

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 148 (1997)
Heft: 3

Artikel: Die Rolle der Bestandeshöhe im Projekt "Waldatlas der Schweiz"
Autor: Keller, Walter / Schütz, Martin / Wohlgemuth, Thomas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765454>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

Die Rolle der Bestandeshöhe im Projekt «Waldatlas der Schweiz»

Von Walter Keller, Martin Schütz und Thomas Wohlgemuth

Keywords: Stand height; age; site; site index.

FDK 101: 182:54

1. Einleitung

Pflanzensoziologische und Standortkartierungen können sich in der Schweiz seit mehr als 20 Jahren an der Übersicht von *Ellenberg* und *Klötzli* «Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz» (1972) als Bezugssystem orientieren. Damit wird vor allem die Vergleichbarkeit der Karten sichergestellt. *Ellenberg* und *Klötzli* standen seinerzeit etwas über 5000 Vegetationsaufnahmen für ihre Gliederung zur Verfügung. Die seither ausgeführten Kartierungsarbeiten sowie neue vegetationskundlich-standortkundliche Untersuchungen haben den Umfang der vegetationskundlichen Datenbank der WSL auf zur Zeit 14 800 Vegetationsaufnahmen anwachsen lassen. Seit 1972 sind überdies verschiedene Vegetations- und Standortseinheiten neu beschrieben worden, so dass sich eine Anpassung und Erweiterung der Übersicht von *Ellenberg* und *Klötzli* als notwendig erwies (*Wildi* und *Krüsi*, 1992). Mit dieser Überarbeitung befasst sich zur Zeit die Sektion Vegetationskunde an der WSL in ihrem Projekt «Waldatlas der Schweiz».

2. Verhalten der Baumarten

Eine der Hauptaufgaben des Projekts «Waldatlas der Schweiz» besteht in der kohärenten Klassifikation der Waldgesellschaften. Die Gliederung der 14800 Vegetationsaufnahmen erfolgt hauptsächlich aufgrund ihrer floristischen Ähnlichkeit, wofür heute Rechenprogramme zur Verfügung stehen,

welche die Verarbeitung der umfangreichen Datenbasis überhaupt erst ermöglichen (*Wildi und Orłóci*, 1983, 1996). Die in der vegetationskundlichen Datenbank (*Wohlgemuth*, 1992) vorhandenen Vegetationsaufnahmen bilden ein praktisch perfektes Kontinuum (*Wildi et al.*, 1996); es ist beliebig in Einheiten unterteilbar. Dasselbe gilt bei ökologischer Betrachtungsweise für die Waldstandorte. Da es aber die erklärte Absicht der Projektverantwortlichen ist, die Waldgesellschaften in bezug auf das Verhalten der Baumarten zu fassen, kommen bei der Definition und Abgrenzung der Vegetationseinheiten neben der herrschenden Baumart und der Baumartengarnitur auch ertragskundliche Kenngrößen und Argumente als rationale Kriterien zum Zuge.

3. Bonität

Rationale Entscheidungsgrundlagen stehen leider oft nur limitiert zur Verfügung. Das gilt auch für die Bonität, welche zweifellos das tauglichste ertragskundliche Abgrenzungskriterium darstellt, wenn die zugrundeliegenden Probestflächen standörtlich und wachstumskundlich homogen sind (*Keller*, 1995). Bezogen auf Vegetationseinheiten verfügen wir zwar über gewisse Kenntnisse der Bonität (*Keller*, 1978), aber für eine Zuordnung der einzelnen Vegetationsaufnahmen nach der Bonität reichen die wachstumskundlichen Daten, welche in den Aufnahmen stecken, bei weitem nicht aus. Die Bestimmung der Bonität, die Bonitierung, setzt die Kenntnis von Oberhöhe und Alter voraus.

4. Alter

Manche der verschiedenen Formulare, welche für vegetationskundliche Waldbestandsaufnahmen in Gebrauch sind, führen zwar auch die Rubrik «Bestandesalter» auf. Diese wird aber nur sehr selten ausgefüllt, und wenn, dann mit der Angabe der Durchmesser. Altersangaben sind so selten, dass sie aus Konsistenzgründen gar nicht erst in die vegetationskundliche Datenbank aufgenommen wurden.

