



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Bundesamt für Statistik BFS



WaldSchweiz

Verband der Waldeigentümer



Berner Fachhochschule
▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und
Lebensmittelwissenschaften HAFL

Forstwirtschaftliches Testbetriebsnetz der Schweiz:

Ergebnisse der Jahre 2020–2022



Themenbereich «Land- und Forstwirtschaft»

Aktuelle themenverwandte Publikationen

Fast alle vom BFS publizierten Dokumente werden auf dem Portal www.statistik.ch gratis in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Gedruckte Publikationen können bestellt werden unter der Telefonnummer 058 463 60 60 oder per Mail an order@bfs.admin.ch.

Forstwirtschaft der Schweiz: Taschenstatistik 2023,
Neuchâtel 2023, gratis, BFS-Nummer 829-2300

Ökonomische Bewertung des stehenden Holzvorrates der Schweiz, Neuchâtel 2016, gratis,
BFS-Nummer: 1126-1600

Forstwirtschaftliches Testbetriebsnetz der Schweiz: Ergebnisse der Jahre 2017–2019, Neuchâtel, 2021,
BFS-Nummer: be-d-07.03-TBN-2019

Forstwirtschaftliches Testbetriebsnetz der Schweiz: Ergebnisse der Jahre 2014–2016, Neuchâtel, 2018,
BFS-Nummer: 1241-1600

Forstwirtschaftliches Testbetriebsnetz der Schweiz: Ergebnisse der Jahre 2011–2013, Neuchâtel, 2015, gratis,
BFS-Nummer: 1241-1300

Forstwirtschaftliches Testbetriebsnetz der Schweiz: Ergebnisse der Jahre 2008–2010,
Neuchâtel, 2012, gratis, BFS-Nummer: 1241-1000

Waldbericht 2015, Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes, Bundesamt für Umwelt (BAFU) Bern, 2015,
144 Seiten, Bestell-Nr.: UZ-1512-D

Jahrbuch Wald und Holz 2022, Bundesamt für Umwelt (BAFU) Bern, 2023, 108 Seiten, Bestell-Nr.: UZ- 2225-D

Themenbereich «Land- und Forstwirtschaft» im Internet

www.statistik.ch → Statistiken finden → Land- und Forstwirtschaft

Die detaillierten Ergebnisse des Forstwirtschaftlichen Testbetriebsnetzes (TBN) stehen auf der interaktiven Web-Datenbank des Bundesamtes für Statistik (BFS) kostenlos zur Verfügung: www.pxweb.bfs.admin.ch → Land- und Forstwirtschaft

Weitere Informationen zum Thema «Wald und Holz» unter:

www.bafu.admin.ch → Themen → Thema Wald und Holz

Die detaillierten Informationen rund um das Thema Wald und Holz sowie Publikationen zum Forstwirtschaftlichen Testbetriebsnetz (TBN) stehen auf der Webseite des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) zur Verfügung.



Vorwort

Die Waldpolitik sowie die Ressourcenpolitik Holz des Bundes verfolgen als Ziel die nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes in der Schweiz. Im Wald ist nicht nur die ökologische, sondern auch die soziale und ökonomische Dimension der Nachhaltigkeit zu gewährleisten. Eine wirtschaftlich effiziente Waldbewirtschaftung ist daher eine wichtige Grundvoraussetzung, um die für Mensch und Natur erwünschten Waldleistungen dauerhaft zu sichern. Dazu zählen der Schutz vor Naturgefahren, die Biodiversität, der Freizeit- und Erholungsraum sowie die Bereitstellung des Rohstoffes und Energieträgers Holz. Bund und Kantone sind auf eine solide Datengrundlage angewiesen. Damit können sie die wirtschaftliche Situation der Forstbetriebe fundiert analysieren und gezielte Optimierungsmassnahmen ableiten und umsetzen. Das Testbetriebsnetz (TBN) liefert diese Grundlagen.

Trotz kantonaler und nationaler Strategien und Programme entscheiden letztlich die Waldeigentümer im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben, wie ihre Wälder bewirtschaftet werden. Sie tragen auch einen grossen Teil der Verantwortung. In diesem Sinne sind die öffentlich-rechtlichen Forstbetriebe, welche rund 70% der Schweizer Waldfläche bewirtschaften, zentrale Akteure der Wald- und Holzbranche. Informationen über Ergebnisse, Erlöse und Kosten sowie Erkenntnisse über die wichtigsten Einflussfaktoren unterstützen die Unternehmensführung der Forstbetriebe. Sie können zielgerichtet betriebliche Optimierungen in einem sich rasch verändernden Umfeld (Natur, Klima, Gesellschaft und Wirtschaft) vorantreiben. Die Daten des forstlichen Testbetriebsnetzes sind auch eine geeignete Grundlage für die Inwertsetzung der oben genannten, zahlreichen Leistungen der Forstbetriebe.

Die vorliegende Publikation fasst die wichtigsten Ergebnisse der Jahre 2020 bis 2022 zusammen. Neben aktualisierten Daten zur Wirtschaftlichkeit der Leistungserbringung werden Wege für eine effiziente Anpassung der Wälder an den Klimawandel aufgezeigt. Diese fünfte Ausgabe setzt die Zeitreihe der TBN-Publikationen fort. Sie informiert über die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Schweizer Waldwirtschaft.

Paul Steffen

Stellvertretender Direktor
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Paolo Camin

Geschäftsleiter ad interim
Leiter Bereich Wirtschaft und Wissen
WaldSchweiz

Livio Lugano

Vizedirektor Bundesamt für Statistik (BFS)

Bernhard Pauli

Leiter Fachbereich Waldwissenschaften
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
HAFL



Impressum

Herausgeber: *Bundesamt für Umwelt (BAFU)*
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). www.bafu.admin.ch

Bundesamt für Statistik (BFS)
Das BFS ist ein Amt des Eidg. Departements des Innern (EDI). www.statistik.ch

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL)
Die HAFL Zollikofen ist die kompetente Fachhochschulinstitution der Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften. www.hafl.bfh.ch

WaldSchweiz (WS)
WaldSchweiz ist die nationale Dachorganisation der Schweizer Waldeigentümer. www.waldschweiz.ch

Auskunft: Für Rückmeldungen und weiterführende Informationen steht die Abteilung Waldwissenschaften der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) gerne zur Verfügung: Patric Bürgi, patric.buergi@bfh.ch oder +41 (0)31 910 21 48.

Redaktion: Biolley M., BAFU; Kammerhofer A., BAFU; Gambetta I., BFS; Rossi A., BFS; Burri R., WS; Camin P., WS

Autoren: Bürgi P., HAFL; Müller A., HAFL; Pauli B., HAFL; Rosset Ch., HAFL

Zitierung: Bürgi P., Müller A., Pauli B., Rosset Ch., 2024: Forstwirtschaftliches Testbetriebsnetz der Schweiz: Ergebnisse der Jahre 2020–2022 Neuchâtel: Bundesamt für Statistik (BFS). 52 p.

Reihe: Statistik der Schweiz

Themenbereich: 07 Land- und Forstwirtschaft

Originaltext: Deutsch

Layout: Vögeli AG, Langnau i. E.

Grafiken: Vögeli AG, Langnau i. E.

Karten: BFS, Sektion DIAM, ThemaKart

Bilder: *Titelseite:* Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL)
Seite 16, 35: Alexandra Müller
Seite 21: Michael Starke
Seite 30, 31: Franca Pedrazzetti
Seite 39: David Coutrot
Seite 40–44: Christian Rosset
Seite 44: Jean-Philippe Schütz

Druck: Vögeli AG, Langnau i. E.

Copyright: BFS, Neuchâtel 2024
Wiedergabe unter Angabe der Quelle für nichtkommerzielle Nutzung gestattet

Bestellungen
Print: Berner Fachhochschule – Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL
Patric Bürgi
3052 Zollikofen
patric.buergi@bfh.ch

Download: www.statistik.ch (gratis)

BFS-Nummer: 1241-2200

ISBN: 978-3-033-10307-8

Auflage: 2725 Exemplare





Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	6	7	Investitionen	32
1.1	Kontext	6			
1.2	Aufbau des Berichts	6	8	Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse	34
2	Das Forstwirtschaftliche Testbetriebsnetz	7			
2.1	Stichprobendesign und Datenerhebung	7	9	Fazit und Ausblick	37
2.2	Definition Forstbetrieb als statistische Erfassungseinheit	8	9.1	Fazit	37
2.3	Auswertungszonen und Anzahl Betriebe	8	9.2	Ansätze zur Verbesserung der Situation	37
2.4	Strukturdaten der TBN-Betriebe	9	10	Anpassung der Wälder an den Klimawandel	39
2.5	Holznutzung und Personaleinsatz	10	10.1	Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald	39
3	Betriebsergebnisse	13	10.2	Strategien zur effizienten Anpassung der Wälder an den Klimawandel	41
3.1	Übersicht nach Hauptproduktbereichen	13	10.3	Ökonomische Überlegungen bei der Bewältigung von Extremereignissen	47
3.2	Ergebnisse nach Vorrangfunktionen und Produkten	15			
4	Erlöse der Forstbetriebe	17	Glossar		49
4.1	Übersicht nach Hauptproduktbereichen	17			
4.2	Erlöse in der Waldbewirtschaftung	17	Literatur		50
4.3	Beiträge der öffentlichen Hand	21			
5	Kosten der Forstbetriebe	23	Publikationsprogramm BFS		51
5.1	Übersicht nach Hauptproduktbereichen	23			
5.2	Kosten in der Waldbewirtschaftung	25			
6	Deckungsbeiträge	27			
6.1	Aufbau und Hintergrund	27			
6.2	Deckungsbeiträge Waldbewirtschaftung	27			
6.3	Deckungsbeiträge Dienstleistungen	30			
6.4	Deckungsbeiträge Sachgüter	31			



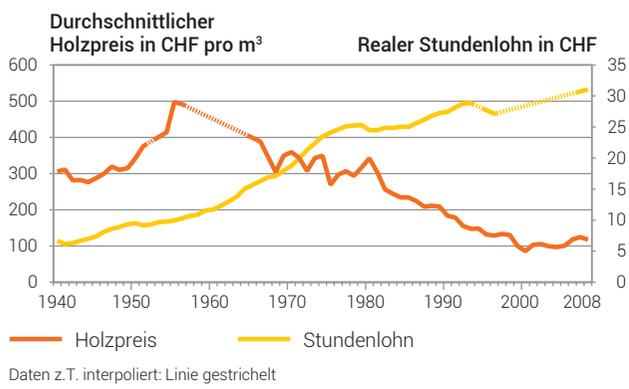
1 Ausgangslage

1.1 Kontext

In den letzten 70 Jahren sind in der Waldwirtschaft weltweit grundlegende technische und wirtschaftliche Veränderungen zu beobachten.

Seit den 1950er-Jahren sind beachtliche Entwicklungen in der Forsttechnik und damit einhergehend Produktivitätssteigerungen in der Holzernte zu verzeichnen (Skogforsk 2008). Anfang der 1950er-Jahre erfolgte die Holzernte noch weitgehend motormanuell und meist komplett in Eigenregie. In den folgenden Jahren war eine immer stärkere Technisierung, vor allem beim Holzrücken, zu beobachten. Ende der 1980er-Jahre kamen in grösserem Umfang Holzernemaschinen zum Einsatz, die sich durch eine hohe Produktivität auszeichneten. Seit Mitte der 1990er-Jahre spielen zudem Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) zur Prozessunterstützung und -steuerung eine wichtige Rolle. Diese haben zu Prozessoptimierungen und in der Folge zu einer weiteren Produktivitätssteigerung beigetragen (Skogforsk 2008). So steigerte sich die durchschnittliche Produktivität pro Festme-

Abb. 1 Entwicklung reale Langholzpreise Fichte/Tanne und reale Lohnkosten (Bruttostundenlohn) in der Schweizer Forstwirtschaft 1940–2008



Quelle: Nellen 2011 und Hess 2011

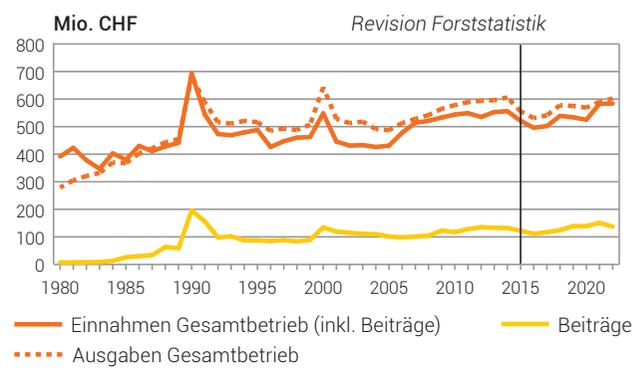
ter Holz (inkl. Waldbau, ohne Verwaltung) von knapp 2 Festmeter pro Mann-Tag anfangs der 1950er-Jahre auf über 24 Festmeter im Jahr 2005 (Skogforsk 2008).

Die wirtschaftliche Entwicklung in den vergangenen 70 Jahren ist geprägt durch sinkende Holzpreise (wichtigste Erlösart der Forstbetriebe) und steigende Personalkosten (wichtigste Kostenart; Abb. 1). Als Folge nahm der Kosten- und Preisdruck auf die Forstbetriebe stetig zu. Viele Forstbetriebe in Deutschland und Österreich konnten durch den Einsatz moderner Technologien sowie neuer Organisationsformen und Strategien die entstandenen Nachteile ausgleichen (Bürgi und Pauli 2013).

In der Schweiz erfolgte der Anpassungsprozess nicht im selben Umfang. Seit 1991 weisen deshalb die Schweizer Forstbetriebe im Durchschnitt negative Resultate sowohl in der Waldbewirtschaftung über alle Waldfunktionen als auch im Gesamtbetrieb aus (BAFU 2011, BFS 2023; Abb. 2).

Ein Blick auf die einzelbetrieblichen Ergebnisse des «Forstwirtschaftlichen Testbetriebsnetzes» (TBN) der Schweiz zeigt aber, dass in allen Forstzonen wirtschaftlich erfolgreiche Forstbetriebe existieren. 2022 erzielten 52% der TBN-Betriebe

Abb. 2 Einnahmen und Ausgaben der Forstbetriebe sowie Beiträge der öffentlichen Hand 1980–2022



Quelle: BFS – Schweizerische Forststatistik 2023

Gewinne in der Waldbewirtschaftung. Es zeigt sich somit, dass eine rentable Waldbewirtschaftung auch in der Schweiz möglich ist. Eine ökonomisch nachhaltige Waldbewirtschaftung ist eine wichtige Voraussetzung für die langfristige Sicherstellung von Waldleistungen, wie beispielsweise Schutz vor Naturgefahren oder Erholungsleistungen. Auch die Anpassung der Wälder an den Klimawandel sowie die Bewältigung der aktuell bereits spürbaren Folgen – vermehrte Kalamitäten und Absterben ganzer Waldbestände auf Trockenstandorten – erfordern Investitionen in den Wald. Es erscheint somit wichtig und dringlich, die Anpassung der Strukturen und Prozesse zu beschleunigen, um die aktuellen und künftigen Herausforderungen erfolgreich bewältigen zu können.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die aktuelle wirtschaftliche Situation der Schweizer Forstbetriebe detailliert dargestellt und die dahinterstehenden Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge sowie mögliche Ansätze zur Verbesserung der Situation aufgezeigt.

1.2 Aufbau des Berichts

Die vorliegende Publikation bezieht sich grundsätzlich auf die Ergebnisse der TBN-Betriebe der Jahre 2020–2022. Für ausgewählte Kennzahlen sind zudem längere Zeitreihen dargestellt (2008–2022). Ein Vergleich mit Betriebsergebnissen vor 2008 ist nicht möglich, da zuvor eine andere Methodik betreffend der Zuordnung der Kosten und Erlöse zu den einzelnen Tätigkeiten bzw. Kostenträgern angewandt wurde.

In den ersten sieben Kapiteln sind die betriebswirtschaftlichen Kennzahlen des TBN systematisch dargestellt: Ergebnisse, Kosten, Erlöse, Deckungsbeiträge sowie die Investitionen der Betriebe.

Ab Kapitel acht werden die wichtigsten Erkenntnisse aus den dargelegten Zahlen zusammengefasst und interpretiert. Daraus werden Schlussfolgerungen gezogen und Ansätze zur Verbesserung der wirtschaftlichen Situation der Schweizer Forstbetriebe aufgezeigt. Häufig verwendete Fachbegriffe sind im Glossar auf Seite 47 erläutert.



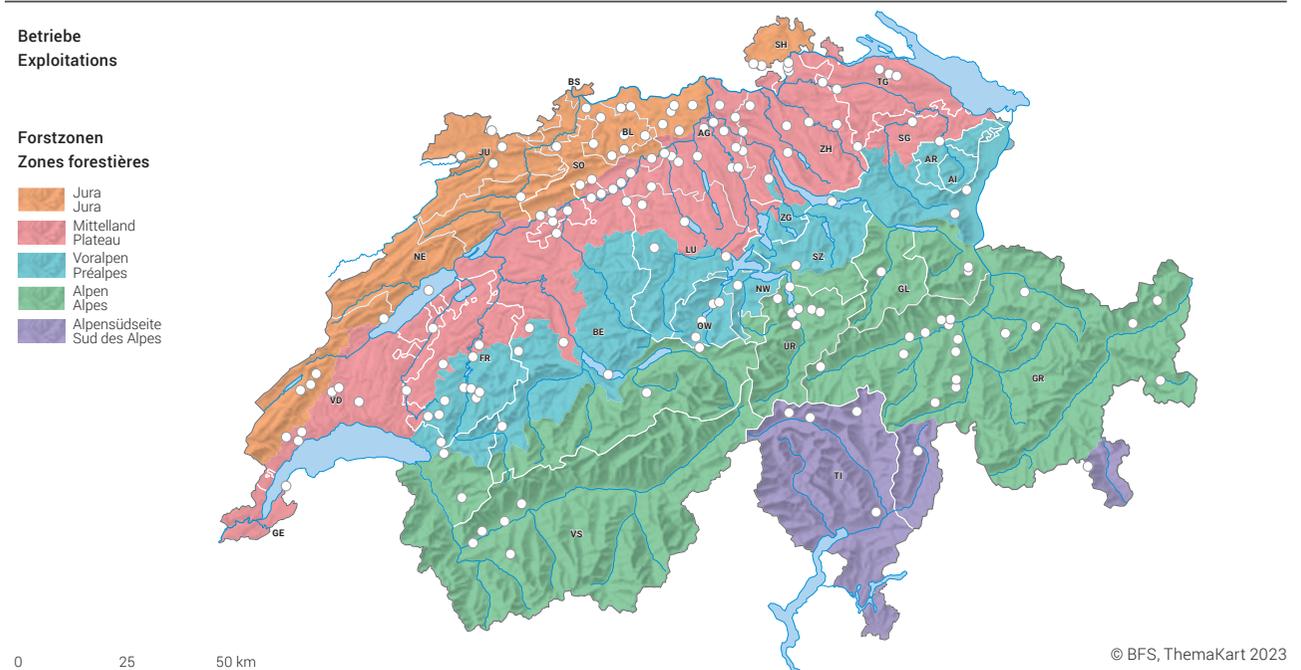
2 Das Forstwirtschaftliche Testbetriebsnetz

2.1 Stichprobendesign und Datenerhebung

Das «Forstwirtschaftliche Testbetriebsnetz» (TBN) der Schweiz ist eine freiwillige Beobachtungsstichprobe, welche 160 öffentliche Forstbetriebe aus den Forstzonen Jura, Mittelland, Voralpen und Alpen (inkl. Alpensüdseite) umfasst. Ziel der Erhebung ist es, die wirtschaftliche Situation dieser Forstbetriebe detailliert abzubilden und darauf aufbauend Schlussfolgerungen für die Gesamtbranche zu ziehen. In der aktuellen Konzeption liefert das TBN betriebswirtschaftliche Kennziffern nach Forstzonen und auf der Ebene Schweiz. Ergänzend dazu erstellen einige Kantone eigene Auswertungen, die sie für Verdichtungen auf kantonaler Ebene nutzen.

Zentrales Instrument ist die sogenannte «ForstBAR», eine speziell für die Schweizer Forstwirtschaft entwickelte Software zur Kosten- und Leistungsrechnung. Mit der ForstBAR lassen sich Arbeitsstunden, Erlöse und Kosten der Hauptproduktbereiche erfassen und auswerten. Kosten und Erlöse können in der Waldbewirtschaftung nach Waldfunktionen (Vorrangfunktionen) verbucht werden. Die einheitliche Erfassung der Betriebszahlen sowie die Betreuung durch Experten von WaldSchweiz sowie kantonaler BAR-Betreuer gewährleisten eine hohe Qualität und Vergleichbarkeit der Zahlen unter den TBN-Betrieben.

Abb. 3 Geographische Verteilung der TBN-Betriebe im Jahr 2022



Tab. 1 Waldfläche der Forstbetriebe in Hektaren nach Vorrangfunktion der TBN-Betriebe 2022 im Vergleich zur gesamten Schweiz

	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	TBN Gesamt	Schweiz Gesamt*	Anteil TBN
Waldfläche Gesamt	58 861	38 140	42 512	133 840	273 353	799 014	34%
Waldfläche produktiv Gesamt	52 607	36 496	37 706	107 594	234 403	676 219	35%
Wirtschaftswald produktiv	46 401	30 441	11 217	9 277	97 336		
Schutzwald produktiv	2 236	2 167	20 569	94 447	119 419		
Erholungswald produktiv	410	1 556	2 528	955	5 449		
Natur- und Landschaftswald produktiv	3 560	2 332	3 392	2 915	12 199		
Anzahl Forstbetriebe	43	47	25	45	160	649	25%

* Forstbetriebe der Schweiz (Quelle: Schweizerische Forststatistik, BFS 2023).
In der Forststatistik werden die Waldfunktionen nicht unterschieden, daher sind dort keine Werte ausgewiesen.



Systematik der ForstBar

In der ForstBAR werden die vier Kostenträgerbereiche (Hauptproduktbereiche) «Waldbewirtschaftung», «Dienstleistungen», «Sachgüter» und «Investitionen» unterschieden, diese werden weiter unterteilt in Kostenträger:

- ◆ **Waldbewirtschaftung:** Vorrangfunktionen Wirtschafts-, Schutz-, Erholungs-, Natur- und Landschaftswald.
- ◆ **Dienstleistungen:** Forstdiensttätigkeiten, Betreuung fremder Waldungen, Holzhandelsbetrieb, Dienstleistungen für Dritte, Dienstleistungen für eigene Trägerschaft, Lehrtätigkeit für Dritte, Waldschulen, Vorträge, Führungen, übrige Dienstleistungen.
- ◆ **Sachgüter:** Energie-Stückholzproduktion, Hackschnitzelproduktion, Holzverarbeitung, Pflanzgarten, Christbäume und Deckkäste, Kiesgrube/Steinbruch, übrige Sachgüter.
- ◆ **Investitionen:** Betriebspläne, Erschliessungsanlagen, Schutzbauten, Aufforstung und Wiederaufforstung, Verbauungen, Gebäude, Rücke- und Transportmaschinen, Aufarbeitungsmaschinen, übrige Investitionen.

Im betrieblichen Wertschöpfungsprozess werden die anfänglichen direkten und indirekten Kosten sowie die Erlöse systematisch den Kostenträgern zugeordnet.

2.2 Definition Forstbetrieb als statistische Erfassungseinheit

Im Rahmen der Revision der Schweizerischen Forststatistik 2014–2015 wurde auch das TBN einer Revision unterzogen. Wichtigste Änderung infolge der Revision war die Neudefinition des Begriffs «Forstbetrieb» als statistische Erfassungseinheit.

Bis zum Wirtschaftsjahr 2015 galt sowohl in der Forststatistik als auch im TBN folgende Definition:

- ◆ Minimale Waldfläche > 50 ha,
- ◆ Mehrere Waldeigentümer gelten als Forstbetrieb, wenn ihre Waldflächen unter gemeinsamer Führung (strategisch und operativ) bewirtschaftet werden.

Ab dem Wirtschaftsjahr 2015 gilt eine Bewirtschaftungseinheit als «Forstbetrieb», wenn sie folgende drei Kriterien erfüllt:

- ◆ Besitz- oder Verfügungsrechte über die bewirtschaftete Waldfläche,
- ◆ Minimale produktive Waldfläche (Jura \geq 200 ha, Mittelland \geq 150 ha, Voralpen \geq 250 ha, Alpen und Alpensüdseite \geq 500 ha) und
- ◆ Konsolidierte Rechnung (auch Additionen einzelner Rechnungen möglich, FIBU oder BEBU).

Als Folge der Statistikrevision wurde auch die Stichprobengrösse im TBN angepasst. Ab dem Wirtschaftsjahr 2015 umfasst das TBN 160 Forstbetriebe (2008–2014 = 200 Betriebe). Grund für die Anpassung der Stichprobengrösse war die Reduktion der Anzahl Forstbetriebe in der Grundgesamtheit (Forststatistik).

Dadurch werden auch in der TBN-Stichprobe weniger Betriebe benötigt, um dieselbe Abdeckung (Genauigkeit) zu erreichen. Aufgrund der beschriebenen Änderungen der TBN-Stichprobe sind Kennzahlenvergleiche ab dem Wirtschaftsjahr 2015 mit vorangehenden Jahren nur bedingt möglich und vorsichtig zu interpretieren.

2.3 Auswertungszonen und Anzahl Betriebe

Durch eine regionale Auswertung nach den Forstzonen Jura, Mittelland, Voralpen und Alpen wird den unterschiedlichen Wuchs- und Holzproduktionsbedingungen Rechnung getragen. Aktuell sind 43 Betriebe der Forstzone Jura, 47 dem Mittelland, 25 den Voralpen und 45 den Alpen zugeordnet (Abb. 3, Tab. 1). Aufgrund der sehr geringen Anzahl von TBN-Betrieben auf der Alpensüdseite werden diese der Forstzone Alpen zugeteilt.



2.4 Strukturdaten der TBN-Betriebe

Um die in den folgenden Kapiteln dargelegten betriebswirtschaftlichen Kennzahlen richtig zu interpretieren, ist ein grundlegendes Verständnis über die Strukturen der TBN-Betriebe erforderlich. Die folgenden Abschnitte zeigen diese auf.

