Interested in a Bachelor's or Master's thesis in mountain forest ecology?

I am always happy to discuss project ideas with motivated students. Potential topics include forest resilience to climate change, disturbance ecology, protective forests, and adaptive forest management.
Feel free to contact me if you would like to explore possible thesis opportunities within our team.

For ETH students: Master's thesis topics at ETH Zürich D-USYS are available Here
https://moodle-app2.let.ethz.ch/mod/data/view.php?d=1664&lang=en
--> Under **"Advanced search"**, select **"Bottero Alessandra"** as Supervisor.

Current Master Thesis Topics (last updated on 28.10. 2026):

1. **Forest edges and bark beetle disturbance in mountain forests**
2. **Initiation of forest regeneration through soil scarification in the Lower Engadine and Surselva**
3. **Klimafitte Baumarten im Unterengadin und in der Surselva**

---

1. Forest edges and bark beetle disturbance in mountain forests

In spruce-dominated mountain forests, the creation of new forest edges—whether through natural disturbances or forest management interventions—often increases the susceptibility of remaining trees to bark beetle infestation. While this effect is well known, it remains unclear how the size and configuration of canopy openings influence subsequent bark beetle dynamics.
This thesis aims to investigate the relationship between the width of forest openings from management interventions and subsequent bark beetle-induced tree mortality. The study will be based on historical and recent orthophotos, allowing the identification of canopy openings over time and the quantification of bark beetle damage in the years following their creation. The focus will be on spruce-dominated mountain forests in the canton of the Grisons and potentially Ticino.
By combining remote sensing data with environmental and climatic information, the project seeks to better understand how structural and site conditions influence bark beetle outbreaks at newly created forest edges.

Possible research questions:

- How does the width of canopy openings, created with management interventions, influence the extent of subsequent bark beetle infestation?
- Is there a threshold in opening size beyond which bark beetle-induced mortality increases significantly?

- How do topographic factors such as elevation and slope exposition (north vs. south) affect this relationship?
- How do climatic conditions in the years following the opening (e.g., drought, temperature) influence mortality dynamics?
- Do bark beetle-related damage data (e.g., LeiNa dataset for canton GR) or bark beetle population dynamics (e.g., outputs of the bark beetle phenology model) relate to the observed damage patterns?

Possible methods:
Analysis of historical and recent orthophotos; GIS-based mapping of forest openings and mortality patterns; spatial analyses; integration of climatic data and bark beetle monitoring data; statistical modelling.

Profile of the student:
Students should be interested in forest ecology and disturbance dynamics, and enjoy working with spatial data. Experience with GIS, remote sensing, and/or statistical analysis is an advantage. Programming skills (e.g., R or Python) are beneficial but not strictly required.

Language:
English.

Start / timing:
Spring or Winter (starting around November/December).

Contact:
Dr. Alessandra Bottero alessandra.bottero@wsl.ch

---

2. Initiation of forest regeneration through soil scarification in the Lower Engadine and Surselva

Soil scarification is applied when competitive ground vegetation or a thick organic layer hinders the establishment of tree regeneration. The aim of this measure is to expose the main weathering zone of the soil (subsoil), thereby creating a seedbed favorable for regeneration.
In the Lower Engadine and Surselva, scarification plots of varying sizes have been established at several sites in this context, some of them additionally fenced to protect against browsing by wildlife. These experimental plots provide valuable insights into the effects of scarification and browsing protection on the establishment and development of young tree species, as well as the accompanying ground vegetation.
As part of this Master's thesis, selected scarification plots in the Lower Engadine and Surselva will be investigated to assess the progression of natural regeneration and the composition of vegetation. Through field surveys of tree species, vitality, and growth, as well as vegetation structure, practice-relevant insights into the effectiveness of

different treatment variants are to be gained. The aim is to provide results that support forestry practice and help optimize future regeneration measures.

Possible research questions:

- How do tree species establishment, growth, and vitality differ between scarification plots of varying size and depth?
- What influence does additional fencing (protection from browsing) have on the composition and development of tree and ground vegetation?
- Which site and environmental factors promote or hinder successful natural regeneration on scarified plots?
- What practical recommendations can be derived from the results for future regeneration measures and the targeted use of scarification?

Possible methods:
Fieldwork; vegetation surveys; descriptive and statistical analyses (e.g., regression models and multivariate analysis); spatial analyses.

Profile of the student:
Students interested in this topic should ideally be familiar with ecological processes in mountain forests and have an interest in practice-oriented work. They should also be experienced in fieldwork, planning, data collection, and (statistical) analysis of vegetation data, as well as in the collection and analysis of topographic data.

