

Waldweide im Waldnaturschutz

Wood pasture in forest nature conservation

MATTIAS RUPP, HANS-GERHARD MICHIELS

Abstract

One of the key challenges of nature conservation in the 21st century is the decline in biodiversity. The main causes of the decline are habitat loss and the introduction of environmental toxins. Incorporating mosaic-like vegetation structures into the landscape and creating more gradual transitions between forest and open land can help to counteract this development. Common before industrialization, these types of landscape components offered habitats for many species. In sparse forests, grazing can promote the interlocking of different biotopes by creating variations in vegetation structure and changing forest dynamics.

The modern forest pasture has become an instrument of conservation. To be effective, it must be well planned and appropriately implemented. ForstBW's Concept of Forest Conservation outlines a legal framework for the modern forest pasture. For new regional projects, it is important to consider the appropriate players and grazers. Long-term planning, vigilant observation, skillful fencing and the involvement of the local people must also be considered. Key factors in achieving conservation objectives are long project timelines and flexible management that takes landscape change and species composition into account. Recent studies in traditional forest pasture remnants and new forest

pasture projects show that with adapted management, an increase in biodiversity can be observed in forest pastures. Old, but still active forest pastures are among the most species-rich forest habitats in Central Europe. However, the studies also show that the modern forest pasture faces great challenges: It is difficult to find livestock owners with adequate sturdy breeds, to finance project monitoring and to ensure the long-term nature of the projects.

The „Wild (Forest) Pastures of the Taubergießen“ (WWWT) is an example of a successful forest pasture project. It shows how landscape mosaics can be developed through multispecies grazing. These efforts and their positive effects on local and regional biodiversity have been recognized by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) and the Federal Agency for Nature Conservation (BfN).

Keywords: Biodiversity conservation, cultural landscape history, disturbance ecology, ecotone, ForstBW's Concept of Forest Conservation, historical forest use, modern wood pasture, pasture mosaic, species conservation, structural diversity, woodland pasture

Zusammenfassung

Eine der zentralen Herausforderungen des Naturschutzes im Wald und im Offenland des 21. Jahrhunderts ist der Rückgang der Biodiversität, im Wesentlichen ausgelöst durch den Verlust von Lebensräumen und den Eintrag von Umweltgiften. Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken, müssen wieder Landschaften mit mosaikartigen Vegetationsstrukturen und fließenden Übergängen zwischen Wald und Offenland geschaffen werden, wie sie vor der Industrialisierung großflächig vorkamen und in dieser Ausprägung Lebensraum für viele Arten boten. Die Beweidung von lichten Wäldern kann diese Verzahnung verschiedener Biotop-typen fördern. Die Weidetiere schaffen Strukturvielfalt und bringen Dynamik in die Bestände.

Die moderne Waldweide ist ein Instrument im Naturschutz geworden. Als solches Instrument muss sie zweckgemäß und gut geplant eingesetzt werden. Im Zuge der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW wurden dazu die rechtlichen Rahmenbedingungen eruiert. Bei neuen regionalen Projekten gilt es, die passenden Akteure und Weidetiere sowie die örtliche Bevölkerung einzubinden. Ein

entscheidender Faktor zur Erreichung der naturschutzfachlichen Ziele sind lange Projektlaufzeiten und ein flexibles Management, das die stetigen Veränderungen der Fläche und Artenzusammensetzung berücksichtigt, die in einem Monitoring überwacht werden. In den vergangenen zehn Jahren wurden Relikte tradierter Waldweiden und neu gestartete Projekte im europäischen Raum wissenschaftlich untersucht. Die Forschungen zeigen, dass bei angepasstem Management eine Zunahme der Biodiversität zu beobachten ist. Alte, aber noch aktiv betriebene Weidewälder zählen zu den artenreichsten Waldlebensräumen in Mitteleuropa. Aus den Untersuchungen wird aber auch klar, dass die moderne Waldweide vor großen Herausforderungen steht. Es ist schwierig, Tierhalter von entsprechenden Robustrassen der Weidetiere zu finden, das Monitoring zu finanzieren und die Langfristigkeit der Projekte zu gewährleisten.

Einige Akteure stellen sich diesen Herausforderungen und initiieren Waldweide-Projekte. Eines dieser Projekte sind die „Wilden (Wald-) Weiden Taubergießen“ (WWWT). Das Projekt zeigt eindrücklich, wie durch Mul-

tispeziesbeweidung Mosaiklandschaften entwickelt werden können. Diese Bemühungen und ihre positiven Auswirkungen auf die lokale und regionale Biodiversität wurden bereits durch Auszeichnungen durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und das Bundesamt für Naturschutz honoriert.

Schlüsselworte: Artenschutz, Biodiversitätsschutz, Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW, historische Wald-

nutzung, Kulturlandschaftsgeschichte, moderne Waldweide, Ökotope, Störungsökologie, Strukturvielfalt, Weidemosaike

Kontaktdaten der Autoren:

Dr. Mattias Rupp (korrespondierend), Dr. Hans-Gerhard Michiels, Abteilung Waldnaturschutz, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Baden-Württemberg, Wonnhaldestraße 4, D-79100 Freiburg; mattias.rupp@forst.bwl.de, hans-gerhard.michiels@forst.bwl.de

1 Einleitung

Immer häufiger werden in baden-württembergischen Wäldern Waldweideprojekte realisiert. Auch in der Presse ist dieses Thema mittlerweile regelmäßig präsent. Die Projekte werden durch Attribute wie ‚wild‘, ‚modern‘ und ‚besonders‘ näher beschrieben. Bilder von Weidetieren in einer Waldkulisse untermalen das Geschehen und es wird erfolgversprechend von der ökologischen Wichtigkeit solcher Projekte berichtet. Dabei sind die Schlagworte ‚Förderung der Biodiversität‘, ‚historische Waldwirtschaft‘ und ‚regionale Besonderheit‘, zudem werden bedrohte Tier- und Pflanzenarten beschrieben, die von der Gestaltung eines lichten Weidewaldes profitieren.

Hier ist die thematische Brücke zu den aktuellen Sorthemen im Naturschutz: Verlust der Biodiversität mit besonderem Fokus auf dem Insekten- und Vogelsterben sowie Vereinheitlichung der Landschaft und folglich Verlust wertvoller Lebensräume. Hinzu kommt die vielfältige

Erosion von Fachwissen, also der Wegfall von notwendigen Akteuren, die die Schutzbemühungen hochwertig umsetzen können.

Der folgende Beitrag beschreibt, warum moderne Waldweiden als Instrumente im Waldnaturschutz im Rahmen der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW eingesetzt und wie Lösungen zu den beschriebenen Herausforderungen angeboten werden können (FORSTBW 2013). Es wird der Weg von der naturschutzfachlichen Idee bis zur Umsetzung eines solchen Weideprojektes beschrieben. Neben der positiven Sichtweise zur Waldweide gibt es auch kritische Stimmen, die der Waldweide störende, gar waldzerstörerische Eigenschaften zusprechen und sich dabei auf geschichtliche Zustände berufen. Anhand von Beispielen aus der Praxis wird gezeigt, welche Ansprüche bezüglich Projektvorbereitung und -umsetzung bestehen, um diese negativen Effekte zu vermeiden.

2 Waldweide als naturschutzfachliche Methode

2.1 Ausgangssituation

Lichte Wälder können zum einen aufgrund natürlicher, für das Baumwachstum extremer Standortbedingungen entstehen. Daneben kommen menschenbedingte Lichtwälder vor, also Waldnutzungssysteme wie Mittelwaldwirtschaft, Streunutzung oder Waldweide, die durch permanente Entnahme von Biomasse lichte Wälder zur Folge haben. In der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW wird der Schutz der verschiedenen lichten Wälder in zwei Zielen aufgegriffen. Die moderne Waldweide findet im Kontext der naturschutzfachlichen Anstrengungen statt, eben diese lichten Wälder als eine der artenreichsten Landlebensräume Mitteleuropas zu erhalten (MICHIELS 2015; RUPP, WERWIE 2016).

Der Mensch hat über Jahrhunderte hinweg die Dynamik in der Naturlandschaft immer mehr gedrosselt, daneben aber in der Kulturlandschaft eine Dynamik bewirkt, die in vielerlei Hinsicht derjenigen der Naturlandschaft ähneln konnte (ABEGG et al. 2005; RUPP 2013; OFFENBERGER et al. 2015). Unsere rezente Artenvielfalt besteht demnach auch aus denjenigen Lebewesen, denen es gelang, in dieser Kulturlandschaft Lebensraum zu finden (STOKLAND, SII-

TONEN et al. 2012; RUPP 2018). Im Zuge der Industriellen Revolution und gesellschaftlichen Veränderungen ab dem 18. Jh. kam es zu einer zuvor nie dagewesenen Zäsur in der Land- und Forstwirtschaft: Trennung von Wald und Weide, Einsatz von Kunstdünger, Pestiziden und Medikamenten, Stallhaltung statt Beweidung, Veränderung der Anbau- und Erntetechniken sowie Vereinheitlichung der Nutzungssysteme, um nur einige Beispiele zu nennen (ROELIG 2017).

Ein Blick in die aktuellen Roten Listen der gefährdeten Arten Deutschlands lässt die Kulmination der genannten Veränderungen und weiterer Prozesse in der Landschaft erkennen (LUBW 2014). Erschreckenderweise stieg während der vergangenen Jahrzehnte in diesen Listen die Zahl derjenigen Arten dramatisch an, die in der Kulturlandschaft kaum mehr oder sogar keinen Platz mehr finden können. Für jedermann wahrnehmbar, veranschaulichen das Insekten- und Vogelsterben in aller Deutlichkeit die Folgen der Veränderungen im Umgang mit unserer (Wald-) Kulturlandschaft (KÜCHLER-KRISCHUN, WALTER 2007; RÖSLER, FACHARBEITSGRUPPEN NATURSCHUTZ 2014; SCHNABLER 2017; STADLMANN, ADELMANN 2019).

2.2 Naturschutzfachliche Ziele

Was ist nun der Schlüssel zum Erfolg, wenn es darum geht, die Artenvielfalt in unseren Wäldern zu bewahren? Die oben genannten Entwicklungen müssen umgekehrt werden! Dieses Ziel kann jedoch nicht mit einer gleichförmigen Waldbehandlung auf großer Fläche erreicht werden und bedarf der räumlichen und administrativen Interaktion mit dem Naturschutz im Offenland. Wir brauchen ein vielfältiges Mosaik an Waldstrukturen und Waldlebensräumen unter Berücksichtigung der extremen Standorte und der ökologischen Störungen. In der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW werden daher in 10 Zielen verschiedene Waldökosysteme und deren Artengemeinschaften berücksichtigt. Die Spanne der Handlungsfelder reicht von dichten zu lichten Wäldern, von Beruhigung zu Dynamisierung, von nassen zu trockenen Standorten – immer unter der Berücksichtigung der jeweiligen Artvorkommen und deren Lebensraumsprüchen (FORSTBW 2013).

Die moderne Waldweide kann einen entscheidenden Beitrag zur Entwicklung dynamischer, strukturreicher und

lichter Waldlebensräume leisten. Diese extensiven Wald-Weide-Systeme – ohne Dünger-, Pestizid- und Medikamenteneinsatz – ermöglichen die Entwicklung halboffener, strukturreicher Wälder in Verzahnung mit dem Offenland. Die Kombination aus forstlicher Pflege und Einsatz der Weidetiere bewirkt eine Dynamisierung der Lebensräume (ökologische Störungen) und eine Steigerung des Angebotes an Lebensräumen.

