

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 175 (2024)

**Heft:** 3

**Artikel:** Wälder für Waldlaubsänger : Bewirtschaftungsgeschichte seit dem 19. Jahrhundert und daraus abgeleitete Förderempfehlungen

**Autor:** Baumgartner, Sarah / Grendelmeier, Alex / Feller, Karin

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1097085>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Wälder für Waldlaubsänger: Bewirtschaftungsgeschichte seit dem 19. Jahrhundert und daraus abgeleitete Förderempfehlungen

Sarah Baumgartner<sup>1</sup>, Alex Grendelmeier<sup>2,\*</sup>, Karin Feller<sup>3</sup>, Michael Lanz<sup>2</sup>, Martin Stuber<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Egolzwil (CH)

<sup>2</sup> Schweizerische Vogelwarte Sempach (CH)

<sup>3</sup> Zürich (CH)

<sup>4</sup> Universität Bern (CH)

## Abstract

Die Population des Waldlaubsängers (*Phylloscopus sibilatrix*) ist hierzulande seit den 1990er-Jahren stark rückläufig. Aus manchen Regionen der Schweiz (z.B. Mittelland) ist der Brutvogel fast komplett verschwunden. Als Grundlage für ein Artenförderprojekt untersucht die Schweizerische Vogelwarte die Habitatsprüche dieser Art seit 2009. Die Frage, ob neben den natürlichen Standortfaktoren und der aktuellen Bewirtschaftung auch die historische Waldnutzung einen Einfluss auf die Entstehung von geeigneten Waldlaubsänger-Habitaten haben könnte, blieb bislang empirisch unbeantwortet. Dieser Frage sind wir nachgegangen, damit allenfalls gewonnene Erkenntnisse in Empfehlungen an die Forstwirtschaft fließen können. Die vorliegende Studie rekonstruiert in einem interdisziplinären Projekt die forstliche Nutzungsgeschichte von ausgewählten Waldlaubsänger-Habitaten in den Kantonen Basel-Landschaft und Solothurn. Als historische Quellen dienten in erster Linie die Waldwirtschaftspläne. Dabei zeigte sich, dass sich diese Wälder aus Bewirtschaftungsformen der Altersklassenwälder entwickelt hatten. Die meisten dieser Areale waren im früheren 19. Jahrhundert kahl geschlagen worden. Anschließend wurden die Wälder, die in den historischen Aufzeichnungen zumeist als sehr schlechtwüchsig bezeichnet wurden, bis heute kaum mehr genutzt. Aus den Ergebnissen leiten sich Empfehlungen für die Förderung des Waldlaubsängers und weiterer syntoper Arten ab. Kurzfristig sollen bereits vom Waldlaubsänger besiedelte Flächen temporär bis zu ihrer natürlichen Auflichtung oder komplett aus der Nutzung genommen werden. Längerfristig ist eine Förderung auf trockenen, wenig wüchsigen Waldgesellschaften mit damit einhergehender Strauchschichtarmut besonders effizient. In der Schweiz besiedelt der Waldlaubsänger die Optimalphase und ältere Stadien des Altersklassenwaldes ohne Durchforstung der Baumschicht auf mehreren Hektaren. Deshalb sollten zu Altersklassenwald führende Verjüngungs- und Bewirtschaftungsmethoden bei der Waldplanung trotz Klimawandel weiterhin berücksichtigt werden. Auf einen flächendeckenden Dauerwald ist zu verzichten.

**Keywords:** wood warbler, forest history, conservation measures

**doi:** 10.3188/szf.2024.0124

\* Seerose 1, CH-6204 Sempach, E-Mail alex.grendelmeier@vogelwarte.ch

Der Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*) ist eine Charakterart für geschlossene Laub- und Laubmischwälder in der Schweiz (Abbildung 1). Die Population des Waldlaubsängers ist hierzulande seit den 1990er-Jahren stark rückläufig. Für den Brutvogelatlas 2013–2016 wurde der Bestand auf nur noch 5000 bis 7500 Brutpaare geschätzt (Knaus et al 2018) und hat seither weiter abgenommen. Die Art steht seit 2010 auf der Roten Liste der Brutvögel (Gefährdungskategorie «Verletzlich VU») und gehört somit zu den gefährdeten Arten der Schweiz (Knaus et al 2021). Deshalb wurde der Vogel auch als eine von 50 Prioritätsarten in das von der Schweizerischen Vogelwarte und BirdLife Schweiz

geführte Programm «Artenförderung Vögel Schweiz» (Spaar et al 2012) des Bundes aufgenommen.

In den letzten Jahren wurden u.a. die Habitatsprüche, die bevorzugten Waldstrukturen und die Raumnutzung des Waldlaubsängers untersucht (Huber et al 2016, Pasinelli et al 2016). Mit solchen ökologischen Forschungsprojekten legte man die Grundlage für ein Artenförderprojekt. Damit sollten die relevanten Faktoren ermittelt werden, welche für das Vorkommen der Art entscheidend sind. Deren bevorzugtes Bruthabitat in der Schweiz findet sich primär in Laub- und Laubmischwäldern mit dichtem Kronenschluss und einer kaum ausgeprägten Strauchschicht. Entsprechend sind die Bestände



Abb 1 Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*). Foto: Marcel Burkhardt

grösstenteils einschichtig. Ganz wichtig sind aber die wenig ausgeprägte Strauchschicht und somit der relativ freie Stammraum sowie eine mässig ausgeprägte Krautschicht für den Nestbau am Boden (Pasinelli et al 2016). So wurde im Rahmen eines experimentellen Förderversuchs zusammen mit der Forstpraxis getestet, ob durch die Entfernung der Strauch- und Unterschicht in sonst geeigneten, wie oben beschriebenen Beständen kurzfristig ein Brut habitat für den Waldlaubsänger bereitgestellt werden kann (Grendelmeier et al 2023). Solche Eingriffe in die Strauchschicht sind aber nur punktuell möglich. Grundsätzlich ist der Waldlaubsänger auf mittelalte bis alte, laubbaumdominierte Waldbestände angewiesen. Dort dauert es Jahrzehnte oder – auf schlechtwüchsigen Standorten – allenfalls sogar über 100 Jahre, bis die Bestände den Anforderungen dieser Art gerecht werden. Diese Langfristigkeit warf in Bezug auf die vom Waldlaubsänger heute besiedelten Wälder und Bestände folgende Fragen auf:

1. In welcher Form und Intensität wurden sie über die letzten 150 Jahre bewirtschaftet?
2. Welche Verjüngungsmethoden wurden dort über die letzten 150 Jahre angewandt?
3. Wie entwickelten sie sich strukturell über die letzten 150 Jahre?

In einem ersten Schritt sollten die Bewirtschaftungsgeschichte und die Nutzungsintensität der letzten 150 Jahre heutiger Waldlaubsänger-Habitate rekonstruiert werden. Daraus leitete anschliessend das interdisziplinäre Forschungsteam ab, inwieweit diese Eingriffe ursächlich für die heutige Waldstruktur in diesen Arealen sind. Zum Forschungsteam gehörten zwei Ökologen, eine Forstwissenschaftlerin, eine Historikerin und ein Historiker. Diese Erkenntnisse sollten das Verständnis für das Vorkommen der Art sowie die Auswirkungen der Veränderungen im Wald auf das Habitatangebot verbessern und vertiefen. Als

Fazit wurden Bewirtschaftungsempfehlungen für eine längerfristige Habitaterhaltung und -gewinnung für den Waldlaubsänger abgeleitet. Sie sollen der forstlichen Praxis zugutekommen. Schliesslich sollte auch die Methodik mit dem interdisziplinären Prozess zwischen historischer und naturwissenschaftlicher Herangehensweise ähnlichen Projekten inskünftig zur Verfügung stehen.

## Methoden und Quellen

Die Nutzungsweise ausgewählter Waldlaubsänger-Habitate wurde aus geeigneten historischen Aufzeichnungen rekonstruiert. Für einige Aspekte liessen sich Zeitreihen aufstellen. Wegen der eingeschränkten Verfügbarkeit der historischen Informationen erfolgte die Rekonstruktion aber auch in Form von qualitativen Beschreibungen. Diese Befunde verglichen wir anschliessend mit Beobachtungsdaten aus diesen Gebieten. Bei der Konzipierung der Untersuchung flossen Erfahrungen aus einem 2017 durchgeführten Pilotprojekt zur «Bewirtschaftungsgeschichte in vom Weissrückenspecht genutzten Wäldern» (nicht publiziert) ein. Dabei wurden ein Betriebsleiter (Forstbetrieb Schaanwald, Liechtenstein), ein Waldaufseher (Vorarlberg, Österreich) und ein Förster (Sennwald, Schweiz) befragt. Bei dieser Datenerhebung zeigte sich, dass die zeitliche und räumliche Auflösung der Datenqualität sehr heterogen und eine strukturierte Suche von Quellenmaterial sehr zeitaufwendig ist.

### Auswahl der Gebiete

Um gezielt Flächen zu untersuchen, die in den letzten Jahren nachweislich vom Waldlaubsänger besiedelt wurden, fokussierten wir uns auf die in den wissenschaftlichen Waldlaubsänger-Projekten untersuchten Areale. Diese Erhebungen zum Vorkommen der Art erstreckten sich über mehrere Jahre und bestimmten unsere Untersuchungsgebiete (Tabelle 1, Abbildung 2).

### Ornithologische Datengrundlage

Der Nachweis des Waldlaubsänger-Vorkommens in den gewählten Flächen bestand aus digitalisierten Revier- und Nesterhebungen. Die punktgenauen und räumlich gut verortbaren Daten stammten aus den Feldaufnahmen von 2010–2015 und 2017–2020 der genannten wissenschaftlichen Projekte zum Waldlaubsänger.

Basierend auf den im Feld erhobenen Nest- und Revierdaten wurden mittels Kernel-Dichte-Schätzung (Baddeley et al 2015) errechnete Revierdichtekarten über die Untersuchungsgebiete gelegt. Letztere wurden jedoch zusammen mit den Rohdaten beobachteter Waldlaubsänger zur Brutzeit lediglich dazu verwendet, die nachfolgend beschriebenen, historischen

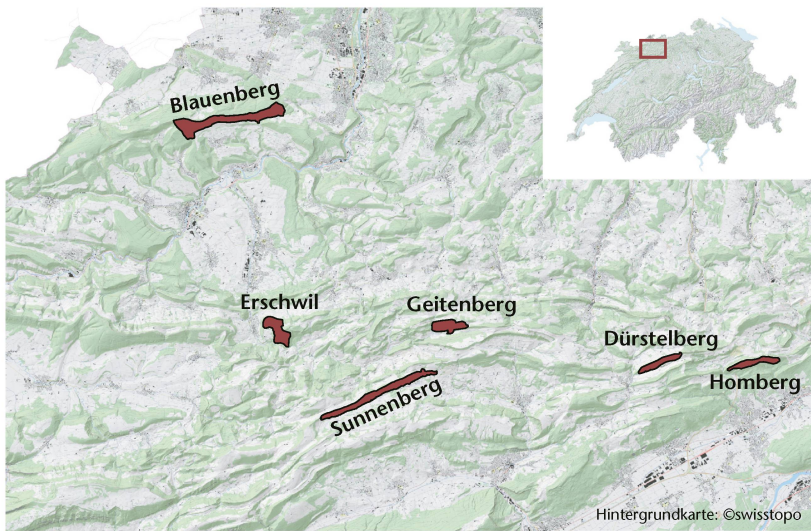


Abb 2 Untersuchungsgebiete der wissenschaftlichen Projekte.

