

Nieder- und Mittelwälder: Waldkulturerbe und Hotspots der Biodiversität

Andreas Mölder und Marcus Schmidt

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8431032>

Die Bedeutung von historischen Waldnutzungsformen für die Entstehung und Erhaltung einer schutzbedürftigen Biodiversität wird in Wissenschaft und Praxis zunehmend erkannt (Buckley 2020, Willinger 2022, Hamřík et al. 2023). Waren Mittel-, Nieder- und auch Hutewälder in der Kulturlandschaft Mitteleuropas einst weit verbreitet, so sind gegenwärtig nur noch wenige Reliktbestände vorhanden. Auf der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands sind sowohl traditionell genutzte als auch durchwachsende Niederwälder als stark gefährdet bis von vollständiger Vernichtung bedroht eingestuft, und zwar mit einer abnehmenden aktuellen Entwicklungstendenz. Traditionell genutzte Mittelwälder gelten sogar als akut von vollständiger Vernichtung bedroht (Finck et al. 2017). Dabei werden in den meisten Fällen die Nutzungsformen, die zu ihrer Entstehung geführt haben, nicht mehr ausgeübt (Unrau et al. 2018, Buckley 2020) – die Fläche der aktiv bewirtschafteten Niederwälder schätzt Kamp (2022) für Deutschland auf weniger als 12000 Hektar ein. Gemäß der dritten Bundeswaldinventur (BWI3) von 2012 nehmen alle Wälder mit Niederwaldstrukturen, also einschließlich durchgewachsener Niederwälder bis zu einem Alter von 40 Jahren, rund 32500 Hektar ein. Wälder mit Mittelwaldstrukturen finden sich gemäß der BWI3 auf einer Fläche von rund 46000 Hektar. Dabei liegt ein Schwerpunkt in Genossenschaftswäldern Frankens (Vollmuth 2021). Die verbliebenen Nieder- und Mittelwälder enthalten häufig Zeugnisse und Spuren von historischen Bewirtschaftungstechniken wie Schneitelung, Waldstreunutzung oder Absenkerverjüngung (Mölder u. Schmidt 2023, Vollmuth 2023) und sind damit ein wichtiger Teil unseres Waldkulturerbes (BMEL 2015). Damit eng verbunden ist das immaterielle Kulturerbe im Wald, das traditionelles Wissen, Handwerk und Brauchtum umfasst, welches mit der Ausübung von historischen Waldnutzungsformen eng verbunden ist. Beispielhaft zu nennen sind hier die Köhlerei, die Verlosung von Nutzungsberechtigungen in Genossenschaftswäldern oder besondere Erntetechniken in Niederwäldern, etwa zur Lohrindengewinnung (Leppin 2014, Vollmuth 2023).



Foto: A. Mölder

Durchgewachsener Niederwald mit Eiche und Rotbuche auf flachgründigem Grauwacke-Standort bei Oberrieden, Werra-Meißner-Kreis, Nordhessen

Heute sind zeitgemäße Bewirtschaftungs- und Pflegekonzepte unabdingbar, um die für viele Tier- und Pflanzenarten essenzielle Habitatkontinuität in diesen meist arten- und strukturreichen Lebensräumen zu sichern und zu entwickeln (Mölder et al. 2019, Buckley 2020, Weiss et al. 2021). Gleichzeitig gilt es, das materielle und immaterielle Kulturerbe in Wald zu erhalten und zukunftssicher zu machen. Im Hinblick auf Nieder- und Mittelwälder eröffnen sich dabei gegenwärtig große Chancen, die energetische Nutzung von Holz effektiv mit der Erhaltung und Entwicklung wertvoller Waldlebensräume zu verbinden.

