

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 121 (1970)
Heft: 6

Artikel: Erste Ergebnisse aus dem Waldreservat "Krummenlinden"
Autor: Eiberle, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766911>

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>

Erste Ergebnisse aus dem Waldreservat «Krummenlinden»

Von *K. Eiberle*, Zürich

Oxf. 907.12 (494)

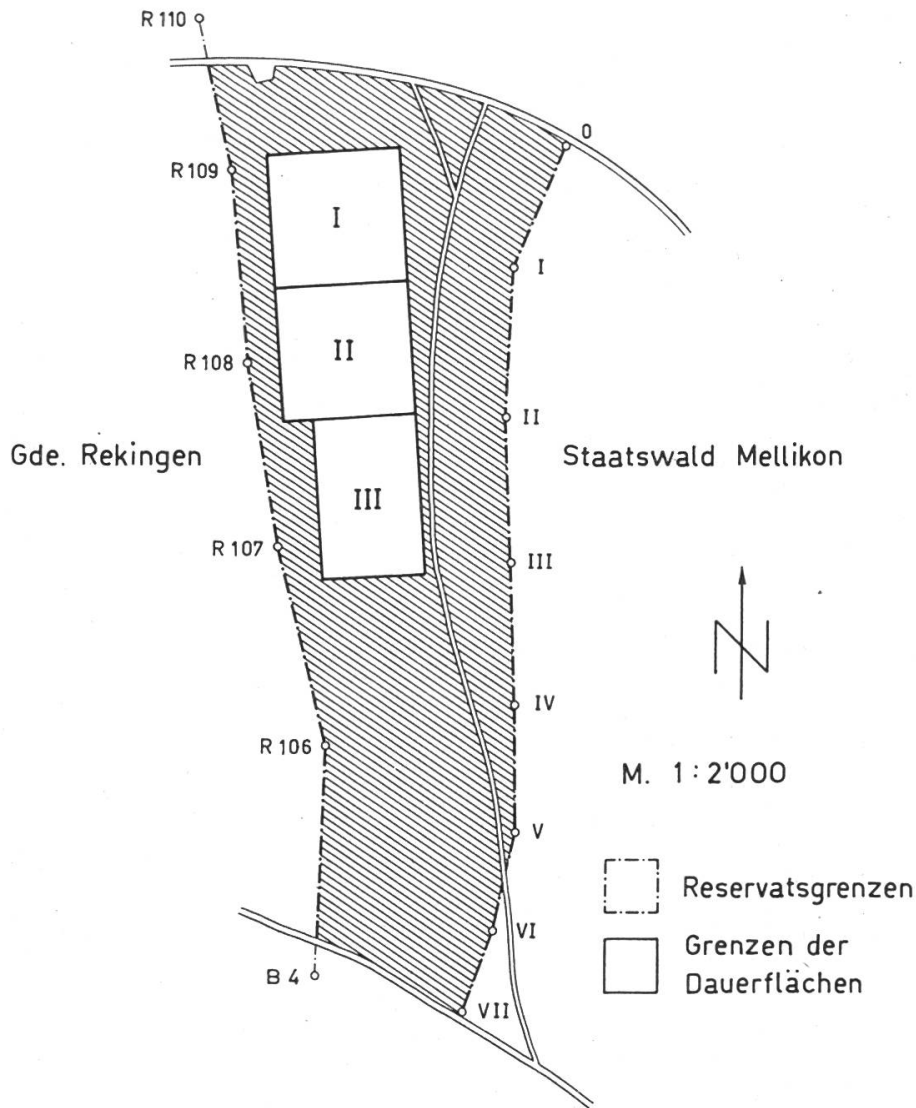
(Aus dem Institut für Waldbau der ETH)

1. Allgemeines

Das Waldreservat «Krummenlinden» liegt in der Gemeinde Mellikon AG und wurde im Jahre 1955 durch eine Verfügung des kantonalen Oberforstamtes geschaffen. Im Einverständnis mit der kantonalen Finanzdirektion hat man damals festgelegt, dass auf einer Fläche von rund 3 Hektaren im Staatswald Mellikon des 3. Forstkreises vorläufig für die Dauer von fünfzig Jahren auf jegliche Nutzung, bestandespflegliche Massnahmen, Kulturen oder Pflanzenentnahmen für forstliche Zwecke zu verzichten sei. Der Staat Aargau übernahm gleichzeitig die Aufsicht über die Reservatsfläche durch den zuständigen Staatsbannwart und stellte diesen Wald unentgeltlich dem Institut für Waldbau an der ETH für waldkundliche Untersuchungen zur Verfügung.

