

PROJEKT

WALDBAULICHE WIRKUNGSANALYSE

AUF WEISERFLÄCHEN

SCHLUSSBERICHT TEIL 1

GRUNDLAGEN

Autoren:

Schwitter Raphael

Wasser Brächt

Zürcher Samuel

Dieses Projekt wurde unterstützt durch den Fonds zur Förderung der Wald- und Holzforschung.
Projektnummer 2016.04.

Fachstelle für Gebirgswaldpflege
c/o ibW Bildungszentrum Wald
Fürsterschule 2
CH-7304 Maienfeld
www.gebirgswald.ch

Maienfeld, Mai 2018

Impressum

- Projektträgerschaft:** Fachstelle für Gebirgswaldpflege,
ibW-Bildungszentrum Wald, 7304 Maienfeld
Leiter der Fachstelle: Samuel Zürcher, Dipl. Forsting. ETH
- Projektleitung:** Raphael Schwitter, Dipl. Forsting. ETH, Fachstelle für Gebirgswaldpflege
- Autoren:** Raphael Schwitter, Dipl. Forsting. ETH, Fachstelle für Gebirgswaldpflege
Brächt Wasser, Dipl. Forsting. ETH, Naturdialog
Samuel Zürcher, Dipl. Forsting. ETH, Leiter der Fachstelle Gebirgswaldpflege
- Fachliche Mitarbeit:** Ueli Schmid, Professur für Waldökologie, Departement für Umweltsystemwissenschaften, ETH-Zürich
Claudia Vollenweider, Professur für Waldökologie, Departement für Umweltsystemwissenschaften, ETH-Zürich
Harald Bugmann, Professur für Waldökologie, Departement für Umweltsystemwissenschaften, ETH-Zürich
Kathrin Kühne, Fachgruppe Gebirgswald, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen
Jean-Jacques Thormann, Fachgruppe Gebirgswald, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen.
Lukas Glanzmann, Dipl. Forsting. ETH, Fachstelle für Gebirgswaldpflege
Studentinnen der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen.
- Beirat:** Andreas Bacher, Amt für Wald und Landschaft, Kt. OW
Harald Bugmann, Professur für Waldökologie, Departement für Umweltsystemwissenschaften, ETH-Zürich
Benjamin Lange, Bundesamt für Umwelt, Abteilung Gefahrenprävention, Bern
Jacques Doutaz, Service des forêts et de la faune, Kt.FR (bis Juli 2017)
Gian-Cla Feuerstein, Amt für Wald und Naturgefahren, Kt.GR
Jean-Jacques Thormann. Fachgruppe Gebirgswald, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen.
Samuel Zürcher, Fachstelle für Gebirgswaldpflege, Maienfeld
- Beratung:** Dr. Christian. Pohl, Dozent für transdisziplinäre Forschung, ETH-Zürich
Dr. Felix Keller, Dozent für Umweltdidaktik, ETH-Zürich

Dank

Die Autoren danken dem Beirat und allen Kolleginnen und Kollegen, die sich aktiv an diesem Projekt beteiligt haben.

Ein besonderer Dank geht auch an die zahlreichen Forstleute aus der Praxis und an die Mitglieder der Schweizerischen Gebirgswaldflegegruppe GWG. Die GWG hat als Beitrag zu diesem Projekt ihre Tagung im Jahre 2017 der Wirkungsanalyse auf den Weiserflächen im Bawald von Ritzingen gewidmet. Die vorliegende Synthese ist in gewisser Weise auch die Synthese dieser Tagung.

Der Beirat und das Projektteam danken dem Fonds zur Förderung der Wald- und Holzforschung für die finanzielle Unterstützung!

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	1
2. Projektziele, geplante Bearbeitungsschritte und Projektablauf.....	2
2.1 Projektziele und geplante Bearbeitungsschritte	2
2.2 Projektablauf	3
3. Wozu brauchen wir eine Wirkungsanalyse	7
3.1 Das Konzept NaiS.....	7
3.2 Erfahrungen und Schwierigkeiten bei der Umsetzung	9
3.3 Wirkungsanalyse zur waldbaulichen Qualitätssicherung im Schutzwald	9
4. Zum Stand der Wirkungsanalyse in der Schweiz	11
4.1 Analyse SuisseNaiS	11
4.2 Weiserflächenkonzepte in den Kantonen.....	13
4.3 Umsetzung und Akzeptanz der Arbeit auf Weiserflächen.....	15
4.4 Fazit zu Kapitel 4.....	16
5. Beobachtungen und Rückmeldungen aus der Praxis	19
5.1 Reproduzier- und Nachvollziehbarkeit von Wirkungsanalysen	19
5.1.1 Experiment mit Studentinnen 4.Sem. HAFL.....	19
5.1.2 Synthesebericht K. Kühne, J.J. Thormann, HAFL	20
5.2 Erfolgsfaktoren für Wirkungsanalysen	22
5.3 Erkenntnisse aus Musterobjekten	25
5.3.1 Weiserfläche Spadlas.....	25
5.3.2 Bläserberg	27
5.3.3 Obseewald.....	29
5.3.4 Ritzingen.....	32
5.4 Fazit zu Kapitel 5.....	34
6. Der Weg zur Könnerschaft bei der Schutzwaldpflege	37
6.1 Grundlagen aus lerntheoretischer und natur-wissenschaftlicher Sicht – eine Annäherung an die Methodik.....	37
6.2 Der Prozess der Wirkungsanalyse – der Weg zur Könnerschaft	38
6.2.1 Grundlagen und Hinweise zur «Könnerschaft»	38
6.2.2. Der Prozess der Wirkungsanalyse – oder der Weg von theoretischem und implizitem Wissen zu explizitem Wissen und praktischem Können.....	39

6.3 Erkenntnisgewinn durch Wirkungsanalyse auf Weiserflächen.....	44
6.3.1 Grundlagen und Hinweise zum «Erkenntnisgewinn».....	44
6.3.2 Die Wirkungsanalyse als Spirale der Wissensbeschaffung im SECI-Modell.....	50
6.3.3 Leitfragen zur Prüfung der Übertragbarkeit.....	56
6.3.4 Die Wissensspirale antreiben und steuern.....	58
6.4 Wissensverbreitung und das kollektive Gedächtnis	60
7. Synthese – Wirkungsanalyse zur Optimierung der Wirksamkeit der Schutzwaldpflege	63
8. Literatur.....	64
9. Anhang	66
Anhang 1: Claudia Vollenweider, Ueli Schmid & Harald Bugmann ETH Zürich, Oktober 2017:	66
Anhang 2: Ueli Schmid & Harald Bugmann Professur Waldökologie ETH Zürich, 2017:	66
Anhang 3: Kühne K.; Thormann, J-J., 2017	66
Anhang 4: Wasser B., 2017:.....	66
Anhang 5: Wasser B., 2017:.....	66
Anhang 6: Schwitter, R., 2017	66

1. Zusammenfassung

Die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen ist Bestandteil der Erfolgskontrolle bei der Schutzwaldpflege. Der angestrebte Zustand für den Schutzwald wird durch waldbauliche Anforderungsprofile umschrieben. Die notwendigen waldbaulichen Massnahmen werden durch die Bewirtschafter auf Grund der lokalen Verhältnisse festgelegt. Mit der Wirkungsanalyse soll geprüft werden, ob die ausgeführten Massnahmen oder gezielten Unterlassungen die erwartete Wirkung auf den Waldzustand haben. Im Rahmen dieses Projektes konnte gezeigt werden, dass die Wirkungsanalyse einen wesentlichen Beitrag zur waldbaulichen Qualitätssicherung im Schutzwald leisten kann, das heisst:

- Die Wirksamkeit von Massnahmen oder Unterlassungen kann beurteilt werden, und aus der Wirkungsanalyse können auch neue Erkenntnisse gewonnen werden, welche Adaptation ermöglichen und neue Handlungsoptionen eröffnen,
- Schwächen und Lücken bei den Anforderungsprofilen werden erkannt und entsprechende Informationen gelangen an die verantwortlichen Akteure,
- Durch die Vernetzung der Akteure fliesst auch «Wissen» aus anderen Quellen (z.B. Klimaforschung) in die Praxis und führt zu einem wirklichen adaptiven Management.
- Durch den Prozess der Wirkungsanalyse wird die individuelle Fachkompetenz der Beteiligten verbessert. Die engere Verbindung von Praxis und Wissenschaft im Rahmen von Communities of Practice ist ein wichtiges Element des kollektiven Gedächtnisses.

Weiserflächen sind vorab auf die Bedürfnisse der Praktiker ausgerichtet und entsprechen nur teilweise wissenschaftlichen Anforderungen. Dennoch kann, gestützt auf die Arbeiten von Neuweg (2004 und 2005) und das SECI-Modell der japanischen Wissenschaftler Nonaka / Takeuchi (1997), ein Weg aufgezeigt werden, wie aus den Beobachtungen und Erfahrungen der Praktiker neue Erkenntnisse gewonnen werden können.

Dabei wird deutlich, dass die Wirkungsanalyse als ein dynamischer Prozess unter Fachleuten zu verstehen ist, die auf dokumentierten Weiserflächen Ihre Erfahrungen austauschen und kritisch hinterfragen und die Ergebnisse mit vorhandenem Wissen verknüpfen, bevor die neuen Erkenntnisse in der Praxis umgesetzt werden und wieder zu neuen Erfahrungen führen (Spirale des Wissens). Damit dieser Austausch möglich ist, braucht es eine zentrale Weiserflächenplattform.

Besonders kritisch ist die Frage, inwieweit Ergebnisse von der Einzelfläche auf andere Situationen übertragbar sind, bzw. inwieweit Verallgemeinerungen zulässig sind. Um dabei mehr Gewissheit zu erlangen, werden «Leitfragen» zur Strukturierung der Diskussion in den Prozess eingebaut.

Entscheidend für den Erfolg ist die Motivation aller Akteure, insbesondere der lokalen Bewirtschafter. Der kontinuierliche Erfahrungsaustausch dient dem kollektiven Gedächtnis und muss gefördert werden.

Die Synthese zu den hier vorliegenden Grundlagen und die Empfehlungen für die Praxis werden in einem separaten 2. Teil des Schlussberichtes dargestellt.

2. Projektziele, geplante Bearbeitungsschritte und Projektablauf

2.1 Projektziele und geplante Bearbeitungsschritte

Im Beitragsgesuch für das Forschungsprojekt an den Fonds zur Förderung der Wald und Holzforschung vom 23. März 2016 und im Nachtrag vom 17. August wurden die Projektziele und die geplanten Bearbeitungsschritte wie folgt beschrieben:

1) Überblick über den gegenwärtige Stand der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen. Qualitative Aussagen zu den Erfolgsfaktoren, Hindernissen und Mängeln. Verbesserungsvorschläge.

Als zentrales Element für diese Analyse wurde die Überprüfung der Qualität der Datenbank www.SuisseNais.ch in Aussicht gestellt (Erarbeiten Analysedesigns, Durchführung und Auswertung der Analyse).

2) Können mit Hilfe der Wirkungsanalyse tatsächlich waldbauliche relevante Ergebnisse erarbeitet und örtlich angepasste Entscheide gefällt werden, die auch neuen Anforderungen auf Grund des Klimawandels gerecht werden?

Zur Beantwortung dieser Frage wurde die Untersuchung von Fallbeispielen, d.h. real existierender Weiserflächen geplant (acht bis zehn Weiserflächen). Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen aufgearbeitet und dargestellt werden (Anforderungsprofil für die Auswahl, erarbeiten eines einheitlichen Rasters, Wirkungsanalysen, Auswertung und Darstellung).

3 Welche Erkenntnisse können aus der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen gewonnen werden? (Erkenntnis-theoretischer Teil)

Dass auf Weiserflächen tatsächlich wichtige Erfahrungen gemacht und daraus neues Wissen generiert werden kann, galt beim Projektstart als Hypothese. Ob tatsächlich „neues Wissen“ bei den Wirkungsanalysen entsteht, wie gross dessen Bedeutung ist und wie es um die Übertragbarkeit auf andere Situationen steht war offen. Es galt diesen Erkenntnisweg (qualitative Forschung) anhand der Wissenstheorie zu prüfen, auszugestalten und im konstruktiven Dialog mit Partnern aus der Wissenschaft zu diskutieren. Es soll aufgezeigt werden, ob und wie weit Erkenntnisgewinn auf Weiserflächen möglich ist, und wie weit sie sich grundsätzlich für ein adaptives Management eignen. Zusätzlich soll das Potential qualitativer Forschung auf Weiserflächen bewertet werden.

4) Wie kann für die Schutzwaldflege ein Weg von theoretischem und implizitem Wissen zu explizitem Wissen und praktischem Können entwickelt werden? (Lerntheoretischer Teil).

Ziel ist die Erhöhung der Wirksamkeit bei der Schutzwaldflege. Es galt aufzuzeigen, welche Bedingungen aufgrund der Lerntheorie für den Kompetenzgewinn massgebend sind, und wie diese Bedingungen bei der Arbeit auf Weiserflächen umgesetzt werden können. Ausserdem soll aufgezeigt werden, wie das Erfahrungswissen der Praxis über die Zeit gesichert werden kann. (Aufarbeiten lerntheoretischer Grundlagen, zusammenstellen und vertiefen der zentralen Fragen mit Studenten und Dozenten. Bedingungen für den Erwerb von „Könnerschaft bei der Schutzwaldflege“ benennen und Vorschläge für die Realisierung erarbeiten).

5) An den Fallbeispielen aus Punkt 2 zu überprüfen: Inwieweit können Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen (Fazit aus Punkt 3 und 4) auf andere Flächen übertragen werden?

Da sich oft erst am realen Beispiel die Relevanz und die Umsetzbarkeit theoretischer Grundlagen zeigt, galt es, insbesondere die Fallbeispiele (Ziel 2) entsprechend zu nutzen (Beurteilung der Ergebnisse aus den Fallbeispielen, Geltungsbereiche überprüfen, Diskussion im Beirat, Anleitung für die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen).

6) Wie kann die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen als Bestanteil eines in der Praxis realisierbaren adaptiven Schutzwaldmanagements langfristig gesichert werden?

Die Wirkungsanalysen auf Weiserflächen wurden seit der Einführung von NaiS als rückgekoppelter Lernprozess verstanden und damit auch als das zentrale Element für ein adaptives Management im Schutzwald. Diese Annahme galt es anhand existierender Modelle zu prüfen (erkenntnistheoretischer Teil) und die Prinzipien für die optimale Ausgestaltung und die langfristige Sicherung zu benennen (Anforderungen an die Weiserflächen, Vorgaben an Dokumentation (inkl. SuisseNaiS), benennen der notwendigen Schritte von der lokalen Erfahrung bis zur publizierten Empfehlung, aufzeigen wie adaptives Management ins Schutzwaldmanagement implementiert werden kann). Integration der gefundenen Prinzipien des adaptiven Managements in die waldbauliche Entscheidfindung im Zeichen des Klimawandels.

An der ersten Sitzung des Beirates vom 17. Nov. 2016 wurden sowohl die Projektziele als auch die vorgesehnen Bearbeitungsschritte diskutiert und grundsätzlich gutgeheissen, in den folgenden Punkten jedoch auch ergänzt:

Zusatz Ziel 1) Die qualitative Auswertung von SuisseNaiS sollte mit Interviews bei einer Auswahl direkt betroffener Förster und bei allen kantonalen Schutzwaldverantwortlichen ergänzt werden.

Zusatz Ziel 6) Der Bedarf der Wirkungsanalysen sollte besser begründet werden. Insbesondere sollte auch ihre mögliche Bedeutung im Rahmen der waldbaulichen Planung aufgezeigt werden. Die Integration der Wirkungsanalysen in die forstliche Planung wäre ein wesentlicher Schritt zur langfristigen Sicherung des adaptiven Schutzwaldmanagements (Ziel Nr. 6)

7 (neu) Die Bedeutung und die Förderung des „kollektiven Gedächtnisses“ im Rahmen der Wirkungsanalysen sollte explizit diskutiert werden. Es soll insbesondere aufgezeigt werden, wie das implizite Wissen der Förster an die Nachfolger weiter gegeben werden kann und wie das implizite und explizite Wissen aller Ebenen (lokal, regional, kantonal und schweizweit) erhalten und verknüpft werden kann.

2.2 Projektablauf

Fünf Rahmenbedingungen waren für die Bearbeitung des Projektes richtungsweisend:

- Zu Beginn des Projektes wurde mit dem Beirat intensiv die grundsätzliche Frage diskutiert «Wozu brauchen wir eine Wirkungsanalyse?» als Ergebnis dieser Diskussionen entstand das Kapitel 3, das den Projektablauf wesentlich beeinflusst hat.
- Die grosse Bandbreite der zu behandelnden Themen (Stand der Wirkungsanalysen (einzelner Förster bis gesamte CH), Lerntheorie, Erkenntnistheorie, kollektives Gedächtnis, adaptives Management, Planung, Integration und Kombination des Wissens auf allen Handlungsebenen). Diese Komplexität liess sich nur durch den aktiven Einbezug von Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen und Aufgabenbereiche bewältigen. Dieser Anforderung wurde insbesondere durch die Zusammensetzung des Beirates und durch den Einbezug der Schweizerischen Gebirgswaldflegegruppe GWG anlässlich der Sommertagung 2017 entsprochen.

- Der innovative und evolutive Charakter des Forschungsprojektes. Zwar wurde bei der Projektentwicklung versucht, alle verfügbaren Grundlagen zu sichten, die bedeutenden Fragen zu klären und das Projekt dementsprechend zu konzipieren. Dennoch zeigten sich bei der Projektbearbeitung immer wieder neue Fragen (Beispiel: siehe Ergebnisse aus erster Beiratssitzung, oben) aber auch bisher nicht bekannte Lösungsansätze (Beispiel: SECI-Modell). Da diese neuen Aspekte für den Projekterfolg zwingend waren, mussten einige, allerdings wenige, der geplanten Massnahmen redimensioniert werden (insbesondere die Anzahl „Musterobjekte“).
- Die kurze Laufzeit des Projektes und die knappen finanziellen Ressourcen. Wie oben dargelegt, war das Projekt sehr interdisziplinär und komplex. So galt es zum Beispiel geistes- und naturwissenschaftliche Ansätze zu verknüpfen und diese auf die forstliche Praxis anzuwenden. Die Bewältigung dieser Aufgabe hätte im Grunde nicht ein Projekt sondern ein Programm mit mehrjähriger Laufzeit bedingt. Um dennoch zu aussagekräftigen Ergebnissen zu kommen, wurden alle verfügbaren Möglichkeiten, insbesondere auch laufende Veranstaltungen und Projekte für die Erhebungen, die Test's, die Diskussion und die Auswertung genutzt (Beispiele: Studentenübungen der HAFL, laufende Wirkungsanalysen im Kt. OW, Tagung der GWG).
- Das wegweisende NaiS-Konzept zur Erfolgskontrolle und insbesondere zur Wirkungsanalyse. Wie sich bei der Projektbearbeitung zunehmend deutlicher abzeichnete, ist das Konzept zur Erfolgskontrolle gemäss NaiS und dort insbesondere auch die Wirkungsanalyse, sowohl in seiner Grundstruktur als auch bereits in wesentlichen Details (Beispiel: Formulare 1, 2 und 5) sowohl für die Steigerung der Könnerschaft, für die Mehrung des kollektiven Gedächtnisses und die Entstehung von „neuem Wissen“ gut geeignet. Deshalb konnte man sich bei der Projektbearbeitung auf die Analyse der Schwachstellen, die Abstützung auf Modelle der Lern- und Wissenstheorie und auf die Ausgestaltung der Prozesse konzentrieren.

Bearbeitungsschritte: Zwecks Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit der durchgeführten Bearbeitungsschritte werden diese nachfolgend entsprechend den oben vorgestellten Projektzielen Nr. 1 bis Nr. 7 strukturiert. Im Verlaufe der Projektbearbeitung wurde diese Struktur (Ziele 1 bis 7) jedoch verlassen, denn die engen Verknüpfungen zwischen den einzelnen Themen, insbesondere zwischen den lern- und erkenntnistheoretischen Aspekten wurden offensichtlich. Es erwies sich als zweckmäßig im Bericht, den integrativen Prozesscharakter der Wirkungsanalyse in den Vordergrund zu stellen. Das betrifft vor allem das Kapitel 6.

Da der vorliegende Bericht umfangreich und komplex geworden ist, wurde beschlossen, für die Praxis eine von diesem Bericht losgelöste Synthese zu erarbeiten. Diese soll alle Elemente in einer für den Anwender verständlichen Form enthalten.

1) Gegenwärtiger Stand der Wirkungsanalysen

- Analyse von SuisseNaiS, Ausführung: Leitung, Prof. Dr. H. Bugmann, Institut of terrestrial Ecosystems (ETH-Zürich). Bearbeitung C. Vollenweider und U. Schmid.
 - ➔ Standardisierte Analyse aller Weiserflächen auf SuisseNaiS (518, Stand Okt. 2016)
 - ➔ Vertiefte Untersuchungen von 175 WF (auch hinterlegte Dokumente) und von 57 WF mit bereits ausgeführten Wirkungsanalysen.
- Analyse der Weiserflächenkonzepte der Kantone, Ausführung: Leitung, Prof. Dr. H. Bugmann, Institut of terrestrial Ecosystems (ETH-Zürich). Bearbeitung U. Schmid.
 - ➔ Analyse aller verfügbaren Weiserflächenkonzepte der Kantone.
 - ➔ Telefonische Interviews mit Schutzwaldverantwortlichen aus 10 Kantonen.

- Umsetzung und Akzeptanz der Wirkungsanalysen bei Kreis- und Revierförstern: Bachelorarbeit von Th. Hediger an der Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst und Lebensmittelwissenschaften
 - ➔ Befragung (Interviews in direktem Kontakt) von 11 Revierförstern/Betriebsleitern und von 5 Kreisforstingenieuren (Schutzwaldverantwortliche der Kantone) aus fünf Kantonen.
- 2) Können mit Hilfe der Wirkungsanalyse tatsächlich waldbauliche relevante Ergebnisse erarbeitet werden?**
- Wirkungsanalysen auf vier Weiserflächen mit den örtlich verantwortlichen Kreis- und Revierförstern und im Beisein der Projektbearbeiter.
 - ➔ Spladas, Gde. Susch (GR)
 - ➔ Bläserberg, Gde. Pfäfers (SG)
 - ➔ Obseewald, Gde. Alpnach (OW)
 - ➔ Bawald, Gde. Ritzingen (VS)
- 3) Welche Erkenntnisse können aus der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen gewonnen werden? (Erkenntnistheoretischer Teil)**
- Literaturrecherche (Internet) zur Wissenstheorie; Durchführung: R. Schwitter
 - Vertiefte Analyse des SECI-Modells, prüfen der Validität für den Erkenntnisgewinn auf Weiserflächen, Vorschläge zur Übertragung auf den Gesamtprozess der Erfolgskontrolle im Schutzwald; Durchführung: R. Schwitter
 - Diskussion der Validität des Modells und der Vorschläge zur Übertragung im Projektteam und im Beirat
 - GWG-Sommertagung (Ritzingen, 2017); Gruppenarbeiten im Gelände und World-Café jeweils mit gezielten Fragen zur Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse
- 4) Wie kann für die Schutzwaldpflege ein Weg von theoretischem und implizitem Wissen zu explizitem Wissen und praktischem Können entwickelt werden? (Lerntheoretischer Teil).**
- Literaturrecherche (Internet) zur Lerntheorie; Durchführung: B. Wasser
 - Vertiefte Analyse der „Emergenzbedingungen zur Könnerschaft“ (G. Neuweg); Vorschläge zur Übertragung auf den Prozess der Wirkungsanalyse: Durchführung B. Wasser
 - Diskussion im Beirat und im Anschluss mit Dr. Ch. Pohl (Dozent für transdisziplinäre Forschung, ETH-Zürich) und Dr. F. Keller (Dozent für Umweltdidaktik, ETH-Zürich)
 - Experimente und Erfahrungen zur Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit von Wirkungsanalysen durch die Fachhochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) der Berner Fachhochschule
 - ➔ Experiment mit StudentInnen des 4. Semesters auf der Fläche Cholgraben (Schüpfheim LU)
 - ➔ Vergleich von Wirkungsanalysen mittels vier Feldaufnahmen in den Kt. OW, UR, SZ und ZG durch zwei StudentInnen im Rahmen des Synthesemoduls und von zwei Feldaufnahmen in den Kt. BE und VD durch Prof. J.J. Thormann und K. Kühne
 - Erfolgsfaktoren für die Wirkungsanalyse; Begleitung von drei realen Wirkungsanalysen im Kt. OW im Sommer 2017 mit kritischer Analyse durch einen externen Beobachter während der Wirkungsanalyse und anschliessenden Interviews mit den betroffenen Kreis- und Revierförstern: Durchführung: B. Wasser und L. Glanzmann (Fachstelle Gebirgswaldpflege, Maienfeld)

5) An den Fallbeispielen aus Punkt 2 zu überprüfen: Inwieweit können Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen (Fazit aus Punkt 3 und 4) auf andere Flächen übertragen werden?

Für diesen Syntheseschritt wurden neben den Musterbeispielen (Kapitel 5) die Synthese aus den Experimenten und die Erfahrungen der HAFL miteinbezogen.

- GWG-Sommertagung (Ritzingen, 2017); Gruppenarbeiten im Gelände und World-Café jeweils mit gezielten Fragen zur Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse.
- Synthesebericht K. Kühne, J.J. Thormann Hochschule für Agrar- Forst und Lebensmittelwissenschaften (Berner Fachhochschule)
- Diskussion der Synthese im Beirat (Sitzung vom 21.03.2018)

6) Wie kann die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen als Bestanteil eines in der Praxis realisierbaren adaptiven Schutzwaldmanagements langfristig gesichert werden?

- Diskussion an der ersten Sitzung des Beirates (17.11.2016). Empfehlung des Beirates den Bedarf der Wirkungsanalysen besser zu begründen und dabei insbesondere die Bedeutung der Wirkungsanalysen im Rahmen der Erfolgskontrolle aufzuzeigen. Daraus ist das Kapitel 3 entstanden.
- GWG-Sommertagung (Ritzingen, 2017); Gruppenarbeiten im Gelände und World-Café jeweils mit gezielten Fragen zur Bedeutung der Wirkungsanalysen für das adaptive Management.
- Die in NaIS angedachten Schritte zum adaptiven Management bei der Schutzwaldpflege anhand des SECI-Modells überprüfen, Schwachstellen aufzeigen und Konsequenzen für den gesamten Prozess der NaIS-Erfolgskontrolle aufzeigen. Durchführung: R. Schwitter
- Diskussion „adaptives Management“ bei der Schutzwaldpflege im Projektteam und an den Beiratssitzungen vom 11.01. und 21.03.2018
- Diskussion der Bedeutung der Wirkungsanalysen für die forstliche Planung im Rahmen der Jahrestagung 2017 der Arbeitsgruppe Waldplanung und –management (WaPlaMa). Vertiefte Diskussion der dort erarbeiteten Ergebnisse und der aufgeworfenen Fragen an der Projektteamsitzung vom 12.01.2018.

7) Die Bedeutung und die Förderung des „kollektiven Gedächtnisses“ im Rahmen der Wirkungsanalysen sollte diskutiert werden.

- Diskussion an der ersten Beiratssitzung vom 17.11.2016 und im Anschluss mit Dr. Ch. Pohl (Dozent für transdisziplinäre Forschung, ETH-Zürich) und Dr. F. Keller (Dozent für Umweltdidaktik, ETH-Zürich)
- Gezielte Literaturstudien zur Thematik „Communities of Practice“ / «transaktives Gedächtnis»
- GWG-Sommertagung (Ritzingen, 2017); Diskussion gezielter Fragen zum kollektiven Gedächtnis im Rahmen des World-Cafés.
- Erkenntnisse aus dem SECI-modell und aus der Literatur zu den „Communities of Practice“ hinsichtlich „Förderung kollektives Gedächtnis bei der Schutzwaldpflege“ im Entwurf des Schlussberichtes (Syntheseteil) darstellen.
- Diskussion an der Beiratssitzung vom 21.03.2018

3. Wozu brauchen wir eine Wirkungsanalyse

3.1 Das Konzept NaiS

Der Schutzwald dient der breiten Öffentlichkeit. Die Schutzwaldpflege ist im Eidg. Waldgesetz verankert und wird mit öffentlichen Geldern unterstützt. Daraus ergibt sich für die Waldbewirtschafter die Verpflichtung, die Pflege der Schutzwälder möglichst effektiv und effizient umzusetzen. Die Schutzwaldpflege muss folgenden 7 Grundsätzen (Tab.31) genügen (Frehner, M.; Wasser, B; Schwitter, R., 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald.):

1. Auf das Schutzziel ausgerichtet	Pflegemassnahmen in Schutzwäldern dienen vorrangig der Verminderung von Naturgefahren.
2. Am richtigen Ort	Pflegemassnahmen werden dort ausgeführt, wo der Wald die Wirkung von Naturgefahren auf Menschen oder Sachwerte verhindern oder verringern kann.
3. Zur richtigen Zeit	Pflegemassnahmen sind dann auszuführen, wenn eine optimale Wirkung mit minimalem Aufwand erzielt werden kann.
4. Im Einklang mit den natürlichen Lebensabläufen	Pflegemassnahmen sind auf die Standortverhältnisse abzustimmen. So lassen sich die Kräfte der natürlichen Waldentwicklung nutzen.
5. Objektbezogen, transparent, nachvollziehbar und kontrollierbar	Pflegemassnahmen werden durch Fachleute an Ort und Stelle festgelegt. Damit wird man den kleinräumig wechselnden Verhältnissen gerecht. Der Entscheidungsprozess verläuft immer gleich. Er wird dokumentiert und damit transparent, nachvollziehbar und kontrollierbar gemacht.
6. Wirksam	Pflegemassnahmen führen mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Ziel.
7. Ziel mit verhältnismässigem Aufwand erreichbar	Pflegemassnahmen stehen in einem angemessenen Aufwand-Nutzen-Verhältnis.

