

Beobachtungen über das Vorkommen autochthoner, baumförmiger *Salix*-Spezies und ihre Bedeutung für die Forstpflanzenzüchtung

Von CHR. ORTMANN

(Eingegangen am 1. 6. 1950)

Einleitung und Problem

In Anbetracht der hervorragenden Bedeutung des Anbaues schnellwachsender Holzarten wurde unter diesen in den letzten Jahrzehnten besonders der Pappel eine Vorrangstellung eingeräumt. In jüngerer Zeit wird jedoch in zunehmenden Maße auch auf den Wert der Baumweiden (7, 8, 12) und das Vorkommen phaenotypisch befriedigender Baumweidenformen (1, 4) hingewiesen.

Während für den Pappelanbau die Fragen der Anbautechnik, Standorts- und Sortenwahl seit längerer Zeit auf breiter Basis untersucht werden und für verschiedene Standortstypen geprüfte Pappelklone zum Anbau empfohlen werden können, fehlen derartige Hinweise für den Anbau und die Auswahl von Baumweiden fast vollkommen. Insbesondere ist noch nicht geklärt, auf welchen Standortstypen baumartige *Salix*-Spezies den Pappeln in ihrer Zuwachsleistung überlegen sind, denn erst unter diesem Gesichtspunkt erscheinen die Bemühungen, den Baumweidenanbau zu fördern, sinnvoll.

Aus diesem Grunde sind für die zielbewußte Weidenzüchtung gerade die Fragen der ökologischen Verbreitung der Gattung *Salix*, wie auch die der natürlichen intraspezifischen Variation der Wuchsformen von großer Bedeutung. Es wurden deshalb verschiedene Standortstypen, die nicht als ausgesprochene Pappelstandorte gelten können, auf eventuell autochthon vorkommende *Salix*-Spezies hin untersucht, von denen drei beschrieben werden sollen. Gleichzeitig wurden, soweit möglich, Zuwachswerte ermittelt.

Bei den drei Standortstypen handelt es sich im einzelnen um

1. einen mitteldeutschen Flußauenstandort, und zwar die Verlandung des toten Saalearmes bei der Ortschaft Aderstedt, Kreis Bernburg, an der Einmündung der Wipper,
2. einen Bruchwaldstandort auf Niedermoor in der Umgebung der Futterpflanzenzuchtstation Zietenhorst im Rhinluch, nordwestlich von Berlin, und
3. einen Borkenkäferkahlschlag in Mittelgebirgslage aus dem Jahre 1947 am Nordhang des Breitenberges bei Rhula/Thür.

Die Untersuchungen

Der tote Saalearm bei Aderstedt, in den die Wipper, aus dem Ostharz kommend, einmündet, ist seit etwa zehn Jahren in seiner nördlichen, durch einen Damm nach Süden abgegrenzten Hälfte, so stark durch Schlickablagerungen verlandet, daß sich im ehemaligen Flußbett der Saale ein in seinen ältesten Teilen etwa achtjähriger dichter Weidenjungwald gebildet hat. Auf diesem basenreichen Sedimentboden konnte die Weide als ausschließliche Holzart festgestellt werden. *S. alba* und *S. alba* X *fragilis*-Hybriden bilden die Leitarten. Als Begleitarten wurden *S. viminalis*, *S. triandra*, *S. cinerea* X *viminalis* und *S. rubra* gefunden.

Die Besiedlungsart konnte im z. T. noch unbewachsenen Schlickvorland untersucht werden. In einem vorübergehend trockenen Priel wurden auf einer Fläche von 20 X 5 m 19 Sämlingspflanzen von *S. alba* und eine von noch nicht näher zu bestimmender Artzugehörigkeit (*S. fragilis* oder

triandra) festgestellt. Als Treibholz siedelten *S. alba* und *S. viminalis*, sowie vereinzelt *S. cinerea* X *viminalis* und *S. rubra*.

Der Jahresdickenzuwachs fünf- bis achtjähriger *S. alba* betrug bei Mehrtriebigkeit in Brusthöhe durchschnittlich 1 cm. Die Wuchstypen variieren von der stark gegliederten Kugelform bis zur Pyramidenform. Die Wuchsdichte ist unregelmäßig, betrug jedoch in einem Falle bei pyramidenförmigen fünfjährigen Typen 1,5 Haupttriebe je qm (drei Mutterstöcke) und bei einem gleichaltrigen kugelförmigen Typ zwei Haupttriebe je qm (ein Mutterstock).