Dieser Umstand ist nicht etwa eine Folge bösen Willens oder mangelnder Fähigkeiten der Vegetationskundler, welche die Daten erheben, sondern eine Auswirkung der Wertschätzung, welcher sich der Plenterwald seit dem Erscheinen der Hauptschriften von *Balsiger* (1914) und *Biolley* (1920) in der schweizerischen Forstpraxis erfreute. Bis in die sechziger Jahre hinein war es in der Schweiz üblich, die Wirtschaftsplanoperate auch im schlagweisen Hochwald mittels Kontrollmethode unter Verwendung der Stammzahlabnahmekurven auszuarbeiten. Dass dieses Verfahren zu groben Fehlschlüssen führen kann, hat *Schmid* 1972 am Beispiel des Stadtwaldes von Liestal eindrücklich dargetan. Es führte aber auch dazu, dass die Bestandesgeschichte und damit

die Nachführung bzw. Erhebung der Bestandesalter während Jahrzehnten ganz bewusst vernachlässigt wurden, «weil man sowieso den ganzen Wald in einen Plenterwald verwandeln wollte» (Schmid, 1972). Das Bestandesalter verschwand aus dem schweizerischen forstlichen Denken, nachdem *Biolley* (1921) dekretiert hatte: «[...] Alter und Umtriebszeit sind unnütze Kenntnisse und genügt die periodische Vergleichung der Zustände». Für diesen Informationsverlust, der bewirkte, dass heute noch in Planungsdokumenten über Schweizer Wälder nur sehr fragmentarische und ungenaue Altersangaben greifbar sind, entschädigte der sich entwickelnde Plenterwald-Mythos durch eine Reihe von Glaubensartikeln, welche dem Praktiker – und nicht nur ihm – über Wissenslücken hinweghalfen. Sie reicht von der Überlegenheit in der Gesamtproduktion über die grössere Widerstandsfähigkeit und die grössere Naturnähe bis zur Annahme, vor dem Hintergrund der angeblichen Ausgeglichenheit liessen sich Umweltveränderungen am Plenterwald explizit ablesen. Der Titel einer Publikation von *Mayer* (1961) über den Block-Fichtenwald, das *Asplenio-Piceetum*, lautet: «Märchenwald und Zauberwald im Gebirge»; er lässt sich auf den Plenterwald sinngemäss durchaus übertragen: die über ihn kolportierten Märchen sind erstaunlich resistent gegen eine rationale Beurteilung. Das Fehlen von Altersangaben unterstreicht diesen Befund.

Für die Vegetationsaufnahmen in Waldbeständen wirkt sich das Fehlen von Altersangaben freilich weniger gravierend aus, als auf den ersten Blick erscheinen mag. Vegetationskundliche Waldbestandsaufnahmen werden vorzugsweise in vegetationskundlich «reife», ausgewachsene Bestände gelegt; ausgeschlossen werden junge Bestände und verlichtete alte, also solche mit Elementen der Schlagflora. Faktisch handelt es sich um mittlere und starke Baumhölzer, die in ihrer Altersstruktur zwar nicht einheitlich sind, aber nur in beschränktem Masse variieren.

5. Bestandeshöhen

In der vegetationskundlichen Datenbank verbleibt somit als einziges ertragskundlich relevantes Kriterium, welches wir im Projekt «Waldatlas» zur Beurteilung der Vegetationseinheiten verwenden können, die geschätzte Höhe der Bestände greifbar. *Tabelle 1* zeigt die Verteilung der geschätzten Höhen aus 74 Vegetationsaufnahmen des Rapunzel-Eichenmischwaldes auf basenarmen Böden der collinen und der submontanen Stufe im Tessin.

Tabelle 1. Verteilung der Höhenangaben aus 74 Vegetationsaufnahmen des *Phyteumboetonicifoliae-Quercetum castanosum*.

Bestandeshöhe in m	4	7	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30
Anzahl Aufnahmen	1	2	2	9	8	2	15	2	13	9	5	3	3

Offensichtlich werden bei der Höhenschätzung 2- und 5-Meter-Stufen bevorzugt: es handelt sich um grobe Schätzungen. Das gilt aber für praktisch alle Elemente einer Vegetationsaufnahme: Angaben zu Kronenschluss, Deckungsgrad, Abundanz und sogar Art haben Wahrscheinlichkeitscharakter. Nichtsdestoweniger lässt sich mit diesen Angaben arbeiten.