Tab.31: Die 7 Grundsätze der Schutzwaldpflege

In der Wegleitung NaiS werden für die Vielfalt an Zieltypen (zusammengesetzt aus Gefahrenprozess und Waldstandortstyp) Anforderungsprofile (Sollzustände) beschrieben, die eine möglichst hohe Schutzwirkung erwarten lassen. Die Anforderungsprofile sind für die Schutzwaldbehandlung verbindlich, damit schweizweit eine vergleichbare Qualität der Schutzwaldpflege gesichert werden kann. Hingegen verzichtet NaiS auf Vorgaben zu den Massnahmen in der Überzeugung, dass diese durch die Bewirtschafter vor Ort, ausgerichtet auf die lokalen Verhältnisse, festgelegt werden müssen. Die Schutzwaldbehandlung ist ein sehr komplexer Prozess bei dem sich folgende Fragen und Probleme stellen:

- Woher wissen wir, welches die lokal wirksamen Massnahmen sind? Die Forschung liefert Wissen, das zwar allgemeingültig aber im konkreten Einzelfall oft nicht hinreichend ist, um einen Massnahmenentscheid zu fällen. Lehrbuchwissen alleine genügt daher nicht, es braucht die lokale Erfahrung.
- Wie können wir Erfahrungen sammeln, und wie können wir erworbene Erkenntnisse weiter geben?
- Wie können „Aufwand“ und „Nutzen“ unter veränderlichen Rahmenbedingungen (Erntetechnik, Holzmarkt) gegeneinander abgewogen werden?
- Der Klimawandel beeinflusst die Standortsverhältnisse und die natürlichen Lebensabläufe. Wie können wir diese langfristigen Prozesse in unsere Massnahmen einfließen lassen?
- Inwieweit erbringt der angestrebte Waldzustand (Anforderungsprofile) die erwartete Schutzwirkung, und sind die Anforderungsprofile „richtig“?

Um Antworten auf diese Fragen zu finden, wurde mit der Wirkungsanalyse ein Instrument entwickelt, das den langfristigen Prozessen der Waldentwicklung Rechnung trägt und der Praxis helfen soll, die Entscheidungsgrundlagen laufend zu verbessern. Im Rahmen der Programmvereinbarungen mit den Kantonen verlangt der Bund, dass die Kantone die Voraussetzungen schaffen, damit eine Wirkungsanalyse möglich wird (Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2015). Mit der Wirkungsanalyse soll geprüft werden, ob die ausgeführten Massnahmen oder gezielten Unterlassungen die erwartete Wirkung auf den Waldzustand haben. Im Rahmen der Erfolgskontrolle im Schutzwald soll die Wirkungsanalyse damit zum zentralen Instrument für die waldbauliche Qualitätssicherung werden (Abb.31). Mit www.SuisseNaiS.ch wurde den Kantonen eine Datenbank zur Verfügung gestellt, welche den Informations- und Erfahrungsaustausch für die Praktiker erleichtern soll.



Abb. 31: das Konzept NaiS

Die Wirkungsanalyse ist also Teil der Erfolgskontrolle, aber die Wirkungsanalyse ist kein Kontrollinstrument. Mit dem Verzicht auf Vorgaben zu den waldbaulichen Massnahmen stützt sich die Umsetzung von NaiS auf die Fachkompetenz der Bewirtschafter. Vertrauen in die Professionalität der Bewirtschafter hat damit Priorität vor der Kontrolle. Das Instrument der Wirkungsanalyse soll helfen, dieses Vertrauen zu rechtfertigen.

Dieses Konzept ist wohl einmalig für den Vollzug von gesetzlichen Vorgaben von Bundesebene bis auf Eigentümerebene. Es wurde bereits 1996 unter dem Titel "Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion" in der Praxis eingeführt.

3.2 Erfahrungen und Schwierigkeiten bei der Umsetzung

Bisherige Erfahrungen auf ausgewählten Flächen deuten darauf hin, dass die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen tatsächlich helfen kann, Antworten auf die oben formulierten Fragestellungen zu finden. Einige dieser Beispiele werden im Kapitel 5.3 dargestellt. Anlässlich von Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen findet die Idee Wirkungsanalyse denn auch eine breite grundsätzliche Zustimmung.

Andererseits muss heute gestützt auf Beobachtungen in den Kantonen und die Überprüfung der Datenqualität in www.SuisseNaiS.ch eine Diskrepanz zwischen dieser grundsätzlichen Zustimmung und der Qualität der praktischen Umsetzung festgestellt werden. Der Stand der Realisierung der Weiserflächenkonzepte und deren Dokumentation sind in den Kantonen sehr unterschiedlich (BAFU 2015: Schlussbilanz 2. Periode Programmvereinbarungen 2012 – 2015, unveröffentlicht). In Kapitel 4 wird der gegenwärtige Stand der Wirkungsanalyse untersucht.

Obwohl die Qualität der Schutzwaldpflege in der Schweiz im allgemeinen einen hohen Stand aufweist, kommt es in der Praxis angesichts der zahlreichen Unsicherheiten bei der Umsetzung waldbaulicher Massnahmen auch zu Fehlleistungen (Ungenügende Berücksichtigung der Anforderungsprofile - zu grosse Lücken, nicht genügend liegendes Holz und/oder fehlende hohe Stöcke im Steinschlagschutzwald usw.). Dazu ergeben sich aus dem Klimawandel neue waldbauliche Anforderungen, für die noch keine «bewährten» Massnahmen zur Verfügung stehen.

Es ist davon auszugehen, dass es bei der Schutzwaldpflege insgesamt ein erhebliches Potenzial zur Optimierung der Wirkung und der Effizienz gibt (Das Richtige richtig tun). In der waldbaulichen Praxis besteht aber auch ein grosses „verstecktes“ Erfahrungswissen, das bisher kaum genutzt wird und bei personellen Veränderungen wieder verloren geht.

Ohne geeignetes Instrumentarium werden solche „Optimierungsmöglichkeiten“ oder „Fehler“ unter Umständen gar nicht als solche erkannt. Man kann nun auch folgern, dass es für die Behandlung der Schutzwälder eine waldbauliche Qualitätssicherung braucht und dass mit der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen ein dafür grundsätzlich geeignetes Instrument zur Verfügung steht.

3.3 Wirkungsanalyse zur waldbaulichen Qualitätssicherung im Schutzwald

Bei der Umschreibung der waldbaulichen Qualität für die Schutzwaldpflege geht es vorrangig um den (langfristigen) Prozess. Der angestrebte Zustand ist in den Anforderungsprofilen enthalten, welche die Leitplanken für den Prozess bilden. Mit anderen Worten: **Der Produktionsprozess „Schutzwaldpflege“ soll langfristig zum Produkt „wirksamer Wald gegen Naturgefahren“ führen.**

Die Definition der waldbaulichen Qualität im Schutzwald muss deshalb auf den Prozess ausgerichtet werden:

- Die Anforderungsprofile sind „richtig“, bzw. sie entsprechen dem aktuellen Stand des Wissens.
- Die ausgeführten Massnahmen (oder Unterlassungen) sind zielführend, effizient und wirksam.

- Die Behandlung wird an sich verändernde Rahmenbedingungen (Klimawandel, Ökonomie/Technik) angepasst – Adaptives Management.

- Die Förderung und die Kontinuität der Fachkompetenz sind gewährleistet - kollektives Gedächtnis

Damit dies gelingt, brauchen die Bewirtschafter eine ausgesprochen hohe Fachkompetenz. Sie müssen vom blosen Routine-Handeln zur „Könnerschaft“ gelangen, und die Wissenschaft muss dazu beitragen, die wissenschaftlichen Grundlagen zu verbessern. Der Prozess der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen kann helfen, diese Könnerschaft zu entwickeln und durch den Austausch mit der Wissenschaft den Erkenntnisgewinn zu vergrößern (Abb. 33). Damit wird die Wirkungsanalyse zu einem „Scharnier“ zwischen Forschung, Lehre und Praxis.



Abb. 33: Wirkungsanalyse auf Weiserflächen zur Förderung von Fachkompetenz und Erkenntnisgewinn

Die Frage, was die Wirkungsanalyse zur waldbaulichen Qualitätssicherung beitragen kann, wird somit zum zentralen Gegenstand dieses Projektes. Diese integrale Betrachtung hat denn auch dazu geführt, dass bei der weiteren Projektbearbeitung der Fokus verstärkt auf den Prozess der Wirkungsanalyse gerichtet wird und dass auch die Präsentation der Ergebnisse in diesem Bericht dieser Ausrichtung folgt (vergl. Hinweis im Kapitel 2.2 Bearbeitungsschritte).

4. Zum Stand der Wirkungsanalyse in der Schweiz

4.1 Analyse SuisseNaiS

2010 wurde im Auftrag des BAFU und unter Leitung der Fachstelle GWP die Weiserflächenplattform SuisseNaiS (www.SuisseNaiS.ch) geschaffen. Ziel dieser Plattform ist es, die Informationen zu den einzelnen Weiserflächen einem breiteren Fachpublikum zugänglich zu machen und damit die Grundlagen zu schaffen, damit die Beobachtungen und Erfahrungen aus den einzelnen Weiserflächen besser genutzt werden können. Um dabei den sehr unterschiedlichen Dokumentationsformen in den einzelnen Kantonen Rechnung zu tragen und den Aufwand für die Einspeisung auf SuisseNaiS möglichst tief zu halten, wurde bewusst eine Lösung gewählt, welche nur minimal standardisiert ist und es stattdessen den Kantonen erlaubt, im Wesentlichen ihre vorhandenen Dokumente ohne weitere Bearbeitung auf der Plattform abzulegen.

Im Rahmen dieses Projektes hat die ETH (Professur Waldökologie, Claudia Vollenweider, Ueli Schmid, Harald Bugmann) den aktuellen Stand von SuisseNaiS detailliert analysiert mit dem Ziel, mehr über Quantität und Qualität der Daten zu erfahren. Diese Analyse erfolgte ausschliesslich anhand der auf SuisseNaiS enthaltenen Unterlagen, es wurden keinerlei Überprüfungen vor Ort durchgeführt. Ebenso erfolgten in diesem Projektteil keine Befragungen o.ä. bei den lokalen Zuständigen. Methode und Ergebnisse sind in einem ausführlichen Bericht erläutert, welcher im Anhang beiliegt (Anhang 1). Nachfolgend werden die wichtigsten Resultate in knapper Form zusammengefasst und interpretiert, Details sind dem Anhang 1 zu entnehmen.

Insgesamt sind 518 Weiserflächen (WF) auf SuisseNaiS enthalten (Stand Okt. 2016). Genauer untersucht wurden:

- a) die in der Datenbank direkt erfassten Daten für alle Weiserflächen.
- b) sämtliche hinterlegten Dokumente (Formulare, Berichte, Fotos etc.) von 175 Weiserflächen: Alle 75 Weiserflächen, auf welchen laut Datenbank bereits eine Wirkungsanalyse (WA) ausgeführt wurde und eine zufällige Auswahl von 100 Weiserflächen aus jenen Weiserflächen, auf welchen bisher keine Wirkungsanalyse durchgeführt wurde.

Hauptergebnisse aus dem standardisierten Teil der Datenbank (alle WF)

- Insgesamt sind 518 Weiserflächen erfasst, durchschnittlich 0.9 WF/1000 ha Schutzwaldfläche.
- Aus 18 Kantonen sind WF enthalten. Pro Kanton variiert die Anzahl WF zwischen 1 und 130 WF stark, ebenso die Anzahl WF pro 1000 ha Schutzwaldfläche.
- Im Mittel haben die WF ein Alter von knapp 10 Jahren (9.9 J).
- Die relevanten *Naturgefahrenprozesse* sind recht gleichmässig vertreten (Steinschlag 35%, Lawine 28%, Rutschung/Erosion/Murgang 24%, Wildbach, Hochwasser, Gerinne 13%).
- Die *Standortstypen* sind insgesamt ebenfalls gleichmässig abgedeckt.
- Die standardisierten *Schlagworte* sind oft nicht zugewiesen (Behandlungstyp ist für 37% der WF festgelegt, Schlagwort Holzernte 24%, Schlagwort Waldbau 20%).

Hauptergebnisse zu sämtlichen detailliert analysierten Weiserflächen (175 WF)

Für die detaillierte Analyse wurden sämtliche Informationen gesichtet und zu 17 Kriterien Bewertungen abgegeben (Ja/Nein oder Schulnoten von 1/schlecht bis 6/sehr gut)

- 75% der WF haben eine Flächengröße von ≤ 1 ha, Mittelwert 0.9 ha. Die Streuung reicht von 0.15 ha bis 5 ha.
- 96% der WF haben Dokumente hinterlegt (PDF, Word, Excel etc.).
- 93% haben in irgendeiner Weise Fotos hinterlegt. Die Qualität der Fotos wird allgemein als gut beurteilt, die eindeutige räumliche Zuordnung ist jedoch aufgrund der Dokumente oft schwierig.
- Die Wiederauffindbarkeit der Flächen im Gelände anhand er abgelegten Informationen wird für die Hälfte der WF als ungenügend beurteilt (z.B. nur grobe Koordinatenangaben) (Notenschnitt 3.8)
- Für die Mehrheit der WF sind keine guten und klar formulierten Fragestellungen/Gründe für die Weiserflächen-Einrichtung vorhanden (Notenschnitt 3.4).
- Der Ausgangszustand ist grossmehrheitlich gut dokumentiert (Notenschnitt 5.1), nur 25% der WF werden mit einer Note unter 5 bewertet. Für eine gute Bewertung war eine aussagekräftige Skizze, Fotos und ein umfassend ausgefülltes Formular 2 notwendig.
- Die Plausibilität der Zustandsentwicklung und der wirksamen Massnahmen wird als insgesamt sehr gut beurteilt (Notenschnitt 5.6).
- Die Etappenziele sind mehrheitlich klar und präzis formuliert (Notenschnitt 4.5), die Hälfte der WF erhalten eine Note ≥ 5 .
- Bei lediglich 35% der analysierten WF ist ein Eingriff dokumentiert. 75% dieser Eingriffe werden als ungenügend dokumentiert beurteilt (Notenschnitt 3.3). Es wird vermutet, dass der Anteil WF mit Eingriff tatsächlich deutlich höher liegt, diese Eingriffe aber bisher nicht auf SuisseNaiS dokumentiert sind.
- Für lediglich 28% der analysierten WF ist eine Chronik in den Unterlagen enthalten, welche die Geschehnisse und Aktivitäten auf der WF abbildet.

Hauptergebnisse zu den Weiserflächen mit vorhandener Wirkungsanalyse (75 resp. 57 WF)

Für 75 WF wird ausgewiesen, dass bereits eine WA erfolgt sei. Dies entspricht 14.5% aller WF. Die detaillierte Analyse ergab dann jedoch, dass dies nur für 57 WF davon tatsächlich zutrifft (11%). Diese 57 WF liegen in den 7 Kantonen VD, OW, SZ, GR, SG, UR, VS.

Für diese 57 WF wurden zusätzlich zu den oben erwähnten Kriterien weitere 4 Kriterien beurteilt.

- Vollständigkeit der Beschreibung der Dynamik: 75% der WF wurden als genügend bis sehr gut beurteilt (Notenschnitt 4.9). Für eine gute Bewertung war die korrekte Übernahme von Zustand 1 und Etappenziele sowie ein vollständig und mit Fotos dokumentierter Zustand 2 im Formular 5 notwendig.
- Hinreichende Dokumentation – Bezug zum Grund der WF: Die Mehrheit der WF wurden als ungenügend beurteilt (Notenschnitt 3.6). Dies jedoch oft aus dem Grund, dass für die WF gar keine klaren Gründe/Fragestellungen definiert sind.
- Folgerungen: Viele Flächen wurden diesbezüglich als gut oder sehr gut bewertet, jedoch wurden auch über 25% der WF als ungenügend beurteilt (Notenschnitt 4.5). Für eine gute Bewertung wurde zusätzlich zum vollständigen Formular 5 Schlussfolgerungen inkl. Reflexion verlangt.

- *Objektivität/Verlässlichkeit der Wirkungsanalyse:* Die Mehrheit der WF wurden ungenügend bewertet (Notenschnitt 3.7). Für eine gute Bewertung notwendig waren a) mehrere beteiligte Personen und b) eine schriftliche festgehaltene kritische Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der Wirkungsanalyse.

4.2 Weiserflächenkonzepte in den Kantonen

In einem zweiten Projektteil der ETH, Professur Waldökologie, wurden von U. Schmid die Weiserflächenkonzepte sämtlicher Kantone (soweit verfügbar) analysiert und die Weiserflächen-Verantwortlichen aus 10 Kantonen telefonisch interviewt. Zudem konnten fünf Interviews mit kantonalen Verantwortlichen aus der Bachelorarbeit von T. Hediger (Kapitel 4.3) verwendet werden. Es wurden keine Vergleiche oder Verifikationen mit der tatsächlichen Situation im Wald oder der Meinungen der Förster und Kreisförster der jeweiligen Kantone angestellt.

Ziel der Arbeiten war es, einen Überblick zu erhalten zum gegenwärtigen Stellenwert der Weiserflächen in den Kantonen sowie bestehende Erfahrungen und Probleme zusammenzutragen.

Die detaillierten Ergebnisse sind in einen Bericht zusammengefasst (Anhang 2). Nachfolgend werden die zentralen Aussagen zusammengefasst.

Insgesamt standen Informationen aus 22 Kantonen zur Verfügung. Drei Kantone (AI, GE, TI) haben nicht auf die Anfragen geantwortet und der Kt. AG hat bisher keinen Schutzwald ausgeschieden und entsprechend auch keine Weiserflächen.

Der Informationsstand in den einzelnen Kantonen ist sehr heterogen. In den meisten Kantonen sind die von Bund verlangten Weiserflächenkonzepte vorhanden und die kantonalen Verantwortlichen kennen den aktuellen Stand der Umsetzung. In wenigen Kantonen fehlen aber entsprechende Dokumente und/oder die Verantwortlichen können keine konkreten Aussagen machen zu grundlegenden Aspekten wie z.B. der Anzahl der im Kanton vorhandenen Weiserflächen oder der Akzeptanz bei den lokalen Verantwortlichen.

Insgesamt fokussieren die Weiserflächenkonzepte stark auf den Aufbau der Weiserflächennetze: Deren Anzahl, Verteilung, Einrichtungsstandards und Zuständigkeiten für Unterhalt und Dokumentation. Wichtiges Thema in vielen Konzepten ist die sinnvolle und repräsentative Verteilung der Flächen nach Zieltypen, waldbaulichen Fragestellungen und Regionen, wobei zumeist bei der konkreten Flächenwahl dann die lokalen Förster stark einbezogen wurden. Die Wirkungsanalyse, Verwendung der Ergebnisse etc. sind grossmehrheitlich nur am Rande oder gar nicht in den Konzepten behandelt. Dies ist insofern nicht erstaunlich, dass diese Themen zum Zeitpunkt der Konzepterstellung zumeist noch in vergleichsweise ferner Zukunft lagen. Inzwischen hat sich dies deutlich geändert und die Wirkungsanalysen stehen in den meisten Kantonen kurz bevor, die Weiserflächenkonzepte sind jedoch bisher mehrheitlich noch nicht aktualisiert. Die kantonalen Verantwortlichen sind sich bewusst, dass sie zeitnah konkrete Vorstellungen zum Umgang mit der eigentlichen Nutzung der Weiserflächen entwickeln müssen.

Die Weiserflächennetze werden allgemein als vollständig beurteilt. Kein Kanton gibt an, in den kommenden Jahren noch systematisch zusätzliche Flächen einrichten zu wollen, viele sind jedoch offen für einzelne neue Flächen, falls dies von der Basis gewünscht wird oder sich neue Fragestellungen ergeben.

Wenige Kantone waren seit der Einrichtung der Weiserflächen kaum mehr aktiv auf den Flächen und verweisen auf die noch nicht anstehende Wirkungsanalyse. In den meisten Kantonen finden jedoch Zwischenbeurteilungen statt, welche sehr unterschiedlich ausgestaltet sind. Immer spielt dabei der zuständige Revierförster eine zentrale Rolle, die Nachführung der Dokumentationen erfolgt indes mehrheitlich durch die involvierten Forstakademiker, entweder des Kantonalen Forstdienstes oder der involvierten Ingenieurbüros.

In den meisten Kantonen sind bisher kaum Wirkungsanalysen ausgeführt worden - abgesehen von speziellen Situationen wie Weiterbildungsanlässen oder GWG-Tagungen (Wirkungsanalysen bisher in 7 Kantonen, auf 11% der Weiserflächen). Dies nicht aus Nachlässigkeit oder fehlendem Interesse, sondern weil die Flächen grösstenteils zwischen 2008 und 2015 eingerichtet wurden und die Wirkungsanalyse zumeist auf 10 Jahre angesetzt ist. Entsprechend sind nur in wenigen Kantonen Erfahrungen mit Wirkungsanalysen vorhanden. Wo solche jedoch vorhanden sind, werden sie von den Interviewten als sehr positiv beschrieben.

Als Erfolgsfaktoren am häufigsten genannt werden die Motivation aller Beteiligten; klare Zuständigkeiten/Abläufe; dass im Kanton «Zugpferde» vorhanden sind, welche die Weiserflächen pushen und auf die Agenda bringen; klare und relevante Fragestellungen sowie mehrfach genannt werden auch das Vorhandensein von quantitativen Aussagen zur Wildbelastung. Bezuglich Motivation wird in mehreren Interviews darauf hingewiesen, dass die Motivation der direkt Beteiligten mit der Intensität der Beschäftigung mit den Weiserflächen zusammenhänge. Wer sich regelmässig mit den Flächen beschäftigt, ist motivierter (– oder umgekehrt?).

Die Kantone sind insgesamt zufrieden mit den vorhandenen methodischen Grundlagen und Vorgaben des Bundes. Die NaiS-Formulare werden breit angewendet, einige Kantone haben diese ergänzt oder angepasst. Teilweise wünscht man sich aber auch konkretere Hinweise oder Wegleitung zu spezifischen Aspekten.

SuisseNaiS wird von den Kantonen für die «Publikation» der Dokumentationen benutzt. Die primäre Datenablage erfolgt jedoch zumeist intern. Die kantonsübergreifende Nutzung der Daten auf SuisseNaiS ist jedoch kaum existent. Viele Kantone sehen SuisseNaiS bisher v.a. als Zusatzaufwand ohne unmittelbaren Nutzen. Konkrete SuisseNaiS betreffende Verbesserungsvorschläge oder Bedürfnisse werden in den Interviews jedoch nicht genannt.

Bezüglich der weiteren Verwendung der Erkenntnisse aus den Weiserflächen inkl. deren Übertragung haben die Kantone bisher insgesamt kaum konkrete Vorstellungen. Unbestritten ist, dass die Weiserflächen direkt der Weiterentwicklung der involvierten Personen dienen. Zudem wird vielerorts geplant, die Flächen weiterhin für Weiterbildungsanlässe zu nutzen. Bereits existierende Erfahrungen hierzu sind positiv. Die Funktion der Weiserflächen für das Controlling, als Grundlage für die Waldplanung oder die Anpassung waldbaulicher Empfehlungen steht (bisher) nicht im Zentrum. In vielen Kantonen ist dies angedacht, konkrete Vorstellungen oder gar konkrete Umsetzungen sind jedoch noch kaum vorhanden. Kein Kanton verwendet die Weiserflächen wie in der Wegleitung NaiS vorgesehen als zentrales Instrument für die waldbauliche Planung. Drei Kantone geben an, dass die Weiserflächen in die Waldplanung einfließen. Mehrere Kantone erstellen Verknüpfungen zwischen der einzelnen Eingriffsfläche und einer entsprechenden Weiserfläche. Lediglich einzelne Kantone befassen sich aktuell konkret damit, die Weiserflächen in ihre waldbaulichen Controlling- und Qualitätssicherungs-Systeme zu integrieren oder die Erkenntnisse aus den Einzelflächen zu Bündeln und in die waldbaulichen Empfehlungen einfließen zu lassen. Mehrere Interviewte äussern sich auch skeptisch gegenüber derartigen Bestrebungen, u.a. weil die Dokumente/Erhebungsmethodik heterogen sind, die Repräsentativität als mangelhaft beurteilt wird oder die Weiserflächen bewusst mit dem Fokus Weiterbildung ausgewählt worden sind.

4.3 Umsetzung und Akzeptanz der Arbeit auf Weiserflächen

Da die Förster (Revierförster, Betriebsleiter) das eigentliche Zielpublikum der Wirkungsanalysen sind, galt es ihre bisherigen Erfahrungen, ihre Wünsche und ihre Probleme bei den Wirkungsanalysen zu erfassen. Nur gestützt auf eine verlässliche Analyse ihrer Kritik und ihrer Bedürfnisse lassen sich wirksame Empfehlungen herleiten.

Th. Hediger, 2017: Bachelorarbeit, Befragung von Schutzwaldpraktikern zu den Weiserflächen im Schweizer Schutzwald

Th. Hediger hat bei seiner Bachelorarbeit (Hediger Thomas, 2017) an der Berner Fachhochschule (Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften) in den Kantonen BE, OW, SG, SZ und UR, je zwei Förster und den Schutzwaldverantwortlichen hinsichtlich ihrer Erfahrungen bei den Wirkungsanalysen interviewt. Insgesamt wurden elf Förster und fünf Kreisförster (Schutzwaldverantwortliche der Kantone) befragt: Die Leitfragen waren:

- Was sind die Erfahrungen der zuständigen Förster? Was sind die Erfolgsfaktoren?
- Was wurde unternommen, um das „kollektive Gedächtnis“ zu fördern?
- Wie haben die Förster die bisherigen Wirkungsanalysen erlebt?
- Was schlagen die Förster zur Verbesserung der Wirkungsanalyse vor?

Ausgewählte Ergebnisse und Erkenntnisse:

Anzahl Flächen und Aufwand: Die Anzahl zu betreuender Weiserflächen ist sehr unterschiedlich (min. eine Fläche, max. neun Flächen; Durchschnitt: 4 Weiserflächen/Förster). Die Förster erachten zwei bis vier Flächen als angemessen. Sind es mehr Flächen, ist der Aufwand zu gross. Der Aufwand pro Fläche wird auf einen halben Tag pro Fläche und Jahr geschätzt.

Einrichtung: Neun der elf befragten Förster waren bei der Einrichtung dabei. Zwei Förster haben die Weiserflächen von ihren Vorgängern übernommen.

Routine: Wird nur eine Fläche betreut, fehlt die Routine. Um dem entgegen zu wirken, werden regelmässige Zwischenbegehung zusammen mit dem Kreisförster empfohlen, wobei Zuständigkeiten und Termine klar geregelt werden müssen. Damit die gemachten Beobachtungen vergleichbar werden, empfehlen einige Förster standardisierte Fragebögen, die zur Reflexion anregen. Andererseits ist es für die Praktiker demotivierend, wenn Flächen wiederholt besucht werden und dabei keine Veränderungen/Entwicklungen sichtbar sind.

Dokumentation: Der Unterschied hinsichtlich Dokumentationsaufwand ist gross. Die Förster schätzen es, wenn ihnen diese Arbeit abgenommen wird. Die Dokumentationen sollten nicht zu umfangreich sein, damit sie auch tatsächlich gelesen werden.

Wirkungsanalysen: Nur bei fünf Förstern wurde bisher eine Wirkungsanalyse durchgeführt. Bei den anderen stehen diese in den nächsten Jahren an. Allgemein ist die Akzeptanz der Förster für die Arbeit auf den Weiserflächen und insbesondere für die Wirkungsanalysen gut.

Besonders geschätzt werden:

- Die Möglichkeit Zeit zu haben für detaillierte Beobachtungen.
- Die Gespräche mit andern Fachleuten. Diese müssen aber auf den Flächen und nicht im Sitzungszimmer durchgeführt werden.
- Das Interesse für die geleistete Arbeit.
- Dass tatsächlich wertvolle waldbauliche Erkenntnisse gewonnen werden können.

Negativ beurteilt werden:

- Der Zeitaufwand beim Besuch von Flächen auf denen keine Entwicklungen zu erkennen sind.
- Wenn erwartete Entwicklungen aufgrund äusserer Einflüsse nicht eintreten (insbesondere aufgrund des Wilddruckes).
- Bereits nach ein oder zwei Zwischenbegehungern etablieren sich Urteile und Folgerungen hinsichtlich des Erfolges der Massnahmen.
- Die Internetplattform SuisseNaiS, so wie diese jetzt ausgestaltet ist, wird nicht gebraucht.

