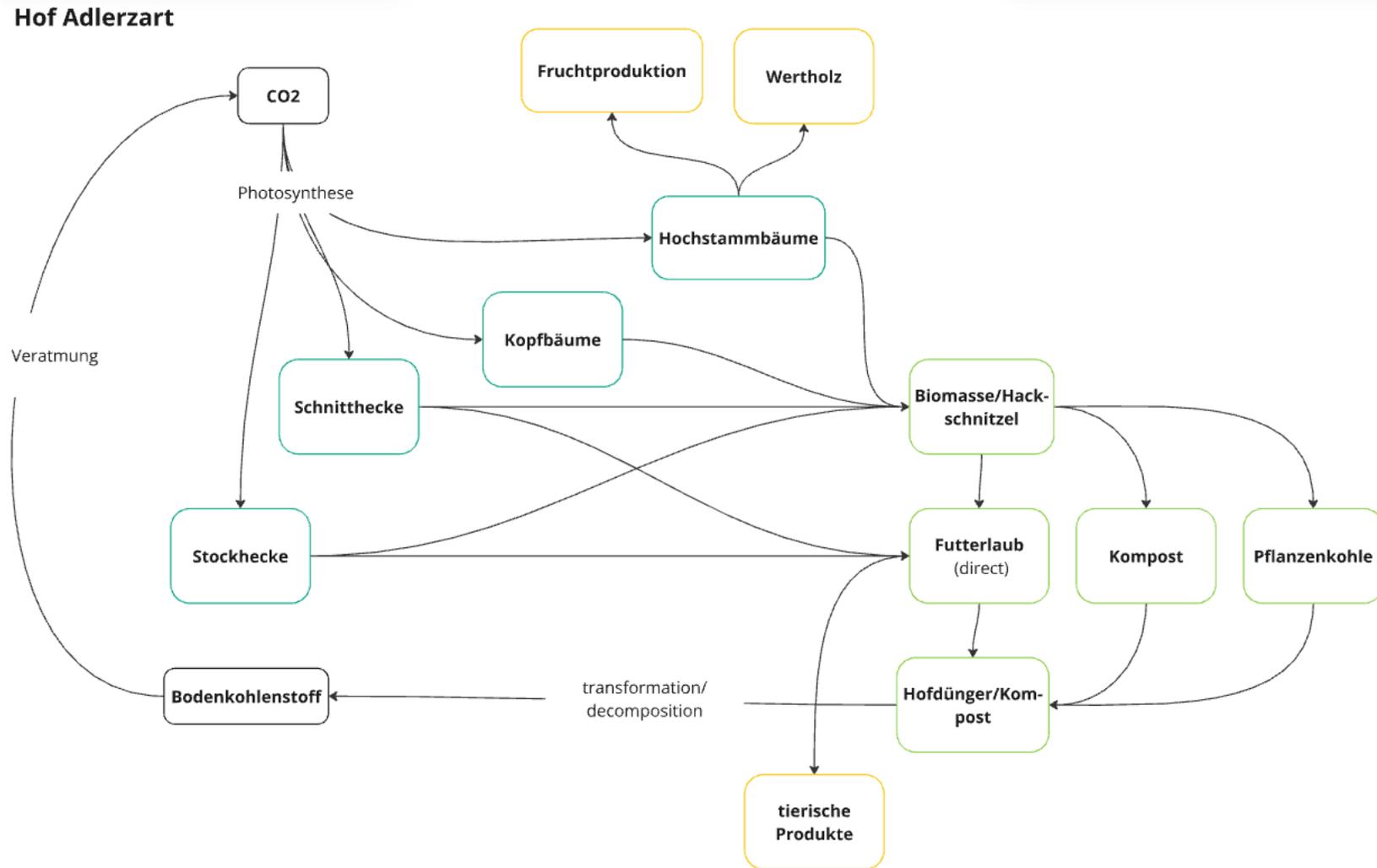
- Ziel ist die Entwicklung eines Prototyps (*MRV-Tool*), der die sich dynamisch verändernden C-Pools in Agroforstsystemen darstellt und eine Einteilung in «sichere» und «veränderliche» C-Senken und deren Sequestrierungspotential erlaubt.
- Teil Biodiversität (Christa): Untersucht die Fragestellung, ob bodenlebende Arthropoden als Indikatoren für die Bewertung des Biodiversitätspotenzials von silvopastoralen Systemen dienen können und welches Bewertungssystem auf der Grundlage des Vorhandenseins, der Abundanz und der Vielfalt von Indikator-Arthropoden-Taxa entwickelt werden kann.

