Projekt E.01

Modellierung invasiver Arten

Der Klimawandel kann erheblich zur Vermehrung von invasiven gebietsfremden Pflanzen beitragen. Das Ziel dieses Projekts ist es, im Kanton Graubünden ein flächendeckendes GIS-Modell zur Abschätzung der potenziellen Verbreitung des Schmalblättrigen Greiskrauts und des Riesenbärenklaus zu erarbeiten. Das Modell soll für einfache Prognosen im Zusammenhang mit dem Klimawandel verwendet werden. Die Erkenntnisse sollen die Strategie des Kantons zur Bekämpfung der Neophyten ergänzen.

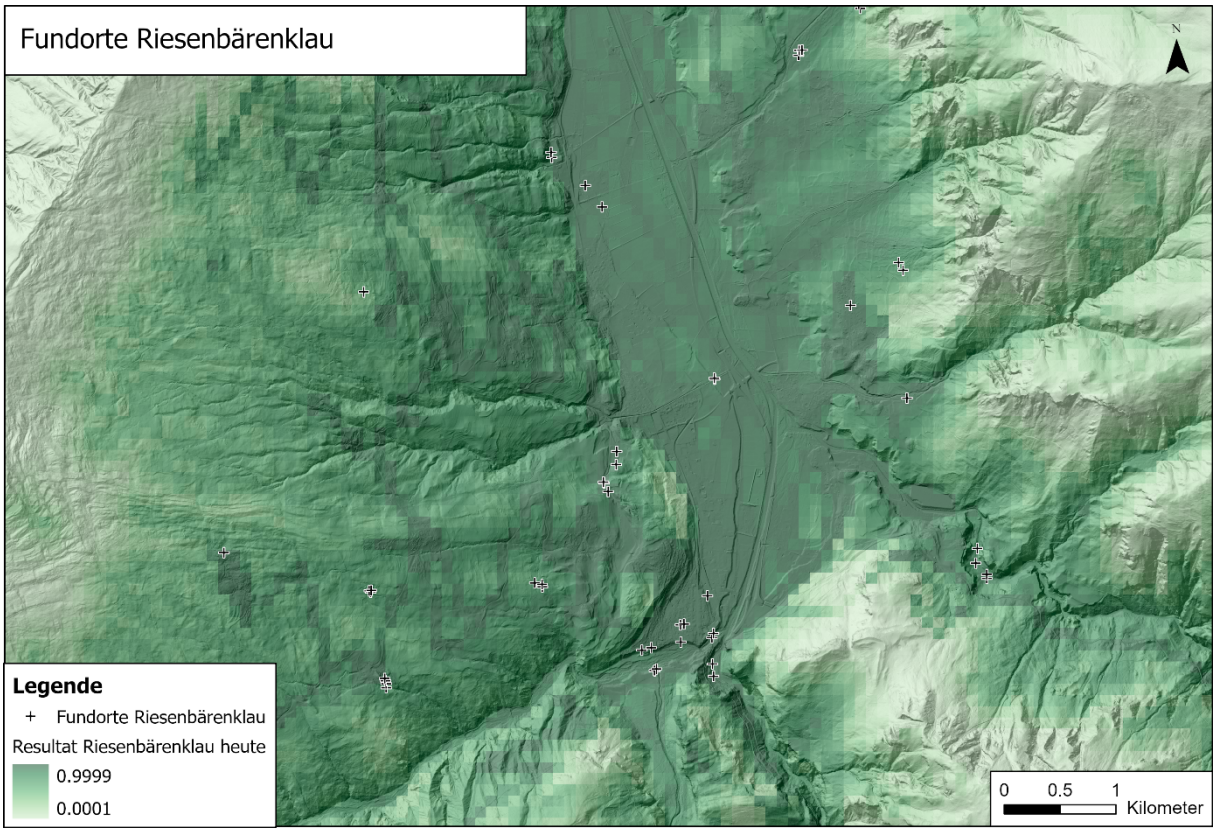

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Potentialkarte vom Riesenbärenklau. Die modellierte Auftretenswahrscheinlichkeit ist in grün dargestellt. Je dunkler das grün, je wahrscheinlicher wird man einen Riesenbärenklau auffinden. Tatsächliche Fundorte des Riesenbärenklaus sind als Kreuze dargestellt.