Kollektives Gedächtnis: Innerhalb von zehn Jahren gab es auf knapp 20% der Weiserflächen einen Försterwechsel. Den Förstern ist sehr wohl bewusst, dass mit jedem Försterwechsel ein Know-how Verlust einhergeht. Die Förster erachten die Weiserflächen und insbesondere auch Kurse auf Weiserflächen als gut geeignet dem Know-how Verlust entgegen zu wirken.

Verbesserungsvorschläge der Förster:

- Die bereits erwähnten Vorschläge bei den Punkten Anzahl Flächen und Routine
- Die Markierung der Flächen und die Dokumentationen sollten verbessert werden.
- Die Fotos sollten mit Legenden versehen werden (Ziel: Die Legende sollte beschreiben, welche Merkmale anhand der Fotos beobachtet werden sollten)
- Es sollten mehrere Flächen nebeneinander eingerichtet und beobachtet werden (Unterschiedliche Eingriffsvarianten, Nullflächen)
- Ein Überblick über alle Weiserflächen im Kanton sollte geschaffen werden (Verknüpfung mit Erfahrungen auf anderen Flächen).

4.4 Fazit zu Kapitel 4

SuisseNaiS und Weiserflächenkonzepte (Kapitel 4.1 und 4.2)

Die umfangreiche Analyse von SuisseNaiS liefert erstmals wertvolle Aussagen zu Umfang und Qualität der in dieser Plattform dokumentierten Weiserflächen.

Sehr erfreulich ist die grosse Anzahl Weiserflächen und dass die meisten Kantone Weiserflächen in die Plattform eingespeist haben.

Teilweise ist die Interpretation der Ergebnisse schwierig, da in diesem Projektteil nur die Dokumente analysiert, nicht aber die Situation vor Ort und die zuständigen Fachpersonen miteinbezogen werden konnten. Zudem wird aus dem Bericht teilweise nicht im Detail klar, was bei den einzelnen Kriterien überprüft wurde.

In der Analyse wird positiv beurteilt, dass der Zustand insgesamt gut dokumentiert und zumeist ausführliche Dokumente und Fotos verfügbar sind. Damit wurden gute Voraussetzungen für die Weiterarbeit auf den Weiserflächen geschaffen. Die NaiS-Formulare werden breit angewendet und erscheinen somit zweckmäßig. Insbesondere das Formular 2 ist offensichtlich gut verankert und liefert gute Grundlagen zu Zustand, Entwicklungsbeurteilung und Etappenzielen.

Ernüchternd ist, dass für viele Weiserflächen die Gründe/Fragestellungen schlecht definiert sind und dass die Wiederauffindbarkeit nicht sichergestellt ist. Zudem sind bisher sehr wenige Eingriffe dokumentiert, was an der ungenügenden Aktualisierung liegen kann. Diese Informationen können jedoch einfach nachgeholt werden.

Dass bisher erst sehr wenige Wirkungsanalysen ausgeführt resp. dokumentiert sind, wird zumindest teilweise auf das geringe mittlere Alter der Weiserflächen zurückgeführt, welches noch knapp unter dem für die Wirkungsanalyse verbreiteten Zeitintervall von 10 Jahren liegt.

Erheblicher Handlungsbedarf besteht offensichtlich im Bereich der Schlussfolgerungen – der Reflexion, Interpretation und Weiterverwendung/Übertragung der gemachten Beobachtungen. Es bleibt unklar, ob diese zentrale Arbeit bisher tatsächlich kaum erfolgt oder ob dies lediglich nicht schriftlich erfasst wird. Angesichts der Zeiträume und Entwicklungsgeschwindigkeiten im (Gebirgs-)Wald erscheint es jedoch als zwingend, dass dieser essentielle Teil schriftlich festgehalten wird. Zudem ist dies Voraussetzung dafür, dass auch andere als die Direktbeteiligten von den einzelnen Flächen lernen können und Schlussfolgerungen aus der Gesamtheit aller Weiserflächen gezogen werden können.

Die kurz bevorstehende «Welle» an fälligen Wirkungsanalysen in den kommenden Jahren wird die Kantone fordern und dazu führen, dass sich viele Kantone grundlegend mit den Fragen rund um den Umgang mit den Ergebnissen aus den Einzelflächen auseinandersetzen werden.

Bezüglich der Struktur von SuisseNaiS wird klar, dass die gewählte Lösung – die Kantone legen ihre Dokumente weitgehend ohne zusätzliche Bearbeitung oder Dateneingabe auf der Plattform ab – die Auswertemöglichkeiten stark einschränkt bzw. sehr aufwändig macht und für die Kantone zwar minimalen Aufwand für die Datenablage, aber auch kaum Mehrwert für die Nutzung der Ergebnisse bringt.

Zusammen mit allen Akteuren sollte in naher Zukunft ein Konzept erarbeitet werden, in welche Richtung SuisseNaiS weiterentwickelt werden soll. Zentrale Fragen sind dabei a) ob die Kantone mehr in die Dateneingabe investieren können, was einen höheren Anteil standardisierter Inhalte ermöglichen und grosse Vorteile für die Nutzung bringen würde. Und b), ob eine zentrale Stelle damit beauftragt wird, die Qualität (Vollständigkeit und Plausibilität) der Daten zu überprüfen, diese wo nötig zu verbessern/einzufordern sowie die Auswertung/Nutzung/Verbreitung der Ergebnisse zu unterstützen.

Umsetzung und Akzeptanz der Arbeit auf Weiserflächen im Schutzwald (Kapitel 4.3)

- Eine positive Haltung der Praktiker gegenüber der Arbeit auf den Weiserflächen und vor allem gegenüber den Wirkungsanalysen ist möglich, sofern die Rahmenbedingungen stimmen (Anzahl Flächen, Routine, Interesse und Unterstützung durch den kantonalen Forstdienst, Würdigung der geleisteten Arbeit)

- Die Praktiker erkennen, dass ihre fachliche Kompetenz durch die Wirkungsanalysen verbessert werden kann (Zeit für detaillierte Beobachtungen; Erkennen von Entwicklungen, Fachgespräche vor Ort). Wichtig ist, dass Vorurteile vermieden werden. Voreilige Schlüsse, die sich anlässlich von Zwischenbegehungen gebildet haben, müssen bei der Wirkungsanalyse korrigiert werden. Der Bezug einer unvoreingenommenen dritten Fachperson ist deshalb wichtig.
- Die Verbesserungsvorschläge der Praktiker zeigen, dass sie interessiert und gewillt sind, die Bedeutung der Weiserflächen und der Wirkungsanalysen zu stärken.
- Demotivierende Aspekte (zu viele Weiserflächen, Begehungen wenn keine Veränderungen zu erkennen sind, Einflüsse, die die Zielerreichung stark erschweren oder verunmöglichen) müssen anerkannt, besprochen und soweit möglich beseitigt werden.

5. Beobachtungen und Rückmeldungen aus der Praxis

Da bis 2017 nur auf 14.5 % der Weiserflächen bereits Wirkungsanalysen durchgeführt worden sind (Kapitel 4.1 u. 4.2) und weil weder die finanziellen Möglichkeiten noch der verfügbare Zeitrahmen für eine umfassende Befragung aller Praktiker gegeben war, wurde versucht, alle verfügbaren Informationsquellen zu nutzen und mit gezielten Befragungen und Experimenten zu ergänzen. Die folgende Tabelle gibt dazu einen Überblick.

Kapitel	Informationsquelle	Inhalte
5.1	Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit von Wirkungsanalysen	
5.1.1	Arbeiten der HAFL: Experiment mit Studentinnen 4.Sem. HAFL im Rahmen des Moduls „Spezielle Fragen der Gebirgswaldbewirtschaftung“	Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit: Können Wirkungsanalysen reproduzierbar/ nachvollziehbar durchgeführt werden anhand vorhandener Dokumentationen?
5.1.2	Synthesebericht K. Kühne, J.J. Thormann; Berner Fachhochschule; Dez. 2017	Wirkungsanalyse auf Weiserflächen; Prüfen der Nachvollziehbarkeit und Ableiten von Empfehlungen für verbesserte Grundlagen zum waldbaulichen Erkenntnisgewinn
5.2	Erfolgsfaktoren für Wirkungsanalysen Erfahrungsberichte B. Wasser und L. Glanzmann zu zwei Wirkungsanalysen im Kt. OW 2017	Erfolgsfaktoren für Wirkungsanalysen. Wie gelingt die Motivation der Praktiker, die Reflexion über die ausgeführten Massnahmen und die Kommunikation unter den anwesenden Fachleuten während den Wirkungsanalysen.
5.3	Erkenntnisse aus Musterobjekten	
5.3.1	Weiserfläche Spadlas (GR)	
5.3.2	Weiserfläche Bläserberg (SG)	
5.3.3	Weiserfläche Obseewald (OW)	
5.3.4	Weiserfläche Ritzingen (VS)	

5.1 Reproduzier- und Nachvollziehbarkeit von Wirkungsanalysen

5.1.1 Experiment mit Studentinnen 4.Sem. HAFL

Kurzbeschreibung der Arbeiten: das Experiment fand im Rahmen des Moduls „Spezielle Fragen der Gebirgswaldbewirtschaftung“ in Schüpfheim statt. Auf der Weiserfläche «Cholgraben» (Schüpfheim LU) haben 16 Studierende aus dem 4. und 6. Semesters des Studienganges „Waldwissenschaften“ an der HAFL am 4.5.17 in Kleingruppen je eine Wirkungsanalyse anhand der vorliegenden Dokumentation und der Begehung der Fläche durchgeführt. Um Hinweise zu erhalten, wie bedeutend die lokalen Erfahrungen bei der Wirkungsanalyse sind,

erhielt ein Teil der Gruppen die Möglichkeit während der Begehung mit dem zuständigen Kreisförster zu sprechen. Im Anschluss wurden die Ergebnisse präsentiert und untereinander verglichen. Am Schluss haben die zuständigen Forstleute die Ergebnisse ihrer eigenen Wirkungsanalyse präsentiert und den Ergebnissen der Studierenden gegenüber gestellt.

Ausgewählte Ergebnisse und Erkenntnisse (Anhang 3):

- Nachvollziehbarkeit des Ausgangszustandes: Es war den Studierenden weitgehend möglich, sich ein Bild über den Ausgangszustand zu machen, wobei nur jene Gruppen, die den zuständigen Kreisförster befragen konnten, auch die damaligen örtlichen Unterschiede beschreiben konnten.
- Nachvollziehbarkeit des Handlungsbedarfes und der geplanten Massnahmen: Die Herleitung des Handlungsbedarfes und die Massnahmenentscheide konnten grösstenteils nachvollzogen werden.
- Nachvollziehbarkeit der Massnahmen: Die Massnahmen waren weitgehend nachvollziehbar, wobei die genaue Lokalisierung nur begrenzt möglich war (Grösse der Öffnungen, welche Verjüngungstrupps wurden gefördert). Diese „Lücken“ konnten bei der anschliessenden Plenumsdiskussion durch die Erinnerungen des Kreisförsters geklärt werden.
- Beurteilen der Entwicklung und Nützlichkeit der Fotodokumentation: Die Entwicklung konnte vor allem dank der Fotodokumentation gut beurteilt werden. Die Fotodokumentation wäre noch wertvoller, wenn die Fotos immer zum gleichen Zeitpunkt gemacht worden wären.
- Resultate der Wirkungsanalyse: Grundsätzlich beurteilten sowohl die Studierende als auch der zuständige Forstdienst die Massnahmen als wirksam und erfolgreich. Unterschiede gab es hinsichtlich erreichen der einzelnen Etappenziele. Bei der Plenumsdiskussion wurden dafür zwei Gründe erkannt. Einerseits waren einige Etappenziele nicht trennscharf formuliert (z.B.: „kleine Öffnungen“, „Aufwuchs vorhanden“) andererseits haben sich die Studierenden zu stark an vorgegebenen Werten orientiert (wenige Prozentwerte Abweichung der Bestandesmischung im Etappenziel wurden als „nicht erreicht“ beurteilt). Offenbar fehlte ihnen die Erfahrung Wesentliches und Unwesentliches zu trennen.

5.1.2 Synthesebericht K. Kühne, J.J. Thormann, HAFL

Wirkungsanalyse auf Weiserflächen - Prüfen der Nachvollziehbarkeit und Ableiten von Empfehlungen für verbesserte Grundlagen zum waldbaulichen Erkenntnisgewinn

K. Kühne und J.J. Thormann haben in ihrem Synthesebericht die Erfahrungen und die Erkenntnisse aus drei Arbeiten zusammengefasst, diskutiert und interpretiert:

- Studentenexperiment Schüpfheim (siehe oben)
- Vergleich von Wirkungsanalysen mittels Feldaufnahmen in den Kantonen Obwalden, Uri, Schwyz und Zug
- zwei vergleichende Wirkungsanalysen durch die AutorInnen in den Kantonen Bern und Waadt

Nachfolgend sind ihre Schlussfolgerungen, ihre Synthese und ihre Empfehlungen aufgeführt. (Gesamter Synthesebericht: Anhang 3)

«Die Resultate der eigenständig durchgeführten Wirkungsanalysen auf uns unbekannten Flächen einzig auf Basis der vorhandenen kantonalen Dokumente zeigen, dass das System der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen grundsätzlich dazu geeignet ist, auf Basis nachvollziehbarer Grundlagen eine Beurteilung vornehmen und daraus waldbauliche Folgerungen ableiten zu können». Dennoch gibt es einige Faktoren, deren sorgfältige Umsetzung den Nutzen der Wirkungsanalyse noch weiter steigern kann, so dass die beteiligten Personen diese kompetent durchführen, ihre Arbeit kritisch reflektieren und waldbauliche Erkenntnisse nennen können.

Gestützt auf ihre Synthese haben sie Empfehlungen für eine verbesserte Wirkungsanalyse hergeleitet (Tab. 51). Die Vorschläge umfassen die Bereiche 1) Schlüsselfaktoren zur Anwendung und Akzeptanz des Weiserflächenkonzepts und dessen Umsetzung, 2) Dokumentation von Zustand, Massnahmen und Veränderungen sowie 3) Möglichkeiten der aktiven Förderung waldbaulicher Überlegungen und Reflexion. Wir empfehlen, die genannten Punkte bei der Umsetzung zu beachten bzw. deren Integration in bestehende Konzepte zu prüfen.

Schlüsselfaktoren zur Anwendung und Akzeptanz des Weiserflächenkonzepts und dessen Umsetzung	Dokumentation von Zustand, Massnahmen und Veränderungen	Möglichkeiten der aktiven Förderung waldbaulicher Überlegungen und Reflexion
Aufzeigen von Nutzen und Mehrwert der Wirkungsanalyse als Praxisinstrument zum Erkennen und Festhalten waldbaulicher Folgerungen (z.B. mittels best practice Beispielen)	Orientierung: Detaillierte Situationsskizzen und Kartengrundlagen sowie die Markierung im Gelände erleichtern die Orientierung und vereinfachen damit die Beurteilung	Blick auf das Wesentliche fördern: Um die Gefahr zu umgehen, die waldbaulichen Ziele aufgrund kategorischer Bewertungen («Ziel erreicht» / «nicht erreicht») zu vernachlässigen, sind aktiv waldbauliche Leitfragen zu stellen
Sorgfältige Einführung des Weiserflächenkonzepts unter frühzeitiger Einbindung der Revierförster. Mitbestimmungsmöglichkeit der Förster sicherstellen (Ort, Inhalte).	Lokalisierung räumlicher Strukturen: für die Beurteilung massgebender räumlicher Strukturen (z.B. Verjüngungs-ansätze, Öffnungen usw.) ist eine nachvollziehbare Lokalisierung notwendig. Entsprechende Strukturen sind im Situationsplan einzuziehen	Waldbauliche Erkenntnisse schriftlich festhalten: Die wichtigsten Erkenntnisse sollen ausformuliert werden
Fokus: Waldbauliche Aspekte sind in den Vordergrund zu stellen	Präzise Angaben: Zustand und waldbauliche Ziele sind mittels möglichst konkreter und messbarer Werte zu definieren, damit diese beurteilt werden können (z.B. Anzahl Verjüngungsansätze)	Integration Entwicklungs-tendenzen: Die Einbettung der Entwicklungstendenzen (Pfeile) analog des Formulars 2 wird zusätzlich zur Einzelbeurteilung (Zielerreichung) empfohlen.
Enge Zusammenarbeit und guten Dialog zwischen kantonalem Forstdienst und Revierförstern fördern	Standardisierte Fotodokumentation in einem definierten zeitlichen Abstand, auf denselben Standorten und zur gleichen Zeit der Vegetationsperiode. Die Auswahl der fotografierten Strukturen ist mit den massgebenden waldbaulichen Zielen abzustimmen (z.B. Bestandesbild + Verjüngungs-ansätze, Öffnungen usw.). Sphärenfotos (www.sylvotheque.ch) als neues und zielführendes Tool.	Beispiel Integration Entwicklungstendenzen in F5:

Vergleichbarkeit von Aufnahmen gewährleisten (Systeme nicht wechseln resp. so weiterentwickeln, dass kein Verlust in Aussagekraft erfolgt)	Schriftliches Festhalten waldbaulicher Erkenntnisse : Folgerungen sind schriftlich festzuhalten	Best practice Beispiele als Motivation: Wichtigkeit guter Unterlagen und Nutzen der Weiserflächen für den waldbaulichen Erkenntnisgewinn aufzeigen, z.B. aus SuiseNaiS oder in überarbeitetem Anhang in NaiS.
Anpassung an eigene Bedürfnisse: Kantone sollen in der detaillierten Umsetzung nach wie vor frei bleiben (Möglichkeit zu Anpassungen).	Dokumentation Kosten / Chronik: Das Dokumentieren der ausgeführten Massnahmen inkl. angefallenen Kosten + gewählter Verfahren als Argumentationsbasis (Höhe der Kosten, Grundlage für ähnliche Bestände).	Austausch und Dialog fördern: Waldbauliche Erkenntnisse als Grundlage für den Wissens-austausch und Dialog: Besuch im Rahmen von Kursen / Tagungen. Potenzial zur Weiterentwicklung und Aktualisierung der Weiserflächenplattform prüfen.

Tabelle 51: Synthese: Empfehlungen für eine verbesserte Wirkungsanalyse

5.2 Erfolgsfaktoren für Wirkungsanalysen

Erfahrungsberichte B. Wasser, L. Glanzmann 2017: Erfolgsfaktoren für Wirkungsanalysen. Wie gelingt die Motivation der Praktiker, die Reflexion über die ausgeführten Massnahmen und die Kommunikation unter den anwesenden Fachleuten während den Wirkungsanalysen.

Kurzbeschreibung der Arbeiten: Nachdem B. Wasser in den Jahren 2014 bis 2016 im Kt. OW jährlich drei Wirkungsanalysen als unabhängiger Fachmann begleiten konnte und für 2017 die Begleitung drei weitere Wirkungsanalysen vereinbart waren, war es naheliegend diese Veranstaltungen als Testfälle für den Prozess der Wirkungsanalyse zu nutzen. Folgende Fragen standen auf den Weiserflächen „Cholhüttliwald“ (Brünig, Lungen OW 03.05. 2017), „Geren“ (Sachseln OW, am 08.06.17) und „Talwald“ (Giswil OW, am 19.06. 17) im Zentrum:

- Motivation: Wie gelingt es, die beteiligten Forstleute zur aktiven und kreativen Mitarbeit zu begeistern?
- Reflexion: Was ist fördernd, was hindernd, dass die zuständigen Forstleute ihre Planung, ihre Prognosen, ihre Ziele und die ausgeführten Massnahmen möglichst objektiv und kritisch beurteilen?
- Kommunikation: Wie gelingt ein offenes und gleichzeitig kritisches und kreatives Gespräch unter Forstfachleuten?

Als Vorbereitung wurde ein Leitfaden erarbeitet (Anhang 4). Dort wurde festgelegt, dass B. Wasser neben der Funktion des externen Beraters (Auftrag Kt. OW), auch die Rolle des Moderators übernehmen und dabei wichtige Erkenntnisse aus der Lerntheorie implizit anwenden soll. L. Glanzmann hatte den Auftrag die Wirkungsanalysen als kritischer Beobachter zu begleiten und am Ende der Wirkungsanalysen die beteiligten Förster und Kreisförster nach ihren Erfahrungen zu befragen. Dabei war es wichtig, dass B. Wasser bei diesen Interviews nicht anwesend war. (Die erste Wirkungsanalyse im Mai diente als Test, L. Glanzmann war noch nicht dabei. B. Wasser begleitete die Wirkungsanalyse gemäss Leitfaden und hat unmittelbar nach der Wirkungsanalyse Vorgehen und Ablauf mit dem Schutzwaldverantwortlichen des Kt. OW besprochen).

Zu erwähnen ist auch, dass seit 2016 immer auch der zuständige Wildhüter und der Jagdinspektor zu den Wirkungsanalysen eingeladen werden, da sich in den Jahren 2014 und 2015 gezeigt hat, dass bei den Wirkungsanalysen der Wilddruck immer ein zentrales Thema war.

Beobachtungen und darauf abgestützte Feststellungen von L. Glanzmann (Aktennotiz unveröffentlicht):

Zur Motivation:

Die Motivation der Praktiker ist gut gelungen. Dazu beigetragen haben insbesondere:

- Das Abrufen der Erfahrungen des zuständigen Försters (Beispiele: Geschichte des Waldes beim Einstieg, über bisherige Erfahrungen berichten lassen während der Begehung)
- Gezielte Fragen an die Praktiker v.a. hinsichtlich Planung und Ausführung der Massnahmen.
- Die Würdigung gut ausgeführter und erfolgreicher Massnahmen, gemachter Beobachtungen und festgestellter Entwicklungen.
- Die Tatsache, dass entscheidende Probleme benannt, insbesondere der Wilddruck, und mit den Verantwortlichen nach wirksamen Lösungen gesucht wurde.
- Der Dank des Schutzwaldverantwortlichen an die Förster für Ihre Arbeit.
- Die Konzentration auf die entscheidenden Fragen bei der Besprechung und die speditive Bearbeitung der Formulare.
- Die Tatsache, dass dank eigener Reflexion die Wirkung der Massnahmen beurteilt und Folgerungen für die zukünftige waldbauliche Arbeit gezogen werden konnten.

Zur Reflexion:

Viele Gelegenheiten zur Reflektion hinsichtlich der Entwicklungen auf der Fläche im Allgemeinen und über die Wirkung der Massnahmen im Besonderen wurden wahrgenommen. Sie erwiesen sich als Schlüssel der Wirkungsanalysen und sowohl die Förster als auch die Kreisförster konnten wichtige Erkenntnisse für ihr waldbauliches Handeln gewinnen. Angestossen wurde die Reflexion vorab durch gezielte Fragen des externen Begleiters an die zuständigen Praktiker. Zwei Beispiele:

- Bedeutung von Moderholz: Durch die Frage an den Praktiker, wo die Verjüngung gelungen ist, kam die Antwort: „auf Moderholz genügender Dicke“ und später die Aussage des Försters, dass er das nächste Mal besser noch mehr und dickeres Holz liegen lassen sollte.
- Ungeklärte, markante Verjüngungsunterschiede innerhalb zwei gezaunter Flächen: Auf die Frage, ob sich die Flächen hinsichtlich Vorverjüngung beim Zaunbau unterschieden haben, wurden die einstigen Fotos genauer angeschaut. Es zeigten sich tatsächlich Unterschiede im Ausgangszustand. Die Praktiker kamen zum Schluss, dass sie einen noch «leeren» Zaun auf einer anderen Weiserfläche nachträglich auszählen und Fotos machen wollen.

Vier Fragestellungen die auf alle Weiserflächen übertragen werden könnten, wurden geprüft:

- Können die Ausgangsfragen von Formular 1 beantwortet und das Erreichen der Etappenziele (Formular 2) geprüft werden? Auf allen drei Flächen war die Antwort: „teilweise“. Grund: Sowohl die Ausgangsfragen als auch die Etappenziele waren zu allgemein formuliert.
- Waren ihre einstigen Entwicklungsprognosen (Pfeile in Formular 2) zutreffend? Diese Frage konnte i.d.R. mit ja beantwortet werden. Interessant und lehrreich waren aber vor allem die Abweichungen von einstiger Prognose und tatsächlicher Entwicklung.
- Können sie die Entwicklungen anhand der Fotos beschreiben? Diese Aufforderung wurde immer gerne angenommen. Das Betrachten der Fotos war immer hilfreich, mehrmals ergaben sich methodische Verbesserungsvorschläge (bessere Fotostandorte, beschriften der Fotos u.a.)

- Das Beantworten von Leitfragen am Ende der Wirkungsanalysen: Bei Wirkungsanalysen besteht die Gefahr, dass man sich in unwesentlichen Details verängt. Um das Wesentliche zu erfassen wurden am Schluss folgende Leitfragen gestellt:
 - Was ist gelungen?
 - Was wurde nicht erreicht?
 - Was würden sie heute anders machen und weshalb?
 - Welche Erfahrungen sind wichtig für andere vergleichbare Flächen?
 - Hätte man auf einen Eingriff verzichten können?
 - Sind sie an die Grenze des Machbaren gestossen?

Die Leitfragen wurden stets mit Interesse diskutiert. Das Wesentliche rückte ins Zentrum und es entstand ein Konsens der dokumentiert werden konnte.

Zur Kommunikation:

L. Glanzmann hat während der Wirkungsanalysen beobachtet, ob die Gespräche offen, aufbauend und zielführend waren, ob sich alle Anwesenden beteiligten und ob jemand die Diskussion dominierte. Nachfolgend eine Zusammenfassung seiner Beobachtungen.

- Zu Beginn sollte hervorgehoben werden, welche Fragen bei dieser Wirkungsanalyse beantwortet werden sollen.
- Die Anzahl Beteiligter (Sachsels 7 Personen, Giswil 8) liegt an der oberen Grenze.
- Lange Einführungen, insbesondere methodische Hinweise zur Wirkungsanalyse und zum Gruppenprozess sind eher hinderlich.
- Es muss eine gute Mischung von Zweiergesprächen und Besprechungen im Plenum gefunden werden. Die Zweiergespräche waren nicht unbedingt negativ.
- Bei welchen Gesprächen Freiraum für längere Ausführungen zugelassen und wo abgebrochen werden muss, kann nur situativ entschieden werden.
- Durch gezielte Fragen an bestimmte Personen können alle in die Gespräche einbezogen werden. Dies gilt insbesondere auch für die Vertreter der Wildhut (Wildhüter und Jagdinspektor).
- Wertschätzende Aussagen fördern das Vertrauen und damit die Gesprächsatmosphäre. Sie dürfen jedoch nicht tatsächliche Probleme verschleiern.
- Fachspezifische Informationen (z.B. Zitate aus NaiS) werden gehört, sofern sie auf das im Moment besprochene Thema zutreffen.
- Beim Ausfüllen der Formulare nach den Begehungungen ist es gut, wenn jemand das Wesentliche hervorhebt und zügig durch das Formular führt.

Folgerungen aus den Interviews mit den Teilnehmern der Wirkungsanalyse:

Wirkungsanalysen sind für die Praktiker (Förster und Kreisförster) motivierend und zur Förderung ihre Fachkompetenz wichtig, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Sie als Fachleute ernst genommen und ihre Fragen gehört und besprochen werden.
- Ihre Erfahrungen, Kompetenzen und Arbeiten gewürdigt werden.
- Wenn sie Entwicklungen erkennen können.
- Wenn entscheidende Probleme ins Zentrum gerückt werden und Aussicht auf Besserung besteht (Waldbau Wild Problematik)

- Sie zur Reflektion angeregt werden und dadurch selber zu Erkenntnissen kommen.
- Wenn eine externe Fachperson mit grossem Wissen/Erfahrungsschatz kritische und neue Fragen einbringt und auf vergleichbare Erfahrungen verweisen kann.
- Ihr Aufwand für die Dokumentationsarbeiten gering ist.

Hindernde Umstände sind:

- Wenn die Praktiker ihre Meinungen nicht frei äussern können (Wenn Vorgesetzte andere Interessen vertreten)
- Wenn keine Entwicklungen zu erkennen sind (Zwischenbegehung in kurzen Abständen)
- Wenn zu viele Personen dabei sind.

5.3 Erkenntnisse aus Musterobjekten

Am Beispiel einiger ausgewählter Objekte soll geprüft werden, ob mit Hilfe der Wirkungsanalyse tatsächlich waldbaulich relevante Erkenntnisse erarbeitet werden können. Während im Kapitel 4.2 der Prozess der Wirkungsanalyse im Vordergrund stand, liegt hier der Fokus hier mehr auf den waldbaulichen Aspekten. Zur Wahlung der Übersicht, werden die Beispiel nur summarisch dargestellt.

5.3.1 Weiserfläche Spadlas

Die Weiserfläche Spadlas wurde im Anschluss an einen Kurs zur Einführung von NaIS im Jahre 2006 eingerichtet. Das aus der Literatur verfügbare Wissen war nicht hinreichend, um im konkreten Fall einen zielführenden Massnahmen-Entscheid zu fällen. Und unter Praktikern waren die Meinungen aufgrund persönlicher Präferenzen und individueller Erfahrungen geteilt – insbesondere gab es Differenzen zur Eingriffsstärke.