Niederwaldwirtschaft

Die Niederwaldwirtschaft ist seit der Antike bekannt und kann als die erste Form der systematischen nachhaltigen Forstwirtschaft im Hinblick auf den Holztrag gelten, da sie das Prinzip des Flächenfachwerks konsequent umsetzt: Eine Waldfläche wird in so viele einzelne Schläge eingeteilt, wie die Umtriebszeit in Jahren beträgt (Hamberger 2003). Historisch waren dies 10 bis 40 Schläge und dementsprechend 10 bis 40 Jahre. Jährlich werden die Bäume einer Hiebsfläche auf den Stock gesetzt, in den Folgejahren verjüngen sie sich vegetativ durch Stockausschläge. Typische Baumarten der Niederwaldwirtschaft sind Eichen, Hainbuche, Linden, Ahorne, Esche, Hasel, Birken und auch die Rotbuche, wenn die Umtriebszeit länger ist und die klimatischen Rahmenbedingungen günstig sind (Suchomel et al. 2013, Bartsch et al. 2020). Eng mit der Niederwaldnutzung verwandt, ist die Schneitelung, bei der Äste und belaubte Triebe regelmäßig in einer Stammhöhe abgeschnitten werden, die außerhalb der Reichweite des Weideviehs liegt (Burrichter u. Pott 1983). Neben Brennholzgewinnung und Holzkohleerzeugung war auch die Gewinnung von Lohrinde für die Gerberei bis ins 20. Jahrhundert ein Ziel der Niederwaldnutzung. Häufig resultierte die Niederwaldwirtschaft aus dem Bedarf vor- und frühindustrieller Wirtschaftszweige nach permanenter Brennholz- bzw. Holzkohlezufuhr, etwa zur Salzsiederei oder Eisenverhüttung (Hamberger 2003, LANUV 2007). Darüber hinaus wurde diese Betriebsart auch dort eingesetzt, wo schwere Zugänglichkeit, Nässe oder steile Hänge keine andere Form der Holzherstellung erlaubten, etwa in Flusstälern oder Bruchwäldern (Manz 1993, Suchomel et al. 2013). Dem Hiebszyklus entsprechend entsteht in Niederwäldern ein sich dauerhaft wandelndes Mosaik aus unterschiedlichsten Licht- und Wärmesituationen, Verbuschungsstadien und Stangenhölzern (LANUV 2007, Suchomel et al. 2013).

Mittelwaldwirtschaft

Ein traditionell bewirtschafteter Mittelwald ist zweischichtig aufgebaut und besteht aus einem locker-lichten Oberholz und einer Hauschicht (Unterholz) aus Stockausschlägen. Jede Mittelwaldfläche, auch Hiebszug genannt, ist in einzelne Schläge aufgeteilt, die zumeist kleiner als zwei Hektar



Hauberg mit Eiche und Birke bei Dietzhölztal-Ewersbach im mittelhessischen Lahn-Dill-Kreis, der Einschlag fand im Winter 2022/23 statt

sind und jeweils einem Nutzungszyklus von 20 bis 30 Jahren unterliegen. Dabei wird die Hauschicht des jeweiligen Schlags bis auf wenige sogenannte Lassreitell, die das zukünftige Oberholz bilden sollen, vollständig geerntet. Je nach Bedarf und Verfügbarkeit werden auch einzelne Stämme aus dem Oberholz entnommen. Dementsprechend ist der Mittelwald eine multifunktionale Betriebsart, die verschiedenste Ansprüche von der Brennholzgewinnung über die Bauholzerzeugung bis hin zur Waldweide erfüllt (Cotta 1832, Groß u. Konold 2010, Vollmuth 2021). Dadurch entsteht ein kleinräumiges Mosaik unterschiedlicher Sukzessionsstadien und Baumalter auf engem Raum, die sich durch ein verschiedenartiges Licht- und Wärmeangebot in Bodennähe auszeichnen. Typische Baumarten des Oberholzes sind Stiel- und Traubeneiche, aber auch Buche und Edellaubhölzer; das Unterholz wird wie im Niederwald von ausschlagfähigen Baumarten wie Hainbuche, Winter- oder Sommer-Linde und zahlreichen Straucharten gebildet; hier sind etwa Feld-Ahorn, Weißdorn und Hasel zu nennen (Schröder 2009, Vollmuth 2021).

