

Eiche, die von Forstmeister SEITZ als ein Bastard zwischen Stiel- und Traubeneiche, jedoch mit überwiegenden Stieleichenmerkmalen, bestimmt wurde, der Blitz ein. Im Frühjahr 1934 trieb und blühte der Baum je nach der Stärke der Verletzung, die er durch den Blitzschlag erhalten hatte, zu verschiedenen Zeiten. Der unverletzte Teil blühte am 8. Mai, darauf folgten einige Zweige am 23. Mai, und die Spitze erst am 5. Juni, also zu einer Zeit, zu der fremder Pollen nicht mehr zur Verfügung stand. Die von der Spitze gesammelten Eicheln keimten bereits Ende Oktober, so daß die Möglichkeit der Selbstung bei der Eiche nachgewiesen ist.

Es ist zu hoffen, daß die Forstpflanzenzüchtung in Zukunft in Deutschland dieselbe Beachtung finden wird, wie dies in anderen Ländern der Fall ist, von denen hier namentlich Schweden, Dänemark, Rußland, Holland und das holzreiche Kalifornien angeführt seien. In letzterem wurde im Jahre 1925 ein Institut für Forstgenetik errichtet, das mit sehr großen Mitteln versehen, in großem Maßstabe die Fragen der Selbstbefruchtung, der vegetativen

Vermehrung und der Hybridzüchtung bei Forstpflanzen bearbeitet. Im Hinblick darauf, daß bereits heute die erste züchterische Bearbeitung einer Holzart in Deutschland, der Pappel, die größte Beachtung in den Kreisen der deutschen



Abb. 5. 5 Monate alte Pappelsämlinge 1934.

Forstwirtschaft findet, ist zu erwarten, daß diese Hoffnung in Erfüllung geht.

So hat BAUR nicht nur durch seine wissenschaftlich genetischen Untersuchungen der Landwirtschaft, sondern auch der Forstwirtschaft die Wege zu einer weitgehenden Selbstversorgung gewiesen.

(Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. Mark.)

Einige Kleinmutationen von *Antirrhinum majus* L.

Von H. STUBBE.

ERWIN BAUR hat schon sehr früh darauf hin gewiesen, daß in der Gattung *Antirrhinum* Kleinmutationen eine bedeutende Rolle spielen. Seine ausgedehnten Mutationsversuche mit der Spezies *A. majus* ergaben, daß mindestens ebenso häufig wie die großen, sehr deutliche Veränderungen bedingenden Mutationen auch Kleinmutationen auftraten. Als Kleinmutation bezeichnete BAUR solche Formen, die nur ganz geringe Abweichungen von der Ausgangssippe bedingen. Sie können durch ein dunkleres Grün der Blattfarbe, eine Änderung in der Behaarungsdichte oder durch eine geringe Veränderung der Entwicklungsgeschwindigkeit und

ähnliche Eigenschaften kenntlich werden. Auch die zahlreichen geographischen Rassen und die nahe verwandten Spezies der Gattung *Antirrhinum* unterscheiden sich, wie BAUR feststellte, durch eine mehr oder minder große Zahl dergleicher Kleinmutationen, so daß der Schluß berechtigt war, daß alle Unterschiede zwischen diesen Einheiten auf einer Summation kleinsten Mutationsschritte zurückzuführen seien.

Eine genaue Definition des Begriffs Kleinmutation ist nur schwer möglich, weil sachlich nicht zu entscheiden ist, wann eine Mutation gering genug ist, um als Kleinmutation bezeichnet zu werden. Hier wird allein die per-

sönliche Auffassung des Beobachters den Aus-
schlag geben.

Es ist bisher niemals versucht worden, der-
artige Kleinmutationen genauer zu beschreiben

ten kleine Unterschiede viel leichter zu erkennen
sind als solche an den Blättern und am Wuchs.