Flächenverhältnisse

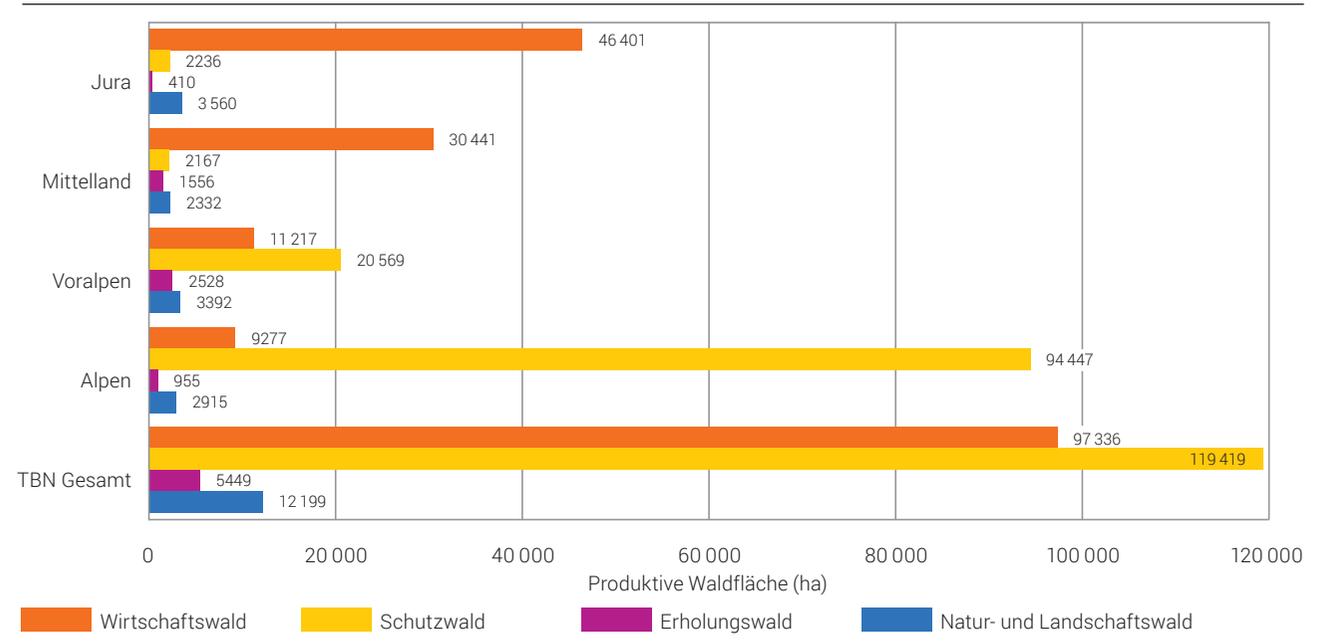
Die gesamte Waldfläche aller TBN-Betriebe beträgt rund 273 000 ha (Tab. 1). Damit decken die TBN-Betriebe 34% der Waldfläche aller Forstbetriebe der Schweiz ab (BFS 2023). Der Anteil der produktiven Waldfläche beträgt 86%. Dies entspricht in etwa den gesamtschweizerischen Verhältnissen.

Vorrangfunktionen

Die produktive Waldfläche der TBN-Betriebe ist auf der Grundlage des Betriebs- oder Waldentwicklungsplans (WEP) und teilweise auch auf der Basis einer gutachtlichen Zuteilung der Betriebsleiter den Vorrangfunktionen Wirtschafts-, Schutz-, Erholungs- und Natur- und Landschaftswald zugeordnet. **Der Schutzwald, welcher hauptsächlich in den Alpen liegt, nimmt mit einem Anteil von 51% die grösste Fläche ein, gefolgt vom Wirtschaftswald mit einem Anteil von 42% (Abb. 4).** Erholungs- sowie die Natur- und Landschaftswälder haben eine flächenmässig geringere Bedeutung.

Angaben zu den effektiv bewirtschafteten Flächen können derzeit nicht gemacht werden, da diese in den Betrieben nicht entsprechend erfasst werden. Als Folge daraus können aktuell keine Leistungskennzahlen je Hektare bewirtschaftete Fläche ausgewiesen werden.

Abb. 4 Waldfläche nach Vorrangfunktion je Forstzone im TBN 2022





Betriebsgrösse

Knapp ein Fünftel der TBN-Betriebe bewirtschaftet eine produktive Waldfläche von weniger als 500 ha. Etwas mehr als ein Drittel verfügt über eine Fläche zwischen 500 und 1000 ha und rund ein Viertel der Betriebe bewirtschaftet eine Fläche zwischen 1000–2000 ha. Ein weiterer Fünftel der Forstbetriebe bewirtschaftet eine Waldfläche von mehr als 2000 ha (Abb. 5). Die Grössenklassenverteilung variiert je nach Forstzone. So existieren im Mittelland viele kleine und mittlere Betriebe (≤ 1000 ha), während knapp drei Viertel der Alpenbetriebe zu den Grossbetrieben zählen (> 1000 ha).

Betriebstyp

Abb. 6 zeigt die jeweilige Ausrichtung der TBN-Betriebe auf einen bestimmten Hauptproduktbereich. Grundlage für die Zuordnung ist der Anteil der Waldbewirtschaftung am gesamtbetrieblichen Umsatz. 16% der Betriebe konzentrieren ihre betrieblichen Tätigkeiten primär auf die Holzproduktion. 73% der Betriebe erbringen neben der Waldbewirtschaftung in mittlerem bis stärkerem Umfang Dienstleistungen und erzeugen Sachgüter. 11% der Betriebe haben ihren betrieblichen Schwerpunkt in den Nebenbetrieben.

2.5 Holznutzung und Personaleinsatz

Holznutzung

Die TBN-Betriebe haben im Jahr 2022 rund 1 036 000 Fm Holz eingeschlagen. Dies entspricht einem Anteil von 39% der Nutzungsmenge aller Forstbetriebe in der Schweiz. In der Nutzungsmenge nicht berücksichtigt ist liegen gelassenes Holz. Dieses hat vor allem in den Alpen (Schutzwälder) eine gewisse Bedeutung. Die durchschnittliche Nutzungsmenge pro TBN-Betrieb beträgt rund 6500 Fm (Tab. 2).

Abb. 5 Anzahl Betriebe nach Grössenklassen je Forstzone im TBN 2022

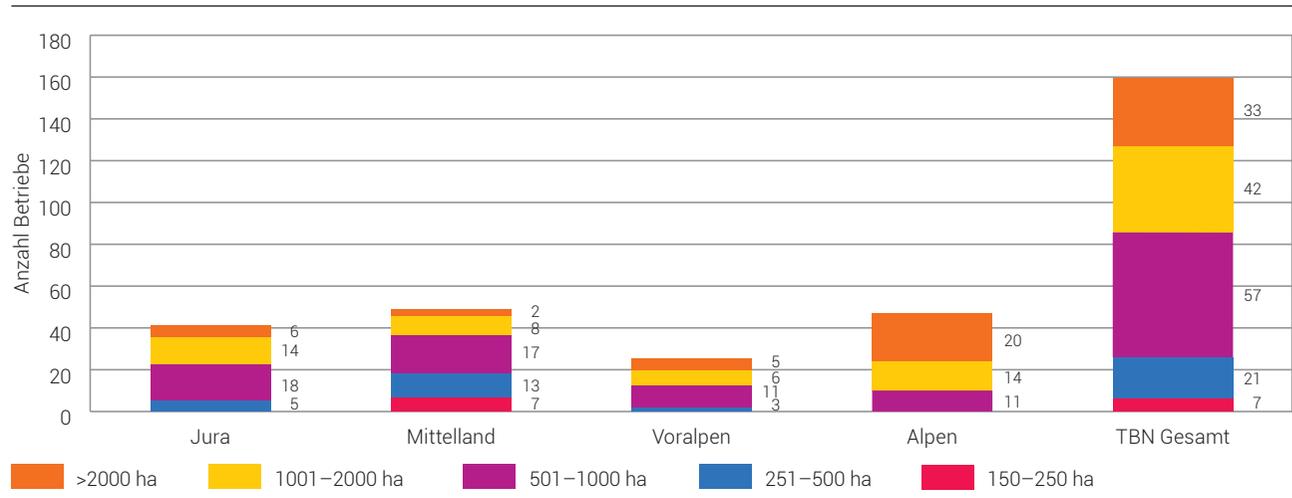
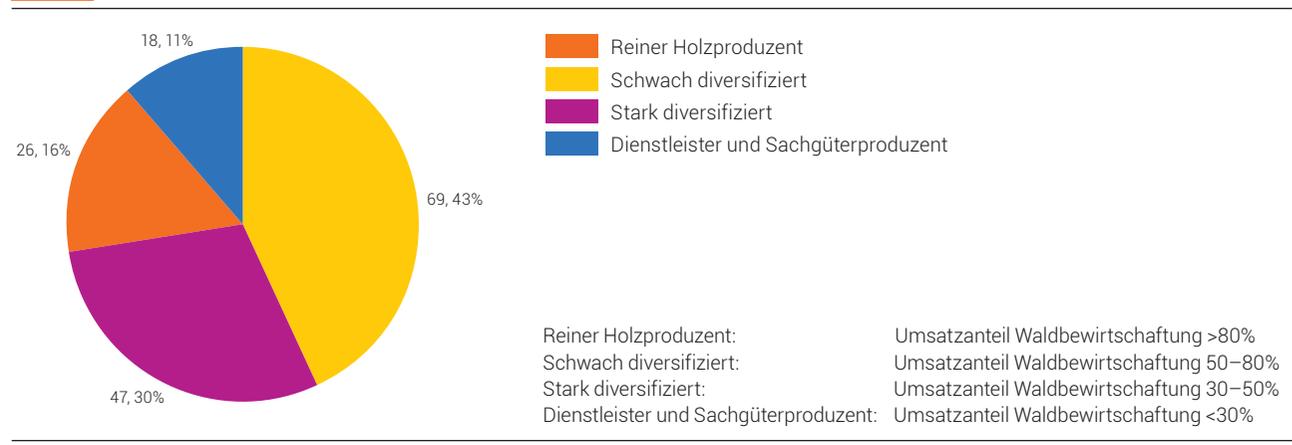


Abb. 6 Anzahl Betriebe je Betriebstyp im TBN 2022





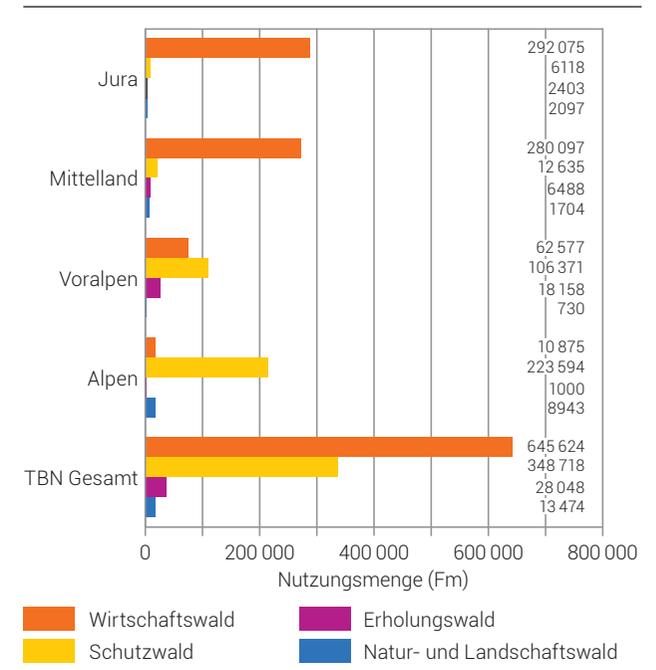
Tab. 2 Holznutzung und Personaleinsatz je Forstzone im TBN 2020–2022

	Jura			Mittelland			Voralpen			Alpen			TBN Gesamt			
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	
Holznutzung																
Vorrat	Fm/ha	305	303	306	329	334	334	321	319	323	285	285	290	302	302	305
Hiebsatz	Fm/ha	7,0	6,8	6,9	9,1	9,0	9,0	5,6	5,4	5,4	2,4	2,4	2,4	4,9	4,8	4,9
Hiebsatzausnutzung	%	0,87	0,87	0,84	1,01	1,01	0,92	0,93	0,87	0,92	0,97	0,96	1,02	0,94	0,93	0,92
Holznutzung Gesamt	Fm/ha	6,1	5,9	5,8	9,1	9,1	8,2	4,8	4,6	5,0	1,8	2,0	2,3	4,4	4,4	4,4
	Fm/Betrieb	7018	6723	7039	6664	7028	6403	6863	6929	7513	4334	4797	5431	6135	6303	6474
Liegendnutzung	%	97	97	97	99	99	99	98	99	99	83	80	81	95	94	94
Stehendnutzung	%	3	3	3	1	1	1	2	1	1	17	20	19	5	6	6
Personaleinsatz																
Gesamt																
Personaldichte	MA/1000 ha	4,45	4,42	3,98	8,44	8,29	8,41	5,16	4,78	4,95	3,53	3,36	3,39	4,74	4,59	4,55
Personal dispositiv	h/ha	2,1	1,2	1,0	3,5	1,9	1,9	1,7	0,9	0,9	1,4	0,7	0,7	1,9	1,0	1,0
Personal operativ	h/ha	5,9	3,2	2,9	11,7	6,4	6,5	7,6	3,9	4,0	5,0	2,6	2,6	6,6	3,6	3,5
Eigenleistungsgrad	%	69	68	68	76	75	76	68	73	72	69	66	68	71	70	71
Waldbewirtschaftung																
Personaldichte	MA/1000 ha	2,10	1,93	1,85	4,05	3,89	3,87	2,67	2,41	2,49	1,18	1,17	1,24	2,05	1,96	1,99
Personal dispositiv	h/ha	0,6	0,3	0,3	0,9	0,4	0,4	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,5	0,3	0,2
Personal operativ	h/ha	3,1	1,6	1,5	6,4	3,4	3,5	4,3	2,2	2,3	1,8	1,0	1,1	3,2	1,7	1,7
Eigenleistungsgrad	%	63	61	59	73	72	73	60	67	65	54	53	54	63	63	63

Knapp zwei Drittel der Nutzungsmenge wird im Wirtschaftswald eingeschlagen und rund ein Drittel im Schutzwald, davon der Hauptanteil erwartungsgemäss in den Alpen (Abb. 7). Die Liegendnutzung stellt die bedeutendste Art der Holzbereitstellung dar. Einzig in den Alpen hat die Stehendnutzung eine gewisse Bedeutung (19%; Tab. 2).

Personaleinsatz
Durchschnittlich werden 23% der Arbeitszeit durch dispositiv tätiges Personal (Leitungsfunktion, Planung) geleistet und 77% durch operativ tätiges Personal (Ausführung; Tab. 2). In der Waldbewirtschaftung ist im Schweizer Durchschnitt im TBN ein Mitarbeiter pro rund 500 ha tätig (Unternehmerpersonal nicht berücksichtigt). Betrachtet über den Gesamtbetrieb ist durchschnittlich ein Mitarbeiter pro rund 220 Hektaren produktiver Waldfläche tätig. Die höchste

Abb. 7 Holznutzung nach Vorrangfunktion je Forstzone im TBN 2022



Personaldichte pro Hektare haben die Mittellandbetriebe, die tiefste jene der Alpen.

Das gleiche Bild zeigt sich auf der Ebene des Gesamtbetriebes. Werden jedoch die geleisteten Personalstunden pro Nutzungsmenge betrachtet, weisen die Alpenbetriebe die höchsten Werte aus. Grund dafür sind die schwierigen Nutzungsbedingungen im Gebirge sowie die im Vergleich zum Mittelland deutlich geringere Nutzungsmenge pro Hektare.



Abb. 8 zeigt den **Eigenleistungsgrad** der TBN-Betriebe. Dieser drückt den Anteil an den Gesamtkosten aus, der durch die betriebseigenen Ressourcen generiert wurde. Grundsätzlich bedeutet ein tiefer Eigenleistungsgrad, dass sich die Betriebe auf Tätigkeiten konzentrieren, die sie im Vergleich zur Konkurrenz (z. B. Forstunternehmer) kostengünstiger oder mit einer höheren Ergebnisqualität erbringen können (Kernkompetenz). Gerade in der Holzernte kann ein angepasster Eigenleistungsgrad und damit eine stärkere Einbindung forstlicher Dienstleister zu beträchtlichen Kostenvorteilen führen.

Grundsätzlich gilt, je höher der Personal- und Maschinenbestand eines Betriebes, desto höher ist in der Regel auch der Eigenleistungsanteil, da der Betrieb gezwungen ist, seine eigenen Ressourcen auszulasten. Dies führt insbesondere bei der Holzernte dazu, dass bei einem nicht auf die Fläche hin angepassten Personal- und Maschinenbestand suboptimale Holzernteverfahren zum Einsatz kommen, die im Vergleich zum «Bestverfahren»¹ zu höheren Kosten führen. Abb. 8 zeigt, dass die TBN-Betriebe in allen Forstzonen einen **hohen Eigenleistungsgrad in der Holzernte aufweisen**. Es ist somit davon auszugehen, dass die Kosten in diesem Bereich eher erhöht sind (vgl. dazu Kap. 5).

¹ Als «Bestverfahren» wird das für den Waldbesitzer bzw. den Forstbetrieb kostengünstigste Holzernteverfahren verstanden (Frutig et al. 2004). Die Kostenvorteile resultieren aus der grundsätzlichen Eignung der Verfahren im Hinblick auf die vorgegebenen Bestandesbedingungen sowie aus der grundsätzlich höheren Produktivität hochmechanisierter Holzernteverfahren.

Auch bei der Jungwaldpflege und dem Strassenunterhalt ist der Eigenleistungsanteil der TBN-Betriebe hoch (Abb. 8). Empirische Untersuchungen von Amsler (2011) zeigen, dass durch einen verstärkten Unternehmereinsatz die Kosten in der Jungwaldpflege deutlich gesenkt werden können. Ergebnisse untersuchter Pflegebestände zeigen, dass bei vergleichbaren Eingriffen der Unternehmereinsatz gegenüber Arbeiten in Eigenregie um durchschnittlich 40% tiefere Kosten verursacht. Bei arbeitsintensiveren Eingriffen ist der Kostenvorteil durch einen Unternehmereinsatz besonders hoch. Auch beim Strassenunterhalt können die Kosten durch einen gezielten Einsatz spezialisierter Unternehmer deutlich gesenkt werden. Die Kostenvorteile resultieren aus der grundsätzlich höheren Produktivität der weitgehend vollmechanisierten Unterhaltsverfahren.

Abb. 8 Eigenleistungsgrad nach Tätigkeiten in der Waldbewirtschaftung je Forstzone im TBN 2022

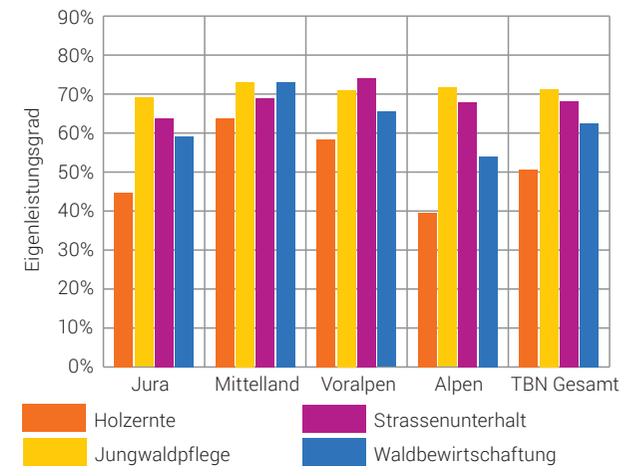
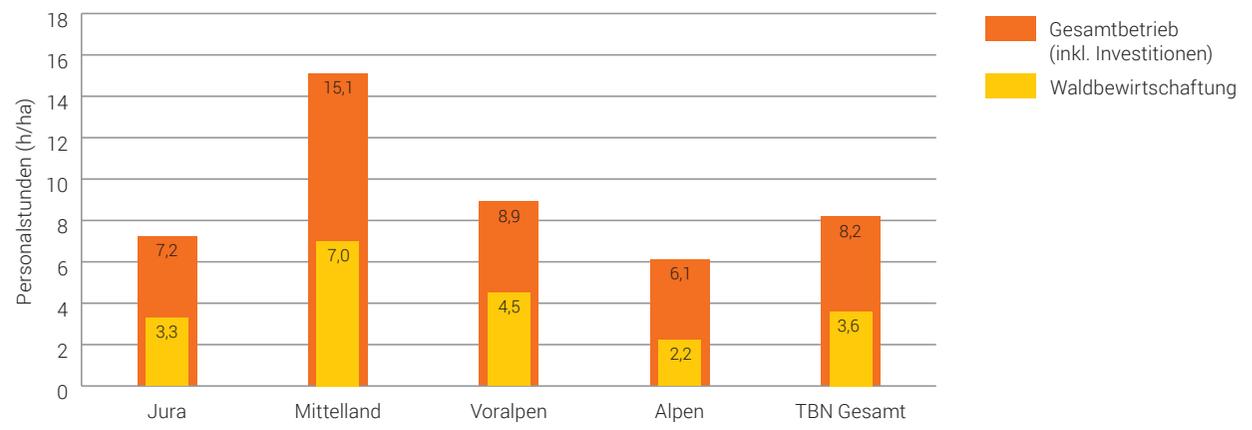


Abb. 9 Personalstunden in der Waldbewirtschaftung und dem Gesamtbetrieb je Forstzone im TBN 2022





3 Betriebsergebnisse

3.1 Übersicht nach Hauptproduktbereichen

Die nachfolgenden Abschnitte geben eine Übersicht über die Betriebsergebnisse des Gesamtbetriebes und der Hauptproduktbereiche Waldbewirtschaftung, Dienstleistungen und Sachgüter.

Gesamtbetrieb

Die Betriebsergebnisse im Jahr 2022 sind im schweizerischen Durchschnitt negativ (-2 CHF/ha). Mit Ausnahme des Jura und der Voralpen sind auch die Ergebnisse der Forstzonen negativ. Trotz der insgesamt ökonomisch schwierigen Situation existieren in allen Forstzonen wirtschaftlich erfolgreiche Betriebe. **2022 weisen 59% aller TBN-Betriebe einen Gewinn aus (Tab. 3).** Die Betriebsergebnisse weisen zudem eine beträchtliche Streuung auf, sowohl im jährlichen Ergebnis wie auch im Durchschnitt über die letzten drei Jahre (Abb. 10).

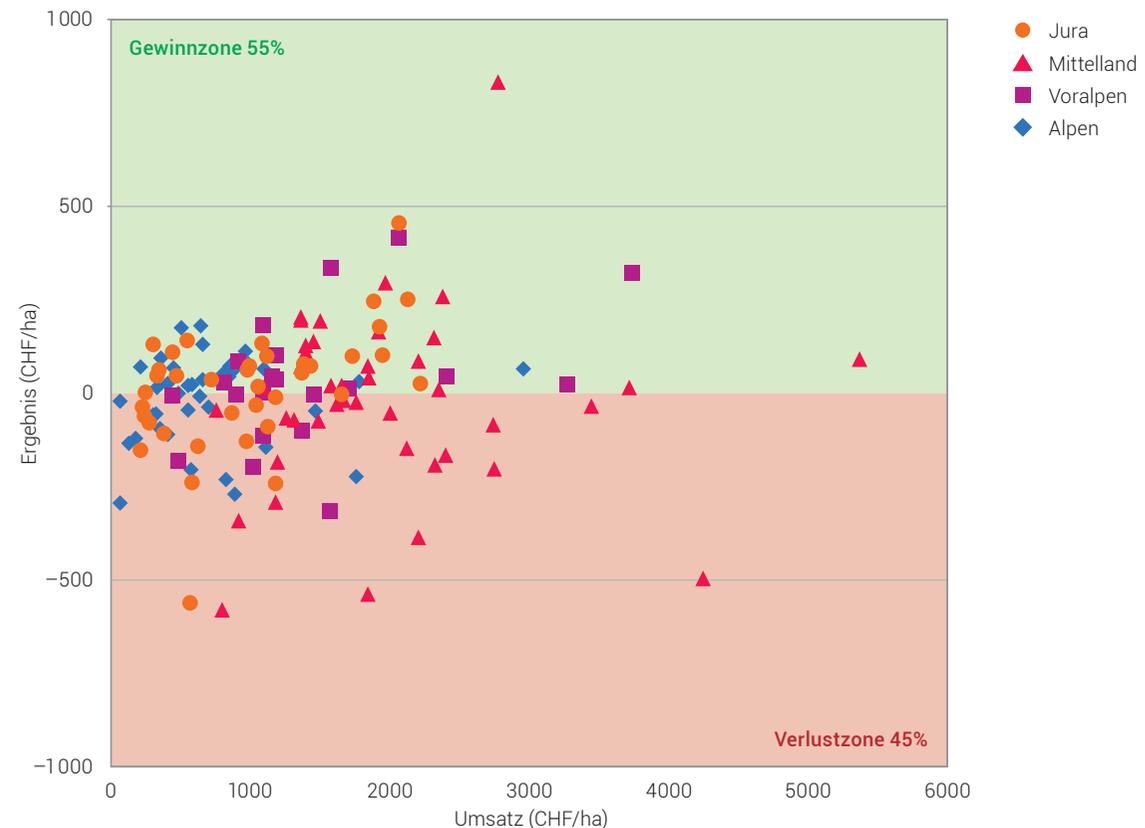
Waldbewirtschaftung

Hauptursache für die gesamtbetrieblichen Verluste der TBN-Betriebe ist die Waldbewirtschaftung. Dies ist insofern bemerkenswert, als die Waldbewirtschaftung als Kernaufgabe der Forstbetriebe angesehen wird. Besonders auffallend sind die deutlich negativen Ergebnisse in der Forstzone Mittelland (Tab. 3). Im schweizerischen Durchschnitt weisen 52% der TBN-Betriebe ein positives Ergebnis in der Waldbewirtschaftung aus.

Dienstleistungen

Mit den Dienstleistungen erzielen die TBN-Betriebe im Jahr 2022 im Schweizer Durchschnitt als auch in allen Forstzonen, mit Ausnahme des Mittellandes, positive Ergebnisse (Tab. 3). Hauptverantwortlich dafür sind die Dienstleistungen für Dritte.

Abb. 10 Streuung der Betriebsergebnisse je Forstzone der TBN-Betriebe* im Durchschnitt der Jahre 2020–2022



* Zwei Betriebe mit einem durchschnittlichen Betriebsverlust in der Zeitperiode 2020–2022 von >1000 CHF/ha sind nicht dargestellt.

Die Unterdeckung im Mittelland kann auf die nicht kostendeckenden Forstdiensttätigkeiten (hoheitliche Aufgaben) und die Dienstleistungen für die eigene Trägerschaft zurückgeführt werden.

Sachgüter

Im Schweizer Durchschnitt sind die Ergebnisse der Sachgüterproduktion im Jahr 2022 knapp negativ (Tab. 3). Auf Ebene der Forstzonen weist lediglich das Mittelland positive Ergebnisse aus, dies aufgrund der Energie-Hackholzproduktion.



