



Doctoral Thesis

Untersuchungen über den Zustand und die Pflege der Bauernwälder in Pohorsko Podravje(Slowenien)

Author(s):

Mlinšek, Dušan

Publication Date:

1959

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000092012> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Untersuchungen über den Zustand und die Pflege der Bauernwälder in Pohorsko Podravje (Slowenien)

Von der

**Eidgenössischen Technischen Hochschule
in Zürich**

zur Erlangung der Würde
eines Doktors der technischen Wissenschaften
genehmigte

Promotionsarbeit

vorgelegt von

DUŠAN MLINŠEK

jugoslawischer Staatsangehöriger

Referent: Herr Prof. Dr. H. Leibundgut

Korreferent: Herr Dr. E. Badoux

1959

Zusammenfassung

Das Pflanzenkleid von Pohorsko Podravje veränderte sich im Laufe der Jahrhunderte gründlich. Menschlicher Einfluß gestaltete hier das Anlitz der Wälder in einem viel größeren Ausmaß als dies in den übrigen Waldgebieten Sloweniens der Fall war. Die Fichte brachte eine entscheidende Bodenverschlechterung und verfälschte das natürliche pflanzensoziologische Bild. Die Vorratsinventuren und Zuwachserhebungen zeigten eine anormale Vorratsstruktur und -höhe (60—70 % Schwachholz bis 30 cm Brusthöhendurchmesser, reine Fichtenbestände). Die geringe Vorratshöhe, die ungünstige Vorratsstruktur und die einseitige Baumartenmischung haben eine nur geringe Wert- und Massenleistung der Wälder zur Folge. Der geringe Prozentsatz an stärkeren Dimensionen macht notwendig, diese bei der künftigen Holzanzeichnung zu schonen. Ebenso muß die Holzindustrie des Gebietes in der nächsten Zeit auf einen größeren Anteil an Starkholz verzichten.

Die Zuwachsanalysen zeigen weiter, daß das Ertragsvermögen der Bauernwälder in Pohorsko Podravje viel geringer ist als die Ertragsfähigkeit der Standorte. Die Holzherzeugung ist gering, und der Vergleich Wert(ertrags)vermögen : Wert(ertrags)fähigkeit fällt noch schlechter aus als derselbe Vergleich bei der Masse. Am zuwachsfreudigsten zeigten sich die Urgesteins- und Kalkgesteinsstandorte der N-Lagen bis zur Höhe von 1000 m ü. M. Die pflanzensoziologischen Vermutungen über die Ertragsfähigkeit dieser Standorte (*Abieto Fagetum*, *Galieta Abietetum*) wurden somit bestätigt.

Obwohl der Zuwachs im Vergleich zur Ertragsfähigkeit der Standorte gering ist, ist er doch verhältnismäßig hoch für die vorhandenen Vorräte. Er wird bei den Schätzungen auch heute zu niedrig bemessen. Der gegenwärtige Zuwachs der Bauernplenterwälder im Vorratshöhenintervall 110 bis 400 m³ beträgt für die meisten Bestände 4—8 m³ pro ha und Jahr. Die Ertragsfähigkeit der Durchschnittsstandorte von Pohorsko Podravje darf auf Grund der Untersuchungsergebnisse auf 8—12 m³ Massenzuwachs pro ha und Jahr geschätzt werden. Es zeigt sich somit ein Minderertrag von rund 4 m³ pro ha und Jahr.

Der laufende Zuwachs hängt zwar von der Vorratshöhe ab, jedoch in einem weit geringeren Ausmaß als dies zu erwarten gewesen wäre. Die Fruchtbarkeit des Standorts ist maßgebend für den Grad der Abhängigkeit: je fruchtbarer der Standort, um so geringer die Abhängigkeit und umgekehrt. Nur zu rund 50 % hängt die Zuwachsgröße von der Vorratshöhe ab, wobei die Abhängigkeit in einem engeren Vorratshöhenintervall (z. B. 200—300 m³) noch viel schwächer ist und in den meisten Fällen als »nicht gesichert« betrachtet werden muß. Etwa 50 % sind andere, in der Arbeit nicht untersuchte ertragsbildende Faktoren, die die Zuwachshöhe bestimmen. Sie können vom Menschen weit-

gehend geregelt werden. Zu diesen Faktoren gehören Baumartenwahl, Pflege und Erziehung, die den Holz- und besonders den Wertertrag stark beeinflussen. So erweist es sich als richtiger und günstiger, bei einer guten Forstorganisation (genügend und gut ausgebildetes Forstpersonal) das Tempo der Vorratsanreicherung nur langsam zu beschleunigen (die Hiebsatzhöhe soll 70 % des festgestellten Zuwachses nicht überschreiten). Durch höhere Hiebsätze muß die Vorratsnormalisierung mit Hilfe reger naturgemäßer waldbaulicher Tätigkeit rascher erzielt werden. Es darf keine waldbauliche Schablone verwendet werden, da es nirgends zwei gleiche Bestände oder Standorte gibt.