Ausgangslage

Der Kanton Graubünden ist durch seine grossen naturbelassenen Flächen sowie aufgrund der geographischen Lage besonders darauf angewiesen, verlässliche Informationen zur potenziellen Verbreitung von Neophyten zur Verfügung zu haben. Diese erlauben es, vorausschauend auf den Klimawandel zu reagieren. Die bisherigen Potenzialkarten des Bundes reichen dazu nicht aus. Dieses Projekt will ein GIS-Modell erstellen, das flächendeckend regionale Eigenheiten des Kantons Graubünden sowie die aktuellen Klimaszenarien berücksichtigt. Damit lassen sich Massnahmen entwickeln, um der klimabedingten Ausbreitung von invasiven gebietsfremden Arten entgegenzuwirken. Die Modellierung soll exemplarisch an zwei ausgewählten Neophyten erfolgen, die im Kanton ein grosses Risiko darstellen: Das Schmalblättrige Greiskraut besiedelt bereits grosse Flächen im Talboden

des Churer Rheintals. Der Riesenbärenklau ist mit einigen Ausnahmen im ganzen Kanton häufig vertreten. Er kann als eine Art Referenzpflanze für die mögliche Ausbreitung einer Art dienen.

Ziele

- Entwicklung eines flächendeckenden GIS-Modells für zwei invasive gebietsfremde Arten im Kantonsgebiet.
- Modellierung der Einflüsse des Klimawandels auf die potenzielle Verbreitung der Neophyten.
- Anpassung von Strategien und Massnahmen des Kantons.

Ergebnisse

Das Projekt bestätigt die Annahme, dass die beiden gebietsfremden invasiven Pflanzen (Neophyten) Riesenbärenklau und Schmalblättriges Greiskraut ihr Potential im Kanton Graubünden noch nicht erreicht haben. Dies zeigt erstmals ein Modell, welches das Verbreitungspotential dieser beiden Pflanzen mit Einfluss vom Klimawandel berechnet. Dazu werden für beide Pflanzen drei Szenarien berechnet: «Normaljahr heute», «RCP 4.5 im Jahr 2085» und «RCP 8.5 im Jahr 2085».

Die Berechnung des heutigen Verbreitungspotential basiert auf den Fundorten der Neophyten und jeweils sechs Parametern, welche die Habitatsansprüche der Pflanze umschreiben. Diese beschreiben die Bedingungen, unter welchen die Pflanze am besten wachsen kann.

Beim Riesenbärenklau standen 1288 Fundorte zur Verfügung. Davon befinden sich viele im Landwassertal. Für die Modellierung der Habitatsansprüche des Riesenbärenklaus wurden folgende Parameter ermittelt:

- Durchschnittliche Tiefsttemperatur
- Niederschlag
- Hangneigung
- Strassenböschungen
- Vorhandensein von Bauzonen
- Abstand zu Flüssen

Zwei dieser Parameter beschreiben klimatische Bedingungen. Die durchschnittliche Tiefsttemperatur und der Niederschlag. Für die Modellierung der Auftretenswahrscheinlichkeit in der Zukunft wurden diese beiden Parameter mit Klimadaten vom Jahr 2085 Szenario 4.5 °C und 8.5 °C ersetzt.
Die Ergebnisse zeigen einen klaren Anstieg im Auftretenspotential vom Riesenbärenklau. Die Potentialkarte in grün zeigt, wie ähnlich die Regionen zu den Fundorten des Riesenbärenklaus sind. Je dunkler das grün, desto grösser das Verbreitungspotential.

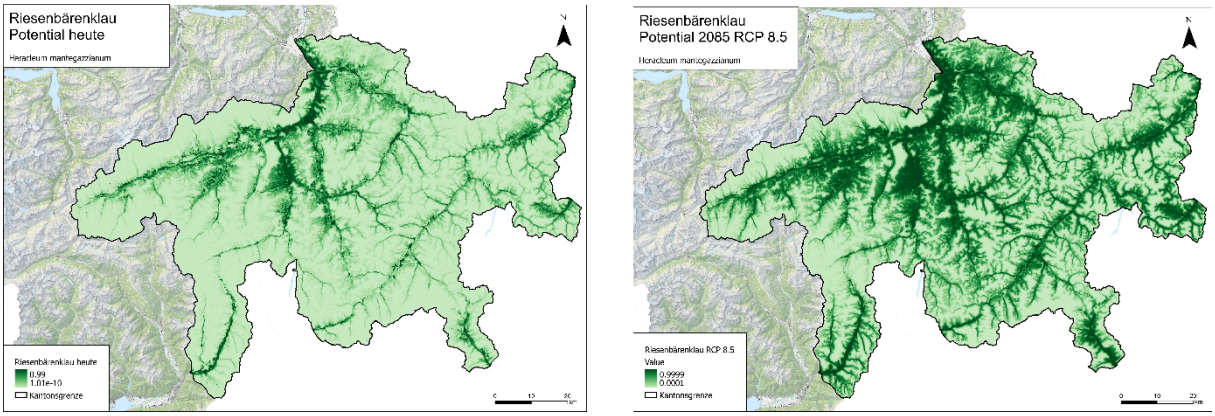

Abbildung 2: Modellierungsresultate zum Riesenbärenklau.