Tab. 3 Übersicht zu den Erlösen, Kosten und Ergebnissen je Forstzone im TBN 2008–2022

	Jura			Mittelland			Voralpen			Alpen			TBN Gesamt															
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2016	2020	2021	2022	
Hauptproduktbereiche																												
Erlöse																												
Waldbewirtschaftung	CHF/ha	514	536	579	858	942	957	627	595	653	312	328	382	552	536	537	544	521	510	522	480	464	519	476	452	490	512	559
	CHF/Fm	84	91	101	94	104	116	130	129	131	169	165	168	118	112	111	114	111	113	117	116	113	113	111	110	112	118	127
Dienstleistungen	CHF/ha	260	287	259	574	560	592	315	290	346	273	297	256	243	256	252	272	276	286	302	324	301	325	319	307	323	335	324
Sachgüter	CHF/ha	164	175	173	365	405	412	142	163	158	50	51	67	83	108	107	110	117	128	130	121	121	129	132	124	138	151	159
Gesamt	CHF/ha	937	997	1012	1797	1907	1961	1084	1049	1156	635	676	705	877	901	896	925	913	924	954	925	886	973	926	883	950	998	1042
Umsatzanteil																												
Waldbewirtschaftung	%	55	54	57	48	49	49	58	57	56	49	48	54	63	60	60	59	57	55	55	52	52	53	51	51	52	51	54
Kosten																												
Waldbewirtschaftung	CHF/ha	537	524	533	1024	1031	1034	678	620	657	371	366	411	592	596	578	597	598	570	583	539	526	574	536	516	556	545	575
	CHF/Fm	88	89	93	113	114	125	140	134	132	201	184	181	127	125	120	125	128	126	131	131	128	125	125	126	127	125	130
Dienstleistungen	CHF/ha	249	278	242	582	566	602	297	277	322	257	279	236	250	266	259	272	276	289	300	317	295	310	307	299	311	324	308
Sachgüter	CHF/ha	168	184	178	351	407	400	145	169	171	60	58	68	95	117	122	123	128	140	145	125	128	131	134	127	142	158	161
Gesamt	CHF/ha	955	987	953	1957	2004	2035	1120	1066	1151	688	703	716	938	978	959	993	1002	999	1028	980	949	1015	978	942	1009	1027	1044
Ergebnisse																												
Waldbewirtschaftung	CHF/ha	-23	11	46	-166	-89	-76	-51	-24	-5	-59	-38	-29	-9	-12	-8	-11	-17	-13	-14	-14	-62	-55	-60	-16	-66	-33	-16
	CHF/Fm	-4	2	8	-18	-10	-9	-11	-5	-1	-32	-19	-13	-40	-59	-41	-53	-77	-60	-61	-59	-15	-12	-14	-64	-15	-8	-4
Dienstleistungen	CHF/ha	11	9	17	-8	-6	-9	18	13	24	16	18	20	-8	-10	-8	-1	-0	-3	2	7	6	15	11	8	12	12	15
Sachgüter	CHF/ha	-5	-10	-4	15	-2	12	-3	-6	-14	-9	-7	-1	-13	-8	-15	-14	-11	-12	-15	-3	-7	-2	-2	-3	-4	-7	-2
Gesamt	CHF/ha	-17	10	59	-160	-97	-74	-36	-18	6	-52	-27	-11	-60	-77	-63	-68	-89	-75	-73	-55	-63	-42	-52	-60	-59	-29	-2
Umsatzrendite	%	-2	1	6	-9	-5	-4	-3	-2	0	-8	-4	-1	-7	-9	-7	-7	-10	-8	-8	-6	-7	-4	-6	-7	-6	-3	-0
Anteil Betriebe mit positivem Ergebnis	%	42	53	59	47	53	59	52	53	59	49	53	59	46	39	44	42	33	37	44	46	45	49	48	43	47	53	59



3.2 Ergebnisse nach Vorrangfunktionen und Produkten

Die nachfolgenden Abschnitte zeigen die Ergebnisse der einzelnen Produkte und Vorrangfunktionen auf. Damit diese miteinander verglichen und in Beziehung zueinander gesetzt werden können, brauchen sie einen gemeinsamen Nenner. Als Bezugsgrösse dient deshalb die gesamte produktive Waldfläche. Abb. 11 zeigt die Ergebnisse nach Vorrangfunktionen und Produkten bezogen auf die gesamte produktive Waldfläche. Die Ergebnisse der Vorrangfunktionen sind dabei vor dem Hintergrund der unterschiedlichen flächenmässigen Bedeutung der Vorrangfunktionen zu interpretieren (vgl. Abb. 4, S. 9). Tab. 4 zeigt die Ergebnisse der Vorrangfunktionen bezogen auf die produktive Waldfläche der jeweiligen Vorrangfunktion.

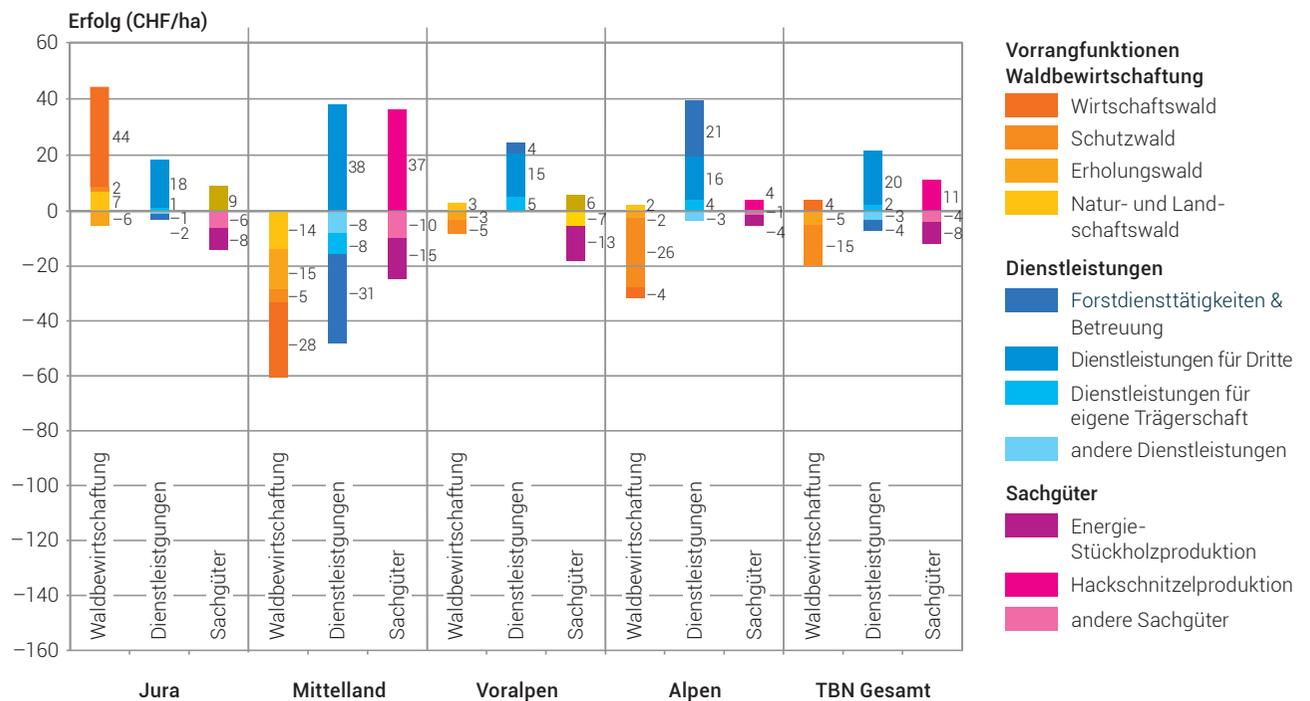
Waldbewirtschaftung

Im Schweizer Durchschnitt sind die Ergebnisse der Waldfunktionen mit Ausnahme des Wirtschaftswaldes und des Natur- und Landschaftswaldes negativ (Abb. 11 und Tab. 4).

Mit einem Verlust von 15 CHF/ha im Jahr 2022 hat der Schutzwald den grössten Einfluss auf die Ergebnisse in der Waldbewirtschaftung (Abb. 11). Die Ergebnisse des Wirtschaftswaldes sind nur im Jura und den Voralpen positiv. Deutlich negativ sind die Ergebnisse des Wirtschaftswaldes im Mittelland. Dies überrascht, da der Wirtschaftswald die grundsätzlich besten Bedingungen für eine effiziente Waldbewirtschaftung bietet.

Mit Ausnahme der Jurabetriebe weisen alle Forstzonen ein negatives Ergebnis in der Schutzwaldbewirtschaftung aus (Abb. 11). Die Ergebnisse im Erholungswald sind in allen Forstzonen negativ. Die Kosten des auf die Erholungsnut-

Abb. 11 Ergebnisse nach Vorrangfunktionen und Produkten bezogen auf die gesamte produktive Waldfläche je Forstzone im TBN 2022



zung ausgerichteten Waldbaus sowie weiterer Massnahmen zugunsten der Erholung (z. B. Strassenunterhalt) konnten somit nicht ausreichend durch die Holzerlöse sowie die Abgeltungen der Nutzniesser gegenfinanziert werden.

Die Bewirtschaftung des Natur- und Landschaftswaldes ist mit Ausnahme des Mittellandes in allen Forstzonen positiv (Abb. 11).



Abb. 12 Der Schweizer Wald ist wertvoller Rohstofflieferant und übernimmt vielfältige gesellschaftlich erwünschte Funktionen, wie Schutz vor Naturgefahren, ist Erholungsraum und Habitat für eine vielfältige Flora und Fauna



Dienstleistungen

Mit der Erbringung von Dienstleistungen für Dritte wird in allen Forstzonen ein positives Ergebnis erzielt (Abb. 11). Im schweizerischen Durchschnitt beträgt dieses 20 CHF/ha. Mit dem Holzhandelsbetrieb, der Betreuung fremder Waldungen sowie den Dienstleistungen für die eigene Trägerschaft erzielen die TBN-Betriebe ebenfalls Gewinne. Nicht kostendeckend sind hingegen die Lehrtätigkeiten sowie Waldschulen, Vorträge und Führungen. Mit Ausnahme der Alpen sind auch die Ergebnisse der Forstdiensttätigkeiten negativ, insbesondere im Mittelland.

Sachgüter

Die Hackschnitzelproduktion, die Kiesgruben und Steinbrüche sowie die übrigen Sachgüter sind die einzigen Produkte bei den Sachgütern, die im Durchschnitt aller TBN-Betriebe positiv abschneiden (Abb. 11). Die Energie-Stückholzproduktion ist dagegen in keiner Forstzone rentabel und beeinflusst den Erfolg der Sachgüter entsprechend negativ. Auch mit den anderen Sachgütern – dem Pflanzgarten – den Christbäumen und Deckkästen sowie der Holzverarbeitung erzielen die TBN-Betriebe im Schweizer Durchschnitt Verluste.

Tab. 4 Ergebnisse in der Waldbewirtschaftung nach Vorrangfunktion je Forstzone im TBN 2022*

		Jura	Mittel-land	Vor-alpen	Alpen	TBN Gesamt
Vorrangfunktionen						
Wirtschaftswald	CHF/ha	50	-33	1	-51	8
Schutzwald	CHF/ha	40	-329	-8	-29	-30
Erholungswald	CHF/ha	-763	-359	-51	-211	-220
Natur- und Landschaftswald	CHF/ha	96	-215	35	87	17
Gesamt	CHF/ha	46	-76	-5	-29	-16

* Bezugsgrösse ist die produktive Waldfläche der jeweiligen Vorrangfunktion.



4 Erlöse der Forstbetriebe

4.1 Übersicht nach Hauptproduktbereichen

In Tab. 5 sind die Erlöse der TBN-Betriebe nach den drei Hauptproduktbereichen aufgeführt. Der Prozentwert gibt an, wie gross der Anteil der jeweiligen Erlösposition an den Gesamterlösen ist. Mit der Einfärbung wird die Einflussstärke verdeutlicht (weiss = kleiner Einfluss, rot = grosser Einfluss).

Erwartungsgemäss fällt mit 54% bei der Waldbewirtschaftung der überwiegende Anteil der Erlöse an (Abb. 13). Über die Dienstleistungen werden 31% und über die Sachgüterproduktion 15% der Erlöse erzielt. Oft hängen auch diese Erlöse zumindest indirekt mit der Waldbewirtschaftung zusammen (z. B. Forstdiensttätigkeiten und Betreuung fremder Waldungen, vgl. Tab. 5). Die Ergebnisse weisen auf die Bedeutung der Holzproduktion der Schweizer Forstbetriebe hin.

Innerhalb der Zeitperiode 2008–2022 hat sich der Erlösanteil aus der Waldbewirtschaftung kontinuierlich von 63% auf 54% reduziert. Grund dafür ist eine Kombination aus geringeren Erlösen aus der Waldbewirtschaftung und eine Zunahme der Erlöse aus den Dienstleistungen und der Sachgüterproduktion. Der Erlösrückgang in der Waldbewirtschaftung kann auf eine rückläufige Holznutzung, den geringeren Stammholzanteil an der Nutzung sowie tiefere Holzpreise zurückgeführt werden. Hauptverantwortlich für die gestiegenen Erlöse bei den Nebenbetrieben sind die Dienstleistungen für Dritte, die Dienstleistungen für die eigene Trägerschaft sowie die Hackschnitzelproduktion.

Im Mittelland werden die höchsten Erlöse pro Hektare in der Waldbewirtschaftung erzielt, obwohl der Umsatzanteil der Waldbewirtschaftung dort am tiefsten ist (Tab. 5). Grund dafür ist die hohe Nutzungsintensität in dieser Forstzone (vgl. Kapitel 2.5).

Hauptsächlich aufgrund der entsprechend geringen Nutzungsintensität in den Alpen, weisen die dort tätigen Betriebe die tiefsten Erlöse je Hektare aus.

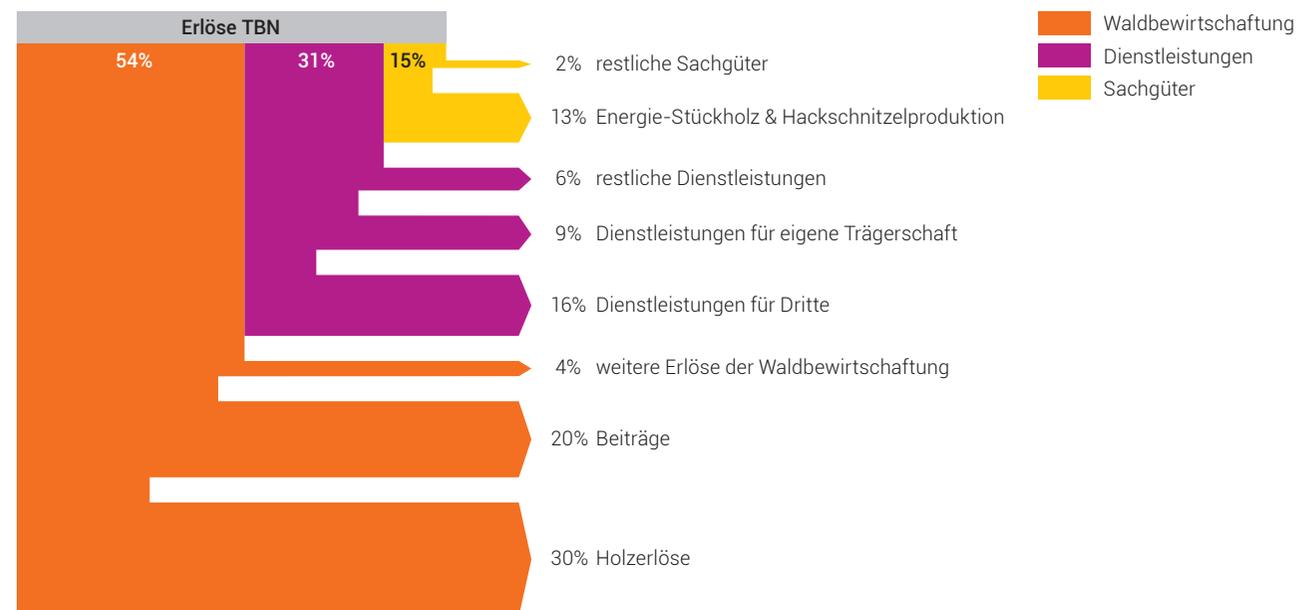
Die wichtigsten Erlöspositionen der Forstbetriebe sind die Holzerlöse (30%), die Beiträge der öffentlichen Hand für die Waldbewirtschaftung (20%) und die Dienstleistungen für Dritte (16%). Diese haben in allen Forstzonen einen bedeutenden Einfluss auf die Gesamterlöse. Einzige Ausnahme bilden die Alpenbetriebe. Hier stellen die Beiträge für die Waldbewirtschaftung mit einem Anteil von 33% an den Gesamterlösen die bedeutendste Erlösgruppierung dar.

Grund hierfür sind der hohe Anteil Schutzwald und die damit verbundenen Abgeltungen für diese Leistungen zugunsten der Öffentlichkeit (Tab. 5).

4.2 Erlöse in der Waldbewirtschaftung

Im vorangegangenen Kapitel wurde aufgezeigt, dass 54% der Gesamterlöse in der Waldbewirtschaftung anfallen. Bezogen auf die produktive Waldfläche werden zwar im Mittelland die höchsten Erlöse erzielt (Tab. 5), pro geerntetem Festmeter Holz erzielen jedoch die Alpenbetriebe die höchsten Erlöse (Tab. 6). Hauptursache hierfür sind die Beiträge der öffentlichen Hand, die zur Sicherstellung der Schutzwirkung des Waldes gegenüber Naturgefahren bezahlt werden.

Abb. 13 Erlösstruktur auf gesamtbetrieblicher Ebene im TBN 2022





Tab. 5 Gewichtung der Erlöse* nach Erlösträger und -gruppierungen je Forstzone im TBN 2022

Erlösträger und -gruppierungen	Jura		Mittelland		Voralpen		Alpen		Schweiz	
	CHF/ha	%	CHF/ha	%	CHF/ha	%	CHF/ha	%	CHF/ha	%
Waldbewirtschaftung										
Liegendverkäufe	345	34	535	27	335	29	119	17	269	26
Holz für Eigenbedarf	58	6	122	6	34	3	9	1	42	4
Verkäufe ab Stock	3	0	2	0	1	0	-1	0	0	0
Erlös liegengelassenes Holz (kalk.)	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Erlös Holz aus Waldrandpflege	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
Lagerveränderungen	9	1	-7	0	4	0	3	0	3	0
Erlöse Unterhalt	1	0	6	0	2	0	0	0	2	0
Erlöse 1. Produktionsstufe	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Nicht-Holz-Erlöse 2. Produktionsstufe	1	0	4	0	3	0	5	1	4	0
Erlöse übrige Tätigkeiten	3	0	10	1	2	0	1	0	3	0
Übrige Erlöse	28	3	72	4	24	2	12	2	27	3
Beiträge Gesamt WBW	132	13	213	11	248	21	233	33	209	20
Erlöse Gesamt	579	57	957	49	653	56	382	54	559	54
Dienstleistungen										
Forstdienstleistungen	21	2	62	3	31	3	15	2	26	3
Betreuung fremder Waldungen	13	1	27	1	9	1	7	1	12	1
Holzhandelsbetrieb	7	1	27	1	21	2	1	0	9	1
Dienstleistungen für Dritte	162	16	408	21	194	17	76	11	166	16
Dienstleistungen für eigene Trägerschaft	47	5	40	2	68	6	150	21	97	9
Lehrtätigkeit für Dritte	2	0	13	1	3	0	1	0	4	0
Waldschulen, Vorträge, Führungen	5	0	6	0	2	0	1	0	3	0
Übrige Dienstleistungen	2	0	8	0	19	2	5	1	7	1
Erlöse Gesamt	259	26	592	30	346	30	256	36	324	31
Sachgüter										
Energie-Stückholzproduktion	38	4	77	4	28	2	25	4	36	4
Hackschnitzelproduktion	120	12	287	15	108	9	21	3	99	9
Holzverarbeitung	3	0	14	1	6	1	12	2	9	1
Pflanzgarten	-	0	3	0	0	0	2	0	1	0
Christbäume und Deckkäste	12	1	28	1	5	0	1	0	8	1
Kiesgrube, Steinbruch	-	0	-	0	3	0	0	0	1	0
Übrige Sachgüter	0	0	3	0	7	1	6	1	4	0
Erlöse Gesamt	173	17	412	21	158	14	67	10	159	15
Erlöse Gesamtbetrieb	1012	100	1961	100	1156	100	705	100	1042	100

Farbcodierung:

- Erlösträger/-gruppierung mit **sehr kleinem Einfluss** auf Gesamterlös (<2%)
- Erlösträger/-gruppierung mit **kleinem Einfluss** auf Gesamterlös (2–5%)
- Erlösträger/-gruppierung mit **mittlerem Einfluss** auf Gesamterlös (5–10%)
- Erlösträger/-gruppierung mit **grossem Einfluss** auf Gesamterlös (>10%)

* Erläuterungen: Werte: 0 = Wert kleiner als 0,5; «-» = keine entsprechenden Erlöse



Tab. 6 Erlöse in der Waldbewirtschaftung nach aggregierten Erlösgruppierungen je Forstzone im TBN 2008–2022 in CHF/Fm

	Jura			Mittelland			Voralpen			Alpen			TBN Gesamt														
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Aggregierte Erlösgruppierungen																											
Holzerlöse	54,1	61,7	72,1	60,2	69,2	79,1	62,3	69,4	75,0	42,5	50,7	57,3	79,2	72,2	73,4	71,2	67,9	66,5	69,7	65,5	64,5	63,9	63,1	54,3	55,2	63,1	71,2
Beiträge	23,0	22,1	22,9	25,6	25,7	25,8	61,8	53,3	49,9	120,1	107,1	102,5	34,4	35,0	32,6	38,1	39,0	40,2	42,0	45,4	41,6	44,4	43,9	49,8	49,9	46,8	47,4
übrige Erlöse	6,7	7,1	5,7	8,5	9,2	11,2	5,8	6,0	6,1	6,4	7,3	8,3	5,2	5,2	5,3	4,8	4,8	6,4	5,2	5,6	4,3	4,7	5,6	6,4	7,1	7,6	8,0
Gesamt	83,8	90,9	100,7	94,3	104,1	116,1	129,9	128,7	131,0	168,9	165,1	168,1	118,8	112,4	111,3	114,1	111,6	113,1	116,9	116,4	110,4	113,0	112,6	110,5	112,1	117,6	126,6

Der durchschnittliche Holzerlös der Liegendnutzung über alle Sortimente beträgt im Jahr 2022 75 CHF/Fm. Die Durchschnittserlöse beim Nadelholz (80 CHF/Fm) sind um 12 CHF/Fm höher als beim Laubholz (68 CHF/Fm). Zudem zeigen sich regionale Unterschiede. Im Mittelland und den Voralpen werden höhere Holzerlöse erzielt. Grund dafür sind der hohe Nadelholzanteil an der Gesamtnutzung und die tendenziell besseren Holzqualitäten. In den Alpen resultieren tiefere Holzerlöse aufgrund der schlechteren Holzqualitäten.

Abb. 14 zeigt die Mengen- und Erlösanteile der genutzten Sortimente für Nadel- und Laubholz für das Wirtschaftsjahr 2022. **Rund zwei Drittel des geernteten Holzes entfällt auf Nadelholzsortimente.** Der Anteil von Nadelstammholz macht dabei rund 42% der gesamten Nutzungsmenge und 54% der gesamten Holzerlöse aus. Nadelstammholz stellt somit sowohl im Hinblick auf das Erlöspotenzial als auch bei der abgesetzten Menge für die Betriebe das wirtschaftlich bedeutendste Produkt in der Holzproduktion dar.

Abb. 14 Mengen- und Erlösanteile der Sortimente an der Gesamtnutzung im TBN 2022





Beim Laubholz sind die Energieholzsortimente mit drei Vierteln der gesamten Laubholznutzung von besonderer Bedeutung, während Stammholz eine untergeordnete Rolle spielt. Neben dem – im Vergleich zum Nadelholz – geringeren Stammholzanteil beim Laubholz führen auch die begrenzten Absatzmöglichkeiten von Laubstamm- und Laubindustrieholz dazu, dass mehr Energieholz ausgehalten wird.

Sortimentsaushaltung

Das wichtigste Sortiment der TBN-Betriebe ist das Stammholz. Innerhalb der Zeitperiode 2008–2022 hat dessen Anteil gesamtschweizerisch jedoch von 61% auf 48% abgenommen (Abb. 17). Hauptgrund dafür ist eine vermehrte Aushaltung von Energieholz, insbesondere beim Laubholz.

Der Anteil der Industrieholzsortimente hat innerhalb der gleichen Zeitperiode ebenfalls abgenommen (6 Prozentpunkte). Der Energieholzanteil hat hingegen um 20 Prozentpunkte zugenommen. Die Zunahme kann vorwiegend auf das Laubholz zurückgeführt werden. Im Jahr 2022 betrug der Stammholzanteil an der Gesamtnutzung 48%, der Anteil Industrieholz 8% und derjenige von Energieholz 44%.

Holzpreise

Innerhalb der Zeitperiode 2020–2022 sind die Holzpreise bei allen Sortimenten von Nadel- und Laubholz deutlich angestiegen (Abb. 15). Hauptgründe für die höheren Holzpreise sind eine gestiegene Nachfrage nach Bau- und Konstruktionsholz kombiniert mit coronabedingten Problemen in der Rohstoffversorgung, die Energiekrise sowie die Auswirkungen des Ukraine-Krieges (Zinke 2022).

Abb. 15 Holzerlös pro Sortiment der Liegendverkäufe an Dritte im TBN 2020 und 2022

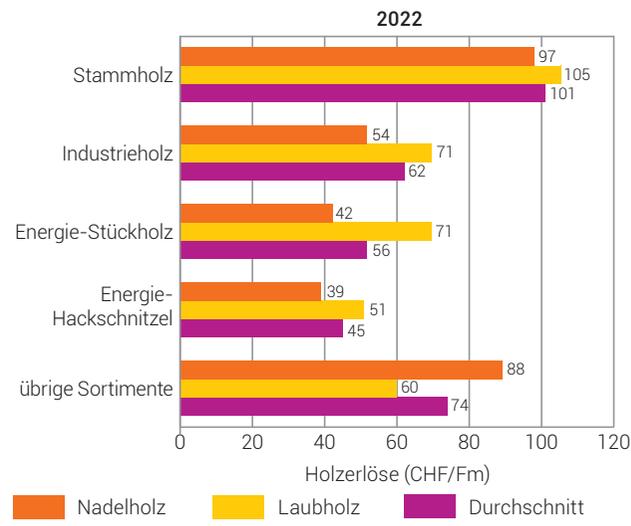
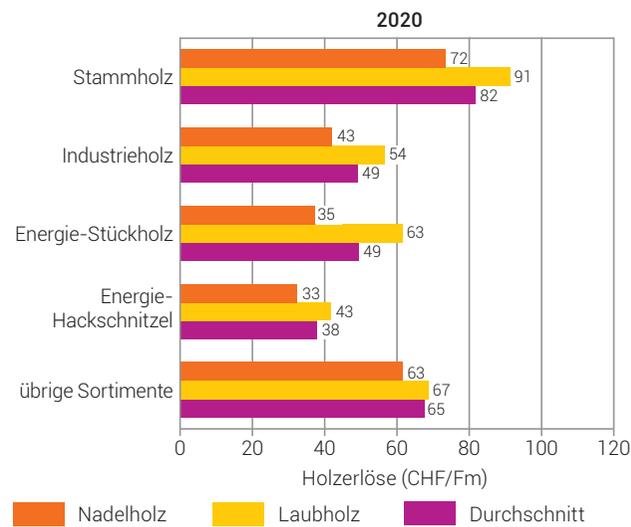


Abb. 16 Holzpreise je Sortiment der Liegendverkäufe an Dritte für Nadel- und Laubholz im TBN 2008–2022

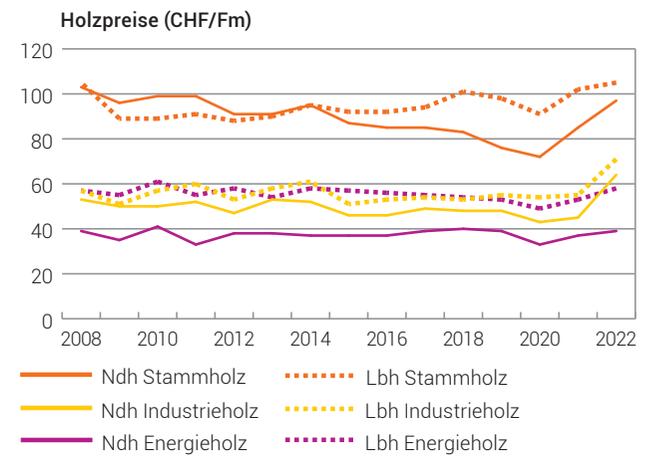
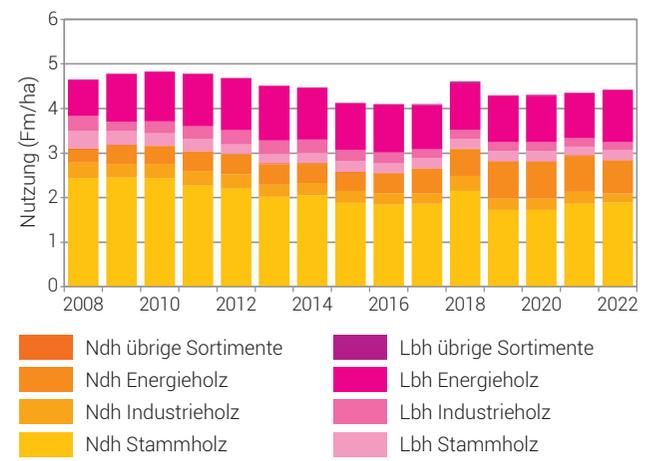


Abb. 17 Nutzungsmengen je Sortiment der Gesamtnutzung für Nadel- und Laubholz im TBN 2008–2022





Erwartungsgemäss werden die höchsten Erlöse pro Festmeter mit den Stammholzsortimenten erzielt (Abb. 15). Trotz des deutlichen Preissprungs innerhalb der letzten drei Jahre liegt der Durchschnittspreis von Nadelstammholz 2022 um 6 CHF/Fm tiefer als 2008. Beim Laubstammholz sind die Preise im Jahr 2022 auf demselben Niveau wie 2008 (Abb. 16).

