

Weizenertrag und -güte als Züchtungs- und Düngungsfrage.

Von **Heinrich Engelke**, Halle/Saale.

Trotz des Krieges mit seiner Forderung auf Höchststerzeugung darf die Güte des Erzeugnisses nicht vernachlässigt werden. Das gilt besonders für den Züchter, denn seine Arbeit ist letzten Endes Zukunftsarbeit. In der nahen Zukunft aber werden sicher wieder höhere Güteansprüche gestellt.

Es sind fast 10 Jahre vergangen, daß mit der Weizenqualitätszüchtung systematisch begonnen wurde. Zwei ganz hervorragende Erfolge sind schon erreicht worden, und zwar beim Winterweizen durch die Züchtung des Tassiloweizens und beim Sommerweizen durch Heines Koga. Aber in den nächsten Jahren ist noch eine Reihe von Qualitätssorten zu erwarten, denn der Anteil der sehr guten Qualität ist bei den von den Züchtern eingesandten Proben im ständigen Wachsen. Der Anteil der Proben mit einer Testzahl von über 30 stieg in den verschiedenen Jahren nach den Untersuchungen des Institutes für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (3) wie folgt an:

Ernte 1931	18,8%	gute und sehr gute Qualität
„ 1932	27,1%	„ „ „ „
„ 1933	31,0%	„ „ „ „
„ 1934	22,0%	„ „ „ „
„ 1935	37,4%	„ „ „ „
„ 1936	51,0%	„ „ „ „

Die systematische Züchtung begann erst dann, als

1. feststand, daß die Qualität nicht klima-, sondern sortenbedingt war [PELSHENKE (6), ROEMER (9), SCHARNAGEL (11), SCHNELLE (13)];
2. Methoden zur Feststellung der Qualität an kleinen Mengen ausgearbeitet waren [PELSHENKE (6), BERLINER (1), ENGELKE (5)];
3. feststand, daß Weizenertrag und -güte vereinigt werden konnten [PELSHENKE und VETTEL (8)].

Die letzte Feststellung war von ausschlaggebender Bedeutung für die ganze Züchtung. PELSHEKKE und VETTEL beseitigten endgültig die immer wieder auftauchende Meinung, Qualität und Quantität seien natürlich Gegensätze.

Einen weiteren Fortschritt stellte die Entwicklung von Mikromethoden [v. ROSENSTIEL (10), ENGELKE (3)] dar. Hierdurch war es nicht nur möglich, Einblick in die Vererbung der Qualität zu erhalten, sondern auch Linienge-

mische zu trennen. Da v. ROSENSTIEL (10) und Verfasser (3) feststellten, daß die gute Qualität recessiv vererbt wurde, war es möglich, sehr frühzeitig auf Qualität auszulesen. Damit war das Zuchtverfahren so vereinfacht, daß es sich kaum noch von der Züchtung auf ein bestimmtes morphologisches Merkmal unterschied. Eine hohe Qualität zu züchten, bedeute überhaupt keine Schwierigkeit mehr, wohl aber die Züchtung auf Ertrag und Qualität, sie brachte natürlich sämtliche Schwierigkeiten mit sich, die sich bei der Ertragszüchtung unter bestimmten Bedingungen (hier unter der Bedingung guter Qualität) ergeben.

Nach den großen Erfolgen, die die deutsche Pflanzenzüchtung seit ihrem Bestehen erreicht hat, war es fast eine Selbstverständlichkeit geworden, die Züchtung könne alle Probleme des Pflanzenbaues lösen. Ergaben sich beim Pflanzenbau irgendwelche Schwierigkeiten, die nicht leicht durch andere Maßnahmen behoben werden konnten, so sollte in jedem Fall die Züchtung der rettende Engel sein. Wenn diese Tatsache auch ein Zeichen für das große Vertrauen ist, das der Züchtung entgegengebracht wird, so erscheint es mir doch zweckmäßig, züchterische und andere Probleme (z. B. düngungstechnische oder anbautechnische) zu trennen. Der Züchter darf nicht mit Problemen überlastet werden. Im folgenden soll versucht werden, bei einigen Weizenproblemen eine solche Trennung vorzunehmen. Ich stütze mich u. a. hauptsächlich auf Erfahrungen und Versuche in der Provinz Sachsen, die bekanntlich zu den wichtigsten Weizengebieten des Deutschen Reiches gehört und sowohl durch ihre Weizenzüchter als auch durch ihre Weizensterzeugung hervortritt. Die Versuche der Versuchswirtschaft Lauchstädt finden hierbei besondere Berücksichtigung.