Die in den folgenden Abbildungen (Abb. 1 u. 2) gezeigten, reaktivierten bzw. neu angelegten lichten Weidewälder stehen exemplarisch für die erwähnten Ziele. Die zum Einsatz kommenden Weidetiere gestalten ein Mosaik der Standortbedingungen und Vegetationsausprägungen. Die Weidewälder zeigen ein hohes Maß an Strukturvielfalt: offener Boden, Weidetierexkremate, Nährstoffgradienten und Magerrasen – durchsetzt mit Stauden und Gebüsch. Die lichte Baumschicht bietet nach vielen Jahren Projektlaufzeit mit großkronigen Baumindividuen weiteres Lebensraumangebot und Habitatkontinuität.



Abb. 1: Nebeneinander eines dichten Waldes (links des Zauns) und eines mit Hinterwälder-Rindern beweideten lichten Waldes (rechts des Zauns) auf der Schwäbischen Alb. Foto: M. Rupp.



Abb. 2: Strukturreiche moderne Waldweide bei Kappel-Grafenhausen durch Salers-Rinder und Konik-Pferde. Foto: M. Rupp.

Was ist Waldweide?

2.2.1 Waldweide zur Nutztierhaltung

Der Begriff Waldweide wird als Überbegriff zu historischen und rezenten Beweidungssystemen verstanden, die forstrechtlich gesehen auf Waldflächen, dem sogenannten Holzboden, stattfinden. Zum Einsatz kommen domestizierte Nutztiere, die zur Nahrungsaufnahme und/oder zum Schutz vor Witterungsereignissen in einen Wald eingetrieben werden (SCHMID et al. 2002). Das System Waldweide ist an das Beweidungsprinzip der freien Nahrungssuche im Wald gebunden (SPROBANN 2009) (Abb. 3 u. 4). Um von einer Waldweide sprechen zu können, müssen die Weideeinflüsse so lange und so intensiv abgelaufen sein, dass sie bis zur nächsten Vegetationsperiode im Bestand erkennbar bleiben.

Die Durchführung einer Waldweide kann sowohl durch Hüte- als auch in Koppelhaltung erfolgen und schließt händisch (oder motormanuell) durchgeführte Flächenpflege ein. Das Beweidungssystem variiert je nach Flächengröße

und Zielsetzung von wenigen Tagen bis zur ganzjährigen Freilandhaltung. Ein Hutewald ist eine Sonderform der Waldweide, bei der die herbstliche Mast durch Baumfrüchte als Nahrung im Vordergrund steht.

2.2.2 Moderne Waldweide als Naturschutzinstrument

Die moderne Waldweide ist ein naturschutzfachliches Instrument, das die Weideeinflüsse Fraß, Tritt, Scheuern, Fegen und Koteintrag sowie motormanuelle, projektbegleitende Flächenpflege zur Gestaltung lichter Wälder einsetzt. Die Weideführung wird so durchgeführt, dass sich Strukturvielfalt entwickeln und im Zuge dessen ein erhöhtes Lebensraumangebot für Flora und Fauna einstellen kann. Diese Methode greift damit Prozesse auf, die in der Landschaftsgeschichte Europas vielerorts aufgrund von natürlicher oder menschengesteuerter Beweidung durch Großsäuger vorgekommen sind. Die Akteure bedienen sich des historischen Wissens und versuchen an Biotoptraditionen mit Beweidungsgeschichte anzuknüpfen.



Abb. 3: Das Gemälde zeigt den parkartigen Charakter der Wald-Weidelandschaft mit großkronigen Weidbäumen, das Fehlen der nächsten Baumgeneration und die flächig vorhandene, aber abgeweidete Bodenvegetation. Die Rinder sind im Vergleich zu heutigen Nutztieren klein, die Herde wird behirtet und nicht in Umzäunungen gehalten. Bei der Bildinterpretation sind der künstlerische Einfluss und Symbolik des Barock zu bedenken.

Quelle: Pascha Johann Friedrich Weitsch (1760): Eichenwald mit Hirt mit Herde. Öl auf Leinwand. Quelle: Landesmuseum Hannover – Artothek.



Abb. 4: Moderne Waldweide in einem reaktivierten Hutewald auf der Mittleren Schwäbischen Alb mit Merinoschafen und Waldziegen in Hüte- und Koppelhaltung. Foto: M. Rupp.

Die Basis für die Überlegung, Waldweide zur Biotopgestaltung einzusetzen, liefert die Störungsökologie, also die Erforschung der Zusammenhänge zwischen standortsverändernden Ereignissen und Biodiversität (RIXEN, BRUGGER 2004; BFN 2014) unter Einbeziehung der Megaherbivoren-Theorie sowie der Habitat-Heterogenität-Hypothese. Die Megaherbivoren-Theorie besagt, dass große, wildlebende Pflanzenfresser über viele Jahrzehntausende die Vegetation gestalteten, sodass sich ein Landschaftsmosaik aus dichten und lichten Wäldern entwickeln konnte. Flora und Fauna sind an diese dynamischen, mosaikartigen Landschaften angepasst (GEISER 1992; VERA 2002; BUNZEL-DRÜKE, BÖHM et al. 2008). Die Habitat-Heterogenität-Hypothese behandelt den Zusammenhang zwischen Habitatheterogenität und (Arten-)Diversität. Strukturreiche Habitate bieten ein größeres Angebot an Nischen, was folglich mehr Arten im Raum ein Überleben ermöglicht (TEWS et al. 2004; KES-TING, ISSELSTEIN 2006; SEIBOLD et al. 2016).

Trotz des Einsatzes domestizierter Nutztiere stehen im Wald keine landwirtschaftlichen Interessen im Vordergrund. Bei der Anwendung werden die heutigen Ansprüche an die Erhaltung der Waldfunktionen, forstliche Arbeitsvorgänge und Sicherheitsbestimmungen, Tierwohl und gesellschaftliche Nutzung der Wälder beachtet. Monitoring sollte dazu dienen, Entscheidungsgrundlagen für kontinuierliche Anpassungen des Weidemanagements zu liefern, um die Wiederholung von Fehlern vermeiden zu können. Die Gatterhaltung von Wild für kommerzielle Zwecke fällt nicht unter den Begriff Waldweide, denn dabei werden Tiere im landwirtschaftlichen Sinne und unter Zufütterung gehalten.

Die Anwendung moderner Waldweide als Instrument im Waldnaturschutz ist ein noch relativ neues methodisches Herangehen und bedarf noch viel Erfahrungszugewinn. Zudem muss sich diese Methode gegen etliche (tradierte) Vorurteile und teils unbegründeten Widerstand durchsetzen (RUPP 2013). In den meisten Waldweideprojekten fehlt aus finanziellen Gründen das wissenschaftliche Monitoring; ökologische Forschung zu Waldweiden wird nur an

einigen ausgewählten Projekten bzw. historischen Wald-Weidelandschaften, und dann oftmals nur zu ausgewählten Artengruppen bzw. Parametern gemacht. So beklagen ÖLLERER et al. (2019), dass sie in einer Literaturstudie zu Waldweiden in temperaten Wäldern im globalen Kontext nur 71 Forschungsarbeiten finden konnten; weitreichendere Forschungen mit umfangreichem Forschungsdesign werden von ihnen nachdrücklich angeregt.

Das Kernstück der Arbeit von ÖLLERER et al. ist die Auswertung der Literatur hinsichtlich der Weideinflüsse der Nutztiere auf Waldstrukturelemente. Betont wurde, dass Waldweide immer im regionalen standörtlichen und flächengeschichtlichen Kontext sowie hinsichtlich der Zielsetzung individuell betrachtet werden muss. Entscheidend für die Veränderungen der ökologischen Parameter ist das Weidemanagement (HARTEL et al. 2013).

2.3 Ökologische Eigenschaften von Waldweiden

Damit eine Waldweide ein artenreicher Lebensraum wird, ist eine dafür günstige Kombination aus Standort, Weidemanagement und langer Nutzungsdauer entscheidend. Dann entwickeln sich Strukturvielfalt, Dynamik und trophische Beziehungen als Basis für die Biodiversität (SCHMID 2003; PYKÄLÄ 2007).

Naturschutzfachlich ausgerichtete beweidete lichte Wälder zeichnen sich als ökotonreiche Weidemosaike mit Baumbestand aus, wie in Abbildung 5 exemplarisch dargestellt ist. Im Bildhintergrund sind die Übergänge zum lichten Weidewald zu erkennen, im Bildmittelgrund beweiden Koniks und Salers-Rinder Feldgehölze, daneben kommen stehendes Totholz, Staudensäume und heterogen befressenes Grünland (Weidereste) vor. Im Vordergrund ist Naturverjüngung von Weiden- und Erlenarten im Offenland zu sehen.

In Waldweiden stellen sich die verschiedensten Strukturmerkmale auf engem Raum ein, die sonst in anderen Wald- und Offenlandsystemen meist räumlich (weit) voneinander getrennt vorkommen. Anhand alter, absterbender

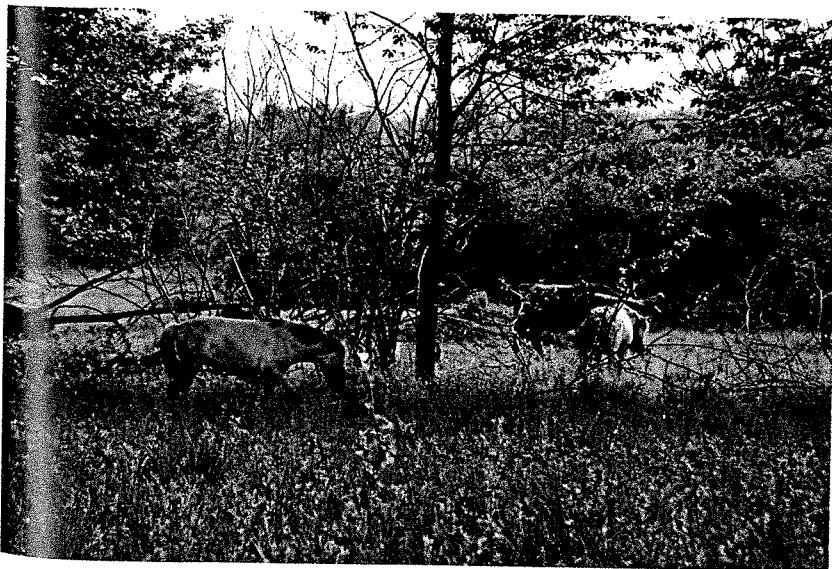


Abb. 5: Halboffene Weidelandschaft im Projekt „Wilden (Wald-) Weiden Tau-bergießen“ (WWWWT) mit Übergängen zwischen den Biotopen. Erläuterungen im Text. Foto: M. Rupp.



Abb. 6: Von Rindern angelegte Boden-Scheuerstelle im lichten Kiefernwald (Schwäbische Alb). Foto: M. Oelke.

und toter Bäume kann dies gut nachvollzogen werden. In dichteren Wäldern werden diese normalerweise durch die umstehenden Bäume beschattet. In Waldweiden sind sie hingegen oftmals freistehend, komplett besonnt und kommen in dieser Ausprägung in höheren Quantitäten vor als im unbeweideten Wald. Davon profitieren xylobionte Organismen und deren Prädatoren (GATTER 2004; STOKLAND et al. 2012; HARTEL et al. 2013; SEIBOLD 2015; SEIBOLD et al. 2016).

Was sind die Alleinstellungsmerkmale von Waldweiden?

Im Vergleich extensiver Offenlandweiden und Waldweiden ist die Anwesenheit von Gehölzen, Gehölzgruppen und Waldstrukturen in den Waldweideflächen ein entscheidendes Kriterium. Daran gebunden sind die Ausbildungen von Außen- und Innensaumstrukturen sowie weiterer Ökotope, also die Übergangsbereiche zwischen verschiedenen Biotoptypen. Durch die parzellenweise Beschattung ist im Weidewald in der Regel keine geschlossene Krautschicht und keine flächige Dominanz der Hemikryptophyten wie im Offenland gegeben (RÖSCH et al. 2019).