Im Kanton Graubünden wurden 473 Standorte mit Schmalblättrigen Greiskräutern gefunden. Diese Standorte wurden durch einen Experten mit 50 weiteren möglichen Fundorten erweitert, um dem Gleichgewichtsproblem entgegenzuwirken. Für die Modellierung der Habitatsansprüche des Schmalblättrigen Greiskrauts wurden folgende Parameter ermittelt:

- Differenz zur Tiefsttemperatur
- Hangneigung

- Eisenbahn
- Abstand zu Strassen
- Vorhandensein von Bauzonen
- Waldrand

Die Potentialkarte von heute (links) zeigt, dass bereits heute in Tälern ein Wachstumspotential besteht, wo bis anhin noch keine Pflanze gefunden wurde. Dies zeigt, dass das Schmalblättrige Greiskraut noch nicht sein mögliches Ausbreitungspotential im Kanton Graubünden erreicht hat.

Nur die Differenz zur Tiefsttemperatur ist mit dem Klima gekoppelt. Dieser Parameter wurde auch mit den Klimadaten der Zukunft gerechnet und in das Modell eingefügt. So wurde das Modell mit den Klimadaten vom Jahr 2085 mit Szenario 4.5 °C und 8.5 °C neu gerechnet. Das Ergebnis (rechts) zeigt, dass sich das Greiskraut im Vergleich zu heute zukünftig auch in höher gelegene Regionen ausbreiten könnte (dunkelgrüne Flächen).

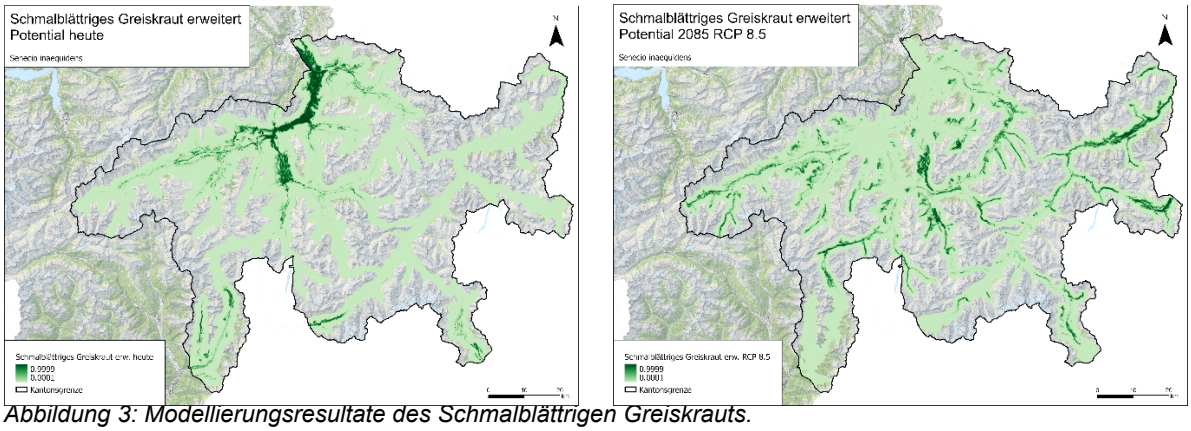

Abbildung 3: Modellierungsresultate des Schmalblättrigen Greiskrauts.

Der Anstoss für das Projekt waren die unerklärlichen Lücken im bestehenden Modell der Uni Lausanne, welches die potentielle Verbreitung von Neophyten in der Schweiz darstellt. Solche Lücken beschrieben Orte, an welchen das Modell kein Vorkommen ausweist, gemäss Experten aber ein Auftreten sehr wahrscheinlich ist.
Das erarbeitete GIS-Modell konnte ein flächendeckendes Ergebnis erstellen, welche diese Informationslücken schliesst. Der Vergleich beim Schmalblättrigen Greiskraut zeigt, dass die Lücken geschlossen werden konnten und zusätzlich eine feingliedrige Information zur Auftretenswahrscheinlichkeit gegeben werden kann.