Der Boden bei der Futterpflanzenstation Zietenhorst im Rhinluch besteht aus älterem, in den oberen Schichten stark zersetztem Niedermoor von durchschnittlich 70 cm Mächtigkeit und z. T. über 80% organischen Bestandteilen. Da das Moor weitflächig seit langem als Grünland genutzt wird, werden Stellen mit natürlicher Vegetation vornehmlich dort gefunden, wo die künstliche Entwässerung bisher auf technische Schwierigkeiten stieß.

Auf diesen vernaßten Stellen, insbesondere beiderseits des Rhins, kommen als Leitholzarten *Alnus glutinosa* und *Betula pubescens* und als Begleitholzart *Salix wentandra* sowie *Salix cinerea* vor. In Reihenpflanzungen an Wege- und Grabenrändern findet man häufig *S. pentandra*, aber auch *S. alba*.

S. pentandra ist als typische Holzart der Erlenbrücher und Niedermoore bekannt. Sie ist jedoch bisher nur als mittelhoher bis hoher Strauch, seltener als Baum mit einer Maximalhöhe von 12 m gefunden und beschrieben worden (2, 5). In Strauch- und schlechter Halbbaumform findet man *S. pentandra* z. B. in den Randmooren des Plauer Sees und des Müritzsees sowie in den Moorzweiden der mittleren und unteren Warnow in Gesellschaft von *S. cinerea* und *Alnus glutinosa*.

Die hier im Rhinluch gefundenen Exemplare weichen von den bisher allgemein bekannten Typen insofern ab, als es sich z. T. um ausgesprochene Baumformen handelt, die daher bei der ersten Registrierung im Herbst 1958 zur Zeit des Laubfalles als *S. alba*, bzw. *S. alba*-Hybriden angesprochen wurden (10). Erst blütenmorphologische Untersuchungen führten zu der überzeugenden Feststellung, daß es sich um *Salix pentandra* handelt.

In einem kleinen Erlenbruchabschnitt mit mehrtriebigen Aufschlag wurden *S. pentandra*-Individuen verschiedenen Alters, z. T. ebenfalls als mehrtriebiger Aufschlag älterer Mutterstöcke festgestellt. Die Typenvariation erstreckt sich von der breitkronigen Kugelform (Abb. 1)¹⁾ über die grobstämmige Form mit aufgelöster Krone (Abb. 2) bis zur geraden und wipfelschäftigen, feinästigen Form mit pyramidenähnlichem Kronenaufbau.

Zwei phaenotypisch gleiche Plusbäume der letzten Kategorie (Abb. 3) mit 12jährigem, mehrtriebigen Aufschlag

¹⁾ Bei diesem ca. 25 Jahre alten, in 1,5 m Höhe über Gabelung 40 cm starken Exemplar sind neben der erblich bedingten Wuchsform wahrscheinlich auch alters- und standraumbedingte Einflüsse wirksam geworden.

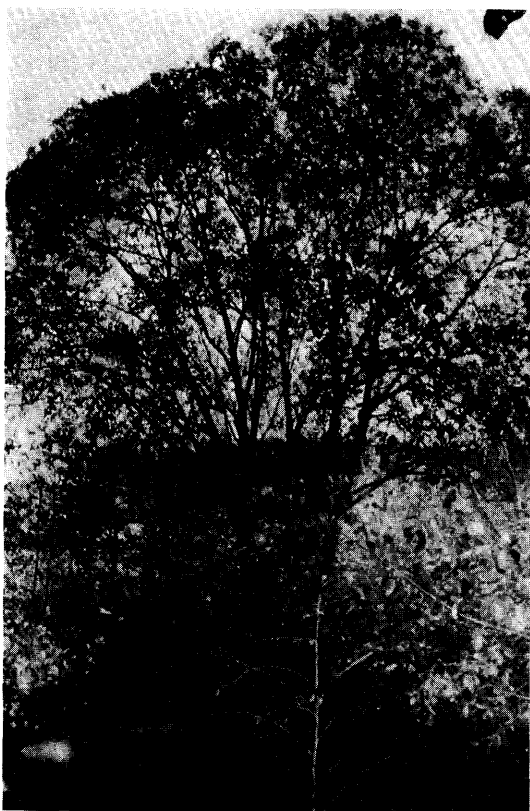


Abb. 1. — *S. pentandra*, Rhinluch, ca. 25 Jahre alt, kugelförmiger Wuchs, schlechte, reich gegabelte Stammformen.