6. Beurteilung der Vegetationseinheiten

Aus den Vegetationsaufnahmen in der vegetationskundlichen Datenbank werden mit einer Minimalvarianz-Analyse vorerst rein floristisch definierte Vegetationseinheiten gebildet. Diese Auswertung berücksichtigt nur die Strauch- und Krautschicht ohne Baumarten und Moose. Die Bäume werden weggelassen, nicht nur weil die Baumartenvertretung von der Bewirtschaftung sehr stark beeinflusst werden kann, sondern vor allem, weil das Verhalten der Bäume die eigentliche Zielgrösse der Gliederung ist. Neben soziologischen und ökologischen Argumenten spielt die Bestandeshöhe eine wichtige Rolle bei der Fassung und Abgrenzung der Vegetationseinheiten. Aus den 74 Aufnahmen des *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum castanosum* beispielsweise ergibt sich eine mittlere Bestandeshöhe von 16,1 m mit einer Standardabweichung von 5,4 m. Bestände mit Höhen, welche um mehr als die doppelte Standardabweichung vom Mittel differieren, werden als Ausreisser floristisch überprüft. Aus den 74 Aufnahmen sind dies drei Bestände mit 30 m und einer mit 4 m Höhe.

Aufnahme 4319 (Bestand mit 4 m Höhe) weist als einzige in der Einheit *Phyteumo betonicifoliae-Quercetum Laburnum anagyroides, Luzula pilosa* und *Peucedanum cervaria* auf (Stetigkeit je 2%); *Carex pilosa* (3%) tritt nur noch ein weiteres Mal auf. Die geringe Bestandeshöhe hat also nicht nur mit dem Alter zu tun, sondern auch mit dem Standort: der Boden ist tonreicher und trockener als jener der übrigen Aufnahmen. Deshalb wird diese Aufnahme ausgeschieden. Zum selben Ergebnis führt die Überprüfung der drei Bestände mit 30 m Höhe. Aufnahme 14136 weist *Prunus avium* auf (9%), andererseits fehlen *Molinia coerulea* (90%) und die unter den Eichenwäldern nur in dieser Einheit auftretende *Deschampsia flexuosa* (61%). Aufnahme 14103 zeichnet sich aus durch *Fraxinus excelsior* (9%), *Oxalis acetosella* (9%), *Athyrium filix-femina* (14%) und *Aruncus silvester* (12%), was auf grössere Luft- und Bodenfeuchtigkeit hinweist und damit die grössere Bestandeshöhe erklärt. Dieser Aufnahme fehlen *Molinia*, *Deschampsia* und *Vaccinium myrtillus* (54%), was auch für Aufnahme 14132 gilt, die ebenfalls *Fraxinus*, *Oxalis*, *Prunus avium* und *Athyrium* aufweist. Auch diese drei Aufnahmen werden als störend ausgeschieden. In dieser Weise verwenden wir im Projekt «Waldatlas» die Bestandeshöhe zur Identifikation und Elimination von standörtlich abweichenden Vegetationsaufnahmen.

7. Systematische Gliederung der Einheiten

Cum grano salis lässt sich mit den mittleren geschätzten Bestandeshöhen auch die systematische Gliederung und Zuordnung der Vegetationseinheiten überprüfen, interpretieren oder plausibel machen. Die Eichenwald-Einheiten – ihre Benennung ist vorläufiger Natur – können aufgrund der Vertretung der Charakterartengruppen (Keller, 1979) folgenden höheren Vegetationseinheiten zugeordnet werden (Tabelle 2):

Tabelle 2. Oberhöhen und Bonitäten in Eichengesellschaften. Die Benennung der Einheiten ist vorläufig.

