

NFP 68 «Ressource Boden»

Programmschlussbericht zuhanden des Bundesrats

Mai 2019

Genehmigt vom Nationalen Forschungsrat am 11. Juni 2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
1.1	Auftrag des Bundesrates	4
1.2	Programmziele und Forschungsschwerpunkte	4
2.	Wissenschaftliche Erkenntnisse	5
2.1	Ergebnisse des NFP 68	5
2.2	Eine Würdigung der Forschungsergebnisse	7
2.3	Zielerreichung	8
3.	Wissenstransfer	9
3.1	Aktivitäten des Wissenstransfers	9
3.2	Programmsynthese	10
3.3	Würdigung des Wissenstransfers	11
4.	Empfehlungen und Hauptbotschaften	11
4.1	Die Empfehlungen	11
4.2	Die Hauptbotschaften	13
5.	Bedeutung des NFP 68 für Wissenschaft, Gesellschaft und Politik	13
5.1	Bedeutung für die Wissenschaft	13
5.2	Bedeutung für die Politik und Gesellschaft	14

Zusammenfassung

Am 30. März 2011 beauftragte der Bundesrat den Schweizerischen Nationalfonds mit der Durchführung des NFP 68 «Ressource Boden» mit einem Finanzrahmen von 13 Millionen Franken. Der SNF beauftragte eine achtköpfige Leitungsgruppe mit der strategischen Leitung. Das Programm mit fünf Jahre dauernder Forschung, aufgeteilt in zwei Phasen, wurde am 12. Januar 2012 öffentlich ausgeschrieben. Zwischen 2013 und Ende 2018 wurden in 29 Forschungsprojekten, fünf thematischen Synthesen und einer Gesamtsynthese wissenschaftliche Grundlagen zu Aspekten der nachhaltigen Nutzung der Ressource Boden sowie Botschaften und Empfehlungen für Praxis und Politik erarbeitet.

Das NFP 68 legte von Beginn weg grossen Wert auf den Dialog innerhalb des Programms. Im Vordergrund stand dabei das Finden einer gemeinsamen Sprache der verschiedenen beteiligten Wissenschaftsdisziplinen, insbesondere der Bodenwissenschaften, die den Boden in seinen vier Dimensionen betrachten, und der Raumplanung, die ihn primär als Fläche behandelt. Dieser Austausch stärkte das Verständnis für die verschiedenen Bodenfunktionen und ihre Beiträge an die Ökosystemleistungen. Das NFP 68 pflegte zudem einen intensiven Austausch mit Praxispartnern aus Verwaltung, Beratungsunternehmen, NGO und Fachleuten aus den Bereichen Bodenkunde, Raumplanung und Landwirtschaft. Mit diesem Ansatz organisierte das NFP 68 temporär die Bodenforschung und belieferte die Schweizer Politik, Wirtschaft und Gesellschaft mit Wissen zu einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Boden.

Zusammen mit den Forschenden und den Praxispartnern bewertete die Leitungsgruppe in einem partizipativen Prozess die Ergebnisse des NFP 68 nach ihrer Relevanz, erarbeitete fünf thematische Synthesen und eine Gesamtsynthese und leitete daraus die Hauptbotschaften und Schlussempfehlungen ab. An zwei grossen Veranstaltungen im Frühjahr 2018 wurden die thematischen Synthesen dem Fachpublikum vorgestellt und mit ihm diskutiert. Anlässlich einer nationalen Medienkonferenz im Dezember 2018 lancierte das NFP 68 die Gesamtsynthese und präsentierte die Hauptbotschaften und Schlussempfehlungen.

Auf politischer Ebene sind folgende Ereignisse als Erfolge zu werten: Beteiligung der ARE-Direktorin an einer gemeinsam mit sanu durabilis organisierten Fachtagung zum Thema «Neue Wege zur nachhaltigen Boden- und Landnutzung». Teilnahme der Direktionsmitglieder der drei relevanten Bundesämter BAFU, ARE, BLW an der Malik Syntegration® im November 2017 gefolgt von Einladungen derselben im Januar 2018 zum detaillierten Austausch. Positive Rückmeldungen der Direktionsmitglieder zum NFP 68 und den Syntheseprodukten anlässlich des Programmschlussevents. Einladung der nationalrätlichen Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK-N) im Januar 2019 zu den Themen Bodenkartierung und Bodenqualität in der Raumplanung.

Die Forschungsergebnisse des NFP 68 fanden zudem bereits Eingang in folgende wichtige Gesetzgebungs- und Konzeptarbeiten des Bundes: Vorlage Revision Raumplanungsgesetz - 2. Etappe (RPG 2), Überarbeitung und Stärkung des Sachplans Fruchtfolgeflächen (SP FFF), Bodenstrategie Schweiz, Nationales Bodenkompetenzzentrum (BoKo), Entwurf Agrarpolitik ab 2022 (AP22+).

1. Einleitung

Böden sind Ökosysteme, in deren oberen Schichten von 20 – 30 Zentimetern, es von Lebewesen nur so wimmelt. Ein Gramm Boden enthält schätzungsweise 1 Milliarde Bakterienzellen mit Zehntausenden von Taxa, bis zu 200 Meter Pilzhyphen und ein breites Spektrum an Nematoden, Regenwürmern und Arthropoden. Dank seiner physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften erfüllt der Boden vielfältige Funktionen für die Umwelt und die Gesellschaft. Der Boden ist unter anderem die Basis für die Nahrungsmittelproduktion und für die Biodiversität. Boden filtert und speichert das Wasser und gewährleistet so zum einen eine kostengünstige Trinkwasserversorgung und zum anderen vermindert er dadurch das Hochwasserrisiko. Boden speichert auch grosse Mengen Kohlenstoff – in der Schweiz rund siebenmal mehr als die Atmosphäre - und spielt damit eine bedeutende Rolle im Klimasystem.