Kanton:	Ort:	Lokalname:	Datum Einrichtung:	SuisseNaIS – Nr.
GR	Susch	Spadlas 1 und 2	20.09.2006	GR 8

Standorttyp:	Ehrenpreis-Fichtenwald (55) / Typischer Perlgras-Fichtenwald (54)
Naturgefahr:	Steinschlag
Grund für Weiserfläche:	Wie kann der Anwuchs eingeleitet bzw. der Aufwuchs gefördert werden, ohne dass die Schutzwirkung stark abnimmt? Wie kann die erforderliche Stammzahl nachhaltig sichergestellt werden?
Dokumentation:	Beobachtung von 2 Teilstücken Spadlas 1 und 2. Chronik der Ereignisse, Formulare nach NaIS inkl. Skizze, Inventar Vorrat und Verjüngung, Fotovergleich von 2006 / 2016
Massnahmen:	Spadlas 1: 2006 Holz nicht gerückt (schwacher Eingriff) Spadlas 2: 2005 Seilschlag (starker Eingriff)
Wirkungsanalyse:	22. Juni 2017, Lokaler Forstdienst, Mitarbeiter Fachstelle GWP

Beobachtungen: (Auszug)	<ul style="list-style-type: none"> Auch vorher stark unterdrückte Fichten im An- und Aufwuchsstadium zeigen wenige Jahre nach der Entnahme von einzelnen bis mehreren Bäumen eine deutliche Zunahme der Gipfeltrieblänge. Auf Spadlas 2 sind die Gipfeltriebe länger als auf Spadlas 1 (grössere Öffnung). Die 2006 gefundenen Sämlinge auf Spadlas 1 sind nicht in den Aufwuchs eingewachsen. Auch auf Spadlas 2 ist trotz mehr Licht (dichter Reitgraststeppich) ebenfalls sehr wenig neuer Anwuchs entstanden. Neue Ansamung ist vor allem an den weniger stark besonnten Rändern von Öffnungen zu finden. Unter Schirm ist es offensichtlich zu trocken. In stark vergrasten Partien gibt es kaum zusätzliche Verjüngung. Die Übereinstimmung der vorhandenen Stammzahl auf Spadlas 1 mit den Anforderungen aus dem alten Steinschlagprofil ist erstaunlich gut. Eine Differenz entsteht jedoch mit den Zahlen aus dem neuen Anforderungsprofil Steinschlag. Insbesondere gibt es demzufolge zu wenig kleine Bäume, obwohl die Bestandesstruktur als gut beurteilt wird.
Folgerungen: (Auszug)	<ul style="list-style-type: none"> Die Förderung von vorhandenem An- Aufwuchs funktioniert mit schwächeren oder stärkeren Eingriffen. Durch gezielte kleinfächige Eingriffe ist es möglich, (nachhaltig?) genügend Verjüngungsansätze zu fördern bei gleichzeitiger Erhaltung einer genügend (altes Anforderungsprofil) hohen Stammzahl für den Steinschlagschutz. Dies ist auch mit relativ (?) langer Wiederkehrdauer möglich, da die natürliche Mortalität wirkt. Nachhaltigkeit bei schwachem Anwuchs? Die geringe Menge an neuem Anwuchs kann auf Grund der Beobachtungen nicht erklärt werden. Es wird vorgeschlagen vorhandene Sämlinge zur genaueren Beobachtung einzuzäunen. Grössere Öffnungen bringen keine Vorteile aus Sicht der Schutzwirkung, Das neue Anforderungsprofil für den Steinschlagschutzwald führt zu Verunsicherungen in der Anwendung. In diesem Beispiel wird es als nicht zielführend beurteilt und könnte sogar zu kontraproduktiven Schlussfolgerungen führen. Eine Rücksprache mit Spezialisten und dem BAFU erscheint angezeigt → Zielanalyse

Kommentar zu den Beobachtungen:

Die Beobachtungen stützen sich im vorliegenden Fall vor allem auf den Bildvergleich 2006 / 2016 mit den dazu gehörenden Bemerkungen. Dabei stellen sich folgende Fragen / Probleme:

- Die Anforderungen an die Qualität der Bilder ist hoch, und die Fotostandorte müssen langfristig gesichert werden. Nach 10 Jahren (ohne Unterhalt) konnten die mit Pfählen markierten Stellen gerade noch gefunden werden.
- Die Auswahl der Fotostandorte ist subjektiv. Es besteht die Gefahr, dass man sieht, was man sehen will.
- Im Moment der Aufnahmen ist es oft schwierig zu erkennen, was später von Interesse sein könnte. Je besser die Bildqualität, umso grösser die Chance, dass später auch zusätzliche Informationen aus den Bildern heraus gelesen werden können.

Die Vollklippierung der Fläche ermöglicht es auch Jahre später, Informationen zur Bestandesentwicklung zu erlangen (z.B. Stammzahlen). Für kleine Flächen ist es schwierig, die Markierungen so genau zu machen, dass auch eine Wiederholung möglichst fehlerfrei gemacht werden kann.

Sind die Beobachtungen damit genügend zuverlässig, um daraus Folgerungen zu ziehen?

Kommentar zu den Folgerungen:

Die Folgerungen wurden anlässlich der gemeinsamen Wirkungsanalyse im Gespräch formuliert. Das kritische Hinterfragen der Beobachtungen und der Kommentare des Fotografen und das zusätzliche Suchen über den Blickwinkel der Kamera hinaus, kann die oben erwähnte Subjektivität reduzieren.

Der Vergleich der Flächen Spadlas 1 und 2 erleichtert die Interpretation der Beobachtungen, so dass der schwache Eingriff trotz Unsicherheiten betreffend Anwuchs als zielführend bezeichnet werden kann. Die Risiken starker Eingriffe und der damit verbundenen Entwicklung des Reitgrasbewuchses werden erkannt. Entsprechende Hinweise aus der Literatur (Lehrmeinung) werden damit für diesen Ort konkretisiert.

Unsicherheiten werden erkannt: Die Frage des Anwuchses soll weiter verfolgt werden. Die Unsicherheit in der Anwendung der Anforderungen zum Steinschlag wird aufgenommen und an die entsprechenden Stellen weiter geleitet.

Weiterführende Fragen für das Projekt:

- Präzisierung der Anforderungen für die Einrichtung und Dokumentation von Weiserflächen.
- Wie können aus subjektiven Beobachtungen allgemeingültige Folgerungen gezogen werden? Wie muss eine Wirkungsanalyse in der Praxis durchgeführt werden, damit dies gelingt?
- Sind die Ergebnisse gegebenenfalls übertragbar – unter welchen Bedingungen? Falls «nein», was sind die Alternativen für das praktische Handeln?

5.3.2 Bläserberg

Der Bläserberg liegt in einem durch den Orkan «Vivian» (1990) schwer getroffenen Gebiet. Einige Jahre nach dem Sturmereignis wurden auch in den unversehrten Beständen wieder Eingriffe ausgeführt, mit dem Ziel, die Verjüngung mit möglichst sanften Eingriffen zu fördern. Zur Beobachtung der Wirkung dieser Eingriffe wurde im Jahre 1997 die Weiserfläche «Bläserberg» eingerichtet.

Kanton:	Ort:	Lokalname:	Datum Einrichtung:	SuisseNaiS – Nr.
SG	Pfäfers	Bläserberg	02. 10. 1997	SG 17

Standorttyp:	Typischer Karbonat-Tannen-Buchenwald (18M) / Karbonat-Tannen-Buchenwald mit Weissegg (18*)
Naturgefahr:	Lawinen (Meereshöhe ca. 1370m, Hangneigung 60-70%)
Grund für Weiserfläche:	Beobachtung der Buchen- und Tannenverjüngung. Wieviel Licht braucht die Tanne für den An- und Aufwuchs?
Dokumentation:	1997. Schlaganzeichnung und Einrichtung der Fläche gemäss Wegleitung «Minimale Pflegemassnahmen». Die Formulare wurden später auf die neuen NaiS-Formulare übertragen. 1997/98: Durchführung des Holzschlages 1998: Bau von 2 kleinen Wildzäunen 2003: erste Vollklippierung 2011: zweite Vollklippierung

	Fotos: 1997, 2000, 2005, 2010, 2015
Massnahmen:	Im Winter 1997/98 wurde ein schwacher Eingriff mit Seilkran (Entnahme ca. 95m ³ / ha) zur Einleitung und Förderung der Verjüngung und zur Pflege stabiler Elemente ausgeführt.
Wirkungsanalyse:	2007: erste Wirkungsanalyse, Formular 5 2011: zweite Wirkungsanalyse, Formular 5 mit Aktennotiz
Beobachtungen: (Auszug)	Bereits vor dem Eingriff konnten zahlreiche Sämlinge (5 bis 15 cm) der Weisstanne beobachtet werden. Auch bei kleinen Öffnungen und mit diffusem Licht konnten diese im Beobachtungszeitraum eine Höhe von 1 bis 1.5 m erreichen – allerdings nur im Schutz der Zäune. Auf der übrigen Fläche ist der Zustand betr. Verjüngung der Tanne unverändert. Es gibt nach wie vor Sämlinge, sie werden jedoch laufend verbissen.
Folgerungen: (Auszug)	Die Beobachtungen bestätigen (Dank der Zäune) das Lehrbuchwissen, wonach sich die Weisstanne bei wenig Licht entwickeln kann. Schutzwälder im Verbreitungsgebiet der Weisstanne können daher sehr kleinflächig oder auch einzelbaumweise verjüngt werden. Ohne die genauen Beobachtungen auf dieser Weiserfläche würde man die (falsche) Folgerung ziehen, dass die Verjüngung mehr Zeit braucht oder dass die Öffnungen im Kronendach zu klein seien.

Kommentar zu den Beobachtungen:

Die Folgerungen zur Verjüngung auf dieser Fläche wurden nur auf Grund von qualitativen Beobachtungen formuliert:

- Einzäunen von 2 Teilflächen unter durchschnittlichen Lichtverhältnissen.
- Festhalten von Ausgangszustand und Entwicklung der vorhandenen Verjüngung ausserhalb und innerhalb der Zäune durch Fotos inkl. kurzem Bildtext.
- Gutachtlicher Vergleich der Situation in der näheren Umgebung mit der Weiserfläche, um das Risiko des «Sonderfalles» der beobachteten Fläche zu reduzieren.

Die Plausibilität der «Ergebnisse» wurden an diesem Beispiel im Verlaufe der Jahre mit vielen Fachleuten diskutiert, so auch mit dem Beirat (10. Juli 2017). Trotz der Einfachheit der Methodik wurden die Ergebnisse als vertrauenswürdig und übertragbar beurteilt.

Kommentar zu den Folgerungen

Die Fragestellung zu dieser Weiserfläche erscheint auf den ersten Blick banal, es ist ja bekannt, dass die Weisstanne schattentolerant ist. Die Bestätigung von bekanntem Wissen an einem konkreten Beispiel ist für die Praktiker jedoch sehr hilfreich und führt zu mehr Sicherheit beim Handeln. Insbesondere bei dem andauernd hohen Wildeinfluss in vielen Gebirgswäldern sind Referenzbeispiele eine wichtige Entscheidungshilfe.

Folgerungen für das Projekt:

Die Bestätigung oder Konkretisierung von vorhandenem Wissen kann ein für die Praxis sehr nützliches Ergebnis der Wirkungsanalyse sein.

5.3.3 Obseewald

Die Weiserfläche «Obseewald» (Alpnach OW) wurde aufgrund des Weiserflächenkonzeptes OW (Dez. 2007) ausgeschieden. Dieses Konzept basiert einerseits auf einer Analyse der Verteilung der Standorte und der Naturgefahren in den Schutzwäldern, andererseits auf den wichtigsten Fragestellungen der Revierförster/Belegsleiter.

Kanton:	Ort:	Lokalname:	Datum Einrichtung:	SuisseNaiS – Nr.
OW	Alpnach	Obseewald	18.07.2007	OW 5

Standorttyp:	Trockener Zahnwurz-Buchenwald (12e)
Naturgefahr:	Steinschlag, Transitgebiet (z.T. Entstehungsgebiet), Steingrösse: 0.12m3, max. Sturzenergie: 100kJ
Grund für Weiserfläche:	<p>Sehr instabiler Bu-Bestand; Verjüngung fehlt grossflächig.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie entwickelt sich die Stabilität des verbleibenden Bestandes? - Was geschieht mit den Gefahrenträgern ausserhalb der Fläche? - Gleiten gestürzte Bäume ab? - Welche Lückengrösse kann hier eingehalten werden? - Wie gross ist der Verjüngungszeitraum?
Dokumentation:	<p>18.07.2007: Form. 1, 2, 3/ Vollkluppierung / Luftbild mit Grenzen/ Fotos</p> <p>29.10.2008: Protokoll Zwischenbegehung (Geplante Massnahmen, Schwerpunkte der Beobachtung, Ergänzung Skizze Form. 1, Fotos)</p> <p>22.07.2009: Protokoll Zwischenbegehung (Ergebnis ausgeführter Massnahmen (inkl. Nachkalkulation), Vollkluppierung nach Massnahmen (inkl. Stammzahlverteilung vor- u. nach Massnahmen), Fotos nach Holzschlag</p> <p>11.05.2011: Protokoll Zwischenbegehung (Beobachtungen: Ereignisse, Konkurrenzvegetation), Fotos</p> <p>03.05.2013: Protokoll Zwischenbegehung (Beobachtungen: Ereignisse, Verjüngung, Konkurrenzvegetation, Wilddruck)</p>
Massnahmen:	Jan./Feb. 2009; Holzschlag mit Mobilseilkran, Nachkalkulation, Vollkluppierung nach Holzschlag
Wirkungsanalyse:	16.05.2015: Protokoll Wirkungsanalyse Formular 5; Zusammenfassung Wirkungsanalyse; Form. 1, 2 u. 3 neu); Lokaler Forstdienst (Kreis- u. Revierförster, Schutzwaldverantwortlicher OW, freierw. Forsting (Motor), externer Fachberater
Beobachtungen: (Auszug)	<p>Steinschlagschutzwirkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereits vor dem Eingriff, war die gem. NaiS geforderte Anzahl Stämme >24cm zu klein (218), mit dem Eingriff wurde die Anzahl weiter reduziert (137) und die max. Öffnungsgrösse gem. NaiS wurde deutlich überschritten • Um die daraus resultierende, geringere Steinschlagschutzwirkung zu kompensieren wurden hohe Stöcke belassen und in der grossen Öffnung wurden Stämme diagonal deponiert. • Bis zur Wirkungsanalyse (2015) wurden mehrere grössere Steine auf flacheren Stellen und hinter den deponierten Stämmen festgestellt. Es wurde keine Steine beobachtet die die Fläche durchquert haben. <p>Bestandesstabilität:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Grossteil instabiler Bäume konnten beim Eingriff gefällt werden.

	<ul style="list-style-type: none"> • Bis zur Wirkungsanalyse wurden 13 Bäume bei Naturereignissen geworfen. • Die Kronen der geförderten Bäume haben positiv reagiert. <p>Vegetationskonkurrenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die anfänglich (2011) festgestellte starke Vegetationskonkurrenz (Tollkirschen, Holunder) wurde 2013 nicht mehr als bedeutend beurteilt. • Erst bei der Wirkungsanalyse 2015 wurde in den Öffnungen die massive Konkurrenz durch die Waldrebe beachtet. Dort wo diese massiv auftritt ist es ungewiss, ob bzw. wie lange sie das Aufkommen der Verjüngung verhindert. <p>Verjüngung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der obere Teil der geräumten Fläche (1/3 bis ½ der Fl.) war vor dem Eingriff vorverjüngt (95%. Bu) • 2011 wurde auf der Freifläche Anwuchs und Aufwuchs Es, Bu, BAh und Weiden festgestellt. 2013 zeigten 50% der Es Triebwelke. • Bei der Wirkungsanalyse 2015 wurden auf der nicht vorverjüngten Freifläche v.a. Es und Weiden beobachtet (Bu nur wenige Ex.). Alle Aufwüchse waren von der Waldrebe überwachsen, ihre Zukunft war ungewiss. <p>Diverses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keiner der geworfenen Bäume ist abgerutscht. • In den benachbarten Beständen wurden ebenfalls einzelne Bäume geworfen, es entstanden kleine Lücken. • Der Wilddruck wurde als gering beurteilt. <p>Geplante Massnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf der Weiserfläche soll die Waldrebe bekämpft werden, zugleich sollen Z-Bäume gefördert werden. In der Öffnung unterhalb der Weiserfläche soll die Waldrebe nicht bekämpft werden (Ziel: beobachten ob genügend stabile Bäume ohne Waldrebenbekämpfung aufwachsen können.)
Folgerungen: (Auszug)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Steinschlaggefahr wurde durch den Eingriff bisher nicht erhöht, Die hohen Stöcke und die diagonal deponierten Stämme wirkten positiv. • Falls die Verjüngung in der Öffnung (2008 nicht vorverjüngt) nicht oder erst deutlich verzögert gelingt, könnte dort eine Lücke in der Schutzwirkung entstehen (Wirkdauer hoher Stöcke und deponierter Laubholzstämme ungef. 15j). • Die Bestandesstabilität wurde durch den Eingriff verbessert, der Ausfall von Randbäumen konnte jedoch nicht verhindert werden. • Die Verjüngungsentwicklung und die Mischung auf der vorverjüngten Fläche ist gut. • Die Verjüngung auf der unverjüngten Freifläche ist sowohl hinsichtlich Baumartenmischung als auch betr. zukünftiger Schutzwirkung kritisch (Nadelholz fehlt, Unsicherheit ob mit Mischungsregulierung genügender Bu-Anteil möglich sein wird und ob bei Waldrebenkonkurrenz genügend stabile Bäume erreicht werden können.) • Die ungewisse Entwicklung der Verjüngung auf der einst unverjüngten Freifläche (Mischung, Konkurrenz Waldrebe) und die damit verbundene Frage hinsichtlich zukünftiger Schutzwirkung setzt ein grosses Fragezeichen hinsichtlich dieser Art des Eingriffs in instabilen Steinschlagschutz Bu-Wälder auf ähnlichen Standorten. • Klar ist, dass es deutlich risikoärmer ist, wenn Öffnungen in vorverjüngten Flächen geschaffen werden. • Daraus lässt sich folgern, dass in grossflächig unverjüngten, instabilen Buchenbeständen auf vergleichbaren Standorten besser vorgängig mit schwachen Eingriffen die Verjüngung eingeleitet wird. Da die geworfenen Bäume sich nicht bewegt haben, dürfte man das Holz bei diesen Eingriffen liegen lassen.

	<ul style="list-style-type: none"> Offen ist, wie sich der Bestand ohne Eingriffe entwickelt hätte. In den benachbarten Beständen wurden seit 2007 mehrere Bäume geworfen, es entstanden jedoch keine grösseren Öffnungen. In den kleinen Lücken hat sich teilweise bereits Bu-Verjüngung eingestellt und die geworfenen Bäume wurden bisher nicht bewegt. Es wäre wertvoll, nachträglich in einem benachbarten Bestand eine Nullfläche einzurichten, dies als Vergleich zur Fläche mit Eingriff.
--	---

Kommentar zu den Beobachtungen:

Die Beobachtungen stützen sich auf die Beschreibungen anlässlich von Einrichtung, Zwischenbegehungen und Wirkungsanalyse, die Formulare 1 u. 2 (Einrichtung) und Formular 5 (Wirkungsanalyse), die Vollkluppierungen (vor- und nach Eingriff) und die Fotos (Einrichtung, Zwischenbegehungen und Wirkungsanalyse. Es lässt sich feststellen, dass:

- Dank der bei der Einrichtung geschaffenen Unterlagen (Form. 1 u. 2, Beschreibung, Fotos, Vollkluppierung), ist der Ausgangszustand sehr gut nachvollziehbar und die Fragen, die sich den Praktikern damals gestellt haben, sind gut verständlich.
- Die Veränderungen aufgrund des Eingriffs sind gut nachvollziehbar (v.a. Dank Nachführung der Skizze auf Form. 1 (Öffnungsgröße, diagonal deponierte Bäume), Fotos und Vollkluppierung),
- Der Aufwand des Eingriffes ist dank Nachkalkulation bekannt.
- Die Entwicklungen bis zur Wirkungsanalyse sind ebenfalls gut nachvollziehbar (Zwischenbegehungen: Beschreibung der Veränderungen, Fotos, Nachführung der Skizze auf Form. 1).
- Bemerkenswert ist, dass die Konkurrenz durch die Waldrebe erst bei der Wirkungsanalyse festgestellt worden ist (sechs Jahre nach Eingriff, vorher keine Anmerkungen in den Protokollen der Zwischenbegehungen.).

Die guten Unterlagen zur Fläche ermöglichen eine lückenlose Rekonstruktion von Ausgangszustand, Begründung des Eingriffs, Massnahmen (inkl. Aufwand) und der Entwicklungen bis zur Wirkungsanalyse.

Kommentar zu den Folgerungen:

Die Folgerungen wurden anlässlich der gemeinsamen Wirkungsanalyse und nachträglich bei einer Begehung für dieses Projekt gezogen. Dank der guten Dokumentationen sind die Folgerungen gut zu begründen, dies auch dank der Fotoserien, weil sich die einstigen Beobachtungen und Feststellungen auch heute noch belegen lassen.

Auch wenn der Eingriff nicht als erfolgreich bezeichnet werden kann, so lieferten die Beobachtungen doch wertvolle Hinweise für Eingriffe in ähnlichen Beständen (Eingriffe auf vorverjüngten Flächen sind deutlich risikoärmer; in ähnlich grossen Öffnungen auf unverjüngten Flächen kann die gewünschte Mischung nicht oder allenfalls nur durch Mischungsregulierung erreicht werden; die Gefahr der Konkurrenz durch Waldrebe muss beachtet werden.)

Offen ist und bleibt die Bedeutung der Waldrebe. Gelingt die Bekämpfung und falls ja mit welchem Aufwand? Können sich dort, wo die Waldrebe nicht bekämpft wird, genügend stabile Bäume in zielgerechter Mischung entwickeln? Diese Fragen sollten unbedingt weiter verfolgt werden.

Um zu klären ob hier die Variante „kein Eingriff“ zielführend sein könnte, müsste in einem benachbarten Bestand eine Nullfläche angelegt werden.

Da es im Kt. OW mehrere Weiserflächen in Steinschlagschutzwäldern auf ähnlichen Standorten gibt und weil dort nicht gleich eingegriffen wurde, könnte aus dem Vergleich dieser Flächen weitere Folgerungen gezogen werden.

Weiterführende Fragen für das Projekt:

- Was ist die Bedeutung von Beobachtungen auf einzelnen Flächen für ähnliche Bestände auf vergleichbaren Standorten? Konkret, muss man auf ähnlichen Bu-Standorten ebenfalls mit erheblicher Waldrebenkonkurrenz rechnen? Falls ja, wer und wie würde die Forstpraxis gewarnt?
- Wie gelingt es, die Praxis zur Anlage von Nullflächen zu motivieren?
- Wer übernimmt die Aufgabe Quervergleich zwischen ähnlich gelagerten Weiserflächen zu ziehen und wie wären diese Quervergleiche zu gestalten, damit sie für die Praktiker motivierend und lehrreich wären?

5.3.4 Ritzingen

Im Bawald von Ritzingen führte im Jahre 1986 die damals neu gebildete Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (GWG) eine ihrer ersten Tagung durch. Damals wurden 6 Übungsobjekte ausgewählt, die nicht genau den heutigen Weiserflächen entsprechen und im Gelände nicht dauerhaft markiert waren (Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe, 1986). Im Rahmen des Projektes zur Entwicklung von NaiS fand 2003 im gleichen Wald eine weitere GWG-Tagung zum Thema Wirkungsanalyse statt. Für die Tagung wurden gestützt auf die alten Unterlagen die Weiserflächen 2 und 3 eingerichtet und im Gelände markiert. (Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe, 2003). Weitere 14 Jahre später, im Herbst 2017, traf sich die GWG erneut im Bawald, um über die Weiterentwicklung der Wirkungsanalyse zu diskutieren. Daraus entstanden viele wertvolle Anregungen, welche im vorliegenden Projekt verwendet werden können (Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe GWG, 2017).

Kanton:	Ort:	Lokalname:	Datum Einrichtung:	SuisseNaiS – Nr.
VS	Ritzingen	Bawald	1986	VS 133

Standortstyp:	Ehrenpreis-Fichtenwald (55) / Schneesimsen-Fichtenwald (55*)
Naturgefahr:	Lawinen
Grund für Weiserfläche:	Zielvorstellungen von 1986: „Wir können die Bestandesstabilität im Sinne der Standfestigkeit der Bäume und Baumgruppen, sowie im Sinne dauernder Verjüngung und Resistenz gegenüber biotischen und abiotischen Einwirkungen fördern und erhalten. Das bedingt strenge Disziplin des Forstdienstes und allem voran liebevolle Eingriffe und keine Grobheiten, wie z.B. starke Öffnungen im Kronendach.“
Dokumentation:	1986: Diskussionsprotokolle ohne formale Strukturierung. Lageskizzen ohne Markierungen im Gelände. 2003: 2 nebeneinanderliegende Weiserflächen Nr. 2 und Nr. 3 werden im Gelände markiert. Die Formulare gemäss NaiS werden eingeführt. Die Eingriffe/Ereignisse seit 1986 wurden durch Förster Zuberbühler nachvollziehbar dokumentiert. Als Besonderheit werden Verjüngungsansätze aufgenommen und beurteilt. Es wurden im Verlaufe der Jahre mehrere Fotoserien aufgenommen.

	2014: Unterstützt durch die Bindingstiftung erfolgt eine Neuaufnahme der Flächen, inkl. Verjüngungsansätze
Massnahmen summarisch:	<p>1988: Baumstämme einlegen (Stachelbäume) WF 3</p> <p>1989: Lärchenpflanzungen WF3</p> <p>1991: Seilschlag WF2</p> <p>1992: Lärchenpflanzungen WF2</p> <p>1993: Bau Holz-Schneerechen WF3</p> <p>2000: Holzschlag WF2 und WF3, Holz an Ort und Stelle verwendet</p> <p>1987 – 2016: diverse Gleitschnee-, Schnebruch- und Käferschäden</p>
Wirkungsanalyse:	<p>2014-08-12: WF3 Förster Zuberbühler, B. Wasser</p> <p>2014-10-27: WF2 Förster Zuberbühler, B. Wasser</p> <p>2017-08-31: Schweizerische Gebirgswaldflegegruppe</p>
Beobachtungen: (Auszug)	<ul style="list-style-type: none"> • Zerfallserscheinungen erfolgen kleinflächig, Lückengrößen entsprechen immer noch NaiS-Anforderungen. • Verjüngungsfortschritt und Zerfallserscheinungen halten sich ungefähr die Waage • Die meisten der Verjüngungsansätze sind jünger als 30 Jahre (Eingriff 1991). • Verjüngungsgunst auf Rippen sowie auf und neben liegendem Holz ist besser als auf der Fläche, ungünstig sind stark besonnte Flächen. Starke Bodenaustrocknung unter Reitgras (Input L. Walther). • Stachelbäume haben gute Schutz-Wirkung während ca. 20J. – später auch als Maderholz. • Lä-Verjüngung – auch Pflanzungen – leidet unter Schneebewegungen und Wildeinfluss. Nur unter günstigen Bedingungen erreichen einzelne Lä die Stangenholzstufe. • Während der Lebensdauer der Holzschneerechen, kann sich in der Wasserschlecht keine ausreichende Verjüngung etablieren.
Folgerungen: (Auszug)	<ul style="list-style-type: none"> • Die damalige (1986) Beurteilung der Lebenserwartung kann nach oben korrigiert werden. • Es sind weiterhin keine Lawinen zu erwarten. • Der Eingriff zur Einleitung/Förderung der Verjüngung war erfolgreich. Für die Funktionsfähigkeit ist die Gesamtdynamik (inkl. natürliche Abgänge) massgebend – das muss beim waldbaulichen Vorgehen berücksichtigt werden. Das bedeutet eher kleinflächige Eingriffe auch bei längerer Wiederkehrsdauer. • Ein Lärchenanteil von > 5% ist ohne enormen Aufwand nicht erreichbar. • Aus heutiger Sicht besteht kein Handlungsbedarf. Ausnahme: Verwendung von anfallenden Zwangsnutzungen als Stachelbäume an Ort und Stelle.

Kommentar zu den Beobachtungen

Die Beobachtungen im Bawald von Ritzingen wurden nicht von Beginn weg nach einem vorgegebenen Raster gemacht. Dieser Raster mit den entsprechenden Formularen entstand erst im Verlauf der Zeit. Die in den alten Protokollen (1986) auffindbaren Textstellen geben zwar wertvolle Hinweise, für eine Wirkungsanalyse sind sie jedoch zu unpräzise.

Die 2003 erstmals verwendeten NaiS-Formulare ermöglichen es den Teilnehmern der GWG-Tagung 2017 eine Wirkungsanalyse durchzuführen, obwohl viele von ihnen zum ersten Mal auf der Fläche waren.

Im Verlaufe der letzten 30 Jahre wurden sehr viele Fotos gemacht. Zum Teil wurden die Bezeichnungen der Fotostandorte verändert und durch zusätzliche ergänzt. Es wird dann sehr aufwendig, daraus einen Fotovergleich herzustellen.