Abb. 2. — *S. pentandra*, Rhinluch, 12jähriger, mehrtriebiger Aufschlag. Triebe grobstäbig mit aufgelöster Krone.

wurden auf ihren Zuwachs hin untersucht. Die gefundenen Werte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Das gewonnene Material entsprach den Stärken der Faserholzklassen B bis E. Der durchschnittliche Derbholzanteil²⁾ betrug bei den fünf gefällten Stämmen des zweiten Exemplars 0,039 fm. Unter Zugrundelegung des gesamten Kronenraumes wurde in diesem Falle eine Derbholzmas senleistung von rund 130 fm/ha errechnet. Auf Grund der geringeren Triebzahl des 1. Exemplares ist der durchschnittliche Stammdurchmesser höher. Die sich theoretisch errechnende Derbholzmasse würde hier 150 fm/ha erreichen.

Der Jahrringaufbau zeigte bei den Stämmen des Exemplares Nr. 1 vom neunten Jahr und bei denen des Exemplares Nr. 2 vom siebten Jahr an eine Verringerung der Jahresringbreite, eine Erscheinung, die mit dem durchschnittlichen Kronenraum je Trieb korreliert und beginnende Standraumnot anzeigt.

An zwölfjährigen Erlen dieses Standortes wurde ein BHD von durchschnittlich 7 cm gemessen. Der durchschnittliche jährliche Derbholzzuwachs von *S. pentandra* würde in diesem Zeitraum etwa doppelt so hoch wie der von gleichalten Erlen der Ertragsklasse I liegen.

²⁾ Einschließlich Faserholzklasse E mit 4 bis 7 cm Zopfdurchmesser.

Am Stamm b des *S. pentandra*-Exemplares Nr. 2 wurde in 3 m Höhe ein Rohzellulosegehalt von $52,34 \pm 0,04\%$ (KÜRSCHNER-HOFFER) ermittelt. Das Holz war von sehr gleichmäßiger Beschaffenheit und weißer Farbe und ließ sich sehr gut spalten.

An der Nordseite des Breitenberges bei Rhula/Thür. befindet sich auf Glimmerschiefer in der Höhenlage zwischen 550 und 650 m über NN ein Borkenkäferkahlschlag aus dem Jahre 1947. Dieser wurde aufgeforstet mit Birke, Fichte, Eiche, Buche und Kiefer. Zur Zeit beherrschen die Birken das Bild, die sich, z. T. wohl auch selbst, neben den gepflanzten Fichten, angesamt haben. Als natürliche Begleit holzart kommt *S. caprea* vor, in den tieferen Lagen in Gesellschaft mit *P. tremula*. Im Gegensatz zu den im Harz auf Kahlschlägen häufig anzutreffenden strauchförmigen *S. caprea*-Typen, variieren die Formen am Breitenberg von der Halbbaum- zur Baumform, wobei letztere über wiegt. An der oberen Grenze des Kahlschlages (ca. 630 m über NN) kam ein baumförmiges Exemplar im Höhenwuchs und Durchmesser etwa gleichaltrigen Birken gleich. In etwa 550 m Höhe standen zahlreiche Exemplare verschiedener Größe und verschiedenen Alters, darunter solche von auffallender Gradschäftigkeit (Abb. 4). Das auf Abbildung 4 dargestellte fünfjährige Exemplar hatte eine Höhe

Tabelle 1. — Zuwachswerte von zwei *Salix pentandra*-Exemplaren mit 12jährigem, mehrtriebigem Stockaufschlag (Rhinluch)

| Nr. | Zahl der Triebe | Höhe in m | BHD i. cm | ZD i. cm | d i. cm | l i. m | Festgehalt in m ³ | Kronenraum i. m ² | Derbholzm. je Exemplar |
|---------------|-----------------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 1 | 10 | 13 | 13,2 ± 2,16 | | 9 | 8 | 0,05832 | 37,4 | 0,58 |
| 2 | 17 | | 10,7 ± 2,86 | | | | | 50,24 | 0,66 |
| ^{*)} | 5 | 12,26 ± 0,83 | 10,2 ± 2,17 | 5,6 ± 0,65 | 7,88 ± 1,36 | 7,56 ± 1,05 | 0,03886 ± 0,00152 | | |