Zunächst wollen wir uns dem Weizenertrag zuwenden. Er hat seit den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts eine bedeutende Steigerung erfahren. Die Durchschnittserträge (4) in den einzelnen Jahren sind folgende:

1878—1882	15,0 dz/ha	1903—1907	19,8 dz/ha
1883—1887	13,5 „	1908—1913	21,6 „
1888—1892	13,6 „	1924—1928	18,9 „
1893—1897	16,9 „	1929—1933	21,6 „
1898—1902	18,5 „	1934—1938	22,5 „

Im Durchschnitt der Jahre 1878/82 betrug die Gesamtproduktion an Weizen in Deutschland 2,37 Mill. t, 1934/38 aber mehr als das Doppelte, nämlich 4,81 Mill. t. Diese Steigerung ist erreicht worden:

1. durch die Steigerung der ha-Erträge; sie beträgt in den Jahren 1934—1938 **173%** (1878/82 = 100);

2. durch die Ausdehnung der Anbaufläche; sie beträgt in den Jahren 1934/38 **11,3%** (1878/82 = 100).

Die Ausdehnung der Weizenfläche erscheint uns in den letzten 60 Jahren gering zu sein. Wenn wir uns aber noch vergegenwärtigen, daß in den heutigen Weizengebieten der Weizen viel schneller als früher aufeinander folgt, so wird uns klar, daß die Gebiete, die in den letzten 60 Jahren durch den Weizen „erobert“ sind, sehr wenig Bedeutung haben. Der Weizen ist für diese Gebiete immer noch zu anspruchsvoll und ist in seiner Ertragshöhe und -sicherheit mit dem Roggen nicht konkurrenzfähig. Der „Sandweizen“ ist immer noch ein Problem und ohne Zweifel vornehmlich ein züchterisches.

Die ha-Erträge weisen dagegen eine außerordentliche Steigerung auf. Um die Jahrhundertwende kann man von einer ruckartigen Steigerung sprechen. Weder die erhöhte Anwendung der Handelsdüngemittel, noch die Züchtung allein sind für diese Steigerung maßgebend gewesen, sondern das Zusammenwirken beider Ertragsfaktoren hat diese Steigerung ermöglicht. Den besten Beweis dafür, daß die heutigen Erträge mit den damals angebauten Landweizensorten nicht mehr zu erreichen sind, gibt uns der Versuch. Die Landweizensorten sind der heute üblichen Düngung nicht mehr gewachsen. Andererseits aber kann die bessere Standfestigkeit und die damit ermöglichte Anwendung höherer Düngergaben nicht als der Haupterfolg der Züchtung angesprochen werden. Das beweisen wiederum Versuche mit neueren Züchtungen, die älteren Sorten in der Standfestigkeit nicht, aber im Ertrag um mehrere dz/ha überlegen sind. Ebenso wichtig als die Standfestigkeit ist auch das engere Korn-Strohverhältnis zu beurteilen. Die ertragreichsten und ertragstreuesten Winterweizensorten in Lauchstädt haben im 6jährigen Durchschnitt auch ein enges Korn-Strohverhältnis, nämlich **1:1,42** und **1:1,63** gegenüber **1:1,85** bei den übrigen noch anbauwürdigen Sorten. Zugunsten der Kornproduktion verbleiben also weniger Aufbaustoffe im Stroh. Die verschiedene Verwertung der Nährstoffe zur Korn- und Stroherzeugung ist

eine Sorteneigenschaft, also züchterisch zu beeinflussen.

Aber auch hierbei spielt die Düngung, insbesondere die Stickstoffdüngung eine Rolle. Langjährige Versuche mit Sommergerste in Lauchstädt belegen das sehr gut. Es handelt sich dabei um Stickstoffsteigerungsversuche, ich führe sie hier an, weil derartig langjährige Versuche mit Winterweizen nicht zur Verfügung stehen. An Korn und Stroh wurden geerntet (2):

Düngung kg/ha N	Ertrag in % der 10-Parzelle	
	Korn	Stroh
10	100	100
20	102	109
40	98	112
60	95	116
80	94	118

Mit der Stickstoffsteigerung über 20 kg/ha hinaus hat der Kornertrag infolge des Lagerens also abgenommen. Das Korn-Strohverhältnis wird mit der Steigerung der Stickstoffdüngung erweitert. Die Sommergerste hat unter diesen günstigen Bodenverhältnissen den Stickstoff fast lediglich zum Strohwachstum verwendet. Diese Ergebnisse sind Durchschnittsergebnisse von 4 Jahren und 6 Sorten. Bei Aufteilung der Sorten in anspruchsvolle und weniger anspruchsvolle (Intensiv- und Extensivsorten) ergeben sich folgende Unterschiede:

