

# DER ZÜCHTER

31. BAND

1961

HEFT 3

Aus dem Institut für Obst- und Gemüsebau der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

## Der Einfluß verschiedener Stammbildner auf Wuchs und Ertrag von Birnenviertelstämmen

Von G. FRIEDRICH

Mit 2 Abbildungen

Während die baumschulmäßige Eignung verschiedener Birnenstammbildner schon mehrfach untersucht wurde (SÖRGE [1953], KARNATZ [1958] u. a.), liegen über den obstbaulichen Wert einzelner Stammbildner kaum Erfahrungen vor. Um den Einfluß praxisüblicher Zwischenveredlungen auf Wuchs und Ertrag der Edelsorten klären zu helfen, wurden von HILKENBÄUMER auf dem Versuchsfeld Prussendorf des Institutes für Obst- und Gemüsebau der Martin-Luther-Universität Halle im Jahre 1947 die Sorten Williams Christ, Alexander Lucas, Madame Verté und Gräfin von Paris auf Birnensämling mit den Stammbildnern Gellert, Bertrams, Old Home, Pabbeln, Grüne Jagdbirne, Sacharnaja und Proskauer aufgepflanzt. Leider stehen alle Bäume auf einem Sämlingsgemisch unkontrollierbarer Herkunft. Extremes Verhalten einzelner Bäume braucht daher nicht in jedem Fall durch den Stammbildner bedingt zu sein, sondern kann seine Ursache auch in einer ungeeigneten Unterlage finden. Die Pflanzweite beträgt  $5 \times 5$  m. Über die Standortverhältnisse gibt Tab. 1 Auskunft.

Tabelle 1. Standortverhältnisse des Birnenstammbildner-versuches in Prussendorf.

Boden: Krume humoser Lehm. Untergrund ab 80 cm Kies

Klima: mittlere jährliche Niederschläge: 480 mm

Lage: Flachland, etwa 90 m über NN. Wind- und sommerliche Trockenlage

Bodenpflege: Offenhalten des Bodens bis Juli mit Scheibenegge und Grubber, später Duldung des Unkrautwuchses

Düngung: Stallmist im dreijährigen Turnus, jeweils 300 dz/ha, dazu jährlich an Mineraldünger:

Reinnährstoffe in kg

Jahr	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
N	40	80	80	80	100	100	120
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40	60	75	40	40	55	70
K <sub>2</sub> O	80	120	84	112	200	200	200

Nährstoffversorgung des Bodens (Werte des Spätherbstes 1956)

in 100 Gramm Boden		pH-Wert in KCl
mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg K <sub>2</sub> O	
Krume	32	7,4
Untergrund	3	7,0

### Beobachtungen während der Berichtszeit und Ergebnisse

Die Versuchspflanzungen wurden von Gartenbauingenieur MEIER zusammen mit den dort arbeitenden Obstbauehilfen betreut. Wuchs und Ertrag der Bäume wurden regelmäßig erfaßt. An den Auswertungen waren

ferner die wiss.-techn. Assistentin Fräulein JUNGHANS und Herr Diplomgärtner REICHEL maßgeblich beteiligt. Ihnen allen sei für die gewissenhafte Durchführung der Ermittlungen besonders gedankt.

Der schneearme Extremwinter 1953/54 hatte, abgesehen von einigen Frostrissen an Stamm und Krone der Sorte Gräfin von Paris, keine äußerlich wahrnehmbaren Schäden an oberirdischen Teilen der Bäume zur Folge. Jedoch fielen im Anschluß an diesen Winter auffällig viele Bäume aus. Man darf daher vermuten, daß der Frost, der bis 80 cm tief in die Erde eingedrungen war, in einigen Fällen nachhaltige Wurzelschäden hervorrief, die zwar anfänglich nicht bemerkbar waren, später aber zu schweren Funktionsstörungen führten. Im Winter 1955/56 haben die Bäume durch Fröste teilweise stark gelitten. Während eines übermäßig warmen Dezembers kam der Saftstrom bereits wieder in Gang. Es folgte ein ebenfalls zu warmer Januarbeginn. Nach Mitte Januar traten mit wechselnder Stärke mehrere Wochen lang heftige Fröste auf, die zweimal Tiefsttemperaturen von  $-28$  °C brachten. Der besonders bei Birnen im Anschluß daran zu beobachtende Schaden war sehr groß. Man hatte beim Anschneiden der Triebe den Eindruck, daß das Kambium fast restlos zerstört sei. Zwischen stark geschwärztem, mazeriertem Gewebe befanden sich allerdings noch häufig Nester gesunden Kambiums. Der erste Eindruck führte jedoch zu einer Überschätzung des Schadens. Ein regenreiches, günstiges Frühjahr trug dazu bei, daß die geschädigten Gewebe sich unerwartet rasch und vollständig regenerierten. Der Frosteinbruch, so nachteilig er für die Beurteilung des Wuchs- und Ertragsverhaltens ist, hatte jedoch den Vorteil, daß sich der Einfluß der verschiedenen Stammbildner auf die Frosthärte einer Kombination deutlich zeigte.