Agroforstsysteme – komplexe und dynamische Kohlenstoffveränderungen auf Feld/Farm-Ebene



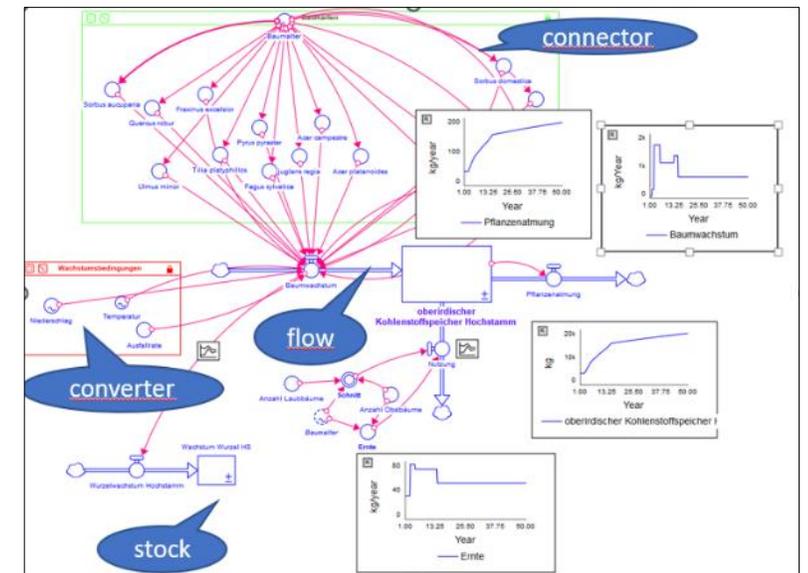
iebig Adlerzart.

Vereinfachtes Modell C-Pools Hof Adlerzart



- Visuelle Programmiersprache für die Modellierung dynamischer Material- und Energieflüsse (systemdynamische Simulationen)
- Werkzeug zur Erstellung von Prognosen und zur Modellierung von Entwicklungen
- Der Benutzer erstellt die Systemgrenzen und fügt die Elemente, also die benötigten Daten und Parameter, ein (Baumwachstum, Baummanagement, Klimadaten, etc.)
- Schnelle Berechnung und unbegrenzte Flächengröße

- **Differentialgleichungen** beinhalten:
 - Vorräte (**Stocks**) (z.B. Kohlenstoffgehalte in Bäumen)
 - Material- und Informationsflüsse (**Flows**) (Inputs/Outputs) (Wachstumsrate der Bäume, C-Sequestrierungsraten usw.)
 - Konverter (**Converter**) beeinflussen die Ströme (Temperatur, Niederschlag, Bodentongehalte usw.)
 - Konnektoren (**Connectors**) zeigen die Richtung des Einflusses (oder der Beziehung) von Vorräten und Konvertern an
- Abhängigkeiten und Rückkopplungseffekte werden grafisch visualisiert



Datengrundlage für unser Modell: tatsächliche Erhebungen,
Literaturdaten, Zuwachsraten aus dem Schweizer
Agroforstmonitoring

- Als Initialaufnahme für die Entwicklung der Bodenkohlenstoffgehalte, wurden auf der Agroforstfläche Bodenproben (Pürkhauer und Stechzylinderproben) genommen (C, N, Lagerungsdichte) in unterschiedlichen Distanzen und Tiefen zur Baumreihe.

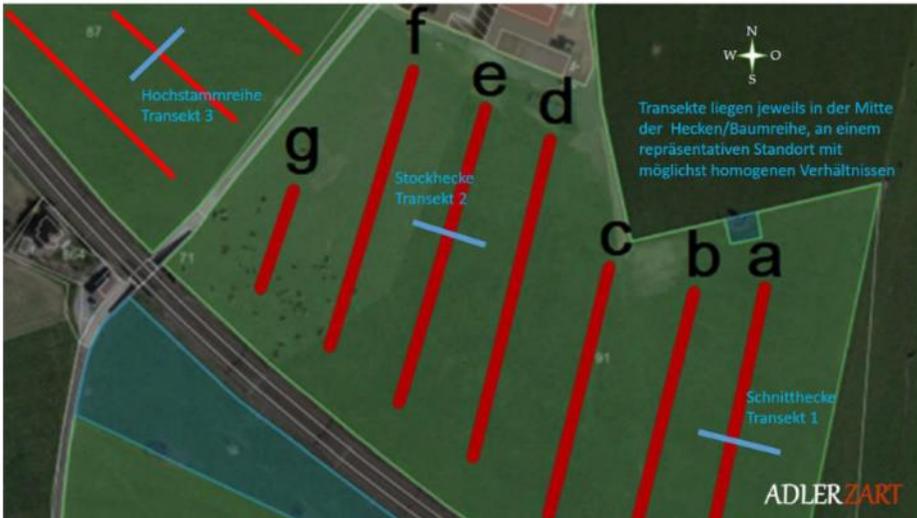


Abb. 1: Position der drei Transekte (Reusshöfe 3, 5647 Oberrüti)