Die vielseitigen Funktionen des Bodens sind ungenügend quantifiziert, manchmal werden sie sogar ignoriert, und das Wissen über die Wechselwirkungen ist immer noch unzureichend. Die Betrachtung des Bodens bedingt eine vierdimensionale Wahrnehmung, nebst dem Volumen ist es auch die Zeit, während der sich Boden bildet und verändert wird. Boden ist in menschlichen Zeiträumen nicht erneuerbar. Es dauert 1'000 bis 10'000 Jahre, um 30 Zentimeter des obersten und fruchtbarsten Horizonts des Bodens zu bilden. Beeinträchtigte Bodenfunktionen sind nur beschränkt und mit hohem (Kosten-)Aufwand wiederherstellbar. Eine nachhaltige Nutzung des Bodens bedingt deshalb, dass seine vielfältigen Funktionen, die in ihrer Gesamtheit die Bodenqualität bestimmen, geschont und erhalten werden.

1.1 Auftrag des Bundesrates

Der Bundesrat erteilte dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) am 30. März 2011 den Auftrag, das NFP 68 «Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden» durchzuführen. Die Ausschreibungsunterlage wurde am 9. Dezember 2011 vom Bundesrat gutgeheissen. Eine Leitungsgruppe wurde zur Projektauswahl und strategischen Leitung des Programms eingesetzt. Die Forschung dauerte fünf Jahre von Anfang 2013 bis Ende 2017 und war in zwei Phasen unterteilt. Das NFP 68 verfügte über einen Finanzrahmen von 13 Millionen Franken. Ein weiterer Betrag von maximal insgesamt 4 Millionen Franken standen den NFP 68 und NFP 69 «Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion» zur Verfügung, um sich an den «European Joint Programming Initiatives» «Agriculture, food security and climate change» (FACCE – JPI) und «A healthy diet for a healthy life» (JPI HDHL) zu beteiligen.

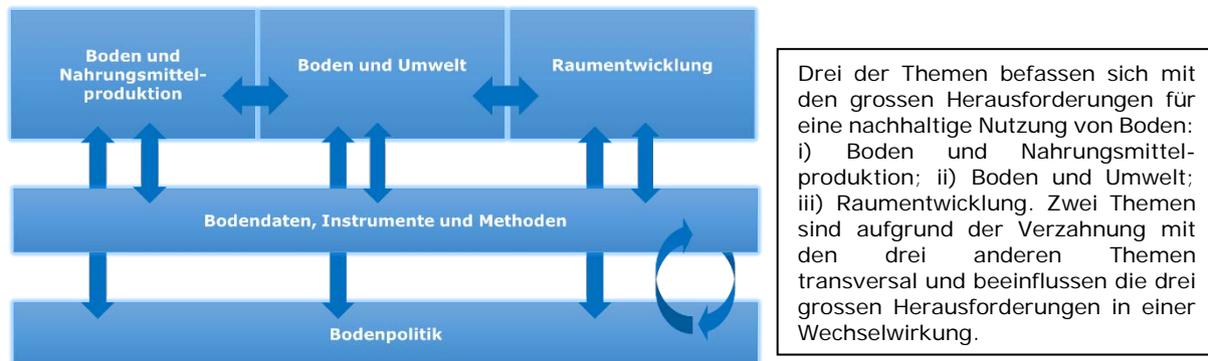
1.2 Programmziele und Forschungsschwerpunkte

Das NFP 68 verfolgte drei Hauptziele:

- Verbessertes Wissen über Bodensysteme bereitstellen;
- Instrumente zur Bewertung der Ressource Boden entwickeln;
- Strategien zur nachhaltigen Nutzung von Boden erarbeiten.

Dafür wurden die ökologischen als auch die ökonomischen Leistungen des Bodens berücksichtigt.

Im Hinblick auf die Programmsynthese, die sich an Fachpersonen der kantonalen und nationalen Behörden und der Zivilgesellschaft in den Bereichen «Land- und Forstwirtschaft», «Umwelt» und «Raumplanung» richtet, legte die Leitungsgruppe die folgende Struktur fest:



Das NFP 68 war nach dem NFP 22 «Nutzung des Bodens in der Schweiz» (1985 bis 1990) das zweite NFP, das sich der Ressource Boden widmet. Seit dem NFP 22 wurde in der Landwirtschaft Mitte der 1990er-Jahre ein Richtungswechsel hin zu einer ökologischeren Bewirtschaftung eingeleitet. In der Raumplanung wurden verschiedene wichtige Massnahmen erst in jüngerer Zeit an die Hand genommen oder haben noch nicht die gewünschte Wirkung erzielt.

2. Wissenschaftliche Erkenntnisse

2.1 Ergebnisse des NFP 68

Leistungsfähiger Boden trägt zum Wohlergehen des Menschen bei. Je nach Eigenschaften erfüllt der Boden vielfältige Funktionen: Habitatsfunktion, Regulierungsfunktion, Produktionsfunktion, Trägerfunktion, Rohstofffunktion, Archivfunktion. Zwei Ergebnisse, die für das gesamte NFP 68 von grundlegender Bedeutung waren, sind die Klärung der Beziehung zwischen den Bodeneigenschaften, ihren Funktionen und ihren Beiträgen zu den Ökosystemleistungen und die Entwicklung von Methoden zur Bewertung dieser Beziehungen. Diese Arbeit ermöglichte es, die Qualität eines Bodens als seine Fähigkeit zu definieren, die oben genannten Funktionen zu erfüllen. Weitere wichtigste Ergebnisse werden hier entlang von vier Themenbereichen präsentiert:

1) Nahrungsmittelproduktion, und Klima

Der Boden ist die zentrale Produktionsgrundlage für Nahrungsmittel. Seine Qualität ist durch die nicht angepasste landwirtschaftliche Bewirtschaftung, insbesondere durch Bodenverdichtung, den Verlust an organischer Bodensubstanz und Biodiversität sowie Erosion, bedroht.