5	Eichenwälder	h_{domEi}	$h_{dom50Ei}$
51	artenarme Eichenwälder (<i>Quercetea robori-petraeae</i>)		
511	<i>Phyteumo betonicifoliae-Quercetum</i>	15,8 m	15,0 m
512	<i>Luzulo-Quercetum</i>	12,9 m	
53	Flaum- und Traubeneichenwälder (<i>Quercion pubescenti-petraeae</i>)		
531	<i>Saponario-Quercetum</i> mit <i>Digitalis grandiflora</i>	8,0 m	
532	<i>Saponario-Quercetum</i> mit <i>Pulsatilla montana</i>	6,0 m	
533	<i>Saponario-Quercetum</i> mit <i>Hieracium peletierianum</i>	5,7 m	
534	<i>Saponario-Quercetum</i> mit <i>Epipactis latifolia</i>	7,9 m	
535	<i>Campanulo-Quercetum</i>	8,7 m	
536	<i>Coronillo emeri-/Rhamno-Quercetum</i>	7,5 m	2,9 m
537	<i>Coronillo emeri-Quercetum pinetosum</i>	7,0 m	
538	<i>Coronillo coronatae-Quercetum</i>	8,8 m	
55	Traubeneichenwälder (<i>Orno-Ostryon</i> und <i>Carpinion</i>)		
551	Chênaie à <i>Cornus</i>	11,6 m	
552	<i>Carici-Quercetum</i>	12,0 m	
553	<i>Lathyro-Quercetum</i>	17,0 m	7,9 m
554	<i>Helleboro-Ornetum typicum</i>	11,0 m	
555	<i>Helleboro-Ornetum typicum</i> und <i>asteretosum</i>	11,7 m	
57	Eichen-Hainbuchenwälder mit <i>Sorbus aria</i> (<i>Carpinion</i>)		
571	<i>Galio-Carpinetum luzuletosum</i>	14,2 m	
572	<i>Galio-Carpinetum luzuletosum</i> , <i>Lathyrus</i> -Var.	19,2 m	
573	<i>Aceri-Carpinetum hylcomietosum/ tametosum</i>	12,3 m	
574	<i>Galio-Carpinetum primuletosum</i> mit <i>Dictamnus</i>	17,9 m	
575	<i>Galio-Carpinetum primuletosum</i> , <i>Coronilla</i> -Variante	17,8 m	
576	<i>Erisithalo-Ulmetum fraxinetosum</i>	14,6 m	
59	Eichen-Hainbuchenwälder (<i>Carpinion</i>)		
591	<i>Querco-Carpinetum molinietosum</i>	20,8 m	
592	<i>Galio-Carpinetum luzuletosum</i> , <i>Carex alba</i> -Variante	20,9 m	
593	<i>Querco-Carpinetum mercurialetosum</i>	28,0 m	
594	<i>Querco-Carpinetum aretosum genevense</i>	26,0 m	
595	<i>Galio-Carpinetum primuletosum</i> , <i>Arum</i> -Variante	20,9 m	

- artenarme Eichenwälder, Eichen-Birkenwälder, *Quercetea robori-petraeae*
- wärmeliebende Eichenmischwälder, *Quercetalia pubescenti-petraeae* mit den Verbänden *Quercion pubescenti-petraeae* und *Orno-Ostryon*
- Eichen-Hainbuchenwälder, *Carpinion*. Innerhalb des *Carpinion* lassen sich Einheiten ohne Hainbuchen, mit Hainbuchen und mit Hainbuchen und Mehlbeere zusammenfassen.

Die wärmeliebenden Eichenmischwälder besiedeln flachgründige Böden warmer Lagen in – für schweizerische Verhältnisse – niederschlagsarmen Gebieten. Der Wasserhaushalt bedingt als Minimumfaktor die geringe Produktivität; dem entsprechen Bestandeshöhen von unter 10 m auch von Altbeständen.

In der Gruppe der Traubeneichenwälder sind die Standortbedingungen weniger extrem; entweder sind die Standorte tiefgründiger oder liegen – wie die *Helleboro-Orneten* im Tessin – in niederschlagsreichen Gebieten. Die Bestandeshöhen betragen im Mittel 11 bis 12 m; nur für das *Lathyro-Quercetum* errechnet sich eine Höhe von 17 m. Für diese Gesellschaft verfügen wir auch über Bonitätsangaben: einer Oberhöhe von 8 m im 50. Altersjahr entspricht ein mittleres Alter der Bestände von 100 Jahren. Im Vergleich mit den anderen Traubeneichenwäldern sind die aufgenommenen Bestände im Platterbsen-Eichenwald offenbar markant älter.

Zwischen 12 und 20 m Höhe weisen die artenarmen Eichenwälder und die Eichen-Hainbuchenwälder mit Mehlbeere auf. Bei den – in der Schweiz hauptsächlich auf der Alpensüdseite verbreiteten – säureliebenden Eichenwäldern der *Quercetalia robori-petraeae* wurden offenbar um 50jährige Bestände aufgenommen. Basenarmut scheint des Baumwachstum nicht so stark zu beeinträchtigen wie Wassermangel.