^{*)} Probefällung von fünf beliebigen Stämmen des 2. Exemplars.

von 6,30 m und einen Durchmesser von 3,2 cm in 1,20 m Höhe, oder ein jährliches Dickenwachstum von 0,64 cm. An anderen Stämmen wurde ein solches von 0,75 cm gemessen. Untersuchungen über den Rohzellulosegehalt (nach KÜRSCHNER-HOFFER) an fünf Salweiden-Exemplaren und einer vergleichsweise untersuchten, etwa gleichaltrigen Aspe dieses Standortes ergaben die in Tabelle 2 wiedergegebenen Werte.

Besprechung der Beobachtungsergebnisse

Es hat sich gezeigt, daß auf den drei beschriebenen, sehr verschiedenartigen Standortstypen, die für den Pappelanbau kaum oder nur sehr bedingt geeignet sein dürften, baumförmige Weiden von Natur aus vorkommen. Dabei ist von entscheidender Bedeutung, daß auf jedem der beschriebenen Standortstypen andere Artenzusammensetzungen festgestellt wurden. Es ist jedoch noch zu klären, welche Arten auf den einzelnen Standorten autochthon sind. Natürliche Weidenvorkommen sind dann als autochthon anzusehen, wenn ihre Besiedlung durch Samenanflug nachgewiesen werden kann, oder bei älteren Beständen, wenn mehrere Formen einer Art, die den Charakter einer Population tragen, vorkommen.

Die verschiedenen Weidenarten sind offensichtlich an recht unterschiedliche Keimungsbedingungen gebunden.



Abb. 3. — *S. pentandra*, Rhinluch, 12jähriger, mehrtriebiger Aufschlag. Triebe gerad- und wipfelschäftig, sowie feinästig mit pyramidenähnlichem Kronenaufbau.



Abb. 4. — *S. caprea*-Gruppe am Breitenberg/Thüringen. 550 m über NN, links: schlechte Wuchsformen; rechts: 5jähriges geradschäftiges Exemplar.

Der Verfasser wurde vor einigen Jahren auf *S. caprea*-Ansiedlungen in einem noch in Betrieb befindlichen Steinbruch bei Bernburg aufmerksam gemacht. *Salix caprea* fehlt sonst bei Bernburg, ist aber in den Harzwäldern heimisch (3). Da diese Formen denen des Harzes sehr ähneln, liegt die Vermutung nahe, daß es sich um Samenanflug aus dem 40 km entfernten Harz handelt, der sich jedoch nur auf Kalksteinschotter, nicht aber auf den gleichfalls basischen Flußsedimenten der Auen anzusiedeln vermochte.

Da in der Saaleverlandung hingegen nur Sämlinge von *S. alba* gefunden wurden, sind dort als Baumweiden nur diese und ihre Hybriden mit *S. fragilis* autochthon. Sie treten gleichzeitig als leitende Pionierholzarten auf. Die als Treibholz siedelnden Arten *S. rubra*, *S. viminalis* und *S. ci-*

Tabelle 2. — Rohzellulosewerte (nach KÜRSCHNER-HOFFER) von fünf *Salix caprea*-Baumweiden und einer *Populus tremula*, Herkunft Thüringen

| | $\bar{x} \%$ | s |
|------------------------|--------------|------------|
| <i>S. caprea</i> Nr. 1 | 48,67*) | |
| <i>S. caprea</i> Nr. 2 | 48,78 | $\pm 0,18$ |
| <i>S. caprea</i> Nr. 3 | 45,48 | $\pm 0,16$ |
| <i>S. caprea</i> Nr. 4 | 47,59 | $\pm 0,20$ |
| <i>S. caprea</i> Nr. 5 | 49,10 | $\pm 0,20$ |
| <i>P. tremula</i> | 48,56*) | |

*) Das Untersuchungsmaterial entstammte in diesem Falle Bohrproben und reichte mengenmäßig nur für eine Untersuchung aus.