Die Abb. 1 d zeigt eine Blüte der normalen
Stammsippe 50, mit der die Mutationsversuche

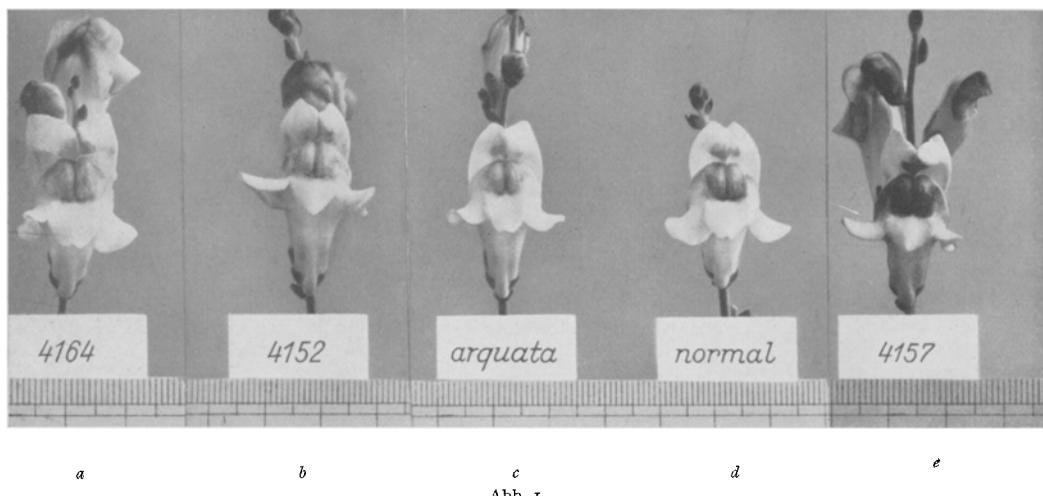


Abb. 1

oder im Bilde festzuhalten. Unter den zahl-
reichen *Antirrhinum*-Mutationen, die in den
Müncheberger Versuchen der letzten Jahre auf-
traten, finden sich eine größere Zahl von ausge-
sprochenen Kleinmu-

tationen, von denen hier einige, die Blü-
tenfarbe und -form beeinflussen, kurz be-
schrieben und gezeigt werden sollen. Für sie alle ist charak-
teristisch, daß sie in der Einzelpflanze kaum
als Abweichung von der Normalform er-
kannt werden können, daß sie jedoch dem geübten Auge im
ganzen Beet unver-
kennbar sind. Wie die großen und deutli-
chen Mutationen so
können auch die
Kleinmutationen alle Organe beeinflussen.
Wir kennen solche,
die den Wuchs, die
Blattfarbe und die Blattform leicht verändern.
Am häufigsten sind jedoch bisher Kleinmu-
tationen der Blütenfarbe und der Blütenform
beobachtet worden, weil bei diesen Eigenschaf-

ten in erster Linie durchgeführt wurden. Die Blüte
hat auf dem Knie der Unterlippe die durch das
Gen *Uni Uni* (*Unicolor*) bedingte verwaschene
rote Färbung, die auch auf die Flügel der Ober-

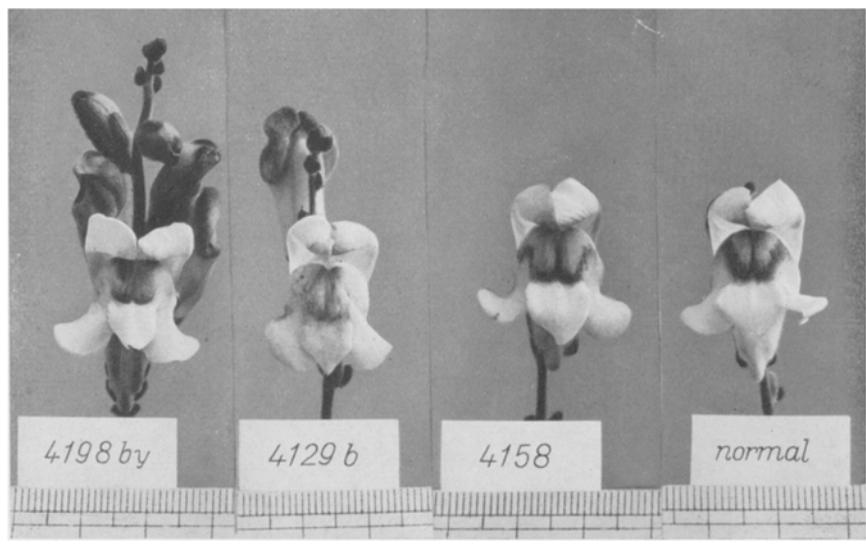


Abb. 2

lippe übergreift, während die Zipfel der Unter-
lippe gewöhnlich farblos sind. Auch die Röhre
ist durch die Wirkung des Gens *del del* (*delila*)
ungefärbt. Es erübrigts sich eine ausführliche