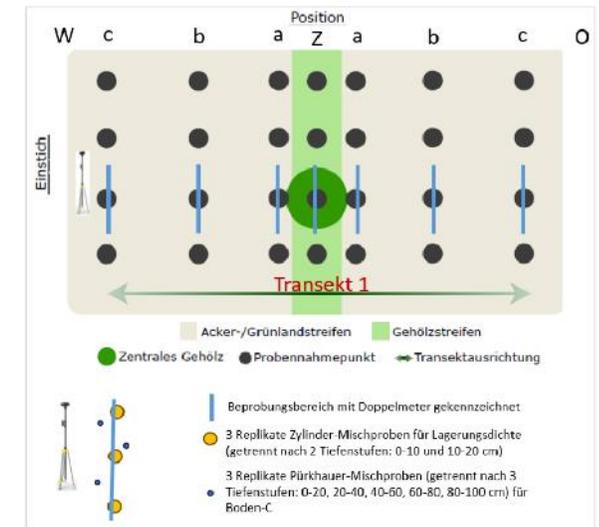
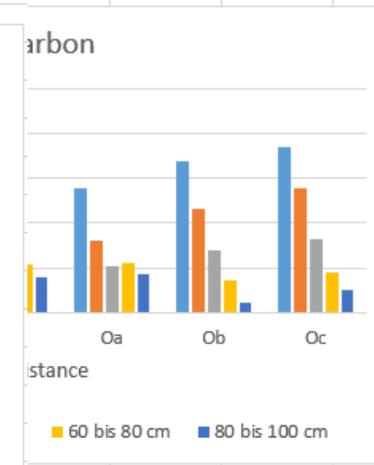
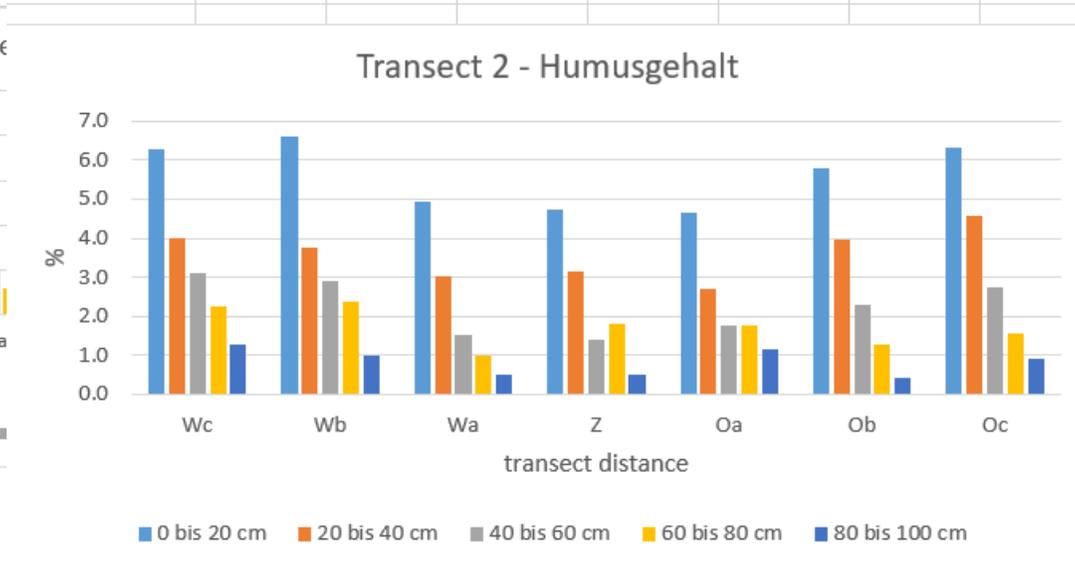
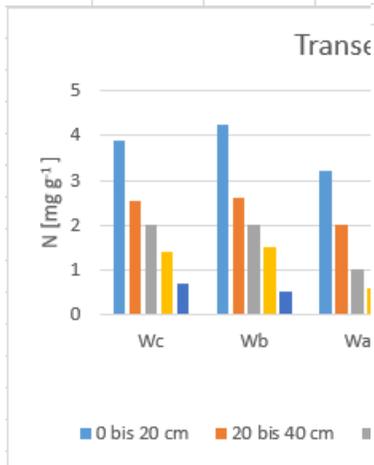
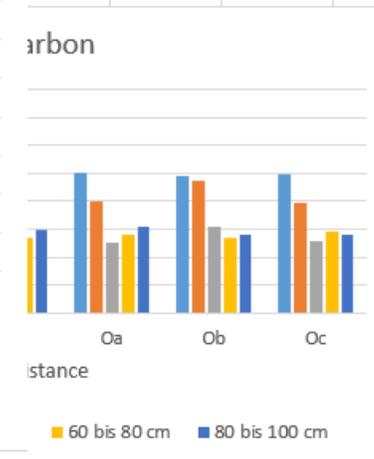
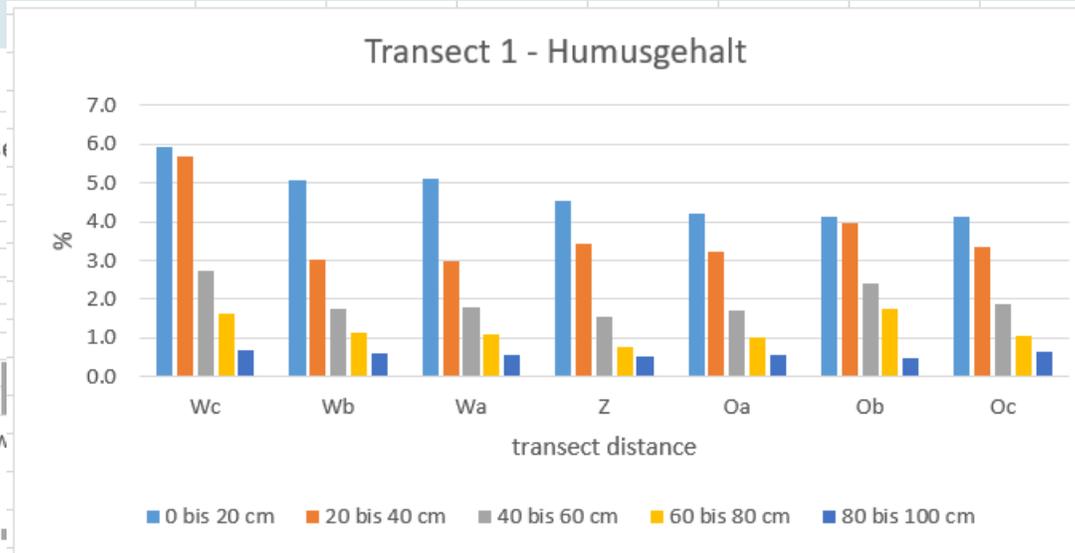
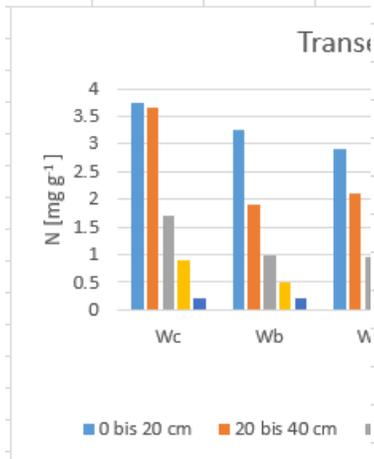