Gemeinde	Lokalname	Exposition	Höhe (m.ü.M.)	Fläche (ha)
Blauen (BL)	Blauenberg	S	500–800	176
Erschwil (SO)	Längengrund/ Titterten/Riesel/Käsel	S	500–900	76
Langenbruck (BL)	Dürstel	S	750–1000	46
Lauwil (BL)	Geitenberg	S	800–1100	70
Mümliswil/Ramiswil (SO)	Sunnenberg/Guldental	S	750–1050	158
Hägendorf/Rickenbach/ Wangen (SO)	Homberg	S	800–950	60

Tab 1 Die ausgewählten Untersuchungsgebiete.

Daten mit dem Vorkommen des Waldlaubsängers im Programm QGIS räumlich in Bezug setzen.

### Historisches Quellenmaterial: Waldwirtschaftspläne

Die Rekonstruktion der historischen Waldnutzung stützte sich in erster Linie auf Waldwirtschaftspläne. Sie waren ein zentrales Instrument zur räumlichen und zeitlichen Planung der forstlichen Behandlung von Waldarealen (Mantel 1990: 378–408, Bürgi 1998, Cronjäger 2022). Ab dem späteren 19. Jahrhundert waren grössere Waldeigentümer (das heisst in erster Linie Bürger- und Einwohnergemeinden) gesetzlich verpflichtet, Waldwirtschaftspläne zu erstellen. Dies mit dem Ziel, die nachhaltige Holznutzung sicherzustellen. Die Einführung verlief je nach Kanton unterschiedlich.

Deshalb entstanden die ersten Waldwirtschaftspläne für die hier untersuchten Gebiete auf Solothurner Territorium (Hägendorf, Wangen, Rickenbach und Erschwil) bereits in den 1880er-Jahren (vgl. Blöchlinger 1995), während der älteste Plan für Langenbruck (BL) erst aus dem Jahr 1910 datiert. Blauen gehörte bis 1994 zum Kanton Bern, der sein Forstwesen früh gesetzlich regelte. Nach spätestens zehn Jahren sollten die Waldwirtschaftspläne einer Revision unterzogen werden. Dieses Intervall wurde aber oft nicht eingehalten. Da diese Dokumente aus-

schliesslich für öffentliche Wälder erstellt wurden, sind sie nur für vier der sechs untersuchten Areale vorhanden: Es fehlen der Geitenberg und der Sunnenberg.

Bei den Waldwirtschaftsplänen handelt es sich um amtliche Dokumente, die nach bestimmten Vorgaben erstellt werden mussten. In «Instruktionen» wurde verbindlich ein einheitliches Schema vorgegeben. Dabei musste der gegenwärtige Zustand und die bislang praktizierte Nutzung des Waldes beschrieben werden. Zudem mussten die Verantwortlichen darlegen, wie die Bewirtschaftung in Zukunft aussehen sollte. Im Zentrum stand die Bestimmung des aktuellen Holzvorrats und die Abschätzung des Zuwachses, um so die nachhaltig mögliche Holzentnahme («Hiebsatz») festzulegen. Entnahmen von Holz mussten protokolliert werden. Zumindest die älteren Waldwirtschaftspläne verfügten auch über eine umfangreiche, als «spezielle Beschreibung» bezeichnete Sektion, in welcher der Zustand des Waldes in einzelnen räumlichen «Abteilungen» festgehalten wurde. Sie enthielt Angaben zur Bodenqualität, zum Durchschnittsalter und zu den Baumarten. In den neueren Waldwirtschaftsplänen wurde die Zustandserfassung zunehmend rationalisiert, etwa indem der Vorrat nur noch mittels Stichproben geschätzt wurde. Diese Waldwirtschaftspläne umfassten rund 40 bis 100 Seiten, wobei mehr als die Hälfte auf Tabellen entfiel.

Bei der Verwendung von Waldwirtschaftsplänen als Informationsquellen zum Nachvollzug der historischen Waldnutzung in Bezug auf die Vogelhabitate sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Erstellung von Zeitreihen ist aufgrund der Uneinheitlichkeit und Lückenhaftigkeit der erfassten Einheiten oft problematisch. Beispielsweise wurden im Lauf der Zeit die Abteilungen räumlich oft neu eingeteilt. Zudem wurden die entnommenen Holz mengen in unterschiedlichen Masseinheiten erfasst oder Stärkeklassen nach unterschiedlichen Kategorien gebildet.
- Abteilungen sollten zwar nach naturräumlichen Kriterien gebildet werden, umfassten aber in Bezug auf Alter und/oder Baumartenzusammensetzung trotzdem häufig unterschiedliche Bestände.
- Die Waldabteilungen, die zwar gut auf der Karte verortbar sind, sind in Sachen räumlicher Auflösung für die vorliegende Fragestellung oft zu grob.
- Hinweisen zur internen Differenzierung von Abteilungen fehlt oft die Lokalisierbarkeit. Letzteres gilt häufig auch für Bewirtschaftungseingriffe. Bei der Erfassung solcher Angaben haben wir deshalb stets auch die mutmassliche Zuverlässigkeit der Verortung aufgenommen.
- Die Begrifflichkeit folgte der zeitgenössischen Fachsprache. Wertungen ergaben sich aus der spezialisierten Perspektive und Interessenlage und änderten sich während der untersuchten Zeit.

- Die Beschreibungen fielen in den neueren Plänen oft sehr knapp aus. Dafür sind etwa ab den 1980er-Jahren vermehrt Bestandskarten verfügbar, die eine genauere Verortung von Beständen mit Angaben zu Baumarten, Entwicklungsrad und Kronenschluss ermöglichen.

- Für diese Studie gilt, dass viele der besonders interessanten Areale mit ertragsschwachen, also forstlich uninteressanten Wäldern bestockt waren und sind. Diese wurden schon früh gar nicht mehr vermessen.

### Die Erfassung der historischen Daten

Die Informationen, die den Waldwirtschaftsplänen für die weitere Analyse entnommen werden sollten, legten wir in einem iterativen Prozess fest. Dabei gingen wir von den hier relevanten Habitatfaktoren aus, die insbesondere die Baumarten und die Waldstruktur betrafen. Die Ornithologen legten die aus ihrer Sicht relevanten Faktoren der Historikerin vor, die – ausgehend von ihrer Kenntnis des Quellenmaterials – versuchte, die entsprechenden Informationen zu extrahieren. In vielen Fällen waren nur Annäherungen möglich, die wieder diskutiert wurden und in präzisierten, neuen Fragen resultierten (vgl. Einleitung).

Die Erfassung der Daten von Interesse im GIS bildete die Grundlage für ihre weitere Auswertung. Dabei legten wir pro Wirtschaftsplan einen eigenen Layer an. Für jede Information erfassten wir auch ihre räumliche und zeitliche Gültigkeit: Wir digitalisierten ein entsprechendes Polygon und füllten in der Attributtabelle die Felder zum Beginn und zum Ende der Gültigkeit aus.

Die übliche räumliche Auflösung bildeten dabei die Abteilungen. Wo möglich, wurden aber auch kleinere Raumeinheiten erfasst. Insbesondere die älteren Waldwirtschaftspläne enthielten oft Angaben zu verschiedenen Beständen innerhalb der Abteilungen. Diese sind allerdings oft schwierig zu lokalisieren, weshalb wir die Attributtabelle um ein zusätzliches Feld zur Angabe der Zuverlässigkeit der Lokalisierung ergänzten. So haben wir versucht, der für historische Untersuchungen bekannten Problematik bei der Anwendung von GIS beizukommen: Nicht immer genügt die gegebene räumliche Präzision (vgl. zur Methodik Bürgi 1998).

Mit drei der erfassten Faktoren stellten wir quantitative Zeitreihen auf, um Tendenzen des Wandels in der zeitlichen Dimension aufzudecken. Als hierfür geeignet hielten wir den Vorrat ( $m^3/ha$ ), den Baumartenanteil (in Kategorien) und das Volumen des jährlich entnommenen Holzes ( $m^3/ha$ ). Als räumliche Einheit diente dafür grundsätzlich die Abteilung. Während diese Areale im Dürstel (Langenbruck), in Erschwil und am Blauenberg weitgehend konstant blieben, fanden am Homberg zahlreiche Änderungen statt. So konnten wir hier lediglich die

für die Ebene des jeweiligen Besitzes der drei Gemeinden aggregierten Daten verwenden.

Mit den Zeitreihen konnten die in den Waldwirtschaftsplänen enthaltenen Informationen nur partiell ausgewertet werden. Um auch die vor allem in den älteren Waldwirtschaftsplänen enthaltenen Angaben in Textform einzubeziehen, verfassten wir als weitere Auswertungsform auch beschreibende Rekonstruktionen des zeitlichen Wandels von Nutzungspraxis und Waldzustand.

## Resultate

### Allgemeiner forsthistorischer Kontext

Die forstliche Bewirtschaftung der untersuchten Areale erfolgte im Spannungsfeld diverser Faktoren. Dazu gehören die Interessen der Waldbesitzer, das Agieren der übergeordneten Behörden, die sich wandelnde Nachfrage von Gesellschaft und Wirtschaft nach Holz und anderen «Produkten» des Waldes, die forstwissenschaftlichen Paradigmen sowie Naturereignisse (zur allgemeinen forsthistorischen Entwicklung in der Schweiz siehe Della Casa et al 2015).

Trotz der oft abgelegenen Lage und schlechten Erschliessung muss man für viele der untersuchten Waldareale von einer einst intensiven Nutzung zur Brennholzgewinnung für die Glas- und Eisenherstellung ausgehen. Diese spielten im ganzen Jura von der Antike bis ins 19. Jahrhundert eine Rolle (vgl. Fluri/Grolimund 2012, Grossmann 1934).

Während des untersuchten Zeitraums wandelte sich die Bewirtschaftungsweise im Kontext des forstlichen Zeitgeistes (vgl. Leibundgut 1987): Um die Jahrhundertwende wurden die meisten Wälder im «allmählichen Abtrieb» verjüngt. Es handelte sich dabei um eine saumschlagweise Schirmverjüngung (Fankhauser 1880: 123–127; Fankhauser 1912: 173–176, da als «schlagweise Schirmverjüngung» bezeichnet). Unmittelbar zuvor waren noch grossflächige Kahlschläge üblich gewesen. Später setzte sich der Wandel hin zu kleinräumigeren Eingriffen fort, indem in den 1920er-Jahren meist der Femelschlagbetrieb vorgeschrieben wurde. Der Femelschlag ist eine Verjüngungsform (Schlagform) im Hochwald, bei der unter Berücksichtigung einer räumlichen und zeitlichen Ordnung unterschiedlich grosse Flächen durch Kombination verschiedener Hiebsarten verjüngt werden<sup>1</sup>. Wie dies konkret umgesetzt wurde, ist heute schwer zu rekonstruieren. In den Aufzeichnungen wurden vor allem häufige Durchforstungen registriert. Dabei orientierte man sich an der «Auslesedurchforstung» nach Schädelin 1942.

