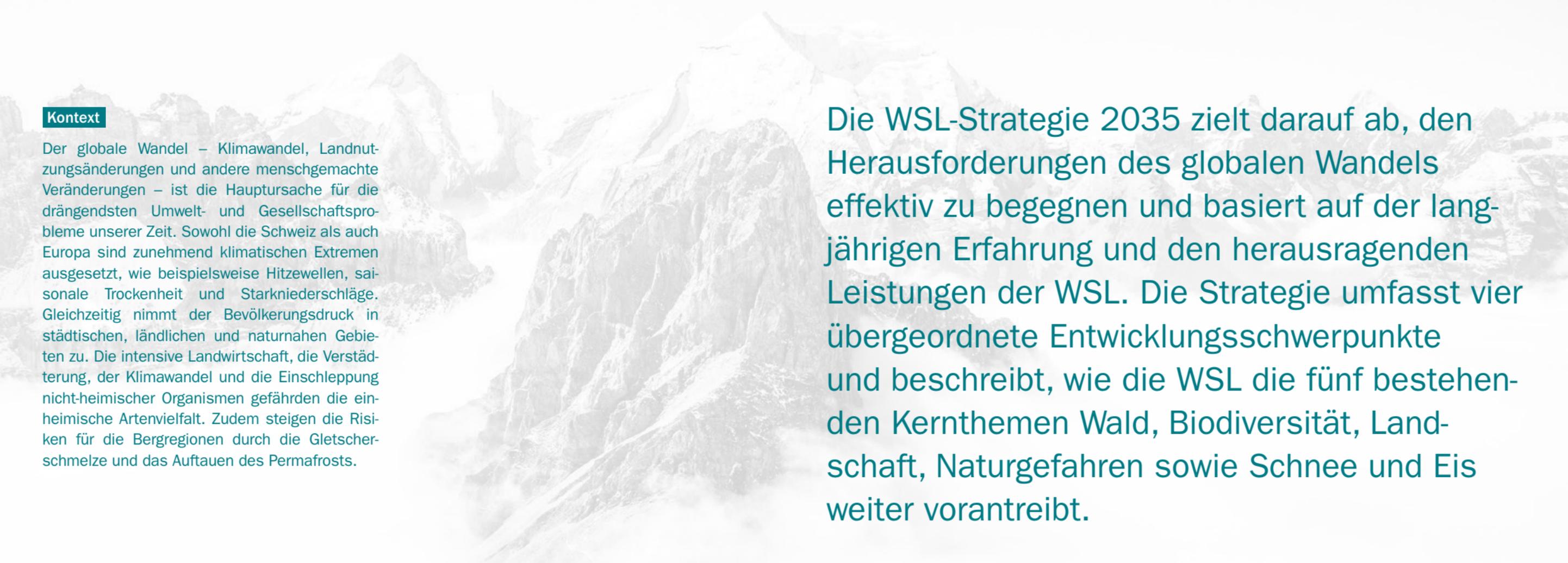


# WSL-Strategie 2035

Forschen für Mensch und Umwelt  
in einer Welt im Wandel





## Kontext

Der globale Wandel – Klimawandel, Landnutzungsänderungen und andere menschengemachte Veränderungen – ist die Hauptursache für die drängendsten Umwelt- und Gesellschaftsprobleme unserer Zeit. Sowohl die Schweiz als auch Europa sind zunehmend klimatischen Extremen ausgesetzt, wie beispielsweise Hitzewellen, saisonale Trockenheit und Starkniederschläge. Gleichzeitig nimmt der Bevölkerungsdruck in städtischen, ländlichen und naturnahen Gebieten zu. Die intensive Landwirtschaft, die Verstädterung, der Klimawandel und die Einschleppung nicht-heimischer Organismen gefährden die einheimische Artenvielfalt. Zudem steigen die Risiken für die Bergregionen durch die Gletscherschmelze und das Auftauen des Permafrosts.

Die WSL-Strategie 2035 zielt darauf ab, den Herausforderungen des globalen Wandels effektiv zu begegnen und basiert auf der langjährigen Erfahrung und den herausragenden Leistungen der WSL. Die Strategie umfasst vier übergeordnete Entwicklungsschwerpunkte und beschreibt, wie die WSL die fünf bestehenden Kernthemen Wald, Biodiversität, Landschaft, Naturgefahren sowie Schnee und Eis weiter vorantreibt.