Düngung kg/ha N	Ertrag in % der 10-Parzelle			
	Korn		Stroh	
	Intens. Sorten	Extens. Sorten	Intens. Sorten	Extens. Sorten
10	100	100	100	100
20	104	99	110	108
40	98	97	110	112
60	96	93	114	118
80	97	91	118	120

Anfänglich haben die Intensivsorten durch die Stickstoffdüngung mit einer Kornertragssteigerung geantwortet, die Extensivsorten aber haben schon bei dieser Düngung nur eine Strohertragssteigerung gebracht. Die für Braugerste unter diesen günstigen Verhältnissen zu hohen Stickstoffgaben aber senken die Kornerträge der Intensivsorten schwach, die der Extensivsorten schon stark, während die Stroherträge in beiden Fällen gesteigert werden. Wir sehen hier auch die Notwendigkeit des Zusammenwirkens der züchterischen und düngungstechnischen Arbeit.

Zwei Tatsachen aber geben Anlaß, gegen eine wesentliche Steigerung der Erträge durch die Züchtung skeptisch zu sein:

1. Die Feststellung ROEMERs (mündliche Mitteilung), daß die Getreideerträge in damals

und jetzt gut geleiteten Betrieben trotz erhöhten Düngeraufwandes seit der Jahrhundertwende kaum noch gesteigert sind.

2. Die Leistung der Sorte Rimpaus früher Bastard. Diese seit 1888 angebaute Sorte hat sich bis heute erhalten können und steht in Lauchstädt (im 6jährigen Durchschnitt) noch heute an zweiter Stelle. Sie wird lediglich durch Heine II im Ertrag überboten.

Man kann dem entgegensetzen, daß im Falle 1 die Bodenfruchtbarkeit zurückgegangen sein könnte, und im Falle 2 ja nicht abzustreiten ist, daß seit 1888 an der Sorte Rimpaus früher Bastard fortwährend züchterisch gearbeitet ist. Aber kein Züchter wird bestreiten, daß die Züchtung auf Ertrag heute zum Kampf um den letzten Zentner geworden ist. Die Artkreuzungen haben bisher auch keinen Erfolg bringen können.

Die weitere Steigerung der deutschen Weizen-erträge ist heute mehr eine anbau- und düngungs-technische und nicht zuletzt eine Organisationsfrage, als eine züchterische Frage geworden. Mit anderen Worten: Es kommt vom Standpunkt des Ertrages nicht so sehr darauf an, daß neue Sorten gezüchtet werden, sondern darauf, daß unsere Spitzensorten stärker als bisher angebaut werden. Darin liegt auch vielleicht der tiefere Sinn der vom Reichsnährstand durchgeführten Sortenbereinigung. So groß die Erfolge auf dem Gebiete der Ertragssteigerung seit 60 Jahren sind, fast größer ist noch unser Sortenverbrauch, also der Verbrauch an züchterischer Arbeit und Züchterkapital. Wichtig ist natürlich auch, daß die Sorten dort angebaut werden, wohin sie gehören und so angebaut werden, wie sie es verlangen. Diese Arbeit ist unsere vordringlichste, weil sie den Anbauer weder finanziell noch arbeitsmäßig belastet. Nach dieser Arbeit erst kommt die erhöhte Anwendung von Düngemitteln. Mit diesen Maßnahmen können unsere Gesamterträge noch in einem Maße gehoben werden, das durch neuere Züchtungen allein nie erreicht wird. Die Ertragszüchtung hat eine große Bedeutung gehabt, heute verlangt die Steigerung des Ertrages andere Maßnahmen.

Der Züchter hat sich in den letzten Jahrzehnten unter Beibehaltung des Ertragsprinzips besonders der Erhöhung der Ertragsicherheit, sei es durch Züchtung standfester, dürrerfester, frühreifender oder krankheitswiderstandsfähiger Sorten, zugewandt. Diese Merkmale haben sich fast ausschließlich als durch züchterische Maßnahmen zu beeinflussende herausgestellt, sie haben mit der Düngung wenig zu tun.

In den letzten 10 Jahren hat sich die Züchtung ganz besonders der Weizenqualität angenommen.

Hier gerade erscheint es mir notwendig, züchterische Arbeit von anderer zu trennen. Es kann dadurch eine Entlastung der Züchter eintreten.

Die Backqualität ist hauptsächlich abhängig von der Klebermenge und Klebergüte. Bei Benutzung von Kleberverbesserungsmitteln ist der Klebermenge, ohne Benutzung dieser Mittel aber der Klebergüte die größte Bedeutung zuzumessen. Bei der Beurteilung der Weizenqualität wird in Deutschland ohne Verbesserungsmittel gearbeitet, also indirekt der Klebergüte größere Beachtung geschenkt. Auch bei der sogenannten Wertzahl wird die Klebergüte 4mal so hoch wie die Klebermenge bewertet. Wie richtig diese Höherbewertung ist, wird sich noch aus Nachstehendem ergeben.