Ein wesentliches Merkmal beweideter Lichtwälder ist die zeitliche Dynamik der anzutreffenden Strukturen. In dichteren Wäldern laufen Strukturmerkmale oftmals phasenweise auf, kommen dann in höheren Quantitäten vor und vergehen nach Durchlaufen der entsprechenden Sukzessionsphase wieder. Bis diese Strukturelemente erneut aufkommen, können viele Jahrzehnte vergehen. Beispielsweise gilt dies für Bereiche mit Gehölzverjüngung, Alt- und Totholz, Saumstrukturen oder besonntem offenen Boden. Durch die Weideleistung der Tiere wird in Waldweiden stetig für eine Neuanlage der verschiedenen Strukturmerkmale am Bestand, an einzelnen Gehölzen und am Boden durch zeitgleiche Anwesenheit verschiedener Sukzessionsstadien gesorgt (Abb. 6). Damit ist eine lange Habitatkontinuität auf verhältnismäßig kleiner Fläche gesichert, was für den Fortbestand vieler Arten meist entscheidender ist als das phasenweise hohe Angebot an Lebensraum mit dabei nur kurzfristiger Verfügbarkeit (WIRTH 2002; PYKÄLÄ 2007; MÖLDER et al. 2014; JOTZ et al. 2017; SCHNABLER 2017). Diese Vielfalt an Strukturen ermöglicht das Nebeneinander von Arten mit unterschiedlichen Lebensraumanforderungen, also denjenigen Spezies, die an Randstrukturen, Zwischenstufen der Sukzession und halboffene Lebensräume angepasst sind (VERA 2002; ÖLLERER et al. 2019; RÖSCH et al. 2019). Beispielsweise berichtet GRAJEWSKI (2014), dass nach 14 Jahren Beweidung im Hutewald Solling (Niedersachsen) bereits 600 Rote-Liste-Arten und insgesamt 3.600 Pflanzen- und Tierarten gefunden werden konnten. BERGMEIER et al. (2010) beschreiben die Bedeutung von Waldweiden im europäischen Kontext und verweisen auf 37 europäische Vogelarten, die stark von Waldweidelandschaften profitieren (z. B. der Rotkopfwürger (*Lanius senator*)). MICHELS und SPENCER (2003) berichten für den New Forest, in dem auf etwa 4.000 ha Lichtwaldfläche seit ca. 1.000 Jahren Waldweide betrieben wird, vom Vorkommen von ca. 400 Totholzkäferarten, 200 Dipterenarten und knapp der Hälfte der 2.500 Schmetterlingsarten Großbritanniens.

In Tabelle 1 sind die räumlichen und zeitlichen Eigenschaften sowie Alleinstellungsmerkmale von Waldweiden zusammengestellt.

Bei unpassendem Management – z. B. zu hoher oder zu geringer Tierbesatz, Beweidung während Eiablagezeiten, fehlende Nachpflege – kann sich eine Waldweide strukturarm entwickeln und die angestrebte Artenvielfalt stellt sich nicht ein. Verlierer sind dann verbiss- und trittempfindliche Arten. Bei zu geringem Weidedruck kann es zur einseitigen Dominanz weniger Arten kommen, Gehölze oder Gräser setzen sich durch und die Weidefläche wird gleichförmig bzw. verbuscht und der Wald wird immer dunkler. Um eine naturschutzfachlich wünschenswerte Entwicklung einer Waldweide gewährleisten zu können, muss die Weidefläche kontinuierlich beobachtet und das Management an die jeweiligen Bedingungen angepasst werden. Ein Monitoring (Kapitel 2.5) unterstützt die Waldweidebetreiber bei der Einschätzung der Flächenentwicklung.

Tab. 1: Eigenschaften und Alleinstellungsmerkmale von Waldweiden und deren ökologische Bedeutung. RL = Rote Liste Baden-Württemberg.

Eigenschaft/ Alleinstellungsmerkmal	Ökologische Bedeutung	Wer profitiert?
Weidemosaike aufgrund von selektivem Fraß, Tritt, Fegen und Dung (ROELLIG 2017; ÖLLERER et al. 2019; RÖSCH et al. 2019)	Mosaik der Standorteigenschaften → Vielfalt der Sukzessionsstadien auf engem Raum. Lebens- raum und Nahrungsressourcen an einem Ort für jede Entwicklungsstufe von Invertebraten und kleinen Vertebraten	<ul style="list-style-type: none"> Ziegenmelker (<i>Caprimulgus europaeus</i>, RL 1, FFH Anh. I) → Nebeneinander von Altholzinseln, Deckungsangebot, offenen Jagdgründen. In Weidewäldern findet er individuenstarke Insektenpopulationen als Nahrung, Winterquartiere in Nordafrika ebenfalls in Weidelandschaften (UNSELT 1997; MICHELS, SPENCER 2003; JOTZ et al. 2017; FVA 2019) Auerhuhn (<i>Tetrao urogallus</i>, RL 1, FFH Anh. I) → Auerhühner profitieren von halboffenen Wäldern besonders bei der Aufzucht ihrer Jungen: großes Angebot an Insekten, später Beerenfrüchte als Nahrung, Deckung neben offenen, warmen Bereichen (RUPP 2013; SCHOOF et al. 2018; FVA 2019) Europäischer Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>, RL 2, FFH Anh IV) → Weidetiere unterstützen Ausbildung semipermanenter Gewässer; in direkte Nähe Vorkommen von besonnten Gebüschen, die beklettert und zur Jagd genutzt werden (LAUFER et al. 2007; DGHT 2008) Gelber Enzian (<i>Gentiana lutea</i>, RL V, FFH Anh. V) → bittere, giftige Pflanze wird vom Weidevieh verschmäht, Samen werden eingetretet (Keimungsförderung), Konkurrenz in der Vegetation durch Beweidung reduziert, Halblüchtpflanze profitiert von lichtem Wald (RUPP 2013) Flechtenreiche Magerrasen und Zweigstrauchheiden auf sauren Böden werden durch Beweidung erhalten, (z. B. Lichtwald-Weiden im Schwarzwald) (WIRTH 2002) Laufkäfer werden durch offene, warme Bodenstellen und Zunahme ihrer Beutemöglichkeiten gefördert, Vorkommen besonders in Eichenwäldern (ASSMANN, KRATOCHWIL 1995; ASSMANN, FALKE 1997) Armeisenfressende Vögel, z. B. Wendehals (<i>Jynx torquilla</i>) und Grünspecht (<i>Picus viridis</i>) finden im Weiderasen mehr Nahrung. Wiesenmeisenarten können von Waldweiden profitieren, Wiedehopf (<i>Upupa epops</i>) findet im kurzen Rasen seine Nahrung besser (JEDICKE 2015; FVA 2019)
Adulte, besonnte Solitärbäume (Mastbäume) mit tiefem Kronenansatz (BERGMEIER et al. 2010)	Schirmwirkung, Blüten-, Frucht- und Habitatangebot	Schirmwirkung ist bei Hagel und starker Besonnung für alle mobilen Tierarten besonders bedeutend! Fruchtverzehrende und in Bäumen nistende Wildtierarten werden gefördert. Bsp.: Siebenschläfer (<i>Glis glis</i>), Spechtarten (Mittelspecht (<i>Leiocopos medius</i>), Schwarzspecht (<i>Dryocopus martius</i>)) (GRAJEWSKI 2014; JOTZ et al. 2017; FVA 2019)
Senescente, besonnte Altbäume, Methusalem-Bäume (BERGMEIER et al. 2010; ROELLIG 2017; ROELLIG et al. 2018)	Sukzession im Angebot verschiedener Alters- und Zersetzungsstadien von Holz für Zersetzergemeinschaften und deren Prädatoren	<ul style="list-style-type: none"> Eremit (<i>Osmoderma eremita</i>, RL 2; FFH Anh. II, IV), Alpenbock (<i>Rosalia alpina</i>, RL 2, FFH Anh. II, IV) → als sog. Urwaldrelikten profitieren sie von langer Habitatkontinuität und der Möglichkeit, auf kurze Distanzen umzusiedeln, wenn der einst besiedelte Altbau zerfällt. Besonntes Splintholz fördert Larvenentwicklung (SCHMIDT 2010; FVA 2019) Alte Weidbäume sind bedeutende Flechtenstandorte (WIRTH 2002) Landschaften mit Methusalem-bäumen sind regionale Besonderheiten und Kulturgut (regionale Identität), siehe Hutebuch am Schauinsland (Südschwarzwald) (HERINGER 2000a; HERINGER 2000b; RUPP 2013)
Lange Biotoptraditionen (HARTEL et al. 2013; ROELLIG 2017)	Fördert den Erhalt von Spezialisten (meist immobile Arten)	Siehe Artbeispiele der Urwaldrelikten, zudem Epiphyten (z. B. Bartflechtenarten)
Reichhaltiges Angebot an Oberflächenstrukturen an Gehölzen als Folgen von Verbiss, Fegen, Tritt in der Jugend der Bäume	Breites Angebot an Mikrostrukturen als Lebensraum, lange Habitatkontinuität, ständige Generierung neuer Habitatangebote	<p>Brauner Eichenzipfelfalter (<i>Satyrium ilicis</i>, RL 1) → Die Raupen benötigen besonntes Laub an max. 2-3 m hohen, jungen Eichen. Browsing (Abfressen der Astspitzen, Zweige, Knospen und Blätter an Gehölzen durch Weidetiere ohne letale Schädigung des Gehölzes) der Jungtiere drosselt deren Längenwachstum, was über längere Zeit den Zugriff auf die benötigte Laubqualität ermöglicht. Beweidung hält die Fläche um das Larvalhabitat offen (HERMANN, ROLAND 2000; FVA 2019)</p> <p>Harzaustritte → Winternahrung für z. B. Rehe (<i>Capreolus capreolus</i>)</p> <p>Besiedlungszukzessionen aufgrund von:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausbildungen nach mechanischer Schädigung durch Weidetiere: Dendrotelme, Stamm- und Mulmhöhlen, Zwiesel, Überwallungen, Deformierungen, Asthöhlen Ausbildungen durch Besiedelung durch Tier-, Pilz-, Flechten und Pflanzenarten, die durch lichte Wälder profitieren: Spechthöhlen, Bohrfächer, Galerien, Pilzfruchtkörper, Epiphyten

Fortsetzung Tab. 1: Eigenschaften und Alleinstellungsmerkmale von Waldweiden und deren ökologische Bedeutung. RL = Rote Liste Baden-Württemberg.