Der Preis für Laubindustrieholz ist in den letzten drei Jahren um 17 CHF/Fm gestiegen und liegt damit im Jahr 2022 um 14 CHF/Fm höher als noch 2008.

Beim Nadelindustrieholz sind die Preise wieder auf dem Niveau von 2008. Die Preise für Energieholz blieben beim Nadelholz mit Schwankungen weitgehend stabil, beim Laubholz sind sie gegenüber 2008 um 2 CHF/Fm höher (Abb. 16).

Bemerkenswert ist zudem, dass seit 2008 in fünf von fünfzehn Jahren für Laubenergieholz im Schweizer Durchschnitt höhere Preise als für Laubindustrieholz erzielt wurden (Abb. 16).

Abb. 18 Die steigenden Holzpreise der letzten drei Jahre haben zu einer erfreulichen Ergebnisverbesserung geführt



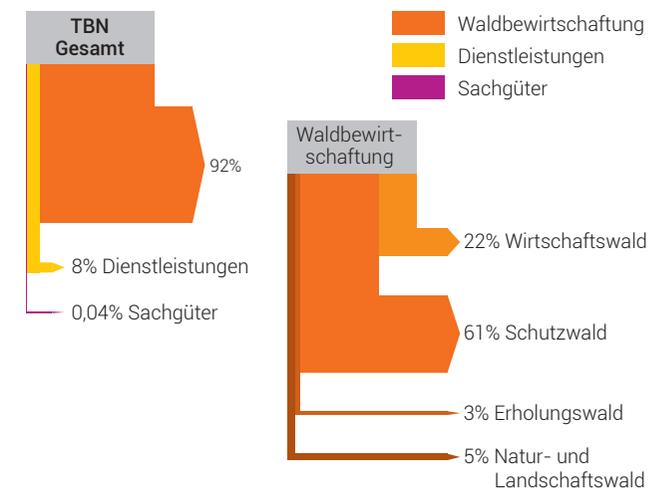
4.3 Beiträge der öffentlichen Hand

Die Beiträge der öffentlichen Hand stellen eine wichtige Erlösposition der Forstbetriebe dar (Tab. 7). Durch sie werden insbesondere diejenigen Leistungen abgegolten, welche für die Öffentlichkeit erbracht werden, wie beispielsweise die Schutzwaldpflege.

Im Jahr 2022 tragen die Beiträge der öffentlichen Hand 22% zu den Gesamterlösen der Forstbetriebe bei. 92% davon erhalten die Betriebe für die Waldbewirtschaftung, 8% für die Dienstleistungen und weniger als 1% für die Sachgüterproduktion (Abb. 19).

In der Waldbewirtschaftung löst die Schutzwaldbewirtschaftung mit 61% die grössten Beitragszahlungen aus. Weitere 22% der Beiträge fliessen in den Wirtschaftswald (Abb. 19).

Abb. 19 Aufteilung der Beiträge der öffentlichen Hand auf die Hauptproduktbereiche im TBN 2022





Die Beiträge im Wirtschaftswald werden hauptsächlich für die 1. Produktionsstufe zur Abgeltung einer naturnahen Jungwaldpflege, welche die zu erwartende Klimaveränderung berücksichtigt, ausgerichtet. Die absoluten Beiträge für den Erholungswald sowie den Natur- und Landschaftswald sind dagegen gering.

Bezüglich der Herkunft der Beiträge zeigt sich, dass im Jahr 2022 rund 90% von Bund und Kantonen stammen (Abb. 20). Da die Bundesgelder via die Kantone ausbezahlt werden, ist auf Stufe Forstbetrieb nicht mehr ersichtlich, wie hoch der Anteil der Beiträge des Bundes ist.

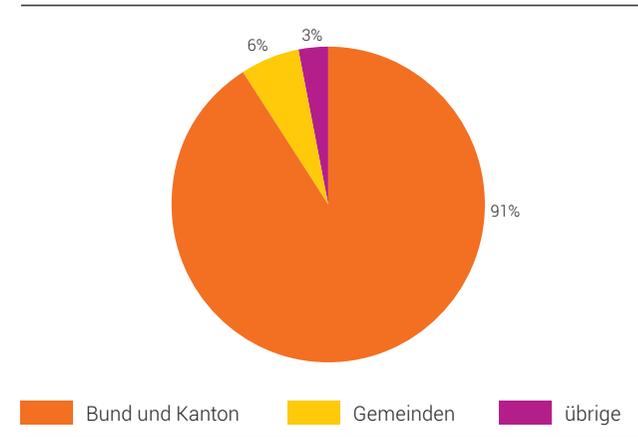
Die Beiträge der Gemeinden und der übrigen öffentlichen Geldgeber belaufen sich auf 10% und sind damit von eher geringerer Bedeutung.

Tab. 7 Beiträge der öffentlichen Hand für die Waldbewirtschaftung nach Vorrangfunktion je Forstzone im TBN 2020–2022*

		Jura			Mittelland			Voralpen			Alpen			TBN Gesamt		
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Waldbewirtschaftung nach Vorrangfunktion																
Wirtschaftswald	CHF/ha	120	106	108	237	196	166	187	124	125	111	37	26	163	131	121
	CHF/Fm	19	17	17	23	20	18	48	27	22	283	27	22	24	19	18
Schutzwald	CHF/ha	223	264	266	61	558	554	386	342	341	237	233	256	260	258	276
	CHF/Fm	58	69	97	79	59	95	69	70	66	119	114	108	99	96	94
Erholungswald	CHF/ha	1071	967	1019	290	351	375	225	185	243	22	47	20	262	269	300
	CHF/Fm	64	149	174	56	96	90	33	27	34	10	13	19	43	51	58
Natur- und Landschaftswald	CHF/ha	346	305	250	308	329	391	115	103	101	120	108	223	213	200	229
	CHF/Fm	461	542	424	67	237	535	233	101	469	74	80	73	123	185	207
Gesamt	CHF/ha	141	130	132	233	233	213	298	247	248	222	213	233	218	204	209
	CHF/Fm	23	22	23	26	26	26	62	53	50	120	107	102	50	47	47
Gesamtbetrieb																
Dienstleistung	CHF/ha	38	36	32	38	32	38	27	12	18	9	8	6	22	18	19
Sachgüter	CHF/ha	1,5	0,0	0,0	4,0	0,7	0,6	–	0,1	–	0,3	0,1	–	1,1	0,2	0,1
Gesamtbetrieb	CHF/ha	180	166	164	274	266	251	325	259	266	231	220	239	241	222	229

* Bezugsgrößen sind die jeweilige produktive Waldfläche und Nutzungsmenge der Vorrangfunktionen.

Abb. 20 Herkunft der Beiträge der öffentlichen Hand im TBN 2022





5 Kosten der Forstbetriebe

5.1 Übersicht nach Hauptproduktbereichen

Tab. 8 zeigt die Kosten der TBN-Betriebe in den drei Hauptproduktbereichen. Der Prozentwert gibt an, wie gross der Anteil der jeweiligen Kostenposition in Bezug auf die Gesamtkosten ist.

Der überwiegende Anteil der Kosten fällt – wie schon bei den Erlösen – beim Hauptproduktbereich Waldbewirtschaftung an. Im Durchschnitt entfallen 55% der Gesamtkosten auf die Waldbewirtschaftung, 30% auf die Dienstleistungen und 15% auf die Sachgüter (Abb. 21). Auch kostenseitig wird dadurch die Bedeutung der Waldbewirtschaftung für den wirtschaftlichen Erfolg unterstrichen.

Innerhalb der Zeitperiode 2008–2022 hat – wie auf der Erlösseite – auch der Kostenanteil der Waldbewirtschaftung in Bezug auf die Gesamtkosten kontinuierlich von 63% auf 55% abgenommen. Grund dafür ist analog zu der Erlösseite eine Kombination aus geringeren Kosten in der Waldbewirtschaftung und gleichzeitig gestiegener Kosten bei der Hackschnitzelproduktion sowie bei den Dienstleistungen für die eigene Trägerschaft und Dritte. Die tieferen Kosten in der Waldbewirtschaftung können fast ausschliesslich auf die geringere Nutzungsintensität zurückgeführt werden.

Die höchsten Kosten pro Hektare in der Waldbewirtschaftung fallen im Mittelland an, was wiederum mit der hohen Nutzungsintensität in dieser Forstzone begründet werden kann (vgl. Kapitel 2.5). Die tiefsten Kosten weisen die Alpenbetriebe aus. Grund dafür ist die im Vergleich zum Mittelland geringe Nutzungsintensität.

Bei vertiefter Betrachtung der Kostenkategorien wird ersichtlich, dass die Kosten der 2. Produktionsstufe (Holzernte, Transport zum Lagerort, Holzschutz, Transport ab Lagerort und Aufsicht) am bedeutendsten sind (32%). Da die Erlöse aus dem Holzverkauf betriebsseitig nur bedingt beeinflussbar sind, steht die Senkung der Holzerntekosten im Hinblick auf eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit im

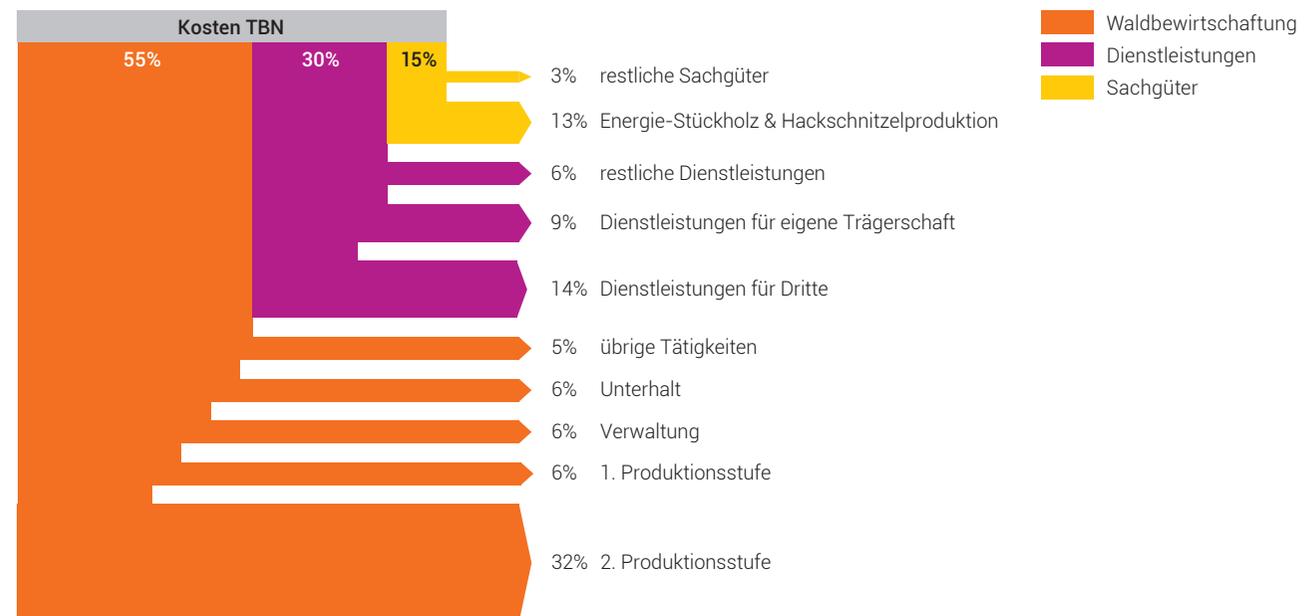
Fokus. Gerade hier werden im internationalen Vergleich noch grössere Potenziale zur Leistungsverbesserung gesehen (Bürgi et al. 2022). Zudem besteht in diesem Bereich die grösste Hebelwirkung (vgl. Abb. 21).

Zweitwichtigster Kostenträger sind die Dienstleistungen für Dritte, die durchschnittlich 14% der Kosten verursachen, gefolgt von der Energie-Stückholzproduktion mit 13%.

Weitere wichtige Kostenträger/Tätigkeiten sind: Dienstleistungen für die eigene Trägerschaft, die 1. Produktionsstufe, die Verwaltung für die Waldbewirtschaftung sowie der Unterhalt von Strassen und für Verbauungen (Tab. 8).

Zwischen den Forstzonen bestehen nur geringe Unterschiede hinsichtlich der Einflussgrösse einzelner Tätigkeiten und Kostenträger auf die Gesamtkosten. Lediglich die Dienstleistungen für die eigene Trägerschaft zeigen in den Alpen einen grossen Einfluss auf die Gesamtkosten (die Forstbetriebe übernehmen dort viele Gemeindearbeiten), während sie in den übrigen Forstzonen einen kleinen bis mittleren Einfluss ausüben. Die gleiche Feststellung gilt für die Hackschnitzelproduktion im Jura und Mittelland. In den Alpen sind zudem die Kosten für die Dienstleistungen für Dritte etwas weniger bedeutend (Tab. 8).

Abb. 21 Kostenstruktur auf gesamtbetrieblicher Ebene im TBN 2022





Tab. 8 Gewichtung der Kosten* nach Kostenträger und Tätigkeiten je Forstzone im TBN 2022

	Jura		Mittelland		Voralpen		Alpen		Schweiz	
	CHF/ha	%	CHF/ha	%	CHF/ha	%	CHF/ha	%	CHF/ha	%
Waldbewirtschaftung										
Unterhalt	52	5	88	4	56	5	61	8	62	6
1. Produktionsstufe	76	8	148	7	51	4	36	5	65	6
2. Produktionsstufe	313	33	514	25	436	38	247	35	334	32
Übrige Tätigkeiten	25	3	131	6	56	5	29	4	48	5
Verwaltung	67	7	152	7	59	5	39	5	66	6
Kosten Gesamt	533	56	1034	51	657	57	411	57	575	55
Dienstleistungen										
Forstdiensttätigkeiten	23	2	89	4	33	3	14	2	31	3
Betreuung fremder Waldungen	12	1	31	2	2	0	5	1	11	1
Holzhandelsbetrieb	5	0	27	1	22	2	1	0	9	1
Dienstleistungen für Dritte	144	15	370	18	179	16	60	8	146	14
Dienstleistungen für eigene Trägerschaft	46	5	48	2	63	5	146	20	95	9
Lehrtätigkeit für Dritte	3	0	16	1	3	0	2	0	5	0
Waldschule, Vorträge, Führungen	7	1	12	1	1	0	2	0	5	0
Übrige Dienstleistungen	2	0	9	0	18	2	6	1	7	1
Kosten Gesamt	242	25	602	30	322	28	236	33	308	30
Sachgüter										
Energie-Stückholzproduktion	46	5	92	5	41	4	29	4	45	4
Hackschnitzelproduktion	111	12	250	12	102	9	17	2	88	8
Holzverarbeitung	6	1	16	1	11	1	14	2	12	1
Pflanzgarten	0	0	4	0	1	0	2	0	2	0
Christbäume, Deckkäste	15	2	33	2	7	1	2	0	10	1
Kiesgrube, Steinbruch	–	0	–	0	3	0	–	0	0	0
Übrige Sachgüter	0	0	5	0	7	1	4	1	4	0
Kosten Gesamt	178	19	400	20	171	15	68	10	161	15
Kosten Gesamtbetrieb	953	100	2035	100	1151	100	716	100	1044	100

Farbcodierung:

- Kostenträger/Tätigkeit mit **sehr kleinem Einfluss** auf Gesamtkosten (<2%)
- Kostenträger/Tätigkeit mit **kleinem Einfluss** auf Gesamtkosten (2–5%)
- Kostenträger/Tätigkeit mit **mittlerem Einfluss** auf Gesamtkosten (5–10%)
- Kostenträger/Tätigkeit mit **grossem Einfluss** auf Gesamtkosten (>10%)

* Erläuterungen Werte: 0 = Wert kleiner als 0,5; «–» = keine entsprechenden Kosten



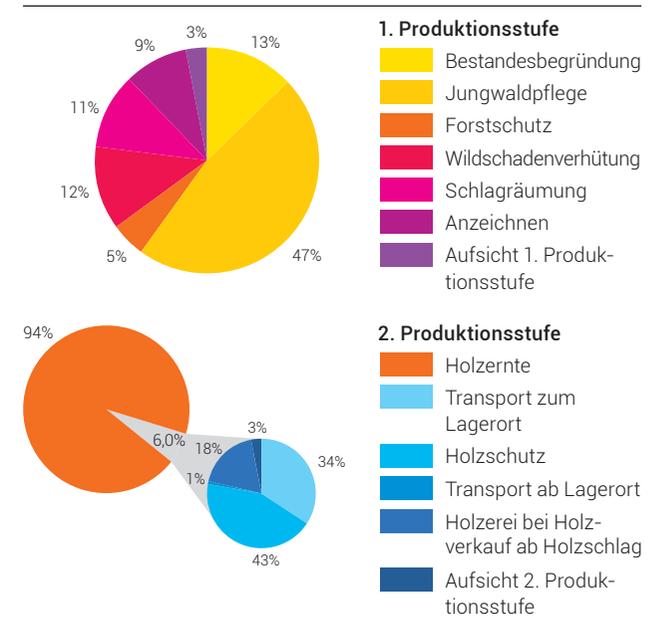
5.2 Kosten in der Waldbewirtschaftung

Wie im vorangehenden Kapitel aufgezeigt, fallen im Mittel- land aufgrund der hohen Nutzungsintensität die höchsten Bewirtschaftungskosten pro produktive Waldfläche an. Pro eingeschlagenen Kubikmeter Holz dagegen weisen erwar- tungsgemäss die Alpenbetriebe die höchsten Kosten aus (Tab. 9). Dies ist hauptsächlich auf die topographiebeding- ten schwierigen Nutzungsbedingungen, die regional zum Teil geringe Erschliessungsdichte und die höheren Transport- kosten zurückzuführen.

Innerhalb der Zeitperiode 2008–2022 sind die Kosten in der Waldbewirtschaftung im Schweizer Durchschnitt mit gewissen Schwankungen relativ konstant geblieben. Die Kosten in der 1. Produktionsstufe (v.a. Jungwaldpfegekosten) sind in der gleichen Zeitperiode um 14% gesunken. Die Kosten der 2. Produktionsstufe (v.a. Holzerntekosten) sind 2022 5% höher als 2008 (Tab. 9).

Die bedeutendste Kostenposition in der Waldbewirt- schaftung ist die 2. Produktionsstufe. Sie verursacht 58% der entsprechenden Kosten. Abb. 22 zeigt, wie sich die Kosten der 2. Produktionsstufe auf die verschiedenen Tätigkeiten aufteilen. Der überwiegende Anteil fällt bei der Holzernte an (94%). **Statistische Auswertungen zeigen, dass Betriebe mit einer grösseren Nutzungsmenge tendenziell tiefere Holzerntekosten ausweisen als solche mit einer kleineren Einschlagsmenge (Abb. 23).** Ein Grund dafür sind soge- nannte Skaleneffekte. Unter dem Begriff Skaleneffekte wird der sinkende Fixkostenanteil je produzierter Einheit bei einer wachsenden Ausbringungsmenge verstanden (Mosena et al. 2005). Konkret bedeutet dies in Bezug auf die Holzerntekosten, dass die Fixkosten je Erntefestmeter (z. B. Kosten für Arbeitsvorbereitung, Umsetzen der Maschinen usw.) mit steigender Nutzungsmenge sinken. Skaleneffekte sind in allen Forstzonen zu beobachten. Im Schweizerischen Mittel- land führt eine Verdopplung der Einschlagsmenge zu einer Red- uktion der Stückkosten um 31%.

Abb. 22 Zusammensetzung der Kosten der 1. und 2. Produktionsstufe im TBN 2022



Tab. 9 Kosten in der Waldbewirtschaftung nach Tätigkeiten je Forstzone im TBN 2008–2022 in CHF/Fm*

Tätigkeiten	Jura			Mittelland			Voralpen			Alpen			TBN Gesamt														
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Unterhalt	7,7	9,2	9,0	8,7	10,4	10,7	12,7	13,8	11,2	32,1	28,5	26,7	15,5	14,8	13,1	15,6	14,2	15,5	16,8	16,7	15,3	14,4	12,7	13,1	13,7	14,5	14,0
1. Produktionsstufe	13,9	12,3	13,2	15,7	13,4	18,0	11,2	11,1	10,2	17,5	13,4	15,7	17,1	16,5	15,8	17,2	14,7	14,9	15,8	15,8	15,1	14,2	12,0	13,3	14,7	12,7	14,6
Jungwaldpflege	8,6	7,0	8,2	8,2	6,9	9,1	4,8	5,2	4,3	6,5	4,5	4,7	9,7	9,7	8,7	10,0	8,7	8,3	8,6	8,6	8,3	7,7	6,1	6,2	7,4	6,1	6,9
2. Produktionsstufe	49,5	51,4	54,4	55,9	59,0	62,3	93,8	85,2	87,4	117,9	110,1	108,8	71,7	70,6	68,6	69,9	74,9	73,2	76,1	76,4	73,7	75,6	76,4	70,7	72,9	72,3	75,5
Holzernte	47,1	49,6	52,0	54,2	57,3	61,1	92,0	81,9	84,1	28,4	125,1	121,9	70,3	69,7	68,5	69,9	73,4	73,0	76,3	76,3	72,1	73,5	74,6	70,6	71,7	71,8	75,1
Übrige Tätigkeiten	5,1	4,5	4,4	16,1	15,3	15,9	11,2	11,3	11,2	14,2	15,4	12,8	7,1	7,0	7,1	7,0	8,4	7,3	6,5	6,4	6,6	9,1	10,0	12,7	11,5	11,6	11,0
Verwaltung	11,4	11,5	11,7	16,2	15,8	18,4	11,6	12,5	11,9	19,2	16,8	17,2	15,5	15,8	15,0	15,4	15,6	15,3	15,2	15,3	15,2	14,8	13,4	14,7	14,5	14,2	15,0
Gesamt	87,6	88,9	92,7	112,6	114,0	125,3	140,5	133,9	131,9	200,9	184,3	181,1	126,8	124,7	119,7	125,1	127,9	126,2	130,5	130,7	125,9	128,1	124,5	124,6	127,3	125,3	130,1

* Bezugsgrösse ist die gesamte Nutzungsmenge. Die Holzerntekosten beziehen sich auf die Holzmenge der Liegendnutzung.



Der positive Zusammenhang zwischen Nutzungsmenge und Holzerntekosten dürfte aber nicht ausschliesslich auf Skaleneffekte zurückzuführen sein. Bürgi und Pauli (2013) weisen darauf hin, dass geringe Nutzungsmengen und zerstreute, kleine Hiebsflächen zu erhöhten Transaktions- sowie Umsetz- und Rüstkosten bei Unternehmereinsätzen führen und damit die Holzerntekosten ungünstig beeinflussen können.

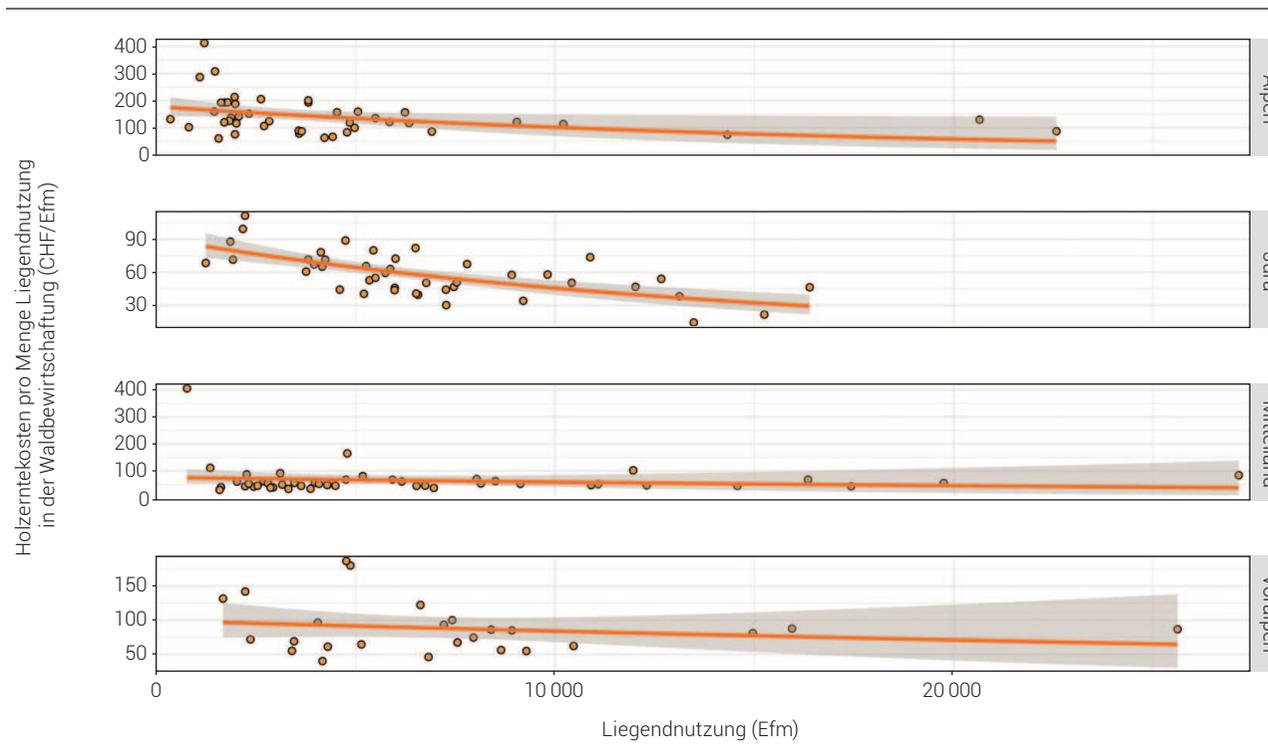
Weitere wichtige Kostenpositionen in der Waldbewirtschaftung sind die Kosten für den Unterhalt, die Verwaltungskosten und die Kosten für die 1. Produktionsstufe.