Die Folgen einer **Bodenverdichtung** sind Ertragseinbussen in der Landwirtschaft. Die vollständige Regeneration nach einem Verdichtungsereignis ist aufwändig und dauert wohl 5 bis 10 Jahre, wie Versuche in einem eigens aufgebauten Langzeitversuch (Soil Structure Observatory, Agroscope) vermuten lassen. Viele Bodenfunktionen erholen sich in den ersten 18 Monaten nach dem Verdichtungsereignis kaum. Die Verdichtung verändert die Wurzelarchitektur und -anatomie und beeinträchtigt somit die Produktivität der Pflanzen. Der Langzeitversuch wird über das NFP 68 hinaus Erkenntnisse liefern.

In bestehenden **Langzeitversuchen** an mehreren Standorten in der Schweiz (Changins, Reckenholz, Therwil) wurde unter anderem der **Verlust an organischer Bodensubstanz (OBS)** untersucht. Organische Düngung vermindert zwar die nutzungsbedingten OBS-Verluste aus Ackerböden, vermag sie aber nicht vollständig zu verhindern. **Zwischenkulturen (Gründüngung) und reduzierte Bodenbearbeitung** können den OBS-Verlust begrenzen, die Bodenoberfläche schützen und die Bodenstruktur verbessern, ohne die Produktion wesentlich zu beeinträchtigen. Zudem zeigten Arbeiten, dass die **Zwischenkulturen grosse Mengen an Nährstoffen akkumulieren** können. Der Übertrag dieser Nährstoffe auf die nachfolgenden Kulturen konnte leider nicht untersucht werden.

Auch konnte ein Produkt aus **Alignatperlen mit eingeschlossenen Mikroorganismen** (entomopathogene Nematoden (Fadenwürmer) und Pseudomonas-Bakterien) entwickelt werden, das zur biologischen Bekämpfung von bodenbewohnenden Schadinsekten eingesetzt werden kann. Nach weiteren Optimierungen kann es zukünftig als sichere und umweltfreundliche Alternative zu herkömmlichen Pestiziden effektiv gegen invasive Schädlinge angewendet werden.

Böden sind zugleich Quelle und Senke für die drei wichtigsten Treibhausgase: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Schweizer Böden **emittieren** bei ackerbaulicher Nutzung rund **0,3 Tonnen CO₂ pro Hektar und Jahr**. Im Falle von organischen Böden (entwässerten Moorböden) steigt dieser Wert auf **9 Tonnen pro Hektar und Jahr**. Der Klimawandel – höhere Temperaturen und verstärkte Trockenheit – führt voraussichtlich zu noch höheren CO₂-Emissionen. Eine hohe Düngung hat zudem hohe **N₂O-Emissionen** zur Folge. Verminderte Stickstoffdüngung reduziert die Klimawirksamkeit.

Im NFP 68 wurden auch **Modelle entwickelt**, um die Landnutzung in der Schweiz abzubilden, auf regionaler Ebene ausgeglichene Stoffkreisläufe in Ackerböden zu erzielen, nicht-nachhaltige Entwicklungen in der Landwirtschaft zu erkennen und mögliche Massnahmen aufzuzeigen.

2) Bodeninformationen und Raumplanung

Simulationen weisen auf einen weiteren **Verlust von Kulturland** hin. Ohne Gegenmassnahmen werden die landwirtschaftlichen Nutzflächen bis 2035 um 13–15 Prozent abnehmen (diese Daten berücksichtigen die Effekte der Raumplanungsrevision 1 noch nicht.). Mit einer **3D-Visualisierungsplattform** und einer **Entscheidungsplattform zur Unterstützung der Kommunikation** verschiedener Akteure im Zusammenhang mit Kompensationsprozessen konnte gezeigt werden, dass durch **überkommunale Planung** die baulichen Entwicklungen auf die weniger wertvollen Flächen gelenkt und gemeindeübergreifend die besten Böden geschützt werden können.

Um darzustellen, welche Funktionen ein Boden wie gut erfüllt, wurden digitale Methoden für die **Kartierung von Bodeneigenschaften** weiterentwickelt, aus denen sich automatisiert Bodenfunktionskarten ableiten lassen. Die Bodenfunktionskarten können als Basis dienen für die Berechnung von **Bodenindexpunkten**, die die Fläche und die Qualität des beanspruchten Bodens zu einer einzigen Kennzahl zusammenführen. Die **Kontingentierung von Bodenindexpunkten** – allenfalls mit einem Handel der Kontingente marktwirtschaftlich gestaltet – würde es möglich machen, den Verbrauch an Bodenqualität flexibel zu steuern. Des Weiteren könnten die Punkte mit einer **Flächenabgabe auf Bodenqualität** kombiniert werden, ein marktwirtschaftliches Instrument, das als Geldzahlung beim Überbauen wertvoller Böden fällig würde.

3) Bodenpolitik

Für die nachhaltige Nutzung des Bodens wurden **21 Schlüsselfaktoren** (siehe Kapitel 3.1 «Malik Syntegration[®]») ermittelt, die in engen Wechselbeziehungen stehen. Um eine Entwicklung hin zu einer nachhaltigeren Nutzung des Bodens zu bewirken, bedarf es gleichzeitiger und gut orchestrierter Aktivierung der Faktoren: **Engagement der Politik, Bewusstseinsbildung, effektive Anreize** und **Koordination der beteiligten Akteure**.

Als wichtigste **Treiber der Zersiedelung** wurden Verkehrsanbindung, Pendleranteil an der Bevölkerung und Wohlstand der Gemeinden identifiziert. Eine Umfrage bei den Schweizer Gemeinden belegt die Bedeutung der **interkommunalen Zusammenarbeit** und der **Professionalisierung der kommunalen Planungsbehörden**.