Nachdem der Mittelwald seit dem 17. Jahrhundert eine angesehenere Waldbauform gewesen war, führten veränderte ökonomische Rahmenbedingungen und forstliche Lehrmeinungen ab der Mitte des 19. Jahrhunderts zur Umwandlung der meisten Mittelwälder in Hochwaldbestände. In Gemeinde-, Kommunal- und kleinen Privatwäldern hielt sich die Mittel- und Niederwaldbewirtschaftung aufgrund anderer Bewirtschaftungsziele zwar länger als im Staatswald, spätestens nach dem Zweiten Weltkrieg wurde sie aber auch dort zunehmend zurückgedrängt (Mölder u. Tiemeyer 2019, Vollmuth 2021).

Biologische Vielfalt

Zahlreiche Untersuchungen belegen die große Bedeutung von strukturreichen Mittel- und Niederwäldern mit Habitatkontinuität für licht- und wärmeliebende, aber im Hinblick auf Mittelwälder auch alt- und totholzbewohnende Arten. Dabei findet eine Vielzahl von oft spezialisierten Tier- und Pflanzenarten des Waldes, der Waldränder sowie auch des Offenlan-

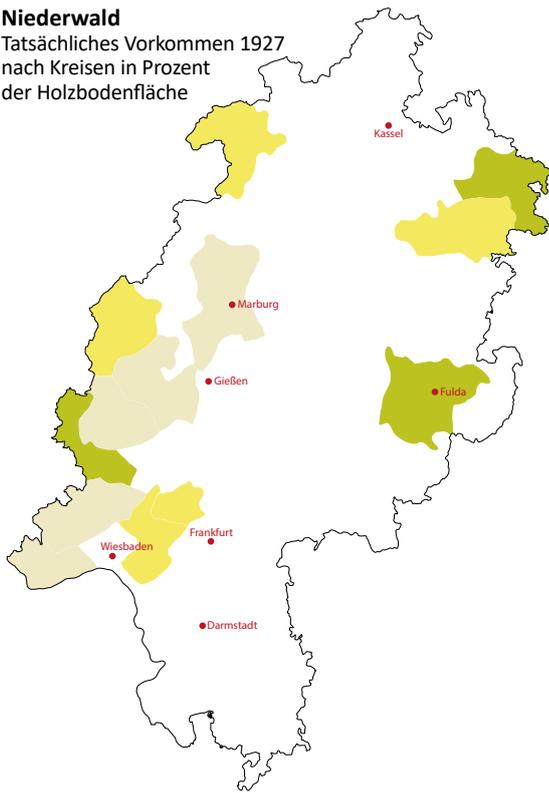
des einen vielfältigen und wertvollen Lebensraum. Hier sind neben den Gruppen der Schmetterlinge, Stechimmen, Ameisen, Spinnen, Reptilien, Singvögel und Gefäßpflanzen auch Spechte, totholzbewohnende Käfer, Moose und Flechten zu nennen (LANUV 2007, Schröder 2009, Buckley 2020, Weiss et al. 2021). In den ersten Jahren nach einer Hauung bildet sich eine dichte, artenreiche Krautschicht aus, die sich mit abermals dichter werdender Hauschicht und entsprechend abnehmendem Lichtangebot wieder ausdünn (Strubelt et al. 2019, Vollmuth 2021). Die heutige Seltenheit und Gefährdung vieler Arten der Mittel- und Niederwälder kann auf den Rückgang dieser einst flächenmäßig sehr bedeutenden Bewirtschaftungsformen in den letzten 200 Jahren zurückgeführt werden. Die Mittelwaldvergangenheit von Beständen ist jedoch auch nach Jahrzehnten nicht nur am breitkronigen Habitus der Bäume aus dem früheren Oberholz, sondern auch in der Krautschicht sowie in der Zusammensetzung der Gehölzarten noch erkennbar (Schröder 2009, Vollmuth 2021). Auch durchgewachsene Niederwälder weisen noch lange nach der Aufgabe der ursprünglichen Nutzungsweise typische Strukturen wie mehrstämmige Baumindividuen und oft totholzreiche große Wurzelstöcke auf (Helfrich u. Konold 2010, Mölder u. Tiemeyer 2019).