Über das Wuchsverhalten der einzelnen Kombinationen ist nur wenig zu berichten. Es hat sich bei allen Bäumen gezeigt, daß das Formieren einer ordnungsgemäß gestalteten Viertelstammkrone, wie es vom Apfel her bekannt ist, bei Birne nicht gelingt. Die Überbetonung der Stammitte, insbesondere bei den steilwachsenden Sorten, läßt es nicht zu einer im Hinblick auf die Entwicklung der Seitenäste erster Ordnung ausgeglichenen Kronenbildung kommen. Weiterhin scheiterte der Versuch zum Aufbau einer vorbildlichen Viertelstammkrone daran, daß in der Prussendorfer Windlage die Kronen immer schiefgeweht werden. Diese Beobachtungen veranlaßten uns dazu, der Praxis den streng erzogenen Viertelstamm bei Birne nur bedingt zu empfehlen, besonders auch weil in

diesem Fall die Krone bereits so hoch wird, daß die Ernte auf erhebliche Schwierigkeiten stößt. Der Schnitt wurde während der letzten Jahre ziemlich eingeschränkt, um einen zu starken Wuchs zugunsten eines erhöhten Ertrages zu bremsen und um zu verhindern, daß die Kronen zu hoch werden. Dieses Verfahren hat sich auch deswegen bewährt, weil die Früchte, die an langen Ästen hängen, selbst bei kräftiger Luftbewegung kaum fallen. Durch weitausschweifende Bewegungen der Äste wird jeder Windstoß abgedämpft, und es kommt nicht zu ruckartig schlagenden Stößen. Die Duldung einer relativ freien Entwicklung hatte mit zur Folge, daß die Unterschiede in der Größe der Kronen der einzelnen Kombinationen bei den Sorten Lucas und Verté, von Ausnahmen abgesehen, nicht bedeutend sind. Beträchtliche Schwankungen sind bei Gräfin von Paris zu bemerken.

Über Stammquerschnitt und Kronenvolumen gibt Tab. 2 Auskunft. Als Bezugsgröße für die statistische Verrechnung wurde der Stammbildner Gellert gewählt. Statistisch gesicherte Unterschiede finden sich nur bei Gräfin von Paris.

Tabelle 2. Wuchsverhalten von Birnen auf Birnen-sämling mit verschiedenen Stammbildnern.

Sorte	Stammquerschnittfläche in cm <sup>2</sup>	Stammbildner	Baumzahl zu Versuchsbeginn (1949)	Baumzahl zu Versuchsende (1953)	Kronenvolumen in m <sup>3</sup>
Alexander Lucas	[Horizontal bars]	Gellert	13	12	[Horizontal bar]
		Bertrams	13	11	[Horizontal bar]
		Old Home	11	9	[Horizontal bar]
		Pabbeln	13	11	[Horizontal bar]
		Grüne Jagd	14	13	[Horizontal bar]
		Proskauer	14	10	[Horizontal bar]
		Sacharnaja	5	3	[Horizontal bar]
		von unten ohne Stammbildner gezogen	13	5	[Horizontal bar]
Madame Verté	[Horizontal bars]	Gellert	8	8	[Horizontal bar]
		Bertrams	10	8	[Horizontal bar]
		Old Home	10	9	[Horizontal bar]
		Pabbeln	8	7	[Horizontal bar]
		Grüne Jagd	11	11	[Horizontal bar]
		Proskauer	12	7	[Horizontal bar]
		Sacharnaja	4	4	[Horizontal bar]
		von unten ohne Stammbildner gezogen	13	12	[Horizontal bar]
Gräfin von Paris	[Horizontal bars]	Gellert	10	9	[Horizontal bar]
		Bertrams	13	9	[Horizontal bar]
		Old Home	9	6	[Horizontal bar]
		Pabbeln	8	8	[Horizontal bar]
		Grüne Jagd	13	10	[Horizontal bar]
		Proskauer	11	7	[Horizontal bar]
		Sacharnaja	5	5	[Horizontal bar]
		von unten ohne Stammbildner gezogen	15	9	[Horizontal bar]

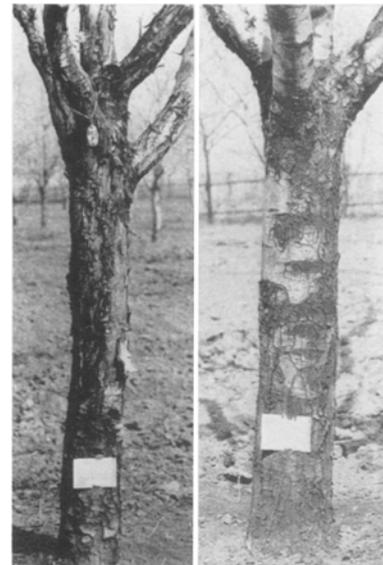


Abb. 1. Bäume der Sorte Gräfin von Paris. Links: mit Stammbildner Proskauer — schwere Frostschäden. Rechts: die Sorte auf eigenem Stamm.

Mit Madame Verté ist die Kronenentwicklung auf allen Stammbildnern mittelstark und so einheitlich, daß kaum Unterschiede auftreten. Es fällt jedoch auf, daß Proskauer und Sacharnaja einen deutlich schwächeren Stamm bilden als die anderen Kombinationen.

Bei Gräfin von Paris ist der Wuchs stärker differenziert als bei den anderen Sorten. Dies dürfte aber nicht allein auf den Einfluß der Stammbildner, sondern auch mit auf die bei Gräfin besonders starken Frostschäden zurückzuführen sein. Kräftige Stämme bilden Sacharnaja, Pabbeln, die Sorte selbst und Grüne Jagd. Außerordentlich schwach ist Proskauer, der in einigen Fällen schwere Frostschäden aufweist (s. Abb. 1).

Was die Kronenentwicklung anbetrifft, so überragt bei Gräfin der ohne Stammbildner von unten angezogene Baum alle anderen. Eine starke Krone bildet auch