Beschreibung der Blütenfarben der Abb. 1 *a—c*. Eine genaue Betrachtung läßt erkennen, daß die Rotfärbung an Intensität und Verteilung bei jeder einzelnen Form wenig aber deutlich von der normalen Blüte abweicht. Alle Farben sind etwas schwächer ausgeprägt, ihre Verteilung ist teils weniger scharf lokalisiert wie in Abb. 1 *a*, teils fehlt sie in einzelnen Gebieten des Knie vollständig (Abb. 1 *b*). Abb. 1 *e* dagegen läßt eine deutliche Zunahme des roten Farbstoffs an Intensität und Ausbreitung erkennen. Die Abb. 2 *d* zeigt wieder eine normale Blüte. Die

verdeutlichen soll. Eine sehr schöne Kleinmutation in der Faltung der Oberlippenzipfel gibt Abb. 4 *b* wieder. Die Flügel sind hier stärker, helmbuschartig, eingerollt, das Rot der Unterlippe ist durch einen im Bild nicht darstellbaren leichten blauroten Farbton von der Farbe der normalen Blüte unterschieden. Abb. 5 *a* schließlich zeigt eine Blüte der Mutation *truncata*, bei der die Zipfel der Oberlippe leicht verkürzt sind und wie beschnitten wirken. In allen anderen Merkmalen gleichen die *truncata*-Blüten den normalen.

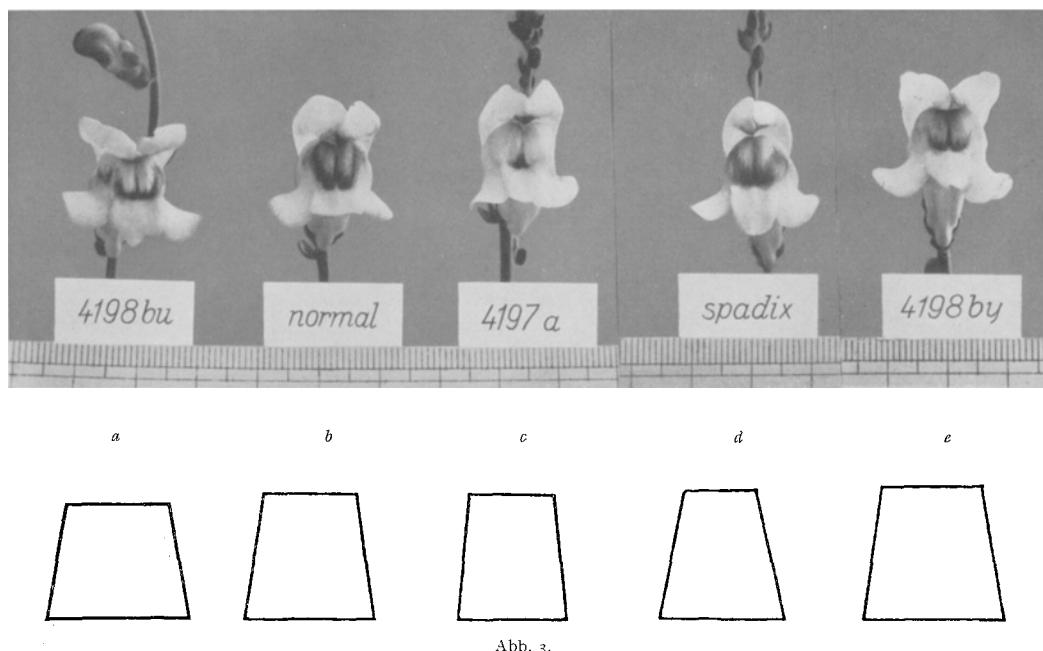


Abb. 3.