Die Eichen-Hainbuchenwälder mit *Sorbus aria* besiedeln immerhin so gut wasserversorgte Standorte, dass die Hainbuche wachsen kann – die Sommer-trockenheit verunmöglicht aber das Gedeihen der Buche. Das trifft auch für die Eichen-Hainbuchenwälder mit Bestandeshöhen von über 20 m zu, die aber in einem grossen Teil der Vegetationsperiode frisch bis feucht sind. Bezeichnenderweise fehlt ihnen nicht nur die Mehlbeere, sondern auch *Coronilla emerus*; beide Arten treten – wenn auch selten – auch in den artenarmen Eichenwäldern auf.

Die systematisch und ökologisch begründete Gliederung der Eichenwälder findet somit in den Bestandeshöhen durchaus ihre Bestätigung.

8. Baumartenvertretung

Aber auch innerhalb der beschriebenen, wachstumskundlich deutlich unterschiedenen Eichenwaldgruppen unterscheiden sich die Einheiten in ihrer Baumartengarnitur zum Teil ganz erheblich. In den *Tabellen 3* und *4* sind die Stetigkeiten der Baumarten in der Baumschicht der Eichen- bzw. der

Eichen-Hainbuchenwälder aufgeführt; *Quercus* sp. kommt in allen Einheiten mit über 50% Stetigkeit vor und ist deshalb weggelassen.

Tabelle 3. Stetigkeit der Bäume in den Eichenwäldern.

Einheit	511	512	531	532	533	534	535	536	537	538	551	552	553	554	555
<i>Pinus</i> sp.	4	15	50	86	28	82		13	100	43	4	26	56		
<i>Acer campestre</i>			17		19	37	15	17		58	16	46		10	
<i>Acer opalus</i>					37	64	43	61	75		76	40	56		
<i>Sorbus aria</i>	12	29		29		46	15	70	75	100	28	66	45		42
<i>Sorbus torminalis</i>								15		58	4	15	78		
<i>Prunus avium</i>						10		9	75			38			
<i>Fraxinus excelsior</i>						10		29	25	16	70	35			
<i>Tilia platyphyllos</i>								18		27	46	26		37	6
<i>Pyrus communis</i>								18		16					
<i>Ostrya carpinifolia</i>														100	100
<i>Fraxinus ornus</i>														91	42
<i>Laburnum anagyroides</i>														10	18
<i>Castanea sativa</i>	87													19	18
<i>Ulmus glabra</i>														19	
<i>Tilia cordata</i>	10													46	
<i>Celtis australis</i>														29	
<i>Abies alba</i>			34												
<i>Populus tremula</i>	3														

Tabelle 4. Stetigkeit der Bäume in den Eichen-Hainbuchenwäldern.

Einheit	571	572	573	574	575	576	591	592	593	594	595
<i>Carpinus betulus</i>	40	100	54	86	100	43	38	100	100	90	100
<i>Ostrya carpinifolia</i>						100					
<i>Fraxinus ornus</i>						36					
<i>Laburnum anagyroides</i>						22					
<i>Castanea sativa</i>						22	2				
<i>Sorbus torminalis</i>	64	45	39	72	57		13			24	
<i>Sorbus aria</i>	46	78	66	43	50	15					
<i>Acer opalus</i>	22		35								
<i>Acer pseudoplatanus</i>		12	12			36					71
<i>Tilia platyphyllos</i>	10	34	39		50						89
<i>Acer campestre</i>	25	67	93	100	75	8		29	100	27	30
<i>Ulmus glabra</i>	7		20			15					59
<i>Acer platanoides</i>	4		8		25						36
<i>Tilia cordata</i>	7		16			29		29		11	
<i>Pyrus communis</i>			31				2				
<i>Pinus silvestris</i>	16	23	12	15	7			29	25		
<i>Populus tremula</i>	7						42			37	

Aus beiden Tabellen wird die grosse Eigenständigkeit der Waldgesellschaften im Tessin deutlich (Einheiten 554, 555 und 576), die sich naturgemäss bei den artenarmen Eichenwäldern (Einheit 511) am wenigsten zeigt. Aber auch die anderen ausgeschiedenen Einheiten unterscheiden sich in der Kombination der vorkommenden Baumarten (Stetigkeit über 10%) alle.

9. Folgerungen

Reicht bereits die nur geschätzte Bestandeshöhe aus, einen Beitrag zur sinnvollen Abgrenzung und zur stimmigen Gliederung von Vegetationseinheiten zu leisten, so wäre von der Bonität ein noch wesentlich aufschlussreicherer Beitrag zu erwarten (*Keller, 1995*). Dies gilt vor allem für die Analyse und Interpretation im Hinblick auf die primären Standortsfaktoren (Wärme, Wasser, Licht, chemische und mechanische Faktoren), welche ja das Wachstum generell und das Höhenwachstum im speziellen ursächlich bestimmen.