4) Bodennutzung im Ausland

Die Bodennutzung im Ausland wurde im NFP 68 mit wenigen Projekten beforscht. Wegen der Brisanz und Relevanz des Themas, auch vor dem Hintergrund der Agenda 2030, werden hier die zwei wichtigsten Ergebnisse präsentiert. Die Gesamtsynthese widmet ein Kapitel dieser Thematik «Die Schweiz – ein kleines Land mit hohem Bodenverbrauch im Ausland».

Grossflächige Landinvestitionen im Ausland können positive und negative soziale, wirtschaftliche und ökologische Folgen haben. Die Identifikation **grundlegender Muster** solcher Investition erlauben die Folgen auf Mensch und Umwelt im Voraus abzuschätzen.

2.2 Würdigung der Forschungsergebnisse

Die Forschung im NFP 68 und der intensive Dialog mit den Anspruchsgruppen brachten Ergebnisse hervor, die für die Land- und Forstwirtschaft, den Bodenschutz und die Raumplanung von Bedeutung sind.

Das NFP 68 zeigte die Herausforderungen der **landwirtschaftlichen Produktion** für eine nachhaltige Nutzung des Bodens auf. Die Forschungsprojekte beschäftigten sich mit Bewirtschaftungsmethoden mit dem Ziel, die Bodenfunktionen zu stärken. Das NFP 68 skizzierte für die Zukunft eine standortgerechte Landwirtschaft, die sich am Potenzial des Bodens orientiert.

Das NFP 68 beleuchtete in verschiedenen Projekten den Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf des Bodens und fokussierte dabei auf die **organische Bodensubstanz**. Diese ist für eine Vielzahl der Funktionen des Bodens von zentraler Bedeutung. Als bedeutender Speicher von Kohlenstoff spielt der Boden eine wichtige **Rolle im Klimasystem**. Je nach Art des Bodens und Intensität seiner Nutzung wirkt der Boden als Speicher oder Quelle von CO₂. Für diese Untersuchungen konnten sich die Projekte auf bereits laufende Langzeitversuche wie den DOK-Versuch in Therwil BL abstützen. Diese Langzeitversuche stellen für die Bodenforschung eine wichtige **Forschungsinfrastruktur** dar.

Mit den **Bodenindexpunkten** schlägt das NFP 68 einen Ansatz vor, um qualitative Aspekte des Bodens fassbar zu machen, so dass sie in angemessener Weise bei raumplanerischen Entscheiden berücksichtigt werden können. Entsprechend bedeutsam ist dieses Instrument für eine Raumplanung, die die Bodenqualität berücksichtigt.

Es ist das Verdienst des NFP 68, **digitale Kartierungsmethoden** zu einem für die Schweiz geeigneten Konzept zusammengeführt zu haben, das es erlaubt, die grosse Lücke bei den Bodendaten in der Schweiz zu schliessen. Wie in Fallstudien gezeigt, erbringen Bodeninformationen einen erheblichen Mehrwert in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft, ob

bei der Trinkwassergewinnung, in der Landwirtschaft oder beim Schutz vor Naturgefahren. Dieser Mehrwert fällt dabei um ein Mehrfaches höher aus als die Kosten für die Datenerhebung.

Die **schweizerische Bodenpolitik** ist ein heterogenes Gebilde mit zwei Polen: Einer quantitativen Betrachtung des Bodens in der Raumplanung steht eine qualitative beim Umweltschutz und in der Landwirtschaft gegenüber. Eine **gesamtheitliche und kohärente Betrachtung des Bodens** fehlt. Das NFP 68 fügte die erarbeiteten Bausteine sowie ergänzende Informationen aus den beiden Bereichen zusammen und kombinierte sie. In einem weiteren Schritt müssen sie von den verschiedenen politischen und gesellschaftlichen Akteuren weiter konkretisiert und ausgestaltet werden.

2.3 Zielerreichung

Der Ausführungsplan nannte folgende drei Ziele, welche mehrheitlich erreicht werden konnten:

1. Verbesserte Kenntnisse über das System «Boden» liefern.
 - Die **thematischen Synthesen TS1 und TS2** geben einen Überblick über die Projektergebnisse, die einen Beitrag dazu leisten.
2. Werkzeuge zur Bewertung der Ressource Boden entwickeln.
 - Mit dem geschärften **Konzept der Ökosystemleistungen** können die Beziehungen zwischen Bodeneigenschaften, -funktionen, Ökosystemleistungen und Nutzung durch den Menschen sichtbar gemacht werden.
 - Die **Bodenindexpunkte** erlauben, die Bodenqualität in raumplanerische Entscheidungen zu integrieren.
 - Eine vereinfachte und praktikable Methode erlaubt die Bestimmung der Bodenqualität und stellt eine Entscheidungshilfe dar. **Ausgleichsszenarien** können so ermittelt werden.
 - Eine **3D-Entscheidungsplattform** hilft, Zielkonflikte und Synergien in Bezug auf Bodenfunktionen und Ökosystemleistungen der Böden zu visualisieren.
 - Mit Hilfe digitaler Kartierungs- und Bewertungsmethoden können Bodeneigenschaftskarten erstellt und eine **räumliche Bewertung der Bodenfunktionen** vorgenommen werden.
 - In zwei Modellen können **Ein- und Austräge von Nährstoffen** berechnet und die Nachhaltigkeit der Bodennutzung beurteilt werden.
3. Konzepte und Strategien zur nachhaltigen Nutzung von Boden erarbeiten.
 - Die **thematische Synthese TS3 «Eine Bodenagenda für die Raumplanung»** präsentiert, wie die Bodenqualität in der Raumplanung berücksichtigt werden kann.
 - Die **thematische Synthese TS4 «Bodeninformations-Plattform Schweiz»** skizziert ein Bodeninformationssystem für die Schweiz.
 - Die **thematische Synthese TS5 «Wege zu einer nachhaltigen Bodenpolitik»** entwickelt eine Roadmap für die Schweiz.