## **Mission**

Forschen für Mensch und Umwelt  
in einer Welt im Wandel

### **Entwicklungsschwerpunkte**

- Folgen des globalen Wandels
- Nachhaltige Urbanisierung
- Umweltgovernance
- Multifunktionale Landschaften

### **Methoden und Ansätze**

- Monitoring und Infrastruktur
- Gezielte Methodenentwicklung
- Integrierte Modellierung
- Transdisziplinäre Ansätze
- Transfer und Zusammenarbeit

### **Kernthemen**

- Wald
- Biodiversität
- Landschaft
- Naturgefahren
- Schnee und Eis

# Entwicklungsschwerpunkte

Die WSL hat für das kommende Jahrzehnt vier gesellschaftlich relevante und wissenschaftlich vielversprechende Entwicklungsschwerpunkte identifiziert. Diese bauen auf der Forschung und Expertise der WSL in ihren fünf Kernthemen auf, sind interdisziplinär und tragen dazu bei, dass die WSL einen substantziellen Beitrag zur Bewältigung globaler Herausforderungen leisten kann.

## 1. Folgen des globalen Wandels: Mitigation und Adaptation

**Hintergrund:** Der globale Wandel hat drastische Auswirkungen auf die gesamte Erde, so auch auf Ökosysteme und Gesellschaft. Ihn genau zu verstehen, ist der Schlüssel,

um seine Folgen abzuschätzen und zu vermindern und Anpassungsstrategien zu entwickeln. Aufbauend auf ihrer langjährigen Forschung und auf Jahrzehnten von Monitoring wird die WSL hierzu wertvolle Beiträge leisten.

**Vorgesehene Aktivitäten:** Die WSL entwickelt Ansätze um: (i) die Folgen des globalen Wandels und die Risiken für Umwelt und Gesellschaft zu verstehen, zu quantifizieren und vorherzusagen; (ii) Kipp-Punkte und Schlüsselfaktoren zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit und Resilienz zu erkennen; (iii) Mitigations- und Anpassungsstrategien anzuwenden und zu testen; (iv) Frühwarnsysteme zu entwickeln; und (v) zu untersu-

chen, wie Verhaltensänderungen gefördert werden können.

## 2. Nachhaltige Urbanisierung für lebenswerte Städte

**Hintergrund:** Weltweit schreitet die Urbanisierung rasant voran. Die Mehrheit der Bevölkerung lebt heute in städtischen Gebieten. Nachhaltige Urbanisierung beinhaltet die Planung, Erneuerung, Entwicklung und Verwaltung städtischer Räume sowie die häusliche Nutzung von Land und Ressourcen. Ziel sind sozial inklusive, umweltverträgliche, wirtschaftlich tragfähige, biodiverse und gesunde Städte, die dem Klimawandel gewachsen sind. Aufgrund ihrer Expertise in den

Kernthemen ist die WSL gut positioniert, um urbane Räume zu erforschen, zu verstehen und um adäquate Lösungen aufzuzeigen.

**Vorgesehene Aktivitäten:** Die WSL will das System «Stadt» ganzheitlich verstehen und nachhaltige Grundlagen erarbeiten um: (i) Gesundheit, Erholung und andere Bedürfnisse einer alternden, wachsenden und vielfältigeren Gesellschaft zu gewährleisten; (ii) die Biodiversität zu schützen, Ökosystemleistungen nachhaltig zu sichern und mit Risiken umzugehen; (iii) die Öffentlichkeit an der Planung lebenswerter Städte zu beteiligen; und (iv) Wechselwirkungen zwischen städtischen und nicht-städtischen Systemen zu gestalten.

### 3. Umweltgovernance

**Hintergrund:** Der nachhaltige Umgang mit der Umwelt stellt eine grosse Herausforderung für die Governance dar. Ein fundiertes Verständnis und eine kritische Einschätzung der Schlüsselemente der Governance sind unerlässlich, um Entscheidungsprozesse, Zusammenarbeit, formelle und informelle Regulierungen sowie die Politikumsetzung zu verbessern. Die WSL, die seit Langem natur- und sozialwissenschaftliche Forschung verbindet, wird die Forschung zu Umweltgovernance systematisch vorantreiben, um die Wirksamkeit ihrer Forschung weiter zu steigern.

**Vorgesehene Aktivitäten:** Die WSL: (i) baut ihr Wissen und ihre Fähigkeiten im Bereich Umweltgovernance aus; (ii) vertieft das Verständnis für umweltbezogene Entscheidungsprozesse; (iii) unterstützt die Ausarbeitung und Umsetzung einer effektiven Umweltpolitik; und (iv) entwickelt Governance-Strukturen für neue Handlungsfelder, wie die Anpassung an den Klimawandel.