Kommentar zu den Folgerungen

Der Förster von Ritzingen, Fredy Zuberbühler, ist seit über 30 Jahren im Gebiet tätig und hat sich intensiv mit der waldbaulichen Entwicklung des Bawaldes befasst. Sein Gedächtnis und seine Erfahrungen haben die Folgerungen aus den Beobachtungen wesentlich mitgeprägt. Exemplarisch zeigt sich dies bei der Frage zum Lärchenanteil in diesen hochmontanen Fichtenwäldern. Aus Sicht des Klimawandels ist auf diesen Standorten die Lärche als weitere Baumart mit einem Anteil von 5-25% (Idealprofil) sehr erwünscht. Das Ergebnis seiner bisherigen Bemühungen (30 Jahre) liegt jedoch deutlich unter diesem Ziel. Um eine Verbesserung zu erreichen, müssten die Rahmenbedingungen geändert werden:

- Die Beurteilung, welche Massnahmen (Pflanzungen mit Schutz) noch als verhältnismässig gelten, muss revidiert werden.
- Der Wildeinfluss (Fegeschäden) muss reduziert werden.

Um diesen Forderungen Nachdruck zu verleihen, müsste der notwendige Lärchenanteil ins minimale Anforderungsprofil aufgenommen werden.

Weiterführende Fragen für das Projekt:

- Wie kann beurteilt und entschieden werden, welche Massnahmen in welchem Kontext noch verhältnismässig sind?
- Wie erfolgt die Entscheidungsfindung zur Anpassung von Anforderungsprofilen?
- Welche Vorkehrungen müssen getroffen werden, damit das kollektive Gedächtnis auch über mehrere Jahrzehnte hinweg funktioniert?

5.4 Fazit zu Kapitel 5

Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit von Wirkungsanalysen (Kapitel 5.1)

- Bei gut dokumentierten Weiserflächen, (Formulare 1 und 2 und insbesondere auch Fotos), können auch wenig erfahrene Fachleute die Wirkung der Massnahmen beurteilen
- Muss die Wirkung örtlich differenziert beurteilt werden oder wenn bestimmte Merkmale besonders interessieren (z.B. Mischungsgrad der Weisstanne in der Verjüngung), müssen die Etappenziele entsprechend trennscharf beschrieben werden. Fehlen diese Informationen, können die Erinnerungen der Einrichter diese Mängel teilweise oder ganz beheben.
- Um kategorische Beurteilungen zu umgehen („Ziel erreicht“ / „nicht erreicht“) sind waldbauliche Leitfragen zu stellen.
- Die wichtigsten Erkenntnisse/Folgerungen aus den Wirkungsanalysen sollten in einem Protokoll zu den Wirkungsanalysen festgehalten werden.

Erfolgsfaktoren für Wirkungsanalysen (Kapitel 5.2)

Die Motivation der Praktiker ist für das Gelingen der Wirkungsanalysen zentral. Sie kann gelingen, wenn insbesondere folgende Bedingungen gegeben sind::

- Die Erfahrungen des zuständigen Försters werden aktiv abgerufen und gehört.
- Die Praktiker werden durch gezielte Fragen zu echten Mitwirkenden.
- Die Gespräche konzentrieren sich auf das Wesentliche.
- Die Arbeit der Praktiker wird gewürdigt und verdankt.
- Entscheidende Probleme werden benannt und wirksame Lösungen werden gesucht..
- Die Praktiker erleben, dass die Wirkung von Massnahmen tatsächlich beurteilt und Folgerungen für die zukünftige waldbauliche Arbeit gezogen werden kann.

➤ Die Reflexion ist der Schlüssel zum Erkenntnisgewinn:

Die Nachvollziehbarkeit der Grundlagen ist Voraussetzung für die Reflexion. Dazu ist es notwendig zuhanden der Praxis einen Minimalstandard für die Einrichtung und Dokumentation von Weiserflächen zu definieren.

Die Gelegenheiten zur Reflektion hinsichtlich der Entwicklungen auf der Fläche im Allgemeinen und über die Wirkung der Massnahmen im Besonderen müssen wahrgenommen werden. Sie erwiesen sich als Schlüssel der Wirkungsanalysen und sowohl die Förster als auch die Kreisförster konnten wichtige Erkenntnisse für ihr waldbauliches Handeln gewinnen. Angestossen wird die Reflexion vorab durch gezielte Fragen..

Die folgenden vier Fragen sollten bei allen Wirkungsanalysen beantwortet werden::

- Können die Ausgangsfragen von Formular 1 beantwortet und das Erreichen der Etappenziele (Formular 2) geprüft werden?
- Waren ihre einstigen Entwicklungsprognosen (Pfeile in Formular 2) zutreffend
- Können sie die Entwicklungen anhand der Fotos beschreiben
- Folgende Leitfragen sollten am Ende der Wirkungsanalysen gestellt und beantwortet werden:
 - Was ist gelungen?
 - Was wurde nicht erreicht?
 - Was würden sie heute anders machen und weshalb?
 - Welche Erfahrungen sind wichtig für andere vergleichbare Flächen?
 - Hätte man auf einen Eingriff verzichten können?
 - Sind sie an die Grenze des Machbaren gestossen?

Die Leitfragen wurden stets mit Interesse diskutiert. Das Wesentliche rückte ins Zentrum und es entstand ein Konsens der dokumentiert werden konnte.

➤ Voraussetzung für die Motivation und Reflexion ist die gute Kommunikation:

- Zu Beginn muss klar sein, welche Fragen bei der Wirkungsanalyse beantwortet werden sollen.
- Die Anzahl Beteiligter ist beschränkt (max. 7 Personen).
- Eine gute Mischung von Zweiergesprächen und Besprechungen im Plenum muss gefunden werden.
- Bei welchen Gesprächen Freiraum für längere Ausführungen zugelassen und wo abgebrochen werden muss, kann nur situativ entschieden werden.
- Durch gezielte Fragen an bestimmte Personen können alle in die Gespräche einbezogen werden.
- Wertschätzende Aussagen fördern das Vertrauen und damit die Gesprächsatmosphäre

- Fachspezifische Informationen werden gehört, sofern sie auf das im Moment besprochene Thema zutreffen.

Erkenntnisse aus Musterobjekten (Kapitel 5.3)

Die Musterobjekte zeigen, dass:

- Auf Weiserflächen Entwicklungen erkannt und waldbauliche Folgerungen hergeleitet werden können.
- Der Formularsatz von NaiS als Grundlage für die Wirkungsanalyse geeignet ist und ein schweizweit einheitliches Vorgehen ermöglicht.
- Die kritische Reflexion Voraussetzung für den Erkenntnissgewinn ist. Diese muss sich auf nachvollziehbare und verlässliche dokumentierte Zustände und Entwicklungen stützen können (insbesondere gute Fotos und wo sinnvoll auch quantitative Angaben (z.B. Vollkluppierungen)).
- Oft erst dank der Erinnerungen und der Erfahrungen des lokal zuständigen Praktikers Entwicklungen erklärt und verstanden werden können. Daraus abgeleitet stellt sich die Frage, wie das kollektive Gedächtnis erhalten und gefördert werden kann.
- Der Vergleich ähnlicher Flächen (oder mit Nullflächen) die Interpretation erleichtert und erweitert..
- Unsicherheiten und neue Fragen offenbar werden und damit auch der Bedarf für gezielter Untersuchungen (Wichtig: Misserfolge sind ebenso wertvoll wie Erfolge, denn sie führen zu neuen Fragen).
- Bestimmte methodischen Fragen im Rahmen dieses Projektes oder im Anschluss vertieft werden müssen. Dies gilt insbesondere für die Frage wann und wie aus episodischen Erfahrungen allgemein gültige Folgerungen formuliert werden dürfen.

Die Praktiker anerkennen, dass ihre fachliche Kompetenz durch die Wirkungsanalyse verbessert werden kann, dass der Klimawandel neue waldbauliche Herausforderungen stellt, und es ist ihnen bewusst, dass bei jedem Stellenwechsel viel Wissen verloren geht. Förster lassen sich denn auch für die Wirkungsanalyse motivieren, wenn die Rahmenbedingungen stimmen.

6. Der Weg zur Könnerschaft bei der Schutzwaldpflege

6.1 Grundlagen aus lerntheoretischer und natur-wissenschaftlicher Sicht – eine Annäherung an die Methodik

Die Wirkungsanalyse für die Waldbewirtschaftung, wie sie in den oben dargestellten «Musterobjekten» praktiziert wird, ist offenbar etwas Besonderes. Im Rahmen der Recherchen zu diesem Projekt konnte – auch aus anderen Branchen – kein vergleichbares Instrument gefunden werden. Im Fokus der Recherchen standen deshalb vor allem die Zielsetzungen und der Prozess der Wirkungsanalyse.

Ziel der Wirkungsanalyse ist es, auf diesem Weg die Könnerschaft der Bewirtschafter zu verbessern und zu neuen praxisrelevanten Erkenntnissen zur Schutzwaldpflege zu gelangen. Dabei geht es einerseits darum, theoretisches Wissen (explizites Wissen) in praktisches Handeln zu überführen und andererseits die Erfahrungen der Praktiker (implizites Wissen) zu explizieren und daraus auch neues Wissen zu generieren. Damit wird bereits deutlich, dass es sich bei der Wirkungsanalyse um einen Regelkreis handelt.

Die verfügbare Literatur zur Förderung von Könnerschaft stammt fast ausschliesslich aus dem pädagogischen Bereich. Im Fokus steht dort die pädagogische Könnerschaft der Lehrenden, um den Lernerfolg der Lernenden zu verbessern, während es in unserem Fall um die waldbauliche Könnerschaft der Förster geht, mit dem Ziel die Wirksamkeit der Schutzwaldpflege zu verbessern.

Die Weiterentwicklung der Könnerschaft zur Verbesserung der Schutzwaldpflege kann aber letztendlich nur gelingen, wenn es auch möglich wird, einerseits allgemeines Wissen auf den lokalen Kontext anzuwenden und andererseits aus dem lokalen Kontext auch neues Wissen zu gewinnen. Dabei stellt sich die entscheidende Frage, ob und wie durch den Prozess der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen Erkenntnisse gewonnen werden können, welche auf vergleichbare Situationen übertragbar sind und damit den Stand des Wissens erweitern?

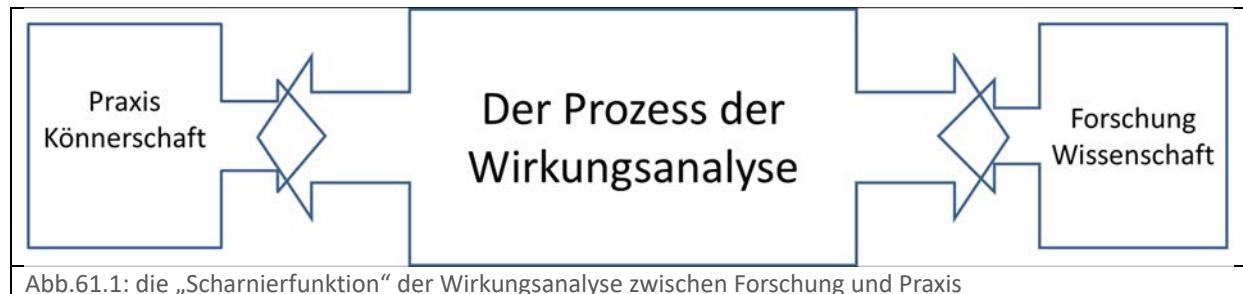
Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass bei der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen die Übergänge zwischen lernpädagogischen und erkenntnistheoretischen Prozessen fliessend sind und sich methodisch nicht klar trennen lassen. Nach der Lektüre der einschlägigen Literatur ist das keine Überraschung mehr. Im Gegenteil erweist sich doch gerade dieser integrierende Charakter der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen als grosse Chance.

Es gibt also nicht «die Methodik» zur Bearbeitung der im vorliegenden Projekt formulierten Fragestellungen. Für das weitere Vorgehen wurde deshalb folgender Weg eingeschlagen:

- Im Kapitel 6.2 wird der Prozess der Wirkungsanalyse aus lerntheoretischer Sicht beleuchtet. Die Frage, wie die Könnerschaft der Praktiker weiter entwickelt werden kann, steht dabei im Vordergrund. Hier können vor allem die Arbeiten von Neuweg, G.H. (2004 und 2005) weiterhelfen.
- Im Kapitel 6.3. geht es um die Frage, wie man gestützt auf die Wirkungsanalyse, zu neuen Erkenntnissen kommen kann. Die japanischen Wissenschaftler Nonaka / Takeuchi (1997) haben mit dem SECI-Modell ein Konzept entwickelt, das sich gut auf die Wirkungsanalyse übertragen lässt.

Sowohl Neuweg als auch die Nonaka / Takeuchi stützen sich auf die Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis (Polanyi in Neuweg 2004). Trotz der oben vorgeschlagenen Trennung aus methodischen Gründen, darf

daher das Verbindende der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen zwischen Forschung und Praxis nicht verloren gehen (Abb. 61.1).



In der Synthese werden die verschiedenen Aspekte wieder zu einem gesamtheitlichen Konzept zusammen gefügt. Nur wenn dies gelingt, wird das Instrument Wirkungsanalyse auf Weiserflächen auch praxistauglich.

6.2 Der Prozess der Wirkungsanalyse – der Weg zur Könnerschaft

6.2.1 Grundlagen und Hinweise zur «Könnerschaft»

Als Diskussionsgrundlage für die Beiratssitzung vom 10.07.2017 hat B. Wasser in einem Inputpapier (Anhang 5) die erwähnten Publikationen von G.H. Neuweg (2004 und 2005) und auf Empfehlung von Chr. Pohl und Felix Keller (ETH) noch die Werke weiterer Autoren ausgewertet. Dabei erwiesen sich die vier Emergenzbedingungen zur Könnerschaft, Persönlichkeit, Wissen, Erfahrung und Reflexion, wie sie von Neuweg (2005) vorgeschlagen werden, als besonders relevant für die im Projekt formulierten Fragestellungen. Im Folgenden wird versucht, den Zusammenhang zwischen den Ausführungen Neuwegs mit den Aspekten waldbaulicher Könnerschaft in kürzester Form darzustellen, bevor dann im anschliessenden Kapitel 6.2.2 deren Anwendung auf den praktischen Prozess der Wirkungsanalyse aufgezeigt wird.

Erfahrung: «Das Anwenden einer Regel ist immer ein An-Wenden, „ein Abwenden vom allgemeinen Verfahren und ein Hinwenden zum besonderen Fall; ein Wenden des allgemeinen Verfahrens derart, dass es auf den besonderen Fall passt“ (ORTMANN 2003, S. 34). Und weil dies Interpretation sowohl der Regel als auch der Situation verlangt, ist Könnerschaft niemals bloße Wissensapplikation. Mitzudenken und mitzuschulen ist vielmehr die Kontextualisierungskompetenz des Anwenders.» (Neuweg 2005)

Das passt sehr genau zur Situation des Försters bei der Waldflege: allgemeingültiges Wissen muss auf den konkreten Fall angewendet werden, und zudem ist das verfügbare theoretische Wissen oft nicht hinreichend, um adäquate Massnahmen zu treffen. Erfahrungen resultieren sozusagen «zwangsläufig» aus der Tätigkeit praktizierender Förster.

Reflexion: „Wenn aber nicht Erfahrung an sich, sondern deren Qualität lernkritisch ist, dann ist Lehrerprofessionalisierung zu konzipieren als auf Dauer gestelltes Wechselspiel von Einlassung auf Erfahrung, Reflexion auf Erfahrung und Rückübersetzung in neues Handeln und Erfahren. Professionell ist ein Lehrer in dieser Perspektive dann weder aufgrund seines Wissens noch aufgrund des schlichten Ausmasses seiner Erfahrung, sondern erst, wenn er zudem einen analytischen Habitus ausgeprägt hat, also bereit ist, seine Handlungspraxis regelmäßig

zu analysieren, zu evaluieren und gegebenenfalls zu verändern, wenn er Verantwortung für das eigene Wachstum übernimmt und übernehmen kann und wenn die Bereitschaft zur ständigen und nie zum Abschluss zu bringenden Weiterentwicklung integraler Bestandteil seines beruflichen Selbstverständnisses ist.» (Neuweg 2005) Diese Aussagen lassen sich gut auf den Prozess der Wirkungsanalyse übertragen und beinhalten auch Elemente eines adaptiven Managements und damit die Möglichkeit neues Wissen zu generieren. Neuweg sagt weiter (2005): «*Dabei erscheint wichtig, dass Reflexion einer vorangegangenen Erfahrung, bedarf, weil es andernfalls nichts gibt, worauf reflektiert werden kann.»* Damit schliesst sich der Kreis.

Wissen: «*Auch wenn Wissenschaftswissen kluges und situationsgerechtes Handeln nicht herstellen kann, auch wenn die diesem Handeln unterliegenden Kompetenzen im Einzelfall auf Vorgänge naturwüchsiger Sozialisation, auf komplexe Ketten des Erfahrungslernens oder auch auf Begabung zurückgehen mögen, so muss der Professionelle doch durchgängig rechtfertigen können, was er tut – kurzum: dertun können, dass er so gehandelt hat, als ob er Wissen zur Anwendung gebracht hätte, auch wenn er nicht so gehandelt hat, weil er Wissen zur Anwendung gebracht hat. Man kann das in der Formel ausdrücken, dass Professionelle nicht einfach auch schon tun können, was sie wissen, dass sie aber immer wissen müssen, was sie tun.» (Neuweg 2005)* Daraus geht hervor, dass der professionelle Förster durch mehr Wissen ein höheres Niveau der Rechtfertigung seines Handeln erreichen kann und dass sich ihm damit auch ein breiteres Spektrum situationsgerechten Handelns eröffnet.

Persönlichkeit: «*Bruchstellen zwischen dem, was jemand hersagbar weiß, und dem, wie er sich zu verhalten vermag, sind nicht notwendig Ausdruck eines Theorie-Praxis-Problems, sie gehen oft auf ein Theorie-Persönlichkeits-Problem zurück. Nicht alles, was man weiß, vermag man kraft seiner Persönlichkeit auch zu leben, und schon gar nicht kann man jedes Können, das man kraft seiner Persönlichkeit verausgabt, in Form handlungsleidender Theorien berichten.» (Neuweg 2005)*

Es ist ein bekanntes Problem, dass viele Forst-Praktiker in den dezentralen Strukturen als Einzelkämpfer wirken und relativ wenig Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch haben. Das hat zur Folge, dass viel Erfahrungswissen gar nicht ausgetauscht wird und damit nicht genutzt werden kann. Die Motivation der Akteure, sich aktiv auf den Erfahrungsaustausch und die fachliche Auseinandersetzung einzulassen, wird zur entscheidenden Bedingung für die Weiterentwicklung der Könnerschaft.

6.2.2. Der Prozess der Wirkungsanalyse – oder der Weg von theoretischem und implizitem Wissen zu explizitem Wissen und praktischem Können.

Im vorgehenden Kapitel wurden die theoretischen Grundlagen für den Erwerb von Könnerschaft dargelegt. Gleichzeitig wurde aufgezeigt, dass der Prozess der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen anhand dieser Grundlagen verstanden, untersucht und weiter entwickelt werden kann. Da die vier Emergenzbedingungen (Erfahrung, Reflexion, Wissen, Persönlichkeit) zur Untersuchung und zur Weiterentwicklung des Prozesses der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen geeignet sind (Begründung: Anhang 5), folgt die Diskussion dieser Gliederung. Die Bedingung „Persönlichkeit“ (Motivation) wird voran gestellt, da sie die Basis für Erfahrung, Reflexion und Wissen ist.

6.2.2.1 Persönlichkeit

Die Rückmeldungen der Praxis (Kapitel 5) und die Erfahrungen an der Tagung der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe (GWG 2017) zeigen klar, dass die Begeisterung der Praktiker für die Schutzwaldpflege im Allgemeinen und für die Beobachtungen auf den Weiserflächen im Besonderen, für das Gelingen der Wirkungsanalysen zentral ist. Ohne motivierte Praktiker, wird es keine Wirkungsanalyse und kein „adapted Management“ geben, die diesen Namen auch tatsächlich verdienen! Auch in der Literatur wird die zentrale Bedeutung der Motivation für den Lernerfolg hervorgehoben. So zeigte die Hattie-Studie (Hattie, 2008), dass neben dem „was der Lehrer tut“ ebenso wichtig ist „wie er es tut“. Hattie meint damit die Leidenschaft für das unterrichtete Fach: „Leidenschaftliches Unterrichten erfordert mehr als inhaltliches Wissen und handwerklich erfolgreiches Handeln. Es bedarf vielmehr einer Liebe zum fachlichen Inhalt,“. Für A. Schubiger (Schubiger, 2013) ist der Faktor „Wollen“, zu verstehen als grundsätzliche Bereitschaft und Interesse an einer Fragestellung, sehr wichtig. Deshalb fordert er, dass: „In Veränderungsprozessen soll daher in einer ersten Phase des „Bearbeitbarmachens“, den mehr oder weniger bewussten Gefühlen, Erwartungen, Einstellungen und Wünschen besondere Beachtung geschenkt werden.“ Seine Aufzählung möglicher Hindernisse, die der Motivation entgegen wirken, können ohne Abstriche auch für die Schutzwaldbewirtschafter übernommen werden, ebenso wie die Methoden und Massnahmen, die er vorschlägt, um diesen Blockaden entgegen zu wirken (siehe Anhang 5).

Weil alle von Schubiger genannten Methoden und Massnahmen bei den Wirkungsanalysen sehr gut berücksichtigt werden können, bzw. bereits integriert sind (z.B.: Eigene Problemstellungen, Problemstellungen aus dem Alltag, ermöglichen von Experimenten), ist die Wirkungsanalyse an sich ein ideale Gelegenheit zur Steigerung der Motivation. Im Anschluss wird aufgezeigt, mit welchen Massnahmen die Motivation der Bewirtschafter gesteigert werden kann.

Die Notwendigkeit von Wirkungsanalysen: Es muss klar dargelegt und kommuniziert werden, weshalb es Wirkungsanalysen tatsächlich braucht. Dieser Bericht enthält alle Grundlagen und Argumente für diese Kommunikation (insbesondere Kapitel 3).

Die Weiserflächen und die Wirkungsanalysen dienen vorab den Praktikern: Die Praktiker müssen überzeugt sein, dass die Wirkungsanalyse ihnen selber und der Weitergabe ihrer Erfahrungen an die Nachfolger dienen. Dies gelingt, wenn die Fragen und die Anliegen der Praktiker bereits bei der Auswahl und der Anlage von Weiserflächen im Zentrum stehen, wenn die Massnahmen im Dialog mit ihnen beschlossen werden und wenn ihre Erfahrungen bei den Wirkungsanalysen gehört und ernst genommen werden.

Die Arbeit auf den Weiserflächen muss auf die Möglichkeiten der Praktiker abgestimmt sein: Einerseits ist klar, dass insbesondere die periodische Beobachtung der Zustände und der Veränderungen auf den Weiserflächen vom zuständigen Förster bzw. zusammen mit ihm gemacht werden müssen, denn sie sind die Grundlage für Erfahrungen und Reflexion. Andererseits darf der Aufwand nicht abschrecken. Aus den Rückmeldungen der Praxis (Kapitel 4.3) und den Stellungnahmen anlässlich der Tagung der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe (GWG 2017) lassen sich drei aufwandmindernde Bereiche angeben:

- Beschränken auf wenige wichtige und vom Praktiker beantwortbare Fragen: Die Fragen werden bei der Einrichtung festgelegt und auf Formular 1 notiert. Dabei muss immer sorgfältig überlegt werden, anhand welcher Merkmale die Fragen beantwortet werden können. Fragen die nur mit wiederholten aufwändigen Messungen beantwortet werden können, sollten vermieden werden (Ausnahme: Vollklippierungen).

- Angemessene zeitliche Abstände der Beobachtungen: Der zeitliche Abstand der Begehungen auf Weiserflächen sollte auf die erwarteten Veränderungen abgestimmt sein. D.h. Begehungen und Aufnahmen nur dann, wenn erkennbare Veränderungen erwartet werden können.
- Unterstützung bei der Dokumentation: Eine gute Dokumentation der Zustände (Formulare, Skizzen, Fotos, Beschreibungen) ist als Grundlage für die Wirkungsanalyse zwingend, der Aufwand dafür ist erheblich. Wichtig ist auch, dass die Dokumentation unmittelbar nach den Begehungen gemacht wird. Am Beispiel des Kt. OW zeigt sich, dass die Förster es sehr schätzen, wenn ihnen die Dokumentationsarbeiten abgenommen werden.

Die Wirkungsanalysen müssen motivierend sein: Die Überzeugungsarbeit gelingt am besten durch eigene positive Erfahrungen. Die vielen anstehenden Wirkungsanalysen müssen deshalb als Chance anerkannt und entsprechend sorgfältig und kompetent vorbereitet und durchgeführt werden. Eine entsprechende Praxishilfe wird im Rahmen dieses Projektes erarbeitet.

Interesse und Wertschätzung der Forstorgane von Bund und Kantonen, von Lehre und Forschung: Die Kontrollorgane der Kantone und des Bundes müssen daran interessiert sein, was die Praktiker auf ihren Weiserflächen erkannt und gelernt haben, d.h. weniger prüfen, was gemacht wurde, dafür mehr Interesse an dem was beobachtet und gelernt wurde. Wie die Musterbeispiele (Kapitel 5.3), die Erfahrungen während der Tagung der Schweizerischen Gebirgswaldflegegruppe (GWG 2017) in Ritzingen und die Ausführungen zum Erkenntnisgewinn (Kapitel 6.3) zeigen, werden auf Weiserflächen tatsächlich wichtige Erkenntnisse gewonnen. Für die Praktiker ist es motivierend, wenn ihre Erfahrungen von Lehre und Forschung anerkannt und gewürdigt werden.

Vermittlung eigener Erfahrungen an Nachfolger und Försterkollegen: Viele Förster sind interessiert, ihr Wissen und ihre Erfahrungen an den Nachfolger weiter zu geben. Gut dokumentierte Weiserflächen sind dafür sehr geeignet. Im Kanton Uri werden die Förster aufgefordert ihre Weiserflächen bzw. die dort gemachten Beobachtungen und Erfahrungen anlässlich von Praxistagungen den andern Förstern im Kanton vorzustellen. Da die Weiserflächen gut dokumentiert sind, ist der Vorbereitungsaufwand gering und die Förster schätzen es, ihre Erfahrungen zu präsentieren und mit den Kollegen zu besprechen. Dieses Vorgehen führt zur Bildung einer „Community of Practice“ und diese sind für den Erkenntnisgewinn sehr wichtig (Phasen Sozialisation und Kombination; siehe Kapitel 6.3.2.3).

Wenn die Begeisterung der Praktiker für die Wirkungsanalyse auf Weiserflächen gelingt, ist die wichtigste Voraussetzung für Könnerschaft bei der Schutzwaldflege erreicht!

6.2.2.2 Wissen

Die Notwendigkeit von Fachwissen für die Beurteilung der Naturgefahr, des Standortes, der Walddynamik, der Herleitung der Massnahmen und der Wirkungsanalyse ist offensichtlich. Die Ausbildungen an den Schulen und die Weiter- und Fortbildungsveranstaltungen sind dementsprechend ausgerichtet und die Anwendung von NaiS, inkl. Wirkungsanalyse werden kompetent gelehrt. Dass der Prozess der Wirkungsanalyse zu neuen waldbaulichen Erkenntnissen und damit zu neuem Wissen führen kann, wird in Kapitel 6.3 dargelegt und im folgenden Kapitel wird aufgezeigt, unter welchen Voraussetzungen und Bedingungen episodische Erfahrungen zu lokal oder regional gültigen Erkenntnissen führen können.

6.2.2.3 Erfahrung und Reflexion

Diese beiden Bedingungen werden hier gemeinsam diskutiert, denn sie sind eng miteinander verknüpft (siehe dazu die Zitierung Neuwegs in Kapitel 6.3.2.3 unter „Reflexion“).

Vereinfacht heisst dies, dass die Praktiker möglichst viel Gelegenheit haben müssen, Erfahrungen zu machen und dass sie über das, was aus ihren Überlegungen und Handlungen resultiert auch reflektieren. Auch für Schubiger ist lernen in erster Linie: „ein aktiver, selbstgesteuerter Prozess. Die Lernenden erhalten Gelegenheit, sich mit den Lerngegenständen handelnd auseinander zu setzen und dieses zu reflektieren.“

Grundsätzlich darf man feststellen, dass das Sammeln von Erfahrungen und die Reflexion über Erfolg und Misserfolg im Konzept der Wirkungsanalyse fest verankert sind. Die Wirkungsanalyse ist explizit als rückgekoppelter Prozess von Planung-> Handlung -> Reflexion -> neue Planung -> Handlung -> ... , gedacht und angelegt. Auf den Weiserflächen sind demnach die Voraussetzungen um Erfahrungen zu machen und darüber zu reflektieren gegeben. Die Erfahrungen, die die Autoren anlässlich von vielen Wirkungsanalysen machen konnten, zeigen jedoch, dass insbesondere die kritische Reflexion bei vielen Praktikern bei Weitem noch keine Selbstverständlichkeit ist. Selbst manchen Hochschulabsolventen fehlt der „analytische Habitus“, die Bereitschaft ihre „Handlungspraxis zu analysieren, zu evaluieren und gegebenenfalls zu verändern“ (G.H. Neuweg in Anhang 5).

Das Fundament, dass sich Praktiker auf Reflexion einlassen, ist ihre Motivation. Gelingt es, sie für die Wirkungsanalyse zu begeistern (G.H. Neuweg in Anhang 5) ist die Grundlage für Erfahrung und Reflexion gelegt.