Abb. 2: Schematische Darstellung der Transekte

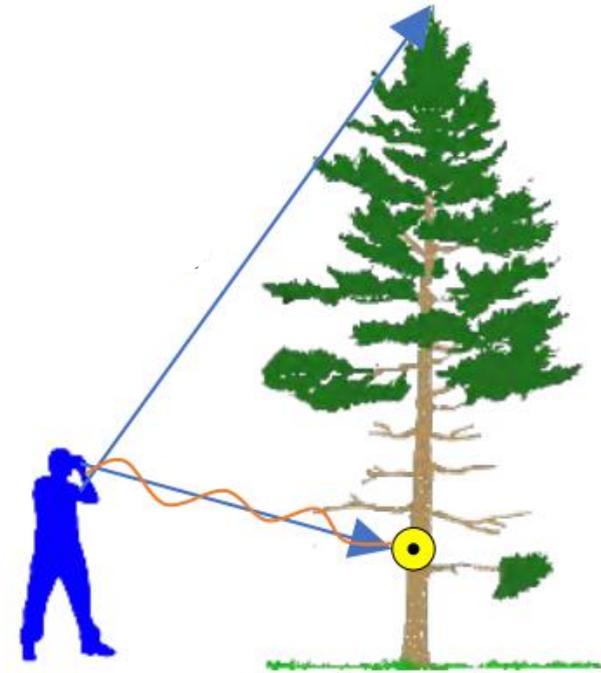
Beim Bodenkohlenstoff noch kein Muster erkennbar



- Als Initialaufnahme wurden alle Baum- und Straucharten wurden vermessen (z.B. Länge, Höhe, Breite der Hecken und Sträucher)
- Die Baumarten im Betrieb Adler wurden gemäss den Zeitreihen aus dem Schweizer Agroforst-Monitoring in langsam- mittel und schnellwachsende Baumarten eingeteilt und mit den entsprechenden Biomassezuwächsen in das Modell eingepflegt



Stammumfang, Stammlänge
und Kronenvolumen



Monitoring Zuwachsraten

- Grosse Variabilität in Höhe und Zuwachs je Einzelbaum
- Abgänge und Ersatzpflanzungen