Die Klebergüte ist sortenbedingt und wird durch die Düngung und Witterung weniger beeinflusst. Sie wird entweder durch die Kleberquellzahl oder durch die Testzahl bestimmt. Ich führe hier 6jährige Versuche der Versuchswirtschaft Lauchstädt an. In diesen 6 Jahren sind 6 Winterweizen- und 5 Sommerweizensorten auf Test- und Quellzahl untersucht; die Ergebnisse sind folgende:

Tabelle 1. Testzahlen der Winterweizen.

Jahr	Salzm. Standard	Carsten V	Heine III	Langs Tassilo	Rimpaus fr. Bast.	Heine II	Jahresmittel
1934	25	18	26	64	34	30	32,8
1935	20	20	23	74	29	25	31,8
1936	16	15	23	49	24	25	25,3
1937	18	14	20	46	21	21	23,3
1938	22	20	23	58	27	27	29,5
1939	22	23	25	49	44	32	32,5
Sort.-mittel	20,5	18,3	23,3	56,7	29,8	26,7	29,2

Die Jahresschwankungen sind bei den Sorten mit Ausnahme von Rimpaus frühem Bastard (1939) gering. In Tabelle 2 sind die Sortenmittel und Jahresmitteltestzahlen gegenübergestellt:

Tabelle 2. Testzahlen in % des Sorten- und Jahresmittels.

Testzahlen in % vom				
Sorte	Sortenmittel		Jahresmittel	
		%	Jahr	%
Carsten V		63	1937	80
Salzm. Standard		70	1936	87
Heine III		80	1938	101
Heine II		91	1935	109
Rimpaus fr. Bastd.		102	1939	111
L. Tassilo		144	1934	112
Differenz zwischen Maximum und Minimum		81		32

Der Sorteneinfluß ist bei Winterweizen also wesentlich höher als der Witterungseinfluß.

Da die Testzahl aber durch eine biologische Methode festgestellt wird, sind in den verschiedenen Jahren schon verschiedene Ergebnisse zu erwarten. Ein großer Prozentsatz der Jahreschwankungen kann auf die Methode an sich zurückgeführt werden. Die tatsächlichen Jahreschwankungen können also noch kleiner angenommen werden.

Tabelle 3. Testzahlen der Sommerweizen.

Jahr	Testzahlen					Jahresmittel
	Janetz- kis fr. S.-W.	Strubes r. Schl.	Loh- manns Kolben	Peragis	Heines Kolben	
1934	49	23	49	31	27	35,8
1935	91	29	63	24	46	50,6
1936	48	18	121	18	25	46,0
1937	57	18	45	19	21	32,0
1938	74	23	44	23	25	37,8
1939	82	26	53	27	24	42,4
Sorten- mittel	66,8	22,8	62,5	23,7	28,0	40,77

Auch beim Sommerweizen tritt die Sortenbedingtheit der Testzahl deutlich in Erscheinung. Die Jahresschwankungen sind aber größer als beim Winterweizen. Die Gegenüberstellung der Jahresschwankungen und der Sortenschwankungen ergibt folgendes Bild:

Tabelle 4. Testzahlen in % des Sorten- und Jahresmittels.

Sorten- mittel Sorte	Testzahlen in % vom		Jahresmittel Jahr	Jahresmittel %
	Sortenmittel	%		
Strubes roter Schlanstedter . .	56		1937	78
Peragis	58		1934	88
Heines Kolben . .	69		1938	93
Lohmanns Kolben	154		1939	104
Janetzkis fr.				
Sommerweizen .	163		1936	113
—	—		1935	124
Differenz zwischen Maximum und Minimum . . .	117			46

Auch hier haben wir dieselben Verhältnisse wie beim Winterweizen. Da durch eine normale Düngung, wie sie für die Erreichung eines hohen Weizenertes erforderlich ist, keine maßgebende Beeinflussung der Testzahl (= Klebergüte) festzustellen ist, bleibt die Erhöhung der Klebergüte ausschließlich eine züchterische Aufgabe.

Für die Quellzahlen ergeben sich im 6jährigen Durchschnitt den Testzahlen entsprechende Er-

gebnisse, deswegen ist hier auf die Wiedergabe der Einzelergebnisse verzichtet.