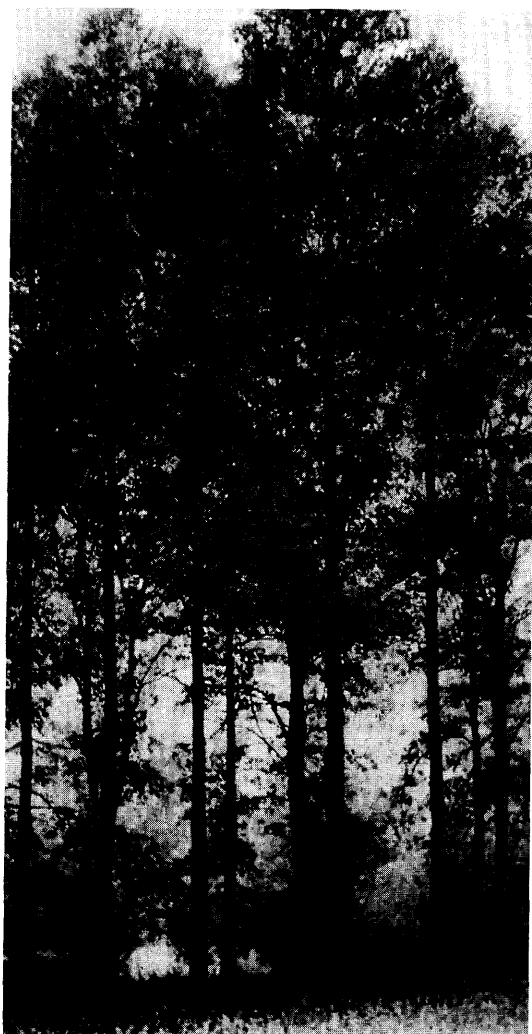


Abb. 5. — *S. alba*-Gruppe im Arboretum des PAN-Instituts für Pomologie und Dendrologie in Kornik (Polen).

nerea × *viminialis* müssen demgegenüber auf diesem Standort als allochthone Bestandesglieder aufgefaßt werden.

Im Rhinluch wurde die Sämlingsbesiedlung nicht nachgewiesen. Obgleich die am untersuchten Standort vorkommenden *S. pentandra*-Individuen sämtlich männlich sind, konnten blühphäenologische und blütenmorphologische Abweichungen festgestellt werden. Es ist deshalb in Anbetracht der von anderen Herkünften positiv abweichenden Wuchsform und der Typenvariation der beschriebenen *S. pentandra*-Exemplare anzunehmen, daß diese hier gleichfalls eine bodenständige Rasse bilden.

Bei dem *S. caprea*-Vorkommen am Breitenberg bei Rhula sind die Verhältnisse von vornherein eindeutig, da sich diese Spezies bekanntlich fast ausschließlich durch Samen vermehrt. Bemerkenswert ist, daß es sich am Breitenberg um eine *S. caprea*-Population handelt, die in sich geschlossen ist und bei der im Gegensatz zu anderen Vorkommen der baumförmige Charakter dominiert. *S. caprea* findet man nicht nur auf den Kahlschlägen des Thüringer Waldes, des Harzes und des vogtländischen Berglandes, für die sie typisch zu sein scheint, sondern auch vereinzelt, manchmal sogar baumförmig, in den Laub- und Mischwäldern des norddeutschen Diluviums.

Da in allen drei Fällen für die Untersuchungen auf Typ und Zuwachs nur relativ junges Material zur Verfügung stand, erhebt sich die Frage, welche weitere Entwicklung

in Bezug auf Zuwachs und Altersform bei Plus-Varianten der drei Spezies zu erwarten ist.

In diesem Zusammenhang sei noch einmal darauf hingewiesen, daß über das Vorkommen älterer Plusbäume bereits berichtet wurde (1, 4). Im August 1958 hatte der Verfasser jedoch selbst Gelegenheit, im Arboretum des PAN-Institutes für Pomologie und Dendrologie in Kornik (Polen) eine *S. alba*-Gruppe kennenzulernen, die die Erfolgsaussichten züchterischer Bestrebungen bei dieser Spezies besonders hervortreten läßt (Abb. 5).