2011



2020



Apfelbäume

Sauerkirschen

Pappeln

Birnbäume und Wildkirsche

Einblick Stella: Bsp. Bäume

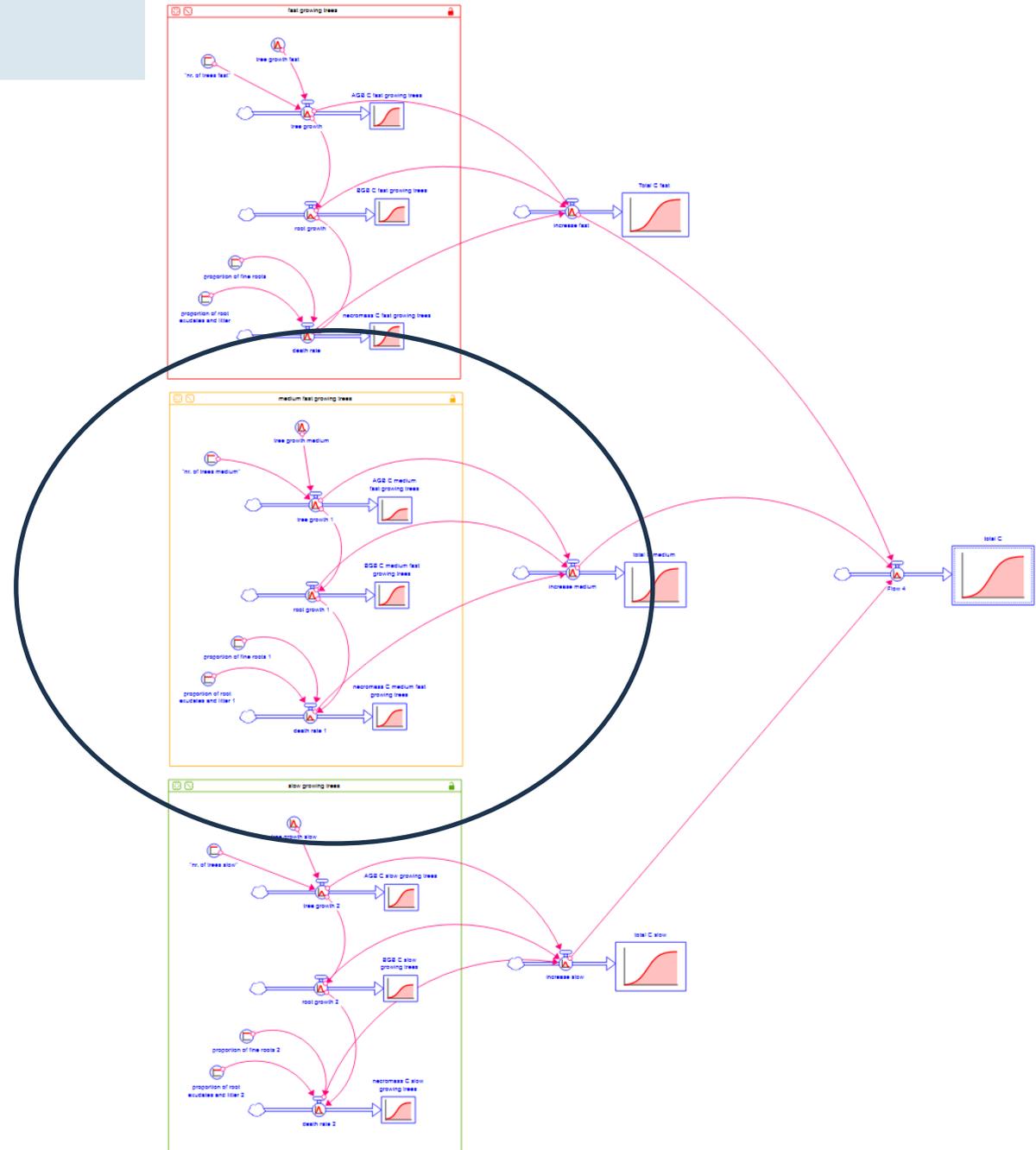
Infobox:
 Data from (non-hybrid) poplar (fast), apple (medium fast) and cherry (slow) trees, monitored during the past 15 years. Data includes annual pruning, and two dry periods.

Needed input:
 - nr. of trees
 - initial values (only for a new system)