Der 2. wichtige Faktor der Weizenqualität ist die Klebermenge. Die Mühlen, die die chemische Kleberbehandlung anwenden, legen der Klebermenge besondere Bedeutung zu. Sie haben die Züchtung (2) angeregt, kleberreiche Weizen zu züchten. Diese Forderung ist, besonders weil sie verhältnismäßig neu ist, für den Züchter und ebenso für die gesamte Volkswirtschaft bedenklich. Die Gefahr dieser Forderung liegt darin, daß die Versuchung, kleberreiche Weizen auf Kosten des Ertrages zu züchten, außerordentlich groß, die Möglichkeit aber, hohen Ertrag mit hohem Klebergehalt zu vereinigen, ebenso schwierig ist.

Zum Beweis dieser Behauptung wollen wir wiederum die 6jährigen Versuche der Versuchswirtschaft Lauchstädt benutzen.

Tabelle 5. Klebergehalt von Winterweizensorten.

Jahr	Klebergehalt						Jahres- mittel
	Salzm. Standard	Carsten V	Heine III	Langs Tassilo	Rimpaus fr. Bast	Heine II	
1934	35,3	36,0	37,3	36,9	35,5	33,4	35,73
1935	27,9	29,5	26,5	29,9	25,1	24,2	27,18
1936	32,5	28,5	29,6	26,3	26,6	22,0	27,58
1937	27,7	28,0	30,7	29,6	26,0	25,7	27,95
1938	23,7	21,4	22,5	22,9	18,0	16,9	20,90
1939	18,8	17,0	21,3	15,9	13,9	13,9	16,80
Sorten- mittel	27,65	26,73	27,98	26,92	24,18	22,68	26,02

Die Tatsache, daß hohe Jahresschwankungen, aber geringe Sortenunterschiede bestehen, läßt schon darauf schließen, daß der Klebergehalt mehr von der Witterung als von der Sorte abhängt. Drücken wir den Gehalt in % des Jahres- und Sortenmittels aus, so treten die Unterschiede deutlich in Erscheinung.

Tabelle 6. Klebergehalt in % des Sorten- und Jahresmittels.

Sorten- mittel Sorte	Klebergehalt in % vom		Jahresmittel Jahr	Jahresmittel %
	Sortenmittel	%		
Heine II	87		1939	65
Rimpaus fr. Bastard .	93		1938	81
Carsten V	103		1935	104
Langs Tassilo	103		1936	106
Salzmünder Standard	106		1937	107
Heine III	108		1934	137
Differenz zwischen Maximum u. Minimum	21			72

Der Einfluß der Jahreswitterung auf den Klebergehalt ist beim Winterweizen fast $3\frac{1}{2}$ mal so groß wie der Sorteneinfluß. Das ist verständlich, wenn man bedenkt, daß der Klebergehalt im stärksten Maße mit der Kornausbildung, die ja ihrerseits wieder von der Witterung abhängig ist, korreliert.

Tabelle 7.
Klebergehalt von Sommerweizensorten.

Jahr	Klebergehalt					
	Janetz- kis fr. S.-W.	Strubes r. Schl.	Loh- manns Kolben	Peragis	Heines Kolben	Jahres- mittel
1934	35,8	32,8	32,4	31,1	26,3	31,68
1935	31,0	34,9	32,8	30,0	30,9	31,92
1936	41,9	36,0	38,1	31,5	31,7	35,84
1937	25,0	23,9	23,2	20,4	21,0	22,70
1938	33,5	26,8	36,6	25,5	22,6	29,00
1939	38,9	30,2	37,5	27,0	22,7	31,26
Sort.- mittel	34,35	30,77	33,43	27,58	25,87	30,40

Zunächst fällt auf, daß die Sommerweizen im Durchschnitt 4,4% mehr Kleber enthalten als die Winterweizen. Wohlgedenkt gilt das nur im 6jährigen Durchschnitt. In den einzelnen Jahren kann es auch umgekehrt sein, so ist der Kleberertrag 1934 beim Winterweizen um rund 4%, 1937 sogar um 5,15% höher als beim Sommerweizen. Der Einfluß der Jahreswitterung ist hier nicht so groß gewesen wie beim Winterweizen, wie ein Vergleich der Tabelle 8 mit Tabelle 6 ergibt.

Tabelle 8. Klebergehalt in % des Sorten- und Jahresmittels.