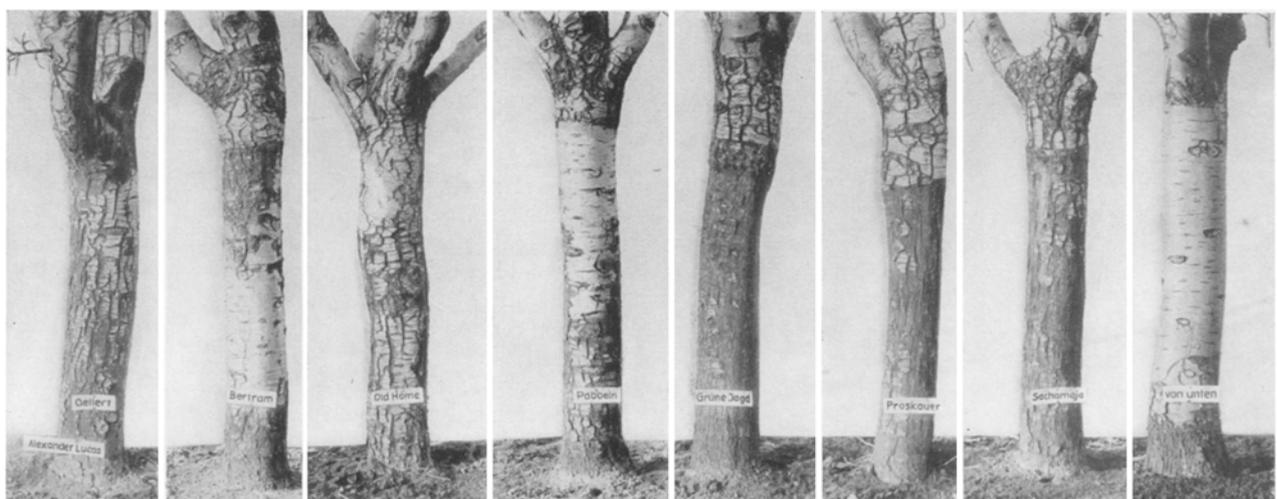


Abb. 2. Bäume der Sorte Alexander Lucas mit den Stammbildnern Gellert, Bertrams, Old Home, Pabbeln, Grüne Jagd, Proskauer, Sacharnaja und ohne Zwischenveredlung.

Tabelle 3. Übersicht über Frostschäden an Stammbildnern und Ertragssorten.

Stammbildner		Ertragssorte											
		Alexander Lucas				Madame Verté				Gräfin von Paris			
		Anzahl der geschädigten Bäume			Ausfälle in % des Anfangsbestandes	Anzahl der geschädigten Bäume			Ausfälle in % des Anfangsbestandes	Anzahl der geschädigten Bäume			Ausfälle in % des Anfangsbestandes
		Frostschaden der Gruppe				Frostschaden der Gruppe				Frostschaden der Gruppe			
1	3	5	1	3	5	1	3	5					
Gellert	Schäden am Stamm	11	1	0	8	5	3	0	0	4	5	0	10
	Schäden im Gerüst der Ertragssorte	9	3	0		6	1	1		0	0	4	
Bertrams	Schäden am Stamm	8	3	0	15	5	3	0	20	4	5	0	31
	Schäden im Gerüst der Ertragssorte	8	2	1		3	5	0		0	2	7	
Old Home	Schäden am Stamm	9	0	0	18	9	0	0	10	5	1	0	33
	Schäden im Gerüst der Ertragssorte	8	1	0		5	4	0		1	2	3	
Pabbeln	Schäden am Stamm	9	2	0	15	6	1	0	12	7	1	0	0
	Schäden im Gerüst der Ertragssorte	8	3	0		4	3	0		1	6	1	
Grüne Jagd	Schäden am Stamm	11	2	0	7	11	0	0	0	7	2	1	23
	Schäden im Gerüst der Ertragssorte	8	5	0		7	4	0		0	7	3	
Proskauer	Schäden am Stamm	8	2	0	29	3	4	0	42	2	3	2	36
	Schäden im Gerüst der Ertragssorte	9	1	0		6	1	0		1	1	5	
Sacharnaja	Schäden am Stamm	2	1	0	40	0	4	0	0	4	1	0	0
	Schäden im Gerüst der Ertragssorte	1	1	1		2	1	1		0	2	3	
von unten ohne Stammbildner	Schäden am Stamm	4	1	0	61	9	3	0	8	3	5	1	47
	Schäden im Gerüst der Ertragssorte	2	2	1		9	2	1		2	6	1	

Bonitierung des Frostschadens: 1 = nicht oder nur wenig geschädigt; 3 = mittelstark geschädigt; 5 = schwer geschädigt.

Zwischenstufen wurden nicht für zweckmäßig erachtet, weil die Beurteilung des Schadens nur nach dieser groben Einschätzung zuverlässig möglich ist.

Pabbeln. Bertrams, der mit Alexander Lucas kräftigen Wuchs veranlaßte, versagte mit Gräfin weitgehend, ebenso ist Proskauer im Wuchs sehr gehemmt. Die anderen Stammbildner nehmen eine Mittelstellung ein. In Verbindung mit Gräfin bestehen gesicherte Wuchsunterschiede gegenüber dem Stammbildner Gellert mit Pabbeln und ohne Stammbildner.

In der graphischen Darstellung kommt nicht zum Ausdruck, inwieweit die Bäume mit den verschiedenen Stammbildnern noch lebenskräftig sind und inwieweit die Vitalität zu wünschen übrig läßt. Die Kombinationen mit Sacharnaja machen besonders mit Alexander Lucas einen so schlechten Gesamteindruck, daß man sie als im Abgangsstadium befindlich bezeichnen muß. Auch Proskauer befriedigt nicht. Besonders die Kombinationen mit Alexander Lucas und Gräfin von Paris sind zu schwächlich im Wuchs. Dies wäre zunächst kein Nachteil, wenn nicht weiterhin diese Sorten unter dem ungünstigen Einfluß dieses Stammbildners sehr starke Ausfälle erlitten hätten. Sacharnaja und Proskauer können daher für den Anbau nicht empfohlen werden.

Bevor über das Ertragsverhalten der Edelsorten unter dem Einfluß verschiedener Stammbildner berich-

tet werden kann, ist es notwendig, die Schäden, die die Bäume durch Frost und andere Einwirkungen erlitten haben, aufzuzeigen, weil durch Frostplatten an Stamm und Krone die Ertragsleistungen verändert werden (s. Tabelle 3).