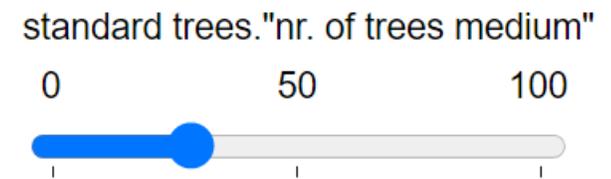
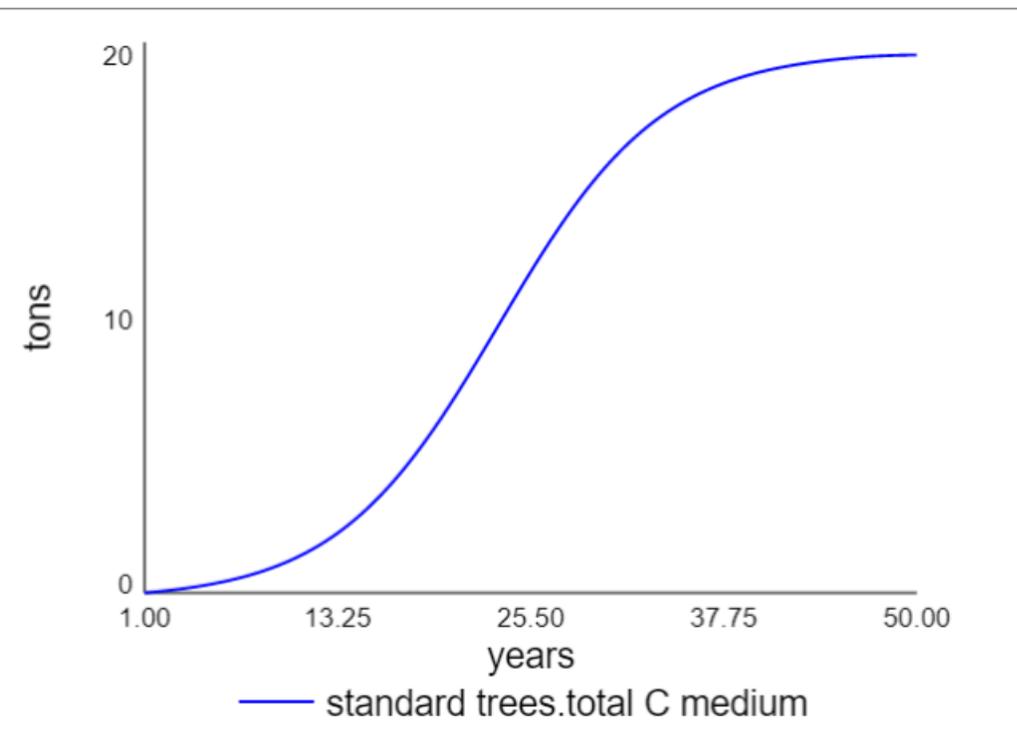
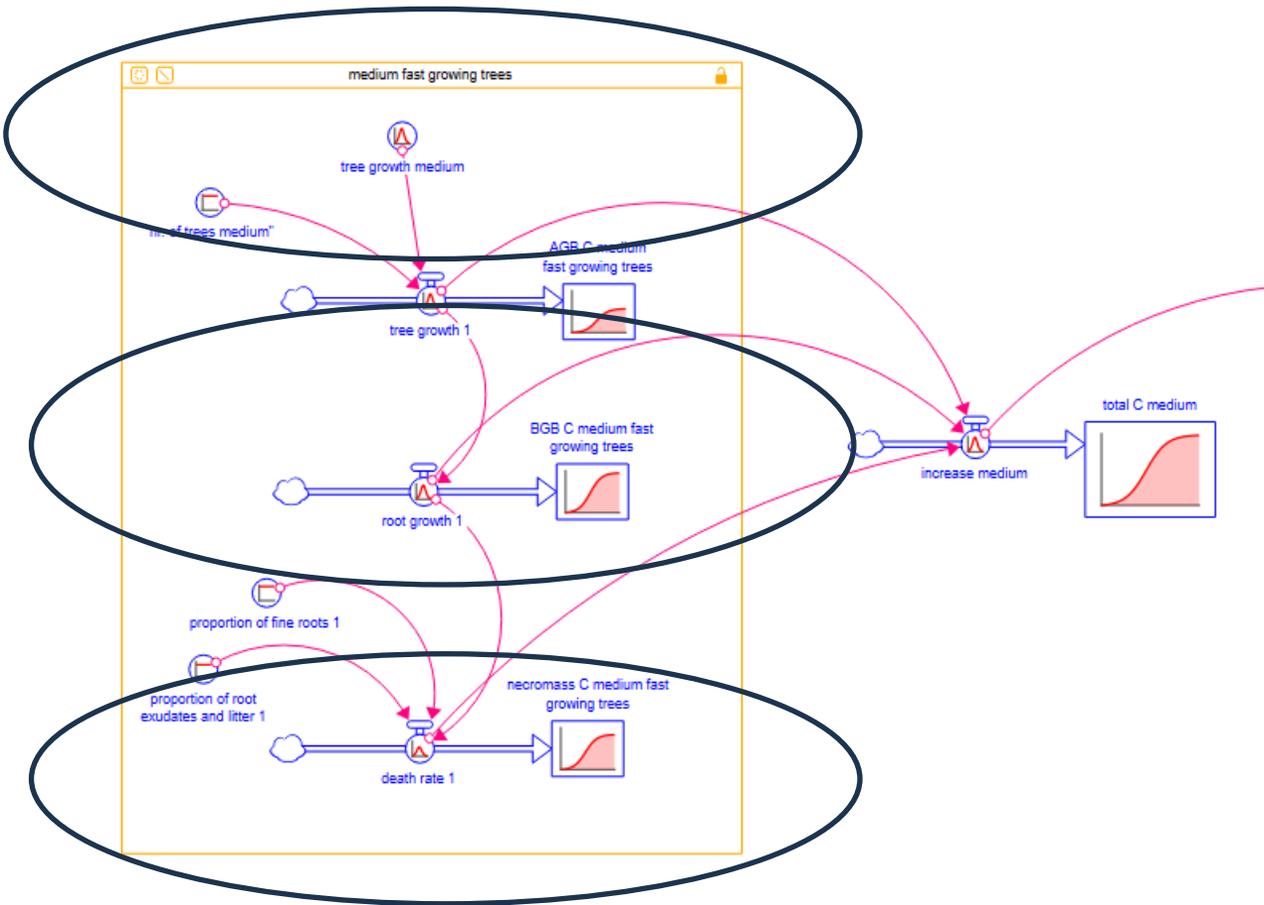
division into tree growth (above-ground biomass C)