Eigenschaft/ Alleinstellungsmerkmal	Ökologische Bedeutung	Wer profitiert?
Außen- und Innensäure	Angebot an Nahrung, Deckung, Habitaten, Dornbüsche als Inseln der Verjüngung, Klein-Refugien (RÖSCH et al. 2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Diptam (<i>Dictamnus albus</i>, RL 3) → braucht lichte Waldsäure in wärmebegünstigten Lagen, etwas gestörte Sekundärstandorte, Beweidung scheint positive Einflüsse auf die Regeneration der Bestände zu haben (LUBW 2001; JOTZ et al. 2017; FVA 2019) • Frauenschuh (<i>Cypripedium calceolus</i>, RL 3, FFH Anh. II, IV) → die durch extensive Beweidung geschaffene lückige und kurze Vegetation fördert die Bestände (Keimnischen) und die mit ihm vergesellschafteten Orchideen- und Enzianarten (BUNZEL-DRÜKE et al. 2008; FVA 2019) Gewöhnliche Pechnelke (<i>Lychnis viscaria</i>, RL 3) → profitiert von Waldinnensäuren und Magerrasen im Waldverbund, Habitat kann durch Beweidung erhalten werden (BREUNIG, DEMUTH 1999; FVA 2019)
Überlappende, verlängerte Phänophasen	Blüten- und Fruchtangebot zeitlich ausgedehnt	Nektar-, Pollen und fruchtverzehrende Tierarten finden über langen Zeitraum und bei wechselnden Witterungsbedingungen Nahrung
Großherbivoren-Exkrememente	Frühere Ausaperung um Bäume (Stammabflusswasser, Wärmespeicherung) und Wuchsunterschiede der Bodenvegetation aufgrund Stammabflusswasser in lichten Wäldern (RUPP 2013)	Frühere (und z. T. längere) Verfügbarkeit von Gras- und Krautnahrung
Überlappende, verlängerte Phänophasen	Reiche koprophage Lebewelt → Grundlage der Nahrungskette, Rückführung der Nährstoffe, Nährstoffverlagerungen auf größeren, topographisch diversen Weiden	Holzapfel (<i>Malus sylvestris</i>) → Distribution der Kerne durch die Weidetiere, Darmpassage wirkt keimfördernd, Dung liefert geeignetes Keimbett
Großherbivoren-Exkrememente	Reiche koprophage Lebewelt → Grundlage der Nahrungskette, Rückführung der Nährstoffe, Nährstoffverlagerungen auf größeren, topographisch diversen Weiden	Koprophagen-Sukzession: Herbivorenkot stellt eine wichtige Ressource an der Basis des Nahrungsnetzes dar. Das Angebot dieser Exkrememente fördert eine Destruenten-Sukzession, jeder dieser Destruenten wiederum ist Nahrung für Organismen höherer Trophiestufen. Große kotfressende Insekten (Bsp. <i>Aphodius obliteratus</i> , <i>Aphodius maculatus</i> , Stierkäfer (<i>Typhaeus typhoeus</i>), Frühlings-Mistkäfer (<i>Trypocoprion vernalis</i>) sind wichtige Nahrungsgrundlage für großinsektenfressende Vögel (Wiedehopf (<i>Upupa epops</i>), Steinkauz (<i>Athene noctua</i>), Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>)) (BUNZEL-DRÜKE et al. 2015)

2.4 Weidetiere oder Maschinen?

Könnte man auch ohne Beweidung zum Ziel kommen, also durch den Einsatz von Maschinen und/oder händischer Pflege eine strukturreiche, dynamische Wald-Offenland-Landschaft entwickeln?

Vor dem Einsatz der modernen Waldweide gilt es zu klären, welche Methode die geeignetste ist, um die naturschutzfachlichen Ziele bei der Anlage, Gestaltung und Entwicklung lichter Wälder zu erreichen. In Tabelle 2 werden die Varianten der Lichtwaldpflege – Beweidung, motormanuelle und händische Pflege – hinsichtlich deren Auswirkungen auf Biotope gegenübergestellt. Bei der Betrachtung ist darauf zu achten, dass bei allen Parametern das Management grundlegend über den Verlauf der Lichtwaldgestaltung und die Auswirkungen der Biotopqualität entscheidet. Einen wesentlichen Einfluss bei der Zuweisung der Werte in der Tabelle spielen mehrere Jahre Erfahrung mit verschiedenen Lichtwaldprojekten der Abt. Waldnaturschutz der FVA, wie etwa Waldbeweidung, Mittelwaldwirtschaft, Neophytenbekämpfung, Anlage und Pflege von Magerrasen in Waldökosystemen und Pflege natürlich lichter Wälder.

Aus Tabelle 2 geht hervor, dass die Auswahl der jeweiligen Pflegemethode nach einer synergetischen Abwägung des angestrebten Pflegeziels, den Herausforderungen durch

die Standorteigenschaften und verfügbaren Ressourcen erfolgt. Je nach Faktorenkombination eignet sich eine entsprechende Methode mehr oder weniger gut. Besonders zielführend erscheint es, die Methoden in Kombination einzusetzen, um die Nachteile der einen Methode durch die Vorteile der andern zu kompensieren.

Die händische Pflege ist das am präzisesten einsetzbare Pflege-Instrument, das zudem noch räumlich und zeitlich sehr flexibel handhabbar ist. Sie eignet sich besonders dort, wo sehr sanft gepflegt werden muss, Weidetiere Vegetation verschmähen würden (ungenießbare Pflanzen) oder weideempfindliche Lebewesen vorkommen. Weiterhin ist sie zur Waldweide und motormanuellen Pflege eine qualitätssichernde Begleitmaßnahme. Die händische Pflege ist in der Regel die (deutlich) teuerste Variante der Flächengestaltung und meist nur in Kombination mit Maschinen anwendbar, sie ist daher meist nur auf kleinen Flächen operabel.

Die motormanuellen Maßnahmen sind besonders im gut begehbaren bzw. befahrbaren Gelände flächenwirksam, wenn in relativ kurzer Zeit auf großer Fläche in die Vegetation eingegriffen werden muss. Freischneider sind unter den aktuellen Lichtwaldzielsetzungen dem Mulcher vorzuziehen. Die motormanuelle Pflege kann nicht so präzise wie die anderen Methoden eingesetzt werden und bedarf daher händischer Nacharbeit; zudem muss die geschnittene

Tab. 2: Vergleich der Varianten der Lichtwaldgestaltung bzw. -pflege bezüglich ökologischer Parameter. Quellen: SCHREIBER et al. 2000; BÖHM, VERSCHWELE 2003; BUNZEL-DRÜKE et al. 2008; MACHATSCHKE 2012; BUNZEL-DRÜKE et al. 2015), mehrjährige Projekterfahrungen der FVA (Abt. Waldnaturschutz).

Parameter	Beweidung	Freischneider/ Kettensäge	Forstmulcher	Händisches Entnehmen
Zielerreichung: mosaikartige Lebensräume	+++	++	+	++(+)
Vertikales Strukturmosaik	++ ¹	++ ¹	++ ¹	++ ¹
Horizontales Strukturmosaik	++++ ²	++	+	++ ¹
Offene Bodenstellen	++ ²	-	-	++ ¹
Streuanreicherung ³		+	+	
Interaktion mit Nahrungsbeziehungen, Symbiosepartnern	+++			
Koppelung an koevolutive Prozesse	++++	+		+
Gewünschte Auswirkung auf Flora/Fauna	Weidemanagement steuert	+(unselektiv)	(sehr unselektiv)	Pflegemanagement steuert
Diasporentansfer	+++	+	+	++ ¹
Eingriffsstärke	++(+)	+++	+++	+(+)
N-Anreicherung / Eutrophierung	Weidemanagement steuert, idR -	++	++	
Stehendes Totholz u. a. durch Ringeln	+ ²			++ ¹
Invasive Neophyten zurückdrängen	++(+)	+++	+++	++++

++++ sehr viel/sehr geeignet; +++ viel/besonders geeignet; ++ mittel; + wenig/gering/kaum; - nicht/keine

¹ Mit Aufwand; ² Ohne Aufwand; ³ Streuanreicherung ist meist unerwünscht, da diese Licht, Wärme und Diasporen vom Boden abhält und somit unerwünschte Effekte auf die Artenvielfalt haben kann.

Biomasse oftmals entsorgt werden. Zu bedenken sind die hohen Kollateralschäden besonders bei der Fauna.

Wenn die Bedingungen es zulassen, ist die moderne Waldbeweidung als Instrument der Lichtwaldpflege zu favorisieren. Die Anreicherung mit Strukturelementen und die Koppelung an koevolutive Prozesse fördert die Entwicklung naturschutzfachlich hochwertiger Lichtwälder. Willkommene Nebeneffekte sind, dass keine Biomasse zur Entsorgung anfällt und Waldweide bei langen Projektlaufzeiten die kostengünstigste Methode darstellt.

3 Beispiel aus der Praxis

3.1 Untersuchungsgebiet

Die Abteilung Waldnaturschutz der FVA Baden-Württemberg berät und betreut bundeslandweit mehrere Waldweideprojekte. Anhand eines dieser Projekte wird im Folgenden dargestellt, wie die moderne Waldweide angewendet werden kann und was es bei der Umsetzung zu beachten gilt. Es handelt sich um die sogenannten „Wilden (Wald-) Weiden Taubergießen“ (WWWT) bei Kappel-Grafenhausen in der Ortenau (Abb. 7). Das Beweidungsprojekt begann auf Offenlandflächen und wurde 2016 um einen Waldanteil ergänzt, der den Schutzstatus Schonwald erhielt. Die Projektflächen sind zudem FFH- und Vogelschutzgebiete. Der Schonwald dient insbesondere der Erhaltung, Pflege und Wiederherstellung von großflächigen lichten Waldstrukturen, insbesondere von Eichen-Mittelwäldern in der Hartholzaue, von typischen Eichen-Ulmen-Eschen-Hartholzauenwäldern mit Eiche als führender Baumart

und von charakteristischen Wald- und Offenland-Biotopen der Weichholz- und Hartholzaue (SCHÄFER 2016). Die Beweidung ist eines der Instrumente zur Offenhaltung und Verzahnung. Die Eckdaten des Projekts sind in Abbildung 7 zusammengestellt, weitere Informationen sind auf der Homepage des Landschaftserhaltungsverbandes (LEV) Ortenau zu finden (ORTENAUKREIS 2019).

Vorbereitungsphase

Die Anwendung einer modernen Waldweide ist in drei Blöcke gegliedert, die Vorbereitung, die Umsetzung und das begleitende Monitoring (Abb. 8). Zur Vorbereitung moderner Waldweide-Projekte hat der Landesbetrieb ForstBW das Merkblatt Waldweide erstellt (FORSTBW 2017), in dem die Schritte von der Idee zur Umsetzung erläutert werden. Ergänzt wird das Merkblatt durch zwei Checklisten der FVA und der Forstdirektion Freiburg. Die erste Checkliste dient dazu, in 11 Schritten die Machbarkeit einer modernen Waldweide zu prüfen. Diese Checkliste wird exemplarisch (Angaben aus grafischen Gründen stark gekürzt) anhand des WWWT vorgestellt (Tab. 3).

Wird aus der Bearbeitung der 11 Punkte ersichtlich, dass ein Waldweideprojekt zielführend eingerichtet werden kann, durchleuchtet die zweite, umfangreichere Checkliste die Punkte. Diese Checklisten werden 2020 im Rahmen eines Waldweidekonzeptes für Baden-Württemberg veröffentlicht, können aber bei Interesse bereits direkt an der FVA und Forstdirektion Freiburg angefragt werden. Der erfolgreichen Bearbeitung der Checklisten folgt die Genehmigung des modernen Waldweideprojektes durch die Forstdirektion (FORSTBW 2017).

- Ehemaliger Mittel- und Weidewald am Mündungsbereich der Elz in den Rhein
- Schonwald „Lichter Wald“ (88 ha, Start 2016, Nr. 200415)
- Ganzjahres-Waldweide seit 2016



- Ca. 40 ha Offenland, ca. 70 ha Wald
- 40 Salers-Rinder, 6 Konik-Pferde
- Offen für Besucher

Abb. 7: Infobox zu den Wilden (Wald-) Weiden Taubergießen. Quellen: Foto: M. Rupp, Karte: FVA, Logo: Landschaftserhaltungsverband Ortenaukreis.

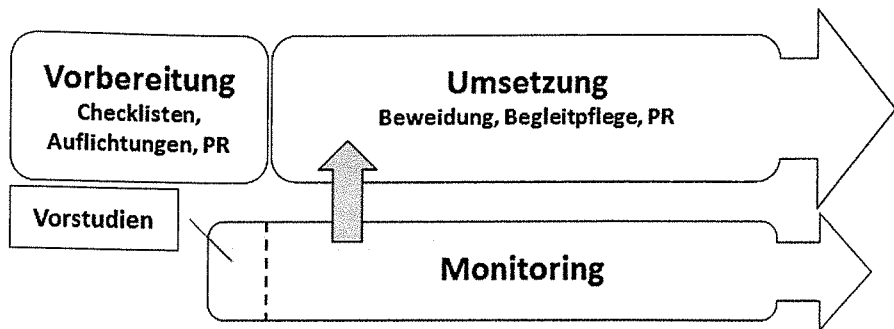


Abb. 8: Drei Blöcke bei der Umsetzung einer modernen Waldweide. PR = Public relations/Öffentlichkeitsarbeit.