3. Wissenstransfer

3.1 Aktivitäten des Wissenstransfers

Der Austausch mit der Bundesverwaltung

Das halbtägige «Forum Bundesverwaltung» vom 23. Oktober 2014 bildete eine erste Basis zur Ausweitung des Netzwerkes. Ziel war es, das NFP 68 und seine Projekte in der Bundesverwaltung bekannt zu machen. Am Anlass beteiligten sich rund 50 Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Bundeämtern.

Der Dialog mit den Bundesämtern erfolgte im Rahmen Bundesvertretung in der Leitungsgruppe, der Stakeholder-Workshops, der Begleitgruppen zu den thematischen Synthesen und der Malik Syntegration® sowie in direkten Gesprächen mit den Direktionen der Bundesämter für Umwelt (BAFU) und Raumentwicklung (ARE) und dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW).

Das internationale Jahr des Bodens 2015

Das Internationale Jahr des Bodens bot die Chance, Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger und die breite Öffentlichkeit für den Boden zu sensibilisieren. Eine Koordinationsgruppe wurde vom Leiter WT betreut. Das NFP 68 beteiligte sich an verschiedenen Aktivitäten in der Schweiz (Auswahl):

- **«Bodenschätze»:** Publikumsbroschüre herausgegeben in Zusammenarbeit mit BAFU, ARE, BLW und mit einem Vorwort von Bundesrätin Doris Leuthard und Bundesrat Johann Schneider-Ammann.
- **Medienserie «Bodenorganismen»:** monatlicher Medienmitteilung zu einem ausgewählten Bodenlebewesen; in Zusammenarbeit mit dem BAFU
- **Ausstellung «Boden!»:** Schweizweite Wanderausstellung zum Thema Boden in Zusammenarbeit mit BAFU, BLW, Syngenta
- **Abschlussevent:** im Käfigturm Bern mit Partnern aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft

Die Schlüsselveranstaltungen

Datum/Ort	Thema	Mitveranstalter	Hauptergebnis
27. Oktober 2016 Biel	Neue Weg zur nachhaltigen Boden- und Landnutzung	sanu durabilitas	Verankerung des Bodenschutzes in der Raumplanung mit ARE-Direktorin Maria Lezzi (gut 100 Teilnehmende)
19. April 2018 Grangeneuve	Jahrestagung 2018 Ergebnisse des NFP 68	Bodenkundliche Gesellschaft Schweiz	Lancierung thematische Synthesen und Medienmitteilung -> Beitrag in Tagesschau Hauptausgabe (ca. 110 Teilnehmende)
2. Mai 2018 Bern	Nachhaltige Bodenpolitik: Ergebnisse des NFP 68	EspaceSuisse ehemals VLP-ASPAN	Lancierung thematische Synthesen und Medienmitteilung -> Beitrag in Echo der Zeit (ca. 90 Teilnehmende)
17. Dezember 2018 Bern	Nationale Medienkonferenz des NFP 68	-	Lancierung Gesamtsynthese, Hauptbotschaften und Empfehlungen -> u.a. Tagesgespräch, Beiträge im Journal, Tagesschau Hauptausgabe
21. Januar 2019	Bodenkartierung und Bodenqualität in der Raumplanung	Einladung der UREK-N	Diskussion der Ergebnisse mit Politikerinnen und Politiker der nationalrätlichen Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie

Die Malik Syntegration®

Zur Vorbereitung der Gesamtsynthese führte das NFP 68 im November 2017 eine dreitägige Veranstaltung zur gezielten Verknüpfung von Ergebnissen und zur Wissensintegration durch. Eingeladen waren 42 Teilnehmende, davon ein Drittel Forschende des NFP 68 und zwei Drittel Praxispartnern aus Verwaltungen von Bund (u.a. Direktionsmitglieder ARE, BAFU, BLW) und Kantonen, Verbänden und anderen Organisationen. Ziel war es, die Forschungsergebnisse des NFP 68 zu reflektieren, daraus eine Grundstruktur für die Gesamtsynthese zu gewinnen und prioritäre Handlungsfelder für die Umsetzung einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Boden zu erarbeiten. Ein Sensitivitätsmodell identifizierte 21 Schlüsselfaktoren für das Handeln. Die 21 Schlüsselfaktoren sind: *politische Kohärenz, effektive Anreize, effektiver gesetzlicher Rahmen, Regulierung Bodenrechte und Markt, Vollzug Raumplanung, informierte Entscheidungen, Bewusstseinsbildung, Koordination der Stakeholder, Boden-informationssystem, interdisziplinäres Verständnis, Bodenforschung, systemverändernde Innovationen, Wirtschaftlichkeit, ressourcenschonende Siedlungsentwicklung, nachhaltige Boden-nutzung, internationale Interdependenzen, Überkonsum, Bodenqualität, Bodenschutzmassnahmen, Gouvernanz und Vollzug, Engagement der Politik*. Besonders aktive Faktoren sind: *Engagement der Politik, interdisziplinäres Verständnis, effektive Anreize, Bewusstseinsbildung und system-verändernde Innovationen*. Die Ergebnisse wurden in einem Bericht veröffentlicht.

Stellungnahmen des NFP 68

Das NFP 68 hat zu zwei Bundesvorlagen Stellung genommen, da diese jeweils Kernthemen des NFP 68, beziehungsweise die aus dem Programm gewonnenen Erkenntnisse aufs engste betrafen:

- Revision des Raumplanungsgesetzes – 2. Etappe (RPG 2)
- Überarbeitung und Stärkung des Sachplans Fruchtfolgeflächen (SP FFF).