Es wurde im Jahre 1960 eine Frostschadenbonitierung vorgenommen. Dabei wurden die zu diesem Zeitpunkt an den noch vorhandenen Bäumen erkennbaren Schäden beurteilt. Die Bewertung ist insofern unvollständig, als die in der Vergangenheit ausgefallenen Bäume, die zahlenmäßig mit genannt werden, dabei keine unmittelbare Berücksichtigung mehr finden konnten. Die weitaus meisten Ausfälle, besonders bei Gräfin von Paris, dürften durch direkte und indirekte Frostschäden bedingt sein. In einigen Fällen ist möglicherweise auch die unzureichende Eignung der Unterlage für den Totschaden verantwortlich zu machen. Es zeigte sich, daß Frostschäden oft an Stammbildner und Sorte anscheinend unabhängig voneinander auftreten. Bei manchen Kombinationen, insbesondere mit Gräfin von Paris, gewinnt man jedoch den Eindruck, daß in den Fällen, in denen die Krone schwer geschädigt ist, sich der Schaden unter dem Einfluß eines wenig geeigneten Stammbildners noch verstärkt hat.

Dabei weist oft auch der an sich frosthärtere Stamm bildner ebenfalls große Frostplatten auf. Ursache und Wirkung lassen sich dabei nicht trennen. Für die Wahrscheinlichkeit der Annahme, daß die hauptsächliche Schadursache von der Ertragssorte ausging, spricht, daß die Frostschäden am Stamm in diesen Fällen nicht im Bereich der Schneegrenze, also in der Zone größter Belastung liegen, sondern daß sie an der Veredlungsstelle ihren Ausgang nehmen und nach der Stammbasis zu geringer werden.

Bei Alexander Lucas sind die Frostschäden an den noch vorhandenen Bäumen erträglich. Die meisten Kombinationen zeigen in der Krone wie am Stamm entweder keine oder nur geringe Schäden. Mittelstarke Frostplatten treten bei einer Anzahl von Bäumen im Bereich der Kronenbasis auf. In Verbindung mit Grüner Jagdbirne zeigen auffällig viele Kronenäste Frostplatten. Die Stammbildner selbst sind nur in wenigen Fällen geschädigt. Dabei ist leider der wertvolle Stammbildner Bertrams am häufigsten betroffen. Bei den als mittelstark bezeichneten Schäden sind die vorhandenen Frostplatten jedoch so begrenzt, daß man zwar mit einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Wuchses rechnen muß, daß aber eine Gefährdung des Baumes selbst nicht gegeben ist. Schwere Frostschäden, die bestandsgefährdend sind, wurden mit Alexander Lucas nur in wenigen Fällen beobachtet, und zwar immer bei der Ertragssorte selbst. Alle Stammbildner blieben von schwersten Schäden verschont.

Mit Madame Verté ist das Bild ähnlich wie bei Lucas. Die mittelstarken Schäden sind jedoch bei einigen Stammbildnern zahlreicher. Während Gellert und Bertrams etwa gleich häufige Schäden mittlerer Größenordnung aufweisen wie die sorteneigenen Stämme von Verté, zeigen Sacharnaja und Proskauer auffällig viele Frostplatten. Schwergeschädigte Stammbildner finden sich auch bei dieser Kombination nicht, während die sorteneigene Krone mit Gellert, Sacharnaja und ohne Stammbildner in je einem Fall bestandsgefährdende Astschäden zeigte.

Anders als die beiden zuerst genannten Sorten verhielt sich Gräfin von Paris. Hier wies das Kronengerüst in vielen Fällen deutlich mehr und auch schwerere Schäden auf. In einigen Fällen waren auch die Stämme nachhaltiger betroffen, so mit Gellert, Bertrams und mit sorteneigenem Stamm. Während, bedingt durch die größere Frostempfindlichkeit der Sorte, auch sehr starke Schäden im Gerüst gehäuft auftraten, überwiegen bei den Stammbildnern selbst die nur mittelschweren Frostwunden. Wenn Proskauer verstärkt Stammwunden aufweist, so mag dies mit durch den negativen Einfluß der Ertragssorte bedingt sein. Bei Gräfin von Paris konnte in einem anderen Quartier nach dem Winter 1953/54 einmal sehr deutlich der Einfluß der Ertragssorte auf die Unterlage nachgewiesen werden. Fast alle damals infolge von Frosteinwirkung aufgerissenen Stämme der Kombinationen mit Gräfin von Paris waren, völlig unabhängig davon, welcher Stammbildner eingeschaltet war, in Längsrichtung geplatzt. Es wurde hierbei der physiologische Einfluß der Edelsorte auf die Zwischenveredlung deutlich offenbar. Diese Beobachtung gibt erneut Veranlassung, das Verhalten von Stammbildner und Ertragssorte nicht isoliert voneinander zu betrachten.

Bemerkenswert sind weiterhin die Ausfälle bei den verschiedenen Versuchssorten mit einzelnen Stammbildnern. Es fällt auf, daß im Laufe der Jahre bei den Bäumen ohne Stammbildner mit Alexander Lucas 61% und mit Gräfin von Paris 47% abgängig geworden sind. Berücksichtigt man hierbei noch Williams Christ, so belaufen sich dort die Ausfälle bei Bäumen ohne Stammbildner auf 75%, während von denen mit der Zwischenveredlung Grüne Jagd nur 10% verloren gingen. Es zeigt sich also deutlich, daß die Verluste bei Meterstämmen ohne Stammbildner wesentlich höher sind als bei solchen mit einer günstig zu beurteilenden Zwischenveredlung. In einem etwa gleich alten Quartier mit Birnenspindeln ergab sich ein etwas anderes Bild. Dort erlitten in jedem Fall die sorteneigenen Stämme besonders der frostempfindlichen Sorten, wie Williams Christ, zwar auch schwere Schäden, die Totalausfälle waren aber wesentlich geringer. Dies mag mit darauf zurückzuführen sein, daß der kurze kräftige Stamm einer Spindel eben doch relativ besser ernährt ist, dadurch eine höhere relative Widerstandsfähigkeit besitzt und wohl auch nicht so starken Belastungen ausgesetzt ist wie der infolge der freieren Stellung und größeren Höhe gefährdetere Stamm der Viertelstämme.