Für *S. pentandra* steht ein derartig überzeugendes Beispiel noch aus. Sieht man jedoch als Ziel des Anbaues von *S. pentandra* auf nassen Moor- und Bruchstandorten zunächst die Faserholznutzung, so ist bis zu der relativ frühen Hiebsreife wohl kaum eine wesentliche, den Wert mindernde Formveränderung zu erwarten. Es wurde darüber hinaus der Eindruck gewonnen, daß *S. pentandra* sehr plastisch ist und Standort und Wuchsform mehr oder weniger starken Wechselwirkungen unterliegen können.

Eine *S. caprea*-Population, deren Glieder sich z. T. durch einen geradezu idealen Baumtyp auszeichnen, findet man im Urwald von Bialowieca. Bemerkenswert ist die Feststellung, daß die Bialowiecaer Population und die vom Breitenberg/Thür. nicht nur im Hinblick auf ihre Baumform gemeinsame Merkmale aufweisen, sondern, daß auch Größe und Form der Blätter sich außerordentlich stark ähneln (Abb. 6). Es läßt sich hieraus der Schluß ableiten, daß *S. caprea* ursprünglich wohl in gleichmäßiger Verteilung baum-, halbbaum- und strauchförmig in unseren Waldgebieten vorgekommen ist, daß jedoch auf Grund einseitiger Nutzung der baumförmige Typ im Laufe der Zeit sehr verdrängt wurde. Derartige Veränderungen im Typenbild anderer Holzarten sind ja seit längerem bekannt (9). Die beiden *S. caprea*-Populationen könnten u. U. als räumlich getrennte Relikte gleichen Ursprungs angesehen werden.

Züchterische Schlußfolgerungen

Aus den bisherigen Beobachtungen über das Vorkommen der besprochenen baumförmigen *Salix*-Spezies ergeben sich für die Forstpflanzenzüchtung vornehmlich zwei Schlußfolgerungen:

1. Die Züchtung von Baumweiden erscheint zunächst am erfolgversprechendsten, wenn sie innerhalb der für die einzelnen Standortstypen autochthonen Arten getrennt durchgeführt wird.³⁾ Dadurch bleibt zunächst die Anbaueignung für die entsprechenden Standorte — ihre bedeutungsvollste Eigenschaft — erhalten. Die natürlichen Populationen sind durch die Existenz phänotypischer Eliteexemplare gekennzeichnet, so daß bei intraspezifischen Kreuzungen mit diesen eine Erhöhung der Plusvariantenzahl und wahrscheinlich eine weitere Verbesserung erwartet werden darf.

Im Fall von *S. alba* und *S. pentandra* dürfte vorerst die Selektion von Elitebäumen, ihre Verklonung, Prüfung und Verbreitung im Herkunftsgebiet der sicherste Weg zur Erziehung wertvoller Baumweidenbestände sein.

2. Die Zuchtziele werden durch die standortsbedingte Betriebsart (6) sowie das Nutzungsziel bestimmt.

³⁾ Bekanntlich ist jeder der drei Standortstypen, die Niedermoores, die vernaßten Auen sowie die Kahlschläge in Mittelgebirgslagen über weite Flächen verbreitet. Über das Problem, arme Sande mit Hilfe von *S. daphnoides* einer erhöhten forstlichen Produktion zuzuführen, arbeiten insbesondere MROCZKIEWICZ, Posen, und GÜNTHER, Graupa. Diese Frage ist gleichfalls von großer Bedeutung.

S. pentandra scheint unter bestimmten Voraussetzungen die leistungsfähigste Holzart der Niedermoores zu sein. Es ist zu untersuchen, ob sie hier als bestandesbildende Hauptholzart fungieren kann.

Auf nassen Auenböden tritt *S. alba* als Pionierholzart auf. Sie könnte deshalb als ausgesprochener „Silberweidenauenwald“ (11) auf nassen Stellen und auf weniger nassen Auenstandorten als Vorwald (Faserholznutzung) für andere Holzarten (Eiche, Esche etc.), oder im Gemisch mit Pappeln angebaut werden.

S. caprea dürfte vornehmlich auf den Kahlschlägen der Mittelgebirge zusammen mit Birke, Eberesche und Aspe für nachfolgende Nadelhölzer einen Vorwald bilden,

der unter anderem frühe Erträge an Faserholz liefert.