Zudem hat das NFP 68 auch an der Konsultation zur Agenda 2030 teilgenommen.

3.2 Programmsynthese

Die Programmsynthese im NFP 68 gestaltete sich zweistufig: i) fünf thematische Synthesen, und ii) eine Gesamtsynthese. Die Syntheseprodukte sind in Deutsch und Französisch verfügbar.

Die Gesamtsynthese

[Die Ressource Boden nachhaltig nutzen \(Steiger U., Knüsel P., Rey L.\)](#)

Die thematischen Synthesen (TS)

[TS1: Boden und Nahrungsmittelproduktion \(Charles R., Wendling M., Burgos S.\)](#)

[TS2: Boden und Umwelt \(Hagedorn F., Krause H.-M., Studer M., Schellenberger A., Gattinger A.\)](#)

[TS3: Eine Bodenagenda für die Raumplanung \(Grêt-Regamey A., Kool S., Bühlmann L., Kissling S.\)](#)

[TS4: Bodeninformations-Plattform Schweiz \(Keller A., Franzen J., Knüsel P., Papritz J.A., Zürcher M.\)](#)

[TS5: Wege zu einer nachhaltigen Bodenpolitik \(Walter F., Hänni E.\)](#)

3.3 Würdigung des Wissenstransfers

Der Wissenstransfer im NFP 68 hat seine Wirkung erzielt und zwar in einem Zeithorizont, in dem dies üblicherweise nicht zu erwarten ist. Das NFP 68 profitierte dabei vom Umfeld des Internationalen Jahr des Bodens 2015, von der beschleunigten Gesetzgebungs- und Konzeptarbeiten des Bundes und der Diskussion über das Raumplanungsgesetz und zur Zersiedelung, die die Aufnahme von Bodenthemen erleichterte. Das NFP 68 hat diese Chancen optimal genutzt und die Diskussionen mit entsprechendem Wissen begleitet.

Eine gemeinsame Sprache durch intensiven Austausch

Das NFP 68 pflegte sowohl auf Projekt- als auch auf Programmebene einen intensiven Austausch mit Praxispartnern aus Verwaltung, Beratungsunternehmen und NGOs der Sektoren Bodenschutz, Landwirtschaft und Raumplanung. Begleitgruppen diskutierten die Konzepte, Entwürfe und Empfehlungen der Programmsynthese. Insbesondere gelang es, Fachpersonen aus unterschiedlichen Bereichen zu vernetzen.

Die unterschiedliche Betrachtungsweise des Bodens hängt von der Perspektive ab. So unterscheiden sich die Vorstellungen, was ein «guter Boden» ist. Das NFP 68 hat dazu beigetragen, dass die Raumplanung Boden vermehrt als Ökosystem versteht und somit die Qualität des Bodens besser berücksichtigen wird.

Die Höhepunkte

Erkenntnisse des NFP 68 sind in wichtige Gesetzgebungs- und Konzeptarbeiten des Bundes eingeflossen (Vorlage Revision Raumplanungsgesetz - 2. Etappe (RPG 2), Überarbeitung und Stärkung des Sachplans Fruchtfolgeflächen (SP FFF), Bodenstrategie Schweiz, Nationales Bodenkompentenzentrum (BoKo), Entwurf Agrarpolitik ab 2022 (AP22+)).

Das Konzept der Bodenfunktionen und der Bodenqualität ist in wichtigen Kreisen der Forschung und der Bundesbehörden verankert.

Der Dialog zwischen den verschiedenen Fachbereichen über Boden ist angelaufen und verstärkt. Die Kommission für Umwelt, Raumplanung, und Energie des Nationalrats (UREK-N) hat die Ergebnisse des NFP 68 diskutiert und deren Umsetzung mit Vorstössen vorangetrieben.

4. Empfehlungen und Hauptbotschaften

4.1 Die Empfehlungen

Die Funktionen des Bodens, die in ihrer Gesamtheit die Bodenqualität bestimmen, schonen und erhalten.

- Beim Umgang mit Boden der Vorsorge Priorität einräumen;
- Bodennutzungsentscheide unter Beachtung der verschiedenen Bodenfunktionen und der darauf aufbauenden Ökosystemleistungen fällen.

Der Verlust des Bodens durch Versiegelung reduzieren und mittelfristig limitieren.

- Die Bodenqualität als massgebliche Entscheidungsgrösse in die Raumplanungsgesetzgebung integrieren und dabei auch jene Böden berücksichtigen, die nicht als Fruchtfolgeflächen klassiert sind;

- Qualitativ hochwertige Böden unter Verwendung von Bodenindexpunkten als Steuerungsinstrument (inkl. Kontingentierung) begrenzen;
- Den Druck zur Innenentwicklung aufrechterhalten und Bauweisen fördern, die den Erhalt der Bodenfunktionen (z.B. Retention oder Filtration) ermöglichen.
- Einen Bestandsschutz mit einem Grenzwert für die bauliche Nutzung wertvoller Böden mit besonderem Fokus auf die Fruchtfolgeflächen (FFF) und gleichzeitigem Potenzial für andere wichtige Bodenfunktionen (FFF plus) einführen.

Alle Akteure in der Wertschöpfungskette (Landwirte, Produzenten, Verarbeiter, Vermarkter, Konsumenten) zur Verantwortung ziehen.

- Eine standortgerechte angepasste Land- und Forstwirtschaft weiterentwickeln und dabei die Bodenfunktionen optimal nutzen;
- Den Gehalt an organischer Bodensubstanz und die Bodenverdichtung im Direktzahlungssystem der Landwirtschaftspolitik als Indikatoren für die Bodenqualität verwenden.