Ziel der Bewirtschaftung war der nachhaltig höchstmögliche Holzertrag. Erst in den 1980er-Jahren

<sup>1</sup> [www.lfi.ch/de/glossar?frmWordList=497\\_Gloss](http://www.lfi.ch/de/glossar?frmWordList=497_Gloss) (13.3.2024)

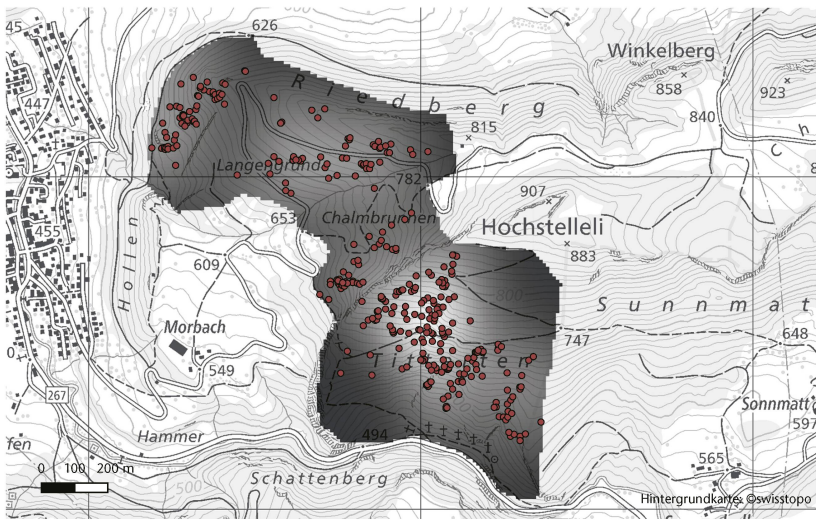


Abb 4 Punktgenaue Aufnahmen von Waldlaubsängern zur Brutzeit (Punkte), mit überlagerter Kernel-Karte zur Darstellung der Nestdichte in Erschwil. Kartenhintergrund: swisstopo

wurde zunehmend auch die Förderung der Biodiversität als Ziel festgelegt und «Nichtwirtschaftswald» ausgeschieden. In den 1990er-Jahren stellte man dann grössere Areale unter Naturschutz. Auch die fast überall beobachtbare Zunahme des Holzvorrats ist ein allgemeiner Trend. Im Kanton Basel-Landschaft

betrug diese im Zeitraum 1900–1942  $60 \text{ m}^3/\text{ha}$  und war bewusst herbeigeführt worden, um einen höheren Zuwachs zu ermöglichen (Stoeckle 1959: 147).

### Fallstudien

#### Erschwil (SO)

Im Untersuchungsgebiet von Erschwil (SO) fanden sich Ende des 19. Jahrhunderts Kahlschlagflächen sowie Stockausschlagbestände (Abbildung 3a). Der Derbholzvorrat war teilweise sehr gering. Dies betraf besonders den Hang Titterten, der im Waldwirtschaftsplan von 1890 als «in Folge Kahlhieb devastiert» bezeichnet wurde. In den kommenden Jahrzehnten wurde wenig eingegriffen, die Bestände nahmen in allen Abteilungen wieder zu. Erst etwa ab der Mitte des 20. Jahrhunderts kam es wieder regelmässig zu Holzentnahmen, was den Vorrat in den meisten Abteilungen stagnieren oder sinken liess (Abbildung 3b). Die ab diesem Zeitpunkt verfügbaren Angaben zu Entnahmen zeigen, dass diese in der Form kleiner, aber regelmässiger Eingriffe erfolgten. Bezüglich Bewirtschaftungsart wurde in den Wirtschaftsplänen schon früh festgehalten, dass jegliche Blossstellung des Bodens, besonders an Südhängen, zu vermeiden sei. Später erfolgten kleinere

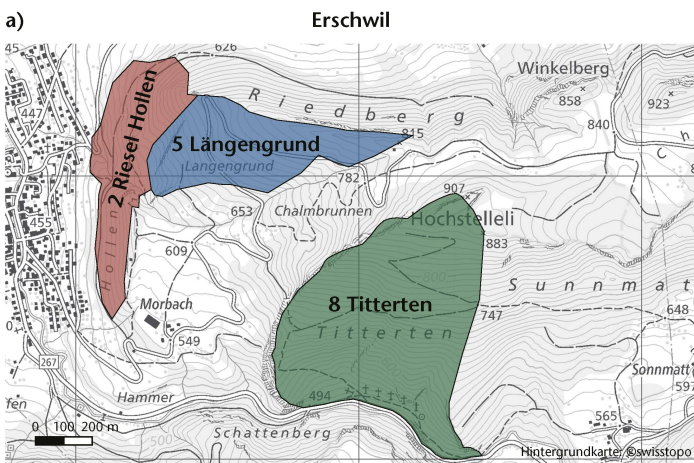


Abb 3a und Abb 3b a) Lage der untersuchten Waldabteilungen in Erschwil. Das Gebiet Chalmbrunnen, zwischen den Abteilungen 5 und 8 gelegen, ist seit 1971 ein Naturschutzreservat. Es befindet sich nicht im Besitz der Gemeinde und wird darum im Waldwirtschaftsplan nicht behandelt. b) Entwicklung des Vorrats in  $\text{m}^3/\text{ha}$  in den untersuchten Waldabteilungen.

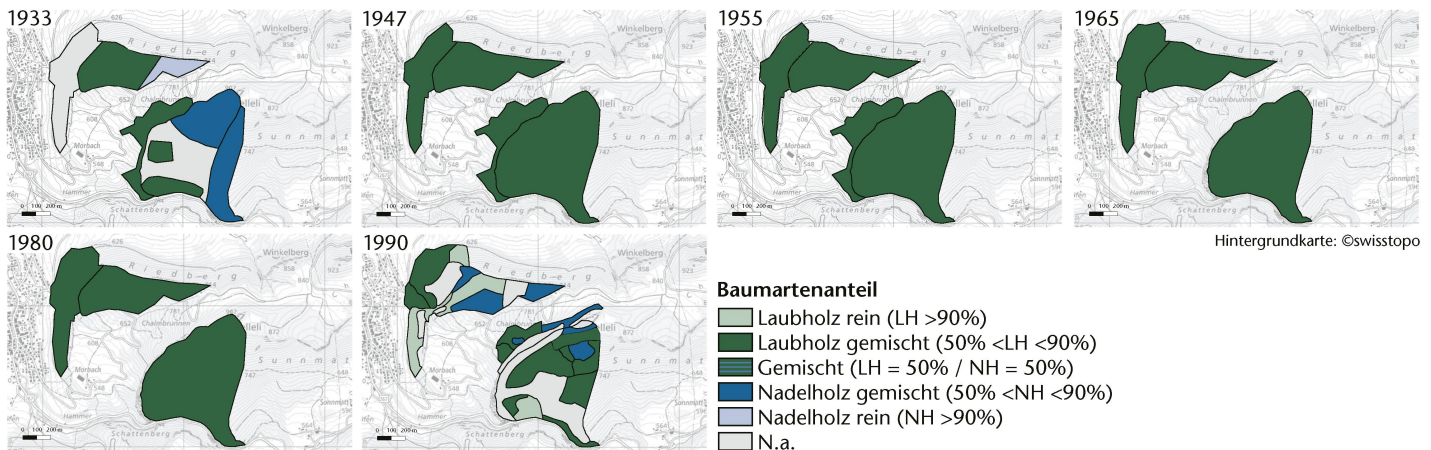
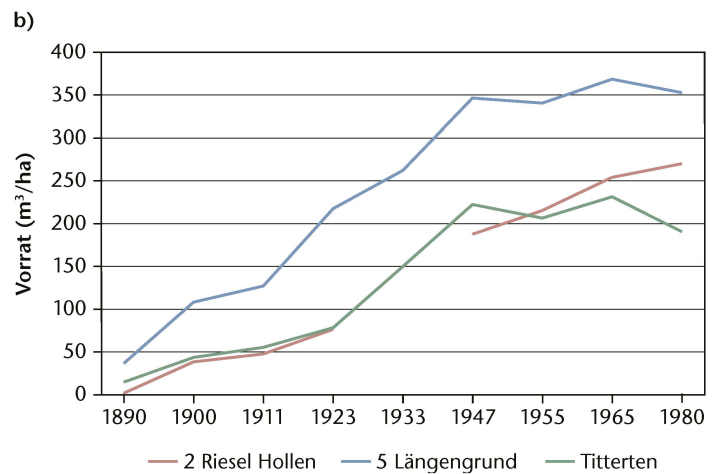


Abb 3c Anteil von Laub- und Nadelholz in den einzelnen Abteilungen. Kartenhintergrund: swisstopo

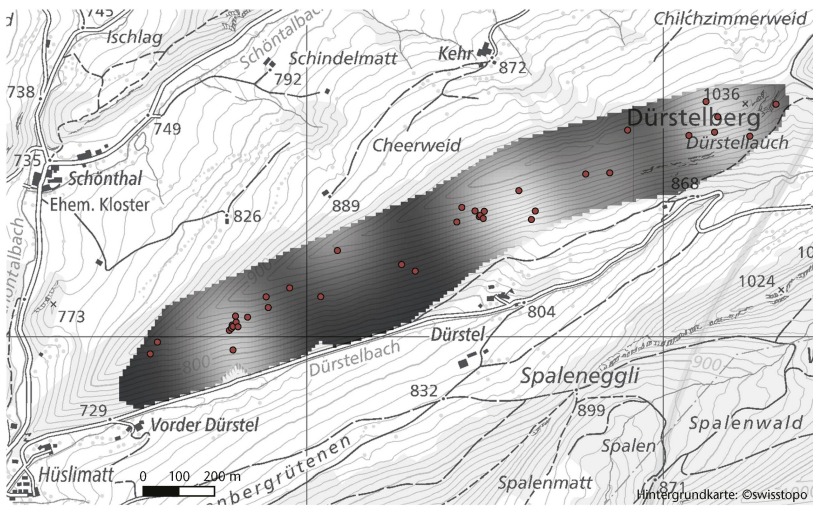


Abb 6 Punktgenaue Aufnahmen von Waldlaubsängern zur Brutzeit (Punkte), mit überlagerter Kernel-Karte zur Darstellung der Nestdichte im Gebiet Dürstelberg. Kartenhintergrund: swisstopo

Entnahmen horst- oder gruppenweise, 1980 wurde der «verfeinerte Femelschlag» vorgeschrieben. Die Wachstumsbedingungen weisen in allen Abteilungen kleinräumige Differenzen auf und an diversen Stellen treten Felsbänder an die Oberfläche, insbesondere in der Abteilung «Titterten». In Bezug auf die Baumartenverteilung wurden die Bestände all-

mählich von Nadelholz zu von Laubholz dominierten Beständen umgebaut (Abbildung 3c).