fast (poplar) Medium (apple) slow (sour cherry)

<i>Prunus avium</i>	<i>Ficus carica</i>	<i>Prunus cerasus</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Juglans regia</i>	<i>Prunus domestica</i>
<u><i>Polulus alba</i></u>	<i>Malus domestica</i>	<i>Sorbus domestica</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Malus sylvestris</i>	
<u><i>Tilia platyphillos</i></u>	<i>Pyrus communis</i>	
	<i>Pyrus pyrastrer</i>	
	<i>Acer campestre</i>	
	<u><i>Acer platanoides</i></u>	
	<i>Quercus robur</i>	
	<i>Ulmus minor</i>	
	<i>Fagus sylvatica</i>	
	<i>Fraxinus excelsior</i>	



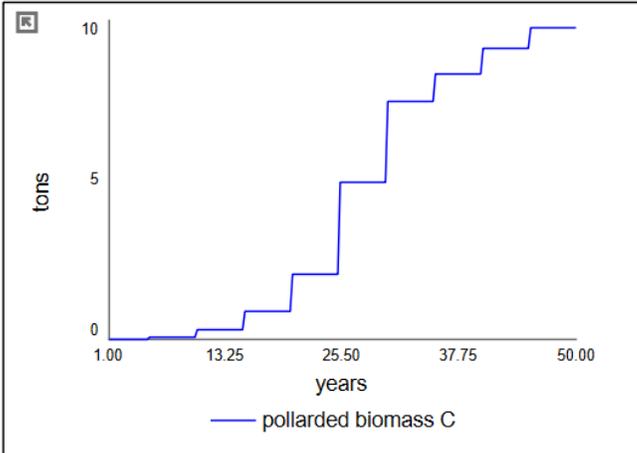
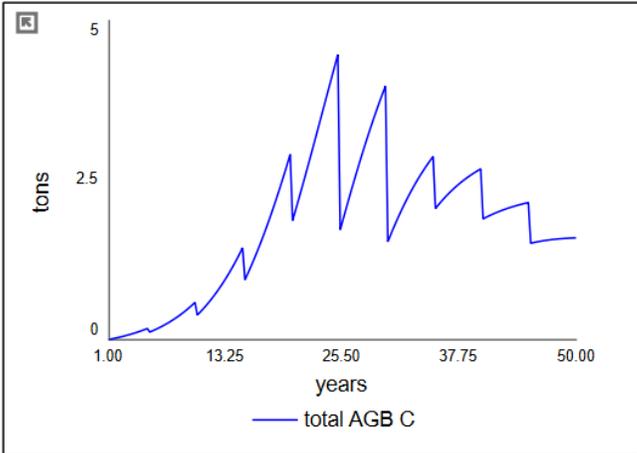
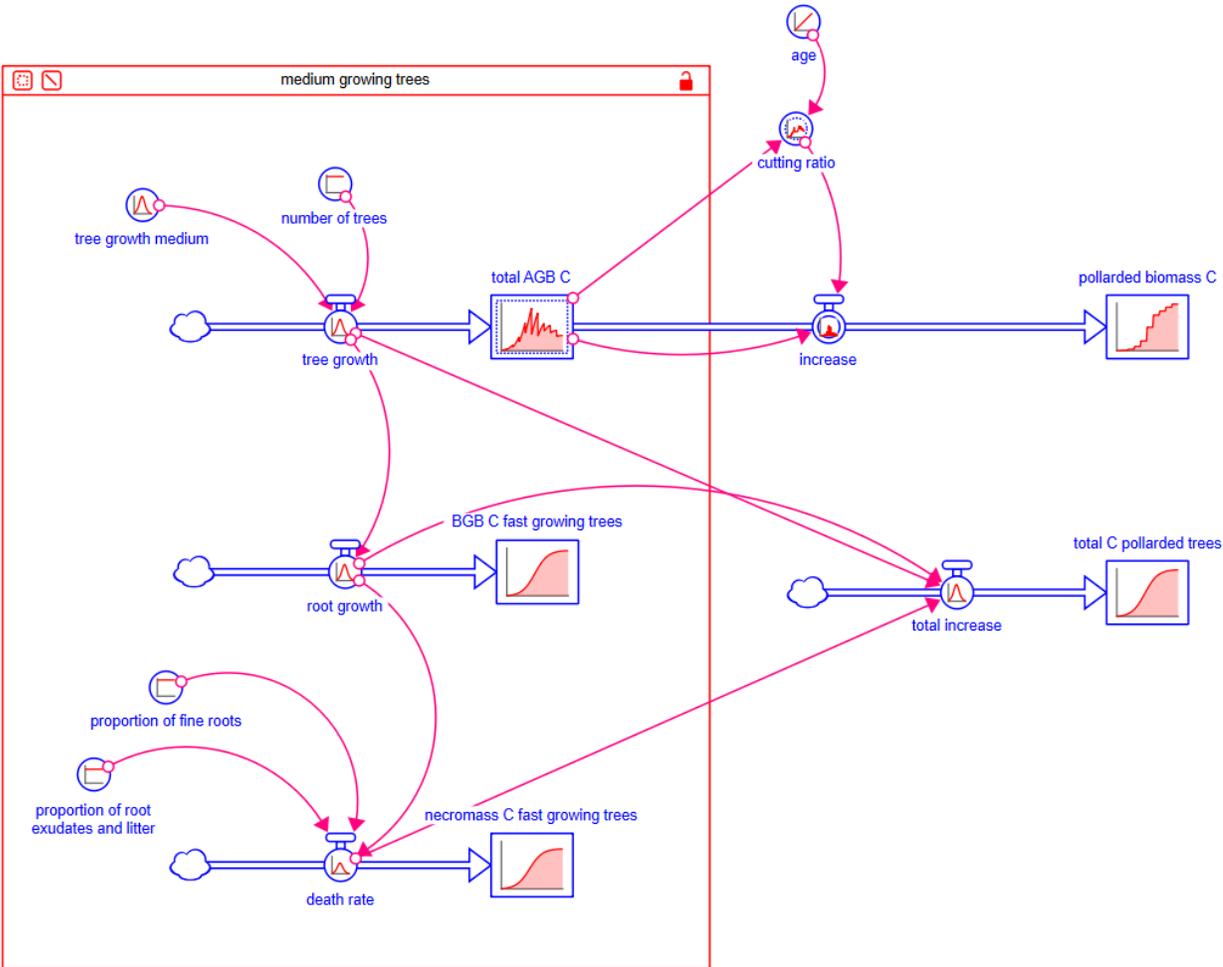
Vorläufiges Ergebnis Bäume (Einblick)