2. Standortverhältnisse

Die Reservatsflächen mit den Koordinaten 667 500 / 267 800 bis 268 200 (Landeskarte 1 : 25 000; Blatt 1050: Zurzach) befindet sich auf einer Meereshöhe von 550 m im Gebiet des Höheren Deckenschotters, der nach *H a n t k e* (1967) als mindeleiszeitlich betrachtet wird. Das Gelände ist eben bis sanft gegen NE geneigt. Klimaangaben existieren von dem 6 km östlich gelegenen Städtchen Kaiserstuhl; da sie sich jedoch auf eine Höhenlage von 339 m ü. M. beziehen, muss im Untersuchungsgebiet selbst mit etwas kühleren und feuchteren Verhältnissen gerechnet werden. Die mittleren Jahresniederschläge betragen 962 mm, wovon 56 Prozent auf das Sommerhalbjahr entfallen. Den Angaben der Station Oberweningen nach zu schliessen ist allerdings die Veränderlichkeit der Niederschläge recht hoch. So schwankten dort innerhalb des Zeitraumes 1901 bis 1960 die Jahresniederschläge zwischen 649 und 1393 mm, so dass periodische Trockenzeiten nicht ausgeschlossen werden können. Die durchschnittliche Jahrestemperatur erreicht den Wert von 8.8° , das Julimittel beträgt $17,6^{\circ}$ und das Januar-mittel $0,1^{\circ}$.



Darstellung 1

Waldreservat «Krummenlinden», Mellikon AG

Nach den Ausführungen von Ellenberg (1963) gehören die auf den Plateaubergen der nordöstlichen Schweiz seinerzeit als *Querceto-Betuletum helveticum* bezeichneten Waldgesellschaften, die unter dem Einfluss einer extensiven Wirtschaftsweise die Physiognomie von Eichen-Birken-Wäldern angenommen haben, zu den bodensauren Buchenwäldern. Einer eingehenden vegetations- und standortkundlichen Untersuchung bleibt es allerdings in diesem Gebiet noch vorbehalten, aus der Vielzahl von Möglichkeiten die vorhandenen Subassoziationen und Varianten exakt zu ermitteln. Ausserdem ist abzuklären, ob allenfalls Übergänge zum Eichen-Birken-Wald festzustellen sind und inwieweit der Einfluss der früheren Wirtschaft die Bodeneigenschaften und die Ausbildung der Kraut- und Strauchschicht zu verändern vermochte.

3. Einrichtung des Reservates; Bestandesverhältnisse

Wie aus dem Reservatsplan im Masstab 1 : 2000 hervorgeht (Darst. 1), verteilt sich die Reservatsfläche im Ausmass von 3,004 ha auf drei Dauerflächen mit insgesamt 0,740 ha und einen Randstreifen von 2,264 ha. Da die Grösse der einzelnen Dauerflächen lediglich 0,24 bis 0,25 ha beträgt, wurden die Aufnahmeergebnisse hier stets nur für alle drei Flächen gesamthaft zusammengestellt und besprochen.

Waldkundlich interessieren in diesem Reservat vor allem die Baumklassenumsetzungen bei den standortsheimischen Baumarten und Strukturveränderungen in naturnahen Mischbeständen. Die Dauerflächen wurden daher derart ausgewählt, dass darin Buche, Traubeneiche und Hängebirke als eigentliche Mischbaumarten in Erscheinung treten und standortsuntaugliche Baumarten wie Fichte und Lärche nur einen unbedeutenden Einfluss auf die Bestandesentwicklung haben können. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, spielen diese einzig im Randstreifen eine grössere Rolle, wo sie im Übergang zum Wirtschaftswald notfalls aber auch entfernt werden könnten, sofern sie in unerwünschter Weise auf die Dauerflächen einwirken.

In den Dauerflächen handelt es sich um einen Mischbestand aus Buchen, Traubeneichen und Hängebirken mit beigemischten Waldföhren sowie eingesprenkten Fichten. Sämtliche Baumarten sind in einzel- bis truppweiser Mischung vorhanden. Das Alter der Hauptbaumarten, wie es sich durch Bohrungen in Brusthöhe ermitteln liess, lag 1969 zwischen 65 und 75 Jahren. Es darf deshalb angenommen werden, dass der gegenwärtige Bestand aus einem verhältnismässig kurzen speziellen Verjüngungszeitraum hervorgegangen ist, wohl in der Absicht des damaligen Wirtschafters, die lichtbedürftige Waldföhre besonders zu begünstigen. Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, ist die Unterschicht unbedeutend vertreten; die Mittelschicht ist zwar vorhanden, sie enthält jedoch nur bei der Buche in nennenswertem Umfang noch entwicklungsfähige Bestandesglieder.