Die optimale Vorratshöhe für den höchsten Massenzuwachs sinkt nie unter 330 m³ pro ha. Sie liegt in einem Intervall von 350—500 m³ und hängt weniger vom geologischen Untergrund als von der Exposition des Standortes ab. Die auf der Sonnenseite gelegenen Bestände weisen eine geringere optimale Vorratshöhe auf als die der N-Lagen. Die entsprechenden Regressionskurven auf Silikaten zeigen einen einfachen, langsam steigenden Kurvenverlauf, die auf Kalkstandorten einen steileren. Den stärksten Kurvenanstieg beobachtet man ungefähr in der ersten Hälfte der Regressionskurve (100—250 m³ Vorratshöhe); darnach steigt der Zuwachs langsamer an.

Steigender Schwachholzanteil (bis 30 cm Brusthöhendurchmesser) erhöht bei konstantem Vorrat zwar den Massenzuwachs, vermindert aber den Wertzuwachs. Im Gegensatz dazu wird die Einwachszeit der einzelnen Stämme ständig kürzer und erreicht den niedrigsten Wert erst bei etwa 60 cm Brusthöhendurchmesser. Beide Feststellungen sprechen mehr zugunsten der Gruppen anstatt der Einzelplenterung, so daß die Bäume mehr gruppenweise auf die Durchmesserklassen verteilt sind. Die Fichtenbauernplenterwälder von Pohorsko Podravje eignen sich also weniger für die Einzelplenterung.

Das Streben nach einer standortsgemäßen Bestockung und die Wahl des Erziehungsprinzips als Grundlage für den künftigen Waldbau mit dem Ziel der nachhaltig höchstmöglichen Wert- und Massenertragsleistung lehnen die Einzelplenterung ab; sie fordern die Gruppenplenterung und die Erziehung der Bestände im Sinne der Waldbaulehre Schädelin's.

Summary

The natural vegetation of Pohorsko Podravje has been changed by man to a much greater extent, during the course of centuries, than is the case in other forest regions of Slovenia. The introduction of Norway spruce spoilt the true phytosociological picture and brought a definite deterioration to the soil. The inventories of the growing stock and mensuration of increment showed an abnormal structure and volume of the stands (60—70 % small timber up to 30 cm d. b. h., and only pure spruce stands). The low growing stock, its

unfavourable structure and the lack of any mixture of species have resulted in a yield poor in volume and value. This low percentage of larger timber should be an indicator for the future marking of trees, and the large timber should be felled sparingly. Moreover, the timber industry of this region cannot count upon a high proportion of large timber in the near future.

The analyses of increment further show: The productivity of the farmer forests in P. P. is much smaller than the yield-capacity of the sites available. The wood production is poor, but this is still more the case with regard to value than volume. Sites of primitive rock and lime-stone of the Northern slopes up to 1000 m above sea level show the best increment, so the opinions of phytosociologists about the yield-capacity of these sites (*Abieto Fagetum*, *Galieta Abietetum*) are confirmed.

Although the increment in comparison with the yield-capacity of the site is rather low, it is relatively high for the growing stock. The present increment of the farmer selection forest of spruce amounts, for most of the stands, to 4—8 m³ per ha and year for a growing stock interval of 110 to 400 m³. Based on these results, the possible wood production of the average sites of P. P. can be estimated at 8—12 m³ increment per ha and year, which is some 4 m³ more than the actual production.

The current increment is dependent upon the height of the growing stock, but to a smaller extent than might be expected. The degree of dependence is influenced by the fertility of the site; the more fertile the site, the lower the correlation. The increment depends for only about 50 % from the height of the growing stock. This ratio is even less in a smaller volume interval (e. g. 200—300 m³ per ha) and the relation can in most of the cases be considered as insignificant. Other factors, not here investigated, which influence the height of the increment are mainly determined by man, such as choice of species and nursing of stands. These measures have a great influence on the yield. It would seem more favourable not to enrich the growing stock too quickly.

The felling quantity should for the time not be higher than 70 % of the estimated increment. The normalisation of the growing stock must be obtained by natural silvicultural activity, and not according to any silvicultural pattern, as there are nowhere two identical stands or sites existing; this fact has been confirmed already by other authors.

For the highest volume-increment the optimum height of the growing stock never falls under 330 m³ per ha. It varies between 350—500 m³ per ha and depends less on subsoil than on site exposure. The optimum height of growing stock is smaller on sunny slopes than on Northern slopes. The regression lines on siliceous soils show a simple, slowly-rising curve, whilst those on lime-stone follow a steeper course. The steepest rise of the curve is shown in the first half of the regression line (growing stock 100—250 m³); thereafter, the increment rises more slowly.