Was die Besonderheiten einzelner Stammbildner anbetrifft, so traten mit Proskauer allgemein starke Verluste auf. Mit Sacharnaja gingen 40% der Bäume von Alexander Lucas verloren. Mit den anderen Ertragssorten, selbst mit Gräfin von Paris, blieben alle Bäume erhalten. Sie machen jedoch durchweg einen so schlechten Eindruck, daß man allein aus ihrem Überleben keine Empfehlung ableiten darf.

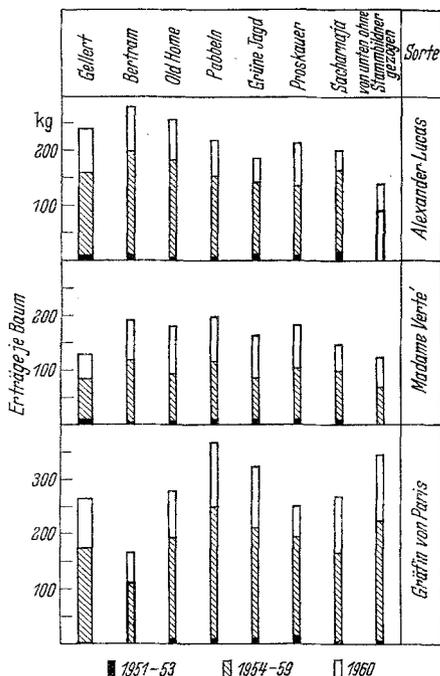
Proskauer und Sacharnaja müssen wegen ihrer negativen Eigenschaften als Stammbildner ausscheiden. Die anderen Kombinationen hielten sich in bezug auf ihre Frostresistenz und ihren Einfluß auf die Bestandsicherheit in mittleren Grenzen. Schon die Totalausfälle verdeutlichen die spezifische Wirkung einzelner Stammbildner auf die Versuchssorten. Wenn bereits im Zusammenhang mit der Prüfung von Apfelstammbildnern gefolgert wurde, daß es keine Universalstammbildner gibt (FRIEDRICH [1956]), so gilt dies vielleicht sogar verstärkt für Birnen. Es muß daher jeder Stammbildner mit jeder interessierenden Sorte geprüft werden, wenn man etwas über seine obstbauliche Eignung aussagen will.

### Ertragsverhalten der Versuchsbäume

Es soll nunmehr das Ertragsverhalten in Verbindung mit einzelnen Stammbildnern einer Betrachtung unterzogen werden (s. Tab. 4). Mit Alexander Lucas verursachte Bertrams einen deutlich höheren Ertrag als alle anderen Stammbildner oder auch als die Sorte auf eigenem Stamm. Kräftiger Wuchs und reicher Ertrag sind günstig vereint. Bertrams darf daher trotz der nicht unbedenklichen Ausfälle und Schäden, die auch diese Kombination durch Frost erlitten hat, für Lucas empfohlen werden. Hatte Lucas mit Bertrams bereits im Jahre 1959 einen Ertragsvorsprung gegenüber den anderen Stammbildnern, so brachte diese Kombination auch 1960 wieder höchste Ernten. Günstig sind, was den Ertrag angeht, noch Gellert und Old Home zu beurteilen. Die anderen Stammbildner befriedigen ertragsmäßig nicht.

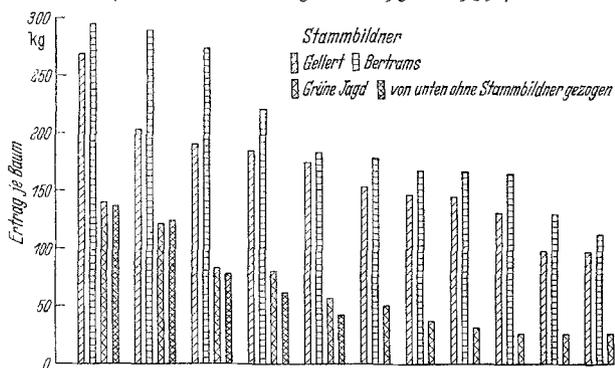
Stellt man die Einzelbaumerträge der Kombinationen einer Versuchsserie geordnet nach der Höhe des Ertrages einmal gegenüber, so zeigt sich, daß die Bäume mit Bertrams dem jeweils entsprechenden der

Tabelle 4. Erträge von Birnen auf Birnensämling mit verschiedenen Stammbildnern.



anderen zum Vergleich herangezogenen Stammbildner überlegen sind (Tab. 5). Es kommt dabei die völlig unzureichende generative Leistung von Grüne Jagd zum Ausdruck. Die Bäume ohne Stammbildner können nur bedingt mit herangezogen werden, weil nur noch fünf davon vorhanden sind. Das obstbaulich unbefriedigende Verhalten ist jedoch deutlich ersichtlich.

Tabelle 5. Erträge einzelner Bäume der Sorte Alexander Lucas auf Birnensämling mit verschiedenen Stammbildnern. (Summe der Erträge von 1951—1959.)



Mit Madame Verte steht Pabbeln an der Spitze des Ertrages, dicht gefolgt von Bertrams und Proskauer. Proskauer scheidet aus anderen Gründen als Stammbildner aus, er verursachte stärkste Ausfälle. Die Unterschiede mit Verte im Ertrag sind nicht so beträchtlich wie bei Lucas. Die Ertragsfreudigkeit dieser Sorte ist auch grundsätzlich geringer. Pabbeln hat erträgliche Ausfälle und nur mittelmäßige Frostschäden aufzuweisen. Dieser Stammbildner darf daher für Madame Verte empfohlen werden. Mit Bertrams

sind mehr Frostschäden und auch höhere Totalausfälle zu verzeichnen. In weniger frostgefährdeten Lagen als in Prussendorf dürfte aber auch diese Kombination noch tragbar sein. Mittlere Erträge wurden mit Old Home und Grüne Jagd erzielt. Zu niedrige Ernten lieferte die Sorte auf eigenem Stamm. Dies ist um so bedauerlicher, als gerade Verté ohne Stammbildner nur relativ geringe Ausfälle aufwies.