### 4. Multifunktionale Landschaften und Ökosysteme

**Hintergrund:** Landschaften und Ökosysteme stellen Nahrungsmittel, Wohnraum und Energie bereit, schützen vor Naturgefahren, binden Kohlenstoff und sind Lebensraum von schützenswerten Pflanzen und Tieren. Die komplexen Beziehungen zwischen Gesellschaften und ihrer belebten und unbelebten Umwelt manifestieren sich in vernetzten, multifunktionalen Landschaften und Ökosystemen – quer durch die Schweiz und vom Flachland bis in hochalpine Regionen. Grundlage dieses Entwicklungsschwerpunkts ist die bisherige Forschung der WSL zu natürlichen Ressourcen, Ökosystemleistungen,

Multifunktionalität, Landnutzungskonflikten sowie zur physischen und wahrgenommenen Landschaft.

**Vorgesehene Aktivitäten:** Die WSL entwickelt und bündelt Ansätze, um (i) Wechselwirkungen, Synergien und Abhängigkeiten innerhalb und zwischen Landschaften und Ökosystemen zu identifizieren und (ii) Trade-offs zwischen den verschiedenen Landschaftstypen und -funktionen entlang des Stadt-Land-Gradienten und vom Flachland bis zu hochalpinen Regionen zu reduzieren.

# Die WSL-Kernthemen voranbringen

Die WSL begegnet den Herausforderungen und Chancen in Forschung und Umsetzung durch die Einführung neuer Entwicklungsschwerpunkte, aber auch mit der Weiterentwicklung ihrer Kernthemen. Dies geschieht mit folgenden Zielen und Massnahmen:

## Wald

**Ziele:** Waldökosysteme und ihre Reaktionen auf den globalen Wandel sowie ihre Bedeutung für die Gesellschaft besser verstehen und klimasmarte, integrierte Bewirtschaftungsstrategien erarbeiten.

**Massnahmen:** Forschung zu Wachstum, Gesundheit und Mortalität von Bäumen sowie

zu Bodeneigenschaften ausbauen, insbesondere mit Blick auf Wasser-, Kohlen- und Nährstoffflüsse im Zusammenspiel von Boden, Pflanze und Atmosphäre unter Berücksichtigung von Prozessen auf Isotopen- und Molekularebene bis zur Dynamik von Ökosystemen sowie für Zeiträume, die von Sekunden bis Jahrtausenden reichen; Frühwarnsysteme mit Fast-Echtzeit-Techniken verbessern; gesellschaftliche Leistungen der Wälder sowie ihren Einfluss auf die menschliche Gesundheit abschätzen; die langfristige Kohlenstoffspeicherung projizieren; Schutzmassnahmen gegen schädliche Kaskadenprozesse ermitteln; und Bedrohungen durch invasive Arten besser verstehen.

## Biodiversität

**Ziele:** Einen ganzheitlichen Ansatz bei der Biodiversitätsforschung verfolgen, der evolutionäre Aspekte, Wechselwirkungen, Funktionen sowie Ökosystemprozesse und -leistungen umfasst und zu naturbasierten Lösungen für den Umgang mit dem globalen Wandel führt.

**Massnahmen:** Muster, Prozesse und Folgen der veränderten Biodiversität, einschliesslich der damit verbundenen Wechselwirkungen und Ökosystemfunktionen über Raum und Zeit hinweg untersuchen; das Verständnis dafür vertiefen, wie sich der globale Wandel auf die Biodiversität auswirkt, unter

Berücksichtigung ihrer Fähigkeit, sich zu entwickeln und anzupassen; Theorien und Methoden zur Evaluation von Massnahmen zur Erhaltung der Biodiversität entwickeln; das taxonomische Fachwissen innerhalb und über trophische Ebenen hinweg stärken, um die Zusammenhänge zwischen Arten und Funktionen besser zu verstehen; die Biodiversitätspolitik und die damit verbundenen finanziellen Aufwendungen vertieft analysieren.

## **Landschaft**

**Ziele:** Die Theorieentwicklung unter Berücksichtigung der physischen und der wahrgenommenen Landschaft sowie deren Wechselwirkungen stärken.