Vorläufiges Ergebnis Kopfbäume/Biomasse/Pflanzenkohle (Einblick)

Infobox:
Data from (non-hybrid) poplar (fast) trees, monitored during the past 15 years. Data includes two dry periods.

Needed input:
- nr. of trees
- initial values (only for a new system)



	Anzahl Bäume	AGB C in 50 Jahren [t]	Total Biomasse C in 50 Jahren [t]
Hochstammbäume	31	16.6	27.7
	Anzahl Bäume	AGB C in 50 Jahren [t] (AGB + Schnitt)	Total Biomasse C in 50 Jahren [t]
Kopfbäume	28	(1.6 + 9.8)	19.5
	Länge [m]	AGB C in 50 Jahren [t] (AGB + Schnitt)	Total Biomasse C in 50 Jahren [t]
Schnitthecke	61	(0.6 + 4.5)	7.8
Stockhecke	379	(65.5 + 47.5)	183.8
	440	118.1	191.6
	Bäume	Hecken [m]	Total Biomasse C in 50 Jahren [t]
TOTAL Agroforstsystem	59	440	238.8

Auf dem Betrieb werden in 50 Jahren 238.8t C in der Holzigen Biomasse gespeichert, welche nur und ausschliesslich auf die verschiedenen Agroforstsysteme zurückzuführen sind!

- Noch keine Zeitreihen für Hecken und Sträucher – Daten aus Literatur auf die CH übertragbar?
- Darstellung von Kohlenstoffflüssen und Pools im selben Tool ist möglich
- Grafische Darstellung etwas «gewöhnungsbedürftig»
- Das Tool ist so gut wie die Datengrundlage und die Annahmen, die getroffen werden. Wird im Laufe der Zeit immer genauer, je mehr eigene Daten und Zeitreihen einfließen.
- Unbegrenzt Skalierbar, von der Feld auf die Projekt/Programmebene
- Erfordert einige Denksportarbeit bis man sich zurechtfindet ;)

