frischem Pollen entstandenen, eine Erfahrung, die man auch bei den Versuchen mit der Lichtnelke machen kann.

Der alte Pollen gab merklich mehr *pallidus* als der frische. Demnach waren von den beiden ursprünglich in gleicher Zahl vorhandenen Körnern jene, denen die *niger*-Anlage für Farbstoffbildung fehlte, resistenter als die, in denen sie vorhanden war. Der Erfolg ist aber nicht ganz sicher. Die Differenz beträgt 4,3 %, und ihr mittlerer Fehler $\pm 2,68$ %; sie ist also noch nicht ganz doppelt so groß, statt dreimal so groß, wie sie eigentlich sein sollte, um unanfechtbar zu sein.

Ein gewisser Vorzug der *pallidus*-Pollenkörner zeigt sich übrigens schon, solange sie frisch sind: die Abweichung von den 50 %, die bei der Rückkreuzung bei ganz gleichen Chancen zu erwarten wären, ist 1,9 % und etwas größer als ihr mittlerer Fehler, 0,91 %, doppelt genommen.

Tabelle II.

Versuche mit alten Eizellen, ♀ *medius* + ♂ *pallidus*.

A. Eizellen jung					B. Eizellen alt				
Vers. Nr.	Ges.-Zahl	med.	pall.	Proz. pall.	Vers. Nr.	Abstand	Ges.-Zahl	med.	pall.
22	258	127	131	51	21	4. Ka.	182	104	78
24	189	104	85	45	23	5. Ka.	198	96	102
26	149	93	56	38	25	5. Ka.	128	71	57
28	306	142	164	54	27	5. Ka.	250	121	129
30	248	116	132	53	29	7. Ka.	241	126	115
zus.	1150	582	568	49,4	zus.		999	518	481

 $m = \pm 1,59$ $m = \pm 1,47$ Diff. A-B $1,3 \pm 2,16$

Kapseldurchsch. 2,30 S.

Kapseldurchsch. 198 S.

Hier läßt sich kein so großer Altersunterschied herstellen, wie bei den Pollenkörnern, er

geht nicht über 3 bis 5 Tage hinaus. Vielleicht hängt es damit zusammen, daß sich der Einfluß des Alterns der Samenanlagen schon bei der Zahl der keimfähigen Samen in den Kapseln sehr wenig verrät; die aus alten Blüten entstandenen enthalten im Durchschnitt etwa $\frac{5}{6}$ der normalen Zahl.

Die alten Eizellen haben ein wenig mehr *medius*-Pflanzen gegeben; die Differenz ist aber so klein — nur 1,3 % und geringer als ihr mittlerer Fehler, 2,16 % —, daß gar kein Wert auf sie zu legen ist. Vermutlich ist die Lebensdauer des Gynaeceum zu gering, als daß sich ein deutlicher Einfluß des Alters zeigen könnte.

Nach den Versuchen ist es also mindestens wahrscheinlich, daß sich auch bei mendelegenden Bastarden eine Verschiebung des Zahlenverhältnisses der Nachkommen durch Alternlassen der Keimzellen erreichen läßt. Voraussetzung ist, daß sich der Einfluß genügend steigern läßt, was im allgemeinen bei den höheren Pflanzen wohl nur für die Pollenkörner der Fall sein wird. Es wird auch hier ganz sicher günstige und unbrauchbare Versuchsobjekte geben.

Der beschränkte Platz im Botanischen Garten in Münster zwang mich, seinerzeit nur einen Teil des in den Versuchen erzeugten Saatgutes auszusäen. Bei einem größeren Umfang hätten sich die Zweifel, die jetzt leider noch an dem Ergebnis haften, beseitigen lassen. In dieser Hinsicht bietet nun das Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie viel bessere Möglichkeiten, ganz abgesehen von der Befreiung von zeitraubenden dienstlichen Verpflichtungen. Es liegt nahe, das Arbeitsgebiet so zu wählen, daß diese Vorteile, die kein Institut, das Lehrzwecken dient, bieten kann, so vollständig ausgenutzt werden, als es unter den übrigen drückenden allgemeinen Verhältnissen nur möglich ist.

Zur Entwicklungsphysiologie der Intersexualität.

Von Richard Goldschmidt, Berlin-Dahlem.