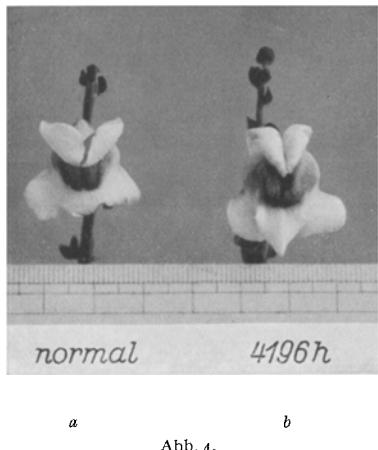
Blüte der Abb. 2 *a* ist durch die intensivere Färbung wenig von der Blüte 1 *e* zu unterscheiden. Genetisch sind beide Formen verschieden. Es ist wohl deutlich, daß auch die Form der Blüte 2 *a* von der der Blüte 1 *e* abweicht. In Abb. 2 *b* ist die Geschlossenheit der Farbausbildung unterbrochen. Die Farbe ist in kleinen Spritzern über das ganze Knie verteilt. Die Blüte der Abb. 2 *c* dagegen zeigt eine schärfere Ausprägung des intensiv roten Farbstreifens, der das Knie der Unterlippe umrahmt. Die Abb. 3 soll einige Kleinmutationen der Blütenform darstellen, die mit etwas deutlicheren Abweichungen in der Farbausbildung verbunden sind. Aus der größten Länge jeder Blüte und aus der weitesten Ausladung von Ober- und Unterlippe wurde ein Trapez gezeichnet, das den Formenunterschied jeder Mutante gegenüber der Normalform noch einmal

Wir kennen noch eine größere Anzahl solcher Kleinmutationen der Blütenfarbe und -form. Einige von ihnen, die Mutationen *alter*, *curvata*, *dilatata*, *inflata* und *mikropis* sind in der letzten bisher erschienenen Liste „Die Gene von *Antirrhinum majus III*“ schon beschrieben worden, über andere neu aufgetretene Kleinmutationen wird an der gleichen Stelle laufend berichtet werden.

Wenn wir uns noch einmal der Ergebnisse der Spezieskreuzungen BAURs erinnern, so war deren wichtigste Tatsache, daß alle Unterschiede zwischen geographischen Rassen und nahe verwandten Spezies auf einer mehr oder weniger großen Zahl ganz ähnlicher Kleinmutationen, wie sie in der Spezies *A. majus* auftraten, beruhen. Dieser Befund führt zwingend zu dem Schluß, daß diese Kleinmutationen in irgendeiner Form positiven Selektionswert er-

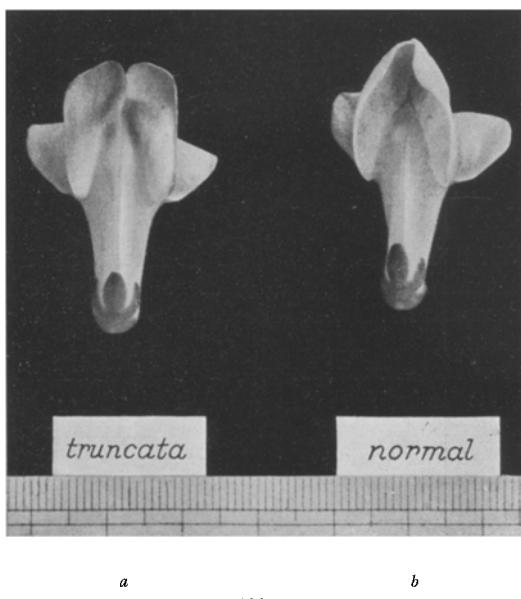
halten müssen, denn anders wäre die allmähliche Herausbildung neuer geographischer Rassen oder sogar Spezies nicht vorstellbar.

In welcher Weise können die uns zunächst ganz belanglos erscheinenden Kleinmutationen



a b
Abb. 4.

Selektionswert erhalten und damit zu einer genotypischen Änderung von entscheidender Bedeutung werden, für die der Begriff Kleinmutation eigentlich nicht mehr zulässig ist?



a b
Abb. 5.