Nieder- und Mittelwald in Hessen

Gemäß der BWI3 von 2012 finden sich in Hessen rund 400 Hektar an Wäldern mit Mittelwald- und etwa 4400 Hektar an Wäldern mit Niederwaldstrukturen (Vollmuth 2021). Die räumlichen Schwerpunkte dieser Betriebsarten entsprechen dabei deren Vorkommen in den 1920er-Jahren (Hesmer 1937), als sie insgesamt noch verbreiteter waren. Allerdings fand auch im heutigen Hessen bereits im Laufe des 19. Jahrhunderts ein großflächiger Umbau von Nieder- und Mittelwäldern zu Hochwald statt, und dies insbesondere im Staatswald (Maron 1862). Dementsprechend ist im 19. Jahrhundert wie auch heute eine Bindung dieser Betriebsarten an die Art des Waldeigentums auffällig, so kommen Niederwälder und deren Relikte vor allem in Genossenschafts-, Gemeinde- und kleineren Privatwäldern vor (Wedekind 1841, Hagen u. Donner 1894). Ausgedehnte Relikte von Niederwäldern, die früher insbesondere Feuerholz für die Saline in Soden und Lohrinde für Gerbereien in Eschwege lieferten (Anonymus 1865), finden sich im Umfeld des mittleren und unteren Werratales. Von besonderer naturschutzfachlicher und soziokultureller Bedeutung sind bis heute genossenschaftlich genutzte Niederwälder im Lahn-Dill-Bergland, die insgesamt etwa 2000 Hektar umfassenden Hauberge mit Eiche und Birke (Kamp 2022). Heute zur Brennholzerzeugung genutzt, war die Haubergwirtschaft historisch ein multifunktionales System mit mindestens 15- bis 18-jährigem Umtrieb der Hauschicht, einmaligem Roggen- oder seltener Buchweizenanbau sowie ausgedehnter Weide-, Gras- und Streunutzung (Schmidt et al. 2017).

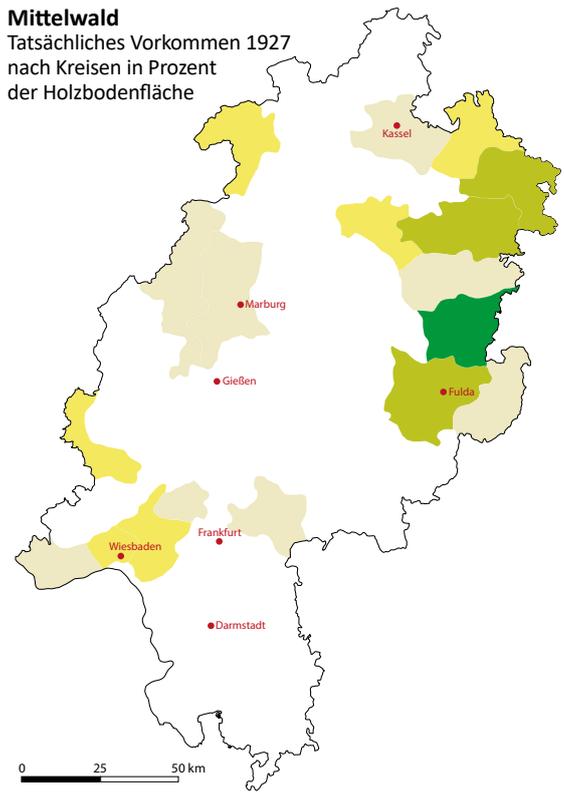
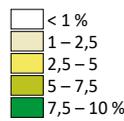
Niederwald

Tatsächliches Vorkommen 1927
nach Kreisen in Prozent
der Holzbodenfläche



Mittelwald

Tatsächliches Vorkommen 1927
nach Kreisen in Prozent
der Holzbodenfläche



Vorkommen von Nieder- und Mittelwald in Hessen im Jahre 1927, Flächenbezug sind die damaligen Kreise. Umgezeichnet nach Hesmer (1937).