Die Kosten für den Unterhalt sind hauptsächlich auf den Strassenunterhalt zurückzuführen. Die höchsten Kosten weisen hierbei die Mittellandbetriebe auf. Ein wichtiger Grund hierfür ist die hohe Erschliessungsdichte im Mittelland.

Zu den Verwaltungskosten gehören beispielsweise die Kosten für die waldbauliche Planung, die Vergabe von Holzschlägen, den Holzverkauf oder die Abrechnung von Holzschlägen. Die Höhe der Verwaltungskosten streut stark. Dies ist einerseits auf die entsprechenden Betriebsorganisationen zurückzuführen und andererseits auf die Betriebsgrösse. Grössere Betriebe weisen auf Grund von Skaleneffekten tiefere Verwaltungskosten auf. Im schweizerischen Durchschnitt nehmen die Verwaltungskosten bei einer Verdoppelung der Fläche um 48% ab.

In der 1. Produktionsstufe entfällt knapp die Hälfte der Kosten auf die Jungwaldpflege (Abb. 22). Weitere kostenrelevante Tätigkeiten sind die Bestandesbegründung und die Wildschadenverhütung.

Abb. 23 Nutzungsmenge und Holzerntekosten der TBN-Betriebe 2022





6 Deckungsbeiträge

6.1 Aufbau und Hintergrund

Forstbetriebe produzieren durch die Kombination von Produktionsfaktoren Güter und erbringen Dienstleistungen. Die Produktion erfolgt als Prozess, bei dem Kosten und Erlöse anfallen. **Mit Hilfe der Deckungsbeitragsrechnung (DBR) wird ermittelt, wie weit die Erlöse zur Deckung der stufenweise anfallenden Herstellkosten (variable Kosten) sowie der Strukturkosten (fixe Kosten) beitragen.** Durch die schrittweise Zuordnung der Kosten kann zudem der Einfluss der einzelnen Kostenpositionen auf das Betriebsergebnis ermittelt werden. Die verschiedenen Zwischenstufen werden als Deckungsbeitragsstufen (DB) bezeichnet.

Deckungsbeitragsrechnung für die Waldbewirtschaftung

Die Deckungsbeitragsrechnung der Waldbewirtschaftung beschreibt den gesamten Prozess der Holzproduktion von der Holzernte über den Waldbau bis hin zur Verwaltungstätigkeit aus Kosten- und Erlössicht. Insgesamt werden dabei fünf DB-Stufen unterschieden. Die ersten Stufen (DB Ia bis I) untersuchen die variablen Kosten, die Stufen II bis V die Strukturkosten (Tab. 10).

Deckungsbeitragsrechnung Dienstleistungen und Sachgüter

Die Deckungsbeitragsrechnung der Dienstleistungen und der Sachgüter erfolgt nach dem gleichen Aufbau wie bei der Waldbewirtschaftung (vgl. Tab. 10). Somit können diese miteinander verglichen werden.

Die Deckungsbeitragsrechnung der Schweiz ist zudem nach dem gleichen Prinzip wie in Deutschland und Österreich aufgebaut. Dies erleichtert einen länderübergreifenden Vergleich von Deckungsbeitragsstufen.

6.2 Deckungsbeiträge Waldbewirtschaftung
Der Erfolg der Waldbewirtschaftung ist mit Ausnahme des Jura in allen Forstzonen negativ (Tab. 11, DB V). Die Waldbewirtschaftung in den Voralpen ist nur knapp nicht kostendeckend, was auf die vergleichsweise geringeren Strukturkosten zurückzuführen ist (DB II–V). Trotz eines höheren DB I erzielen die Mittelland- und Alpenbetriebe aufgrund der Strukturkosten schlechtere Ergebnisse (DB V). Hauptgründe

dafür im Mittelland sind die ungünstig ausgeprägten Kosten für die 1. Produktionsstufe, die Erholung, den Naturschutz und die Nebennutzungen sowie für die Verwaltung. Die Ergebnisse in den Alpen werden vorwiegend durch die Kosten für den Unterhalt, die 1. PS, die Abschreibungen sowie Zinsen für Immobilien und Anlagen sowie für die Verwaltung negativ beeinflusst.

Tab. 10 Aufbau und Inhalt der Deckungsbeitragsrechnung des TBN

Deckungsbeitragsstufe		Beschreibung / Inhalt	
Abk.	Bezeichnung	Waldbewirtschaftung	Dienstleistungen, Sachgüter
Variable Kosten			
DB Ia	Deckungsbeitrag Ia liegend (holzerntekostenfreier Erlös)	Holzerntekostenfreier Erlös des eigenen Einschlags ohne Beiträge.	–
DB Ib	Deckungsbeitrag Ib (Produkt, ohne Beiträge)	Holzerntekostenfreier Erlös der Gesamtnutzung (inkl. Stehendnutzung und Lagerveränderungen ohne Beiträge).	Produktionskostenfreier Erlös inkl. Lagerveränderungen bei Dienstleistungen und Sachgütern.
DB I	Deckungsbeitrag I (Produkt, mit Beiträgen)	Holzerntekostenfreier Erlös der Gesamtnutzung mit Beiträgen der öffentlichen Hand und zuordenbaren Erlösen.	Produktionskostenfreier Erlös inkl. Beiträge der öffentlichen Hand.
Strukturkosten			
DB II	Deckungsbeitrag II (Bringungsanlagen, Infrastruktur)	Deckungsbeitrag I abzüglich der Nettokosten für die Bringungsanlagen und die Infrastruktur.	Deckungsbeitrag I abzüglich der Nettokosten für die Infrastruktur der Dienstleistungen.
DB IIIa	Deckungsbeitrag IIIa (Waldbau)	Deckungsbeitrag II abzüglich der Nettokosten für den regulären Waldbau (1. Produktionsstufe).	–
DB III	Deckungsbeitrag III (Wohlfahrt, Schutz, Erholung)	Deckungsbeitrag IIIa abzüglich der Nettokosten für Naturschutz, Schutz, Erholung und Nebennutzungen.	–
DB IV	Deckungsbeitrag IV (übrige Infrastruktur)	Deckungsbeitrag III abzüglich der Nettokosten für Immobilien und Anlagen sowie Verbaueunterhalt und Abschreibungen.	Deckungsbeitrag III abzüglich der Nettokosten für Immobilien und Anlagen sowie Abschreibungen.
DB V	Deckungsbeitrag V (Erfolgsbeitrag)	Deckungsbeitrag IV abzüglich der Nettokosten für die Verwaltung inkl. der übrigen Erlöse. Entspricht dem Erfolg des Hauptproduktbereiches resp. der Vorrangfunktion.	Deckungsbeitrag IV abzüglich der Nettokosten für die Verwaltung inkl. der übrigen Erlöse. Entspricht dem Erfolg des Hauptproduktbereiches resp. des Produktes.



Trotz der in allen Forstzonen hohen Kosten in der 2. Produktionsstufe weisen alle Forstzonen einen positiven DB I aus. In den Voralpen und Alpen ist dieser jedoch nur dank der Beiträge der öffentlichen Hand möglich (Tab. 11).

Als erster Strukturkostenblock verringert der Strassenunterhalt den Deckungsbeitrag bereits um durchschnittlich 30% (DB II). Besonders auffallend sind dabei die hohen Kosten der Alpenbetriebe (Tab. 11). Diese sind primär eine Folge der aufwändigeren Unterhaltstätigkeit für Entwässerung und Böschungssicherung sowie der geringeren Holzermenge.

Auch die Kosten der 1. Produktionsstufe verringern den Deckungsbeitrag in allen Forstzonen spürbar. Besonders auffallend sind die hohen Kosten für die 1. PS im Mittelland, dies trotz der im Vergleich zu den anderen Forstzonen höheren Beiträge der öffentlichen Hand. Grund dafür ist die hohe Pflegeintensität. Aber auch in den Alpen sind die Kosten für die 1. Produktionsstufe hoch. Nach Berücksichtigung der Nettokosten für Naturschutz, Schutz, Erholung und Nebennutzungen resultiert im Mittelland bereits ein negativer Deckungsbeitrag (DB III). Nach der Berücksichtigung der Abschreibungen sowie der Zinsen für Immobilien und Anlagen ist der Deckungsbeitrag IV in allen Forstzonen mit Ausnahme des Jura negativ. In allen Forstzonen belasten die Verwaltungskosten die Ergebnisse nochmals negativ (DB V). Insbesondere die allgemeinen Verwaltungskosten sind im Mittelland sowie den Alpen hoch (Tab. 11).

Tab. 11 Deckungsbeitragsrechnung des Hauptproduktbereichs Waldbewirtschaftung je Forstzone im TBN 2022 in CHF/Fm*

Deckungsbeitragsstufen	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Schweiz
Holzerlös liegend	71,1	78,0	75,0	71,6	74,1
Kosten 2. Produktionsstufe	55,9	62,8	88,2	134,4	80,0
Deckungsbeitrag Ia liegend (holzerntekostenfreier Erlös)	15,2	15,2	-13,2	-62,8	-6,0
Erlös Verkauf ab Stock	18,0	34,5	14,6	-3,4	1,4
Lagerveränderungen	-149,7	30,6	178,4	72,5	-123,8
Deckungsbeitrag Ib (Produkt, ohne Beiträge)	17,7	16,8	-12,4	-51,5	-4,4
Beiträge 2. Produktionsstufe	3,3	4,6	29,6	82,1	27,0
Übrige Erlöse 2. Produktionsstufe	0,2	0,5	0,6	2,1	0,8
Deckungsbeitrag I (Produkt, mit Beiträgen)	21,1	21,9	17,7	32,7	23,5
Erlöse für Strassen- und Verbauungsunterhalt	0,1	0,7	0,4	0,2	0,4
Beiträge für Strassen- und Verbauungsunterhalt	1,6	1,5	0,7	3,7	1,9
Kosten für Strassen- und Verbauungsunterhalt	7,3	9,1	6,9	13,9	9,3
Deckungsbeitrag II (Bringungsanlagen, Infrastruktur)	15,5	15,0	11,9	22,7	16,4
Erlöse 1. Produktionsstufe	0,0	0,1	0,0	0,3	0,1
Beiträge 1. Produktionsstufe	8,9	11,7	6,9	6,9	8,9
Kosten 1. Produktionsstufe	13,2	18,0	10,2	15,7	14,6
Deckungsbeitrag IIIa (Waldbau)	11,3	8,9	8,6	14,2	10,8
Erlöse für Naturschutz, Schutz, Erholung	0,5	1,2	0,3	0,3	0,6
Beiträge für Naturschutz, Schutz, Erholung	2,8	4,9	6,2	3,6	4,2
Kosten für Naturschutz	1,9	4,2	3,2	4,9	3,5
Kosten für Schutz	0,0	0,5	0,3	2,6	0,8
Kosten für Erholung	1,2	4,5	0,9	0,1	1,9
Erlös für Nebennutzung	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Kosten Nebennutzung	1,3	6,8	6,8	5,2	4,8
Deckungsbeitrag III (Wohlfahrt und Nebennutzungen)	10,2	-0,8	4,0	5,4	4,7
Erlöse aus Immobilien und Anlagen	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Kosten für Verbauungsunterhalt	0,0	0,3	0,1	1,6	0,5
Abschreibungen, Zinsen für Immobilien und Anlagen	1,7	1,3	4,1	11,2	4,2
Deckungsbeitrag IV (Nettokosten übrige Infrastruktur)	8,6	-2,4	-0,3	-7,3	0,1
Übrige Erlöse	4,7	8,6	4,7	5,3	6,0
Übrige Beiträge	6,3	3,0	6,5	6,2	5,3
Kosten produktnahe Verwaltung	2,3	3,5	2,7	3,1	2,9
Kosten allgemeine Verwaltung	9,4	14,9	9,2	14,1	12,1
Deckungsbeitrag V (= Erfolgsbeitrag KT)	8,0	-9,2	-0,9	-13,0	-3,6

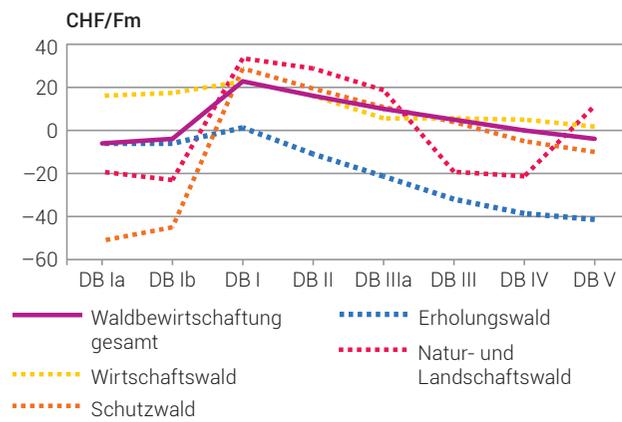
* Der Holzerlös liegend bezieht sich auf die Holzmenge der Liegendverkäufe (inkl. Holz für Eigenbedarf), die Kosten der 2. Produktionsstufe bezieht sich auf die Holzmenge der Liegendnutzung, der Erlös Verkauf ab Stock bezieht sich auf die Stehendnutzungsmenge, die Lagerveränderungen beziehen sich auf die Holzmenge der Lagerveränderungen. Bezugsgrösse ab dem DB Ib ist die gesamte Nutzungsmenge (Liegendnutzung, Stehendnutzung, Lagerveränderungen).



Vorrangfunktionen

Abb. 24 zeigt die Deckungsbeitragsstufen nach Vorrangfunktionen. Dank den Beiträgen resultiert beim Natur- und Landschaftswald ein deutlich positiver Erfolgsbeitrag (DB V). Auffallend sind jedoch die hohen Kosten für die Wohlfahrtsleistungen und Nebennutzungen, die einen stark negativen Einfluss zeigen. Die entsprechenden Erlöse und Beiträge vermögen die anfallenden Kosten nicht zu decken. Im Wirtschaftswald resultiert aufgrund der gestiegenen Holzerlöse ein knapp positives Ergebnis. Der Einfluss der Beiträge der öffentlichen Hand ist auch beim Schutzwald deutlich erkennbar. Aufgrund der im weiteren Wertschöpfungsprozess anfallenden Strukturkosten resultiert jedoch ein negativer Erfolgsbeitrag. Die Bewirtschaftung des Erholungswaldes ist aufgrund der hohen Kosten der 1. und 2. Produktionsstufe, der Kosten für den Strassenunterhalt sowie der Kosten für die Nebennutzungen und die Verwaltung deutlich defizitär (Abb. 24).

Abb. 24 Deckungsbeitragsstufen Waldbewirtschaftung je Vorrangfunktion im TBN 2022



Entwicklung 2008–2022

Abb. 25 zeigt, dass die Entwicklung des Erfolgsbeitrags in der Waldbewirtschaftung (DB V) innerhalb der Zeitperiode 2008–2022 mit derjenigen des Deckungsbeitrages Ia korreliert. Vertiefte Analysen zeigen denn auch, dass die Ergebnisveränderungen hauptsächlich auf den holzernte-kostenfreien Erlös (DB Ia) zurückgeführt werden können.

Der DB Ia hat in allen Forstzonen abgenommen. Gesamtschweizerisch nahm dieser zwischen 2008–2022 um

14 CHF/Fm ab. Diese negative Tendenz ergibt sich hauptsächlich als Folge der geringeren Holzerlöse und der im gleichen Zeitraum leicht gestiegenen Kosten der 2. Produktionsstufe (vgl. Abb. 25). Diese können wiederum vorwiegend auf die Holzerntekosten zurückgeführt werden. Während die Holzerlöse in allen Forstzonen abgenommen haben, sind die Kosten der 2. Produktionsstufe nur in den Voralpen und Alpen angestiegen.

Abb. 25 Zusammenstellung des Deckungsbeitrages Ia liegend und DB V je Forstzone im TBN 2008–2022

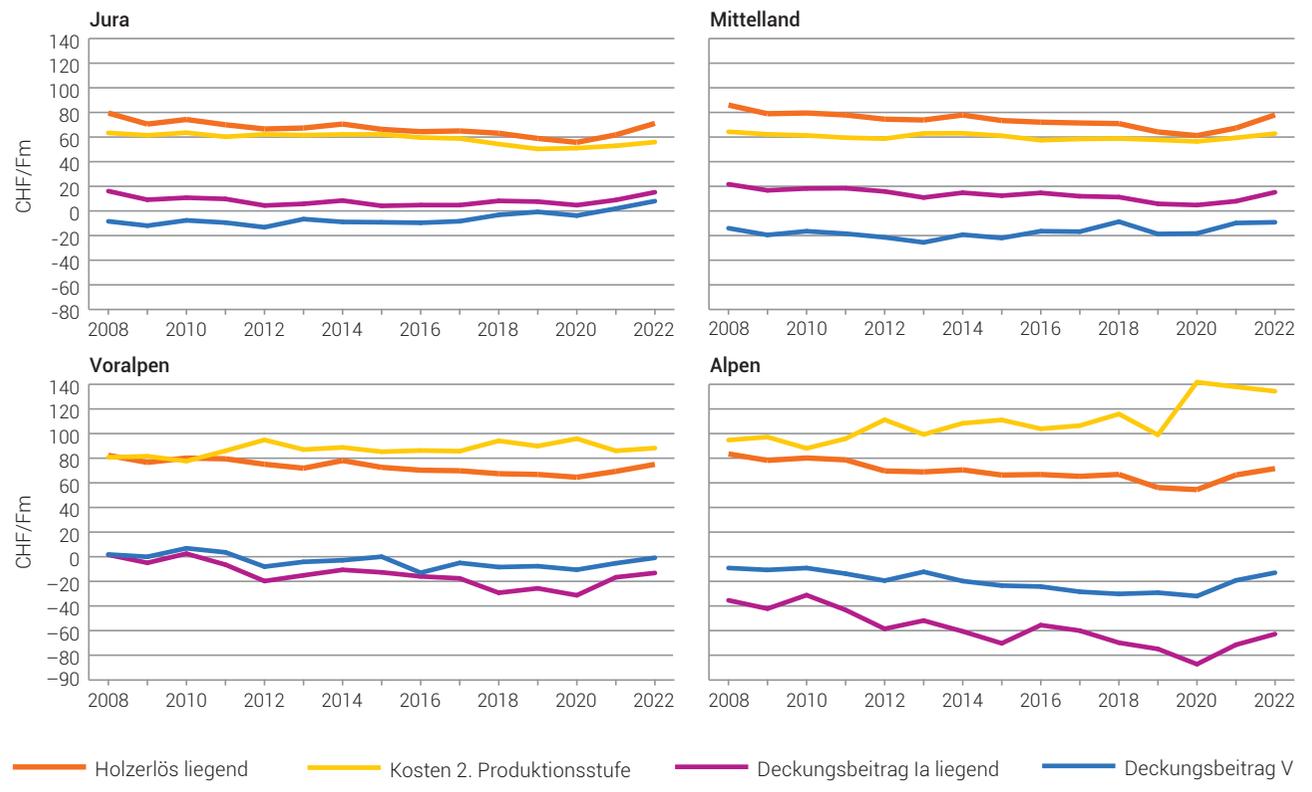




Abb. 26 Umweltbildung wie Waldschulen und Führungen sind Teil des umfangreichen Dienstleistungsportfolios der Forstbetriebe



6.3 Deckungsbeiträge Dienstleistungen

Alle Forstzonen weisen mit Ausnahme des Mittellandes im Jahr 2022 einen positiven Nettoerfolg bei den Dienstleistungen aus (Tab. 3). Die Unterdeckung im Mittelland erklärt sich vor allem durch die nicht kostendeckenden Forstdienstleistungen (hoheitliche Aufgaben) und die Dienstleistungen für die eigene Trägerschaft. Auffallend hoch sind in allen Forstzonen die Verwaltungskosten, insbesondere bei den Dienstleistungen für Dritte und die eigene Trägerschaft (DB V; Abb. 27).

Bei der Betrachtung der einzelnen Dienstleistungen zeigt sich ein differenzierteres Bild. Mit den Dienstleistungen für Dritte erzielen die TBN-Betriebe sowohl im Schweizer Durchschnitt als auch auf der Ebene der Forstzonen einen positiven Erfolgsbeitrag. Ausschlaggebend dafür ist der im Vergleich zu den übrigen Dienstleistungen hohe DB I, der die anfallenden Strukturkosten zu decken vermag (Abb. 27).

Mit Ausnahme des Mittellandes erzielen die TBN-Betriebe auch positive Ergebnisse mit den Dienstleistungen für die eigene Trägerschaft. Im Mittelland ist der DB I bereits negativ. Die im weiteren Wertschöpfungsprozess anfallenden Strukturkosten verschlechtern das Ergebnis noch weiter (DB V). Dieser Umstand lässt vermuten, dass die Leistungen nicht vollumfänglich mit den Gemeinden abgerechnet werden.

Dies deckt sich mit Aussagen von kantonalen BAR-Experten und Experten von WaldSchweiz, wonach ein Teil der Kommunen die anfallenden Kosten für die eigene Trägerschaft über eine Defizitdeckung ausgleicht. Diese Praxis erschwert nicht nur eine erfolgsorientierte Betriebsführung, sondern führt möglicherweise auch zu einer suboptimalen Verteilung der Gelder der eigenen Trägerschaft.

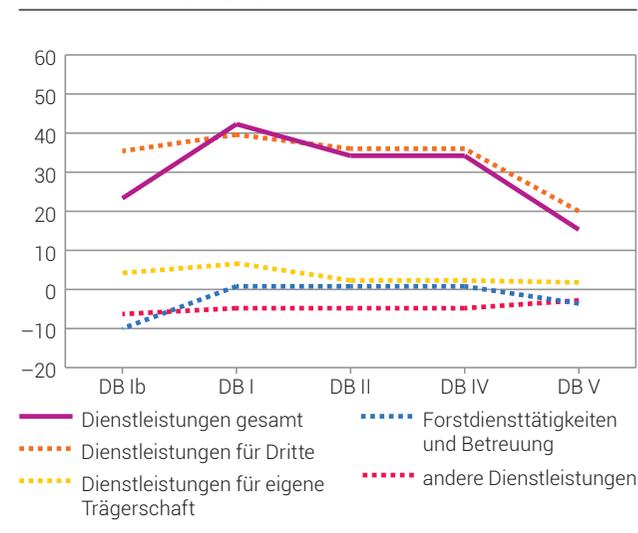
Mit den Forstdienstleistungen erzielen nur die Alpen geringfügige Gewinne. Diese sind vor allem im Mittelland deutlich nicht kostendeckend. Die Erlöse – vorwiegend Beiträge

der öffentlichen Hand – reichen nicht aus, um die anfallenden Kosten zu decken (DB I). Zudem wirken sich die Verwaltungskosten wiederum negativ auf die Ergebnisse aus.

Mit der Betreuung fremder Waldungen erzielen alle Forstzonen mit Ausnahme des Mittellandes Gewinne. Im Mittelland ist bereits der DB I negativ und die Verwaltungskosten verschlechtern das Ergebnis zudem.

Die anderen Dienstleistungen: Holzhandelsbetrieb; Lehr-tätigkeiten für Dritte; Waldschulen, Vorträge, Führungen sowie die übrigen Dienstleistungen sind weitgehend knapp nicht kostendeckend oder erfolgsneutral. Einzig im Mittelland haben die Waldschulen, Vorträge und Führungen einen spürbar negativen Einfluss auf das Dienstleistungsergebnis. Diese werden vielfach kostenlos erbracht oder nicht zu Vollkosten verrechnet.

Abb. 27 Deckungsbeitragsstufen des Hauptproduktbereichs Dienstleistungen je Produkt im TBN 2022





6.4 Deckungsbeiträge Sachgüter

Die TBN-Betriebe erzielen im Jahr 2022 bei den Sachgütern ein gesamthaft negatives Ergebnis (Abb. 29, DB V). Auf der Ebene der Forstzonen weist nur das Mittelland ein positives Ergebnis aus (DB V). In den Voralpen übersteigen bereits die variablen Kosten der Produktherstellung die Verkaufserlöse (DB I). Dies bedeutet, dass sich das Defizit in dieser Forstzone mit jeder weiteren produzierten Einheit erhöht. Falls keine Mehrerlöse oder Kostenreduktionen möglich sind, sollten die Betriebe die Produktion dieser Sachgüter überdenken bzw. auf ein notwendiges Minimum reduzieren. Auffällig ist zudem wiederum der Einfluss der Verwaltungskosten (DB V).

Abb. 29 zeigt die Deckungsbeiträge der Einzelprodukte bei den Sachgütern. Die Hackschnitzelproduktion ist das einzige Produkt, das in allen Forstzonen einen positiven Erfolgsbeitrag leistet (DB V). Grund dafür ist der hohe Mechanisierungsgrad bei der Produktherstellung. Dieser führt zu verhältnismässig tiefen variablen Kosten, die durch die entsprechenden Verkaufserlöse gedeckt werden können (DB I). Zudem fallen bei der Hackschnitzelproduktion keine nennenswerten Strukturkosten an.

Die Energie-Stückholzproduktion ist in allen Forstzonen nicht rentabel. Bereits die direkten Kosten für die Produktherstellung übersteigen die Erlöse aus dem Verkauf des Stückholzes (DB I). Gründe dafür sind der hohe Personalkostenanteil und der geringe Mechanisierungsgrad bei der Produktherstellung. Die Energie-Stückholzproduktion dient zwar bei vielen Betrieben als «Schlechtwetterarbeit», um das Personal zu beschäftigen, wenn beispielsweise Holzernte- und Rückarbeiten wegen schlechten Witterungsverhältnissen eingestellt werden müssen.

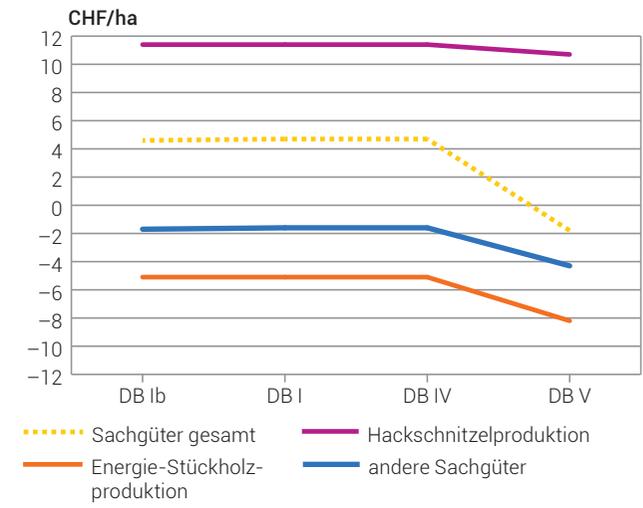
Abb. 28 Energie-Stückholz wird vorwiegend direkt an private Kunden verkauft



Wenn die Produktion jedoch nicht einmal die variablen Kosten deckt, dann sollten alternative Produktionsverfahren oder Einsatzalternativen geprüft werden. Die Verwaltungskosten verschlechtern das Ergebnis auch hier zusätzlich (DB V).

Bei den anderen Sachgütern ist das Produkt Kiesgrube/Steinbruch leicht gewinnbringend. Mit der Holzverarbeitung, dem Pflanzgarten, den Christbäumen und Deckkästen werden jedoch im Durchschnitt negative Ergebnisse erzielt. Bereits die Herstellkosten übersteigen die Produkterlöse, und die Verwaltungskosten verschlechtern das Ergebnis zusätzlich.