Die Reflexion, die für das Lernen so bedeutend ist, wird durch Fragen initiiert. Schubiger widmet sich deshalb ausführlich der Fragestellung, er nennt folgende Bedingungen:

- Die Frage knüpft an die Ressourcen der Lernenden an und steht in Verbindung mit ihrer aktuellen Situation
- Fragen sollen klar und eindeutig sein
- Die Fragen sollen gezielt und nicht suggestiv sein
- Fragen sollen kurz und natürlich sein („natürlich“ bezieht sich hier auf die Sprache, nur Fachbegriffe verwenden die verstanden werden)
- Fragen sollen wenn möglich als W-Fragen gestellt werden (warum, wieso, wozu,...)
- So wenig wie möglich enge (geschlossene) Fragen so viel wie möglich offene Fragen.
- Wenig Faktenfragen und viele anspruchsvolle Fragen.

Die Reflexion über die Wirkung von Massnahmen und gezielten Unterlassungen während den Wirkungsanalysen, muss deshalb durch Fragen angestoßen werden und diese müssen die oben genannten Bedingungen erfüllen. Grundsätzlich gilt es jene Fragen zu beantworten die bei der Einrichtung der Weiserfläche auf Formular 1 festgehalten worden sind. Konkretisiert und in überprüfbare Form gebracht wurden sie durch die in Formular Nr. 2 festgelegten Etappenziele. Die Erfahrung zeigt, dass das Formulieren nachvollziehbarer und überprüfbarer Etappenziele bisher nur teilweise gelungen ist, deshalb muss diese Schwachstelle in der Synthese für die Praxis aufgegriffen werden. Die Notwendigkeit zur Reflexion während der Wirkungsanalysen geht aber weit über die bei der Einrichtung gestellten Fragen hinaus. Zum Beispiel ist die Wirkung der ausgeführten Massnahmen innerhalb der Weiserfläche oft unterschiedlich und es ist dann notwendig zu fragen und zu reflektieren, weshalb dies so ist. Solche „neue Fragen“ aufzuwerfen und so zu formulieren, dass sie den oben genannten Bedingungen entsprechen, ist keine Selbstverständlichkeit. Die Fragen müssen Jemandem erst Mal einfallen,

bevor sie formuliert werden können. Die drei wichtigsten Voraussetzungen dass „neue Fragen“ gestellt werden können, sind Ergebnisoffenheit, Unabhängigkeit und grosse Fachkompetenz.

Ergebnisoffenheit und Unabhängigkeit: Ergebnisoffenheit ist nicht selbstverständlich, denn wenn Massnahmen auf ein bestimmtes Ziel hin ausgeführt werden, ist es naheliegend, dass vor allem jene Entwicklungen wahrgenommen werden, die zielkonform sind. Dies weil die Aufmerksamkeit auf jene Merkmale und Entwicklungen ausgerichtet ist, die erwartet werden. Weil diese Erwartungshaltung auch kritischen Bewirtschaftern eigen ist, braucht es bei den Wirkungsanalysen einen unabhängigen Begleiter und Fragesteller. Unabhängig bedeutet insbesondere, dass der Fragesteller weder beim Festlegen noch bei der Ausführung der Massnahmen beteiligt war, und er muss seine Meinung frei äussern können.

Grosse, überregionale Fachkompetenz: Allfällige Misserfolge und viele scheinbar ungewöhnliche Entwicklungen lassen sich zum Beispiel durch standörtliche Unterschiede, durch Willeinfluss oder durch unerwartet lange Entwicklungszeiträume erklären. Damit bei den Wirkungsanalysen nicht falsche oder voreilige Schlüsse gezogen werden, sollte der „unabhängige Begleiter und Fragesteller“ grosse Fachkompetenz hinsichtlich Gefahrenbeurteilung, Standort und Walddynamik mitbringen. Wichtig ist zudem gute Information über den aktuellen Stand des Wissens und überregionale Erfahrung. Diese letzte Anforderung ist auch wichtig für die Phasen „Kombination“ und „Internalisierung“ in der „Spirale des Wissen“ d.h. für den Erkenntnisgewinn (Kapitel 6.3.2).

Bereits im Kapitel 5.2 wurde auf die Bedeutung eines unabhängigen Begleiters für die Wirkungsanalyse hingewiesen, weil die für die Reflexion notwendigen Voraussetzungen „Ergebnisoffenheit, Unabhängigkeit und grosse überregionale Fachkompetenz“ nur durch diese Mitwirkung erreicht werden kann.

Die aus der Lerntheorie abgeleiteten Voraussetzungen zur Könnerschaft „Persönlichkeit, Wissen, Erfahrung und Reflexion“ wurden oben auf die Anwendung bei der Wirkungsanalyse diskutiert. In einem Punkt unterscheidet sich die Wirkungsanalyse jedoch wesentlich vom Ausgangspunkt der Lerntheorie. Bei der Wirkungsanalyse geht es nicht um die Wissensvermittlung einer Lehrperson an die Lernenden sondern um ein kreatives Gespräch unter Fachleuten. Das bedeutet nicht, dass die vier genannten Bedingungen ungültig wären, aber sie bedürfen einer Ergänzung.

6.2.2.4 Das kreative Gespräch unter Fachleuten

Die Wirkungsanalysen sind Lernprozesse unter Fachleuten. Die an den Wirkungsanalysen Beteiligten sind deshalb gleichzeitig Lehrer, nämlich dort wo sie gegenüber den anderen einen Wissens- und/oder Erfahrungsvorsprung haben (z.B. die zuständigen Förster hinsichtlich der lokalen Kenntnisse über Gefahrenprozess, Waldgeschichte, Bringungsmöglichkeiten, u.a.) als auch Schüler, nämlich überall dort, wo andere Teilnehmer kompetenter sind. Wie ein kreativer Prozess unter Experten gelingen kann, zeigt sich zum Beispiel an der Arbeitsweise der Schweizerischen Gebirgswaldflegegruppe (GWG) bei der Bearbeitung konkreter Fragestellungen in Schutzwäldern. Das dazu von der GWG entwickelte Vorgehen ermöglicht es, dass alle sich einbringen, wichtige Erfahrungen gehört und bei der Lösungsfindung berücksichtigt werden. Dieses Gesprächsformat der GWG eignet sich für die Lösungsfindung in grossen Gruppen und nicht für den Prozess der Wirkungsanalyse mit sehr

wenigen Beteiligten. Was aus dem Vorgehen der GWG aber übertragbar ist, sind folgende Rahmenbedingungen:

- Die Beteiligten werden als kompetente Fachleute wahr- und ernst genommen
- Niemand ist im Besitz der alleinigen Wahrheit
- Alle werden gehört
- Alle Beteiligten sind ergebnisoffen
- Die Verantwortlichen sind bereit, gemeinsam gefundene Lösungen umzusetzen

Damit diese Rahmenbedingungen auch bei Wirkungsanalysen eingehalten werden, bedarf es einer gewissen Moderation. Wie die Erfahrungen aus dem Kt. OW zeigen, könnte diese Moderationsrolle vom unabhängigen Begleiter/Fragesteller übernommen werden. Dabei ist es am besten, wenn gar nicht erst über die Gesprächsführung gesprochen wird und erst recht nicht über irgendwelche Gesprächsregeln. Das beachten der genannten Bedingungen kann vor allem durch gezielte Fragen gefördert werden. Viele Praktiker halten ihre Erfahrungen und Meinungen oft zurück, sie müssen zum Sprechen aufgefordert werden. Wichtig ist, dass diese Fragen weder künstlich noch suggestiv sind (Vergl. Anhang 5, Seite 11) und dass der Fragesteller wirklich interessiert ist was der Befragte zu sagen hat. Möglich ist auch, dass ein Beteiligter das Gespräch dominiert und seine Schlussfolgerungen bereits zu Beginn der Wirkungsanalyse proklamiert. Der Moderator kann dann dazu auffordern sich an den tatsächlichen Beobachtungen zu orientieren, und diese anhand von Formular 5 Schritt für Schritt zu besprechen.

6.3 Erkenntnisgewinn durch Wirkungsanalyse auf Weiserflächen

6.3.1 Grundlagen und Hinweise zum «Erkenntnisgewinn»

Weiserflächen sind keine Forschungsobjekte, sie entsprechen den wissenschaftlichen Standards nur teilweise. Durch gezielte Beobachtungen auf Weiserflächen und eine sorgfältige Prüfung der damit verbundenen Folgerungen, lassen sich aber dennoch Erkenntnisse gewinnen, die trotz begrenztem Wissen zu wahrscheinlichen Aussagen und praktikablen Lösungen führen können. Gestützt auf (Buchmüller / Jakobetz 2016) wird versucht, den Prozess der Wirkungsanalyse auch aus wissenschaftlicher Sicht einzuordnen und die Parallelen zu den Emergenzbedingungen nach Neuweg (2005) aufzuzeigen (Anhang 6).

Der Schlüssel zum Erkenntnisgewinn in der forstlichen Praxis liegt im Umgang mit dem impliziten Wissen. In der Literatur ist dabei die Rede von «Wissensmanagement» (Lehner, 2014: Wissensmanagement). Durch die meist langjährige Tätigkeit der Förster im gleichen Revier entsteht lokal ein eigentlicher «Erfahrungsschatz». Dieses implizite Wissen wurde bisher zu wenig genutzt, und bei einem Stellenwechsel, oder vor allem bei Pensionierungen ging es wieder verloren.

6.3.1.1 Das SECI-Modell nach Nonaka / Takeuchi

Die japanischen Forscher Ikujiro Nonaka und Hirotaka Takeuchi (Nonaka / Takeuchi, 1997) präsentieren unter dem Titel „Die Organisation des Wissens - wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen“ eine Methodik zur Nutzung impliziten Wissens. Es geht dabei um das Know-how in den Köpfen der Menschen, das auf Erfahrung basiert und die Firma verlässt, wenn die Mitarbeiter den Arbeitgeber wechseln.

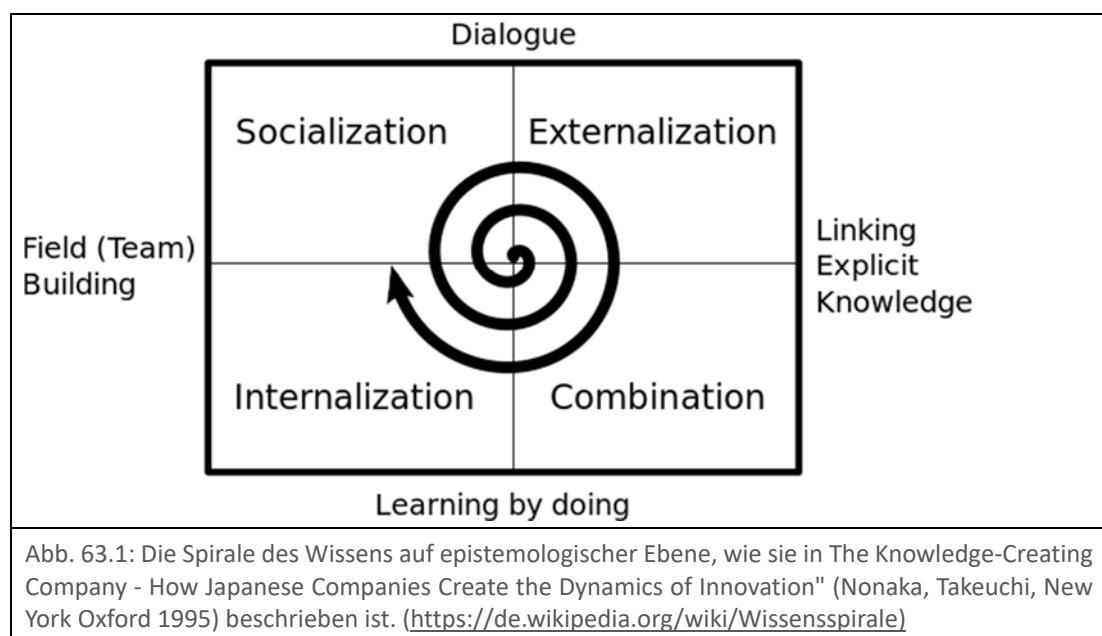
Aufbauend auf den Konzepten von implizitem und dem in Dokumenten vorhandenen expliziten Wissen entwarfen sie ein Modell, wie neues Wissen geschaffen werden kann. Wenn implizites und explizites Wissen miteinander unter bestimmten Arbeitsbedingungen in einer bestimmten Weise agieren, entsteht ein Wissensfluss, der die Form einer Spirale annimmt. Das Gerüst der Wissensspirale besteht aus zwei Ebenen. Die epistemologische Ebene (Abb.63.1) beschreibt die verschiedenen Arten von Wissen (explizites und implizites Wissen), während die ontologische Ebene (Abb. 63.2) die Schichten der Wissenserzeugung bzw. der Wissensentstehung charakterisiert, vom Individuum bis hin zur Interaktion zwischen Unternehmern (Lehner, 2014 S. 76).

Der Schlüssel für die Schaffung neuen Wissens liegt für die Autoren also einerseits in der Verwandlung von implizitem in explizites Wissen (epistemologische Ebene). Andererseits erfolgt durch die Verteilung und Verstärkung des Wissens innerhalb von sich vergrößernden Interaktionsgemeinschaften (ontologische Ebene) die Transformation vom individuellen Wissen zu Unternehmenswissen (Lehner 2014).

Nonaka und Takeuchi beschreiben ihre «Wissens-Spirale» mit Hilfe des SECI-Modells. Auf der epistemologischen Ebene finden die vier Prozesse der Wissensumwandlung statt (Abb.63.1): Sozialisierung, Externalisierung, Kombination, Internalisierung (<https://de.wikipedia.org/wiki/Wissensspirale>):

Sozialisierung: *Den Schlüssel zum Erwerb von implizitem Wissen bildet die Erfahrung. Durch Erfahrungsaustausch verwandelt sich implizites Wissen in ein verändertes implizites Wissen.*

Externalisierung: *Implizites Wissen, welches bereits durch eine Sozialisierung erworben wurde, wird hier in explizites Wissen umgewandelt. Die bildliche Sprache (wie etwa Metaphern, Hypothesen oder Konzepte) spielt hier die entscheidende Rolle. Es werden Metaphern gesucht und anschließend mit dem bereits bekannten Wissen verglichen. Dies kann zu einer Doppeldeutigkeit führen, die wiederum Reflexion und Interaktion fördern kann. Somit besteht die Möglichkeit, neues Wissen entstehen zu lassen.*



Kombination: Verschiedene Bereiche von explizitem Wissen sollen miteinander verbunden werden, um so neues explizites Wissen zu schaffen. Wissen wird innerhalb und außerhalb eines Unternehmens gesammelt und anschließend kombiniert, editiert oder verarbeitet. Durch diesen Prozess kann eine komplexe und systemische Form von Wissen erzeugt werden. Als Beispiel könnten hier bestimmte Technologien genannt werden, die erfolgreich auf neue Anwendungsbereiche transferiert werden. Wichtig ist hier, dass diese Technologien auch dokumentiert sind.

Internalisierung: Explizites Wissen wird in implizites Wissen umgewandelt. Die individuellen Erfahrungen, die bereits aus den drei vorigen Arten der Wissenumwandlung gemacht wurden, werden hier nochmals durch eine intensive Auseinandersetzung verarbeitet. Durch eine ständige Anwendung des expliziten Wissens geht dieses sozusagen in die täglichen Handlungen ein und wird so zur Gewohnheit. Am Ende des Prozesses steht somit wieder implizites Wissen. Diesmal jedoch in einer neuen verbesserten Form und der Wissensgenerierungsprozess beginnt von Neuem.

Durch diese vier Umwandlungsformen wird das implizite Wissen der Unternehmensangehörigen mobilisiert. Das Wissen wird auf diese Weise verstärkt und dringt in immer höhere ontologische Schichten vor, ausgehend vom Einzelnen, über Teams zu Abteilungen bis es sogar Unternehmensgrenzen überschreitet. Diese zweite Spirale, die ontologische Dimension, bewegt sich zyklisch zwischen den verschiedenen Ebenen hin und her. Aber erst durch das zeitliche Zusammenwirken beider Spiralen (Abb. 63.2) wird die Wissenserzeugung ausgelöst (Lehner 2014, S.78).

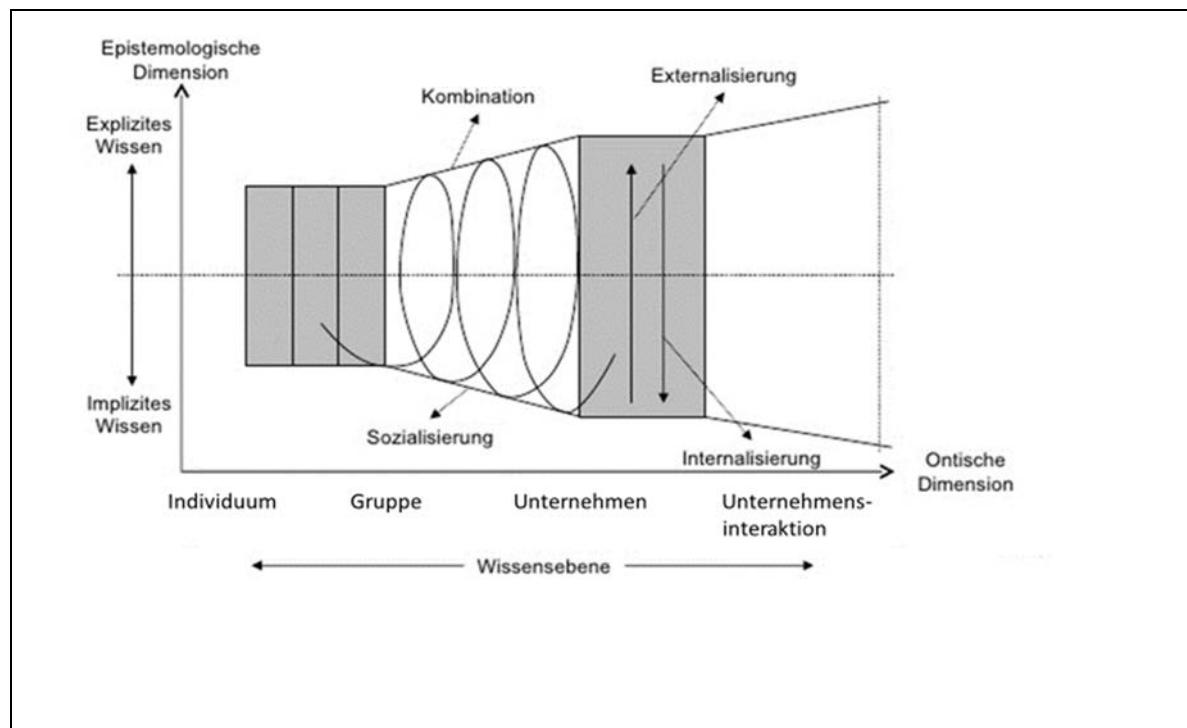


Abb. 63.2: Spirale der Wissensschaffung im Unternehmen nach Nonaka / Takeuchi (1997) verändert

Nonaka / Konno (in Lehner 2014) haben das Modell später mit dem „Ba-Konzept“ erweitert. Ba bedeutet sinngemäß Raum, Platz oder Ort. Es handelt sich dabei entweder um einen geistigen Ort, um einen virtuellen Ort oder um einen physischen Platz, der von mehreren Menschen geteilt wird. Die Wissensschaffung entsteht dabei durch Interaktion im „Ba“, und zwar bei allen vier Formen der Wissenumwandlung.

Das SECI-Modell scheint überraschend gut auf die Fragestellungen zur Wirkungsanalyse anwendbar. Basis ist das auch in der forstlichen Praxis vorhandene implizite Wissen. Es erscheint möglich, daraus durch den Austausch mit der Wissenschaft und der Kombination mit verfügbarem Wissen aus der Forschung neues praxisrelevantes Wissen zu generieren. Mit der Anwendung des neuen Wissens geht die Spirale in eine neue Runde (Learning by doing). Die erwähnte „Interaktion im Ba“ weist zudem sehr wohl Parallelen auf zur „Wirkungsanalyse auf Weiserflächen“.

Das Konzept der Wissensspirale erfordert nach Nonaka / Takeuchi im Unternehmen einen geeigneten Rahmen, der durch fünf Voraussetzungen beschrieben wird: Intention, Autonomie, Fluktuation und kreatives Chaos und notwendige Vielfalt (in Lehner 2014):

Intention – das Unternehmens hat die feste Absicht gewisse Ziele zu erreichen. Aus diesem Streben entstehen meist Strategien, Massstäbe und Visionen. Die Intention fungiert als Beurteilungskriterium für geschaffene Kenntnisse. Die Unternehmensintention steuert somit die Wissensspirale.

Autonomie – die Mitarbeiter sollen in einem Unternehmen möglichst autonom agieren können, weil so ihr Engagement und die Motivation steigen.

Fluktuation und kreatives Chaos – die Störung ihrer Gewohnheiten geben dem Personal die Möglichkeit, schablonenhaftes Denken zu überwinden und so zu neuen Konzepten zu gelangen.

Redundanz – gemeint ist hier die Angabe zusätzlicher, d.h. nicht für das unmittelbare Vorhaben notwendiger Informationen gemeint, die es den Mitarbeitern erleichtert, über Fachbereiche hinaus mit anderen Wissen auszutauschen und neue Perspektiven zu ergründen.

Interne Vielfalt (Flexibilität) – damit ein Unternehmen der Komplexität seiner Umgebung gerecht werden kann und möglichst schnell auf Veränderungen reagieren kann, müssen die Mitarbeiter über ausreichend Flexibilität verfügen und dem Unternehmen die interne Vielfalt gewährleisten.

Ein geeigneter Rahmen ist auch für die Wirkungsanalyse von grundlegender Bedeutung. Die sinngemäße Schaffung der genannten Voraussetzungen ist in diesem Fall Aufgabe der übergeordneten forstlichen Behörden von Bund und Kanton bei der Planung und Umsetzung von Weiserflächenkonzepten.

Besonders erwähnenswert ist, dass in dieser Wissens-Spirale auch das kollektive Gedächtnis und das adaptive Management grundsätzlich angelegt und damit sozusagen systemimmanent sind.

6.3.1.2 Adaptives Management

Adaptives Management war auch Gegenstand eines breit angelegten Forschungsprogramm zum Wald im Klimawandel (Pluess et al., 2016). In einem Beitrag (Zürcher-Gasser et al., 2016) werden Wissensaustausch und Controlling als Schlüsselfaktoren für ein praxisnahes adaptives Management dargestellt (Abb. 63.3). Um neues Wissen zu generieren, muss auch experimentelles Handeln in den Prozess integriert werden.

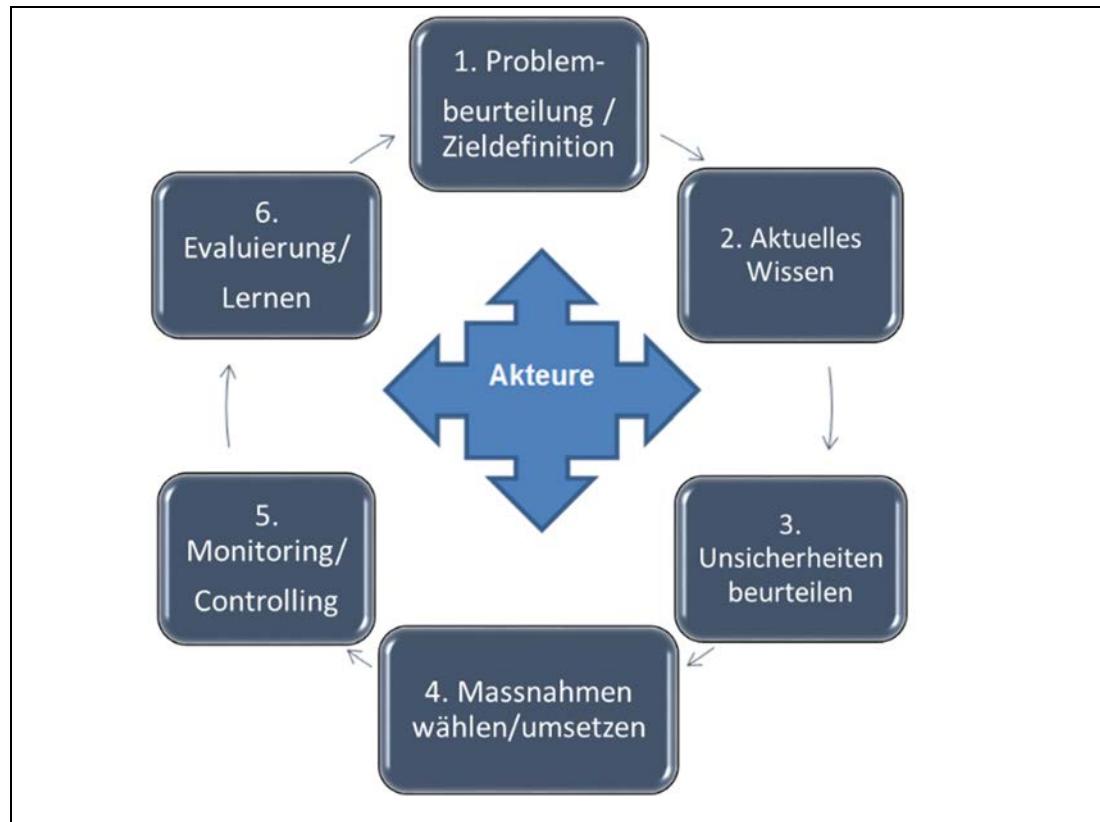


Abb. 63.3: Prozess des adaptiven Managements. Die Wahl von Massnahmen erfolgt unter Einbezug des verfügbaren Wissens, und die Beobachtung/der Vergleich mit der Zielerreichung führt zu einer erneuten Problembeurteilung und allenfalls einer angepassten Zieldefinition. Verändert aus Rist et al. 2013 in Zürcher – Gasser et al., 2016.

In diesem Zusammenhang unterscheiden (Brang et al., 2016) zwischen passivem und aktivem adaptivem Management. **Passives adaptives Management** wird im Waldbau durch die laufende Beobachtung und Anpassung von Massnahmen häufig praktiziert. **Aktives adaptives Management** besteht hingegen darin, dass auch neue Massnahmen getestet oder unterschiedliche Handlungsoptionen verglichen werden.

Dabei stellt sich dann auch die Frage nach der Verlässlichkeit und der Relevanz, der auf diese Weise gewonnenen Informationen. Deren Übertragbarkeit muss sorgfältig geprüft werden. Beobachtungsflächen bieten für die Durchführung von «Filter»-Prozessen (Zürcher-Gasser et al., 2016) gute Möglichkeiten. Das vorgeschlagene Vorgehen ist mit dem SECI-Modell durchaus vergleichbar und das adaptive Management ist, wie bereits erwähnt, in die Wissensspirale integriert.

Wie der Wissensaustausch und die Wissensvermittlung im forstlichen Umfeld der Schweiz gestaltet werden könnte, zeigen Thormann et al. (2015) mit ihrem Vorschlag für die Entwicklung einer Wissensplattform (Abb. 63.4).