Aus einer Anzahl älterer Vermutungen, vor allem aber aus neueren Arbeiten von A. KÜHN, H. J. MULLER und N. W. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY an der Mehlmotte *Ephestia Kühniella* und der Taufliege *Drosophila melanogaster* wissen

wir, daß Kleinmutationen auf ganz verschiedenen Wegen Zuchtwert erhalten können.

Erstens kennen wir seit kurzem bei *Drosophila* rein physiologisch wirkende Kleinmutationen, die den Phänotyp überhaupt nicht verändern, sondern die allein die Lebensfähigkeit leicht herabsetzen oder gelegentlich sogar steigern. Wir können uns vorstellen, daß eine solche Vitalitätssteigerung in Verbindung mit anderen Mutationen, die vielleicht sogar mit dem Gen für Vitalitätssteigerung gekoppelt sind, allmählich zur Herausbildung einer ganz neuen Rasse von *Drosophila* führt.

Zweitens wissen wir, daß die meisten Mutationen nicht nur ein einziges Merkmal sondern mehrere verändern, und es ist bewiesen, daß viele Mutationen außer gewissen morphologischen Merkmalen auch die Vitalität in irgend einer Weise beeinflussen. Ein typisches Beispiel ist dafür bei *Antirrhinum* das Gen *nivea*, das neben bestimmten Veränderungen der Blütenfarbe eine ganz allgemeine Schwächung der Vitalität bedingt, die sich in einer großen Sterblichkeit der Keimlinge, kleinerem Wuchs, großer Empfänglichkeit für Parasiten und späterem Aufblühen äußert. In einem solchen Fall wäre die mehr oder minder große Veränderung des Phänotyps nur die Nebenwirkung eines physiologisch wirkenden Gens. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die Umweltverhältnisse hierbei von entscheidender Bedeutung sein können, indem eine Mutationsrasse unter bestimmten klimatischen Verhältnissen lebensschwächer, unter anderen lebensstärker als die Ausgangsform sein kann. KÜHN und TIMOFÉEFF haben ganz klar darauf hingewiesen, wie sehr derartige Verhältnisse von Wichtigkeit bei der Herausbildung klimatischer bzw. geographischer Rassen sein können. Temperatur, Luftfeuchtigkeit und viele andere atmosphärische Faktoren können hier eine entscheidende Rolle spielen.

Drittens wissen wir, daß ein Gen allein in bestimmten Kombinationen mit anderen Genen positiven Selektionswert erhalten kann, den es für sich allein nicht hat. Oder aber es kann, wie KÜHN an *Ephestia* gezeigt hat, die Vitalitätsverminderung einer Mutation durch einen weiteren Mutationsschritt in einem anderen Gen wieder auf das Normalmaß zurückgeführt werden.

Dank den günstigen Züchtungsmöglichkeiten und der schnellen Generationsfolge von *Drosophila* und *Ephestia* haben wir in diesen Versuchstieren ein sehr geeignetes Material zur weiteren Prüfung der Frage, in welcher Weise

Genmutationen positiven Selektionswert erhalten können. BAUR hat schon vor Jahren die Vermutung ausgesprochen, daß auch bei *Antirrhinum* der physiologischen Nebenwirkung einzelner Kleinmutationen und der Genkombination für die Herausbildung von geographischen Rassen und nahe verwandten Spezies größte Bedeutung zukommt. Die Tatsache, daß die ganze Gattung die gleiche Chromosomenzahl hat, daß sich die meisten Arten miteinander kreuzen lassen, und daß sich nach allen bisherigen Untersuchungen nur genisch bedingte

Unterschiede, selbst zwischen den Arten, feststellen ließen, macht *Antirrhinum* als höheres botanisches Objekt für derartige Untersuchungen besonders geeignet. Es gibt wohl keine höhere Pflanzengattung, die als Versuchsobjekt geeignet wäre, bei der diese drei wichtigen Voraussetzungen in ähnlicher Weise verwirklicht wären. Schon aus dem bisher vorliegenden großen Versuchsmaterial bei *Antirrhinum majus* werden sich wichtige Schlüsse ziehen lassen, über die berichtet werden wird.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg, Mark.)