Klebergehalt in % vom			
Sortenmittel		Jahresmittel	
Sorte	%	Jahr	%
Heines Kolben . . .	85	1937	74
Peragis	91	1938	96
Strubes roter Schlanst.	101	1939	103
Lohmanns Kolben . .	110	1934	104
Janetzkis fr. S.-W. .	113	1935	105
—	—	1936	118
Differenz zwischen Maximum u. Minimum	28		44

So sehr der Klebergehalt auch der Jahreswitterung unterworfen ist, so ist eine gewisse Sorteneigentümlichkeit doch nicht zu leugnen. In Tabelle 5 fällt auf, daß die Sorte Heine III 3mal an 1. und 1mal an 2. Stelle, die Sorte Langs Tassilo 4mal an 2., die Sorte Salzmünder Standard 2mal an 1. und 1mal an 2. Stelle, während Heine II 6mal an letzter und Rimpaus früher Bastard 5mal an zweitletzter Stelle steht. Bei den Sommerweizen fallen Janetzkis früher Sommerweizen und Lohmanns Galizischer Kol-

ben durch hohen Klebergehalt auf (Janetzkis früher Sommerweizen 4mal an 1., 1mal an 2., Lohmanns Galizischer Kolben 1mal an 1., 3mal an 2. Stelle). Die Sorten Peragis und Heines Kolben sind in den 6 Jahren kleberarm. (Peragis und Heines Kolben stehen 3mal an letzter und 3mal an zweitletzter Stelle.)

Die Züchtung ist also sehr wohl in der Lage, kleberreichere Sorten zu schaffen. Der Klebergehalt wird trotzdem aber von der Jahreswitterung stark beeinflusst. Die kleberreiche Sorte ist somit nur relativ (im Verhältnis zu den anderen Sorten) kleberreich, nie absolut.

Auch die Düngung hat einen Einfluß auf den Kleber bzw. Eiweißgehalt. Ich führe hier wieder die Stickstoffsteigerungsversuche bei der Braugerste an. Sie brachten in bezug auf den Eiweißgehalt folgende Ergebnisse (2):

Düngung kg/ha N	Eiweißgehalt in % der 10-Parzelle
10	100
20	104
40	116
60	123
80	130

Zwischen den Extensiv- und Intensivsorten bestanden folgende Unterschiede:

Düngung kg/ha N	Eiweißgehalt in % der 10-Parzelle bei	
	Intensivsorten	Extensivsorten
10	100	100
20	101	107
40	112	120
60	119	127
80	126	134

Die relative Steigerung ist bei den Extensivsorten sogar höher als bei den Intensivsorten.

Schon diese Ergebnisse zeigen, daß der Stickstoffanwendung zur Erhöhung des Eiweiß- bzw. Klebergehaltes sehr bald Grenzen gesetzt sind, und zwar

1. Eine natürliche Grenze: Die Strohmassen (siehe S. 50) werden so erhöht, daß ihre Standfestigkeit zurückgeht und starkes Lager eintritt. Diese Grenze wird bei Braugerste natürlich viel früher als beispielsweise bei dem standfesten Winterweizen erreicht. In dieser Beziehung kann die Züchtung auch merkliche Abhilfe schaffen.

2. Eine wirtschaftliche Grenze: Die Kornträge (vgl. S. 50) werden durch hohe Stickstoffmengen nicht mehr gesteigert, sondern gehen trotz höherer Aufwendungen zurück. Auch Düngungsversuche mit außerordentlich standfesten Sorten haben wiederholt gezeigt, daß

diese wirtschaftliche Grenze nicht zugunsten höherer Stickstoffgaben verschoben werden konnte (im Vergleich mit normalstandfesten Sorten). Die Züchtung kann hier über das bereits erreichte Maß kaum hinaus.

Vom Standpunkt des Klebergehaltes allein könnten also Züchtungs- und Düngungsmaßnahmen zu seiner Steigerung angewandt werden. Ich habe den Versuch, den Klebergehalt züchterisch zu erhöhen, trotzdem als bedenklich hingestellt. Das geschah aus ganz bestimmten Gründen; Klebergehalt und Kornertrag stehen zum mindesten beim Winterweizen in gegensätzlicher Korrelation. Um den Klebergehalt zu erhöhen, müßten wir auf einen Teil des Kornertrages verzichten. Das ist aber in Deutschland vollkommen unmöglich. Der Verzicht auf nur wenige Prozent des Weizenertes würde Verzicht auf Unabhängigkeit von der Einfuhr bedeuten.

Vornehmlich gilt die gegensätzliche Korrelation für die hochertragsreichen Winterweizensorten: In Lauchstädt brachten die verschiedenen Sorten im Durchschnitt von 6 Jahren folgende Erträge und Klebergehalte:

Tabelle 9. Kornerträge und Klebergehalt der Winterweizensorten.

Sorte	Ergebnisse in % vom Sortenmittel	
	Kornertrag	Klebergehalt
Salzmünder Standard	91	106
Heine III	92	108
Langs Tassilo	98 —	103 +
Carsten V	98 +	103 —
Rimpaus fr. Bastard .	107	93
Heine II	114	87

Die gegensätzliche Korrelation ist eindeutig. Sogar zwischen dem Klebergehalt und den Erträgen der einzelnen Jahre besteht eine — wenn auch nicht so strenge — Korrelation. Da aber im Jahre 1938 die Kleberauswaschmethode im Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung in Halle, wo die Proben untersucht wurden, geändert wurde, ist es notwendig, die Jahre 1934—1937 und die Jahre 1938/39 jeweils für sich zu betrachten. Dann ergibt sich folgendes Bild (Tabelle 10).