Das Reservat wurde erstmals im Jahre 1956 durchgehend ab 8 cm Brusthöhendurchmesser kluppiert; im Jahre 1966 wiederholte man die Aufnahmen und setzte die Kluppierungsschwelle dabei auf 4 cm herab. In den Dauerflächen numerierte man zusätzlich sämtliche Stämme, damit die Umsetzungen in den Baumklassen — die jeweils bei jeder Aufnahme nach den Richtlinien von *Leibundgut* (1956) ebenfalls angesprochen wurden — einwandfrei verfolgt werden können.

4. Aufnahmeergebnisse

Das Untersuchungsziel besteht in diesem Reservat nicht allein in der möglichst vollständigen Erfassung der Bestandesentwicklung. Vielmehr sollen die periodisch feststellbaren Veränderungen der Mischungsverhältnisse und der Vertikalgliederung des Bestandes auch erklärt werden können durch

Tabelle 1

Stammzahlen 1956 und 1966 nach Baumarten, sämtliche Schichten, lebendes Material

Baumarten	absolute Werte: Stk.					
	Dauerflächen		Randstreifen		total	
	1956	1966	1956	1966	1956	1966
Buche	171	185	557	607	728	792
Traubeneiche	147	132	379	302	526	434
Hängebirke	165	144	117	83	282	227
übrige Laubbäume	14	8	9	9	23	17
total Laubbäume	497	469	1062	1001	1559	1470
Waldföhre	81	65	156	121	237	186
übrige Nadelbäume	69	66	390	370	459	436
total Nadelbäume	150	131	546	491	696	622
Gesamttotal	647	600	1608	1492	2255	2092
	absolute Werte: Stk. pro ha					
Buche	231,1	250,0	246,5	268,6	242,7	264,0
Traubeneiche	198,6	178,5	167,7	133,6	175,3	144,7
Hängebirke	222,9	194,6	51,8	36,7	94,0	75,7
übrige Laubbäume	18,9	10,8	4,0	4,0	7,7	5,7
total Laubbäume	671,5	633,9	470,0	442,9	519,7	490,1
Waldföhre	109,5	87,8	69,0	53,5	79,0	62,0
übrige Nadelbäume	93,2	89,2	172,6	163,7	153,0	145,3
total Nadelbäume	202,7	177,0	241,6	217,2	232,0	207,3
Gesamttotal	874,2	810,9	711,6	660,1	751,7	697,4
	prozentuale Werte					
Buche	26,4	30,8	34,7	40,7	32,3	37,8
Traubeneiche	22,7	22,0	23,6	20,2	23,3	20,8
Hängebirke	25,5	24,0	7,3	5,6	12,5	10,9
übrige Laubbäume	2,2	1,4	0,6	0,6	1,0	0,8
total Laubbäume	76,8	78,2	66,0	67,1	69,1	70,3
Waldföhre	12,5	10,8	9,7	8,1	10,5	8,9
übrige Nadelbäume	10,7	11,0	24,3	24,8	20,4	20,8
total Nadelbäume	23,2	21,8	34,0	32,9	30,9	29,7
Gesamttotal	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabelle 2

Stammzahlen nach Baumarten und Schichten in den Dauerflächen (lebendes Material)