Abb. 29 Deckungsbeitragsstufen des Hauptproduktbereichs Sachgüter je Produkt im TBN 2022





7 Investitionen

Tab. 12 zeigt die Investitionstätigkeit der TBN-Betriebe innerhalb der Zeitperiode 2008–2022. Die bedeutendsten Investitionsbereiche sind die Erschliessungsanlagen mit einem durchschnittlichen Anteil von 37% in der betrachteten Zeitperiode, die Rücke- und Transportmaschinen mit 23% sowie die Gebäude mit 13%.

Abb. 30 zeigt die Investitionsbereiche nach Forstzonen im Durchschnitt der Jahre 2020–2022. Dabei zeigen sich deutliche regionale Unterschiede. Während die Alpenbetriebe überwiegend in Erschliessungsanlagen investieren, wird im Jura und Mittelland hauptsächlich in Rücke- und Transportmaschinen, aber auch in Gebäude, und im Jura zusätzlich in Erschliessungsanlagen investiert.

Die Voralpenbetriebe haben ihre Investitionen auf die Erschliessungsanlagen sowie die Rücke- und Transportmaschinen konzentriert.

Die hohen Investitionen für Rücke- und Transportmaschinen weisen auf ein Kernproblem der Schweizer Forstbetriebe hin, nämlich die Leistungstiefe im wichtigen Bereich der Holzernte zu senken, indem sie den eigenen Maschinenbestand reduzieren und enger mit forstlichen Dienstleistern zusammenarbeiten.

Der Anteil der Beiträge der öffentlichen Hand an die Investitionen für die Zeitperiode 2020–2022 beträgt im schweizerischen Durchschnitt 34% der Bruttoinvestitionen (Tab. 12). In den Alpen ist dieser mit 57% am höchsten. Im Jura (22%), den Voralpen (21%) und insbesondere im Mittelland (8%) sind die Beiträge der öffentlichen Hand dagegen eher gering.

Die regionale Unterstützung von Erschliessungsanlagen mit öffentlichen Geldern ist gerade in den Alpenregionen zu begrüssen, da dadurch die Effizienz in der Holzernte gesteigert werden kann.

Tab. 12 Zusammensetzung der Investitionen je Forstzone im TBN 2020–2022 in CHF/ha

		Jura			Mittelland			Voralpen			Alpen			TBN Gesamt															
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Investitionsbereiche																													
Betriebspläne	CHF/ha	6,1	5,1	2,3	3,0	8,4	4,9	0,9	0,3	1,8	0,7	0,8	0,6	2,6	3,0	3,5	3,2	3,5	2,5	4,4	12,8	2,4	1,1	2,1	2,5	2,3	2,8	1,9	
Erschliessungsanlagen	CHF/ha	16,4	13,5	6,1	12,4	3,7	7,5	39,0	31,6	39,3	61,9	47,8	43,0	31,4	44,2	44,8	40,1	33,5	41,3	43,0	30,0	34,2	42,0	40,2	38,3	40,7	31,0	28,6	
Schutzbauten	CHF/ha	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,5	0,0	0,8	0,4	7,9	9,7	13,3	7,5	7,9	17,7	7,4	10,3	8,5	12,0	12,1	17,6	22,5	14,3	15,0	3,7	4,9	6,4	
Aufforstung & Wiederauff.	CHF/ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,2	1,8	1,5	1,5	1,3	0,2	1,0	0,3	0,2	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	
Verbauungen	CHF/ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,4	12,5	4,0	3,9	3,3	0,9	7,9	2,3	1,7	1,5	1,7	1,0	1,5	2,4	0,6	0,7	5,7	
Gebäude	CHF/ha	2,7	0,6	37,8	11,0	52,7	7,1	4,5	0,2	10,3	10,1	1,3	2,2	14,0	5,1	14,4	22,2	23,2	25,3	14,3	4,0	13,4	18,9	2,4	6,4	7,7	9,1	12,2	
Rücke- und Transportmasch.	CHF/ha	28,2	4,2	32,8	42,1	78,9	83,7	9,7	40,6	55,1	17,6	10,1	11,1	24,7	28,3	19,5	19,8	32,6	18,2	24,9	21,6	17,8	9,4	28,5	27,8	22,4	24,6	34,4	
Aufarbeitungsmaschinen	CHF/ha	0,6	0,1	0,3	0,0	3,5	3,8	1,1	6,8	9,0	0,0	1,3	0,1	3,6	3,2	1,1	1,6	1,6	0,7	0,9	2,1	1,3	0,3	0,4	0,6	0,3	2,3	2,1	
Übrige Investitionen	CHF/ha	12,9	4,1	3,5	6,1	8,4	17,7	4,9	4,7	4,7	2,2	5,2	1,2	5,6	11,4	8,1	8,7	10,0	13,6	14,0	9,2	5,0	5,4	4,7	3,0	5,6	5,4	4,9	
Bruttoinvestitionen gesamt	CHF/ha	67,0	27,7	82,7	74,6	156,8	126,3	60,1	85,1	120,7	101,8	78,2	84,2	95,2	108,4	113,9	105,2	122,9	113,3	115,3	93,5	93,8	100,8	94,3	96,2	83,4	81,0	96,3	
Beiträge	CHF/ha	13,9	10,1	6,4	5,7	21,1	4,1	27,9	2,6	17,2	48,6	49,6	50,1	38,3	35,6	49,5	33,7	41,8	36,5	52,6	31,6	41,2	50,2	36,6	34,3	31,2	29,2	27,8	
Übrige Erlöse	CHF/ha	1,1	3,1	1,0	3,7	3,5	4,6	2,0	2,2	1,9	3,5	3,2	12,7	1,2	2,6	2,6	1,9	4,5	5,7	4,2	2,6	7,6	5,4	5,1	3,7	2,8	3,1	7,1	
Nettoinvestitionen gesamt	CHF/ha	51,9	14,4	75,3	65,1	132,2	117,6	30,1	80,2	101,6	49,6	25,3	21,4	55,6	70,2	61,7	69,7	76,5	71,1	58,5	59,3	45,0	45,2	52,7	58,2	49,4	48,7	61,4	
Investitionsquote*	%	176,5	75,8	246,4	71,7	154,0	123,8	92,3	131,3	180,3	269,6	209,5	207,8	197,9	221,8	237,1	198,7	223,2	203,9	206,2	169,5	168,7	182,9	173,1	172,9	159,5	156,5	182,4	

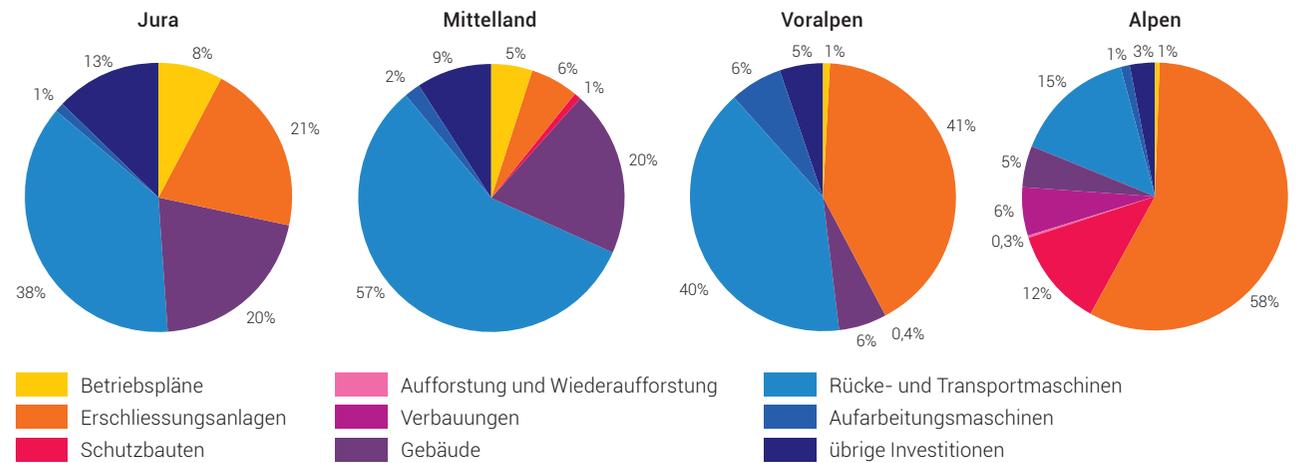
* Die Investitionsquote entspricht dem Verhältnis der Bruttoinvestitionen zu den betrieblichen Abschreibungen.



Beiträge für Infrastruktur wie Gebäude, Rücke- und Transportmaschinen oder Aufarbeitungsmaschinen können jedoch zur Erhaltung ineffizienter Strukturen beitragen. Sie sollten deshalb in besonderem Mass auf deren Wirtschaftlichkeit hin geprüft werden.

Die durchschnittliche Investitionsquote (Verhältnis Investitionen zu Abschreibungen) im TBN liegt innerhalb der Zeitperiode 2008–2022 immer deutlich über 100%. Dies deutet darauf hin, dass die Betriebe die Unternehmenssubstanz erhalten.

Abb. 30 Anteil Investitionen nach Investitionsbereichen und Forstzonen im TBN 2020–2022





8 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Die wirtschaftlichen Ergebnisse der TBN-Betriebe haben sich dank steigenden Holzpreisen innerhalb der Zeitperiode 2020–2022 deutlich verbessert. Die Kernaufgabe der Forstbetriebe, die Waldbewirtschaftung, ist im schweizerischen Durchschnitt aber nach wie vor nicht kostendeckend. Auch die Sachgüterproduktion ist trotz einer Reduktion der Unterdeckung in den letzten drei Jahren im Schweizer Durchschnitt nicht rentabel. Mit den Dienstleistungen erzielen die Betriebe hingegen erfreuliche Gewinne.

Trotz der insgesamt wirtschaftlich schwierigen Situation zeigt die grosse Streuung der Ergebnisse, dass eine rentable Waldbewirtschaftung in allen Forstzonen möglich ist. Insbesondere im Jura ist eine positive Entwicklung zu beobachten. Wichtige Voraussetzungen für eine ökonomisch nachhaltige Waldbewirtschaftung sind eine klare, auf die Kernkompetenzen des Betriebes hin ausgerichtete Strategie sowie auf die Betriebsverhältnisse angepasste Ressourcen, um die Prozesse kosteneffizient gestalten zu können.

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen erfordern Anpassungen

Die wirtschaftlich schwierige Situation vieler Forstbetriebe in der Waldbewirtschaftung ist vor dem Hintergrund der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung in der Forstbranche zu interpretieren. Die seit den Fünfzigerjahren weitestgehend rückläufigen Holzerlöse haben zu erheblichen Erlösrückgängen bei der wichtigsten Erlösart der Forstbetriebe geführt (Rigling und Schaffer 2015). Aufgrund von grossflächigen Kalamitäten in ganz Zentraleuropa stehen die Holzpreise zusätzlich immer wieder unter Druck (Bürgi et al. 2020). Im gleichen Zeitraum sind die Lohnkosten, die wichtigste Kostenart der Forstbetriebe, deutlich angestiegen (Rigling und Schaffer 2015).

Dies führte zu einem zunehmenden Preis- und Kostendruck und seit 1991 im Durchschnitt zu negativen Betriebsergebnissen (BAFU 2011, BFS 2023). Zwar haben technische Innovationen in der Holzernte zu einer markanten Produktivitätssteigerung geführt (Skogforsk 2008), dank der es einem Teil der Betriebe gelungen ist, die Kosten erheblich zu senken und wirtschaftlich erfolgreich zu bleiben. Bisher haben aber noch nicht alle Forstbetriebe die dafür notwendigen Anpassungsprozesse vorgenommen, um die Erlöseinbussen durch Produktivitätssteigerungen wettzumachen. Erfreulich zu erwähnen ist jedoch die Tendenz zu grösseren Bewirtschaftungseinheiten, die eine wichtige Grundlage zur Erschliessung von Effizienzsteigerungspotenzialen darstellt.

Waldbewirtschaftung grösste Herausforderung

Hauptursache für die im Durchschnitt negativen Ergebnisse in der Waldbewirtschaftung sind die vielerorts nicht auf die Betriebsverhältnisse abgestimmten betrieblichen Ressourcen (Personal und Maschinen). Diese zwingen die Forstbetriebe zu einem hohen Eigenleistungsanteil. Dadurch kommen suboptimale Verfahren zum Einsatz, die zu einer ungünstigen Kostensituation führen. Dies ist insbesondere in der Holzernte der Fall. Die hohen Personalbestände zwingen die Betriebe aber auch zu einem hohen Eigenleistungsanteil in der Jungwaldpflege sowie im Strassenunterhalt. Auch in diesen Bereichen wären durch eine Extensivierung der Pflege (biologische Rationalisierung) und eine stärkere Mechanisierung grössere Kostensenkungen möglich. **Aufgrund der vielerorts immer noch eher kleinen Bewirtschaftungseinheiten ist die Nutzung von Skaleneffekten zudem nur eingeschränkt möglich.**

Abb. 32 zeigt zusammenfassend die wichtigsten Einflussgrössen und deren Ursachen, welche das Defizit in der Waldbewirtschaftung erklären. Die Einflussgrössen sind umrahmt dargestellt. Die Hauptursachen der Einflussgrössen sind mittels horizontaler, Nebenursachen mit diagonalen Pfeilen dargestellt. Die Stärke eines Pfeiles drückt die Einflussstärke einer Ursache in Bezug auf die negativen Ergebnisse der Waldbewirtschaftung aus. Eine detaillierte Beschreibung dieser Einflussfaktoren ist in der Publikation zu den TBN-Ergebnissen 2011–2013 zu finden.

Dienstleistungen für Dritte verbessern Situation

Ursache für die erfreulich positiven Ergebnisse bei den Dienstleistungen sind die teils beachtlichen Gewinne aus den Dienstleistungen für Dritte. Darunter fallen beispielsweise die Gartenholzernte, Pflege von Grünanlagen von Privaten und sämtliche Dienstleistungen im Umwelt-/Grünbereich (z. B. SBB-Böschungspflege).

Energie-Stückholz nicht kostendeckend

Hauptursache für das durchschnittlich knapp negative Gesamtergebnis bei den Sachgütern ist die Produktion von Energie-Stückholz. Bereits die Herstellkosten fallen höher aus als die Verkaufserlöse. Zudem ist der Fremdleistungsgrad mit 18% gering und der Personalkostenanteil mit 28% relativ hoch. Das deutet auf eher gering mechanisierte Arbeitsverfahren hin. Beim Holzschopf gilt es jedoch zu beachten, dass die Brennholzaufbereitung für viele Betriebe als «Schlechtwetterarbeit» dient, wenn beispielsweise Holzernarbeiten wegen ungünstigen Witterungsverhältnissen eingestellt werden müssen. Zudem fordern die Eigentümer oft eine ausreichende Brennholzbereitstellung für die Gemeindebürger, auch wenn diese nicht kostendeckend ist.



Verwaltungskosten

Die Verwaltungskosten beeinflussen den Deckungsbeitrag bei allen Produkten und Dienstleistungen negativ. Über alle Hauptproduktbereiche betrachtet, liegen diese im Jahr 2022 durchschnittlich bei 116 CHF/ha. Davon sind 15% produktnahe und die restlichen 85% allgemeine Verwaltungskosten. Die Höhe der allgemeinen Verwaltungskosten wird massgeblich durch die Betriebsstruktur beeinflusst. So verursacht beispielsweise eine Einzelabrechnung jeder Gemeinde, die zu einer Forstbetriebsgemeinschaft gehört, wesentlich höhere Verwaltungskosten als eine Gesamtrechnung über alle beteiligten Gemeinden. Die grosse Streuung der Verwaltungskosten zeigt, dass bei vielen Betrieben noch Potenziale zur Kostensenkung vorhanden sind.

Diversifizierungsstrategie nur wenn ein Markt besteht

84% der Forstbetriebe im TBN verfolgen eine Diversifizierungsstrategie. Neben der Holzproduktion übernehmen sie in grösserem Umfang Arbeiten im Drittauftragsbereich und sind in der Sachgüterproduktion tätig. Innerhalb der Zeitperiode 2008–2022 ist zudem eine Tendenz hin zu einer stärkeren Diversifizierung beobachtbar. Grundsätzlich kann die Diversifizierungsstrategie als eine mögliche Option für einen Forstbetrieb angesehen werden. Für die angebotenen Produkte und Dienstleistungen muss jedoch ein Markt vorhanden sein, der Kunden mit ausreichender Grenzzahlungsbereitschaft aufweist. Der Betrieb muss zudem in diesem Bereich wettbewerbsfähig sein.

Vertiefte Untersuchungen der Testbetriebsnetzdaten zeigen jedoch, dass die Diversifikationsstrategie die wirtschaftliche Situation der Forstbetriebe teilweise eher verschlechtert. **Es gibt zudem Hinweise, dass sich eine Diversifikation tendenziell negativ auf die Effizienz in der Holzernte auswirkt.** Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass bei einer ausgeprägten Konzentration auf andere betriebliche Bereiche Kompetenzen in der Kernaufgabe der Forstbetriebe – der Waldbewirtschaftung – verloren gehen.

Ein möglicher Erklärungsgrund, weshalb ein Teil der Betriebe trotz mangelnder Rentabilität in grösserem Umfang Dienstleistungen und Sachgüter anbietet, dürfte wiederum in den betrieblichen Ressourcen liegen, die ausgelastet werden müssen.

Teilweise unklare strategische Positionierung

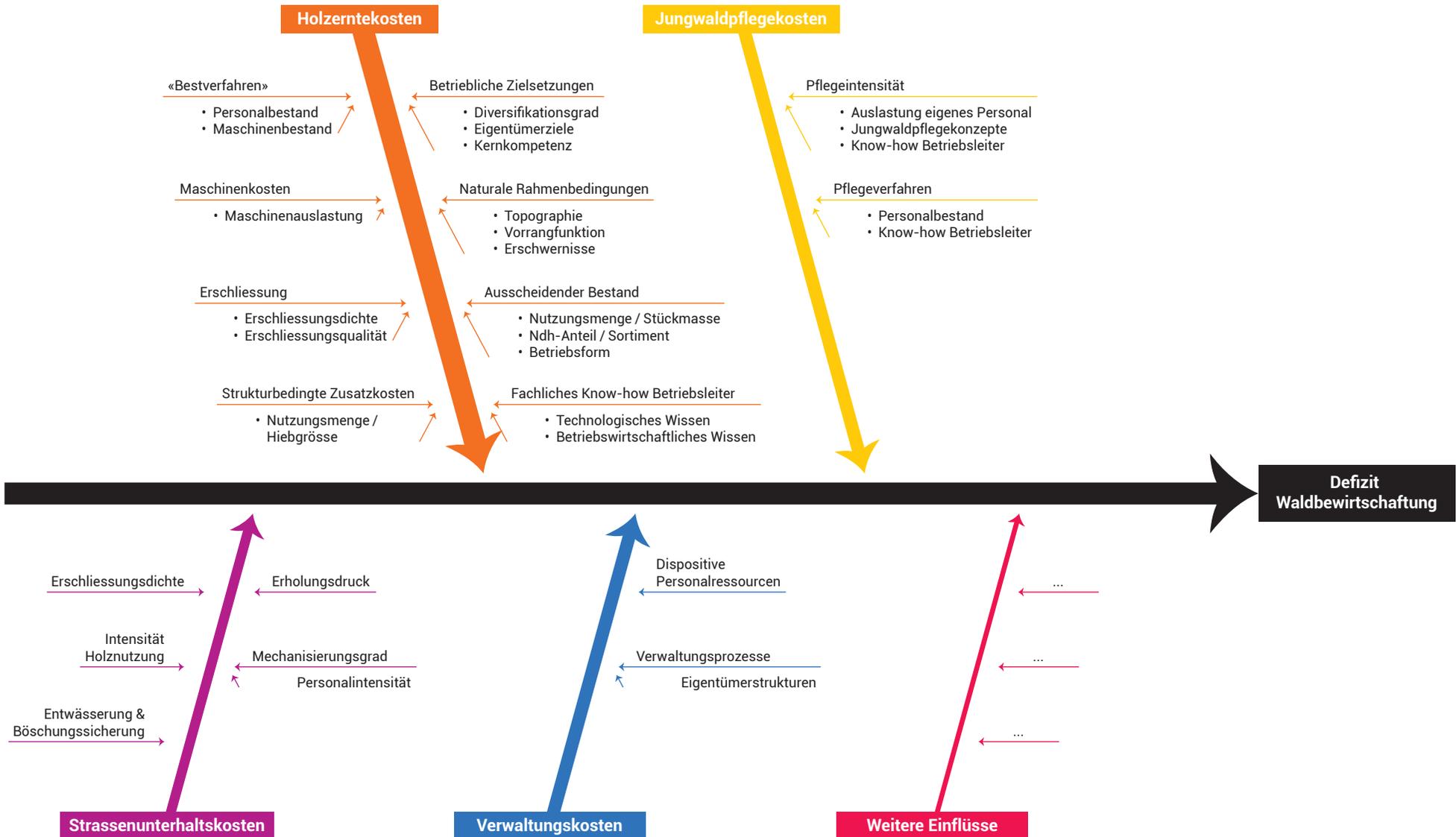
Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass die teils fehlenden Eigentümerziele und eine unklare strategische Positionierung der Forstbetriebe zu suboptimalen Ergebnissen führen.

Abb. 31 Eine klare Strategie ist eine wichtige Grundvoraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg





Abb. 32 Ursachen-Wirkungsdiagramm des Hauptproduktbereichs Waldbewirtschaftung





Erschliessung von Rationalisierungspotenzialen

In einem zweiten Schritt können die Rationalisierungspotenziale schrittweise erschlossen werden. Eine wichtige Grundvoraussetzung dafür ist eine klare, auf die neuen Betriebsverhältnisse abgestimmte Strategie.

Im Rahmen der Strategiefindung werden das Leistungsangebot und die Prozesse sowie die dafür notwendigen Ressourcen und Strukturen festgelegt.

In der Waldbewirtschaftung ist die technische Produktion der Bereich mit der grössten Hebelwirkung. **Kernziel in der Holzernte muss der konsequente Einsatz moderner Holzernettechnik sein (Anwendung des «Bestverfahrens»)**. Das Personal und der Maschinenbestand sind daher auf dieses Ziel hin abzustimmen. Sinnvoll erscheint bei vielen Betrieben eine vermehrte Konzentration auf die dispositive Ebene, dass heisst die Planung, die Organisation und die Überwachung der Holzerntemassnahmen (Bürgi und Pauli 2014). Holzschläge, die sich für eine höher- oder hochmechanisierte Aufarbeitung eignen, sollten konsequent an spezialisierte Forstunternehmer vergeben werden (Bürgi und Pauli 2016).

Auch andere betriebliche Bereiche ausserhalb der Holzernte bieten umfangreiche Potenziale zur Kostensenkung bzw. Effizienzsteigerung. Ansatzpunkte finden sich in folgenden Beispielen:

- ◆ **Waldbaustrategien überdenken:** Klare Definierung der Bewirtschaftungskonzepte nach Vorrangfunktionen. Anpassung der Zielstärken und Umtriebszeiten zur Verbesserung der Erlössituation und zur Senkung des betrieblichen Risikos. Abkehr von einer flächendeckenden Wertholzproduktion hin zu einer sinnvollen Kombination von Wert- und Massenh Holzproduktion sowie eine stärkere Vernetzung von Waldbau und Forsttechnik.
- ◆ **Waldpflege optimieren:** Pflege und Durchforstung an tatsächlicher Wertleistung der Bestände festmachen und möglichen Unternehmereinsatz prüfen. Einsatz rationaler Pflegekonzepte wie die Z-Baum-Methode und die biologische Rationalisierung.
- ◆ **Managementkonzept für Waldstrassen erarbeiten:** angepasste Erschliessungsdichte, angepasster Unterhaltsstandard (Erholung vs. Holzproduktion), maschinenpflegbare Waldstrassen und Einsatz spezialisierter Unternehmer.

Die zunehmende Komplexität der forstbetrieblichen Produktionsprozesse erfordert zudem ein hohes Mass an Management-Know-how. Daher ist auch die **laufende Aus- und Weiterbildung der Betriebsleiter** sowie der Waldeigentümer von Bedeutung (Bürgi und Pauli 2016).

Wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Überwindung der Strukturprobleme

Wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Überwindung strukturbedingter Wirtschaftlichkeitsprobleme von Forstbetrieben sind:

1. eine gemeinsame Vision von Waldeigentümer, Betriebsleiter und Mitarbeitern zur Betriebsentwicklung und zu den mit dem Betrieb verfolgten Zielen,
2. Rahmenbedingungen für wirtschaftliches Handeln schaffen: New Public Management als möglicher Lösungsansatz in öffentlichen Forstbetrieben,
3. ausreichendes Management Know-how seitens der Betriebsleitung,
4. eine externe Unterstützung und Beratung durch Personen, die Reorganisationsprojekte kompetent begleiten,
5. die flankierende Unterstützung durch den kantonalen Forstdienst,
6. die Überwindung von Ängsten der Waldeigentümer vor Autonomieverlust: neue Bewirtschaftungsstrukturen und -konzepte bringen viele Vorteile mit sich (Bürgi und Pauli 2016).

Neben den beschriebenen Wirtschaftlichkeitsproblemen der Schweizer Forstbetriebe, stellt der Klimawandel eine der grössten Herausforderungen für den Wald und die Waldwirtschaft dar. Daher wird im kommenden Kapitel aufgezeigt, wie die Wälder effizient an den Klimawandel angepasst werden können.



10 Anpassung der Wälder an den Klimawandel

10.1 Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald

Dass der Klimawandel Auswirkungen auf den Wald und die Holzverarbeitenden Branchen hat, ist keine neue Erkenntnis. Dies insbesondere aufgrund der Umweltabhängigkeit der forstlichen Produktion, der vergleichsweise langen Produktionszeiträume und der Ortsgebundenheit der Produktionsstätten (Kölling et al. 2010).

Im Zuge des Klimawandels werden an vielen Orten Temperaturerhöhungen und eine Zunahme von klimatischen Extremereignissen wie Trockenheit oder Stürme erwartet (IPCC 2023). Diese beeinflussen die Waldzusammensetzung und die Produktivität der Bestände (Allgaier Leuch et. al 2017). Da mit vermehrten Zwangsnutzungen und Verschiebungen im Holzartenangebot zu rechnen ist, wird der Klimawandel nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Folgen haben (Küchli et al. 2011).

Die trockenen Sommer der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Wälder zunehmend in Stress geraten. Die entstandenen Schäden sind deutlich sichtbar (Abb. 35 und Abb. 38). Auswertungen des Instituts für angewandte Pflanzenbiologie (IAP) zeigen, dass die Mortalität der Buchen auf den Beobachtungsflächen 2018 mit 0,49% und 2019 mit 0,44% vier bis fünf mal so hoch war wie in den letzten 20 Jahren. Bei der Fichte hat die Mortalität bis in den Herbst 2019 einen neuen Rekordwert von 4,9% erreicht, nachdem diese bereits in den Vorjahren stark erhöht war. Ein weiteres eindrückliches Beispiel ist das Buchensterben im Jura. Im Rahmen von Felduntersuchungen wurden im Jahr 2019 mehr als 200 000 Fm absterbende Buchen in den Wäldern der Region Ajoie registriert (Schaffter 2022). Diese Menge entspricht 128% der durchschnittlichen Jahresnutzung im Kanton Jura der fünf vorangehenden Jahre (BFS 2023).