In diesem Falle würde also eine Weidenspezies, nämlich *S. caprea*, im ausgesprochenen Waldbau als Vorwaldholzart im gemischten Bestand nicht nur biologische Aufgaben erfüllen, sondern in Verbindung mit den anderen Holzarten, insbesondere der Aspe, eine beachtenswerte Vornutzung gestatten. Neben der Erhaltung und Verbesserung des Baumtyps, ist bei *S. caprea* durch Einkreuzung mit verwandtschaftlich nahestehenden Spezies vorrangig die Steckholzbewurzelungsfähigkeit anzustreben.

Die weiteren der Baumweidenzüchtung noch offenstehenden Wege, besonders zwischenartliche Kreuzungen mit verwandtschaftlich entfernt stehenden Spezies, stoßen oft auf technische Schwierigkeiten, da die Kreuzungen in vielen Fällen nicht zum Samenansatz führen. Sie sind deshalb langwierig und im Ergebnis nicht vorher bestimmbar.

Zusammenfassung

1. Es wurden drei verschiedene Weidenstandorte, die sich durch das Vorkommen autochthoner, baumförmiger *Salix*-Spezies auszeichnen, beschrieben.

2. Mehrere Anzeichen sprechen dafür, daß autochthone *Salix*-Spezies ökologisch spezialisiert sind. Dieser Erkenntnis sollte im Baumweidenanbau, besonders aber in der Baumweidenzüchtung Rechnung getragen werden.

3. Im Mittelpunkt der Betrachtungen standen *S. alba*, *S. pentandra* und *S. caprea*.

Summary

Title of the paper: *Observations on the range of indigenous treeform Salix species and its significance in forest tree improvement.*

1. This paper records the range of indigenous treeform *Salix* species in three different stands of *Salix* species.

2. There are several indications to suggest that the indigenous *Salix* species are ecologically specialized. This should



Abb. 6. — Blätter von *S. caprea*, in der Mitte Herkunft Breitenberg/Thüringen, links und rechts Herkunft Białowieca.

be taken account of in the cultivation of treeform *Salix* species and especially in the improvement of these species.

3. The investigations were carried out particularly on *Salix alba*, *Salix pentandra* und *Salix caprea*.

Résumé

Titre de l'article: *Observations sur la variabilité de Saule indigène et son importance pour l'amélioration des arbres forestiers.*

1. Cet article étudie la variabilité d'espèces indigènes de Saule dans trois peuplements différents.

2. Il semble que les espèces de Saule indigène ont chacune des exigences écologiques spéciales. Il faut en tenir compte dans la culture forestière de ces espèces et en particulier dans leur amélioration.

3. Les recherches ont porté notamment sur *Salix alba*, *Salix pentandra* et *Salix caprea*.

Literatur

- (1) ANONYMUS: Eine Baumweide in Schleswig-Holstein Holz-zucht 6, 6 (1952). — (2) Arbeitsgemeinschaft mitteldeutscher Floristen: Floristische Beiträge zur geobotanischen Geländearbeit in Deutschland (II). Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. Jahrg. 4, 755—770 (1955). — (3) EBERT, W.: Flora des Kreises Bernburg und der angrenzenden Gebiete. Bernburg 1929. — (4) FREYENHAGEN, H.: Bauernhof und Flurholzanbau. Holzzucht 12, 28—30 (1958). — (5) HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. III (I. Teil). München 1906. — (6) HILF, H. H.: Das Flechtweidenbuch. Hannover 1949. — (7) HILF, H. H.: Spekulative Holzerzeugung? Holzzentralblatt, Nr. 5, 1956. — (8) JAYME, G., HARDERS-STEINHÄUSER, M., und MOHRBERG, W.: Über die Eignung verschiedener Weidenhölzer für die Gewinnung von Papierzellstoffen. Holz als Roh- und Werkstoff 11, 276—283 (1953). — (9) LINDQUIST, B.: Forstgenetik in der schwedischen Waldbaupraxis. Radebeul und Berlin, 1951. — (10) ORTMANN, CHR.: Über das Vorkommen baumförmiger *Salix*-Spezies. (Kurze Mitteilung.) Archiv Forstwesen 8, 494 (1959). — (11) RUBNER, K.: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Radebeul und Berlin, 1952. — (12) SCHMIDTKUNZ, O.: Weidenanbau. Holzzucht 3, 53—59 (1949).