Baumarten	absolute Werte: Stk.							
	Oberschicht		Mittelschicht		Unterschicht		total	
	1956	1966	1956	1966	1956	1966	1956	1966
Buche	82	89	88	89	1	7	171	185
Traubeneiche	94	87	51	44	2	1	147	132
Hängebirke	143	133	22	11			165	144
übrige Laubbäume	8	6	6	2			14	8
total Laubbäume	327	315	167	146	3	8	497	469
Waldföhre	78	63	3	2			81	65
übrige Nadelbäume	40	40	24	18	5	8	69	66
total Nadelbäume	118	103	27	20	5	8	150	131
Gesamttotal	445	418	194	166	8	16	647	600
	absolute Werte: Stk. pro ha							
Buche	110,8	120,3	118,9	120,3	1,4	9,4	231,1	250,0
Traubeneiche	127,0	117,6	68,9	59,5	2,7	1,4	198,6	178,5
Hängebirke	193,2	179,7	29,7	14,9			222,9	194,6
übrige Laubbäume	10,8	8,1	8,1	2,7			18,9	10,8
total Laubbäume	441,8	425,7	225,6	197,4	4,1	10,8	671,5	633,9
Waldföhre	105,4	85,1	4,1	2,7			109,5	87,8
übrige Nadelbäume	54,1	54,1	32,4	24,3	6,7	10,8	93,2	89,2
total Nadelbäume	159,5	139,2	36,5	27,0	6,7	10,8	202,7	177,0
Gesamttotal	601,3	564,9	262,1	224,4	10,8	21,6	874,2	810,9
	prozentuale Werte							
Buche	18,4	21,3	45,4	53,6	12,5	43,8	26,4	30,8
Traubeneiche	21,1	20,8	26,3	26,5	25,0	6,2	22,7	22,0
Hängebirke	32,2	31,8	11,3	6,6			25,5	24,0
übrige Laubbäume	1,8	1,4	3,1	1,2			2,2	1,4
total Laubbäume	73,5	75,3	86,1	87,9	37,5	50,0	76,8	78,2
Waldföhre	17,5	15,1	1,5	1,2			12,5	10,8
übrige Nadelbäume	9,0	9,6	12,4	10,9	62,5	50,0	10,7	11,6
total Nadelbäume	26,5	24,7	13,9	12,1	62,5	50,0	23,2	21,8
Gesamttotal	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

das Verhalten und die Konkurrenzkraft der beteiligten Baumarten. Gegenwärtig steht aber lediglich in der Oberschicht eine ausreichende Stammzahl zur Verfügung, die es ermöglicht, den Einfluss von Zufälligkeiten auf das Untersuchungsergebnis auszuschliessen. Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich daher ausschliesslich auf die Oberschicht der Dauerflächen.

Während des Zeitraumes 1956 bis 1966 vermochte allein die Buche ihren Anteil an der Gesamtstammzahl um 2,9 Prozent zu erhöhen. Leicht abgenommen hat der Mischungsanteil der Traubeneiche (—0,3 Prozent) und der Hängebirke (—0,4 Prozent), während die Waldföhre mit —2,4 Prozent weit aus die grösste Einbusse erlitt. Der Wechsel in den Mischungsanteilen der einzelnen Baumarten wird verursacht durch die Stammzahlveränderungen, wie sie in Tabelle 3 zusammengestellt sind. Diese Stammzahlveränderung ist aber wiederum das unmittelbare Ergebnis eines fortwährenden Umschichtungsprozesses, der das Verhalten der Baumarten im gegenwärtigen Bestandesgefüge in hohem Masse zu kennzeichnen vermag. Die Umschichtung liess sich mit Hilfe folgender Baumklassen leicht erfassen:

- Bäume, die im Verlaufe der Untersuchungsperiode ihre soziologische Stellung im Bestand beibehalten haben (stationäre Bäume);
- Bäume, die von der Oberschicht in die Mittelschicht abgesunken sind;
- Bäume, die im Verlaufe der Untersuchungsperiode abgestorben sind;
- Bäume, die von der Mittelschicht in die Oberschicht aufgestiegen sind.

Tabelle 3

Stammzahlveränderungen in der Oberschicht

Baumart	absolute Werte: Stk.						
	Stz. 1956	Stz. 1966	Differenz	stationär	abgesunken	abgestorben	aufgestiegen
Buche	82	89	+ 7	73	9	0	16
Traubeneiche	94	87	— 7	85	7	2	2
Hängebirke	143	133	—10	131	4	8	2
Waldföhre	78	63	—15	63	1	14	0
<i>Stammzahlveränderung in Prozent der Stammzahl 1956 (pro Jahr)</i>							
Buche			+0,86		—1,09	0,00	+1,95
Traubeneiche			—0,74		—0,74	—0,21	+0,21
Hängebirke			—0,70		—0,28	—0,56	+0,14
Waldföhre			—1,92		—0,13	—1,79	0,00

Aus Tabelle 3 lassen sich nun folgende für das mittlere Bestandesalter charakteristische Gesetzmässigkeiten herauslesen:

Schattenertragende Baumarten mit langsamem Höhenwachstum zeichnen sich aus durch verhältnismässig zahlreiche soziologische Abstiege mit geringer Mortalität. Die Abgänge aus der Oberschicht werden aber durch soziologische Aufstiege mehr als kompensiert. Je raschwüchsiger und lichtbedürftiger eine Baumart ist, um so höher erweisen sich als Folge des inter- und intraspezifischen Wettbewerbes die Abgänge aus der Oberschicht und die Mortalität, desto geringer ist aber auch die Fähigkeit, die Abgänge aus der Mittelschicht zu ersetzen. Als einzige Baumart vermochte die Buche ihre Stammzahl zu vermehren und es ist bemerkenswert, dass bei ihr 93,7 Prozent der aufgestiegenen Bäume eine überdurchschnittliche Vitalität aufwiesen. Trotz ihrem langsamen Höhenwachstum verfügt die Buche daher über eine recht hohe Konkurrenzkraft, und sie beweist damit durch ihr Verhalten, dass sie auf diesem Standort durchaus als standortsheimische Baumart betrachtet werden muss. Weitaus am stärksten wird die Waldföhre durch den Wettbewerb beeinträchtigt, was in der hohen Mortalität zum Ausdruck kommt. Traubeneiche und Hängebirke verhalten sich bezüglich der Stammzahlabnahme durchaus ähnlich, und sie können deshalb auch als verträgliche Arten angesprochen werden. Immerhin unterscheiden sich auch diese beiden Baumarten deutlich in der Mortalität, die bei der Hängebirke wesentlich höher ist. Als lichtbedürftigere Art ist sie im gegenwärtigen Abschnitt der Bestandesentwicklung bereits einem höheren Konkurrenzdruck ausgesetzt.

Kennzeichnend für das Verhalten der einzelnen Baumarten sind auch die Vitalitätsveränderungen, die sie im Verlaufe der zehnjährigen Periode erfahren haben. Tabelle 4 enthält den prozentualen Anteil der kräftig und normal entwickelten Bäume an der Gesamtstammzahl, die neben den kümmernden Individuen auch noch die stehenden, toten Stämme umfasst.

Anteil der kräftig und normal entwickelten Bäume an der Gesamtstammzahl (in Prozent)

Baumart	1956	1966	Differenz
Traubeneiche	57,3	68,5	+ 11,2
Buche	75,7	84,2	+ 8,5
Hängebirke	50,8	57,2	+ 6,4
Föhre	62,8	62,8	0,0

Mit Ausnahme der Föhre bestanden für die übrigen Baumarten günstige Entwicklungsmöglichkeiten. Die Buchen, Traubeneichen und auch die Hängebirken vermochten in den vergangenen zehn Jahren ihre Vitalität noch wesentlich zu verbessern. Der Vitalitätsgewinn ist bei der Traubeneiche wiederum deutlich höher als bei der Hängebirke, die in zunehmendem

Masse von der Eiche und Buche konkurrenziert wird. Bemerkenswert ist der Umstand, dass die Buche von allen Baumarten die beste Vitalität aufweist und dass sie ausserdem in ihrer Entwicklung mit den Eichen und Birken durchaus Schritt zu halten vermag.

5. Folgerungen

Die aus wirtschaftlichen Überlegungen seinerzeit vollzogene Umwandlung des ehemaligen Mittelwaldes hat uns in den Dauerflächen des Reservates Krummenlinden einen Bestand hinterlassen, der auf diesem Standort zwar nicht dem normalen Generationenwechsel innerhalb der Schlusswaldgesellschaft entspricht, der aber dennoch als naturnah angesprochen werden darf. Das gegenwärtige Bestandesgefüge gleicht nämlich weitgehend einem Übergangswald, wie er als fortgeschritteneres Stadium einer Gesellschaftsentwicklung nach Brand oder Windwurf auch auf natürliche Weise hätte entstehen können. Dabei spielen Waldföhre und Hängebirke die Rolle der Erstbesiedler; Traubeneiche und Buche dagegen entsprechen den Arten des Schlusswaldes. Die Bedeutung der einzelnen Baumarten auf diesem Standort lässt sich daher wie folgt beurteilen:

Die hohe Vitalität und Konkurrenzkraft der *Buche* zeigt, dass die Boden- und Klimaverhältnisse ihr günstig sind. Eine entscheidende Minderung ihrer Konkurrenzkraft gegenüber Eiche und Birke lässt sich nicht feststellen, wie dies im Eichen-Birken-Wald der Fall sein müsste. Sie setzt sich im Gegenteil erfolgreich durch und ist im Begriffe nach und nach ihre beherrschende Stellung zurückzugewinnen, die sie einst durch menschliche Eingriffe in die Vegetationsentwicklung verloren hat. Immerhin ist auch heute noch die natürliche Verjüngung der Buche durch die üppig entfalteten Bodenpflanzen erschwert, die sich unter dem Einfluss der Mittelwaldschläge und später unter den Lichtbaumarten in einem Masse entwickeln und ausbreiten konnten, dass sie zu gefährlichen Konkurrenten der Buchenkeimlinge geworden sind.