Tab. 3: Checkliste zur Vorbereitung eines modernen Waldweideprojekts.

Nr.	Zu bearbeitende Punkte	Beispielprojekt Wilde (Wald-) Weiden Taubergießen
1	Machen Sie eine Potenzialanalyse.	Reaktivierung historischer Waldweidelandschaft, Förderung von Reliktpopulationen von Arten der lichten Weidewälder (Fokus: Wendehals (<i>Jynx torquilla</i>), Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>))
2	Erarbeiten Sie ein Leitbild und ökologische sowie gesellschaftliche Ziele.	Beweidungsprojekt zur Förderung mosaikartiger Landschaften mit fließenden Übergängen, Biodiversitätsschutz, offen für Besucher, Umweltbildung, Generierung von Ökopunkten
3	Binden Sie alle „betroffenen“ Akteure ein und machen Sie Öffentlichkeitsarbeit.	Landschaftserhaltungsverband als zentrale Institution zur Koordination (siehe Tab. 4), Bildung von Steuerungsgruppen, regelmäßige Bürgerinformation, Tagungen und Führungen
4	Beachten Sie die Mindest-Flächengröße (3 ha Lichtwald) und die Vernetzbarkeit mit Offenland.	Beweideter Wald knapp 70 ha, mit ca. 40 ha extensivem Offenland vernetzt, ganzjährige Freilandhaltung, Erweiterungspotenzial
5	Machen Sie einen Gefahrencheck.	gemäß Abb. 8 gemacht
6	Wählen Sie für den Standort und die Ziele passenden Weidetiere aus.	Salers-Rinder und Konik-Pferde, beides robuste, genügsame Rassen; geeignet für ganzjährige Freilandhaltung
7	Erarbeiten Sie ein Weidekonzept.	Wurde in Steuerungsgruppen erarbeitet und regelmäßig durch die Erfahrungen von der Fläche ergänzt. Zentrale Aspekte: Besatzdichte, Weideführung, Herden- und Zaunkontrollen, Reaktion auf Sondersituation, Verkehrssicherheit, Flächenpflege, veterinärtechnische Auflagen (Kapitel 3.2)
8	Bedenken Sie die forstlichen Arbeiten vor Projektstart (Auflichtung) und an die Begleitpflege.	Initiale und begleitende Auflichtungen werden gemacht, motormanuelle Flächenpflege findet bei Bedarf statt.
9	Der Umgang mit Neobiota muss besprochen sein.	Der Umgang mit bereits anwesenden Arten ist geklärt (Goldruten-Arten (<i>Solidago spec.</i>), Späte Traubenkirsche (<i>Prunus serotina</i>), Nutria (<i>Myocastor coypus</i>)). Sollten neue Arten auflaufen, wird der Umgang mit diesen im Weidekonzept berücksichtigt.
10	Eine langfristige Finanzierung muss sichergestellt sein.	Wald: Ausweisung als Schonwald, keine Pacht, Gemeinde zahlt Weideinfrastruktur Offenland: landwirtschaftliche Förderung und Pflegeverträge
11	Ein Monitoring muss stattfinden.	Wald: Gemeinde und Forstverwaltung Offenland: Regierungspräsidium Freiburg

Die Einbindung aller „betroffenen“ Akteure (Tab. 4) ist besonders wichtig. Dadurch können bereits im Vorfeld mögliche Interessenkonflikte erkannt und Lösungen dafür erarbeitet werden. Eine breite gesellschaftliche Akzeptanz fördert einen erfolgreichen Projektverlauf und hilft dabei, bei Einwänden und Unstimmigkeiten konsensfähige Lösungen zu finden.

Im WWWT fand eine initiale, motormanuelle Auflichtung inklusive Entnahme der Biomasse statt. Gerade zu Projektbeginn ist Begleitpflege durch den Menschen nötig,

da anfänglich noch nicht von der gewünschten Weideintensität ausgegangen werden kann und die (durchgewachsenen) Weidewälder meist noch dicht und lichtarm sind. Weitere Auflichtungen und motormanuelle Flächenpflege werden die kommenden Jahre fortgeführt. Parallel zu den forstlichen Maßnahmen wurde die Weideinfrastruktur (Zäune, Gatter, Korral (Fanggehege), ...) eingerichtet. Geländebegehungen und ökologische Einschätzungen fanden statt, um im Anschluss die Monitoringpunkte setzen und die Erhebungsmethodik festlegen zu können.

Tab. 4: Akteure, die bei modernen Waldweideprojekten in Baden-Württemberg involviert sind/sein können (alphabetisch sortiert). Mittelblau = durch Waldweideprojekte direkt eingebundene Akteure, unabhängig des Projektdesigns und der Ausgangsbedingungen. Hellblau = je nach lokaler Situation zusätzlich eingebundene Akteure. Je nach Region können weitere Interessensverbände hinzukommen. Unterstrichen = Akteure im WWWT (Bezug: Weidewald).

Institutionen	Akteursgruppen
Flächenbesitzer	Kirchen, <u>Kommunen</u> , (Groß-)Privatwald, Staat
<u>Forstverwaltung</u>	Obere Forstbehörde, Untere Forstbehörde Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA)
Jagdbehörde	Obere Jagdbehörde <u>Untere Jagdbehörde</u>
<u>Landwirtschaftsverwaltung</u>	
<u>Lokale Bevölkerung</u>	
<u>Naturschutzverwaltung</u>	Obere Naturschutzbehörde, Untere Naturschutzbehörde
Politik	
Tierhalter	Haupt- und <u>Nebenerwerbslandwirte</u> , Genossenschaften, Vereine, GmbHs, Verbände
<u>Veterinäramt</u>	
Amt für Boden- und Wasserschutz	
Forstwirtschaftliche Unternehmer	
Interessensverbände	Naturschutzvereine, z. B. BUND, NABU Natursportvereine (Reiter, Mountainbiker, <u>Wanderer</u> , <u>Kanuten</u> , ...)
Landesfischereiverband	<u>Regionale Fischer</u>
Landesjagdverband	
<u>Landschaftserhaltungsverbände</u>	
<u>Metzger, Gastronomen</u>	
<u>Planungsbüros</u>	
Tourismuseinrichtungen	
Sondersituationen: betroffene Behörden	z. B. Kampfmittelräumdienst

3.2 Umsetzung

Mit dem Eintrieb der Herde in den lichten Wald bzw. auf die Flächen des Weideverbands beginnt die eigentliche Waldweide. Die Waldweide-Akteure wenden das Weidekonzept (Tab. 5) an und beobachten das Verhalten der Herde und die Veränderungen auf der Fläche.

Eine Herausforderung ist es, die passende Besatzdichte und die Zeitpunkte der Weideführung einzustellen bzw. zu finden. Hierzu gilt es, den ständigen Austausch unter den Akteuren zu pflegen, die Fläche regelmäßig zu begehen, sich über Beobachtungen auszutauschen und auf Veränderungen zu reagieren. Bei einer Ganzjahresweide sind die Richtwerte zur Besatzdichte ca. 0,3 Großvieheinheiten (GVE)/ha im extensiven Offenland und ca. 0,15 - 0,2 GVE/ha im Lichtwald. Einer GVE wird ein Rind mit 500 kg Lebensgewicht zugrundegelegt. Mittels Umrechnungsschlüssel kann ein Äquivalent an Tieren anderer Arten bestimmt werden. Beispielsweise entspricht eine Ziege 0,08 GVE. Die Angabe in GVE gibt keinen Aufschluss darüber, wie stark der Zugriff auf Gehölze ist.

Die passende Besatzstärke muss je nach Gestaltungsziel herausgefunden werden. Bei niedriger Besatzstärke ist die

Raumwirkung der Weidetiere geringer, es sind längere Weidezeiten, sogar Ganzjahresfreilandhaltung, möglich. Das Ergebnis ist ein ausgeprägtes Weidemosaik aufgrund des selektiven Fraßes. Werden keine Ziegen mitgeführt, ist das Auslichten von Gehölzen mit diesem Vorgehen nur langsam möglich. Bei hohen Besatzdichten wird mit kürzeren Weidezeiten gearbeitet. Viele Tiere auf der Fläche zu koppeln bedeutet zudem einen intensiveren Zugriff auf die Vegetation, u.a. auch Gehölze, und ein weniger ausgebildetes Weidemosaik. Um die moderne Waldweide nicht in ein monotones Nutzungssystem zu überführen, empfiehlt es sich, über die Jahre in der Besatzdichte abzuwechseln, die Weidezeitpunkte zu verlegen und Ruhephasen einräumen.

Besonders wichtig ist es, den Weidetieren zu Projektbeginn eine Konditionierungsphase zuzugestehen. Die Tiere brauchen u.a. Zeit, die Flächeneigenschaften und die Futterverfügbarkeit kennenzulernen. Eine solche Phase kann bis zu fünf Jahren dauern und die Weidetiere im Wesen und Physiologie (stark) verändern. Diese Veränderungen sind im Weidekonzept aufzugreifen und im Herdenmanagement zu berücksichtigen. Ein auf Waldweide konditioniertes, erfahrenes Weidetier stellt ein wertvolles Element des Konzeptes dar.

Tab. 5: Zentrale Aspekte des Weidekonzepts.

Aspekt	Aufgabe
Besatzdichte	Beweidung extensiv, dabei aber so intensiv, dass sich eine Mosaiklandschaft ausbildet Weidedruck über die Jahre verändern, anfangs eher intensiver, dann Weidedruck variieren Naturverjüngung muss trotz Beweidung funktionieren Immer wieder Weideruhe für Flächenanteile einrichten
Weideführung	Weidebeginn und -ende, Weidepausen, Koppelungssystem Vernetzung mit Offenland, Trift Reaktion auf Herdenzusammensetzung (Geburten, Individualverhalten, Interaktion mit Wildtieren) und Flächenveränderungen (Futterverfügbarkeit) Kein Einsatz von Düngern, Pestiziden, Zufutter (Mast), nach Ausscheidung weiterhin wirksamen Medikamente Berücksichtigung der Lebensraumsprüche besonders sensibler Arten; Reproduktions- und Aussamungszeiten
Herdenkontrolle (täglich)	Kontrolle des Tierwohls Unterbindung von Auswilderung: Tierhalterischer Umgang mit der Herde muss möglich bleiben, Interaktion mit Flächenbesuchern muss funktionieren
Zaun- und Flächenkontrolle	Vermeidung von Ausbrüchen oder Übertritt in ausgezäunte Bereiche (weideempfindliche Pflanzen und Tiere, Gefahrenstellen) Reaktion auf Sondersituation und Herausforderungen (Abb. 8)
Flächenpflege	Begleitung der naturschutzfachlich gewünschten Flächenentwicklung Unterstützung der Gehölzverjüngung z. B. durch Pflanzung oder Auszäunung
Veterinärtechnische Auflagen	Befolgen der einzelnen Auflagen im Jahresgang, z. B. passende Mineralsalzgaben, Anbieten von Komforteinrichtungen, Blutprobenentnahme
Verkehrssicherheit	Schutz von Mensch und Tier

Bei Anwachsen der Herde und damit steigendem Weidedruck müssen Tiere entnommen werden, sobald die Weideinflüsse nicht mehr das Flächenentwicklungsziel fördern. Bei der Entnahme eines Tieres gilt es dessen Flächenerfahrung und soziale Position in der Herde zu bedenken. Die zu entnehmenden Tiere können u.a. zu Nischenprodukten verarbeitet werden.