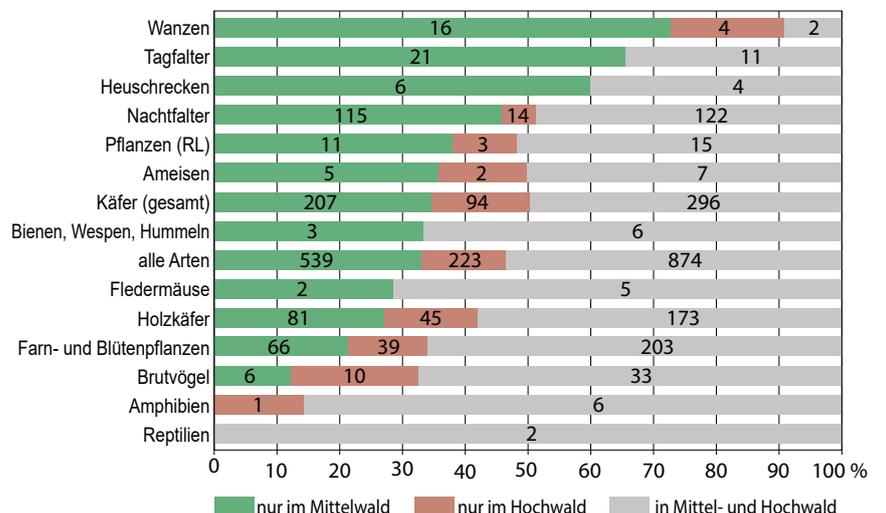
Forschung im Mittelwald Liebenburg

Im Mittelwald Liebenburg der Niedersächsischen Landesforsten, gelegen im Salzgitter-Höhenzug am nordwestlichen Harzrand, wurde 1986 die Mittelwaldwirtschaft auf zunächst 15 Hektar und ab 1989 auf über 200 Hektar wieder aufgenommen. Das Ziel ist die Wiederherstellung und Erhaltung eines historischen Mittelwald-Komplexes durch die Reaktivierung des traditionellen Bewirtschaftungszyklus (Mölder et al. 2022). Dies geschieht unter Beachtung der heutigen ökonomischen und technischen Rahmenbedingungen sowie veränderter Umweltverhältnisse. Ausgehend von dauerhaften Erschließungslinien wird die Hauschicht auf 20 Jahresschlägen von einem Harvester mittels Fäller-Bündler-Aggregat geerntet, am Fahrweg abgelegt, gehackt und als Energieholz vermarktet.

Diese Mittelwald-Reaktivierung wird seit 2002 von der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt wissenschaftlich begleitet. Im Rahmen dieser Forschung wurden 2015/16 Artenvielfalt, Vegetation und Waldstruktur dieses reaktivierten Mittelwaldes mit denen eines benachbarten Hochwaldes verglichen.

Der zusammenfassende Vergleich der Vorkommen von Tier- und Pflanzenarten im Mittel- und Hochwald zeigt, dass es zwar aufgrund ähnlicher standörtlicher und vegetationsökologischer Voraussetzungen eine große Schnittmenge gemeinsamer Arten gibt, dass jedoch der Artenreichtum insgesamt und vor allem die An-

zahl exklusiver Arten im Mittelwald deutlich höher ist als im Hochwald. Insgesamt dokumentieren die Untersuchungen der Tier- und Pflanzenvorkommen nach dem initialen Reaktivierungszyklus eine hohe und für Mittelwälder typische Biodiversität. Auch wird deutlich, dass eine aktive Mittelwaldbewirtschaftung sehr gut dazu geeignet ist, den günstigen Erhaltungszustand von Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwäldern und damit des FFH-Lebensraumtyps 9170 dauerhaft zu sichern bzw. wiederherzustellen. Im Hinblick auf die Fauna reagieren Tag- und Nachtfalter, Holzkäfer, Heuschrecken, Wanzen, Bienen und Hummeln positiv auf das höhere Licht- und Wärmeangebot sowie den Blütenreichtum im Mittelwald (Mölder et al. 2022). Dort bewirkt der turnusmäßige



Exklusivität der Artvorkommen im Mittelwald Liebenburg und in einem benachbarten Hochwald im relativen Vergleich, die Zahlen in den Balken geben die absoluten Artzahlen an. RL = Arten der Roten Liste.