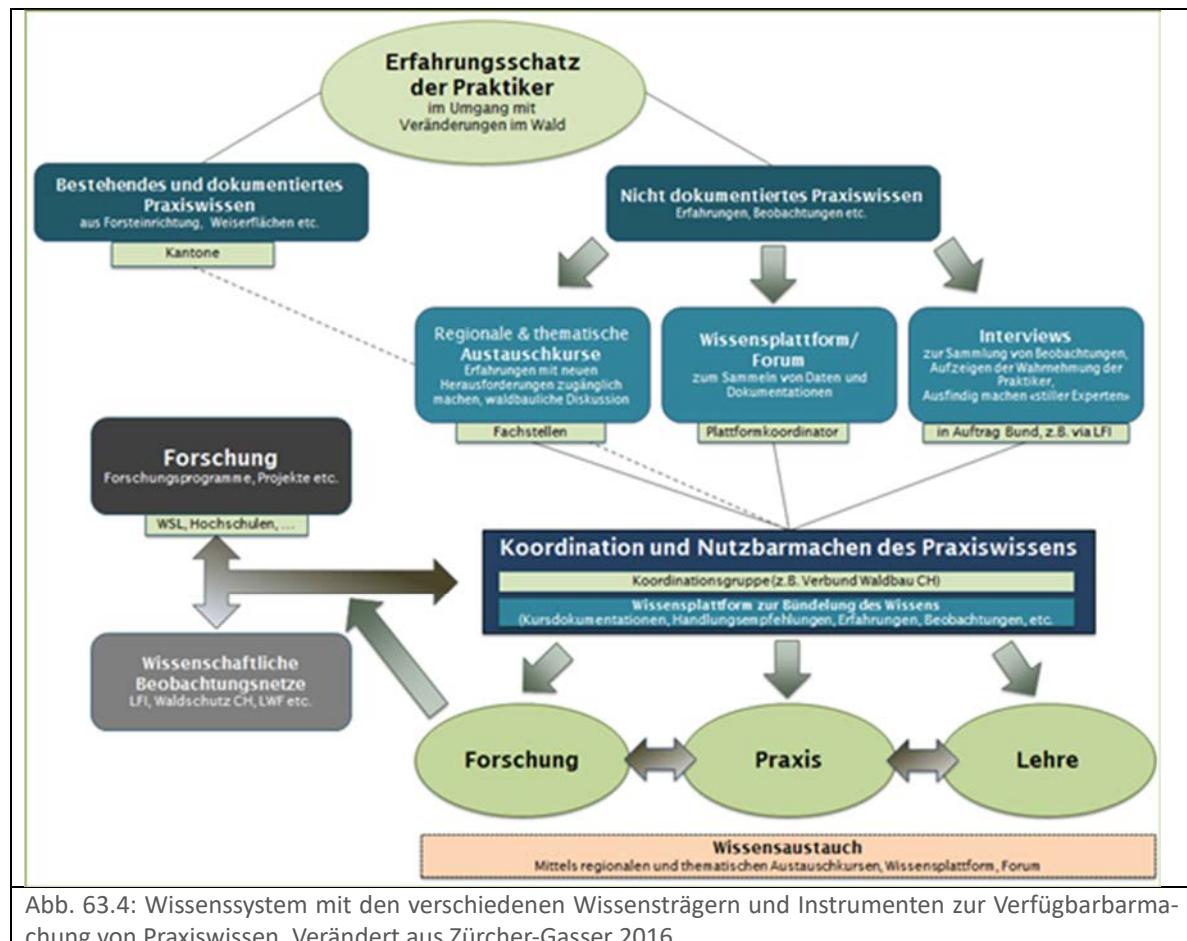


Abb. 63.4: Wissenssystem mit den verschiedenen Wissensträgern und Instrumenten zur Verfügbarmachung von Praxiswissen. Verändert aus Zürcher-Gasser 2016

6.3.2 Die Wirkungsanalyse als Spirale der Wissensbeschaffung im SECI-Modell

Das SECI-Modell zeigt mit der Wissensspirale einen Weg, wie durch die Umwandlung von implizitem Wissen in explizites Wissen neue Erkenntnisse geschaffen werden können. Die grosse Bedeutung, welche die Autoren dem impliziten Wissen beimessen, macht dieses Modell für die waldbauliche Praxis besonders interessant. In diesem Kapitel soll aufgezeigt werden, wie die einzelnen Elemente des Modells auf die Wirkungsanalyse angewendet werden können. Im Kapitel 6.3.3 geht es dann um die Organisationsstrukturen, die gegeben sein müssen, damit sich die Wissensspirale auch drehen kann.

Zuvor soll hier nochmals betont werden, dass es nicht etwa darum geht, mit der Wirkungsanalyse die Forschung zu ersetzen, sondern darum, mit begrenztem Wissen (und zusammen mit der Forschung) zu wahrscheinlichen Aussagen und praktikablen Lösungen zu kommen (GWG, 2017).

6.3.2.1 Implizites Wissen gewinnen und austauschen - Sozialisierung

Implizites Wissen entsteht durch Erfahrung, und **Erfahrung** entsteht durch die Wahrnehmung von Ereignissen und Entwicklungen. Bei der Schutzwaldpflege können Ereignisse (Pflegeeingriffe) geplant und verhältnismässig einfach «wahrgenommen» und dokumentiert werden. Im Schutzwald können Ereignisse aber auch ungeplant und plötzlich (Stürme) auftreten. Entwicklungen im Gebirgswald verlaufen in der Regel langsam und lassen sich erst nach Jahren oder Jahrzehnten beurteilen. Die entscheidende Wahrnehmung, die zur Erfahrung führt, ist oft erst nach langen Zeiträumen möglich. Damit erstreckt sich der Erwerb von implizitem Wissen also oft über sehr lange Zeiträume. Beobachtungen in der Praxis zeigen denn auch, dass viele sogenannte Erfahrungen auf sehr oberflächlichen Wahrnehmungen beruhen. Bewirtschafter unterliegen auch der Gefahr, dass sie eigene Meinungen zu bestätigen suchen, auch unbewusst. Ohne objektgebundene und dokumentierte Beobachtungen sind Erfahrungen eher zufällig und unzuverlässig. Die **prinzipielle Ergebnisoffenheit** ist nicht gewährleistet. Mit Hilfe von Weiserflächen können Beobachtungen objektbezogen gemacht und langfristig dokumentiert werden. Dadurch wird auch das daraus gewonnene implizite Wissen greifbar und nachvollziehbar und lässt sich besser austauschen.

Der Prozess der Sozialisation zum Austausch von Erfahrungen und mentalen Modellen basiert auf einem Interaktionsfeld, also einem geeigneten Dialog zwischen den Beteiligten (Lehner 2014, S.77). Die Sozialisation beginnt damit eigentlich schon bei der Wahl und Einrichtung der Weiserfläche – die Schaffung des «Ba». Auf der Weiserfläche befinden wir uns nach Nonaka / Konno (in Lehner 2014, S.82) in gewisser Weise im «Ba» in dem sich die Akteure austauschen können. Die wichtigsten Voraussetzungen (Lehner 2014, S.79) für einen erfolgversprechenden Prozess sind einerseits die Überzeugung und der Wille, wichtige Fragestellungen zu bearbeiten (**Intention**) und andererseits die Möglichkeit, dabei die eigenen praktischen Problemstellungen einfließen zu lassen (**Autonomie**). Weiserflächen bieten dem Bewirtschafter auch die Möglichkeit zu zeigen, was er kann.

Die Wahl der Weiserfläche hängt von der Fragestellung ab, aber die Fragestellung ergibt sich oft erst auf der Fläche. Die Beteiligten müssen deshalb die Flexibilität haben, Weiserflächen aus dem praktischen Kontext heraus zu wählen. Die Vorgabe eines systematischen Netzes von Flächen, z.B. für einen Kanton, ist wenig erfolgversprechend. Erforderlich ist schon hier der Erfahrungsaustausch zwischen Beteiligten verschiedener Hierarchiestufen mit unterschiedlichen Sichtweisen innerhalb eines Unternehmens bzw. eines Kantons (**Interne Viel**-

falt), damit ein erfolgreicher Prozess gestartet werden kann. Was bei der Schaffung von Weiserflächen vordergründig allenfalls als überflüssige Doppelpurigkeit erscheinen mag, kann sich später im Sinne der **Redundanz** als willkommene Vergleichsmöglichkeit heraus stellen. Redundanz kann mittels einer Weiserflächenplattform «gespeichert» und «geordnet» werden. Dadurch erlangt sie eine gewisse Bedeutung im Sinne einer **Replikation**.

Die Fragestellung ist sozusagen die «Raison d'être» für eine Weiserfläche. Aus den untersuchten Musterobjekten geht hervor, dass es zweckmäßig ist, sich auf wenige Fragestellungen zu beschränken, um im Verlaufe der Zeit nicht die Übersicht zu verlieren. Bei der Formulierung der Fragen besteht ein gewissen Risiko der Voreingenommenheit, bzw. die Versuchung zu belegen, woran man bereits glaubt. Die **prinzipielle Ergebnisoffenheit** ist ein wissenschaftlicher Standard (Buchmüller 2016), den man bereits bei der Fragestellung beachten sollte. Es sei hier aber erwähnt, dass Weiserflächen auch dazu dienen können, Phänomene zu visualisieren, die man schon kennt, oder allgemein bekanntes Wissen zu konkretisieren.

Der Zeitraum zwischen der Fragestellung und der Beurteilung der weiteren Entwicklung kann im Gebirgsland sehr lang sein. Eine gute Dokumentation des Ausgangszustandes und der im Verlaufe der Zeit auftretenden Veränderungen ist daher für die spätere Beurteilung unabdingbar. Dadurch kann die nach Buchmüller (2016) geforderte Objektivität bzw. **intersubjektive Überprüfbarkeit der Ergebnisse** wenigstens teilweise gewährleistet werden, und die Zuverlässigkeit der Erfahrungen und die Qualität des impliziten Wissens nehmen zu.

Hinweise zu den Anforderungen an die Dokumentation können aus den Musterobjekten abgeleitet werden. Sie werden in der Projektsynthese aufgelistet.

6.3.2.2 Implizites Wissen durch Reflexion in explizites Wissen umwandeln - Externalisierung

Am Ende einer Beobachtungsperiode stehen die subjektiven Eindrücke und Erfahrungen des Bewirtschafters, sowie die Informationen der Dokumentation sozusagen als Rohmaterial für das weitere Vorgehen zur Verfügung. Wie kann daraus explizites Wissen entstehen? Im SECI-Modell erfolgt dies durch die Externalisierung – sie wird z.B. durch die fortgesetzte gemeinsame **Kommunikation** oder **Reflexion** angetrieben und führt schliesslich über visuelles Denken und Artikulieren zu expliziten Konzepten (Lehner 2014, S.78).

Im Schutzwald kann dieser Prozess im Rahmen der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen stattfinden. Entscheidend ist, dass dabei die notwendigen Voraussetzungen nach Nonaka / Takeuchi (in Lehner 2014 S.79) erfüllt werden. Die **interne Vielfalt** muss gewährleistet sein, indem neben dem lokalen Bewirtschafter weitere Personen anwesend sind, welche für die Kommunikation einen anderen Blickwinkel einbringen als der Bewirtschafter und die Reflexion ausweiten können. Die Teilnehmer müssen die Freiheit haben, ihre Standpunkte einzubringen (**Autonomie**). Nach Lehner (2014, S.81 ist die **Informationsredundanz** bei der Externalisierung besonders hilfreich, weil durch sie Verständnis für die bildliche Sprache geschaffen werden kann und so die Artikulation erleichtert wird. Für die Wirkungsanalyse ist sie sogar zwingend, da aus Einzelbeobachtungen kaum allgemeine Schlüsse gezogen werden können. Redundanz ermöglicht Analogieschlüsse - neues Wissen trifft dabei auf bereits vorhandenes.

Aus dem Prozess der Wirkungsanalyse können folgende Ergebnisse resultieren:

1. Bestätigung (von vorhandenem Wissen)
2. Neues Behandlungskonzept
3. Neue Fragen / Hypothesen
4. Neue übergeordnete Vorgaben

Nach Nonaka / Takeuchi (in Lehner 2014, S.81) müssen sich neue Konzepte in diesem Stadium einer Kontrolle unterwerfen, ob sie im Einklang mit den Zielen des Unternehmens stehen, bzw. ob sie weiter geführt werden. Auch Ergebnisse einer Wirkungsanalyse müssen einer Verifikation (Plausibilitätsprüfung) unterzogen werden. Für die Wirkungsanalyse könnte die Externalisierung somit folgendes bedeuten, wobei der Übergang von der Phase der Externalisierung zur Phase der Kombination fliessend erfolgt:

1. **Bestätigung:** Vorhandenes Wissen (Lehrmeinung) kann bestätigt werden. Obwohl wenig spektakulär, kann eine dokumentierte Bestätigung bisheriger Kenntnisse für die Praxis sehr hilfreich sein und zu mehr Sicherheit beitragen. Das ist auch deshalb wichtig, weil das «vorhandene Wissen» wissenschaftlich nicht immer gut abgestützt ist und oft eher als «breit abgestützte Hypothese» bezeichnet werden müsste.

Beispiel: Weiserfläche Bläserberg Tannenverjüngung

→ Verifikation: eine eigentliche Verifikation ist nicht notwendig, aber es ist von allgemeinem Interesse, solche Informationen in einem breiteren Kreis aus Lehre und Praxis bekannt zu machen..

2. **Neues Behandlungskonzept:** Es werden neue oder angepasste Behandlungskonzepte, bzw. Massnahmen oder Unterlassungen vorgeschlagen. Bis hierher geht es immer noch um Einzelbeobachtungen auf Weiserflächen. Es stellt sich daher sofort die Frage, ist das Neue bzw. die Anpassung plausibel und übertragbar?

Beispiel: (Weiserfläche Obseewald Öffnungsgrösse

→ Verifikation: Da Weiserflächen nur teilweise wissenschaftlichen Anforderungen genügen sind Ergebnisse von Wirkungsanalysen nicht ohne weiteres übertragbar. Bevor dies entschieden werden kann, müssen in der Phase der Kombination weitere Schritte erfolgen.

3. **Neue Fragen / Hypothesen:** Es ergeben sich weiterführende Fragestellungen oder Hypothesen – vor allem auch unter dem Einfluss des Klimawandels.

Beispiel: (Weiserfläche Obseewald Waldreben

→ Verifikation: Angepasste oder neue Fragestellungen zu einer Weiserfläche können grundsätzlich nach jeder Wirkungsanalyse in ein Beobachtungsprogramm aufgenommen werden. Es ist auch denkbar, dass Ergebnisse aus der Wirkungsanalyse zu Praxis relevanten Hypothesen für Forschungsprojekte führen, etwa nach Neuweg (2004, S.8): "Hypothesen können wir kritisch testen, nachdem sie uns eingefallen sind". Das Funktioniert aber nur, wenn zwischen den Akteuren eine entsprechende Kommunikation besteht.

4. **Neue übergeordnete Vorgaben:** Es wird vorgeschlagen, die Lehrmeinung oder die Vorgaben zur Schutzwaldpflege zu ändern, z.B. die Anforderungsprofile. Das wäre eine Änderung auf der obersten Stufe und würde verbindliche Anpassungen für alle vergleichbaren Situationen nach sich ziehen, z.B. für alle Steinschlagschutzwälder der Schweiz. Hier geht es um die Ebene der Zielanalyse im Konzept

Nais.

Beispiel: Weiserfläche Susch (Steinschlaganforderungen

→ Verifikation: Der Entscheid für Anpassungen liegt bei der auftraggebenden Behörde, in diesem Fall beim BAFU. Wenn auch diese Stelle in das hier diskutierte Konzept des Wissensmanagement involviert ist, besteht die Chance, dass die oberste Behörde bei ihren Entscheiden auch das implizite Wissen der Akteure im Wald mitberücksichtigt.

6.3.2.3 Neu geschaffenes mit bereits vorhandenem Wissen verbinden - Kombination

Erkenntnisse aus der Beobachtung von Weiserflächen werden mit Ergebnissen aus ähnlichen Situationen und mit vorhandenem Wissen aus der Forschung verglichen und kombiniert. Bei diesem Prozess muss unbedingt darauf geachtet werden, dass **die prinzipielle Ergebnisoffenheit** gewahrt wird. Das kritische Hinterfragen der eigenen Erfahrungen, das "sich selber in Frage stellen" sowie der Dialog / Streitgespräch sind für die "prinzipielle Ergebnisoffenheit" eine Voraussetzung. Es versteht sich von selbst, dass dies nur im Team mit Akteuren aller betroffenen Disziplinen möglich ist (**interne Vielfalt**). Insbesondere im Hinblick auf den Klimawandel muss auch fachexternes Wissen beigezogen werden. Je besser die verschiedenen Akteure in den Prozess involviert sind, umso grösser ist die Chance, dass relevante Informationen berücksichtigt werden. Die Schweizerische Gebirgswaldflegegruppe (GWG) ist dafür ein gutes Beispiel. Im Wissensmanagement wird heute eine solche Gruppierung von Personen als Community of Practice bezeichnet (Lehner 2014, S.229). Siehe dazu auch Kapitel 6.4.

Nach Nonaka / Takeuchi (in Lehner 2014, S.81) führt die Verbindung von neuem mit vorhandenem Wissen zu einem sogenannten Archetypen, beispielsweise einem Prototypen oder einem Operationsmodell. Übertragen auf den Schutzwald könnte das heissen, dass hier neue oder angepasste Massnahmen oder auch Unterlassungen für die Waldbehandlung definiert und zur Umsetzung empfohlen werden.

Kombination, angewendet auf die oben genannten vier Ergebnisse der Externalisierung, heisst:

1. **Bestätigung:** Die Aufnahme solcher Informationen (Bestätigung und Konkretisierung von vorhandenem Wissen) in Schule und Praxis ist auch eine Form der Kombination. Jemand muss aber dafür sorgen, dass die Informationen zu den möglichen Interessenten fliessen - z.B. über eine Wissensplattform.
2. **Neues Behandlungskonzept:** Bei der hohen Komplexität von Waldökosystemen kann es durchaus sein, dass gewisse Aussagen in einem gegebenen Kontext (z.B. auf der Weiserfläche x) zutreffen, in einem erweiterten Zusammenhang aber nicht mehr stimmen. Es ist aber sehr oft auch nicht möglich, durch Forschung in nützlicher Frist «gesichertes Wissen» zu schaffen. In solchen Situationen geht es darum, durch **Reflexion** und die **Kombination** verfügbarer Informationen heraus zu finden, welche Handlungsoption mit höherer Wahrscheinlichkeit zum Ziel führt als eine andere.

Exkurs «Neues Wissen»: Das ist die Schlüsselstelle in der Wissensspirale. Mit einer strengen Definition von «Wissen», gäbe es hier einen Bruch in der Wissensspirale. Es gibt jedoch zur Definition von Wissen auch durchaus pragmatische Ansätze. Brendel / Gähde schreiben dazu in (Buchmüller / Jakobeit, 2016, S.16): «Wir schreiben uns und anderen auch dann gerechtfertigte Überzeugungen zu, wenn die rechtfertigenden Gründe nicht

wahrheitsgarantierend sind, sondern nur mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für die Wahrheit der Überzeugung sprechen.» Nach den gleichen Autoren (in Buchmüller / Jakobeit, 2016, S.18) ist die Zuverlässigkeit des Prozesses der Überzeugungsbildung eine Voraussetzung für Wissen. Was heisst nun «zuverlässige Überzeugungsbildung»? Man könnte sich hier in eine Diskussion um die Frage der Wissensdefintion verstricken, die auch in der einschlägigen Literatur nicht abschliessend beantwortet wird. Unsicherheit bleibt also immer eine Komponente des Handelns. Weiter hilft hier Ryle (in Neuweg 2004, S.8); er schreibt dazu: «Tatsächlich muss erfolgreiche Praxis nicht immer auf ihre Theorie warten.» Und weiter: «Noch bevor die Regeln explizit bekannt sind, werden sie praktiziert, und nur deshalb kann man sie vielleicht überhaupt finden.» Diese Aussage kann durchaus als Hinweis auf die Wissensspirale verstanden werden. Damit darf man die Wissensspirale wohl auch als Prozess der Überzeugungsbildung betrachten. Es ist also auch möglich, durch die Wirkungsanalyse neues Wissen zu schaffen.

Nach diesem Exkurs erscheint es aus praktischen Gründen zweckmässig, die Intensität der Reflexion und Kombination an den Kontext anzupassen. Die Anwendung neuer Handlungsoptionen hat je nach Art und Geltungsbereich unterschiedliche Tragweiten. Bei der Prüfung der Übertragbarkeit sollte dem Rechnung getragen werden. Es ist durchaus vorstellbar, dass das lokale / regionale Forstpersonal (Förster + Kreisförster) aus Weiserflächen Anpassungen für die Schutzwaldpflege in ihrem Wirkungskreis herleiten (z.B. Grösse und Ausrichtung von Verjüngungsöffnungen für einen bestimmten Standort). Bevor jedoch eine ähnliche Anpassung auf einen erweiterten Bereich (z.B. auf einen Zieltyp in einem Kanton) übertragen wird, muss auch die Reflexion und Kombination in einem erweiterten Kreis stattfinden. Denkbar wäre dazu eine Zusammenarbeit von lokalen Bewirtschaftern, kantonalen Fachleuten und externe Spezialisten oder der Fachstelle für Gebirgswaldpflege im Rahmen spezifischer Workshops. Aus der Weiserflächenplattform können dazu weitere Informationen (**Redundanz**) abgerufen werden. Auf Grund dieser Überlegungen wird für die Internalisierung vorgeschlagen, zwischen einer **Adaptation im engeren Sinn** und **Adaptation im weiteren Sinn** zu unterscheiden.

3. **Neue Fragen / Hypothesen:** Damit allfällige Resultate wieder in den Prozess einfließen können, müssen die entsprechenden Informationen, unter Umständen erst nach mehreren Jahren, im Kreis der Akteure wieder aktualisiert werden können. Für die einzelne Weiserfläche geschieht dies über die Dokumentation. Über eine Weiserflächenplattform können solche Resultate laufend auf eine höhere Ebene transferiert und für die **Kombination** zugänglich gemacht werden. Forschungsresultate werden in der Regel in Fachzeitschriften publiziert. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass der direkte Austausch zwischen Forschung und Praxis wirksamer ist, z.B. im Rahmen von gemeinsamen Tagungen, wie sie die GWG praktiziert.
4. **Neue übergeordnete Vorgaben:** Übergeordnete Vorgaben wie z.B. Anforderungsprofile sind i.d.R. nicht nur empfohlen sondern verbindlich. Das BAFU, die verantwortliche Behörde, steht damit vor einer sehr anspruchsvollen Aufgabe. Grundsätzlich ist auch für diese Aufgabe keine Alternative zur Wissensspirale auszumachen. Es können jedoch höhere Anforderungen an einzelne Phasen der Spirale gestellt werden:
 - Es können zu offenen Fragen oder Hypothesen gezielte Forschungsprojekte gestartet werden, um das implizite Wissen zu verifizieren und zu ergänzen.

- **Reflexion** und **Kombination** können durch den Bezug von weiteren Fachleuten vertieft werden. Dazu gehört zum Beispiel auch das «NaiS-Team», das in den vergangenen Jahren unter der Leitung des BAFU wiederholt solche Fragen bearbeitet hat. Eine besondere Bedeutung hat für diesen Prozess auch die Schweizerischen Gebirgswaldflegegruppe (GWG) als gegenwärtig wichtigste Community of Practice in dieser Thematik.
- Bei der Internalisierung können in Zusammenarbeit mit der Praxis neue Varianten oder Handlungsoptionen im Sinne von Fallstudien getestet werden. Das entspricht dem aktiven adaptiven Management (Brang et al., 2016).

Schlussendlich obliegt es der verantwortlichen Behörde zu entscheiden, welche Vorgaben z.B. in eine Wegleitung aufgenommen werden.

Der nächste Schritt ist die Übertragung von neuem Wissen in die Praxis, dies entspricht im SECI-Modell der Internalisierung. Damit geht die Wissensspirale in eine neue Runde, indem neues Wissen zu neuen Erfahrungen führt und wieder implizites Wissen hervorbringt. Aber, und das wird durch die Spirale verdeutlicht, das Ganze bewegt sich auf ein höheres Wissens-Niveau zu.

6.3.2.4 Neues Wissen umsetzen – Internalisierung

Die Wissensspirale und insbesondere die Internalisierung angepasster Vorgehensweisen ist mit dem adaptiven Management, wie es in Zürcher-Gasser (2016) dargestellt wird (Kap.6.3.1.2), vergleichbar. Das **adaptive Management** ist gewissermassen in die Wissensspirale integriert. Interessanterweise fehlt dieser Begriff in der hier verwendeten Literatur zum Wissensmanagement. Um die Verbindung zur aktuellen Literatur, die sich mit dem Wald im Klimawandel (Plüss et al., 2016) befasst, herzustellen, wird der Begriff hier trotzdem verwendet.

Bei den vorangehenden Schritten wurde festgestellt, dass die Ergebnisse der Wirkungsanalyse für die Praxis von unterschiedlicher Tragweite sind. Für die Prüfung der Übertragbarkeit wird deshalb vorgeschlagen, zwischen einer **Adaptation auf lokaler / regionaler Ebene** einerseits und einer **allgemein gültigen Adaptation** andererseits zu unterscheiden (Tab. 63). An der Tagung der GWG-Tagung in Ritzingen (GWG, 2017) wurde dieses Vorgehen noch unter den Bezeichnungen «adaptives Management im engeren Sinn» und «adaptives Management im weiteren Sinn» diskutiert und als hilfreich erachtet.

	Adaptation auf lokaler / regionaler Ebene	allgemein gültigen Adaptation
Geltungsbereich	lokal – regional Die Ergebnisse der Wirkungsanalyse bestätigen eine Lehrmeinung oder konkretisieren das allg. Wissen und erhöhen die Wahrscheinlichkeit für zielführendes Handeln. Aus Erfolgen (auch Misserfolgen) können für den lokalen Kontext Lehren gezogen werden.	national – allgemein Auslösen von Forschungsprojekten Korrekturen / Ergänzungen der Lehrmeinung Zielanalyse – Anpassung der Anforderungsprofile

Beispiel	Weiserfläche Obseewald: Bei der Wirkungsanalyse wird festgestellt, dass in den Verjüngungsöffnungen die Konkurrenz durch Waldrebe überraschend gross ist. Es wird als «wahrscheinlich» erachtet, dass bei kleineren Öffnungen die Konkurrenz durch Waldrebe geringer ist. → In Zukunft sollen in diesem Wald kleinere Öffnungen angelegt werden. → «Warnung» - auf vergleichbaren Standorten, muss die Möglichkeit der «Waldrebenkonkurrenz» mitgedacht werden.	Phänomen Waldrebe: Ist das Phänomen weiter verbreitet und evtl. eine Folge des Klimawandels? → Soll ein Forschungsprojekt gemacht werden? → Muss die Lehrmeinung zu den Öffnungsgrössen angepasst werden?
Entscheid	Der Entscheid für kleinere Öffnungen erfolgt im Rahmen einer Wirkungsanalyse lokal/regional. Weitere Akteure werden über die Beobachtung informiert. → Input in die Wissensspirale	Der Entscheid erfordert fortgesetzte Reflexion in einem weiteren Kreis von Akteuren – Community of Practice und erfolgt evtl. erst nach weiteren Abklärungen / Untersuchungen. → neue Runde in der Wissensspirale

Tab.63: Unterscheidung zwischen adaptivem Management auf lokaler Ebene und der Verallgemeinerung von Ergebnissen.

Die Reduktion der Öffnungsgrösse, ausgelöst durch die «Warnung» vor Waldrebenkonkurrenz kann als **passives adaptives Management** bezeichnet werden. Wenn man dem Phänomen jedoch begegnen will, indem man unterschiedliche Eingriffsstärken vergleichend testet, um zu konkreteren Ergebnissen zu kommen, ist das **aktives adaptives Management** (Brang e al.,2016). Dazu ist in der Regel eine wissenschaftliche Begleitung erforderlich. Dieses Vorgehen kann auch hilfreich sein, um Fragen zum Klimawandel zu klären.

Für eine erfolgreiche Internalisierung ist es erforderlich, dass die Ergebnisse der Wissensspirale wieder an die betroffenen Akteure der verschiedenen Ebenen (Abb.63.2) zurück fliessen. Für die Schutzwaldbewirtschaftung geht es dabei um folgende Schritte:

- Der Bund trägt die Verantwortung für die Zielanalyse und entscheidet über die Vorgaben (Anforderungsprofile)
- Forschungsinstitutionen untersuchen offene Fragestellungen und prüfen neue Hypothesen
- Bildungsinstitutionen ergänzen den Lehrplan und übernehmen neue Erkenntnisse für den Unterricht
- Arbeitgeber (Kantone, Gemeinden) stellen mit Unterstützung von Spezialisten (z.B. Fachstelle für Gebirgswaldpflege) die Weiterbildung des Personals sicher.
- Die Bewirtschafter setzen angepasste Massnahmen im beruflichen Alltag um.
- Die Beobachtung der Weiserflächen wird aktualisiert / angepasst.

Im Unterschied zu einem Unternehmen sind hier zahlreiche voneinander unabhängige Akteure betroffen. Es ist daher schwierig, für diesen Prozess verbindliche Vorgaben und Regeln zu definieren.

6.3.3 Leitfragen zur Prüfung der Übertragbarkeit

Der Erkenntnisgewinn durch Wirkungsanalyse beruht sowohl auf Einzelflächen als auch auf der Vielzahl von dezentral verteilten Flächen. Am Prozess der Wirkungsanalyse sind zahlreiche Akteure mit ihren individuellen

Beobachtungen und Erfahrungen beteiligt. In den vorangehenden Kapiteln wurde aufgezeigt, wie dieser Prozess im Rahmen der Wissensspirale und der Emergenzbedingungen erfolgreich gestaltet werden kann. Aber trotz «Kombination» und «Reflexion» birgt der hohe Stellenwert der individuellen Erfahrung auf der Einzelfläche immer noch Risiken der Fehlinterpretation von Ergebnissen. Um diese Risiken zu reduzieren, wird vorgeschlagen, die Ergebnisse einer Wirkungsanalyse auf der Einzelfläche anhand von «Leitfragen» zu prüfen.

«Leitfragen» wurden bei der Durchführung von Wirkungsanalysen in der Praxis bereits dazu verwendet, die Ergebnisse am Schluss zusammen zu fassen (siehe Kapitel 5.2). Diese Idee wurde auch anlässlich der GWG-Tagung in Ritzingen (GWG, 2017) weiter entwickelt.

Es wird nun vorgeschlagen, standardisierte «Leitfragen» in den Prozess der Wirkungsanalyse einzubauen.

- Die «Leitfragen» sollen helfen, die Frage der Übertragbarkeit von Ergebnissen von der Einzelfläche auf andere Situationen zu prüfen.
- «Leitfragen» entsprechen auch dem in Zürcher-Gasser (2016) vorgeschlagenen Prozess zur «Filterung» von Praxiswissen vor dessen Umsetzung.
- «Leitfragen» können helfen, die Entscheidungswege für weitere Abklärungen zu den Ergebnissen der Wirkungsanalyse zu klären (vergl. Kapitel 6.3.2.3).
- Eine nach «Leitfragen» strukturierte Zusammenfassung der Ergebnisse einer Wirkungsanalyse erleichtert deren Auswertung auf übergeordneter Ebene. Voraussetzung dafür ist deren Speicherung auf einer zentralen Weiserflächenplattform (siehe dazu auch Kapitel 6.4).