Durch angepasste landwirtschaftliche Nutzung organischer Böden, CO₂-Emissionen reduzieren sowie Stickstoffdüngung herabsetzen, um N₂O-Emissionen entgegen zu wirken.

- Gesellschaftspolitische Entscheidungen treffen zur Rolle der organischen Böden und dabei soziale, ökonomische und ökologische Aspekte berücksichtigen.

Durch Erheben von Bodeninformationen datenbasierte Aussagen zum Zustand des Bodens ermöglichen und Grundlage für die Vorsorge verbessern.

- Prioritär zu kartierende Gebiete festlegen und die Schweizer Böden etappenweise flächendeckend kartieren;
- eine Bodeninformations-Plattform aufbauen mit einheitlichen Erhebungsmethoden, landesweit harmonisierten Bodeninformationen, Anwender- und Bodenfunktionskarten und den Zugang für Wissenschaft, Behörden und Praxis sicherstellen.

Mitverantwortung tragen für die Bodennutzungen und -belastungen im Ausland und deren soziale Auswirkungen.

- Informationen zur nachhaltigen Nutzung des Bodens im In- und Ausland bereitstellen;
- Bei grossflächigen Landinvestitionen und Verträglichkeitsprüfungen Bodenaspekte berücksichtigen und die negativen Auswirkungen so gering wie möglich zu halten.

Die Bodenqualität als entscheidende Grösse in Politik und Gesellschaft etablieren.

- Die politische Weichenstellung für eine nachhaltige Nutzung des Bodens vornehmen – unter anderem durch Berücksichtigung der Bodenqualität in der Gesetzgebung und den Aufbau einer Bodeninformations-Plattform,
- Die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren – insbesondere zwischen Umwelt-, Landwirtschafts- und Raumplanungsfachleuten – auf allen Staatsebenen vertiefen und koordinieren,
- Die Umsetzung der Bodenstrategie Schweiz zügig vorantreiben und die Gesellschaft für Bodenfragen sensibilisieren.

4.2 Die Hauptbotschaften

Der Boden erfüllt vielfältige Funktionen für die Umwelt und die Gesellschaft.

Die ökologischen Funktionen des Bodens werden von der ökonomisch hochbewerteten Funktion als Träger von Bauten und Infrastruktur überschattet und deshalb von Politik und Gesellschaft ungenügend wahrgenommen.

Die bauliche Entwicklung ist die grösste Gefahr für Schweizer Böden.

Mit der Versiegelung des Bodens droht in der Regel der vollständige Ausfall der Bodenfunktionen und der damit verbundenen Leistungen.

Die Schweiz verfügt über leistungsfähige land- und forstwirtschaftliche Böden.

Verdichtung, Erosion, der Verlust an organischer Bodensubstanz (OBS) und Biodiversität sowie Schadstoffeinträge gefährden jedoch die Bodenqualität und damit die Leistungen des Bodens.

Die Böden, als grösste terrestrischer Kohlenstoffspeicher, sind im Klimasystem wichtig.

Eine klimaneutrale, nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung organischer Böden ist nicht möglich. Eine grundlegende Diskussion über deren Nutzung ist gefordert.

In der Schweiz fehlen flächendeckende Bodeninformationen.

Die Investitionen in eine flächendeckende Bodenkartierung ermöglichen die Kosten für Schäden durch unsachgemäße Landnutzung nicht tragen zu müssen (z.B. für die Trinkwasserversorgung), wobei die Kosten für Schadensminderung einem Mehrfachen der Aufwände für eine Bodenkartierung entsprechen.

Die Produktion von Landwirtschafts- und Industriegütern im Ausland beansprucht ein Mehrfaches der Schweizer Landesfläche.

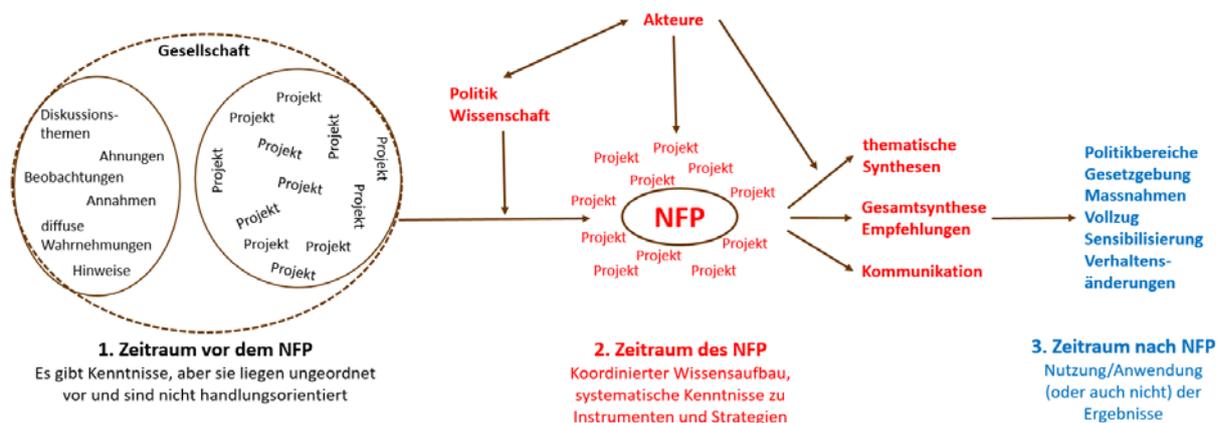
Der Boden, der zur Versorgung der Schweizer Bevölkerung mit Gütern aller Art genutzt wird, liegt gemäss einigen Studien (nicht NFP 68) bis zu 80 Prozent im Ausland. Politische Entscheidungen, aber auch Entscheide von Unternehmen und Konsumentinnen und Konsumenten hierzulande beeinflussen die Nutzung des Bodens auf der ganzen Welt.