Die *Föhre* erweist sich hier als ausgesprochen konkurrenzschwache Baumart. Sie hat ohne menschliche Hilfe nur dann Aussicht, sich vorübergehend am Bestandaufbau zu beteiligen, wenn ihr grössere Katastrophen das rasche Aufkommen auf der Kahlfläche ohne nennenswerte Konkurrenz durch andere Baumarten ermöglichen.

Neben Vogelbeere und Aspe spielt auf diesem Standort die *Birke* eine besonders grosse Rolle als Pionierbaumart. Ihr hoher Mischungsanteil in den Dauerflächen ist darauf zurückzuführen, dass sie sich gleich der Föhre auf einer Kahlfläche ansiedeln und sich mit ihrem raschen Jugendwachstum lange Zeit der Konkurrenz durch die Eiche entziehen konnte. Gegenwärtig bedrängen in zunehmendem Masse Traubeneichen und Buchen die Birke, und sie wird daher in Zukunft infolge ihrer hohen Lichtbedürftigkeit und Kurzlebigkeit im Bestandesgefüge immer mehr zurücktreten.

Günstig sind heute noch die Entwicklungsmöglichkeiten für die Traubeneiche. Ihre Langlebigkeit wird sie befähigen, noch auf lange Zeit hinaus eine wichtige Rolle in der Bestandesentwicklung zu übernehmen, obschon auch bei ihr damit gerechnet werden muss, dass die Buche mehr und mehr als wirksamer Konkurrent in Erscheinung tritt.

Abschliessend soll noch erwähnt werden, dass bei zukünftigen Aufnahmen neben den bisherigen Baumklassen auch noch die schärfsten Konkurrenten der einzelnen Bäume erhoben werden sollten. Damit liessen sich wertvolle zusätzliche Hinweise auf die Konkurrenzkraft der einzelnen Baumarten gewinnen.

Résumé

Premiers résultats en provenance de la réserve forestière de « Krummenlinden »

La réserve forestière de « Krummenlinden » est située dans la forêt domaniale de Mellikon, faisant partie du 3^e arrondissement forestier du Canton d'Argovie. L'étude se base sur deux relevés, datant de 1956 et 1966, de 0,74 ha d'un peuplement âgé de 65 à 75 ans, mélangé de chênes rouvres, bouleaux pendants et hêtres par pieds d'arbre, touffes et groupes, et mêlé de pins sylvestres. L'interprétation des modifications d'étagement et de vitalité des diverses essences conduit aux conclusions suivantes :

Vu sa vitalité et son énergie concurrentielle élevées, le *hêtre* est à considérer comme étant en station ; il est actuellement près de regagner la position de tête qu'il occupait avant que l'homme n'intervienne dans l'évolution naturelle du boisé. Le *pin* se révèle particulièrement peu concurrentiel, n'étant capable de participer au peuplement sans aide humaine qu'à la suite de catastrophes et de manière provisoire. A côté du sorbier des oiseleurs et du tremble, le *bouleau pendant* joua en tant qu'essence pionnier un rôle important. Ayant pu coloniser avec le pin la surface rase et échapper durant longtemps, grâce à sa rapide croissance de jeunesse, à la concurrence du chêne, il est actuellement encore représenté en proportion relativement élevée ; il se trouve cependant toujours plus concurrencé par le hêtre et le chêne et devrait perdre rapidement sa position. Le *chêne rouvre* a actuellement de bonnes possibilités de développement ; bien que le hêtre lui oppose une concurrence de plus en plus âpre, il jouera longtemps encore grâce à sa longévité un rôle important dans l'évolution du peuplement.

Traduction : J.-F. Matter

Literatur

Ellenberg, H.: Vegetation Mitteleuropas. Stuttgart, 1963

Hantke, R.: Geologische Karte des Kantons Zürich und seiner Nachbargebiete. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jg. 112, Heft 2, 1967

Leibundgut, H.: Empfehlungen für die Baumklassenbildung und Methodik bei Versuchen über die Wirkung von Waldpflegemassnahmen. IUFRO, 10. Mitteilung des Sektionsobmannes der Sektion 23, 1956