Language:
English and/or Italian.

Start / timing:
Spring/Summer/Autumn.

Contact:
Dr. Alessandra Bottero alessandra.bottero@wsl.ch

---

3. Klimafitte Baumarten im Unterengadin und in der Surselva

Der Klimawandel mit steigenden Temperaturen und trockeneren Sommern beeinflusst die Verbreitung und Verjüngung verschiedener Baumarten und damit auch die zukünftige Fähigkeit der Wälder, ihre vielfältigen Waldleistungen zu erbringen. Als Form des adaptiven Managements werden daher klimafitte Baumarten gepflanzt, um die künftige Resilienz und Funktionsfähigkeit der Wälder sicherzustellen.
Das DokuTool Zukunftsbaumarten ist eine schweizweite Plattform zur Dokumentation und zum Austausch von Erfahrungswissen über Baumarten. Neben wissenschaftlichen Erkenntnissen kann auch die Forstpraxis in Form von Erfahrungswissen wertvolle Informationen liefern. Viele Praktikerinnen und Praktiker kennen beispielsweise alte

Pflanzungen, beobachten Standorte mit interessanter Naturverjüngung oder experimentieren im kleineren Rahmen mit bisher wenig erprobten Baumarten.
Im Rahmen dieser Masterarbeit sollen einige der Pflanzungen im Unterengadin und in der Surselva untersucht werden, um den Forstbetrieben, die diese Bestände anlegen und Daten dazu erheben, Rückmeldungen und weiterführende Einblicke zu liefern.
Dazu wird im Feld eine Datenerhebung in ausgewählten Pflanzungen durchgeführt, um die bereits im DokuTool erfassten Informationen gezielt zu ergänzen. Anschliessend werden die Daten analysiert, um praxisrelevante Erkenntnisse über den aktuellen Zustand der Pflanzungen zu gewinnen.
Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Weiterentwicklung der Datenerhebung im Rahmen des DokuTools. Dabei soll herausgearbeitet werden, welche Variablen für eine aussagekräftige und vergleichbare Bewertung der Pflanzungen erforderlich sind und wie bestehende Erhebungsansätze gezielt ergänzt werden können.
Ein besonderes Augenmerk gilt der im DokuTool bereits vorgesehenen, bislang jedoch oft nur ergänzend erfassten natürlichen Verjüngung. Deren systematischere Aufnahme soll dazu beitragen, besser zu verstehen, welche Baumarten sich unter den gegebenen Standortbedingungen natürlich etablieren und wie sich diese Prozesse im Verhältnis zu den gepflanzten klimafitten Baumarten entwickeln.
Ziel ist es, daraus praxisnahe Empfehlungen für eine konsistente und vergleichbare Datenerhebung abzuleiten und so die Aussagekraft des DokuTools sowie die Grundlage für forstliche Entscheidungen zu verbessern.

Mögliche Fragestellungen:

- Wie entwickeln sich ausgewählte klimafitte Baumarten in den Pflanzungen unter den aktuellen Standortbedingungen?
- Welche Faktoren (z. B. Standort, Pflanzverfahren, Pflege) beeinflussen den Erfolg der Pflanzungen klimafitter Baumarten am stärksten?
- Welche Variablen sind für eine standardisierte und praxisrelevante Datenerhebung im DokuTool erforderlich, und wie können bestehende Datensätze sinnvoll ergänzt werden?
- Inwiefern stimmen die bisherigen Erfahrungsdaten aus der Praxis (DokuTool) mit den aktuellen Feldbeobachtungen überein, und welche Empfehlungen lassen sich daraus für die forstliche Praxis ableiten?

Mögliche Analysemethoden:
Feldarbeit; deskriptive und statistische Analysen; vergleichende Analysen mit DokuTool-Daten.

Interessierte Studierende sind idealerweise mit den ökologischen Abläufen im Gebirgswald vertraut und haben Interesse an praxisorientierter Arbeit. Zudem sollten sie mit Feldarbeit, Planung, Erhebung und (statistischen) Auswertung von Vegetationsdaten sowie der Erfassung und Auswertung von topographischen Daten vertraut sein.

Sprache:
Deutsch und/oder Englisch und/oder Italienisch.

Jahreszeit:
Sommer oder Herbst, aber die Büroarbeit sollte früher anfangen.

Kontakt:
Dr. Alessandra Bottero alessandra.bottero@wsl.ch