Modell der Universität Lausanne	Resultat Entwickeltes GIS-Modell

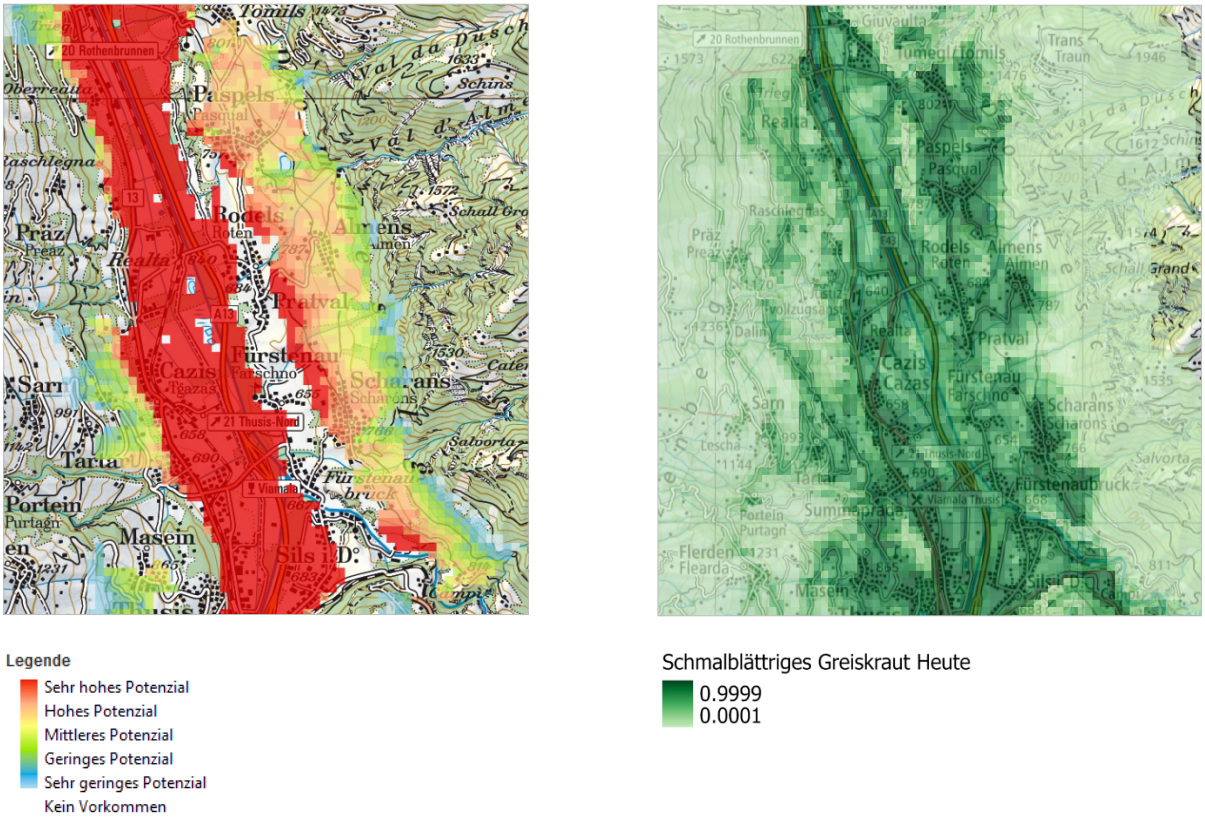

Abbildung 4: Vergleich der Entwickelten GIS-Modells mit demjenigen der Universität Lausanne.

Mit der Integration der Daten von CH2018 zur erwarteten Klimaerwärmung im Jahr 2085 konnte das künftige Verbreitungspotential der beiden untersuchten Neophyten modelliert werden. Die Ergebnisse zeigen für beide Arten bereits im Klimaszenario RCP 4.5 eine klare Zunahme im Verbreitungspotential. Wichtig ist zu beachten, dass ein höheres Verbreitungspotential nicht bedeutet, dass dort auch Neophyten wachsen. Das Verbreitungspotential zeigt, wie gut die Wachstumsbedingungen für die Pflanze sind. Wenn keine Samen in diese Regionen getragen werden, wird die Pflanze dort nicht wachsen. Da aber die Samen des Riesenbärenklaus schwimmen können und die des Schmalblättrigen Greiskrauts über Wind verbreitet werden können, ist eine Besiedlung der durch die Klimaerwärmung verfügbar gewordenen Flächen wahrscheinlich. Die Samen beider Pflanzen können mehrere Jahre keimfähig bleiben.