Abb. 35 Buchenwald im Trockenstress



Einfluss des Klimawandels auf das Ökosystem Wald und die vorherrschenden Baumarten

Wie Abb. 36 zeigt, steigen die Durchschnittstemperaturen in der Schweiz immer stärker an. Laut Daten von MeteoSchweiz war seit den 1960er-Jahren jedes Jahrzehnt wärmer als das vorherige. Die sieben wärmsten Jahre wurden zudem allesamt nach 2010 gemessen. 2022 war mit einer Abweichung von 3,5 °C zur vorindustriellen Zeit das deutlich wärmste Jahr, gefolgt von 2018 und 2020.

Dieser Anstieg hat massgebliche Auswirkungen auf die Hauptbaumarten. So eignet sich z. B. die Fichte immer weniger für Standorte in tiefen Lagen und wird sich in höhere Lagen zurückziehen (Abb. 37). Auch die Buche wird im Mittelland bei einem fortschreitenden Temperaturanstieg keine Zukunft mehr haben (Zimmermann et al. 2014).

Aber auch andere Baumarten werden ihr Verbreitungsgebiet verändern. Das Projekt «PorTree» der WSL zeigt, wie sich die Verbreitungsgebiete der verschiedenen Baumarten voraussichtlich verändern werden (siehe www.wsl.ch/lud/portree).

Abb. 36 Temperaturanstieg in der Schweiz 1873–2022

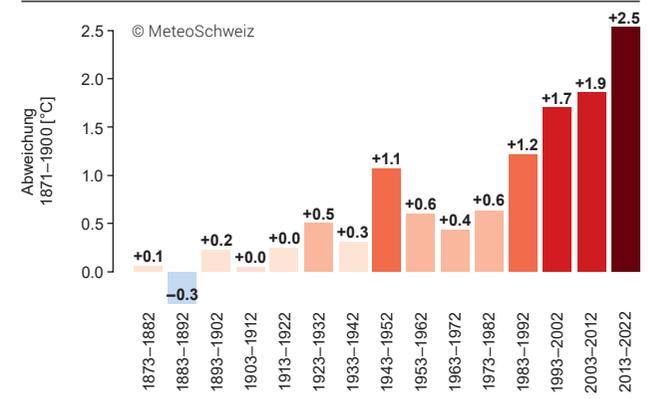
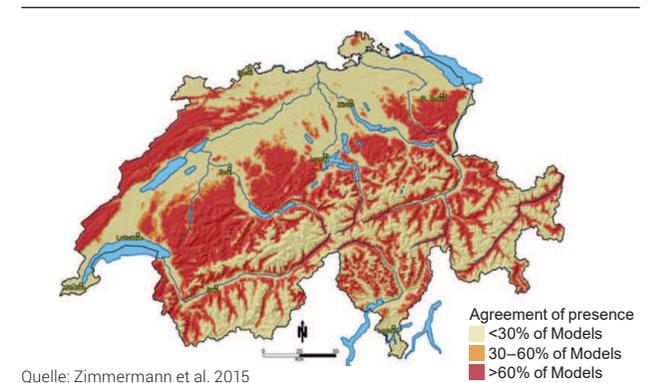


Abb. 37 Prognostiziertes Verbreitungsgebiet der Fichte 2021–2050

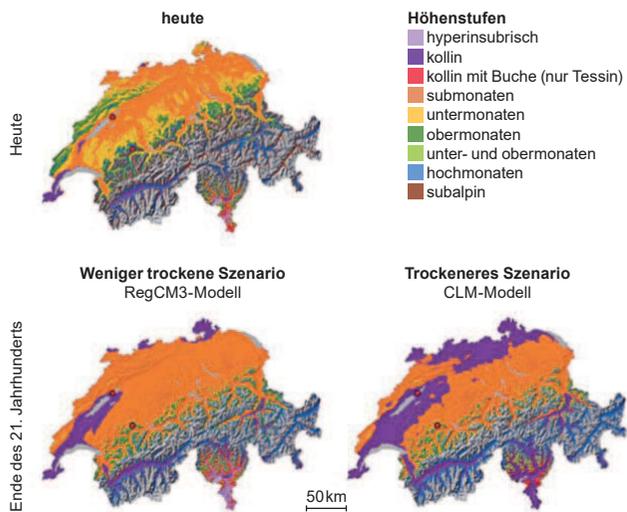




Verschiebung der Vegetationshöhenstufen

Der klimawandelbedingte Temperaturanstieg führt dazu, dass sich die Vegetationsstufen nach oben verschieben (Abb. 39). Eine Erwärmung um 6 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit (IPCC 2000, SRES A1) würde bedeuten, dass die Vegetationszonen um ca. 1200 m nach oben wandern (Zimmermann et al. 2006). Da diese Zonen v. a. durch Minimaltemperaturen bestimmt sind, kann diese Verschiebung sogar noch stärker sein. Es ist davon auszugehen, dass sich insbesondere die kolline Stufe (heute z. B. Raum Genf-Lausanne, Tieflagen des Rhonetals) ebenso wie die submontane Stufe stark ausdehnen. Im Gegenzug gehen die unter-, ober-, hochmontane und die subalpine Stufe zurück (Abb. 39).

Abb. 39 Verteilung der Vegetationshöhenstufen in der Schweiz – Vergleich heute und Modellierung bis zum Ende des 21. Jahrhunderts



Quelle: Allgaier Leuch et al. 2017, verändert

Abb. 38 Abgestorbene Fichten vor vitalen Douglasien



Klimawandel ist ein dynamischer Prozess

Erkenntnisse aus der Forschung und Erfahrungen aus den letzten Jahren haben gezeigt, dass der Klimawandel kein kontinuierlicher, sondern ein dynamischer Prozess ist. Es ist davon auszugehen, dass sich die Entwicklung der letzten Jahre fortsetzt – Extremereignisse und Störungen wie Trockenheit, Stürme oder Borkenkäferkalamitäten werden voraussichtlich gehäuft auftreten. Durch die immer raschere Veränderung ist es zu bezweifeln, dass sich die Wälder ohne Unterstützung schnell genug anpassen können, dass sie die von der Gesellschaft geforderten Waldfunktionen und -leistungen, wie beispielsweise Schutz vor Naturgefahren oder

Erholung, auch zukünftig im erforderlichen Umfang erbringen können. Eine vorausschauende Anpassung der Wälder an den Klimawandel ist daher unumgänglich. Zudem muss die Waldwirtschaft in der Lage sein, kurzfristig auftretende Waldschäden rasch und effektiv zu beheben.



10.2 Strategien zur effizienten Anpassung der Wälder an den Klimawandel

Der Klimawandel macht eine vorausschauende Anpassung der waldbaulichen Konzepte notwendig, damit die Waldökosysteme vital und resilient bleiben und alle Ökosystemleistungen nachhaltig erbringen können. Kernansätze hierbei sind die Förderung klimatoleranter Baumarten und Baumartenmischungen sowie die Anpassung der Umtriebszeiten und Zielstärken (Pluess et al. 2016).

Anpassung an den Klimawandel am Beispiel eines Fichtenreinbestandes

Die Fichte ist in der Schweiz die häufigste und in vielen Gebieten die wirtschaftlich relevanteste Baumart. Da sie mit den sich verändernden Klimabedingungen schlecht zurechtkommt, werden die Haupthebel für diese Baumart beispielhaft beleuchtet.

Der in der Abb. 40 abgebildete Fichtenbestand ist ca. 50–60 Jahre alt und wurde nach einem Sturmereignis gepflanzt. Die vorherrschenden Bäume haben einen BHD von 50–55 cm und eine Höhe von 30 m.

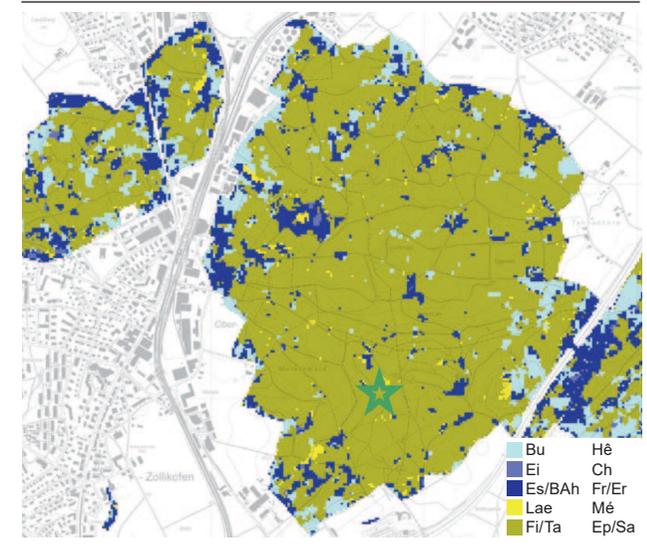
Abb. 40 60-jähriger Fichtenreinbestand



Der Bestand befindet sich im Wiliwald, in der Nähe von Bern, in einem Waldgebiet, in dem die Fichte klar dominiert (Abb. 41).

Folgende Fragen stehen nun im Zentrum: Soll der Bestand jetzt geerntet werden? Wenn ja, wie soll ein besser an den Klimawandel angepasster Nachfolgebestand aussehen? Entspricht dieser Bestand der höchsten Handlungspriorität im Perimeter? Wie schnell kann/soll die Anpassung dieses Perimeters an den Klimawandel vorangetrieben werden und welche organisatorischen sowie wirtschaftlichen Aspekte müssen dabei berücksichtigt werden? Im Folgenden wird auf all diese Fragen eingegangen.

Abb. 41 Hinweiskarte über die Hauptbaumarten im Wiliwald, mit der Position des Fichtenbestandes (grüner Stern)





(1) Je grösser die Risiken, desto kürzer die Umtriebszeit bzw. die Produktionszeiträume

Die Abwägung, ob der Bestand jetzt oder später geerntet werden soll, ist in diesem Fall klar (Abb. 42). Der Bestand hat seine wirtschaftlich optimale Umtriebszeit erreicht bzw. die Kulmination des durchschnittlichen Gesamtwertzuwachses. Die Holzqualität ist befriedigend, aber nicht so gut, dass es sich lohnen würde, den Bestand noch länger stehen zu lassen. Dafür steigen aber die natürlichen Ausfallrisiken, hervorgerufen durch Sturmschäden und Dürre sowie Folgeschäden, vor allem durch Borkenkäferkalamitäten, überproportional an. Die wirtschaftlichen Konsequenzen sowohl auf der Erlös- als auch auf der Kostenseite sind erheblich. So zeigt ein Blick auf vergangene Schadenereignisse, dass der Holzmarkt kurzfristig anfallende Mehrmengen an Holz nicht

aufzunehmen vermag und die Holzpreise sinken. Der für eine Finanzierung der Folgebestände notwendige Kapitalrückfluss ist damit nicht mehr gegeben. Fazit: Bei diesem Bestand sollte ein Wechsel der Baumgeneration eingeleitet werden.

(2) Geschickte Lichtdosierung für klimafitte Naturverjüngung

Wirtschaftlich ist die Naturverjüngung gegenüber einer Pflanzung grundsätzlich vorteilhafter, da durch Pflanzung und Pflege gerade am Anfang der Investition hohe Kosten entstehen. Aus diesem Grund sollte das in diesem Bereich mögliche Potenzial so weit wie möglich ausgeschöpft werden. Auch wenn der Beispielbestand fast ausschliesslich aus Fichten besteht, bedeutet es nicht, dass andere Baumarten

nicht natürlich verjüngt werden könnten. Voraussetzung dafür sind ein geschickter Umgang mit der Lichtdosierung und genügend Samenbäume anderer Baumarten in der Umgebung.

Abb. 43 zeigt, wie sich eine vielfältige Verjüngung dank Seitenlicht etablieren kann, von den sogenannten Lichtbaumarten wie der Föhre am Bestandesrand bis zu den Schattenbaumarten wie der Tanne im Bestandesinneren.

Abb. 42 Abwägung für die Einleitung der Verjüngung

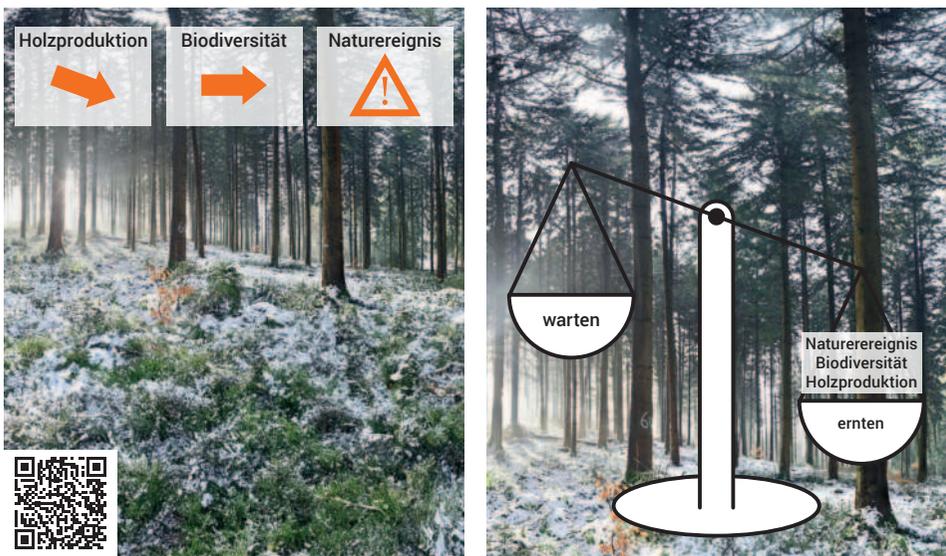
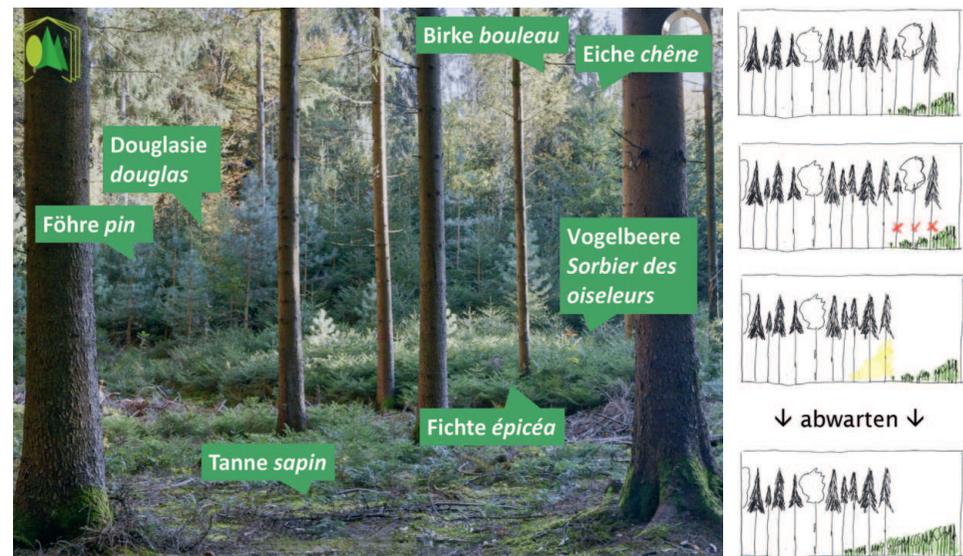


Abb. 43 Vielfältige Verjüngung dank Seitenlicht am Rand des Bestandes (Saumhieb)





Eine leichte Lockerung des Kronendachs stellt eine Alternative zum Seitenlicht dar (Abb. 44). Sukzessive werden dabei die dünneren Bäume geerntet, die nicht bzw. kaum zur Stabilität des Bestandes beitragen.

Wichtig ist es, beizeiten wieder einzugreifen. Mit jedem zusätzlichen Jahr braucht der unter Schirm entstehende Folgebestand mehr Licht. Dies gilt umso mehr bei Lichtbaumarten. Zu spät geführte Eingriffe bevorzugen Schattenbaumarten, zu denen die wenig klimatauglichen Baumarten Fichte und die Buche zählen.

Die Voraussetzungen für die Naturverjüngung in unserem Beispielbestand sind gut: Es sind genügend Samenbäume in der Umgebung vorhanden und der Boden ist nicht mit starker Konkurrenzvegetation wie der Brombeere bedeckt, die das Aufkommen der neuen Baumgeneration verhindert.

Sind die Bedingungen für die Naturverjüngung ungünstig, kann mit Pionierbaumarten (z. B. Birke, Aspe), Direktsaat (Samen im Wald streuen) oder mit Pflanzungen (optimiert bzgl. Mischung, Dichte und räumliche Verteilung der Pflanzen und wenn möglich in Kombination mit der bestehenden Verjüngung) gearbeitet werden. Auf diese Weise können neue Baumarten eingeführt werden, die im Perimeter noch kaum vertreten sind, die aber besser an den Klimawandel angepasst sind. Alle künstlichen Verjüngungsvarianten sind mit zum Teil erheblichen Pflanz- und Pflegekosten verbunden und bergen je nach Ausgangssituation Ausfallrisiken, beispielsweise durch Trockenheit oder Wildverbiss. Eine solide Vorabklärung sowie eine Kostenvergleichsrechnung der Varianten sind deshalb empfehlenswert. Mit der Festlegung der Baumarten wird zudem die potenzielle Kosten- und Erlösstruktur der künftigen Bestände festgelegt. Nicht zuletzt sollten auch mögliche Beiträge für das Einbringen bestimmter Baumarten ins Kalkül einbezogen werden (Bsp. Eiche).

(3) Erneuerung der demographischen Struktur als Motor der Anpassung

Bei der Verjüngung unseres Beispielbestandes sollte der gesamte Perimeter berücksichtigt werden. Abb. 45 zeigt die demographische Struktur des ca. 300 Hektar grossen Wiliwalds nach Altersklassen verteilt und nach Nadel- und Laubholz differenziert. Unser Fichtenbestand befindet sich z. B. in der Altersklasse 5 (50–60 Jahre).

Abb. 46 zeigt, dass im Perimeter noch eine ganze Reihe von Beständen mit einem höheren Alter als unser Beispielbestand vorhanden sind, die somit mit einer höheren Dringlichkeit verjüngt werden sollten. Die Fichten in diesem Perimeter sind also überaltert, eine Situation, die in vielen Wäldern der Schweiz vorzufinden ist – nicht nur bei der Baumart Fichte.

Würden alle Flächen ab Klasse 5 gleichzeitig verjüngt, so würden enorme Mengen an Holz anfallen und es würde zudem zu einem demographischen Ungleichgewicht führen. Dieses Vorgehen wäre aus verschiedenen Gründen, wie beispielsweise der Holzvermarktung, der gesellschaftlichen Akzeptanz oder der Erhaltung der Waldfunktionen nicht umsetzbar. Die Anpassung der demographischen Struktur muss deshalb über einen längeren Zeitraum hinweg geplant werden. Abb. 45 zeigt die demographische Entwicklung des Wiliwalds bei schwacher und stark forcierter Anpassung. Links in der Abbildung werden lediglich 15 ha pro Jahrzehnt verjüngt. Dies entspricht ca. 5% des Waldgebiets. Rechts werden ca. 60 ha geerntet und verjüngt, was 20% der Fläche des Wiliwalds entspricht.

Abb. 44 Vielfältige Verjüngung unter den Schirm des Kronendachs (Schirmhieb)

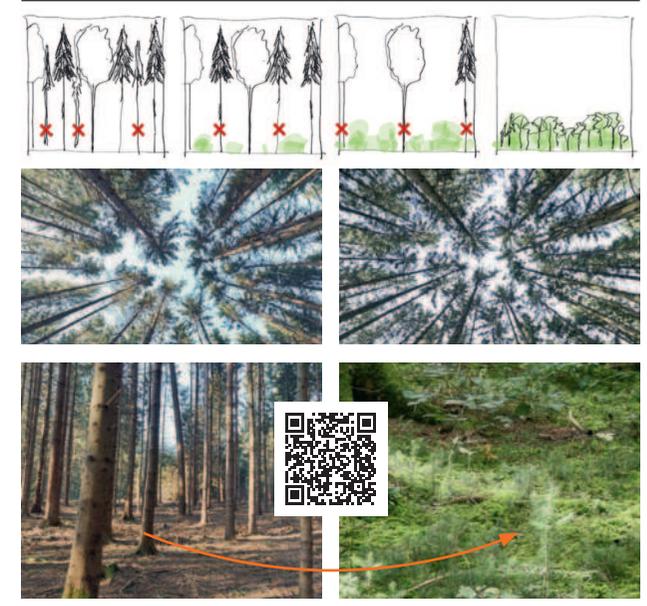


Abb. 45 Demographische Struktur des Wiliwalds

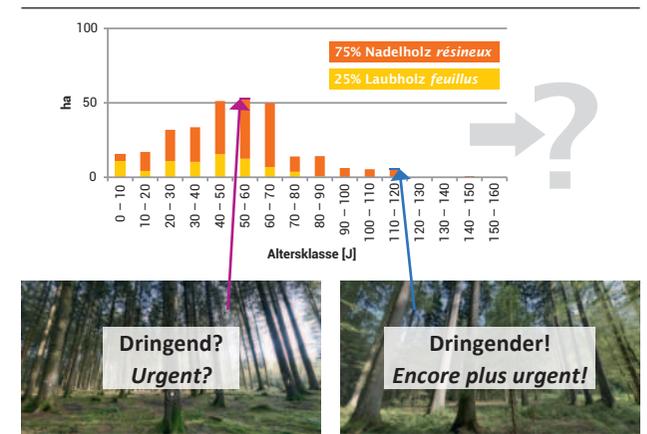
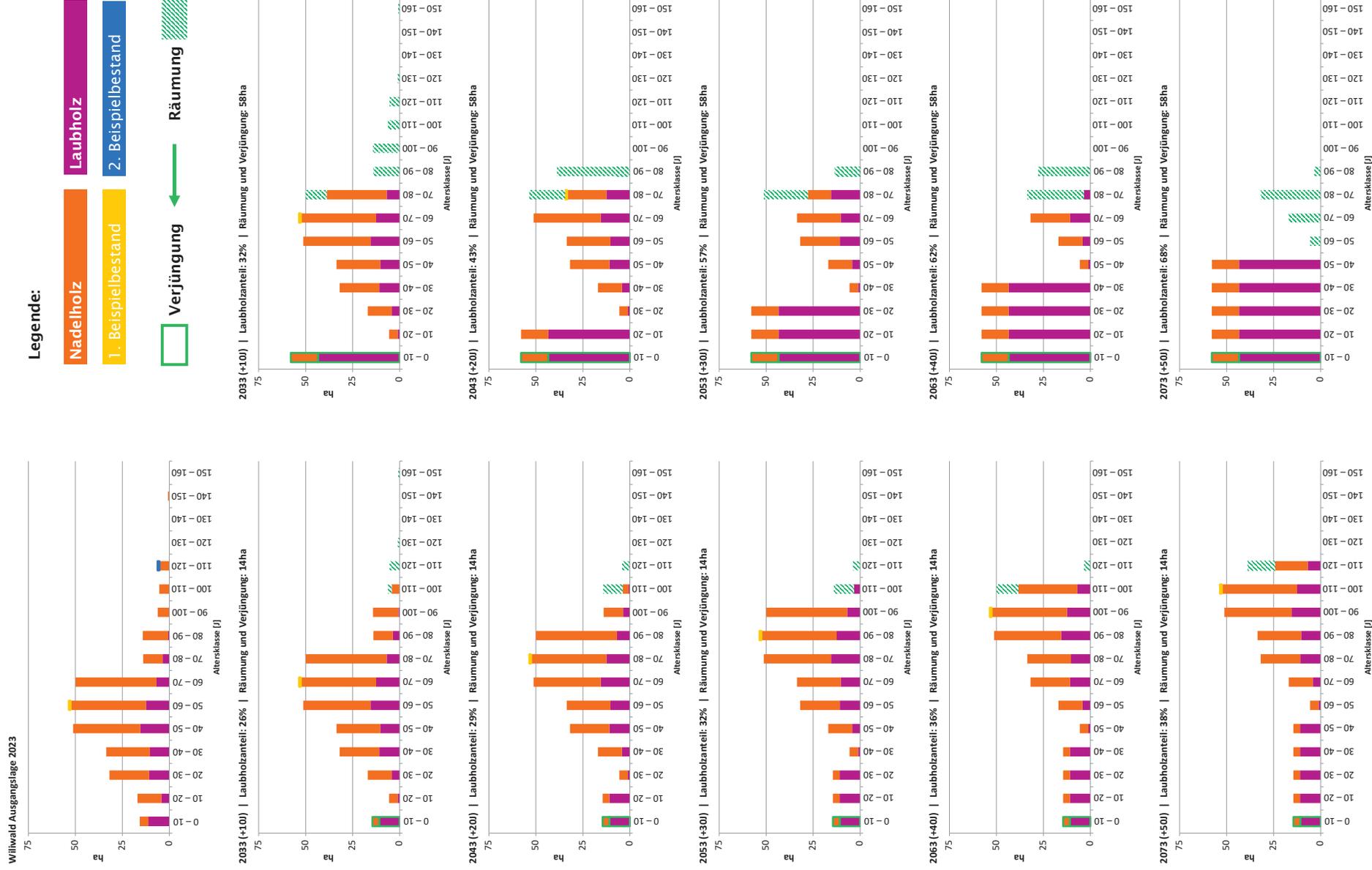


Abb. 46 Demographische Entwicklung nach gewählter Intensität der Walderneuerung
(links geringe, rechts starke Walderneuerung)





Der Umfang der Walderneuerung hat einen deutlichen Einfluss auf das Hiebsalter der Bäume. So liegt das Hiebsalter bei der Variante der zurückhaltenden Anpassung (links) auch nach 50 Jahren noch über 100 Jahre. Bei einer starken Anpassung hingegen (rechts) sinkt es bereits nach einer Dekade unter 100 Jahre.

Unser Beispielbestand wird in der rechten Variante voraussichtlich in ca. 20 bis 30 Jahren im Alter von 80-90 Jahren verjüngt (siehe orange Farbe in Abb. 46). Bei einer zurückhaltenden Anpassung (linke Simulation mit 5% Verjüngung pro Jahrzehnt) kommt er in den 50 nächsten Jahren gar nicht zur Ernte.

Soll das Waldgebiet nun eher langsam oder schnell angepasst werden? Dies ist eine strategische Frage, die der Forstbetrieb aufgrund der enormen Relevanz auf die Waldfunktionen und den Betrieb selber im Schulterschluss mit den Eigentümern sowie ggf. unter Beizug von Expertinnen und Experten vorab klären muss. Die Antwort liegt vermutlich zwischen diesen zwei vorgestellten Varianten. Grundsätzlich kann aber Folgendes angemerkt werden:

Bei einer zu langsamen Anpassung bleiben die hohen natürlichen Risiken auf grosser Fläche bestehen und der Anteil an Zwangsnutzungen (z. B. durch Borkenkäfer oder Stürme) wird deutlich ansteigen. Der Waldbau wird somit quasi von der Natur übernommen und die Waldeigentümer müssen mit Erlöseinbussen beim Holzverkauf und deutlichen Mehrkosten für die Wiederbegründung rechnen. Zudem ist nicht davon auszugehen, dass die von uns gewünschten Waldfunktionen dauerhaft und auf der gesamten Waldfläche aufrechterhalten bleiben. Die zunehmende Auflösung bzw. der Zusammenbruch der Bestände nimmt den Waldeigentümern ausserdem die Möglichkeit, über eine gezielte Lichtdosierung die Verjüngung zu lenken. Der Betrieb wird zunehmend reaktiv sein.