Zwei Areale, in denen sich die Waldlaubsänger-Beobachtungen heute konzentrieren (Abbildung 4), sind aus forstlicher Sicht von besonders schlechter Standortqualität und daher seit 1990 als «Nichtwirtschaftswald» ausgeschieden. Diese Areale liegen im Zentrum der Abteilung «Titterten» und im nördlichen Teil der Abteilung «Riesel». Hier fanden also spätestens seit 1990 (vermutlich schon länger) kaum mehr Eingriffe statt, sodass sich ein geschlossener Buchenbestand weitgehend ungestört entwickeln konnte.

#### Dürstel bei Langenbruck (BL)

Für den Dürstel bei Langenbruck (BL) (Abbildung 5a) ist die frühere Nutzung wegen der erst ab 1910 verfügbaren Waldwirtschaftspläne schwieriger rekonstruierbar. Sicher ist aber, dass der Hang im 19. Jahrhundert einmal oder wiederholt auf den Stock gesetzt oder kahl geschlagen wurde. Der Boden war dadurch einige Zeit weitgehend unbestockt der Witterung ausgesetzt und wurde dadurch, wie es im ältesten Waldwirtschaftsplan heisst, «ausgetrocknet und ausgewaschen». Bis Mitte des 20. Jahr-

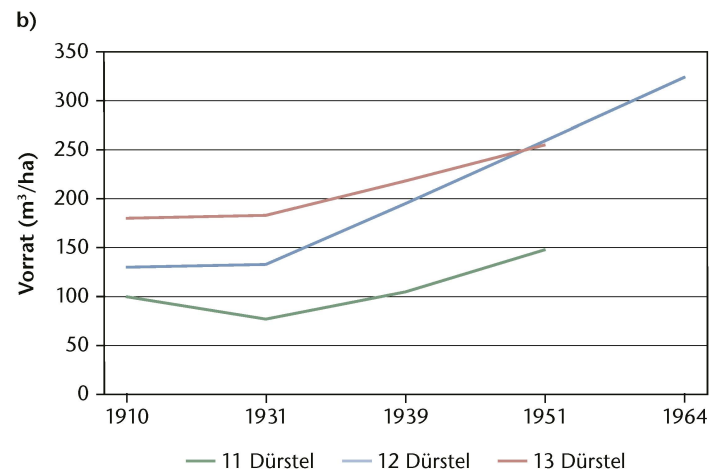
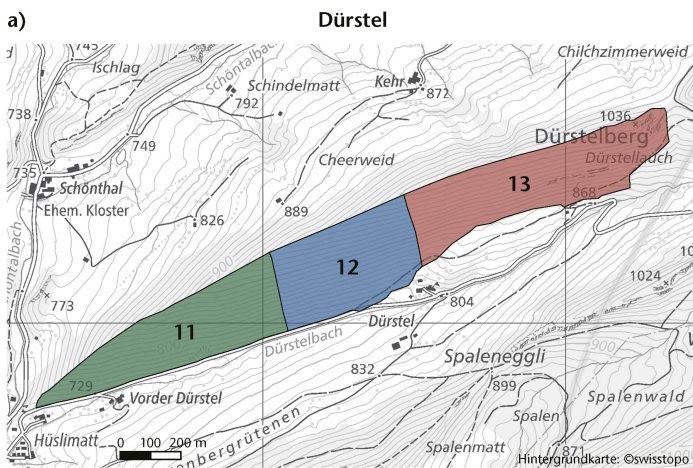


Abb 5a und Abb 5b a) Lage der untersuchten Waldabteilungen am Dürstelberg. b) Entwicklung des Vorrats in m³/ha in den Waldabteilungen.

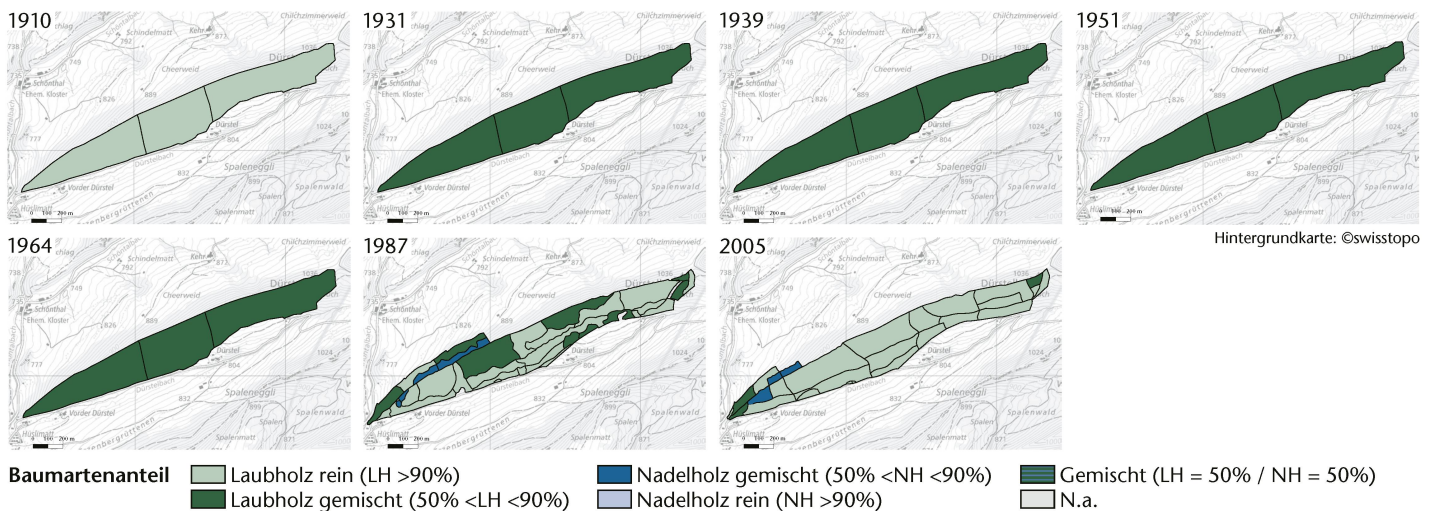


Abb 5c Anteil von Laub- und Nadelholz in den einzelnen Abteilungen. Kartenhintergrund: swisstopo

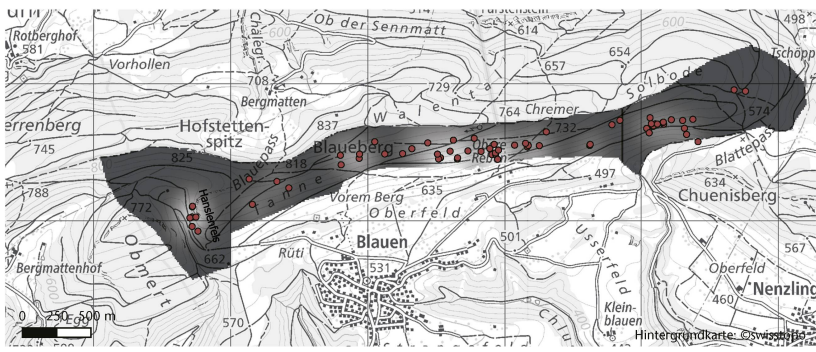


Abb 8 Punktgenaue Aufnahmen von Waldlaubsängern zur Brutzeit (Punkte), mit überlagertem Kernel-Karte zur Darstellung der Nestdichte im Gebiet Blauenberg. Kartenhintergrund: swisstopo

hunderts nahm der Vorrat trotz schlechtwüchsigen Boden zu (Abbildung 5b). Dies lässt auf eine geringe Nutzung in dieser Periode schliessen, was die Angaben zu den Entnahmen bestätigen. Aktuellere Daten sind nicht verfügbar, weil die forstlich wenig interessanten und schlecht erschlossenen Abteilungen in neuerer Zeit nicht mehr vermessen wurden. Es entwickelte sich über die Jahrzehnte, in denen nur sporadisch eingegriffen wurde, auf einem Grossteil des Areal ein Buchen-Hochwald mit teils spärlicher Strauchschicht. Der Laubholzanteil nahm überdies in allen Abteilungen zu (Abbildung 5c). Dies führte zu einer Waldstruktur, die den Habitatansprüchen des Waldlaubsängers offenbar gut entspricht. Das Alter der Bestände und damit auch die Ausprägung dieser Entwicklung nimmt von Westen nach Osten zu.

So lässt sich möglicherweise erklären, dass die höchsten Waldlaubsänger-Vorkommen in den mittleren und östlichen Abteilungen liegen (Abbildung 6). In der westlichsten Abteilung, die zudem einen tieferen Kronenschlussgrad aufweist, sind weniger Beobachtungen dokumentiert. Seit 1997 ist das gesamte Gebiet als Naturwaldreservat ausgeschieden.

### Blauenberg (BL)

Der Blauenberg (BL) scheint das einzige der untersuchten Gebiete zu sein, in dem kein grossflächiger Kahlschlag dokumentiert wurde (Abbildung 7a). Die Bestände wurden mindestens seit dem 18. Jahrhundert als schlagweiser Hochwald bewirtschaftet. Die Standortqualität ist in den meisten Abteilungen relativ gut. Ausnahmen bilden die Abteilung 4, die sich aber nur teilweise mit dem Untersuchungsgebiet überschneidet, und ein Areal unterhalb des Hanslenfels in der Abteilung 5. Bis zum frühen 20. Jahrhundert wurde die Verjüngung mit dem «allmählichen Abtrieb» vorgenommen, einer Art saumschlagweiser Schirmverjüngung. Dabei rückte die Schlagfront quer zum Hang von Osten nach Westen vor. Diese Nutzungsweise widerspiegelt sich in der Entwicklung des Vorrats der einzelnen Abteilungen: Abteilung 1 ganz im Osten wurde um die Jahrhundertwende abgeholzt und bewaldete sich in den folgenden Jahrzehnten von neuem. Abteilungen 3 und 4 widerfuhr dies früher, und auch dort nahm der Vorrat bis über die Mitte des 20. Jahrhunderts zu. Demgegenüber

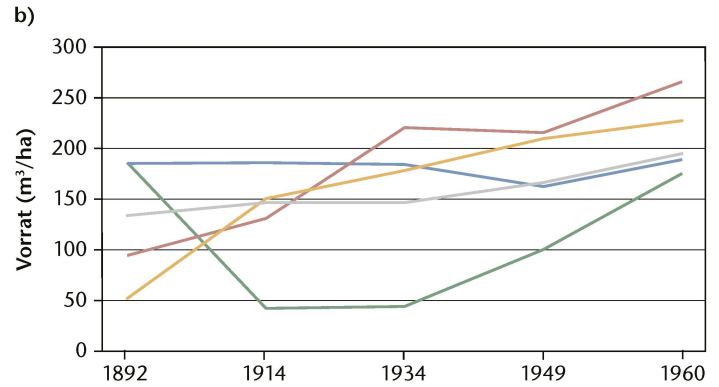
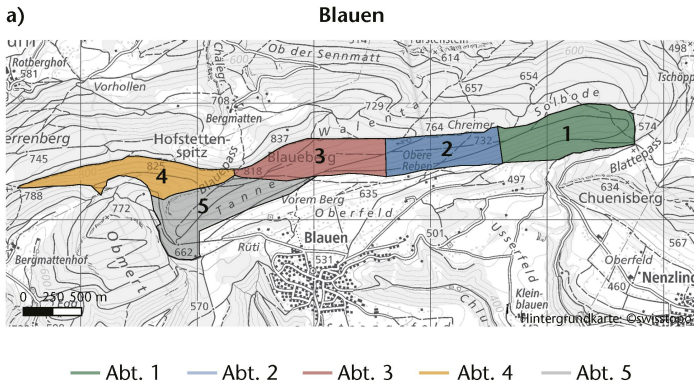


Abb 7a und Abb 7b a) Lage der fünf untersuchten Waldabteilungen am Blauenberg. b) Entwicklung des Vorrats in m<sup>3</sup>/ha in den Waldabteilungen.