Dass die menschliche Mobilität zu der Weiterverbreitung von invasiven Arten beiträgt ist bekannt. Fahrzeuge, Menschen und Tiere tragen zur Ausbreitung der Pflanzen bei. Die Samen der beiden untersuchten Pflanzen können über Bodenverschiebungen oder an Fahrzeugen haftend (Schmalblättriges Greiskraut) verbreitet werden. Aus diesem Grund wurde das Hauptstrassennetz in die Modellierung mit aufgenommen. Im Ausschnitt auf der nächsten Abbildung sind die Fundorte des Riesenbärenklaus mit dunkelroten Punkten gekennzeichnet. Einige der Punkte befinden sich ausserhalb des pinken Strassennetzes. Bei genauem Betrachten fällt auf, dass sich diese Fundorte häufig in der Nähe von Wegen befinden.
Das Modell hat bei diesen Punkten das mögliche Auftreten des Riesenbärenklaus als zu niedrig eingestuft. Die Analyse der Modellresultate zeigt, dass die Berücksichtigung der Forststrassen und Wanderwege wahrscheinlich zu einem noch genaueren Ergebnis geführt hätte. Für die Einschätzung des Risikos einer Verbreitung bedeutet diese Erkenntnis, dass an Wegrändern das Potential noch grösser sein kann, als mit der Modellierung ausgewiesen.

Abbildung 5: Vergleich der modellierten Resultate (grün) mit dem Strassennetz (violett). Die roten Punkte zeigen die tatsächlichen Fundorte des Riesenbärenklaus.

Die Modellierung der Potentialkarten bestätigt weitestgehend die kantonale Strategie. Die beiden prioritären Arten werden schon seit mehr als 10 Jahren intensiv bekämpft.
Aufgrund seiner gesundheitsgefährdenden Eigenschaften und seiner hartnäckigen Ausbreitungstendenz gehört das Schmalblättrige Greiskraut zu den prioritären Arten im Kanton Graubünden. Die Aussichten, welche unter anderem die neuen Modellierungen bieten, lassen die Aussage zu, dass sich daran so schnell nichts ändern wird. Aus diesem Grund wird das ANU die Überwachung in den Folgejahren weiter intensivieren und die Bekämpfungen in Zusammenarbeit mit den kantonalen und kommunalen Unterhaltsdiensten fortführen.
Die Erfahrungen und demnach die Erwartung der kantonalen Experten, dass der Riesenbärenklau in vielen Gebieten in Graubünden vorkommen kann, werden durch das Modell unterstrichen. Interessant ist, dass die angewandten Klimaszenarien diesen Trend noch weiter unterstützen. Somit bleibt die Strategie der konsequenten Bekämpfung unverändert bestehen.

Die Produkte (Karten), welche aus diesem Projekt entstanden sind, werden im Rahmen von Weiterbildungen verwendet werden. Auch wenn es sich um theoretische Modelle handelt, tragen diese in Kombination mit den aktuellen Verbreitungskarten dazu bei, die noch nicht betroffenen Gemeinden über das Potential des Schmalblättrigen Greiskrauts zu informieren und vorzubereiten. Dadurch können die Produkte dabei helfen die Einwohner Graubündens auf die Dringlichkeit einer konsequenten Überwachung und Bekämpfung des Schmalblättrigen Greiskrauts hinzuweisen. Durch Früherkennung von Neophyten in einer Region wird die rechtzeitige und effektive Bekämpfung sichergestellt. Dies ist effizienter und weniger zeitaufwändig als die Bekämpfung einer bereits etablierten Art.

Kontakt und Informationen über das Projekt

Titel : GIS Modell zur Verbreitung des Schmalblättrigen Greiskrauts und des Riesenbärenklaus im Kanton Graubünden (E.01)

Kontakt :
Egli Engineering AG
Dr. Thomas Egli
egli@naturgefahr.ch, www.naturgefahr.ch
+41 71 274 09 00

Projektpartner :
Amt für Natur und Umwelt Kanton Graubünden
Sascha Gregori
Ringstrasse 10, 7001 Chur
sascha.gregori@anu.gr.ch, *www.anu.gr.ch*

www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/mesures/pak/projekte-phase2.html
https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnahmen/pak/projektephase2/pilotprojekte-zur-anpassung-an-den-klimawandel--cluster--wissens/e-01-modellierung-invasiver-arten.html