**Massnahmen:** Das Rahmenwerk erweitern, mit dem raum-zeitliche Muster und natürliche Prozesse in Landschaften und ihre Veränderungen im Laufe der Zeit untersucht werden; den Forschungsfokus mit agrarökologischen Forschungsfragen und mit dem Einbezug von Beteiligten und Institutionen erweitern; die Landschaftswahrnehmung tiefer verstehen; Methoden für die Gestaltung multifunktionaler Landschaften entwickeln,

in denen sich die unterschiedlichen Ansprüche im Gleichgewicht befinden; vermehrt transdisziplinär arbeiten, um partnerschaftlich umsetzbares Wissen über Landschaft zu generieren.

## **Naturgefahren**

**Ziele:** Angesichts des Klimawandels vermehrt multiple statt Einzelgefahren modellieren; kaskadenartige und kombinierte Ereignisse verstehen und wasserbezogene Prozesse und Gefahren sowie deren künftige Veränderungen besonders berücksichtigen.

**Massnahmen:** Neue Modelle entwickeln, die physikalische und probabilistische Ansätze kombinieren; zu auswirkungs- und risikobasierten Warnsystemen übergehen; neue umfassende Risikomanagement- und Anpassungsansätze entwickeln, die auch die soziopolitische Dimension einbeziehen.

## **Schnee und Eis**

**Ziele:** Prozessorientierte Forschung zu Schnee, Eis, Gletschern und Permafrost stärken, um sowohl die Rolle der Kryosphäre im Erdsystem vor dem Hintergrund des Klimawandels als auch die ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen

von Veränderungen der Kryosphäre zu verstehen.

**Massnahmen:** Die integrierte Erforschung von Schnee, Gletschern und Permafrost stärken, um ein besseres Verständnis hydrologisch relevanter Kryosphärenprozesse und ihrer Wechselwirkungen mit dem Klima auf regionaler und globaler Ebene zu erlangen; die Forschung auf Bereiche ausweiten, die für kryosphärenbezogene Kipp-Punkte besonders relevant sind; die Vorbereitung von Gesellschaft und Wirtschaft verbessern, auf kryosphärische Veränderungen in hochalpinen Regionen angemessen reagieren zu können.

# Methoden und Ansätze voranbringen

Forschungs- und Monitoringmethoden befinden sich in einem tiefgreifenden Wandel, der durch die rasche Digitalisierung und technologische Innovationen vorangetrieben wird. Dies gilt insbesondere für die Bereiche künstliche Intelligenz, Fernerkundung, Robotik, Datenauswertung in Fast-Echtzeit, hochauflösende (Klima-)Modellierung und molekulare Informationen (Umwelt-Multiomics). In vielen dieser Bereiche verfügt die WSL bereits über die Erfahrung und Infrastrukturen, um Experimente, Monitoring, Modellierung und sozialwissenschaftliche Methoden auf einzigartige Weise zu kombinieren und damit drängende Forschungsfragen umfassend und interdisziplinär anzugehen. In den

kommenden Jahren wird die WSL die Methoden und Ansätze folgendermassen weiterentwickeln:

## Monitoring und Infrastruktur

Planung und Durchführung von Monitoring auf dem neuesten Stand der Technik vorantreiben und Monitoring-Technologien, -Infrastruktur und -Netzwerke kontinuierlich verbessern und kombinieren. Frühwarnsysteme für schnelle Reaktionen auf neue Umweltprobleme verbessern.

## Gezielte Methodenentwicklung

Datenerfassungs- und -Analysemethoden für das gesamte Spektrum der Techniken masschneidern, von Isotopen- und Molekularansätzen (einschliesslich DNA-Analyse) über hochauflösende Fernerkundungsmethoden im Nah- und Fernbereich bis hin zum Einsatz von künstlicher Intelligenz bei der Modellierung, beim Monitoring sowie bei Labor- und Feldexperimenten.