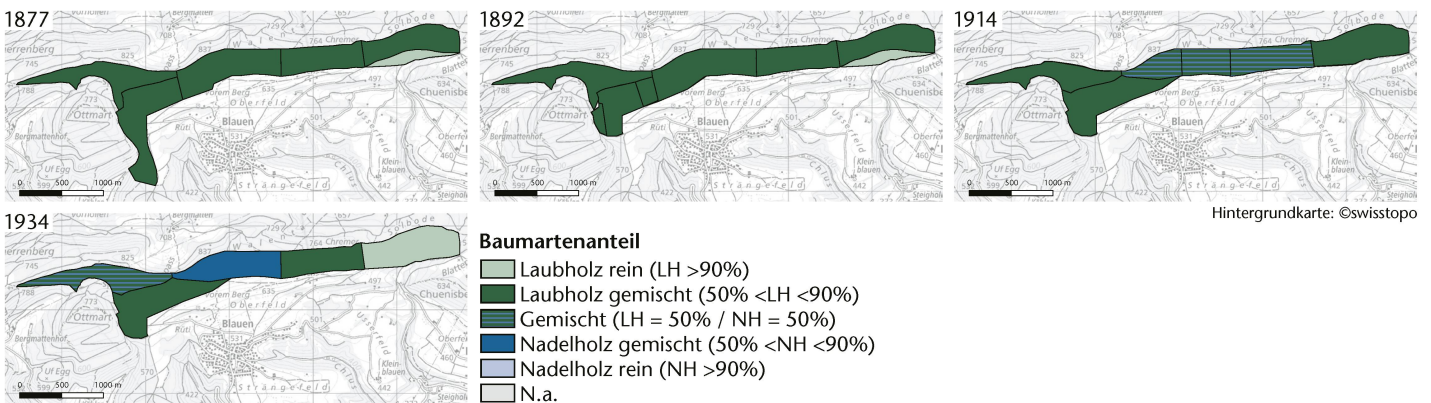


Abb 7c Anteil von Laub- und Nadelholz in den einzelnen Abteilungen. Kartenhintergrund: swisstopo

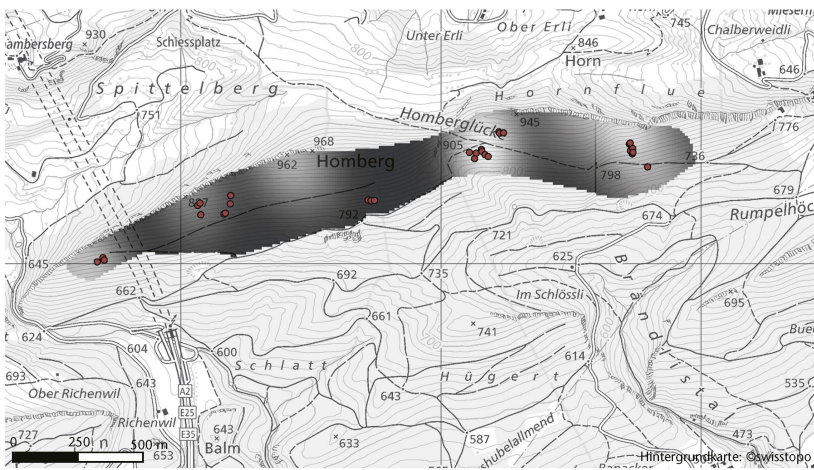


Abb 10 Punktgenaue Aufnahmen von Waldlaubsängern zur Brutzeit (Punkte), mit überlagerter Kernel-Karte zur Darstellung der Nestdichte im Gebiet Homberg. Kartenhintergrund: swisstopo

stagnierte der Vorrat im ältesten Bestand Abteilung 2 und der heterogenen Abteilung Abteilung 5 (Abbildung 7b). 1914 wurde die Nutzungsweise gemäss Waldwirtschaftsplan auf Femelschlag umgestellt. Die konkrete Umsetzung der Vorgabe lässt sich allerdings nur schwer rekonstruieren. Später wird in einem Wirtschaftsplan kritisiert, dass sich eine eher plen-

terartige Nutzung eingestellt habe. Die Entnahmen lassen auf regelmässige, kleinere Eingriffe schliessen. Im frühen 20. Jahrhundert ist eine leichte Zunahme des Nadelholzanteiles festzustellen, was wohl auf die gezielte Förderung dieser Baumarten zurückzuführen ist (Abbildung 7c). Heute dominiert das Laubholz, was sich jedoch nach Westen hin abschwächt.

Trotz schwieriger Verortung scheint plausibel, dass sich die meisten heutigen Waldlaubsänger-Reviere auf Altholzflächen des damaligen allmählichen Abtriebs befinden und seither nicht durchforstet wurden (Abbildung 8). Eindeutiger erklären lässt sich dafür der Beobachtungshotspot am Osthang unterhalb des Hanslenfels: Auf dem schlechtwüchsigen Areal ist der – lange Zeit bloss lückige – Stockausschlagbestand allmählich zu einem geschlossenen Buchenwald aufgewachsen.

### Homberg (SO)

Der Homberg (SO) wurde in früheren Zeiten als Niederwald genutzt (Abbildung 9a). Etwa ab der Mitte des 19. Jahrhunderts begann sich ein Hochwald zu entwickeln, der mittels allmählichen Abtriebes und ab dem frühen 20. Jahrhundert zumin-

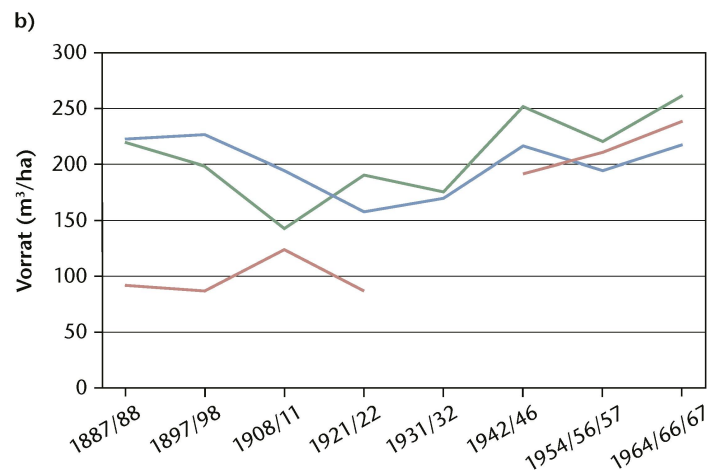
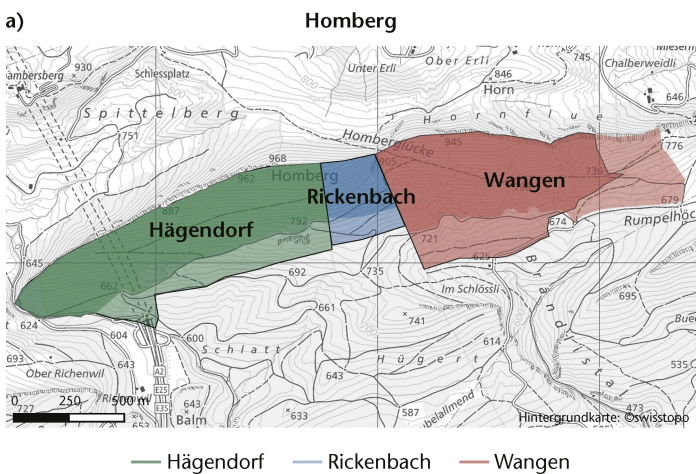


Abb 9a und Abb 9b a) Lage der drei untersuchten Waldabteilungen am Homberg. b) Entwicklung des Vorrats in  $m^3/ha$  in den Waldabteilungen.