Einschlag der Hauschicht ein kleinflächiges Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsstadien und damit verbunden unterschiedliche kleinklimatische Verhältnisse (vgl. Weiss et al. 2021). Diese Lebensräume fehlen im geschlossenen Hochwald. Dementsprechend umfasst auch die Vogelfauna im Mittelwald mehr Arten der Auflichtungen und Waldränder, während im Hochwald bei ähnlicher Artenzahl die Höhlenbrüter stärker vertreten sind.

Auch die Zusammensetzung von Flora und Vegetation sowie deren zeitliche Entwicklung über den Hiebszyklus hinweg spiegeln das kleinflächige Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsstadien im Mittelwald wider. Der im Vergleich zum Hochwald besonders hohe Anteil von Farn- und Blütenpflanzenarten der Roten Liste unterstreicht die große naturschutzfachliche Bedeutung der Mittelwaldbewirtschaftung (Mölder et al. 2022). Als entscheidend für den Erfolg der Mittelwald-Reaktivierung im Hinblick auf Flora und Vegetation kann auch die relative kurze Unterbrechung der Mittelwaldbewirtschaftung von 30 bis 40 Jahren gelten, die das erfolgreiche Überdauern von Mittelwald-typischen Pflanzenarten in Restbeständen oder als Diasporen in der Bodensamenbank ermöglicht hat (van Calster et al. 2008).