Die Bodenqualität ist eine von der Politik und der Gesellschaft vernachlässigte Grösse.

5. Bedeutung des NFP 68 für Wissenschaft, Gesellschaft und Politik

5.1 Bedeutung für die Wissenschaft

Die wichtigste Bedeutung für die Wissenschaft ist die Vernetzung von Forschenden der Natur-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften, die bisher zu Fragen der Bodennutzung nicht zusammengearbeiteten. Das NFP 68 koordinierte vorübergehend die Bodenforschung in der Schweiz und belieferte dabei die Schweizer Politik und Gesellschaft mit den wissenschaftlichen Grundlagen für eine nachhaltige Nutzung der Ressource Boden.



Dadurch hat das NFP die Analyse von Phänomenen beschleunigt und die für die Gesellschaft und Politik oft diffusen Erfahrungen und das fragmentarische Wissen geklärt und miteinander verknüpft, z.B. über die Rolle des Bodens für die Ökosystemleistungen oder über die Mitverantwortung der Akteure in der Wertschöpfungskette von Agrarprodukten beim Bodenschutz. Diese Phänomene wurden auch durch ihre Quantifizierung sichtbar gemacht, z.B. 0,66 Quadratmeter Bodenverlust pro Sekunde; 80% der von der Schweiz genutzten Bodenflächen liegen im Ausland.

Das NFP 68 hat neue Erkenntnisse hervorgebracht, z. B. über die organische Bodensubstanz, über Bodenmikroorganismen als biologische Schädlingsbekämpfung oder über Zwischenkulturen. Das Programm hat auch die Neu- oder Weiterentwicklung von Methoden und Instrumenten ermöglicht, z. B. zur regionalen Nährstoffflussmodellierung, zur 3D-Visualisierung von Landnutzungsänderungen oder zum Bodenqualitätsindex.

5.2 Bedeutung für die Politik und Gesellschaft

Ansätze für die Weiterentwicklung der Bodenpolitik

In einer Analyse des BAFU von 2014 erwies sich der Bereich «Boden» unter 19 untersuchten Umweltbereichen als jener mit den insgesamt grössten Vollzugsdefiziten. Das NFP 68 hat mit der thematischen Synthese «Wege zu einer nachhaltigen Bodenpolitik» den Handlungsbedarf für eine umfassende Bodenpolitik detailliert aufgezeigt.

Ein Vorschlag für eine Bodeninformations-Plattform

Aufgrund einer Reorganisation der Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau in Zürich-Reckenholz (FAP; heute Agroscope) wurde 1998 der nationale Bodenkartierungsdienst eingestellt und den Kantonen übertragen. Zahlreiche Kantone haben die Kartierung seither kaum vorangetrieben. Mit der thematischen Synthese «Bodeninformations-Plattform Schweiz» hat das NFP 68 ein Konzept vorgelegt, wie die grosse Datenlücke mittelfristig geschlossen werden kann.

Mehr politische Kohärenz durch Zusammenarbeit

Die Aufsplitterung der Bodenpolitik folgt einer sektoriell geprägten Logik. Sie führt dazu, dass die Perspektiven und Interessen der Akteure relativ unabhängig voneinander und damit nicht kohärent verfolgt werden. Die Anstrengungen von BAFU, ARE und BLW zur Entwicklung einer Bodenstrategie und die gemeinsame Überarbeitung und Stärkung des Sachplans Fruchtfolgeflächen (SP FFF) sind ein Schritt auf dem Weg zu mehr Kohärenz.

Fortschritte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Boden können nur durch den intensiven Austausch zwischen den beteiligten Akteuren erreicht werden. Dieser Austausch

hat parallel zu den Forschungsarbeiten eingesetzt und wurde während der Synthesearbeiten des NFP 68 intensiv gepflegt.

Die Bodenstrategie für die Schweiz

Der Bund hat beschlossen, eine umfassende Bodenstrategie für die Schweiz zu erarbeiten. Die Strategie wird vom BAFU in Zusammenarbeit mit anderen Bundesämtern und den Kantonen erarbeitet. Erkenntnisse aus dem NFP 68 fliessen in die Bodenstrategie direkt ein.

Das Nationale Bodenkompetenzzentrum

Der Aufbau eines Nationales Kompetenzzentrums Boden (KoBo) ist angestossen. Dabei handelt es sich um einen Vorstoss des Parlaments, das den Bundesrat damit beauftragt hat. Der Aufbau des KoBo kann auf das Konzept der Bodeninformations-Plattform Schweiz zurückgreifen, das im Rahmen einer thematischen Synthese entwickelt wurde. Der designierte Leiter des KoBo, Armin Keller, war zugleich Autor dieser thematischen Synthese und Forschungsprojektleiter im NFP 68.

Sensibilisierung und Kommunikation

Die Teilnehmenden der Syntegration® identifizierten u.a. die Sensibilisierung und Kommunikation als zentrale Massnahme für eine nachhaltige Nutzung der Ressource Boden. Mit der «Task-Force Boden» gab das NFP 68 den Anstoss für diese Arbeit. Wichtige Vertreterinnen und Vertreter der Praxispartner trafen sich zum Austausch. Die Folgearbeiten wurden in die Hände der anwesenden Organisationen übergeben. Sanu durabilitas hat daraufhin weitere Schritte unternommen und eine Boden-Allianz ins Leben gerufen, die insbesondere mit dem Netzwerk Raumplanung weiterentwickelt wird.

Bern, Mai 2019



Prof. Dr. Katharina Fromm
Präsidentin Abteilung
Programme des Forschungsrats



Prof. Dr. Claudia Binder
Forschungsratsdelegierte



Dr. Pascal Walther
Programm Manager

Beilagen: Gesamtsynthese und fünf thematische Synthesen in Deutsch und Französisch