Damit bestätigt sich die Erfahrung, daß ertragsreiche Jahre meist auch kleberarme Jahre sind. Die Kornerträge und die Klebermenge sind viel mehr von der Sorte abhängig als der Kleberertrag. Das zeigt die Gegenüberstellung dieser 3 Merkmale in Tabelle 11.

Auf Grund dieser Ergebnisse könnte festgestellt werden: Der Kleberertrag, auf den es

Tabelle 10. Kornerträge und Klebergehalt des Winterweizens in den verschiedenen Jahren.

Jahr	Ergebnisse in % der Jahresmittel	
	Kornertrag	Klebergehalt
1934	72	137
1935	103	104
1937	105	107
1936	107	106
1939	102	65
1938	111	81

Tabelle 11.

Sorte	Ergebnisse in % vom langjähr. Sortenmittel		
	Kornertrag	Klebergehalt	Kleberertrag
Salzmünder Standard	91	106	98,3
Heine III	92	108	100,4
Langs Tassilo	98 —	103 +	101,2
Carsten V	98 +	103 —	100,8
Rimpaus fr. Bastard .	107	93	100,3
Heine II	114	87	99,0
Differenz zwischen Minimum u. Maximum	23	15	2,9

volkswirtschaftlich ankommt, zeigt sich hier unabhängig von der Sorte. Anders ausgedrückt: Der Kleberertrag ist bei unseren hochertragsreichen Sorten konstant. Die verschiedene Kornertragsfähigkeit der einzelnen Sorten beruht auf der verschiedenen Ausnutzung der Sonnenenergie und der Kohlensäure, ihre Assimilationsfähigkeit ist nur in bezug auf die Stärkebildung verschieden. Den Bodenstickstoff wandeln sie aber in gleichem Maße zu Kleber um. Das gilt vorläufig für die untersuchten Winterweizensorten, unter denen sich die Ertragsspitzenarten, aber auch für Lauchstädt weniger geeignete Sorten befinden.

Es ist nun bekannt, daß unsere Sommerweizen in ihrer Ertragshöhe noch nicht so gut züchterisch behandelt sind, wie die Winterweizen und anzunehmen, daß sich bei ihnen größere Unterschiede zeigen werden.

Tabelle 12. Kornerträge und Klebergehalt der Sommerweizensorten.

Sorte	Ergebnisse in % vom langjährigen Sortenmittel	
	Kornertrag	Klebergehalt
Lohmanns Kolben . .	89	110
Janetzki fr. S.-W. .	98	113
Strubes roter Schl. .	100	101
Peragis	104	91
Heines Kolben . . .	109	85

Auch hier tritt die gegensätzliche Korrelation zwischen Kornertrag und Klebergehalt deutlich

in Erscheinung: Janetzkis früher Sommerweizen scheint sowohl im Kornertrag als auch im Klebergehalt eine Ausnahme zu machen. Die Beziehungen zwischen den Jahresdurchschnittserträgen und dem Klebergehalt des jeweiligen Jahres sind aus Tabelle 13 ersichtlich. Auch hier ist eine getrennte Beurteilung der Jahre 1934—37 und 1938/39 notwendig.

Tabelle 13. Kornerträge und Klebergehalt des Sommerweizens in den verschiedenen Jahren.

Jahr	Ergebnisse in % des Jahresmittels	
	Kornertrag	Klebergehalt
1934	84	104
1935	89	105
1936	91	117
1937	122	75
1938	104	96
1939	110	103

Hieraus geht zum mindesten hervor, daß sehr gute Ertragsjahre, wie das Jahr 1937, eine Klebergehaltssenkung mit sich bringen. Daß aber auch bei den Sommerweizen eine stärkere Beeinflussung der Erträge und Klebermenge durch die Sorte stattfindet als die der Klebererträge, zeigt Tabelle 14.

Tabelle 14.

Sorte	Ergebnisse in % vom langj. Sortendurchschn.		
	Korn-ertrag	Kleber-gehalt	Kleber-ertrag
Lohmanns Kolben . .	89	110	94,4
Janetzkis früher S.-W.	98	113	112,7
Strubes roter Schlanst.	100	101	102,3
Peragis	104	91	95,3
Heines Kolben . . .	109	85	95,3
Differenz zwischen Minimum u. Maximum	20	28	18,3

Der konstante Kleberertrag liegt bei den Sorten Lohmanns Kolben, Peragis und Heines Kolben vor, während Strubes roter Schlanstedter etwas, Janetzkis früher Sommerweizen aber bedeutend höhere Klebererträge bringt. Handelt es sich hier um einen Zufall oder haben wir es in diesen Sorten mit Korrelationsbrechern zu tun? Diese Frage wollen wir untersuchen.