Eine rasche Anpassung führt relativ schnell zu kurzen Produktionszeiträumen. Die Umsetzung ist jedoch herausfordernd, da deutlich mehr Holz anfällt und entsprechend viele Eingriffe durchgeführt werden müssen. Der Betrieb kann aber die Anpassung des Waldes an den Klimawandel proaktiv angehen.

Würden alle Forstbetriebe der Schweiz diese Strategie verfolgen, würden die aktuell zur Verfügung stehenden Einschlagskapazitäten bei weitem nicht ausreichen. Zudem könnte der heimische Holzmarkt die geforderten Mehrmengen nicht aufnehmen. Die für die Anpassung der Wälder notwendigen Kapazitäten in der Wertschöpfungskette müssten deshalb sukzessive aus- bzw. aufgebaut und auch der Holzabsatz angekurbelt werden. Nicht zuletzt müssten enorme Anstrengungen erfolgen, um die für einen derartig starken Eingriff in unsere Wälder notwendige gesellschaftliche Akzeptanz zu erhalten.

Aus rein ökonomischer Sicht ist eine rasche Anpassung der Wälder an den Klimawandel die beste Alternative. Vor dem Hintergrund der genannten Restriktionen bzw. Hinderungsgründe sollte dies jedoch zumindest nach dem Prinzip «Waldanpassungen so schnell wie möglich» erfolgen.

(4) Fokus auf die Kronenentwicklung der dominierenden Bäume und Förderung der Baumartenvielfalt

Die Baumkrone stellt den Motor des Baumwachstums dar. Breite und lange Kronen führen zu breiteren Jahrringen, über die Jahre zu dickeren Stämmen und schlussendlich zu einer Verkürzung der Produktionszeiträume. Bäume mit einer gut ausgebildeten Krone sind grundsätzlich stabiler und vitaler. Abb. 47 zeigt die Kronenentwicklung eines Baumes, der durch gezielte Freistellungsmassnahmen gefördert wurde. Die hinteren Bäume sind gleich alt, jedoch deutlich dünner.

Abb. 47 Kronenentwicklung eines geförderten Baums





Für eine breite und lange Krone braucht es frühzeitige und fortlaufende Eingriffe mit der gezielten Entnahme der Nachbarbäume, und zwar angepasst an ihr Höhenwachstum. Erfolgen die Eingriffe später, führt dies aufgrund der Konkurrenz der Nachbarbäume zu einer Verschiebung des Kronenansatzes (erste grüne Äste) nach oben.

Bei den Pflegemaßnahmen werden gezielt die dominierenden und vitalen Bäume gefördert (Z-Bäume). Der Zuwachs wird auf diese Bäume konzentriert. Umso wichtiger ist es, dass diese Bäume gute Eigenschaften bezüglich der Holzqualität aufweisen, um die künftigen Erlöse zu optimieren.

Zudem sollte auf die Baumartenmischung geachtet werden. Mehrere Baumarten in einem Bestand erhöhen die Resilienz und Baumarten können gezielt gefördert werden, je nachdem, wie gut sie am aktuellen und zukünftigen Klima angepasst sind. Je konkurrenzschwächer eine Baumart ist, desto häufiger bzw. stärker muss sie gefördert werden. Die Frage ist dann, welchen Aufwand man bereit ist zu leisten, um die Baumartenvielfalt nicht nur jetzt, sondern während des gesamten Bestandeslebens zu erhalten.

Fazit

Die Art und Weise der Waldbewirtschaftung hat einen starken Einfluss auf die Waldentwicklung und damit auf die Anpassung der Wälder an den Klimawandel. Sei dies auf der Ebene des Einzelbaumes (Kronenbreite und -länge, Stabilität, Vitalität), auf der Bestandesebene (Baumartenzusammensetzung, kürzere Produktionszeiträume, Resilienz) oder auf Ebene eines Waldgebiets (demographische Struktur und Ausmass der Walderneuerung). Wichtig ist, dass die Betriebe die Anpassung der Wälder proaktiv angehen und nicht nur auf die entstehenden Schäden reagieren. Dies bedeutet jedoch nicht, die Bestände zu räumen und über flächige Pflanzungen auf neue Baumarten zu setzen. Vielmehr gilt es, je nach Situation zum richtigen Zeitpunkt mit den passenden Massnahmen lenkend und koordiniert einzugreifen und damit das vorhandene Potenzial der Bestände bestmöglich auszunutzen. Wichtig scheint eine genaue vorherige Analyse der gegebenen Situation, der Optionen für die Waldanpassungen sowie der aus den Massnahmen resultierenden Auswirkungen auf den Forstbetrieb (Waldfunktionen, Kapazitäten, etc.). Neben dem Waldbau ist auch eine solide betriebliche Planung wichtig, die sich nicht nur auf die Massnahmenplanung abstützt, sondern auch die langfristige Waldentwicklung berücksichtigt, insbesondere die demographische Entwicklung. Zur Unterstützung der waldbaulichen Anpassungen existieren digitale Tools, wie beispielsweise das WIS.2 Cockpit, das in der Forstpraxis bereits eingesetzt wird (siehe «SmartForest» Toolbox der HAFL).



10.3 Ökonomische Überlegungen bei der Bewältigung von Extremereignissen

Wie zu Beginn dieses Kapitels aufgezeigt, nimmt die Häufigkeit von Extremereignissen (Stürme, Borkenkäferkalamitäten, Trockenheit usw.) mit dem Klimawandel zu. Es müssen daher Strategien und konkrete Planungen auf betrieblicher Ebene vorhanden sein, um auf kurzfristig auftretende Störungen effizient und effektiv reagieren zu können. Die nachfolgenden Abschnitte geben Hinweise, wie im Schadensfall vorgegangen werden kann, um die negativen ökonomischen Auswirkungen möglichst zu minimieren.

Vorgehensweise im Schadensfall

1. Erfassung der Schäden und Planung des Holzabsatzes

Um eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu erhalten, müssen zunächst die angefallenen Schäden erfasst werden. Dabei können folgende Leitfragen dienen (vgl. Pauli und Thomas 2020):

- ◆ Welche Holzmen gen sind angefallen?
- ◆ Welche Form der Entwertung hat stattgefunden?
- ◆ Mit welchen Folgeschäden ist zu rechnen?
- ◆ Wie dringend ist der Handlungsbedarf?

Für das Schadholz sollten zudem so rasch wie möglich geeignete Käufer gefunden werden, bevor es durch ein Überangebot auf dem Holzmarkt zu zusätzlichen Preisverlusten kommt. Dazu muss möglichst rasch ermittelt werden, um welche Holzarten, Mengen und Sortimente es sich handelt. Erfahrungen aus der Forstpraxis zeigen, dass bei grossflächigen Ereignissen eine erste Einschätzung auch durch Drohnenflüge rasch und recht zuverlässig möglich ist. Sobald die erforderlichen Informationen vorliegen, können geeignete Käufer gesucht werden.

2. Aufarbeitung des Schadholzes

Im nächsten Schritt muss entschieden werden, wie und in welcher Reihenfolge das angefallene Schadholz aufgearbeitet wird. Dazu werden pro Bestand die erwarteten Erlöse aus dem Holzverkauf, die entstehenden Holzerntekosten bei Anwendung des Bestverfahrens sowie der daraus resultierende holzerntekostenfreie Erlös (DBI) ermittelt (Pauli und Thomas 2020).

Die Frage, ob eine vollständige oder lediglich eine teilweise Aufarbeitung erfolgen soll, oder ob einzelne Bestände gar nicht aufgearbeitet werden, kann über Vergleichsrechnungen geklärt werden. Gewählt wird jeweils die Alternative mit dem höchsten DBI (Pauli und Thomas 2020).

In einem nächsten Schritt gilt es, vorhandene Restriktionen wie vorhandene Aufarbeitungskapazitäten zu berücksichtigen. Nicht zuletzt muss bedacht werden, ob der Forstbetrieb über die vorhandene Liquidität verfügt, um die Massnahmen vorübergehend oder – falls defizitär – dauerhaft zu finanzieren. Letztendlich gilt es, im Hinblick auf den Ressourceneinsatz sowie die zeitliche Staffelung der Massnahmen ein ökonomisches Gesamtoptimum zu finden (Pauli und Thomas 2020). Als Entscheidungsgrundlage hierzu kann eine Make-or-buy-Analyse dienen (siehe folgende Seite). Oft ist eine Aufarbeitung von Schadholz mit Unternehmen ökonomisch vorteilhaft. Aufgrund der Ressourcenknappheit bei einem Extremereignis kann sich hierbei eine langfristige Zusammenarbeit mit Forstunternehmern auszahlen, da diese Stammkunden wahrscheinlich bevorzugt behandeln.

Damit das Holz rasch aufgearbeitet werden kann, ist zudem eine rasche und unkomplizierte Erteilung von Schlagbewilligungen durch die Kantonsforstdienste erforderlich.

3. Holztransport und Lagerung

Kann das aufgearbeitete Holz in grösserem Umfang nicht unmittelbar abgefahren und verarbeitet werden, kann die Einrichtung von Nasslagern sinnvoll sein. Hierfür sollten frühzeitig Möglichkeiten und Voraussetzungen geschaffen werden, um solche im Schadensfall rasch und eigentumsübergreifend einzurichten. Die Nasslager-Variante ist jedoch nur dann ökonomisch sinnvoll, wenn der diskontierte, künftig erwartete Mehrerlös die Mehrkosten von Transport und Lagerung deckt. Üblicherweise ist dies nur bei qualitativ hochwertigem Holz bzw. öffentlichen Zuschüssen zu erwarten (Pauli und Thomas 2020).

4. Anpassung der Planungen

Auf der Grundlage der gewonnenen Informationen muss nach einem Extremereignis der Einfluss der Schäden auf die langfristige Betriebsplanung analysiert werden (Pauli und Thomas 2020). Dynamische Betriebspläne, die mithilfe einer rollenden Planung Veränderungen in der Naturalausstattung berücksichtigen, wären eine zeitgemässe und im Hinblick auf die Zunahme von ungeplanten Ereignissen flexiblere Lösung (Schmidt und Grüter 2012). Moderne Waldbausimulationsprogramme, wie beispielsweise «WIS2» (Rosset et al. 2014), können dabei helfen, die waldbauliche Planung rasch anzupassen und die langfristigen Auswirkungen von Extremereignissen sicht- und steuerbar zu machen.

Grosse Schadenereignisse stellen die Waldeigentümer zweifellos vor enorme Herausforderungen. Bei allen auftretenden Problemen sollten Schadenereignisse aber auch als Chance für den Einstieg in den Waldumbau gesehen werden (Pauli und Thomas 2020).



Exkurs: Make-or-buy-Analyse

Mit Hilfe einer Make-or-buy-Analyse wird die Frage geklärt, ob die Massnahme mit eigenen technischen und personellen Kapazitäten organisiert wird oder ob externe Dienstleister in Anspruch genommen werden. Besteht für die eigenen Ressourcen – was bei Extremereignissen aufgrund des hohen Arbeitsanfalls der Normalfall sein dürfte – eine Einsatzalternative und sind die Leistungen des Dienstleisters günstiger, so sollte die Leistung eingekauft werden (Pauli und Thomas 2020; Abb. 48a).

Falls keine wirtschaftlich sinnvolle Auslastung der eigenen Ressourcen möglich ist, so bietet sich ein Unternehmereinsatz nur dann an, wenn die Kosten des Unternehmereinsatzes sowie die Fixkosten für die eigenen Ressourcen niedriger sind als die Kosten für die Ausführung in Eigenregie. Ist abzusehen, dass zwar aktuell eine Einsatzalternative für die eigenen Ressourcen besteht, zu einem absehbaren Zeitpunkt aber nicht mehr, so müssen die (diskontierten) Fixkosten der eigenen Ressourcen wiederum ins Kalkül mit einbezogen werden (Pauli und Thomas 2020; Abb. 48b).

Bei den Make-or-buy-Überlegungen müssen die gesamten anfallenden Kosten, d.h. die Produktionskosten und die Transaktionskosten, berücksichtigt werden. Bei Letzteren handelt es sich um zusätzliche Kosten, die bei der Organisation und Koordination des Unternehmereinsatzes entstehen (Thommen 2008). Gerade in der kleinparzellierten und dezentral organisierten Schweizer Waldwirtschaft können erhebliche Transaktionskosten entstehen. Massnahmen wie Kontaktaufnahme mit dem Einschlagsunternehmer, Vertragsverhandlungen, Einweisen vor Ort oder Kontrolle der Arbeiten fallen bei jedem Auftrag an, unabhängig davon, wie gross dieser ist.

Abb. 48 a) Make-or-buy-Entscheidung unter Berücksichtigung aller anfallenden Kosten und Erlöse und
b) zeitliche Staffelung der Massnahmen unter Berücksichtigung der durch die Verschiebung entstehenden Veränderungen bei Kosten und Erlösen



Quelle: Pauli und Thomas 2020

Gleiches gilt für den Transport von Maschinen und Mitarbeitenden zum Hiebsort. Diese Kosten können vermindert werden, wenn die Unternehmereinsätze optimal und vor allem über die Eigentümergegrenzen hinweg organisiert werden, zum Beispiel die Aufarbeitung von Streuschäden in einem Waldgebiet für alle Waldeigentümer durch den gleichen Unternehmer erfolgt (Pudack 2005).



Glossar

1. Produktionsstufe

Darunter sind folgende Tätigkeiten zusammengefasst: Bestandesbegründung, Jungwaldpflege, Forstschutz, Wildschadenverhütung, Schlagräumung und Schlagpflege, Anzeichnen, Aufsicht.

2. Produktionsstufe

Darunter sind folgende Tätigkeiten zusammengefasst: Holzernte, Transport zum Lagerort, Holzschutz, Transport ab Lagerort, Holzerei bei Holzverkauf ab Holzschlag, Aufsicht.

Andere Dienstleistungen

Darunter fallen die Kostenträger: Holzhandelsbetrieb; Lehrtätigkeit; Waldschulen, Vorträge, Führungen; übrige Dienstleistungen.

Andere Sachgüter

Darunter fallen die Kostenträger: Sägerei, Weiterverarbeitung, Pflanzgarten, Christbäume und Deckkäste, Kiesgrube / Steinbruch, übrige Nebenbetriebe.

Bringungsanlagen

Unter Bringungsanlagen versteht man die Erschliessungseinrichtungen (Waldstrassen, Maschinenwege).

Dispositiv tätiges Personal

Personal, welches eine Leitungsfunktion hat resp. für die Planung im Forstbetrieb zuständig ist.

Eigenleistungsgrad

Der Eigenleistungsgrad bezeichnet den Anteil der Kosten, welche gemessen an den Gesamtkosten durch betriebs-eigene Ressourcen generiert werden.

Eigenregie

Unter Eigenregie versteht man die Ausführung von Arbeiten mit betriebseigenen Ressourcen.

ForstBar

Software für die Kosten- und Leistungsrechnung bei Forstbetrieben.

Hauptproduktbereich / Kostenträgerbereich

Ein Hauptproduktbereich entspricht einem Kostenträgerbereich. Dieser zeigt auf, für welche Produkte und Dienstleistungen Kosten und Erlöse entstanden sind. In der ForstBar werden die vier Kostenträgerbereiche Waldbewirtschaftung, Dienstleistungen, Sachgüter und Investitionen unterschieden.

Kennzahlen

Eine Kennzahl ist eine Masszahl zur quantitativen, reproduzierbaren und objektiven Messung einer Grösse, die Auskunft über die Leistung, den Zustand oder die Eigenschaft eines Systems gibt (Preissler, 2008).

Leistungstiefe

Die Leistungstiefe bezeichnet den Anteil an der Wertschöpfungskette, welcher mit betriebseigenen Ressourcen erstellt wird.

Liegendnutzung

Nutzungsmenge, welche in Eigenregie oder durch einen Forstunternehmer im Berichtsjahr geerntet wurde (ohne Verkauf ab Stock).

Liegendverkäufe

Holzmenge, welche im liegenden Zustand im Berichtsjahr verkauft wurde (ohne Verkauf ab Stock). Wird unterteilt in Liegendverkäufe an Dritte und Holz für den Eigenbedarf.

Operativ tätiges Personal

Personal, das für die Umsetzung resp. Ausführung der praktischen Arbeiten (z. B. Holzernte) im Forstbetrieb zuständig ist.

Produktive Waldfläche

Die produktive Waldfläche entspricht der Waldfläche, auf welcher Holz genutzt wird oder werden könnte. Sie ist unabhängig von der momentanen Bewirtschaftungsintensität, der Funktion des Waldes, den gegenwärtigen Zielen der Bewirtschaftung, der Erschliessung (Ausnahme unzugänglicher Wald). Wytweiden und (Sonder-)Waldreservate mit einer auch nur gelegentlichen Holznutzung gelten auch als produktive Waldflächen.

Stehendnutzung / Verkauf ab Stock

Nutzungsmenge, welche im stehenden Zustand – stehender Baum im Bestand – verkauft wird.

Übrige Investitionen

Unter den Kostenträger übrige Investitionen fallen beispielsweise die Anschaffung von Funkgeräten, EDV-Anlagen oder Computerprogrammen (z. B. GIS).

Vorrangfunktionen

Der Hauptproduktbereich Waldbewirtschaftung ist in die vier Vorrangfunktionen «Wirtschaftswald», «Schutzwald», «Erholungswald» und «Natur- und Landschaftswald» unterteilt. Die Ausscheidung der Vorrangfunktion erfolgt anhand des Betriebsplanes oder falls vorhanden anhand eines Waldentwicklungsplanes (WEP).



Literatur

- ◆ Abegg M., Ahles P., Allgaier Leuch B., Cioldi F., Didion M., Düggin C., Fischer C., Herold A., Meile R., Rohner B., Rösler E., Speic S., Temperli C., Traub B. (2023) Swiss national forest inventory NFI. Result tables and maps of the NFI surveys 1983–2022 (NFI1, NFI2, NFI3, NFI4, NFI5) on the internet. Available from the World Wide Web <http://www.lfi.ch/resultate/>. Birmensdorf, Swiss Federal Research Institute WSL
- ◆ Allgaier Leuch B., Streit K., Brang P., 2017: Der Schweizer Wald im Klimawandel: Welche Entwicklungen kommen auf uns zu? Merkblatt für die Praxis 59. Eidg. Forschungsanstalt WSL. 12 p.
- ◆ Amsler A., Schmidt R., Pauli B., 2011: Die Pflegekosten lassen sich reduzieren. Eine Analyse der Jungwaldpflege beim Staatsforstbetrieb Bern (SFB). *Wald und Holz* 92 (1): 40–42.
- ◆ BAFU (Hrsg.) 2011: Jahrbuch Wald und Holz 2011. Bern: Bundesamt für Umwelt, Umwelt-Zustand Nr. 1121. 166 p.
- ◆ BFS, 2023: Ergebnisse der Schweizerischen Forststatistik. Interaktive Statistikdatenbank STAT-TAB, abrufbar unter www.bfs.admin.ch
- ◆ Bürgi P., Müller A., Sekot W., Toscani P., Englert H., Pauli B., Metzker M., 2022: Kennzahlenvergleich zwischen Flachland- und Gebirgsforstbetrieben in der DACH-Region. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 173 (5): 238–246.
- ◆ Bürgi P., Pauli B., 2016: Ansätze für einen Strukturwandel in der Schweizer Forstwirtschaft (Essay). *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 167 (4): 192–195.
- ◆ Bürgi P., Pauli B., 2014: Forstliche Strukturen bleiben eine Herausforderung. *Wald und Holz*. 95 (11): 26–29.
- ◆ Bürgi P., Pauli B., 2013: Ansätze zur Senkung der Holzerntekosten in der Schweiz. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 164 (6): 148–157.
- ◆ Frutig F., Weber R., Gloor M., 2004: Mechanisierte Holzernte in Steil- und Gebirgslagen. *Wald und Holz* 85 (2): 33–37.
- ◆ Hess J., 2011: Uisä Wald, Engelberger Dokument. Heft 30. Einwohnergemeinde Engelberg. 84 p.
- ◆ IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 1–34.
- ◆ IPCC, 2000: Special Report on Emissions Scenarios. Cambridge, Cambridge University Press. 27 p.
- ◆ Kölling C., Beinhofer B., Hahn A., Knoke T., 2010: «Wer streut, rutscht nicht» – Wie soll die Forstwirtschaft auf neue Risiken im Klimawandel reagieren? *AFZ – Der Wald*, 5, 18–22.
- ◆ Küchli C., Landolt D., Augustin S., 2011: Anpassung an den Klimawandel im Sektor Waldwirtschaft. Beitrag des Bundesamtes für Umwelt zur Anpassungsstrategie des Bundesrates, unveröffentlicht.
- ◆ MeteoSchweiz, 2023: Klimawandel. Beobachteter Klimawandel Schweiz. Online verfügbar unter: <https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel.html>, zuletzt abgerufen am 19.10.2023.
- ◆ Mosena R., Eggert W., Roberts L., 2005: *Wirtschaftslexikon*. Wiesbaden: Gabler. 1296 p.
- ◆ Nellen B., 2011: Preisentwicklung beim Tannen- und Fichtenholz in der Schweiz von 1919 bis 2010, Bachelor Thesis. Fachhochschule Nordwestschweiz.
- ◆ Pauli B., Thomas M., 2020: Ökonomische Grundsätze bei der Bewältigung von Extremereignissen im Wald (Essay). *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 171: 193–197.
- ◆ Pluess A.R., Augustin S., Brang P. (2016): Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL. Haupt. 447 p.
- ◆ Preissler P.R., 2008: *Betriebswirtschaftliche Kennzahlen, Formeln, Aussagekraft, Sollwerte, Ermittlungsintervalle*. München: Oldenbourg Verlag. 291 p.
- ◆ Pudack T., 2006: Ansatzpunkte für den Strukturwandel in der Schweizer Forstwirtschaft. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 157: 73–81.
- ◆ Rigling A., Schaffer H.P., (Eds.) 2015: *Waldbericht 2015. Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes*. Bern: Bundesamt für Umwelt. 144 p.
- ◆ Rosset Ch., Schütz JP., Günter M., Gollut C. (2014) *Math. Comput. For. Nat.-Res. Sci.* Vol. 6, Issue 2, 89–100.
- ◆ Schaffter N., 2022: Buchensterben im Kanton Jura. *Bündner Wald* 75, Februar 2022: 30–33.
- ◆ Schanz H., 1996: Forstliche Nachhaltigkeit. *Schriften aus dem Institut für Forstökonomie der Universität Freiburg*. 127 p.
- ◆ Schmidt R., Grüter M., 2012: Der Betriebsplan – eine Verbindung strategischer und operativer Managementprozesse. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 163: 295–299.
- ◆ Skogforsk, 2008: Productivity just continues to rise. *Uppsala: Skogforsk, News* (1): 3.
- ◆ Thommen J.P., 2008: *Managementorientierte Betriebswirtschaftslehre*. Zürich: Versus, 8 ed. 957 p.
- ◆ Zimmermann N.E.; Bolliger J., Gehrig-Fasel J., Guisan A., Kienast F., Lischke H., Rickebusch S., Wohlgemuth T., 2006: Wo wachsen die Bäume in 100 Jahren? *Forum für Wissen* 2006: 63–71.
- ◆ Zimmermann N.E., Normand S., Psomas A., 2014: *PorTree Final Report*. Eidg. Forschungsanstalt WSL. 24 p.
- ◆ Zimmermann N.E., Normand S., Psomas A., 2015: *PorTree Final Report, Appendix S1*. Eidg. Forschungsanstalt WSL. 62 p.
- ◆ Zinke O., 2022: Holzmarkt und Holzpreise. Holzpreise steigen steil an. Online verfügbar unter: <https://www.agrarheute.com/energie/holz/holzpreise-steigen-steil-fichtenholz-56-prozent-teurer-592846>, zuletzt abgerufen am 11.08.2022.



Publikationsprogramm BFS

Das Bundesamt für Statistik (BFS) hat als zentrale Statistikstelle des Bundes die Aufgabe, statistische Informationen zur Schweiz breiten Benutzerkreisen zur Verfügung zu stellen. Die Verbreitung geschieht gegliedert nach Themenbereichen und mit verschiedenen Informationsmitteln über mehrere Kanäle.

Die statistischen Themenbereiche

- 00 Statistische Grundlagen und Übersichten
- 01 Bevölkerung
- 02 Raum und Umwelt
- 03 Arbeit und Erwerb
- 04 Volkswirtschaft
- 05 Preise
- 06 Industrie und Dienstleistungen
- 07 Land- und Forstwirtschaft
- 08 Energie
- 09 Bau- und Wohnungswesen
- 10 Tourismus
- 11 Mobilität und Verkehr
- 12 Geld, Banken, Versicherungen
- 13 Soziale Sicherheit
- 14 Gesundheit
- 15 Bildung und Wissenschaft
- 16 Kultur, Medien, Informationsgesellschaft, Sport
- 17 Politik
- 18 Öffentliche Verwaltung und Finanzen
- 19 Kriminalität und Strafrecht
- 20 Wirtschaftliche und soziale Situation der Bevölkerung
- 21 Nachhaltige Entwicklung, regionale und internationale Disparitäten

Die zentralen Übersichtspublikationen

Statistisches Jahrbuch der Schweiz



Das vom Bundesamt für Statistik (BFS) herausgegebene Statistische Jahrbuch ist seit 1891 das Standardwerk der Schweizer Statistik. Es fasst die wichtigsten statistischen Ergebnisse zu Bevölkerung, Gesellschaft, Staat, Wirtschaft und Umwelt des Landes zusammen.

Taschenstatistik der Schweiz



Die Taschenstatistik ist eine attraktive, kurzweilige Zusammenfassung der wichtigsten Zahlen eines Jahres. Die Publikation mit 52 Seiten im praktischen A6/5-Format ist gratis und in fünf Sprachen (Deutsch, Französisch, Italienisch, Rätoromanisch und Englisch) erhältlich.

Das BFS im Internet – www.statistik.ch

Das Portal «Statistik Schweiz» bietet Ihnen einen modernen, attraktiven und stets aktuellen Zugang zu allen statistischen Informationen. Gerne weisen wir Sie auf folgende, besonders häufig genutzte Angebote hin.

Publikationsdatenbank – Publikationen zur vertieften Information

Fast alle vom BFS publizierten Dokumente werden auf dem Portal gratis in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Gedruckte Publikationen können bestellt werden unter der Telefonnummer 058 463 60 60 oder per Mail an: order@bfs.admin.ch.
www.statistik.ch → Statistiken finden → Kataloge und Datenbanken → Publikationen

NewsMail – Immer auf dem neuesten Stand



Thematisch differenzierte E-Mail-Abonnemente mit Hinweisen und Informationen zu aktuellen Ergebnissen und Aktivitäten.
www.news-stat.admin.ch

STAT-TAB – Die interaktive Statistikdatenbank



Die interaktive Statistikdatenbank bietet einen einfachen und zugleich individuell anpassbaren Zugang zu den statistischen Ergebnissen mit Downloadmöglichkeit in verschiedenen Formaten.
www.stattab.bfs.admin.ch

Statatlas Schweiz – Regionaldatenbank und interaktive Karten



Mit über 4500 interaktiven thematischen Karten bietet Ihnen der Statistische Atlas der Schweiz einen modernen und permanent verfügbaren Überblick zu spannenden regionalen Fragestellungen aus allen Themenbereichen der Statistik.
www.statatlas-schweiz.admin.ch

Individuelle Auskünfte

Zentrale statistische Auskunft des BFS

058 463 60 11, info@bfs.admin.ch