Die Beweidung eines Waldes stellt die Akteure vor andere Herausforderungen als die „reine Offenlandweide“. Die Herausforderungen können in zwei Gruppen typisiert werden: Zum einen können die Projektfläche und die dortigen Organismen, zum anderen die Gesellschaft die Waldweide-Akteure vor Probleme stellen. Exemplarisch werden die am häufigsten vorkommenden Herausforderungen geschildert.

Im WWWT können Gehölze für Weidetiere eine Gefahr darstellen, denn besonders alte Bäume können bei Wind Äste abwerfen oder als Ganzes umstürzen und dabei Weidetiere und Flächenbetreuer verletzen oder gar töten. Dem begegnet man durch vorsorgliches Fällen, geschickte Auszäunung oder Weideunterbrechungen bei starkem Wind. Liegendes Totholz, vermodernde Wurzelstrünke und bodennah abgeschnittene Sträucher können durch aufragende spitze Äste oder Höhlungen Fußverletzungen verursachen (Abb. 10). Den Weidetieren genügend Raum geben, Gefahrenstellen „zersägen“ und regelmäßige Flächenbegänge beugen Unfällen an diesen Strukturen vor.

Werden dunklere Wälder in lichtere Weidewälder überführt, besteht in den ersten Projektjahren die Gefahr, dass für Weidetiere giftige Pflanzen in größeren Beständen vorkommen. Werden zu viele dieser Pflanzen ohne begleitende

Mischkost aus gut verdaulichen Pflanzen verzehrt, können die Tiere darunter leiden. Mit steigendem Lichteinfall und Auswirkungen von Tritt und Verbiss ändert sich diese Situation. Ein Beispiel für giftige Pflanzen in lichten Wäldern ist das Vorkommen des Winterschachtelhalms (*Equisetum hyemale*). Im WWWT wird diese Pflanze bis zu 2,5 m hoch und bildet großflächig dichte Bestände aus, die besonders im Winter von den dort weidenden Rindern gefressen werden (Abb. 11). Im Winter fehlt die Mischkost, der Schachtelhalms wirkt mit der Zeit giftig. Die Anbindung an eine Offenlandweide und die funktionelle Zufütterung in den ersten Projektjahren mit autochthonem gewonnenem Futter mindern die Risiken. Aus anderen Projekten wird von Herausforderungen durch dichte Beständen aus Binglekraut (*Mercurialis*) und/oder Waldrebe (*Clematis vitalba*) berichtet. Wir leiten daraus folgende „Daumen-Regel“ ab: Dort, wo im lichten Weidewald ein Standortfaktor im Extrem und/oder ein Reinbestand einer Pflanzenart vorliegen, muss die Beweidung an die entsprechende Situation angepasst werden oder es ist von einer Beweidung abzusehen (PYKÄLÄ 2007).

Im Vergleich zum Offenland ist bei Beweidung im Wald verstärkt an Parasitenbelastung u. ä. zu denken. Im Wald sind höhere Boden- und Luftfeuchte, mehr Halbschatten, weniger Luftbewegungen, geringere Temperaturschwankungen und ein breites Angebot an Larvalhabitaten anzutreffen. Diese Eigenschaften fördern den Aufbau individuenreicher Populationen von Schadorganismen (Stechmücken, Zecken etc.). Solch eine Situation war zu Beginn im WWWT gegeben. Damit die Weidetiere dort nicht durch eine entsprechend starke Belastung bzw. durch den

Abb. 9a: Herausforderungen und Gefahren, die in der abiotischen und biotischen Ausstattung der Waldweidfläche begründet liegen. AuT = Alt- und Totholz.

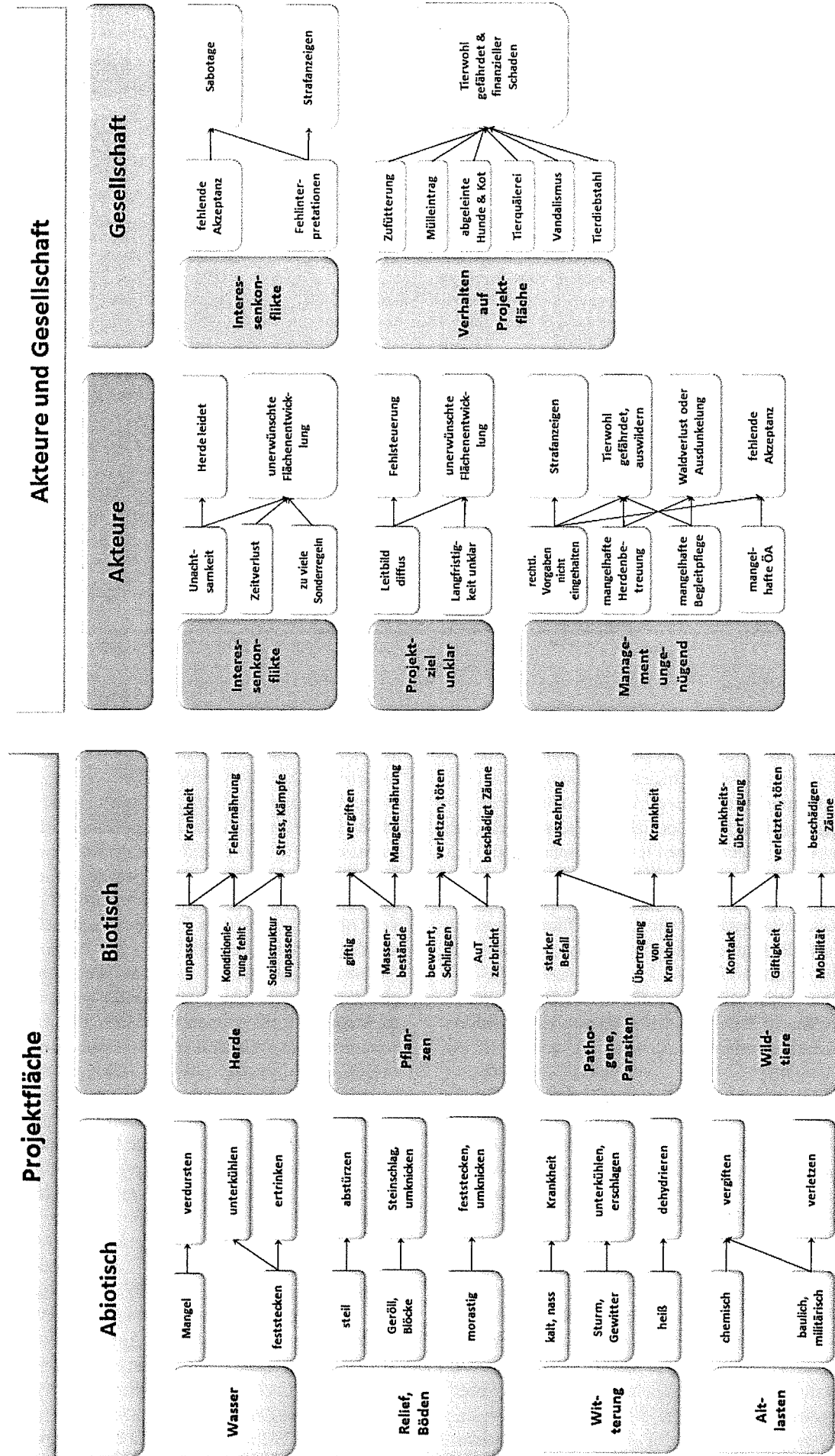


Abb. 9b: Herausforderungen und Gefahren, die vom Verhalten der Akteure und der Gesellschaft ausgehen können. ÖA = Öffentlichkeitsarbeit.



Abb. 10: Diese zerfallende Wurzel stellt eine Stolperfalle für Rinder dar (exemplarisch zeigt der Autor, wie sich ein Fuß verfangen kann). Foto: E. Perrouault.



Abb. 11: Ein ca. 2,5 m hoher, dichter Bestand der Waldrebe (*Clematis vitalba*) und des Winter-Schachtelhalms (*Equisetum hyemale*) wurde durch Fraß und Tritt von Rindern nach kurzer Zeit „aufgebrochen“. Foto: M. Rupp.

ehr der oben genannten Giftpflanzen beeinträchtigt werden, wurden zeitgleich verschiedene Lösungsansätze erfolgreich verfolgt, die in Tabelle 6 zusammengefasst sind. Fazit: Die Erfahrungen aus dem Projekt zeigen, dass die dargestellten Herausforderungen allesamt lösbar sind. Wichtig ist, dass die Projektplaner sich und den Weidetierhaltern ausreichend Vorlauf und Zeit während der Umgestaltungsphase einräumen.

Das WWWT wird sowohl naturschutzfachlich als auch in seiner bisherigen Laufzeit bereits die Verzahnung von Wald und Offenland und die Entwicklung einer Mosaiklandschaft einleiten. Diese Flächenentwicklung wirkt direkt auf ein Anwachsen der Populationen der Prolearten aus. Das Regierungspräsidium Freiburg führt ein floristisches und faunistisches Monitoring durch. Dadurch konnten beispielsweise das Anwachsen der Populationen von Neuntöter (*Upupa epops*), Wendehals (*Jynx torquilla*) und Gartenrot-

schwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) erfasst und Beobachtungen des Wiedehopfs (*Upupa epops*) verzeichnet werden. Das Projekt erhielt bereits mehrere Würdigungen, unter anderem durch Besuche der Landesregierung. 2019 wurden das Wilde (Wald-) Weidenprojekt vom Verein Weidewald e. V. als Weidelandschaft des Jahres (WEIDEWELT 2019) und durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) sowie das Bundesamt für Naturschutz (BfN) als offizielles Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt ausgezeichnet (TOPT 2019).

Die Flächenentwicklung und das Weidemanagement werden durch Presseberichte, Führungen und Fachtagungen vermittelt. Leider kann die transparente Berichterstattung wie bei den meisten Weideprojekten Vandalismus und Fehlverhalten der Flächenbesucher nicht gänzlich vorbeugen. Schon kurz nach Projektstart wurden Zäune mutwillig beschädigt und immer wieder kommt es zu unerwünschtem Zufüttern von für die Weidetiere unverträglicher Nahrung.

Tab. 6: Umgang mit Parasiten und giftigen Pflanzen in Waldweiden.

Handlung	Effekt
Initiale Auflichtung, Gewässer „belichten“	Mehr Licht und Wärme, mehr Luftbewegungen, stärkere Temperaturschwankungen → Larvalhabitate der Parasiten werden weniger Mosaiklandschaft → steigende Biodiversität → Prädatorendruck auf Parasiten steigt Mehr Futteralternativen (floristische Vielfalt steigt) → weniger Verzehr von Giftpflanzen
Dichte, großflächige Bestände giftiger Pflanzen motormanuell zurückdrängen	Mehr Futteralternativen (floristische Vielfalt steigt) → Verzehr von weniger Giftpflanzen Dichte Bestände der giftigen Pflanzen stellen Larvalhabitat der Parasiten dar → Reduktion
Funktionelle Zufütterung im Winter	Giftwirkung von Pflanzen stark gedrosselt (nur zu Projektbeginn nötig)
Behandlung stark befallener Weidetiere	Akuter Befall gestoppt Medikamente verwenden, die nicht in die Nahrungsnetze gelangen oder zu behandelnde Tiere kurzfristig aus Weideprojekt entnehmen, nach Behandlung zurückbringen → Erhalt der Artenvielfalt → Prädatorendruck auf Parasiten steigt
Ständiger Zugang zu Offenland	Breites Futterangebot, je nach Belastungssituation freie Wahl des Aufenthaltsorts im Wald oder Offenland Mosaiklandschaft → steigende Biodiversität → Prädatorendruck auf Parasiten steigt
Multispeziesansatz	Die eine Weidetierart kann eine „Sackgasse“ für den Parasit der andern Weidetierart darstellen Stärkere Ausbildung einer Mosaiklandschaft → steigende Biodiversität → Prädatorendruck auf Parasiten steigt
Große Projektflächen anbieten	Raum zum Ausweichen bei lokaler Belastung anbieten, ständige Neukontaminierung unterbinden Floristische Differenzierung bereichert die Nahrungszusammensetzung Flächenanteile temporär aus Beweidung nehmen: Weideruhe → Parasiten finden keinen Wirt, sterben ab



Abb. 12: Preisverleihung als offizielles Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt durch Landrat Frank Scherer (rosa Hemd) an die Akteure. Foto: O. Michel (mit freundlicher Genehmigung).