Bei Gräfin von Paris sind die Frostschäden an Krone und Stammbildner oft so beträchtlich, daß die Ertragsauswertung keine zuverlässige Aussage ermöglicht. Wichtig ist jedoch, daß mit Pabbeln nicht nur keine Ausfälle zu verzeichnen waren, sondern auch die Erträge mit dieser Zwischenveredlung außerordentlich günstig lagen. Stärkere Stammschäden durch Frost waren bei Pabbeln ebenfalls nicht zu beobachten. An der sorteneigenen Krone waren großflächige Frostplatten auch nur in einem Fall festzustellen. Mit allen anderen Stammbildnern traten in größerem Umfang Frostplatten am Astgerüst auf. Wenn man für Gräfin von Paris auf Grund der vorliegenden Ergebnisse überhaupt einen Stammbildner empfehlen darf, dann die Zwischenveredlung mit Pabbeln. Interessant ist bei Gräfin von Paris, daß die Sorte, von unten angezogen, sich im Ertrag ebenfalls recht gut verhielt und die Stamm- wie auch Kronenschäden dieser Bäume relativ gering waren. Die hohen Ausfälle lassen aber eine Anzucht ohne Stammbildner nicht ratsam erscheinen. Mit Sacharnaja sind die Bäume, obwohl keine Totalausfälle auftraten, in schlechtem Zustand. Die Kombinationen mit den übrigen Stammbildnern hatten, außer mit Gellert, wo sich die Verluste in erträglichen Grenzen halten, zu starke Abgänge, so zum Beispiel mit Proskauer, Old Home und Bertrams. Auch zeigten sich häufiger sehr beachtliche Frostschäden in der Krone. Allein vom Standpunkt des Ertrages aus gesehen können Grüne Jagd, Old Home, Gellert und die Sorte ohne Stammbildner an wenig frostgefährdeten Standorten vielleicht noch befriedigen, wenn man von Sacharnaja wegen der zu geringen Vitalität der Kombinationen absieht.

### Abschließende Beurteilung der geprüften Stammbildner

Die Stammbildnerversuche haben ergeben, daß die Verbindung Alexander Lucas mit Bertrams sich auf Wuchs- und Ertragsbildung günstig auswirkt. Mit Verté schneiden Pabbeln und Bertrams gut ab. Mit Paris übertrifft Pabbeln eindeutig die anderen Kombinationen. Mit Lucas und Verté ist der sorteneigene Stamm ertragsmäßig einer günstigen Zwischenveredlung stark unterlegen. Die genannten Stammbildner haben zweifellos Bedeutung für die jeweilige Sorte. Wie das Versagen von Bertrams mit Gräfin von Paris zeigt, gibt es keine Universalstammbildner, die für alle Sorten eine gleichgute Eignung aufweisen. Der Versuch in seiner Gesamtheit hat weiterhin erwiesen, daß in frostgefährdeten Gebieten die Einschaltung eines Stammbildners die Bestandssicherheit einer Kombination wesentlich erhöhen kann.

Leider ist es nicht möglich, die eigenen Ergebnisse durch anderweitig gesammelte Erfahrungen zu bestätigen oder zu berichtigen. Über Birnenstammbildner liegen zwar einige Arbeiten vor, die sich aber fast nur mit dem Verhalten in der Baumschule befassen. Über die Frosthärte von Stammbildnern berichtet KARNATZ

(1958), der bei der Frostung in künstlich erzeugter Kälte feststellte, daß die von ihm geprüften Stamm bildner deutlich geringere Schäden erlitten hatten als die Ertragsorte Köstliche von Charneu auf eigenem Stamm. Dies deckt sich grundsätzlich mit unseren allerdings an anderen Sorten erhaltenen Ergebnissen. Proskauer zeigte sich in den gleichen Versuchen als zu frostanfällig. Wenn KARNATZ feststellte, daß bei hohen Frostgraden keiner der verwendeten Stamm bildner die Frosthärte der aufveredelten Ertragsorte erhöhte, so entspricht dies unseren Erwartungen. Eine relative Erhöhung der Frostbeständigkeit liegt nur dann im Bereich der Möglichkeiten, wenn die angewandten Kältesummen unter der genetisch bedingten Grenze der Frostverträglichkeit einer Sorte liegen (FRIEDRICH [1960]). Dies bestätigt auch der vorliegende von uns durchgeführte Stamm bildnerversuch. Bei Frösten, die an der Grenze der genetisch bedingten Resistenzschwelle liegen, erlitten solche Kombinationen mit günstig zu beurteilenden Stamm bildnern keinen oder nur geringen Schaden, so etwa Verté auf Pabbeln. Andere Bäume mit weniger günstigen Zwischenveredlungen, wie etwa Verté oder Gräfin von Paris auf Proskauer, wurden dagegen geschädigt.

SÖRGE (1953) bezeichnet den von uns besonders für Alexander Lucas herausgestellten Bertrams-Stamm bildner als starkwachsend und sieht ihn vom baumschulmäßigen Standpunkt aus als geeignet an. Bertrams befriedigte in seinen Versuchen neben Gellert im Längen- wie im Dickenwachstum. Über die im Vergleich zu anderen Stamm bildnern gute Eignung von Bertrams berichten auch MÜLLER und DAMASCHKE (1954). Sie konnten feststellen, daß Bertrams nach 10 Jahren bei gutem Wuchs praktisch ohne Frostschaden war. Sacharnaja dagegen hatte sehr stark gelitten.