## Integrierte Modellierung

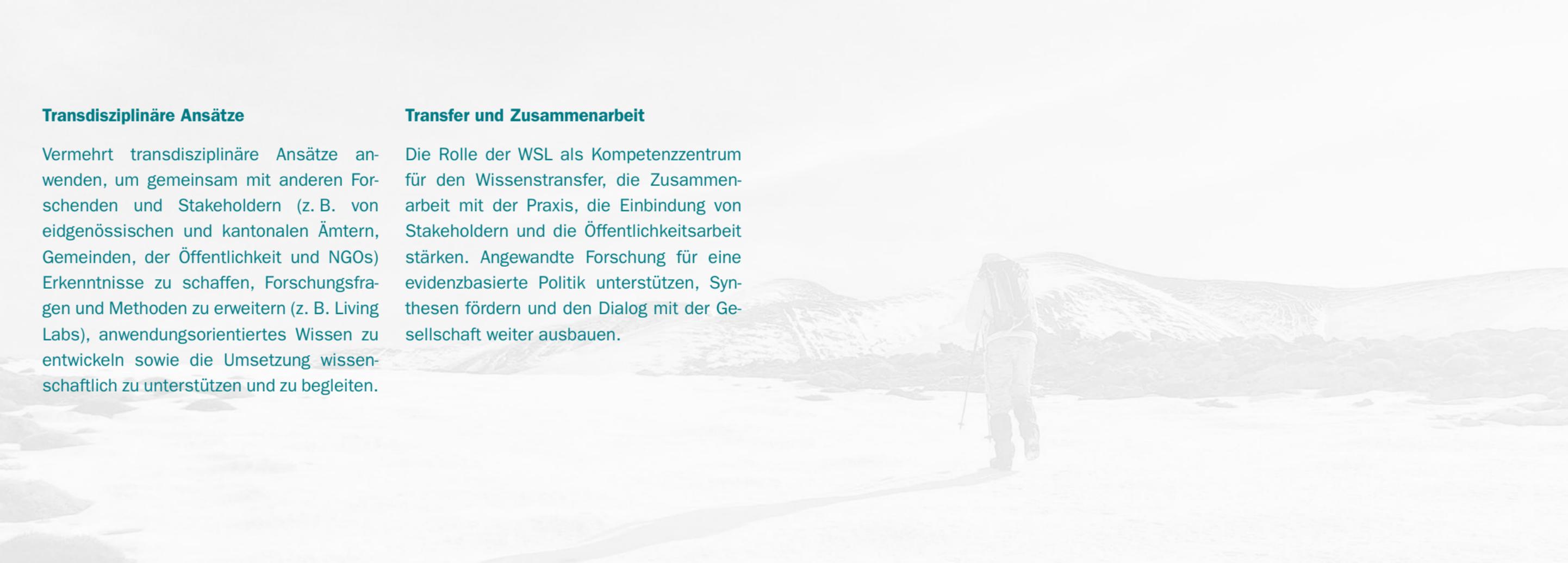
Ein breites Spektrum an zeitlichen und räumlichen Massstäben in Modelle integrieren, ebenso Daten und Ansätze aus verschiedenen Disziplinen von der Genetik bis zu den Sozialwissenschaften. Aktuelle Umweltzustände und -prozesse besser verstehen und künftige besser vorhersagen sowie szenariobasierte langfristige Veränderungen – insbesondere rasche Veränderungen und Extreme – und deren Auswirkungen projizieren und bewerten.

### **Transdisziplinäre Ansätze**

Vermeehrt transdisziplinäre Ansätze anwenden, um gemeinsam mit anderen Forschenden und Stakeholdern (z. B. von eidgenössischen und kantonalen Ämtern, Gemeinden, der Öffentlichkeit und NGOs) Erkenntnisse zu schaffen, Forschungsfragen und Methoden zu erweitern (z. B. Living Labs), anwendungsorientiertes Wissen zu entwickeln sowie die Umsetzung wissenschaftlich zu unterstützen und zu begleiten.

### **Transfer und Zusammenarbeit**

Die Rolle der WSL als Kompetenzzentrum für den Wissenstransfer, die Zusammenarbeit mit der Praxis, die Einbindung von Stakeholdern und die Öffentlichkeitsarbeit stärken. Angewandte Forschung für eine evidenzbasierte Politik unterstützen, Synthesen fördern und den Dialog mit der Gesellschaft weiter ausbauen.



Die WSL ist mit ihrer Strategie 2035, die in einem neunmonatigen partizipativen Prozess erarbeitet worden ist, bereit für die Zukunft: Sie stellt sich den Herausforderungen einer Welt im Wandel, fördert die wissenschaftliche Exzellenz, ist bereit für Umsetzung und bietet politischen Entscheidungsträgern und der Gesellschaft Lösungen an.



Die Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL forscht lösungsorientiert zu Wald, Landschaft, Biodiversität, Naturgefahren sowie Schnee und Eis in einer Welt im Wandel. Als Forschungsinstitut des Bundes und Teil des ETH-Bereichs verpflichtet sie sich der Exzellenz in Forschung und Umsetzung.

Eidg. Forschungsanstalt WSL  
+41 44-739 21 11  
wslinfo@wsl.ch, wsl.ch  
Birmensdorf, März 2024