Die «Leitfragen» werden aus praktischen Gründen ausgerichtet auf die in Kapitel 6.3.2.2 genannten möglichen Ergebnisse einer Wirkungsanalyse formuliert.

1. Bestätigen die Ergebnisse bisherige Erfahrungen und vorhandenes Wissen?

Stimmen die Ergebnisse mit dem vorhandenen Wissen (Lehrmeinung) / Ihren bisherigen Erfahrungen überein? Was ist gelungen? Was würden Sie gleich machen? Gilt das auch noch unter dem Einfluss des Klimawandels?

2. Sollten Anpassungen an der bisherigen waldbaulichen Praxis vorgenommen werden?

Was ist nicht gelungen? Gibt es auch unerwartete / überraschende Ergebnisse? Was würden Sie anders machen als bisher – und weshalb? Sind waldbauliche Anpassungen auf Grund des Klimawandels erforderlich?

3. Sind weiterführende Abklärungen oder Forschungsarbeiten erforderlich?

Welche neuen Fragen sollten weiter verfolgt und überprüft werden? Gibt es Fragen oder Hypothesen für die Forschung?

4. Sollten die verbindlichen Vorgaben (u.a. NaiS) geprüft oder angepasst werden?

Können die übergeordneten Vorgaben (z.B. NaiS-Anforderungsprofile oder kantonale Weisungen) eingehalten werden, oder geben sie Anlass zu grundsätzlichen Diskussionen? Stösst man hinsichtlich der Zielsetzung an die Grenzen des Machbaren?

Die «Leitfragen» sollten jeweils am Ende einer Wirkungsanalyse diskutiert und das Resultat in einer Aktennotiz festgehalten werden.

6.3.4 Die Wissensspirale antreiben und steuern

Man kann also die Wissensschaffung als einen dynamischen Spiralprozess beschreiben, der ausgehend vom Individuum über Teams und Gruppen immer mehr Interaktionsgruppen erfasst, dabei bewegt sich die Spirale zyklisch zwischen den verschiedenen Ebenen hin und her (Abb.63.2). Diese Spirale muss aber in Gang gebracht und angetrieben werden. In den vorhergehenden Abschnitten wurde immer wieder auf die Voraussetzungen hingewiesen, die erfüllt sein müssen, damit die Prozesse in den einzelnen Phasen der Wissenstransformation ablaufen. Das gilt auch für die Wissensspirale als Ganzes.

Autonomie – Implizites Wissen entsteht aus der Lust am Experimentieren und Beobachten. Die Motivation der Beteiligten steigt, wenn sie überzeugt sind, an einem wichtigen Prozess teilnehmen zu können, in dem sie ihr Wissen und ihre Anliegen einbringen können. Und – sie müssen auch damit rechnen können, dass Ergebnisse zu ihnen zurück fliessen werden. Die Beteiligten, insbesondere die Förster an der Front, brauchen deshalb eine gewisse Freiheit bei der Wahl der Themen und der entsprechenden Weiserflächen. Sie sollen auch die Möglichkeit haben, zu zeigen, was sie können. Nur so kann implizites Wissen entstehen, das «Rohmaterial» für die Wissensschaffung.

Redundanz – Autonomie kann aus Sicht der übergeordneten Ebenen zu unnützen Doppelprüfungen führen. Dieser Effekt sollte jedoch nicht überbewertet werden. Redundanz schafft auch Vergleichsmöglichkeiten, welche, gerade weil sie ungeplant sind, zu überraschenden Ergebnissen führen können. An Veranstaltungen zum Erfahrungsaustausch oder zur Weiterbildung kommt dies oft sehr gut zum Ausdruck. „Ja, bei mir ist das auch so / nein, bei mir hat das auch nicht funktioniert“. Wiederholungen, Vergleiche oder Ergänzungen aus ähnlichen Situationen heraus verstärken den Prozess der Wissenstransformation und führen zu mehr Sicherheit. (Zum Begriff: Redundanz entsteht aus einer Vielfalt an Weiserflächen in den Kantonen und ist in ihrer Gesamtheit ungeplant. Im Unterschied dazu spricht man in der Wissenschaft von Replikation als geplantes Wiederholen.)

Interne Vielfalt – Nicht nur bei der Zusammensetzung der Teams, die sich an einer Wirkungsanalyse beteiligen, sondern auch innerhalb der Gruppen von Akteuren aller Ebenen (Abb.61.2) ist interne Vielfalt notwendig. Die Schweizerischen Gebirgswaldflegegruppe (GWG) hat hier eine wichtige Funktion. Sie ist fachlich und institutionell breit abgestützt und geniesst grosse Akzeptanz aller Akteure. Die GWG entspricht weitgehend einer Community of Practice, wie sie Lehner beschreibt (2014.S. 229).

Fluktuationen und kreatives Chaos – Nonaka / Tackeuchi (1997) ziehen es für Unternehmen in Betracht, den Zusammenbruch von Routineabläufen absichtlich herbei zu führen, um zu neuen Konzepten zu gelangen. Das mag für Behörden auf Bundes- und Kantonsebene etwas übertrieben escheinen (manchmal geschieht es zwar ungewollt trotzdem!). Hingegen ist das ein gutes Argument, um bei Weiserflächenkonzepten Redundanz und mehr Autonomie zuzulassen. Das erhöht auch aus fachlicher Sicht die interne Vielfalt.

Intention – Bund und Kanton müssen die feste Absicht haben, gewisse Ziele zu erreichen. Sie orientieren sich dabei an den gesetzlichen Grundlagen. Für deren Umsetzung müssen sie Visionen entwickeln und überzeugende Strategien definieren, welche das Engagement der verschiedenen Akteure stärken. Das Engagement der Beteiligten ist sozusagen der „Treibstoff“ für die Wissensspirale.

Die Unternehmensintention steuert die Wissensspirale (Lehner 2014, S.79. Die Intention fungiert schliesslich auch als Kontrollelement (Lehner 2014, S.81). Damit das Engagement der Beteiligten gestärkt und dadurch die Dynamik der Spirale erhöht wird, ist es wichtig, dass Steuerung und Kontrolle so gestaltet werden, dass sie von den Beteiligten als ergebnisorientiert und nicht als kontrollierend im negativen Sinn des Wortes wahrgenommen werden. Autonomie, Redundanz, interne Vielfalt und kreatives Chaos beinhalten ja auch, dass den Akteuren eine gewisse Narrenfreiheit zugestanden werden muss, die dann eine gewisse Eigendynamik entwickeln können. Zu viel Steuerung und Kontrolle könnte die Wissensspirale ausbremsen und den Erkenntnisgewinn zum Erlahmen bringen. Andererseits kann auch eine unkontrollierte Spirale lahmen oder sich in eine unerwünschte Richtung entwickeln.

Die massgebende **Intention** des Bundes ist die Sicherstellung der Qualität im Schutzwald. Im einleitenden Kapitel 3 wurde dargelegt, dass die Definition der waldbaulichen Qualität im Schutzwald auf den Prozess ausgerichtet werden muss:

Der Produktionsprozess „Schutzwaldpflege“ soll langfristig zum Produkt „wirksamer Wald gegen Naturgefahren“ führen, das bedeutet:

- Die Anforderungsprofile sind „richtig“, bzw. sie entsprechen dem aktuellen Stand des Wissens.
- Die ausgeführten Massnahmen (oder Unterlassungen) sind zielführend, effizient und wirksam.
- Die Behandlung wird an sich verändernde Rahmenbedingungen (Klimawandel, Ökonomie/Technik) angepasst – Adaptives Management.
- Die Kontinuität der Fachkompetenz (Kollektives Gedächtnis) ist gewährleistet.

Letztendlich stellt sich nun die Frage, ob und welchen Beitrag die Wirkungsanalyse zur Erfüllung dieser Erwartungen leisten kann? Mit dem in diesem Kapitel dargestellten SECI-Modell bzw. mit der Wissensspirale sind die methodischen Voraussetzungen dafür gegeben, die wesentlichen Erwartungen zu erfüllen:

- Schwächen und Lücken bei den Anforderungsprofilen werden erkannt und entsprechende Informationen können an die verantwortlichen Akteure gelangen,
- Die Wirksamkeit von Massnahmen oder Unterlassungen kann beurteilt werden, und aus der Wirkungsanalyse können auch neue Erkenntnisse gewonnen werden, welche Adaptation ermöglichen und neue Handlungsoptionen eröffnen,
- Durch die Vernetzung der Akteure fliesst auch «Wissen» aus anderen Quellen (z.B. Klimaforschung) in die Praxis und führt zu einem wirklichen adaptiven Management.
- Durch den Prozess der Wirkungsanalyse wird die individuelle Fachkompetenz der Beteiligten verbessert. Die engere Verbindung von Praxis und Wissenschaft im Rahmen von Communities of Practice ist ein wichtiges Element des kollektiven Gedächtnisses. Ein weiteres Element sind die dokumentierten Weiserflächen und ihre Verknüpfung in einer Datenbank. (Kapitel 6.4)

Damit die Methode «funktioniert» bzw. damit sich die Wissensspirale dreht, müssen die Akteure dies wollen und sich auf den Prozess einlassen. Die am Prozess beteiligten Personen müssen der Methodik Leben einhauchen. Wie dies geschehen kann, wird im Kapitel 6.2.2 gestützt auf die vier Emergenzbedingungen nach Neuweg dargestellt.

6.4 Wissensverbreitung und das kollektive Gedächtnis

Nachdem in den vorhergehenden Kapiteln 6.2 und 6.3 plausibel dargelegt werden kann, wie Erkenntnisgewinn auf Weiserflächen möglich ist, stellen sich vor allem noch folgende Fragen:

- Wie kann dieses Wissen, das dezentral aus einer Vielzahl von Weiserflächen unter Beteiligung vieler Personen gewonnen wird, für andere zugänglich und nutzbar gemacht werden?
- Wie kann dieses Wissen langfristig gespeichert werden?

Ein naturgegebenes «Problem» im Gebirgswaldbau ist die langsame Entwicklung und die damit verbundene Langfristigkeit von Beobachtungsprogrammen und Forschungsprojekten. Damit die Wirkungsanalyse überhaupt funktionieren kann, braucht es daher ein Erinnerungsvermögen, das von der Gegenwart Jahrzehnte in die Vergangenheit zurück reicht. Oft stellt nur der Förster mit seinem **individuellen Gedächtnis** diese Verbindung in die Vergangenheit her. Die Weiserfläche in Ritzingen (Kapitel 5.3.4) ist ein gutes Beispiel dafür. Dank des engagierten Försters Fredy Zuberbühler, der dort seit über 30 Jahren tätig ist, besteht diese Verbindung (noch), und dank seines Gedächtnisses konnten sogar Mängel der Dokumentation zu den Weiserflächen «überbrückt» werden. Da auch Fredy bereits von Pensionierung spricht, droht dieses individuell gespeicherte Wissen verloren zu gehen. In Sorge um diesen Verlust ist im Rahmen der Tagungen der Schweizerischen Gebirgswaldflegegruppe an diesem Beispiel denn auch der Begriff «**kollektives Gedächtnis**» aufgetaucht, in der Meinung, dass das Kollektiv das Wissen (**kollektives Wissen**) durch einen laufenden Austausch zwischen seinen Mitgliedern trotz kontinuierlichem Wechsel in seiner Zusammensetzung bewahren und weiterentwickeln kann. Daher stammt auch der Titel zu diesem Kapitel.

In der Literatur zum Wissensmanagement (Lehner 2014, S.101) ist in diesem Zusammenhang vom «**organisatorischen Wissen**» bzw. vom «**organisatorischen Gedächtnis**» die Rede. Organisatorisches Wissen, zu dem auch das kollektive Wissen gehört, muss gewisse Bedingungen erfüllen (Lehner 2014, S.64):

- Alle Organisationsmitglieder müssen Zugriff auf dieses Wissen haben, aber nicht alle müssen das gesamte Wissen besitzen. Wichtiger als der Besitz ist der Zugriff auf das Wissen und die Möglichkeit seiner Nutzung.
- Dazu braucht es Konsens über das Wissen; Gültigkeit und Akzeptanz in der Organisation müssen sichergestellt sein, d.h. es muss auch kommunizierbar sein.

An gleicher Stelle schreibt Lehner: Eine etwas andere Sicht stellt den Menschen als Wissensträger in den Mittelpunkt. Man bezeichnet Wissen genau dann als organisatorisch, wenn das Wissen einer Person der Organisation nach deren Ausscheiden aus der Organisation zumindest teilweise erhalten bleibt.» und weiter: «Die Summe des Wissens aller Organisationsmitglieder ist mit dem organisatorischen Wissen nicht identisch, da das organisationale Wissen aus der Vernetzung der individuellen Wissensbasen besteht und es nicht realistisch ist, dass ein Organisationsmitglied sämtliches in der Organisation vorhandenes Wissen inkorporiert. Organisatorisches Wissen ist demzufolge zwingend verteilt, aber trotzdem vernetzt.»

Das organisatorische Gedächtnis ist nicht in dem Sinne zu verstehen, dass das Wissen einer Organisation an einem bestimmten «Ort» lokalisiert werden kann. Glanville stellt dazu fest (zit. nach Wahren in Lehner, 2014 S.106): «Das System ist sein Gedächtnis und der Adressat seines Gedächtnisses zugleich». Weiter schreibt Lehner: «Das Gedächtnis entsteht also durch die interpersonalen Verbindungen, welche ein soziales System ausmachen. Das Wissen wird dann durch Kommunikationsprozesse aktiviert». Daraus entstand die Vorstellung

eines **kollektiven Gedächtnisses**, an anderer Stelle auch als **Gruppengedächtnis** bezeichnet, analog zum individuellen Gedächtnis. Nach Lehner ist das organisatorische Gedächtnis ein sehr mächtiges Konzept, das es erlaubt, Systeme zu analysieren oder zu entwickeln, die man sonst nur sehr schwer verstehen, entwickeln oder beherrschen könnte. Man bezeichnet solche Systeme auch als Organisational Memory-Systeme (OMS).

Weick und Roberts kommen in ihren Untersuchungen zum gleichen Schluss (zit. nach Lehner 2014, S.106): «that knowledge resides In patterns of connections (Verbindungsmuster), not in individual local symbols» bzw. «that connections between behaviours, rather than people may be the crucial locus for mind and that intelligence is to be found in patterns of behaviour (Verhaltensmuster) rather than in individual knowledge».

Etwas konkreter ist der Ansatz von Wegner (in Lehner 2014, S. 133), welcher Untersuchungen aus der Psychologie aufgreift und ein aus drei Komponenten bestehendes Transactive Memory System konzipiert (Abb.64).

Wie lassen sich diese Vorstellungen auf den Waldbau bzw. die Wirkungsanalyse übertragen? Die Akteure der Schutzwaldflege in der Schweiz bilden keine Unternehmung und lassen sich nur bedingt mit einer Organisation vergleichen:

- Ein Team von Fachleuten, das in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Förster und gestützt auf die Dokumentation eine Wirkungsanalyse durchführt, könnte als TMS (in Abb. 64 rechts) bezeichnet werden. Der Prozess wird in den Kapiteln 6.2 und 6.3 ausführlich beschrieben.
- Die Dokumentation und andere abrufbare Informationen sind das externe Gedächtnis.

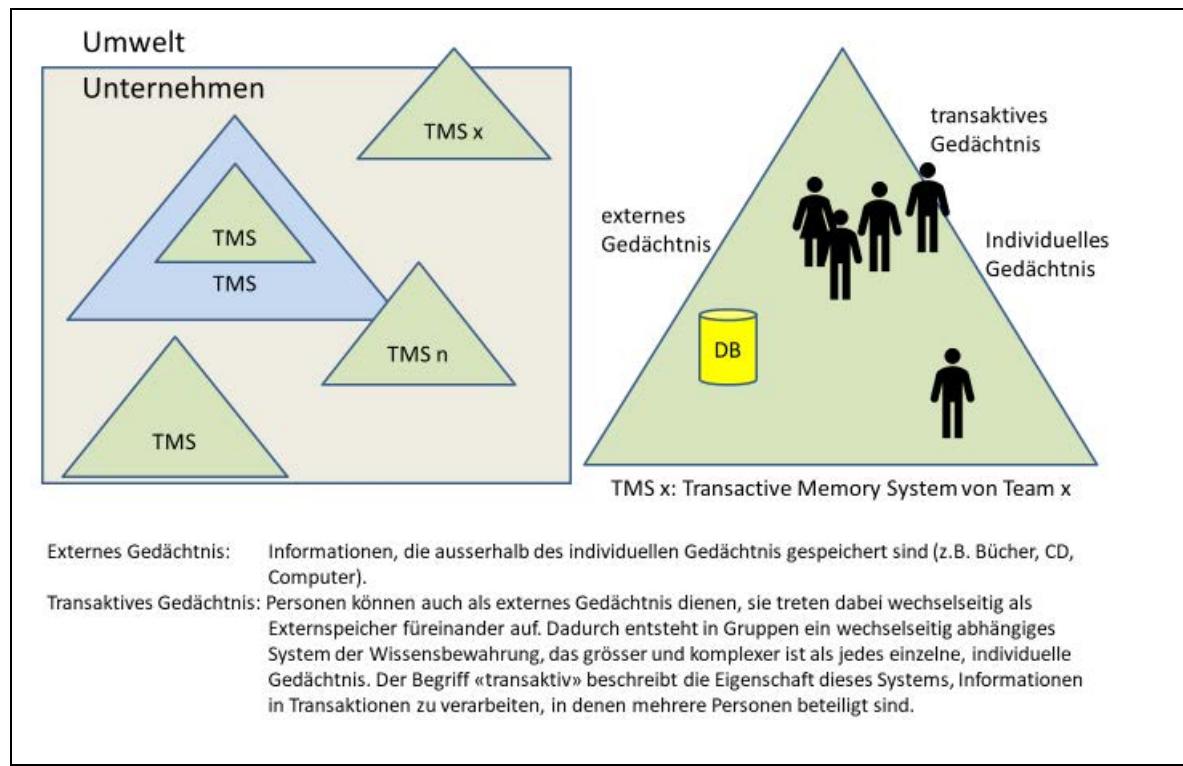


Abb. 64: Struktureller Zusammenhang zwischen Transactive Memory Systemen nach Wegner in Lehner (2014), verändert

- Das transaktive Gedächtnis bilden z.B. benachbarte Förster und Forstingenieure evtl. mit Unterstützung von externen Experten. Es ist vorstellbar, dass solche Einheiten lokal / regional eine gewisse Dynamik entwickeln (z.B. in den Kantonen OW und UR). (Community of Practice)
- In grösseren Kantonen gibt es wohl mehrere TMS in dieser Art. Wichtig ist, dass sie in Verbindung zueinander stehen und sich quasi dem «Unternehmen» Schutzwaldpflege zugehörig fühlen (in Abb. 64 links). Auf Ebene Kanton lässt sich dies durch einen regelmässigen überregionalen Erfahrungsaustausch erreichen.
- Die Institutionalisierung solcher Aktivitäten mit einem dafür verantwortlichen Team (regionale / kantonale Schutzwaldverantwortliche) könnte das transaktive Gedächtnis stärken.

Auf diesem Weg findet auch die Verbreitung von Wissen statt, das auf der einzelnen Weiserfläche generiert wird. Bis hierher spielt sich die Wissensverbreitung und Speicherung im kollektiven Gedächtnis innerhalb eines Kantons ab, der auf Grund der eidg. Waldgesetzgebung für die Umsetzung der Schutzwaldpflege verantwortlich ist. Es wurde jedoch bereits bei den Erörterungen zum SECI-Modell festgestellt, dass zu Fragen der Übertragbarkeit von neuem Wissen bzw. für das adaptive Management auch überkantonale Entscheide erforderlich sind (vergl. Insbesondere Kapitel 6.3.2.3 und 6.3.2.4). Es ist daher zwingend, dass die hier diskutierten Verbindungen auch über die Kantonsebene hinaus geschaffen werden, wie dies ja auch aus dem SECI-Modell (ontologische Dimension in Abb. 63.2) hervor geht. Das heisst:

- Es braucht einen erweiterten externen Speicher, der das Wissen auf nationaler Ebene zugänglich und nutzbar macht. Nebst Publikationen und Lehrmitteln kann die nationale Weiserflächenplattform SuisseNaiS ein wichtiges Element dieses externen Speichers sein. Voraussetzung ist, dass sie aktuell ist und aktiv betreut wird.
- Es braucht ein erweitertes transaktives Gedächtnis, das in den Kantonen wurzelt und darüber hinaus mit den anderen Akteuren in Verbindung steht, die sich mit dem Schutzwald befassen. Es liegt wohl auf der Hand, dass diese Rolle der schon mehrfach erwähnte Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (GWG) zukommt. (Community of Practice)

Eine Gruppierung wie die GWG hat somit mehrere Funktionen:

- Die GWG ist ein wichtiger Akteur zur Schaffung und Verifizierung von neuem Wissen innerhalb der Wissensspirale.
- Die GWG schafft dank ihrer breit abgestützten Kompetenz Konsens über das Wissen und dessen Gültigkeit.
- Die GWG fördert dank ihrer Vernetzung die Verbreitung von Wissen sowohl zwischen den Disziplinen als auch zwischen den Hierarchiestufen (noch verbesserungsbedürftig).
- Die GWG erfüllt damit die Anforderungen an ein organisatorisches Gedächtnis bzw. an ein Organizational Memory-Systeme (OMS) nach Lehner.

Die GWG entspricht auch weitgehend einer «Community of Practice» wie sie in Lehner (2014 S. 229) dargestellt wird.

7. Synthese – Wirkungsanalyse zur Optimierung der Wirksamkeit der Schutzwaldpflege

Nach dem Start des Projektes wurden im Beirat die Projektziele nochmals intensiv diskutiert. Aus diesen Diskussionen ist das Kapitel 3 dieses Berichtes hervor gegangen - «Wozu brauchen wir eine Wirkungsanalyse?». Daraufhin wurde die ursprünglich vorgesehene Projekt-Bearbeitung mit dem Kernanliegen der Praxis in Verbindung gebracht (Kapitel 3.3):

Der Produktionsprozess „Schutzwaldpflege“ soll langfristig zum Produkt „wirksamer Wald gegen Naturgefahren“ führen.

Die Definition der waldbaulichen Qualität im Schutzwald muss deshalb auf den Prozess ausgerichtet werden:

- Die Anforderungsprofile sind „richtig“, bzw. sie entsprechen dem aktuellen Stand des Wissens.
- Die ausgeführten Massnahmen (oder Unterlassungen) sind zielführend, effizient und wirksam.
- Die Behandlung wird an sich verändernde Rahmenbedingungen (Klimawandel, Ökonomie/Technik) angepasst – Adaptives Management.
- Die Förderung und die Kontinuität der Fachkompetenz sind gewährleistet - kollektives Gedächtnis.

Das Projekt kommt zum Schluss, dass diese Erwartungen durch den Prozess WA erfüllt werden können, und in diesem Bericht wird auf nachvollziehbare Weise dargelegt, wie dies durch den «Prozess der Wirkungsanalyse» geschehen kann.

Was aber noch fehlt, ist eine Synthese aus dem vorliegenden Grundlagenbericht, welche der Praxis die Umsetzung ermöglicht mit einer Beschreibung der konkreten Schritte, die von den einzelnen Akteuren vollzogen werden müssen.

Wie im Kapitel 2.2 bereits erwähnt, kann nicht davon ausgegangen werden, dass sich die Praktiker intensiv mit den vorliegenden Grundlagen auseinander setzen werden. Es ist deshalb auch nicht zweckmäßig, diesem Bericht noch eine Synthesekapitel anzufügen.

Es wurde deshalb beschlossen, den Schlussbericht in zwei voneinander unabhängige Teile zu gliedern. Neben dem vorliegenden Teil 1 «Grundlagen» wurde ein **Teil 2 «Synthese und Empfehlungen für die Praxis»** verfasst.

Für die Synthese wurden die Grundlagen soweit notwendig übernommen. Nach gründlichen Diskussionen wurden diese aber zum Teil auch auf Grund der praktischen Bedürfnisse neu interpretiert und an den Kontext angepasst.

8. Literatur

Bohm, D., 2014: Der Dialog; Das offene Gespräch am Ende der Diskussionen (7. Auflage 2014); Verlag Klett-Cotta

Buchmüller, W., Jakobeit, C. (Hrsg), 2016: Erkenntnis, Wissenschaft und Gesellschaft. Wie Forschung Wissen schafft., Springer

Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2015: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2016–2019. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1501: 266 S.

Bundesamt für Umwelt BAFU 2015: Schlussbilanz 2. Periode Programmvereinbarungen 2012 – 2015 (unveröffentlicht)

Brang, P.; Küchli, C.; Schwitter, R.; Bugmann, H.; Ammann, P., 2016: Waldbauliche Strategien im Klimawandel. In: Plüss, A.R.; Augustin, S.; Brang, P. (Red.), 2016. Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf; Haupt, Bern, Stuttgart, Wien. S. 341 – 364.

Frehner, M.; Wasser, B; Schwitter, R., 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion, Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

GWG, 2017: Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe, Wirkungsanalyse auf Weiserflächen. Dokumentation der 33. Arbeitstagung in Ritzingen VS.

Hattie, J., 2008: Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. NY: Routledge. p. 392. ISBN 978-0-415-47618-8. Die wichtigsten Ergebnisse und Aussagen wurden dem folgenden Hintergrundartikel von Ulrich Steffens und Dieter Höfer entnommen: http://www.sqa.at/pluginfile.php/813/course/section/373/hattie_studie.pdf

Hediger Thomas, 2017: Umsetzung und Akzeptanz der Arbeit auf Weiserflächen im Schutzwald Befragung der Schutzwaldpraktiker zur Erfolgskontrolle nach „NaiS“ im Schweizer Schutzwald Bachelorthesis Berner Fachhochschulen, Zollikofen

Lehner, F., 2014: Wissensmanagement. Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. Carl Hanser Verlag München

Neuweg, G. H., 2004: Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr- und lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyi

Neuweg, G. H., 2005: Emergenzbedingungen pädagogischer Könnerschaft. Erschienen in Heid et al. 205: Verwertbarkeit. Ein Qualitätskriterium (erziehungs-) wissenschaftlichen Wissens? Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Nonaka, I.; Takeuchi, H., 1997: Die Organisation des Wissens, Campus Verlag. In Lehner, F., 2014: Wissensmanagement. Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. Carl Hanser Verlag München S. 76ff.

Plüss, A.R.; Augustin, S.; Brang, P. (Eds.), 2016. Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf; Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.

Schubiger, A., 2013: Lehren und Lernen; Resourcen aktivieren ; Informationen verarbeiten; Transfer anbahnen; Auswerten. 1. Auflage 2013; hep, der Bildungsverlag ag, Bern

Thormann, J.J.; Kühne, K.; Küffer, C.; Barandun, P.; Thöny, P., 2015: Erfahrungsschatz von Praktikern. Schlussbericht. Forschungsprogramm «Wald und Klimawandel» des Bundesamtes für Umwelt BAFU, Bern und der Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. doi: 10.3929/ethz-a-010667902. 61 S.

Wenger, E., Mc Dermott, R. & Snyder, W. M., 2002: Cultivating Communities of Practice - A Guide to Managing Knowledge Boston, MA: Harvard Business School Press. (noch nicht verarbeitet)

Zürcher-Gasser, N.; Kühne, K.; Thormann, J.J.; Küffer, C.; Schwitter, R.; Zürcher, S.; Frehner, M., 2016: Wissensaustausch und Controlling als Schlüsselfaktoren eines adaptiven Waldmanagements. In: Plüss, A.R.; Augustin, S.; Brang, P. (Eds.), 2016. Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf; Haupt, Bern, Stuttgart, Wien. S. 407 – 418.

Zürcher, S.; Wasser, B.; Schwitter, R.; Junod, P., 2015: Möglichkeiten und Grenzen praxisorientierter Beobachtungsnetze. Schlussbericht. Forschungsprogramm «Wald und Klimawandel» des Bundesamtes für Umwelt BAFU, Bern und der Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. doi: 10.3929/ethz-a-010667775. 34 S.

9. Anhang

Anhang 1: Claudia Vollenweider, Ueli Schmid & Harald Bugmann ETH Zürich, Oktober 2017:
Was ist der gegenwärtige Stand der Wirkungsanalyse auf Weiserflächen?

Anhang 2: Ueli Schmid & Harald Bugmann Professur Waldökologie ETH Zürich, 2017:
Wirkungsanalysen auf Weiserflächen: Stand der Umsetzung in den Kantonen

Anhang 3: Kühne K.; Thormann, J-J., 2017:
Wirkungsanalyse auf Weiserflächen: Prüfen der Nachvollziehbarkeit und Ableiten von Empfehlungen für verbesserte Grundlagen zum waldbaulichen Erkenntnisgewinn.

Anhang 4: Wasser B., 2017:
Leitfaden für die Wirkungsanalysen Kt. OW 2017 (8. und 19. Juni 2017) als Testfälle für das Forschungsprojekt „Waldbauliche Wirkungsanalyse auf Weiserflächen“

Anhang 5: Wasser B., 2017:
Könnerschaft bei der Schutzwaldpflege

Anhang 6: Schwitter, R., 2017:
Erkenntnisgewinn auf Weiserflächen