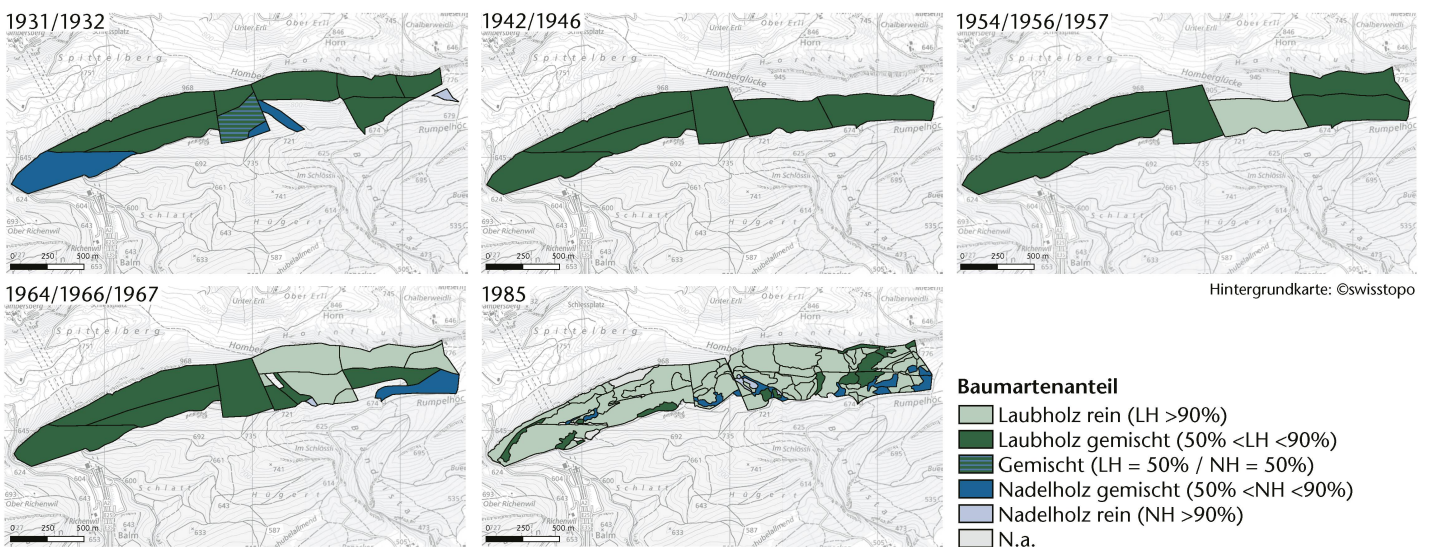
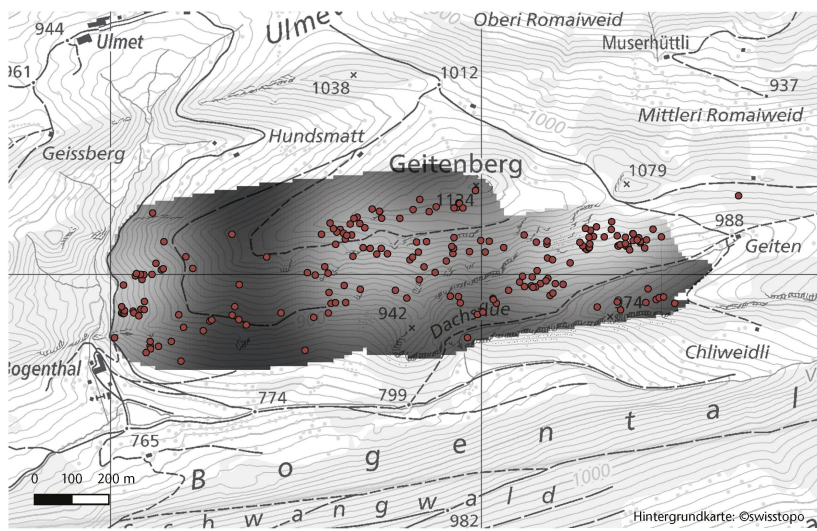
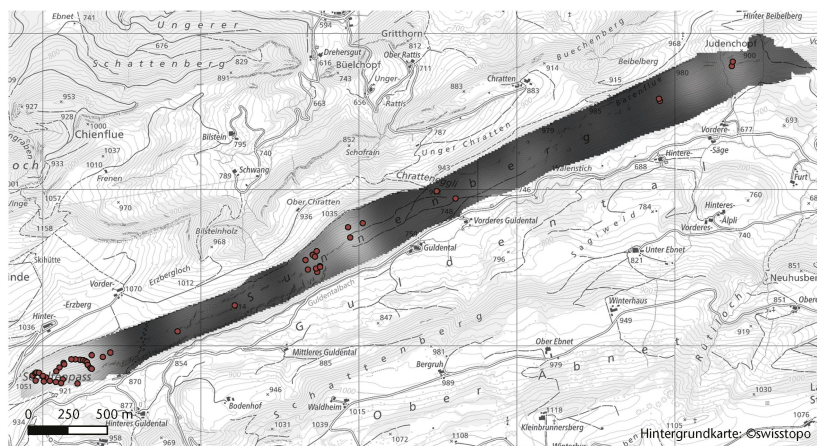


Abb 9c Anteil von Laub- und Nadelholz in den einzelnen Abteilungen. Kartenhintergrund: swisstopo



**Abb 11** Punktgenaue Aufnahmen von Waldbauesängern zur Brutzeit (Punkte), mit überlagerter Kernel-Karte zur Darstellung der Nstdichte im Gebiet Geitenberg bei Lauwil (BL). Kartenhintergrund: swisstopo



**Abb 12** Punktgenaue Aufnahmen von Waldbauesängern zur Brutzeit (Punkte), mit überlagerter Kernel-Karte zur Darstellung der Nstdichte im Gebiet Sunnenberg bei Ramiswil (SO). Kartenhintergrund: swisstopo

dest stellenweise mit Femelschlag verjüngt wurde. Bei der Vorratsentwicklung lässt sich für die Areale auf dem Gemeindegebiet von Hägendorf und Rickenbach über die untersuchte Zeit hinweg kein Trend ausmachen, während in Wangen eine moderate Zunahme verzeichnet wird (Abbildung 9b). Die verfügbaren Daten zu den Entnahmemengen lassen den Schluss zu, dass bis Mitte des 20. Jahrhunderts regelmäßig, aber später kaum mehr in die Wälder eingegriffen wurde. Im betrachteten Zeitpunkt ist eine Zunahme des Laubholzanteils festzustellen (Abbildung 9c).

Das Gebiet gilt seit 1985 als Nichtwirtschaftswald und wurde im Jahr 2000 zum Naturwaldreservat erklärt. Waldbauesänger-Reviere befinden sich primär im oberen Teil des Gebietes unter der Hombergglücke auf dem Gebiet von Wangen (Abbildung 10). Das ertragsschwache Areal wird seit Jahrzehnten kaum mehr bewirtschaftet. 1932 wurde der dortige Wald mit dem «stellenweise sehr humusarmen blossen Geröllboden» als «schlecht bis sehr schlecht-

wüchsiger, geschlossener Stockausschlagbestand mit vereinzelt Tannen und Föhren» bezeichnet. Der jährliche Zuwachs pro Hektare im obersten Teil der Abteilung wurde mit bloss 1.5 m<sup>3</sup> angegeben.

#### *Geitenberg bei Lauwil (BL) und Sunnenberg bei Ramiswil (SO)*

Die Nutzungsgeschichte des Geitenbergs bei Lauwil (BL) war nur bedingt rekonstruierbar. Der Bestand wurde vor rund 120 Jahren kahl geschlagen, anschliessend weitestgehend sich selbst überlassen und 1990 als Naturwaldreservat ausgeschieden. Auf dem schlechtwüchsigen Boden stockt deshalb ein gleichaltriger, von Buchen dominierter Bestand mit idealen Habitatbedingungen für Waldbauesänger (Abbildung 11).

Der Sunnenberg bei Ramiswil (SO) befindet sich in Besitz mehrerer Privateigentümer, weshalb keine Waldwirtschaftspläne vorhanden sind. Der Talhang wurde wahrscheinlich Ende des 18. Jahrhunderts kahl geschlagen und seither nur noch stellenweise bewirtschaftet. Durch die geringe Nutzungsintensität entwickelte sich ein gleichaltriger Altholzbestand mit spärlicher Strauch- und Unterschicht und somit idealen Brutbedingungen für Waldbauesänger (Abbildung 12).

## Diskussion

### Schlussfolgerungen aus der forsthistorischen Rekonstruktion

Den erwähnten Schwierigkeiten zum Trotz liessen sich für die forstliche Vorgeschichte heutiger Waldbauesänger-Habitate einige gemeinsame Muster identifizieren und somit die Eingangs aufgestellten Fragen zufriedenstellend beantworten. Es zeigte sich insbesondere, dass sich die Mehrzahl der heutigen Habitate über Jahrzehnte auf wenig genutzten, schlechtwüchsigen Standorten entwickelt hatten. Diese Areale waren meist bis Mitte des 19. Jahrhunderts ein- oder mehrmals kahl geschlagen beziehungsweise auf den Stock gesetzt worden. Dies kann zusammen mit natürlichen Faktoren (z.B. Neigung, Flachgründigkeit der Böden) zu Nährstoffauswaschungen sowie Erosion und in der Folge zu schlechtwüchsigen Böden geführt haben. Im Nachgang an diese sehr intensive, grossflächige Nutzung wurden die Areale in den folgenden 100 bis 150 Jahren nur noch geringfügig und mit kleinräumigen Eingriffen im schlagweisen Hochwald bewirtschaftet. Dadurch wurde eine weitgehend natürliche Waldentwicklung ermöglicht. Aus forstwissenschaftlicher Sicht ist bekannt, dass es unter diesen Umständen zwar lange dauert, bis das Kronendach geschlossen ist, sich durch die geringe Wüchsigkeit jedoch trotz vermehrten Lichteinfalls keine üppige Kraut- und Strauchschicht ausbildet. Dies kann zu einer Waldstruktur

führen, die den Bedürfnissen des Waldlaubsängers entspricht.

Davon unterscheidet sich der Blauenberg mit kontinuierlicher Hochwaldbewirtschaftung ohne dokumentierte Kahlschläge. Entsprechend können auch auf wüchsigeren und intensiver genutzten Standorten Waldlaubsänger-Habitate entstehen. Die geringe vertikale Struktur dieser Wälder und das Fehlen von Büschen und Sträuchern sind das Resultat entsprechender Durchforstungen im schlagweisen Hochwald. Wird diese Form des Altersklassenwaldes grossräumig praktiziert, entsteht ein zeitlich und räumlich wechselndes Mosaik von geeigneten Waldlaubsänger-Flächen.

Mehr als die Hälfte der Areale sind zudem in den letzten Jahrzehnten als Waldreservate (keine Eingriffe) ausgeschieden worden. Deshalb kam es trotz geringem Zuwachs zu einer Vorratzzunahme. Ein schlagweiser Hochwald in älterem Stadium weist bei der Nutzungsaufgabe ein geschlossenes Kronendach und einen Stammraum mit wenig vertikaler Struktur auf. Er garantiert über Jahrzehnte ein geeignetes Waldlaubsänger-Habitat durch die Langlebigkeit der bei der Nutzungsaufgabe vorherrschenden Waldphase. Die untersuchten, heute vom Waldlaubsänger besiedelten Wälder entwickelten sich also aus Bewirtschaftungsformen der Altersklassenwälder.

#### **Unbeantwortete Fragen im Rahmen dieser Arbeit**

Die Studie musste wichtige historische Fragen, die für die Ausarbeitung eines Waldlaubsänger-Förderprogramms von Interesse wären, unbeantwortet lassen. Unter anderem bleibt die Frage offen, durch welche Veränderungen der forstlichen Praxis (z.B. Zunahme Dauerwald, Vorratsabbau vor allem im Mittelland) sich vom Waldlaubsänger verlassene Bestände strukturell verändert haben. Offen bleibt auch, welchen Einfluss die Aufgabe traditioneller Nutzungsformen (z.B. Austragswirtschaft, grossflächige Waldbeweidung) auf die Abnahme von für den Waldlaubsänger geeigneten Beständen hatte. Manches liesse sich allenfalls durch weitere Untersuchungen klären. Dem Problem der ungenügenden räumlichen Auflösung insbesondere der neueren Daten in den Wirtschaftsplänen könnte mit dem Befragen von Zeitzeugen begegnet werden.

#### **Nutzen des interdisziplinären Ansatzes**

In ökologischen Forschungsprojekten werden die Habitatansprüche anhand einer Auswahl von meist gut messbaren, klar definierten Faktoren zu einem bestimmten Zeitpunkt erfasst. Dazu gehören Baumartenzusammensetzung oder Deckungsgrad einer Vegetationsschicht. Bei historischen Quellen ist nicht zum vornherein klar, was für eine räumliche und zeitliche Qualität die in ihnen enthaltenen Informationen aufweisen (siehe Stuber & Baumgart-

ner 2019, Ginzler et al 2011). Aus Erkenntnissen über die Vergangenheit Handlungsempfehlungen für die Gegenwart abzuleiten, erweist sich methodisch oft als schwierig (z.B. Tappeiner et al 2020). Nicht zuletzt ist die Bearbeitung historischer Quellen meist mit erheblichem Zeitaufwand verbunden.