At a constant growing stock, the volume-increment increases with a rising share of small timber (up to 30 cm d. b. h.), whilst the value-increment decreases. On the other hand, the »time of passage« of the single stems becomes shorter and reaches the lowest point at ca. 60 cm d. b. H.

From both statements we may conclude that the group selection system in Pohorsko Podravje is more favourable than the selection system by single trees.

Van der Poel

Povzetek

Gozdna odeja Pohorskega Podravja je v zadnjih stoletjih močno spremenila prirodno lice. Bolj kot drugod v Sloveniji je vplival človek s svojim delovanjem v teh krajih na prirodni gozd in ga docela predrugačil. Smreka je z njegovo pomočjo (vnašanje, novinarjenje) in z naletom semena iz njenih prirodnih rastišč v višjih legah iznakazila prvotno fitocenološko podobo gozdov ter bistveno pripomogla k poslabšanju talnih razmer.

Inventarizacija kmečkih gozdov in proučevanje prirastka kažeta nizko lesno zalogo in izrazito nenormalno stanje v njeni strukturi. V povprečju imamo 60—70 % lesne zaloge pod 30 cm debeline prsnega premera. Preostali delež leži nad 30 cm prsne mere in le manjši del zaloge dosega močnejše dimenzije, t. j. nad 40 in 50 cm prsnega premera. Nizka lesna zaloga (v povprečju 200 m³ na ha), z nepravilno strukturo in enostranska ter pičla zastopanost drevesnih vrst (pretežno smreka) proizvajata na prirodno odličnih rastiščih nizek prirastek z majhno vrednostjo. Nizek delež močnejših dimenzij v strukturi lesne zaloge opozarja, da moramo v bodoče računati le z manjšim deležem debelejših in večjim deležem drobnih sortimentov.

Pri proučevanju prirastka v smrekovih gozdovih s kmečko prebiralno obliko v Mislinjski dolini je ugotovljeno naslednje:

Rastnost (sestojev)¹ močno zaostaja za plodnostjo (rastišč)². Prirastek lesa je nizek, še nižja pa je rastna vrednost (sestojev) v primerjavi s plodno vrednostjo (rastišča).

Ugotovljeno je, da najlepše priraščajo sestoji na prakameninski hribini in apnencu in to na severnih legah do 1000 m nadmorske višine. Ta ugotovitev potrjuje fitocenološko trditev o odlični plodnosti teh rastišč (*Galieta-Abietetum*, *Abieto-Fagetum*).

Čeravno je tekoči prirastek zelo nizek v primerjavi s plodnostjo (rastišč), je vendar za sedanje zaloge precej visok in ga pri cenitvah cenimo še vedno

¹ Rastnost (sestoja) = trenutna sposobnost priraščanja nekega sestoja.

² Po Etter-ju je prirodna plodnost (rastišča) donos iz visokih gozdov s prirodno zastopanostjo drevesnih vrst na ohranjenih tleh.

prenizko. Ugotovljen tekoči prirastek znaša v kmečkih gozdovih na leto pri lesni zalogi 110—400 m³ na ha, 4—8 m³ na ha. Plodnost povprečnih rastišč Pohorskega Podravja cenimo letno na 8—12 m³ na ha. Primerjava obeh ugotovitev pokaže, da priraščajo raziskovani kmečki sestoji v povprečju letno 4 m³ na ha manj, kot pa to zmore plodnost (rastišč).

Tekoči prirastek je sicer odvisen od višine lesne zaloge, vendar je ta odvisnost šibka in mnogo manjša, kot bi pričakovali. Stopnja odvisnosti med višino prirastka in višino lesne zaloge je odvisna od plodnosti (rastišča): čim plodnejše je rastišče, tem nižja je stopnja odvisnosti in obratno. Višina prirastka je odvisna v povprečju nekako 50 % od višine lesne zaloge. V ožjem intervalu višine lesne zaloge (n. pr. 200—300 m³ na ha) pa se stopnja odvisnosti močno zmanjša in v večini primerov »ni signifikantna«. Ostalih 50 % tvorijo drugi, v razpravi neobdelani faktorji, kateri v enaki meri vplivajo na višino prirastka. Človek jih lahko v znatni meri izkorišča, usmerja in nanje vpliva. K njim prištevamo: izbiro drevesnih vrst, nego in gojenje. Z njimi je moči močno vplivati na višino, predvsem pa na vrednost priraščanja sestojev in tako s pridom izrabljati neizkoriščen rastiščni potencial. Tako nakazujejo ugotovitve v razpravi na smiselnost večjih sečenj (razumljivo, pri dobri organizaciji z zadostnim številom strokovno dobro usposobljenega kadra), katere pa naj ne presegajo 70 % ugotovljenega prirastka. Torej počasen dvig lesne glavnice, toda na račun odvzemanja večjega dela prirastka, hitrejša biološka normalizacija lesne zaloge s pomočjo biološko in ekonomsko usmerjenega gojenja gozdov, kjer ne kaže uporabljati nobenih gojitvenih šablon, saj ni najti nikjer dvoje enakih rastišč ali sestojev.