3.3 Monitoring

Ein Monitoring in einem Waldweideprojekt kann als projektbezogenes und/oder als wissenschaftliches Monitoring gestaltet werden. Das projektbezogene Monitoring dient dazu, aktuelle Flächenentwicklungen zu erkennen und im Weidemanagement zu berücksichtigen. Diese Parameter wurden vorab bei der Definition des Schutzzwecks festgelegt. Von der genehmigenden Behörde wird eingefordert, dass diejenigen Parameter regelmäßig erfasst werden, die

eine Aussage über den Walderhalt, das Tierwohl und die naturschutzfachlich angestrebte Flächenentwicklung zulassen. Die Erhebung findet in der Regel rasterbasiert und durch regelmäßige Begänge statt. Die aufzunehmenden Parameter sind:

- Gehölzverjüngung (artgenau) und Verbiss
- Tritt und Koteintrag an Sonderstrukturen (z. B. Gewässerränder)
- Vegetationsbedeckung
- Beobachtung von Projektzielarten



SW-S_01_2017-04-10



SW-S_01_2018-03-21



SW-S_01_2018-06-14



SW-S_01_2019-04-23



SW-S_01_2019-08-21

Abb. 13: Fotomonitoring mittels Panoramaaufnahmen an einer strukturreichen Waldlichtung. Fotos: M. Rupp, B. Ihle.
Bildtitel: SW-S = Schonwald Süd, Nr. Fotopunkt, Aufnahmedatum.

- Beobachtung von Gefahrenstellen und Schutzmaßnahmen
- Verhalten der Besucher auf der Fläche

Das Monitoring im WWWT ist eingerichtet; der Ist-Zustand wurde zu Beginn der Beweidung erfasst. Erneute Erhebungen finden ab 2020 statt.

Zur Erfassung der strukturellen Entwicklung wird ein Fotomonitoring durchgeführt. An über die Lichtwaldfläche verteilten fixen Punkten werden jährlich im späten Frühjahr und im Sommer Fotos gemacht. Über die Jahre können anhand der Bildvergleiche die Weideeinflüsse auf den Wald gut nachvollzogen werden (Abb. 13). Die zwischen 2017 und 2019 auffallenden Einflüsse der Rinder und Pferde sind das Wegfressen der Streu und des Schachtelhalms, die Anlage von Pfaden und eines Mikroreliefs, der laterale Verbiss (browsing) der Gebüsche und der Eintrag von Ex-

krementen. Bereits nach drei Jahren Projektlaufzeit ist zu erkennen, dass die naturschutzfachlich wünschenswerten strukturellen Entwicklungen initiiert wurden.

Ein wissenschaftliches Monitoring erfasst Flora, Fauna und Strukturen sehr detailliert und quantifiziert Veränderungen. Für das wissenschaftliche Monitoring im Projektgebiet ist das Erhebungsdesign erstellt, es konnten allerdings bisher noch keine Finanzierungsmöglichkeiten gefunden werden. Damit wird ein zentrales Problem der ökologischen Erforschung von Waldweidesystemen deutlich, das auch von anderen Waldweiden in Europa beschrieben wird (vgl. Kapitel 2.2.2).

Ein anderes Beispiel eines wissenschaftlichen Monitorings in einem Beweidungsprojekt veranschaulicht eindrücklich die positiven Auswirkungen einer gut gemanag-

ten Waldweide auf die Biodiversität. In der Schwetzingen Hardt wurde 2006 auf ca. 4 ha eine Waldbeweidung mit Ziegen, Schafen und Eseln in Stoßbeweidung in einem leicht eutrophierten, in Verbuschung begriffenen Kiefernwald eingerichtet. Das Ziel war und ist, lichte, mager Sand-Kiefernwälder mit entsprechender Begleitflora zu entwickeln. Die floristische (ausgewählte Gruppen) und faunistische Entwicklung wurde kontinuierlich erforscht.

Nach 11 Jahren Projektlaufzeit konnten 2017 14 bestandesbedrohte Blütenpflanzenarten (2006 7 Arten), z. B. Kahles Ferkelkraut (*Hypochaeris glabra*, RL BW 2), Heide-

Segge (*Carex ericetorum*, RL BW 2), Sand-Veilchen (*Viola rupestris*, RL BW 2) und 5 kennzeichnende Arten von Sandrasen und Kiefernwäldern trockenwarmer Standorte nachgewiesen werden. Weiterhin wurden 27 Moosarten kartiert. Gefunden wurden 2017 13 Heuschreckenarten (2006 9 Arten), darunter 4 Rote-Liste-Arten (z. B. Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), Steppengrashüpfer (*Chorthippus vagans*)). Zudem wurden für Sandrasen und Sand-Kiefernwälder typische Vertreter der Schmetterlinge, Käfer, Hautflügler und Wanzen erfasst (FISCHER et al. 2018).

4 Ausblick

Im Zuge der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW erlebt die Waldweide – als Instrument im Waldnaturschutz – seit 2014 eine kleine Renaissance. Das Nischendasein, das über Jahrzehnte hinweg mehr oder weniger in einer rechtlichen Grauzone stattfand, wurde beendet. Die klaren, praxisorientierten Handlungsanweisungen seitens der Forstdirektionen und der FVA erlauben die zielgerichtete Anwendung als biodiversitätsförderndes Instrument, ohne die Fehler der Vergangenheit dabei zu reproduzieren. Da eine erfolgreiche Umsetzung aber von vielen ökologischen, technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Parametern abhängig ist und ein gutes Management und langfristige Planungen erforderlich sind, ist der Start einer modernen Waldweide mit viel Engagement verbunden. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Anzahl der Projekte in Baden-Württemberg überschaubar ist, seit der Lancierung der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW 2014 konnten nur knapp über 20 Projekte genehmigt werden. Aufgrund historischer Entwicklungen initiieren vor allem Kommunen Beweidungsprojekte in lichten Wäldern. Meist sind die beweideten Lichtwaldflächen unter 10 ha groß.

In Baden-Württemberg sind nach derzeitigem Stand schätzungsweise 400 ha Lichtwaldfläche für Beweidungsprojekte geeignet befunden worden. Aufgrund der ge-

schichtlich bedingten Besitzverteilungen im Bundesland, den anfänglich großen Herausforderungen und der Einbettung der Waldweide in europäische, landwirtschafts-politische Rahmenbedingungen sehen wir für diese naturschutzfachliche Methode in den kommenden Jahren etliche Herausforderungen bei der Etablierung.

In der modernen Waldweide – neben der Nieder- und Mittelwaldwirtschaft – steckt ein großes, wenn nicht das größte ökologische Potenzial bei der Lichtwaldgestaltung. Daher gilt es, Projektideen trotz der anfänglichen Herausforderungen anzupacken und umzusetzen. Wir empfehlen, im Team zu arbeiten und frühzeitig die Zusammenarbeit mit den Behörden zu suchen. Statt mit kleinen isolierten Projektflächen zu starten, ist es hilfreich in Weideverbundsystemen zu denken und Flächen zu arrondieren. In großen Projektkulissen mit langen Laufzeiten zu denken und zu handeln hat ökologische, ökonomische und organisatorische Vorteile. Unsere Erfahrungen zeigen, dass bei guter Teamarbeit moderne Waldweide zielführend eingesetzt werden kann und sich die anfänglichen Mühen amortisieren. Das Wilde (Wald-) Weidenprojekt Taubergießen zeigt eindrücklich, wie die Energie der Akteure im Aufbau artenreicher Lebensgemeinschaften mündet.

Literatur

- ABEGG, B.; WEGMANN, S.; FEHR, M.; STUTZ, H.-P.; HOFMANN, A.; KEEL, A. (2005): Aktionsplan Lichte Wälder im Kanton Zürich, Zürich. https://www.naturschutzallianz.de/files/Naturschutzallianz/Stadtwald/AP_Lichter_Wald_Zuerich.pdf.
- ABMANN, T.; FALKE, B. (1997): Bedeutung von Hudelandschaften aus tierökologischer und naturschutzfachlicher Sicht. In: KLEIN, M.; RIECKEN, U.; SCHRÖDER, E. (Hrsg.): Alternative Konzepte des Naturschutzes für extensiv genutzte Kulturlandschaften. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg, S. 129-144.
- ABMANN, T.; KRATOCHWIL, A. (1995): Biozönotische Untersuchungen in Hudelandschaften Nordwestdeutschlands – Grundlagen und erste Ergebnisse. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen (20/21), S. 275-337.
- BERGMEIER, E.; PETERMANN, J.; SCHROEDER, E. (2010): Geobotanical survey of wood-pasture habitats in Europe: diversity, threats and conservation. Biodiversity and conservation 19 (11), S. 2995-3014.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (2014): „Halboffene Weidelandschaften – Management durch massive Störungen“. <https://www.bfn.de/themen/biotop-und-landschaftsschutz/biotopmanagement.html>.
- BÖHM, H.; ENGELKE, T.; FINZE, J.; HÄUSLER, A.; PALUTT, B.; VERSCHWELE, A.; ZWARGER, P. (2003): Strategien zur Regulierung von Wurzelunkräutern im ökologischen Landbau. Landbauforschung Völkenrode (255), S. 1-8.