Trotz solcher Herausforderungen erwies sich die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Natur- und Geisteswissenschaften für beide Seiten als interessante Horizonsweiterung. Namentlich können mithilfe der historischen Rekonstruktion die eingangs gestellten Fragen beantwortet werden.

#### **Gefährdungsursachen des Waldlaubsängers**

Um die Empfehlungen für die Waldlaubsänger-Förderung einordnen zu können, diskutieren wir hier weitere Gefährdungsursachen. Bei Langstreckenziehern wie dem Waldlaubsänger könnten Faktoren im Ausland die Populationsentwicklung beeinflussen. Arbeiten von Buchanan et al (2020) und Mallord et al (2016) deuten jedoch darauf hin, dass Lebensraumverlust in den Überwinterungsgebieten kein wichtiger Treiber der Bestandsrückgänge des Waldlaubsängers in den letzten Jahrzehnten ist. Bei fortschreitender Landnutzungsänderung könnte sich das ändern. Ob oder wie stark verschlechterte Bedingungen an den Rastplätzen oder Faktoren wie die Vogeljagd die jährliche Überlebensrate beeinflussen, ist zurzeit unklar und bedarf weiterer Forschung.

Die Prädation ist ebenfalls eine oft diskutierte Rückgangsursache. Für die Schweiz konnte jedoch mit durchschnittlich  $2.41 \pm 0.31$  ausfliegenden Jungen ein ähnlicher, sogar etwas höherer Wert festgestellt werden als im Urwald von Białowieża (Polen,  $2.26 \pm 0.24$  ausfliegende Jungen, Maag et al 2022). Somit scheinen der Prädationsdruck und der Nesterfolg in der Schweiz jenen eines weitestgehend natürlichen Urwaldhabitats zu entsprechen. Ob dieser Prädationsdruck im Vergleich zu früher gestiegen ist und/oder ob er im heutigen Kontext zu hoch für den Waldlaubsänger ist, ist jedoch unklar.

Bezüglich Störung ist bekannt, dass bereits geringer menschlicher Einfluss negative Auswirkungen auch auf weniger störungsanfällige Brutvögel haben kann (Bötsch et al 2017). Nicht quantitativ ausgewertete Beobachtungen (z.B. Bau erfolgreicher Nester direkt an stark frequentierten Wegböschungen) deuten jedoch darauf hin, dass die reguläre Störung etwa durch Erholungssuchende in der Schweiz kein wichtiger Faktor ist. Beim beobachteten Rückgang des Waldlaubsängers in Agglomerationsnähe und somit primär im Mittelland liegt wohl eher eine Scheinkorrelation mit anderen Faktoren vor. Dazu zählen z.B. die Forstwirtschaft (gut erschlossene, produktive Wälder im Mittelland) und sehr hohe Stickstoffeinträge (am höchsten im Mittelland).

Stickstoffeinträge überstiegen 2023 die kritischen Eintragswerte immer noch auf 87% unserer



**Abb 13** Trockene, wenig wüchsige Waldgesellschaften mit der damit einhergehenden Strauchschichtarmut sind das bevorzugte Besiedlungsgebiet des Waldlaubsängers wie der Buechberg im Niderholz bei Marthalen (ZH). Foto: Gilberto Pasinelli

Waldfläche (BAFU 2023). Überhöhte Stickstoffeinträge verursachen diverse Veränderungen im Wald und bewirken beim Waldlaubsänger, dass betroffene Kilometerquadrate nicht mehr besiedelt werden (Scheibler 2015).

Stickstoffeinträge haben den Wandel des Schweizer Waldes hin zu dichter Vegetation womöglich verstärkt. Resultate des Schweizerischen Landesforstinventars (LFI) deuten in der Tat darauf hin, dass die potenziell geeignete Waldfläche für den Waldlaubsänger in den letzten Jahren abgenommen hat und dass in den verbliebenen mittelalten Waldbeständen die Bedingungen für Waldlaubsänger möglicherweise schlechter geworden sind. Gründe dafür sind die Zunahme der Deckung der Strauchschicht und die Abnahme der Deckung der Krautschicht. Die Abnahme der Fläche von Waldbeständen mittleren Alters und die Zunahme von Waldbeständen mit gemischter Altersstruktur sind ein Zeichen für eine Tendenz zu Dauerwald. Dauerwälder und gleichförmige Hochwälder mit ausgeprägter Strauchschicht bieten Arten wie dem Waldlaubsänger keinen Lebensraum.

#### **Empfehlungen für die Waldlaubsängerförderung**

Für die Empfehlungen fassen wir die Erkenntnisse dieser Studie nochmals zusammen (Abbildung 13):

- Der Waldlaubsänger besiedelt in der Schweiz besonders häufig trockene, wenig wüchsige Waldgesellschaften mit der damit einhergehenden Strauchschichtarmut.
- Der Waldlaubsänger profitiert von zu Altersklassenwäldern führenden Bewirtschaftungsmethoden und geringer Durchforstung auf mehreren Hektaren.

- Der Waldlaubsänger profitiert von schlagweisen Hochwäldern in älterem Stadium auf mehreren Hektaren, die aus der Nutzung genommen werden. Entsprechend können wir folgende Empfehlungen für die Waldlaubsängerförderung ableiten.

#### *Kurzfristig umsetzbar*

- Bereits vom Waldlaubsänger besiedelte Flächen sollen temporär, bis zu ihrer natürlichen Auflichtung, aus der Nutzung genommen werden. Der entgangene oder verzögerte Holzerlös kann durch alternative Abgeltungsmöglichkeiten ausgeglichen werden (z.B. Altholzinsel, Sonderwaldreservat, Projekte mit Stiftungen oder Naturschutzorganisationen).
- Bereits vom Waldlaubsänger besiedelte Flächen sollen endgültig aus der Nutzung genommen werden (Naturwaldreservat).
- Für eine komplette Auflistung kurzfristig umsetzbarer Fördermöglichkeiten wird hier auch die eingangs erwähnte, aber nicht in dieser Arbeit evaluierte Strauchschichtentfernung aufgeführt (Grendelmeier et al 2023). In geeigneten Beständen (Altbestand mit gedrungenem Kronendach) und Standorten (nicht zu wüchsig) kann mehr Lebensraum durch die Entfernung der Strauchschicht erzielt werden. Dabei wird die Strauchschicht maschinell entfernt und dies periodisch wiederholt. Oder man beweidet die Fläche nach einem maschinellen Ersteingriff mit geeigneten Ziegen- oder Schafrassen.

#### *Langfristig umsetzbar*

- Der Waldlaubsänger ist im Wirtschaftswald auf die Optimalphase und auf ältere Stadien des Altersklassenwaldes ohne Durchforstung der Baumschicht auf mehreren Hektaren angewiesen. Deshalb müssen zu Altersklassenwald führende Verjüngungs- und Bewirtschaftungsmethoden bei der langfristigen Waldplanung berücksichtigt und grossflächig angedacht werden. Nur so gibt es zukünftig genügend, für den Waldlaubsänger geeignetes Bruthabitat.

#### *Allgemeine Fördergrundsätze*

- Auf trockenen, wenig wüchsigen Waldgesellschaften und mit der einhergehenden Strauchschichtarmut ist die Waldlaubsänger-Förderung besonders effizient. Das ist kurz- oder langfristig umsetzbar.
- In strukturell bereits dem Waldlaubsänger-Habitat entsprechenden Beständen ist der Waldlaubsänger-Förderung höhere Priorität beizumessen als anderen, ebenfalls dringenden Förderprojekten, die auch auf anderen Standorten umsetzbar sind. Das gilt für jegliche Massnahmen, die eine Durchforstung oder Auflichtung des Bestands mit sich bringen.
- Auf flächendeckenden Dauerwald verzichten, weil er nicht vom Waldlaubsänger besiedelt wird. Die Tiere verlassen Wälder, die zum Dauerwald umgebaut werden.

## Schirmart Waldlaubsänger

Von Massnahmen für den Waldlaubsänger profitieren grundsätzlich sämtliche Arten, die ähnliche Lebensraumsansprüche haben (syntope Arten). Arten diverser Taxa haben mit dem Waldlaubsänger mehr oder weniger überlappende Lebensraumsansprüche. Dazu gehört z.B. die Dohle, die ähnliche einschichtige Altbestände mit freier Sicht zwischen Waldboden und Baumkronen benötigt. Auch gefährdete Fledermäuse benötigen Wälder mit einem offenen Stammraum und geringer Strauch- und Unterschicht für die Jagd am Boden (Grosses Mausohr, *Myotis myotis*) oder für den Anflug von tiefliegenden Schlafhöhlen (Wasserfledermaus, *Myotis daubentoni*). Aufgrund des eher hohen Bestandsalters von Waldlaubsängerhabitaten entstehen auch mehr Habitatbäume und Totholz, von denen zahlreiche, teilweise stark bedrohte Arten aus diversen Taxa profitieren (Imesch et al 2015).

Eingereicht: 18. September 2023, akzeptiert (mit Review): 7. März 2024

## Literatur

- BADDELEY A, RUBACK E, TURNER R (2015)** Spatial point patterns: methodology and applications with R. London: Chapman and Hall/CRC Press. 810 p.
- BAFU (HRSG.) (2023)** Jahrbuch Wald und Holz 2023. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. ZU-2324-D: 108 S.
- BLÖCHLINGER A (1995)** Forstgeschichte des Kantons Solothurn. Von ihren Anfängen bis 1931. Solothurn: Kantonale Druckmaschinenverwaltung. 423 p.