Optimalna višina lesne zaloge za maksimalni volumni prirastek ni v nobenem primeru manjša od 330 m³. Praktično leži v intervalu med 350—500 m³, se ne ravna po geološki podlagi, temveč je v večji meri odvisna od ekspozicije rastišča. Optimalna višina lesne zaloge je nižja v sestojih s prisojno lego in višja v sestojih z osojno lego.

Odgovarjajoče regresijske krivulje (x = višina lesne zaloge, y = tekoči prirastek) potekajo na silikatni podlagi umirjeno, se le počasi vzpenjajo ter se približujejo v mnogih primerih regresijski črti. Na apnencu pa so močnejše vzbočene ter se hitreje dvigajo. Pretežna večina regresijskih krivulj kaže v spodnji polovici hitrejši vzpon (pri lesni zalogi 100—250 m³ na ha), ki se v drugem delu krivulje ublaži.

Povečan delež drobnih dimenzij lesne mase v sestoji (do 30 cm prsnega premera) povečuje maso — toda znižuje vrednost prirastka. Nasprotno doseže najdebelejše drevje najnižjo prehodno dobo šele povprečno pri debelini 60 cm prsnega premera. Obe ugotovitvi govorita v prid skupinsko prebiralnemu načinu gospodarjenja, kjer je možna skupinska razvrstitev več ali manj enako debelega drevja. Dosedanji način gospodarjenja — drevesno prebiranje — je manj primeren za rastišča in posebno za smrekove gozdove v Pohorskem Podravju. Oskrbeti rastiščem ustrezno poraslost in osvojiti načelo nege kot

osnovo v sodobnem gojenju gozdov, nam zagotavlja trajnost maksimalne kakovostne in količinske proizvodnje v sestojih in odklanja za obravnavane sestoje drevesno prebiralen način gospodarjenja, terja skupinsko prebiranje ter »nego in gojenje sestojev« v duhu Schädelin-ovega nauka.

Literaturverzeichnis

1. A betz, K.: Bauernwald und Höhenlandwirtschaft. Allg. Forst- und Jagdzt. 1950/51 (Frankfurt a. M.).
2. B adoux, E.: L'allure de l'accroissement dans la forêt jardinée. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 26 (1), 1949 (Zürich).
3. B lejec, M.: Teorija statistike, Manuskript, (Ljubljana) 1951.
4. B urger, H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 26, 1951 (Zürich).
5. B urger, H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 22, 1941/42 (Zürich).
6. B urger, H.: Beitrag zur Frage der reinen oder gemischten Bestände. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 22, 1941/42 (Zürich).
7. E tter, H.: Über die Ertragsfähigkeit verschiedener Standortstypen. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 26, 1949/50 (Zürich).
8. E tter, H.: Zur Theorie der Waldbonitierung. Schweiz. Z. Forstw., 1950 (Bern).
9. E tter, H.: Grundsätzliche Betrachtungen zur Beschreibung und Kennzeichnung der Biochore. Schweiz. Z. Forstw. 1954 (Bern).
10. E tter, H.: Beitrag zur Leistungsanalyse der Wälder. Schweiz. Z. Forstw. 1952 (Bern).
11. F lury, Ph.: Über die Wachstumsverhältnisse des Plenterwaldes. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 1933/34 (Zürich).
12. F lury, Ph.: Über den Aufbau des Plenterwaldes. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 15, 1929 (Zürich).
13. F urlan, D.: Nova padavinska karta Slovenije. Geogr. vestnik 25, 1953 (Ljubljana).
14. G ün ter, M.: Untersuchungen über das Ertragsvermögen der Hauptholzarten im Bereich verschiedener Standorteinheiten des württembergischen Neckarlandes. Mitt. Ver. forstl. Standortskart. 1955 (Stuttgart).
15. H asel, K.: Volkswirtschaftliche Leistungen und Leistungsmöglichkeiten im Kleinprivatwald. Allg. Forst- und Jagdztg. 1953/54 (Frankfurt a. M.).
16. H ittl, K.: Das Bachergebirge. Klagenfurt 1893.
17. H orvat, I.: Šumske zajednice Jugoslavije. Institut za šumarska istraživanja, Zagreb 1950.
18. I lešič, I.: Sistem poljske razdelitve na Slovenskem. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana 1950.
19. I lvessalo, Y.: Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen. Acta for. fenn. 20, 1921/1922 (Helsinki).
20. K lepac, D.: Uredjajne tablice. Šumarski list, 1953 (Zagreb).