In unsern Untersuchungen¹⁾ über die durch Bastardierung geographischer Rassen hervorbrachte Intersexualität des Schwammspinners konnten wir den Nachweis führen, daß Intersexe so zustande kommen, daß ein Individuum sich bis zu einem bestimmten Augenblick mit einem Geschlecht entwickelt, von diesem Zeitpunkt, dem Drehpunkt, an aber seine Entwicklung mit dem andern Geschlecht vollendet. Je nach der späteren oder früheren Lage des Drehpunktes entstehen niedere oder höhere Stufen von Inter-

sexualität resp. es tritt völlige Umwandlung des Geschlechtes ein. Aus den Vererbungsversuchen ergab sich nun, daß die Bedeutung dieses Drehpunktes die ist, daß sich (bei weiblicher Intersexualität) der Ablauf einer langsamer fortschreitenden männlichen Reaktion und der einer schnelleren und dann abklingenden weiblichen Reaktion schneiden. Die Reaktion ist aber die Produktion der spezifischen Hormone der männlichen resp. weiblichen Differenzierung. Im Normalfall würde dieser Schnittpunkt erst nach Ablauf der Entwicklung eintreten; in den Intersexualitätsversuchen ist er aber infolge einer falschen Dosierung der den Reaktionsablauf bedingenden Stoffe (der Geschlechtstaktoren) in die

¹⁾ Untersuchungen über Intersexualität. Ztschr. indukt. Abst.-Vererbgsl. 27, 1920. Mechanismus und Physiologie der Geschlechtsbestimmung. Borntraeger, Berlin, 1920.

Entwicklungszeit hinein zurückverschoben. Das folgende Kurvenschema gibt graphisch dieses Resultat wieder:

F ist die Kurve der Produktion der weiblichen Hormone, Mm die der männlichen Hormone im Normalfall, M_{1m} , M_{2m} usw. die der männlichen Hormone bei verschiedenen Graden weiblicher Intersexualität. Die Schnittpunkte

Fig. 1.

der F - und M -Kurve bedeuten den Drehpunkt. Die Ordinate $S-S$ bezeichnet das Ende der Entwicklung.

Ist nun die aus Vererbungsexperiment und entwicklungsmechanischer Analyse gewonnene Interpretation der Intersexualität richtig, so müßte es theoretisch möglich sein, Intersexualität direkt experimentell auch ohne Bastardierung zu erzeugen. Die folgende Fig. 2 gibt nochmals in gleicher Darstellung wie in Fig. 1 die Reaktionen wieder, wie sie bei normaler weiblicher Entwicklung ablaufen. Wenn es nun gelänge, die

punktierte Ordinate nach rechts zu verschieben, d. h. also die Entwicklungszeit zu verlängern, ohne daß die Kurven sich ändern, dann fiel der Schnittpunkt der beiden Kurven noch in die Entwicklungszeit des Individuums hinein und wir erhielten Intersexualität. In gleicher Weise müßten Zuchten, die eine bestimmte Intersexualitätsstufe liefern sollten, in einem solchen Versuch eine höhere Intersexualitätsstufe ergeben.

Von den bisher mit verschiedenartigen Methoden vorgenommenen Experimenten haben in der Tat Temperaturversuche ein einigermaßen positives Resultat ergeben. Und zwar wurden aus normalen weiblichen Puppen nach Behandlung mit 6—8° Kälte Falter erzielt, die als intersexuell bezeichnet werden müssen. Allerdings trifft diese Bezeichnung nur teilweise zu. Während bei zygotischer Intersexualität das ganze Individuum nach Maßgabe der von uns gefun-

Fig. 2.

denen Gesetze intersexuell wird, sind es in diesen Versuchen nur einzelne Organsysteme, vor allem Antennen und Flügel. Eine Erklärung hierfür sei für einen späteren ausführlicheren Versuchsbericht vorbehalten. Auch für die zweite Möglichkeit, nämlich eine Verschiebung des Grades der Intersexualität in intersexuellen Zuchten wurde, allerdings nur in einem einzigen Temperaturversuch, ein positives Resultat erhalten. Es ist aber zu hoffen, daß weitere Experimente dieser Art zu weiteren positiven Resultaten führen werden.

Über das Arbeiten mit radioaktiven Substanzen.

Von Otto Hahn und Lise Meitner, Berlin-Dahlem.

Wenn man vom Arbeiten mit radioaktiven Substanzen spricht, denkt der Außenstehende zu meist nur an das Arbeiten mit Radium selbst, als dem Prototyp aller radioaktiven Körper. Und doch lassen sich die für die Radioaktivität maßgebenden Arbeitsmethoden und Arbeitsrichtungen keineswegs durch den Hinweis auf das Radium genügend charakterisieren. Vielmehr sind die zur Anwendung kommenden Methoden ganz verschieden je nach der Art der radioaktiven Substanz, die Gegenstand der Untersuchung ist.

Es sind zurzeit nahezu 40 verschiedene radio-

aktive Substanzen bekannt, und deren Strahlungsintensität und ihre damit proportionale Beständigkeit variiert in den weiten Grenzen von 1 zu etwa 10^{27} . Mit anderen Worten heißt das, wir kennen Substanzen, deren Umwandlungsgeschwindigkeit so gering ist, daß man auch nach vielen Jahrtausenden noch keine merkliche Abnahme beobachten kann; wir kennen andererseits Stoffe, deren Zerfall so ungeheuer energisch verläuft, daß man sie niemals von ihrer Muttersubstanz getrennt herstellen kann, nach Millionsteln Sekunden sind sie bereits zerfallen.