### Historische Quellen: Waldwirtschaftspläne

Amt für Wald beider Basel, Sissach

Wirtschaftsplan über die Waldungen der Bürgergemeinde Langenbruck 1910, 1920, 1931, 1939, 1951, 1964, 1974, 1988

Forstrevier Oberer Hauenstein, Betriebsplan 2005–2020

Wirtschaftsplan über die Waldungen der gemischten Gemeinde Blauen 1949, 1960, 1985

Staatsarchiv Basel-Landschaft, Liestal

Privatwald (Akten zum kantonalen Ankaufprojekt Gaitenbergwald 1899–1901) StABL D 04.09.06

Staatsarchiv Bern

Wirtschaftsplan über die Waldungen der Bürgergemeinde Blauen 1877, 1892, 1924

Wirtschaftsplan über die Waldungen der gemischten Gemeinde Blauen 1934

Kreisforstamt Olten-Gösgen, Olten

Wirtschaftsplan über die Waldungen der Bürgergemeinde Hägendorf 1887, 1897, 1908, 1921, 1931, 1942, 1954, 1964, 1985

Wirtschaftsplan über die Waldungen der Bürgergemeinde Rickenbach 1887, 1897, 1911, 1922, 1932, 1946, 1956, 1966, 1985

Wirtschaftsplan über die Waldungen der Gemeinde Wangen 1888, 1898, 1911, 1922, 1932, 1946, 1957, 1967, 1985

Akten zum Waldreservat Homberg 1998–2001

Kreisforstamt Dorneck-Thierstein, Dornach

Wirtschaftsplan über die Waldungen der Gemeinde Erschwil 1890, 1900, 1911, 1923, 1933, 1947, 1955, 1965, 1980, 1990

**BÖTSCH Y, TABLADO Z, JENNI L (2017)** Experimental evidence of human recreational disturbance effects on bird-territory establishment. *Proc R Soc B* 284: 20170846. doi: 10.1098/rspb.2017.0846

**BUCHANAN GM, MALLORD JW, ORSMAN CJ, ROBERTS JT, BOAFO K et al (2020)** Changes in the area of optimal tree cover of a declining Afro-Palaeartic migrant across the species' wintering range. *Ibis* 162 (1): 175–186. doi: 10.1111/ibi.12690

**BÜRGI M (1998)** Waldentwicklung im 19. und 20. Jahrhundert. Veränderungen in der Nutzung und Bewirtschaftung des Waldes und seiner Eigenschaften als Habitat am Beispiel der öffentlichen Waldungen im Zürcher Unter- und Weinland. Beiheft 84 Schweiz Z Forstw. 234 p.

**CRONJÄGER L (2022)** Umtriebszeiten. Forsteinrichtungskarten und Waldnutzungspraktiken zwischen Nachhaltigkeit und Holzfrevel, 1760–1860. Dissertation Universität Basel.

**DELLA CASA P, IRNIGER M, SCHULER A (2015)** Wald. Historisches Lexikon der Schweiz (HLS), Version vom 29.4.2015, hls-dhss.ch/de/articles/007849/2015-04-29/ (13.3.2024)

**FANKHAUSER F (1880)** Leitfaden für die Bannwartenkurse im Kanton Bern. Bern: Jent&Reinert. 196 p.

**FANKHAUSER F (1912)** Leitfaden für Schweizerische Unterförster u. Bannwartenkurse. Bern: Fr. Semminger. 348 p.

**FLURI A, GROLIMUND A (2012)** Die Glashütte im Bogental. *Baselbieter Heimatblätter* 77: 93–101.

**GINZLER C, BRÄNDLI UB, HÄGELI M (2011)** Waldflächenentwicklung der letzten 120 Jahre in der Schweiz. *Schweiz Z Forstw* 162: 337–343. doi: 10.3188/szf.2011.0337

**GROSSMANN H (1934)** Der Einfluss der alten Glashütten auf den schweizerischen Wald. Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich. doi: 10.5169/seals-377436

**GRENDMEIER A, FELLER K, PASINELLI G (2023)** Forstliche Massnahmen zur Förderung des Waldlaubsängers – ein experimenteller Ansatz. Schlussbericht 2016–2021. Sempach: Schweizerische Vogelwarte.

**HUBER N, KIENAST F, GINZLER C, PASINELLI G (2016)** Using remote-sensing data to assess habitat selection of a declining passerine at two spatial scales. *Landscape Ecol* 31: 1919–1937. doi: 10.1007/s10980-016-0370-1

**IMESCH N, STADLER B, BOLLIGER M, SCHNEIDER O (2015)** Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1503: 186 S.

**KNAUS P, ANTONIAZZA S, WECHSLER S, GUÉLAT J, KÉRY M ET AL (2018)** Schweizerischer Brutvogelatlas 2013–2016. Verbreitung und Bestandesrückgang der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Sempach: Schweizerische Vogelwarte. 648 p.

**KNAUS P, ANTONIAZZA S, KELLER V, SATTLER T, SCHMID H, STREBEL N (2021)** Rote Liste der Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU); Schweizerische Vogelwarte. Umwelt-Vollzug Nr. 2124. 53 p.

**LEIBUNDGUT H (1987)** Zeitströmungen im schweizerischen Waldbau. *Schweiz Z Forstw* 138 (10): 869–879.

**LANZ M, PASINELLI G (2015)** Einflüsse von Habitat und Totholzkäfern auf das Vorkommen des Weissrückenspechts im Raum Vorarlberg, Liechtenstein und Ostschweiz. Jahresbericht 2015. Sempach: Schweizerische Vogelwarte.

**MAAG N, BURGESS MD, MAZIARZ M, LÜPOLD S, MALLORD JW ET AL (2022)** Accounting for predator species identity reveals variable relationships between nest predation rate and habitat in a temperate forest songbird. *Ecol Evol* 12 (10): e7411. doi: 10.1002/ece3.9411

**MALLORD JW, SMITH KW, BELLAMY PE, CHARMAN EC, GREGORY RD (2016)** Are changes in breeding habitat responsible for recent population changes of long-distance migrant birds? *Bird Study* 63: 250–261. doi: 10.1080/00063657.2016.1182467

- MANTEL K (1990) Wald und Forst in der Geschichte. Ein Lehr- und Handbuch. Hannover: Schaper. 518 p.
- PASINELLI G, GRENDDELMEIER A, GERBER M, ARLETTAZ R (2016) Rodent-avoidance, topography and forest structure shape territory selection of a forest bird. *BMC Ecol* 16: 24. doi: 10.1186/s12898-016-0078-8
- SCHÄDELIN W (1942) Die Auslesedurchforstung als Erziehungsbetrieb höchster Wertleistung. Bern, Leipzig: Verlag Paul Haupt. 147 p.
- SPAAR, R, AYÉ, R, ZBINDEN, N, REHSTEINER, U (EDS.) (2012) Elemente für Artenförderungsprogramme Vögel Schweiz – Update 2011. Zürich und Sempach: Koordinationsstelle des Rahmenprogramms «Artenförderung Vögel Schweiz». Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz und Schweizerische Vogelwarte. 89 p.
- SCHIEBLER D (2015) Nitrogen deposition and forest clearings in wood warbler habitats in Switzerland. Master thesis University of Zürich. 51 S.
- STOECKLE F (1959) Die Entwicklung der basellandschaftlichen Waldwirtschaft 1900–1954. Liestal: Kant. Drucksachen- und Materialzentrale. 292 p.
- STUBER M (2008) Wälder für Generationen. Konzeptionen der Nachhaltigkeit im Kanton Bern (1750–1850). Köln, Weimar, Wien: Böhlau Verlag. 394 p.
- STUBER M, BÜRGI M (2012) Hüeterbueb und Heitisträhl. Traditionelle Formen der Waldnutzung in der Schweiz 1800 bis 2000. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt (2. Aufl.). 302 p.
- STUBER M, BAUMGARTNER S (2019) From natural supply to financial yields. The common fields of the Bernese Civic Corporation since the seventeenth century. In: Haller T (ed.) *The Commons in a Glocal World*. Abingdon, New York: Routledge. pp. 173–191.
- TAPPEINER U, LEITINGER G, ZARINA A, BÜRGI M (2020) How to consider history in landscape ecology: patterns, processes, and pathways. *Landscape Ecol* 36: 2317–2328. doi: 10.1007/s10980-020-01163-w

## Des forêts pour les pouillots des bois: histoire de la gestion depuis le 19<sup>e</sup> siècle et recommandations de conservation qui en découlent

La population de pouillots des bois (*Phylloscopus sibilatrix*) est en fort recul dans notre pays depuis les années 1990. L'oiseau nicheur a presque complètement disparu de certaines régions de Suisse (p. ex. le Plateau). La Station ornithologique suisse étudie depuis 2009 les exigences de cette espèce en matière d'habitat comme base d'un projet de promotion de l'espèce. La question de savoir si, outre les facteurs naturels du site et l'exploitation actuelle, l'exploitation historique de la forêt pourrait avoir une influence sur l'apparition d'habitats appropriés pour le pouillot des bois, est restée jusqu'à présent sans réponse empirique. Nous nous sommes penchés sur cette question afin que les connaissances ainsi acquises puissent être intégrées dans des recommandations destinées à la sylviculture. La présente étude reconstitue, dans le cadre d'un projet interdisciplinaire, l'histoire de l'exploitation forestière de certains habitats de pouillots des bois dans les cantons de Bâle-Campagne et de Soleure. Les sources historiques utilisées ont été en premier lieu les plans de gestion forestiers. Il s'est avéré que ces forêts s'étaient développées à partir de formes d'exploitation des forêts équiennes par classes d'âge. La plupart de ces zones avaient été coupées à blanc au début du 19<sup>e</sup> siècle. Par la suite, ces forêts, que les archives historiques qualifient généralement de très dégradées, n'ont pratiquement plus été exploitées jusqu'à aujourd'hui. Les résultats permettent de formuler des recommandations pour la promotion du pouillot des bois et d'autres espèces syntopiques. A court terme, les surfaces déjà colonisées par le pouillot des bois doivent être complètement retirées de l'exploitation ou, du moins, temporairement jusqu'à leur mise en lumière naturelle. A plus long terme, une promotion de l'espèce dans des associations forestières sèches et peu vigoureuses, avec la pauvreté de la strate arbustive qui en découle, est particulièrement efficace. En Suisse, le pouillot des bois colonise des forêts de la phase optimale et des stades plus anciens sans éclaircies de la strate arborée sur plusieurs hectares. C'est pourquoi les méthodes de rajeunissement et de gestion conduisant à une forêt équienne de classes d'âge devraient être prises en compte dans la planification forestière et envisagées malgré le changement climatique. Il convient de renoncer à une forêt permanente couvrant l'ensemble du territoire.

## Forests for wood warblers: management history since the 19<sup>th</sup> century and resulting recommendations for promotion

The population of the wood warbler (*Phylloscopus sibilatrix*) has been in sharp decline in Switzerland since the 1990s. The breeding bird has almost completely disappeared from some regions of Switzerland (e.g. the Central Plateau). As baseline for a species promotion project, the Swiss Ornithological Institute has been investigating the habitat requirements of this species since 2009. In addition to natural site factors and current forest management, the question has so far remained empirically unanswered whether historical forest utilisation could also have an influence on the development of suitable wood warbler habitats. We have investigated this question to gain insights that can be incorporated into recommendations for forest management. This interdisciplinary study reconstructs the forestry utilisation history of selected wood warbler habitats in the cantons of Basel-Landschaft and Solothurn. The historical sources were predominantly forest management plans. The plans showed that forests had evolved from age class forests. Most of the areas had been cleared in the early 19th century. Subsequently, the forests, which were mostly described in historical records as very poorly growing, have hardly been utilised to present days. Our results suggest the following recommendations for the promotion of the wood warbler and other syntopic species. In the short term, areas already colonised by the wood warbler should be completely removed from utilisation or until natural thinning occurs. In the longer term, promotion in dry, low-growth forest communities with an associated sparse shrub layer is particularly efficient. In Switzerland, the wood warbler colonises the optimal phase and older stages of the age class forest without thinning the tree layer over several hectares. For this reason, regeneration and management methods leading to age class forests should be taken into account in forest planning and considered despite climate change. An area-wide permanent forest should be avoided.