Weitere Untersuchungen über das Problem der Plasmavererbung.

Von P. Michaelis.

Objekt der vorliegenden Untersuchungen ist die Gattung *Epilobium*, das Weidenröschen. In dieser Gattung fällt eine große Zahl von Artkreuzungen reziprok verschieden aus, was auf Plasmaunterschiede der verwendeten Eltern zurückzuführen ist. Zum Nachweis, daß das Plasma selbstständig an der Vererbung beteiligt ist, wurde der Kern von *Epilobium hirsutum* (= H, h) in das Plasma von *Epilobium luteum* (= L, l) übertragen¹. Bei einer erneuten Einkreuzung von *Ep. luteum* (*Lh*ⁿ ♀ × l ♂) entstehen nun Bastardpflanzen, die in allen Eigenschaften dem l ♀ × h ♂-Bastard entsprechen und nicht dem h ♀ × l ♂-Bastard, obwohl die Mutter von *Ep. hirsutum* kaum zu unterscheiden ist. Umfangreiche Messungen zeigen allerdings, daß die *Lh*ⁿ × l-Pflanzen mit jeder Rückkreuzungsgeneration um ein ganz Geringes dem *Hl*-Bastard ähnlicher werden. Diese Versuche beweisen: erstens, daß das Plasma von *Ep. luteum* seine spezifischen Eigenschaften durch zur Zeit 13 Rückkreuzungsgenerationen behalten hat, obwohl es einen *Ep. hirsutum*-Kern beherberge und zweitens, daß die erbliche Substanz: Plasma nach Art der Dauermodifikation verändert werden kann. Einzelheiten

müssen in der ausführlichen Abhandlung (1) eingesehen werden.

Nachdem dieses Ergebnis erhalten war, war zu untersuchen, welche Bedeutung der Vererbungsträger Plasma für die Genetik hat, welcher Anteil ihm für die Entwicklungsphysiologie zukommt, und ob ihm eine Rolle bei der Phylogenie zuerkannt werden kann. Über das vorläufige Ergebnis dieser Versuche soll hier kurz berichtet werden.

I.

Versucht man sich ein Bild zu machen, wie man sich den Vererbungsträger Plasma vorzustellen hat, so sind zwei Möglichkeiten zu erwägen. Es wäre denkbar, daß im Plasma ähnliche Reaktionsträger vorhanden sind, wie wir sie uns unter den Genen im Kern vorstellen. Es wäre aber auch möglich, daß das Plasma ein in chemischer Zusammensetzung und in physikalischer Struktur spezifisches Substrat für die Reaktionen der Kerngene ist. Eine eindeutige Entscheidung ist nicht leicht herbeizuführen. Es sind hierzu mehrere Wege gangbar:

1. Es müssen durch Einlagerung einer bestimmten Kernkombination in verschiedene Plasmen die vorhandenen Plasmaunterschiede erkennbar werden. Im Vergleich dazu werden sich
 2. durch Einlagerung verschieden abgestufter Genquantitäten und
 3. durch Einlagerung qualitativ verschiedener Gene in ein und dasselbe Plasma Rückschlüsse über die Bedeutung von Kern und Plasma ziehen lassen.
1. Nachdem *Ep. hirsutum*-Pflanzen entstanden waren, die in ihrem Genbestand dem echten

¹ Die Übertragung erfolgte durch Rückkreuzung nach folgendem Schema: [(L ♀ × h ♂) ♀ × h ♂] ♀ × h ♂ usw. Die so entstandenen Pflanzen werden als *Lh*ⁿ bezeichnet. Der erste groß geschriebene Buchstabe (L) der Abkürzung gibt die ehemalige Mutter und damit das Plasma an; der Index sagt, wie oft mit dem Vater (h) rückgekreuzt wurde. Für obiges Beispiel wäre zu schreiben *Lh*³. Die *Lh*⁵-Pflanzen glichen schon stark dem echten *Ep. hirsutum*, bei den *Lh*⁸ — *Lh*¹³-Pflanzen dürfte ein weitgehend homozygoter *Ep. hirsutum*-Kern in das *Ep. luteum* Plasma eingelagert sein.