- BRUNIG, T.; DEMUTH, S. (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. Karlsruhe.
- BUNZEL-DRÜKE, M.; BÖHM, C.; ELLWANGER, G.; FINCK, P.; GRELL, H.; HAUSWIRTH, L.; HERRMANN, A.; JEDICKE, E.; JOEST, R.; KÄMMER, G.; KÖHLER, M.; KOLLIGS, D.; KRAWCZYNSKI, R.; LOZENZ, A.; LUIK, R.; MANN, S.; NICKEL, H.; RATHS, U.; REISINGER, E.; RIECKEN, U.; RÖSSLING, H.; SOLLMANN, R.; SSYMAN, A.; THOMSEN, K.; TISCHEW, S.; VIERHAUS, H.; WAGNER, H.-G.; ZIMBALL, O. (2015): Naturnahe Beweidung und NATURA 2000. Heinz Sielmann Stiftung, Duderstadt.
- BUNZEL-DRÜKE, M.; BÖHM, C.; FINCK, P.; KÄMMER, G.; LUIK, R.; REISINGER, E.; RIECKEN, U.; RIEDL, J.; SCHARF, M.; ZIMBALL, O. (2008): „Wilde Weiden“. Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. Bad Sassendorf-Lohne.
- DGTH (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HERPETOLOGIE UND TERRARIENKUNDE E. V.) (2008): Der Laubfrosch. Froschlurch des Jahres 2008. Aktionsbroschüre.
- FISCHER, H.-J.; HIMMLER, H.; NAGEL, R.; NEUGEBAUER, H. (2018): Waldweide im Schonwald „Reilinger Eck“. Ergebnisse der Monitoringuntersuchungen 2017 Spang. Fischer. Natschka. GmbH. Landschaftsarchitekten, Biologen, Geographen, Walldorf.
- FORSTBW (2013): Gesamtkonzeption Waldnaturschutz, Grundlagenpapier zur Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW mit den Waldnaturschutzzielen 2020. https://www.forstbw.de/fileadmin/forstbw_infothek/forstbw_praxis/ForstBW_PRAXIS_Gesamtkonzeption_Waldnaturschutz_ForstBW.pdf.
- FORSTBW (2017): Merkblatt Waldweide. https://www.forstbw.de/fileadmin/forstbw_infothek/forstbw_praxis/ForstBW_Merkblatt_Waldweide_WEB.pdf.
- FVA (FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG) (2019): Waldarten-Informationsystem. <https://waldarten.fva-bw.de/>.
- GATTER, W. (2004): Deutschlands Wälder und ihre Vogelgesellschaften im Rahmen von Gesellschaftswandel und Umwelteinflüssen. *Vogelwelt* (125), S. 151-176.
- GEISER, R. (1992): Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandchaft. In: AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE BAYERN (ANL). (Hrsg.) Wald oder Weideland – Zur Naturgeschichte Mitteleuropas. S. 22-34.
- GRAJEWSKI, F. (2014): Waldweide im Eichen-Hutewald. „14 Jahre Erfahrung im Solling“. https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/lls_vortrag_14_05_14_grajewski.pdf.
- HARTEL, T.; DORRESTEIJN, I.; KLEIN, C.; MATHE, O.; MOGA, C. I.; OLLERER, K.; ROELLIG, M.; VON WEHRDEN, H.; FISCHER, J. (2013): Wood-pastures in a traditional rural region of Eastern Europe: Characteristics, management and status. *Biological Conservation* 166, S. 267-275.
- HERINGER, J. (2000a): Bukolien – Weidelandchaft als Natur- und Kulturerbe: – Bewahrung und Entwicklung. Laufener Seminarbeiträge (4), S. 5-6.
- HERINGER, J. (2000b): Deutsches „Cowboy-Land“ Weiden, Hutungen, Ötzen, Almen, Triften. Laufener Seminararbeiten (4), S. 7-16.
- HERMANN, G.; ROLAND, S. (2000): Der Braune Eichen-Zipfelfalter in Baden-Württemberg. Ein Beispiel für die extreme Bedrohung von Lichtwaldarten. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 32 (9), S. 271-277.
- JEDICKE, E. (2015): „Lebender Biotopverbund“ in Weidelandschaften. Weidetiere als Auslöser von dynamischen Prozessen und als Vektoren – ein Überblick. *Natur- und Landschaftsplanung* 47 (8/9), S. 257-262.
- JOTZ, S.; KONOLD, W.; SUCHOMEL, C.; RUPP, M. (2017): Lichte Wälder und biotische Vielfalt. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br.* 107, S. 13-153.
- KESTING, S.; ISSELSTEIN, J. (2006): Die Habitat-Heterogenität-Hypothese getestet an einem Sukzessionsgradienten des Grünlands S. 188-191.
- KÜCHLER-KRISCHUN, J.; WALTER, A.M. (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB), Paderborn.
- LANDESMUSEUM HANNOVER, Artothek: URL: <https://artothek-hannover.de/artothek/>
- LAUFER, H.; FRITZ, K.; SOWIG, P. (2007): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim).
- LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG) (2014): Aktuelle Rote Listen Baden-Württembergs. <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/29039/>.
- LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG) (2001): Biotope in Baden-Württemberg. Wälder, Gebüsche und Staudensäume trockenwarmer Standorte. Karlsruhe.
- MACHATSCHKE, M. (2012): Mulchen und Mähen. Pflege von büstlings- und grasreichen Zwergstrauchbeständen. *Der Alm- und Bergbauer* 3, S. 9-12.
- MICHEL, C.; SPENCER, J. (2003): Waldweide im New Forest. 1000 Jahre Großpflanzenfresser im Wald. *LÖBF-Mitteilungen* (4), S. 53-58.
- MICHIELS, H.-G. (2015): Lichte Wälder – warum sie uns wichtig sind. *AFZ-DerWald* (6), S. 19-21.
- MÖLDER, A.; GÜRLICH, S.; ENGEL, F. (2014): Die Verbreitung von gefährdeten Holz bewohnenden Käfern in Schleswig-Holstein unter dem Einfluss von Forstgeschichte und Besitzstruktur. *forstarchiv* 85 (3), S. 84-101.
- OFFENBERGER, M.; KLUXEN, G.; KERSKES, A.; BÖGER, S. (2015): Nieder- und Mittelwälder. Arche für bedrohte Arten. Regierung von Mittelfranken, Höhere Naturschutzbehörde, Ainring.
- ÖLLERER, K.; VARGA, A.; KIRBY, K.; DEMETER, L.; BIRÓ, M.; BÖLÖNI, J.; MOLNÁR, Z. (2019): Beyond the obvious impact of domestic livestock grazing on temperate forest vegetation – a global review. *Biological Conservation*, S. 1-40.
- ORTENAUEREIS, L. (2019): Wilde (Wald-) Weiden Taubergießen. <http://wildeweiden-lev.de/>.
- PYKÄLÄ, J. (2007): Maintaining plant species richness by cattle grazing: mesic semi-natural grasslands as focal habitats. *Helsingin yliopiston kasvitieteen julkaisuja Publications in Botany from the University of Helsinki* 36, S. 1-42.
- RIXEN, C.; BRUGGER, S. (2004): Naturgefahren – ein Motor der Biodiversität. *Forum für Wissen*, S. 67-71.

- ROELLIG, M. (2017): No country for old trees? The future of European wood-pastures. Kein Land für alte Bäume? Die Zukunft von Waldweiden in Europa. Doktorarbeit, Leuphana University Lüneburg.
- ROELLIG, M.; HARTEL, T.; HANSPACH, J.; JAKOBSSON, S. (2018): Post Hoc Assessment of Stand Structure Across European Wood-Pastures: Implications for Land Use Policy. *Rangeland Ecology & Management*. doi DOI: 10.1016/j.rama.2018.04.004. <https://www.researchgate.net/publication/325419728>; Zuletzt aufgerufen am: 2019-09-23.
- RÖSCH, V.; HOFFMANN, M.; DIEHL, U.; ENTLING, M. H. (2019): The value of newly created wood pastures for bird and grasshopper conservation. *Biological Conservation* 237, S. 493-503.
- RÖSLER, S.; FACHARBEITSGRUPPEN NATURSCHUTZ (2014): Naturschutzstrategie Baden-Württemberg. Biologische Vielfalt und naturverträgliches Wirtschaften – für die Zukunft unseres Landes Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR), Ludwigshafen. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/Naturschutz/Naturschutzstrategie_Langfassung.pdf.
- RUPP, M. (2013): „Beweidete lichte Wälder in Baden-Württemberg: Genese, Vegetation, Struktur, Management“. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Brsg. .
- RUPP, M. (2018): Waldnaturerbe in der Kulturlandschaft. In: HEIDENREICH, S.; HEIDENREICH, U.; KRONEMAYER, V. (Hrsg.): *Natur – Kultur – Wildnis Naturschutz, Entwicklung der Kulturlandschaft und die Zukunft der Wildnis in Baden*, . Rombach Verlag, Freiburg, S. 65-80.
- RUPP, M.; WERWIE, F. (2016): Maßnahmen zum Erhalt lichter Wälder. https://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/arten/fva_massnahmen_lichte_waelder/index_DE.
- SCHÄFER (2016): Verordnung der Körperschaftsforstdirektion Freiburg über den Schonwald »Lichter Wald«, S. 641-644. http://www2.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/abt2/dokablage/upload/10_73/989008000384/verordnung_sw_lichter_wald.pdf.
- SCHMID, W. (2003): Themenbericht extensive Weiden. Relais. Praxis und Forschung für Natur und Landschaft. c/o Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Schinznach-Dorf. http://www.poel.ch/pdf/Weidebericht_relais.pdf.
- SCHMID, W.; STÄUBLI, A.; WIEDEMEIER, P. (2002): Begleitbericht Waldweideliteratur-Datenbank. In: Aargau, A. W. d. K. (Hrsg.), Frick und Sternenberg. http://www.poel.ch/pdf/Waldweideliteratur_AG.pdf.
- SCHMIDT, M. (2010): Vom Hutewald zum „Urwald“ - Veränderung von Flora und Vegetation im Naturschutzgebiet „Urwald Sababurg“ (Reinhardswald) über 100 Jahre. *forstarchiv Forstwissenschaftliche Fachzeitschrift / Archive of Forest Science* (81), S. 53-60.
- SCHNABLER, A. (2017): Licht ins Dunkel bringen... Gibt es das Insektensterben wirklich? https://baden-wuerttemberg.nabu.de/imperia/md/content/badenwuerttemberg/studien/pr__sentation_insektensterben_final.pdf.
- SCHOOF, N.; LUICK, R.; NICKEL, H.; REIF, A.; FÖRSCHLER, M.; WESTRICH, P.; REISINGER, E. (2018): Biodiversität fördern mit Wilden Weiden in der Vision ‚Wildnisgebiete‘ der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. *Natur und Landschaft* (7), S. 314-322.
- SCHREIBER, K.-F.; BROLL, G.; BRAUCKMANN, H.-J.; JACOB, H.; KREBS, S.; KAHMEN, S.; POSCHLOD, P. (2000): Methoden der Landschaftspflege – eine Bilanz der Bracheversuche in Baden-Württemberg. http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/lel/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lel_themenpakete/pdf/b/Bracheversuche%2520In%2520BaW%C3%BC.pdf.
- SEIBOLD, S.; BÄSSLER, C.; BRANDL, R.; BÜCHE, B.; SZALLIES, A.; THORN, S.; ULYSHEN, M. D.; MÜLLER, J. (2016): Microclimate and habitat heterogeneity as the major drivers of beetle diversity in dead wood. *Journal of Applied Ecology* (53), S. 934-943.
- SEIBOLD, S. K. (2015): Biodiversity of dead-wood dependent insects – effects of forest management and prospects of conservation. Technische Universität München.
- SPROßMANN, H. (2009): Extensive Waldweide in Thüringen – Waldfrevel oder ein innovatives Landnutzungsmodell? *Forst und Holz* 64 (Heft 2), S. 32-39.
- STADLMANN, D.; ADELMANN, W. (2019): Insektensterben: Dramatische Ergebnisse erfordern schnelles Handeln – Ein Tagungsrückblick. *Anliegen Natur* 41 (1), S. 17-24.
- STOKLAND, J. N.; SIITONEN, J.; JONSSON, B. G. (2012): Biodiversity in dead wood. Cambridge University Press.
- TEWS, J.; BROSE, U.; GRIMM, V.; TIELBÖRGER, K.; WICHMANN, M. C.; SCHWAGER, M.; JELTSCH, F. (2004): Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31, S. 79-92.
- TODT, A. (2019): UN-Dekade Biologische Vielfalt. <https://www.undekade-biologischevielfalt.de/>.
- UNSELT, C. (1997): Katastrophen als Prinzip der Biotop-pflege – Beobachtungen auf Truppenübungsplätzen. In: Klein, M.; Riecken, U.; Schröder, E. (Hrsg.): *Alternative Konzepte des Naturschutzes für extensiv genutzte Kulturlandschaften*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg, S. 205-216.
- VERA, F. W. M. (2002): *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing, Wallingford, New York.
- WEIDEWELT (2019): Weidelandschaft des Jahres. Weidelandschaft des Jahres 2019: Wilde Weiden Taubergießen 2019. <https://weidewelt.jimdo.com/weidelandschaft-des-jahres/2019-wilde-weiden-taubergießen/>.
- WIRTH, V. (2002): *Naturschutz aus der Flechtenperspektive*. Indikator Flechte. Stuttgart.