Unzureichend ist nach SÖRGE der Wuchs von Sacharnaja, den wir aus obstbaulichen Gründen ablehnen müssen. LUCKAN (1952) stellte fest, daß Gellert nach dem damaligen Stand des Wissens noch nicht übertroffen sei. Diese Anschauung muß nach unseren Versuchsergebnissen als überholt angesehen werden. Dabei ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß Gellert mit anderen Sorten bessere Leistungen erzielt als mit den von uns geprüften.

Zu den von uns an den Ertragsorten selbst beobachteten Frostschäden ist zu bemerken, daß von den Sorten mittlerer bis höherer Frostempfindlichkeit je nach dem Verlauf eines Extremwinters und in Abhängigkeit von der Höhe des Ertrages des Vorjahres einmal diese, einmal jene Sorte besonders stark geschädigt wurde. Analoge Ergebnisse erhielt auch KARNATZ (1958) bei seinen Frostungsversuchen. Er stellte fest, daß bestimmte Stamm bildner in ihrer Frosthärte von Jahr zu Jahr schwanken. Über das Verhalten der Sorten gegenüber Frost berichtet auch HILKENBÄUMER (1942). Im Winter 1939/40 hat in Langenstein vor allem Alexander Lucas schwerste Schäden erlitten, während Williams an zweiter Stelle stand. In Radegast waren im gleichen Jahr die Verhältnisse umgekehrt. Dort war Williams am heftigsten betroffen, Lucas hatte etwas weniger gelitten. Während Gräfin von Paris in Radegast fast ohne Schäden blieb, ähnelten in Langenstein die Verluste denen von Williams Christ. Wenn in unseren Versuchen Williams

und Lucas, aber auch noch Gräfin von Paris ohne Stamm bildner so außerordentlich hohe Ausfälle hinnehmen mußten, so kann aus diesem Verhalten mit allem Vorbehalt gefolgert werden, daß einigermaßen frostfeste, teilweise obstbaulich recht günstig zu beurteilende Stamm bildner die Erhaltung des Bestandes über die Frostwinter hinweg gesichert haben. Ähnlich wie in Langenstein und Radegast zeigten auch in unseren Versuchen Williams Christ und Alexander Lucas, sofern sie ohne Stamm bildner erzogen worden waren, die größten Ausfälle. Das Verhalten von Gräfin von Paris stimmt mit dem von HILKENBÄUMER in Langenstein beobachteten überein. Sie wurde schwer geschädigt.

Die Versuche in ihrer Gesamtheit lassen somit erkennen, daß geeignete Stamm bildner die Ertrags- und Bestandssicherheit einer Pflanzung wesentlich verbessern können. Die vorliegenden Ergebnisse gestatten, vor allem was die wertvolle Herbst- und Kühllagersorte Alexander Lucas anbetrifft, wichtige Schlüsse; andere Ergebnisse bedürfen noch der Festigung. Die vorliegenden Daten sind Anfangsergebnisse. Sie zeigen, welche obstbaulichen Möglichkeiten die Einschaltung eines Stamm bildners bei Birnen grundsätzlich bietet. Verallgemeinern und vertiefen lassen sich diese Erkenntnisse erst dann, wenn Versuche mit umfangreicherem Material an verschiedenen unterschiedlich zu beurteilenden Standorten zur Auswertung zur Verfügung stehen.

### Zusammenfassung

In Verbindung mit den Ertragsorten Alexander Lucas, Madame Verté, Gräfin von Paris und Williams Christ wurden die Stamm bildner Gellert, Bertrams, Old Home, Pabbeln, Grüne Jagd, Proskauer und Sacharnaja auf ihr obstbauliches Verhalten geprüft. Williams Christ war nur in wenigen Exemplaren vertreten, so daß keine gesicherten Ergebnisse zu erzielen waren. Bei Gräfin von Paris sind Wuchs- und Ertragsverhalten durch Frostschäden deutlich beeinflußt.

Die im Anschluß an die Frostwinter 1953/54 und 1955/56 entstandenen Schäden ermöglichten es, die Frosthärte einzelner Kombinationen zu beurteilen.

In Verbindung mit Alexander Lucas zeichnete sich Bertrams-Stamm bildner durch kräftigen Wuchs und hohen Ertrag besonders aus. Madame Verté brachte mit Pabbeln bei mittlerem Wuchs Höchstträge, während Bertrams an zweiter Stelle steht. Auch Gräfin von Paris kam mit Pabbeln zu höchster Leistung. Mit Grüne Jagd als Zwischenveredlung und ohne Stamm bildner wurden zwar gute Erträge erzielt, die Ausfälle liegen jedoch zu hoch. Sacharnaja und Proskauer müssen wegen negativer Eigenschaften abgelehnt werden.

Die Versuchsergebnisse lassen erkennen, daß die einzelnen Stamm bildner sich hinsichtlich ihres Einflusses auf Wuchs und Ertrag je nach der aufveredelten Ertragsorte unterschiedlich verhalten.

Alexander Lucas, Gräfin von Paris und Williams Christ ohne Stamm bildner hatten außerordentlich hohe Verluste zu verzeichnen. Bei Einschaltung geeigneter Stamm bildner können diese wesentlich herabgemindert werden.

## Literatur

1. FRIEDRICH, G.: Das Verhalten verschiedener Apfelmutterstammbildner mit einigen Ertragsorten in Mitteldeutschland. *Der Züchter* 26, 289—307 (1956). — 2. FRIEDRICH G.: *Der Obstbau*. 3. Aufl., S. 555—568. Radebeul: Neumann-Verlag 1960. — 3. HILKENBÄUMER, F.: Die gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Edelreis bei den Hauptobstarten im Jugendstadium unter Berücksichtigung verschiedener Standortverhältnisse. *Kühn-Archiv* 58, 1—258 (1942). — 4. KARNATZ, H.: Über das Verhalten einiger Birnenstammbildner gegenüber tiefen Tempera-

turen. *Mitteil. Obstbauversuchsrings Jork* 12, 225—229 (1958). — 5. LUCKAN, J., und K. P. LUXEM: Die Mitwirkung der Obstbaumschule bei der Entwicklung eines wirtschaftlichen Obstbaus. *Dt. Baumschule* 4, 98—102 (1952). — 6. MÜLLER, H., und J. DAMASCHEK: Beitrag zur Stammbildnerprüfung bei Birnen. *Dt. Gartenbau* 1, 333—334 (1954). — 7. SÖRGEN, P.: Erster vorläufiger Bericht der „Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Obstbau“ über Stammbildner-Prüfungen im Baumschulstadium. *Vorl. Ber. Arbeitsgemein. Obstbau, München* 1953, S. 23—87 (1953).

Aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung Gatersleben der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin

## Mutationsversuche an Kulturpflanzen

### XII. Über das genetische Verhalten von frühreifen Gerstenmutanten

Von DIETER METTIN<sup>1</sup>

Mit 2 Abbildungen

#### A. Einleitung

Über das erbliche Verhalten von Unterschieden in der Vegetationslänge (gewöhnlich bonitiert am Schoß- oder Ährenschubtermin) liegen bei Sommer- und auch bei Wintergerste bereits eine Anzahl von Untersuchungen vor. Als Kreuzungspartner wurden in den meisten Fällen bezüglich der Reifezeit differierende Sorten oder Herkünfte verwendet. Es ergab sich, daß das Merkmal Frühreife gegenüber spätem Reifetermin je nach Ausgangsmaterial entweder mono-, di- oder trifaktoriell spaltete und sich sowohl dominant als auch rezessiv verhielt (Lit. bei SMITH 1951, HOFFMANN 1956). Oft jedoch wurden auch weniger klare Spaltungsmodi beobachtet.

Sehr eindeutige Spaltungsverhältnisse für dieses Merkmal konnten durch Einbeziehung von röntgeninduzierten Sommergerstenmutanten gewonnen werden. NÖTZEL (1952) und SCHOLZ (1957) haben von einer Anzahl Mutanten die Erbgänge untersucht und jeweils monogen bedingte Unterschiede zwischen den Mutanten und ihren entsprechenden Ausgangsformen gefunden. Der frühere Ährenschubtermin der Mutanten erwies sich dabei gewöhnlich als rezessiv, seltener als dominant.

Bei der genetischen Bearbeitung einiger frühreifer Sommergerstenmutanten sowie einer besonders frühreifen Mutante aus der Wintergerste konnten weitere eindeutige Fälle von monogen bedingter Frühreife sowie die genetischen Beziehungen einiger Mutanten untereinander analysiert werden, über die im folgenden berichtet werden soll.

#### B. Material und Methodik

Als Ausgangsmaterial für die Untersuchungen dienten eine Reihe von Mutanten aus dem Mutantensortiment des Instituts für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben sowie deren entsprechende Ausgangssorten. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Mutanten, die Sorten und die Anzahl der Vegetationstage bis zum Ährenschieben.

Eine eingehende morphologische Beschreibung von mehreren dieser Mutanten haben schon SCHOLZ (1957) sowie SCHOLZ u. LEHMANN (1958) gegeben, so daß auf diese Arbeiten verwiesen werden kann. Die Kreuzungen wurden in den Jahren 1957—1959 im Freiland durchgeführt. Von einem Teil des Kreuzungssaatgutes zogen wir jeweils im gleichen Herbst F<sub>1</sub>-Generationen im Gewächs-

Tabelle 1. Übersicht über die verwendeten Mutanten, deren Ausgangssorten sowie die Anzahl der Vegetationstage bis zum Ährenschieben.

	Mutante aus	Vegetationstage bis zum Ährenschieben (mehrfachjähriges Mittel)
Sommergerste		
Ackermanns Donaria		77
Heimes Haisa		78
Freya		77
Mut. 2562	Donaria	71
„ 2571	„	68
„ 3736	Haisa	67
„ 3738	„	70
„ 3978	„	70
„ 3981	„	70
„ 3982	„	68
„ 4517	Freya	68
„ 4518	„	62
Wintergerste		
Mahndorfer		59 <sup>1</sup>
Mut. 1109	Mahndorfer	42 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sommer-Vegetationstage bis zum Ährenschieben (ab 1. April gerechnet).

haus bei Zusatzbeleuchtung heran (Methode s. SCHOLZ 1957). Somit konnten im folgenden Jahr stets Eltern, F<sub>1</sub>- und F<sub>2</sub>-Nachkommenschaften gemeinsam angebaut und bonitiert werden. Die Aussaat erfolgte in jedem Jahr zum frühest möglichen Termin einzelkornweise im Abstand von 20 × 10 cm auf dem Versuchsfeld.

Als Kriterium für die Reifezeit wählten wir den leicht zu bonitierenden Zeitpunkt des Schiebens der ersten Ähre an jeder Pflanze. Dabei galt eine Ähre als geschoben, sobald sie vollständig aus der obersten Blattscheide ragte. Das gesamte Pflanzenmaterial wurde täglich zu etwa gleicher Zeit bonitiert. Verspätet aufgegangene Pflanzen und alle offensichtlichen Kümmerformen blieben unberücksichtigt. Die statistische Auswertung der Spaltungszahlen erfolgte nach der  $\chi^2$ -Methode unter Berechnung der P-Werte (nach WEBER 1956).

Herrn Dr. F. SCHOLZ, Gatersleben, danke ich für die Überlassung von Vegetationsdaten sowie für viele Hinweise.

#### C. Experimenteller Teil

##### I. Der Einfluß der Witterungsfaktoren auf den Verlauf des Ährenschiebens

Es ist bekannt, daß eine physiologische Eigenschaft wie der Zeitpunkt des Ährenschiebens durch Umwelteinflüsse  $\pm$  modifiziert wird. Um den Ährenschubverlauf bei den spaltenden Generationen richtig deuten zu können, notierten wir im Jahre 1958 für den Zeit-

<sup>1</sup> Neue Anschrift: Institut für Pflanzenzüchtung der Universität Halle, Hohenthurm bei Halle/Saale.