Literatur

- Anonymus (1865): Ueber doppelwüchsige Eichenschälwaldungen. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 41: 408–412
- Bartsch, N.; Lüpke, B. von; Röhrig, E. (2020): Waldbau auf ökologischer Grundlage. 8. Aufl. Verlag Eugen Ulmer, 676 S.
- BMEL (Hrsg.) (2015): Der Wald in der Weltgeschichte – Eine Zeitreise durch unser Waldkulturerbe. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), 27 S.
- Buckley, P. (2020): Coppice restoration and conservation: a European perspective. *Journal of Forest Research* 25(3): 125–133. <https://doi.org/10.1080/13416979.2020.1763554>
- Burrichter, E.; Pott, R. (1983): Verbreitung und Geschichte der Schneitelwirtschaft mit ihren Zeugnissen in Nordwestdeutschland. *Tuexenia* 3: 443–453
- Cotta, H. (1832): Grundriss der Forstwissenschaft. Arnoldische Buchhandlung, 379 S.
- Finck, P.; Heinze, S.; Raths, U.; Riecken, U.; Ssymank, A. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands – dritte fortgeschriebene Fassung 2017. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 156: 1–637. <https://doi.org/10.19213/973156>
- Groß, P.; Konold, W. (2010): Mittelwald als Agroforstsystem zwischen geordneter Nachhaltigkeit und Gestaltungsvielfalt – Eine historische Studie. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 181(3/4): 64–71
- Hagen, O. von; Donner, K. (1894): Die forstlichen Verhältnisse Preussens. 3. Aufl. Springer, 310 S.
- Hamberger, J. (2003): Nachhaltigkeit – eine Idee aus dem Mittelalter? *LWF aktuell* 37: 38–41
- Hamřík, T.; Košulič, O.; Gallé, R.; Gallé-Szpisjak, N.; Hédli, R. (2023): Opening the canopy to restore spider biodiversity in protected oakwoods. *Forest Ecology and Management* 541: 121064. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121064>
- Helfrich, T.; Konold, W. (2010): Formen ehemaliger Niederwälder und ihre Strukturen in Rheinland-Pfalz. *Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie* 44(4): 157–168
- Hesmer, H. (1937): Die heutige Bewaldung Deutschlands. Paul Parey, 52 S.
- Kamp, J. (2022): Coppice loss and persistence in Germany. *Trees, Forests and People* 8: 100227. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100227>
- LANUV (Hrsg.) (2007): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen: Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), 510 S.
- Leppin, G. (2014): Von Heidereitern, Waldfrauen und Zapfenpflückern – Historische Wald- und Holzberufe im Wandel der Zeit. Landesbetrieb Forst Brandenburg, 116 S.
- Manz, E. (1993): Vegetation und standörtliche Differenzierung der Niederwälder im Nahe- und Moselraum. *Pollichia-Buch* 28: 1–413
- Maron, E. W. (1862): Forst-Statistik der sämtlichen Wälder Deutschlands einschließlich Preußen. Springer, 356 S.
- Mölder, A.; Bedarff, U.; Lorenz, K.; Meyer, P.; Schmidt, M. (2022): Erfolgreiche Reaktivierung eines Mittelwaldes im niedersächsischen Bergland – Artenvielfalt, Vegetation und Waldstruktur. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 54(9): 24–35. <https://doi.org/10.1399/NuL.2022.09.02>
- Mölder, A.; Meyer, P.; Nagel, R.-V. (2019): Integrative management to sustain biodiversity and ecological continuity in Central European temperate oak (*Quercus robur*, *Q. petraea*) forests: an overview. *Forest Ecology and Management* 437: 324–339. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.01.006>
- Mölder, A.; Schmidt, M. (2023): Integrativer Waldnaturschutz zur Sicherung des Natur- und Kulturerbes in Wäldern. In: *Kulturerbe im Wald schützen und nutzen*. Bund Heimat und Umwelt in Deutschland (BHU), S. 27–36.
- Mölder, A.; Tiemeyer, V. (2019): Die Verjüngung der Rotbuche durch Absenker: Waldbauliche Verfahren, Geschichte und Bedeutung für den Naturschutz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51(5): 218–225
- Schmidt, M.; Höltken, A.; Schilling, T.; Meyer, P. (2017): Hessische Naturwaldreservate im Portrait: Zackenbruch. 12: 1–35
- Schröder, K. (2009): Der Mittelwald als waldbauliche Option in Deutschland. In: *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege* (22. Erg. Lfg. 1/09): 1–14. <https://doi.org/10.1002/9783527678471.hbnl2009004>
- Strubelt, I.; Diekmann, M.; Griese, D.; Zacharias, D. (2019): Inter-annual variation in species composition and richness after coppicing in a restored coppice-with-standards forest. *Forest Ecology and Management* 432: 132–139. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.09.014>
- Suchomel, C.; Konold, W.; Helfrich, T. (2013): Niederwald. In: *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege* (27. Erg. Lfg. 01/13): 1–24. <https://doi.org/10.1002/9783527678471.hbnl2013001>
- Unrau, A.; Becker, G.; Spinelli, R.; Lazdina, D.; Magagnotti, N.; Nicolescu, V.-N.; Buckley, P.; Bartlett, D.; Kofman, P. D. (Hrsg.) (2018): *Coppice forests in Europe*. Albert Ludwig University, 388 S.
- van Calster, H.; Chevalier, R.; van Wyngene, B.; Archaux, F.; Verheyen, K.; Hermy, M. (2008): Long-term seed bank dynamics in a temperate forest under conversion from coppice-with-standards to high forest management. *Applied Vegetation Science* 11(2): 251–260. <https://doi.org/10.3170/2008-7-18405>
- Vollmuth, D. W. (2021): Die Nachhaltigkeit und der Mittelwald: Eine interdisziplinäre vegetationskundlich-forsthistorische Analyse – oder: Die pflanzensoziologisch-naturschutzfachlichen Folgen von Mythen, Macht und Diffamierungen. *Göttinger Forstwissenschaften* 10: 1–568. <https://doi.org/10.17875/gup2021-1602>
- Vollmuth, D. W. (2023): Kulturerbe im Wald – erkennen und bewahren. In: *Kulturerbe im Wald schützen und nutzen*. Bund Heimat und Umwelt in Deutschland (BHU), S. 10–26
- Wedekind, G. W. von (1841): Übersicht der früheren Bewaldung des Großherzogthums Hessen mit Hinblicken auf die Gegenwart. *Neue Jahrbücher der Forstkunde* 22: 49–63
- Weiss, M.; Kozel, P.; Zapletal, M.; Hauck, D.; Prochazka, J.; Benes, J.; Cizek, L.; Sebek, P. (2021): The effect of coppicing on insect biodiversity. Small-scale mosaics of successional stages drive community turnover. *Forest Ecology and Management* 483: 118774. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118774>
- Willinger, G. (2022): Niederwälder – Die Wiederkehr der alten Wälder. *Spektrum der Wissenschaft Kompakt* 22: 29–35