Leider sind die Voraussetzungen für eine einwandfreie Bonitierung – wie oben am Beispiel des Alters erläutert – noch nicht immer gegeben. Bei künftig auszuführenden Vegetationserhebungen im Wald wäre nicht nur eine exakte Altersermittlung wünschenswert, sondern auch eine genaue Ermittlung der Bestandeshöhe, bei Mischbeständen getrennt nach Baumarten unter Angabe des jeweiligen Grundflächenanteils.

Zusammenfassung

Am «Waldatlas der Schweiz» arbeitet die Sektion Vegetationskunde der WSL hauptsächlich mit vegetationskundlichen Methoden. Die geschätzte Bestandeshöhe aus Vegetationsaufnahmen kann bei der Abgrenzung der Vegetationseinheiten und bei der ökologisch sinnvollen Gliederung der übergeordneten Einheiten als eine wertvolle Hilfe aus dem ertragskundlichen Bereich in Anspruch genommen werden.

Résumé

Le rôle de la hauteur du peuplement pour le projet «Atlas des forêts de la Suisse»

A l'aide de méthodes phytosociologiques, la section «Végétation» du FNP élabore le projet «Atlas des forêts de la Suisse» qui succédera la publication «Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz» de *Ellenberg et Klötzli (1972)*. Pour définir et délimiter les unités de végétation et pour former et organiser les unités supérieures, on peut se servir de la hauteur du peuplement estimée dans les relevés phytosociologiques.

Summary

The Importance of Stand Height in the Project of a Survey of the Main Forest Communities of Switzerland

The section Vegetation of the SFIFR is establishing a survey of the main forest communities of Switzerland. This survey will replace the publication «Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz» by *Ellenberg* and *Klötzli* (1972). Beyond floristic methods, the estimated stand height is very useful to distinguish and ecologically interpret vegetation units.

Literatur

- Balsiger, R.*, 1914: Der Plenterwald und seine Bedeutung für die Forstwirtschaft der Gegenwart. Bern, Bächler, 103 S.
- Biolley, H.*, 1920: L'Aménagement des Forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle. Paris/Neuchâtel, Attinger, 90 S.
- Biolley, H.*, 1921: Betrachtungen über die Forsteinrichtung in der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes., 72, 2: 40–45.
- Ellenberg, H., Klötzli, F.*, 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 48, 4: 587–930.
- Keller, W.*, 1978: Einfacher ertragskundlicher Bonitätsschlüssel für Waldbestände in der Schweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 54, 1: 3–98.
- Keller, W.*, 1979: Ein Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes., 130, 3: 225–249.
- Keller, W.*, 1995: Bonität als Abgrenzungskriterium von Waldgesellschaften. Inf.bl. Forsch.bereich Landsch.ökol. WSL, 25: 1–3.
- Mayer, H.*, 1961: Märchenwald und Zauberwald im Gebirge. Zur Beurteilung des Block-Fichtenwaldes (*Asplenio-Piceetum*). Jahrbuch d. Vereins z. Schutze d. Alpenpflanzen u. -Tiere der Bergwelt, München: 26: 22–37.
- Schmid, P.*, 1972: Planung im Wald. Schweiz. Z. Forstwes., 123, 4: 223–242.
- Wildi, O., Keller, W., Kuhn, N., Krüsi, B., Schütz, M., Wohlgemuth, T.*, 1996: Revision der Waldgesellschaften der Schweiz: Die Analyse einer nicht-systematischen Datenbasis. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, 104: 37–48.
- Wildi, O., Krüsi, B.*, 1992: Revision der Waldgesellschaften der Schweiz: Wunsch oder Notwendigkeit? Schweiz. Z. Forstwes., 143, 1: 37–47.
- Wildi, O., Orłóci, L.*, 1983: Management and multivariate analysis of vegetation data. 2nd ed. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 215.139 p.
- Wildi, O., Orłóci, L.*, 1996: Numerical exploration of community patterns. 2. Aufl. The Hague, SPB Academic Publishing, 171 S.
- Wohlgemuth, T.*, 1992: Die Vegetationskundliche Datenbank. Schweiz. Z. Forstwes. 143, 1: 22–36.

Verfasser:

Dr. Walter Keller, Dr. Martin Schütz und Dr. Thomas Wohlgemuth, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.