Janetzkis früher Sommerweizen ist in allen Jahren im Kleberertrag überlegen. Wir dürfen annehmen, daß diese Sorte ein Korrelationsbrecher in bezug auf die gegensätzliche Korrelation von Ertrag und Klebermenge ist. Auch der Wechselweizen Strubes roter Schlanstedter ist in 5 von 6 Jahren im Kleberertrag den übrigen Sommerweizen (Peragis, Heines Kolben und

Tabelle 15. Klebererträge der Sorten Strubes roter Schlanstedter und Janetzkis früher Sommerweizen gegenüber dem Mittelwert der übrigen Sommerweizen in den einzelnen Jahren.

Jahr	Kleberertrag in % des Mittels der übrigen Sorten	
	Strubes r. Schl.	Janetzk. f.S.-W.
1934	117	115
1935	109	137
1936	81	105
1937	102	104
1938	137	148
1939	122	129
Mittel	111	123

Lohmanns Kolben) überlegen. 1936 fällt diese Sorte ab. Die natürliche Ursache liegt hier in der durch die Witterung des Frühjahres 1936 bedingten späten Aussaat (2. April), gegen die bekanntlich dieser Wechselweizen äußerst empfindlich ist.

Beim Sommerweizen kann der Klebergehalt also noch ohne sehr starke Drückung des Ertrages gesteigert werden. Janetzkis früher Sommerweizen und Strubes roter Schlanstedter sind gute Beispiele dafür.

Bei näherer Prüfung fanden wir noch einen sehr guten Korrelationsbrecher unter den in Lauchstädt geprüften Sommerweizen. Es ist Keßlers früher Sommerweizen, von dem dreijährige Versuche vorliegen. Wir vergleichen hier 1. mit der in den Prüfungsjahren im Ertrag an der Spitze stehenden Sorte Peragis und 2. mit der im Kleberertrag an der Spitze stehenden Sorte Janetzkis früher Sommerweizen.

Tabelle 16.

Sorte	Korn-ertrag	Kleber-gehalt	ertrag	Test-zahl
Peragis	29,00	24,3	7,05	23
Janetzkis früh. Sommerweizen	25,44	32,5	8,27	71
Keßlers früher.	30,35	30,1	9,12	28

Leider hat diese Sorte keine Kleberqualität, auch fehlt es ihr an Standfestigkeit. Sie wies in den Jahren 1938 und 1939 einen starken Mehlaufbefall auf.

Wenn solche Unterschiede beim Sommerweizen auftreten, dann wäre es auffällig, wenn die Winterweizen überhaupt keine Unterschiede in der Kleberertragsleistung aufwiesen. Tatsächlich tritt auch beim Winterweizen ein Korrelationsbrecher auf. Bei der Durchsicht der nicht 6jährigen geprüften Sorten fällt eine Sorte in der Kleberleistung auf: die inzwischen zurückgezogene Sorte Heine I.

Tabelle 17.

Sorte	Korn- ertrag	Kleber- gehalt		Test- zahl
		ertrag	ertrag	
Heine II . . .	36,05	28,8	10,38	28
Heine III . . .	31,63	31,9	10,20	25
Heine I . . .	32,93	35,6	11,70	28

Diese Sorte ist verglichen 1. mit der auch in diesen 2 Prüfungsjahren im Ertrag an der Spitze stehenden Sorte Heine II, 2. mit der kleberreichen Sorte Heine III. Die Sorte Heine I ist im Kleberertrag in beiden Jahren so stark überlegen, daß ihr als Zuchtelter eine Bedeutung zuzusprechen ist, zumal sie die bisher einzige Winterweizensorte ist, die als Korrelationsbrecher gelten kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es beim Winterweizen bei keiner Sorte gelungen ist, Höchstserträge und hohen Klebergehalt zu vereinigen. Nach dreijährigen Versuchen mit Sommerweizen ist mit Keßlers frühem Rotweizen eine Vereinigung von Höchstsertrag und hohem (aber nicht höchstem) Klebergehalt erreicht. Dieser Sommerweizen hat einen Kleberertrag gebracht, der dem des Winterweizens wenig nachsteht.

Mit Ausnahme dieser einen Sorte hat uns die Züchtung bisher keine Möglichkeit gegeben, mit höchsten Kornserträgen auch einen hohen Klebergehalt des Kornes zu erzielen. Nach den 6jährigen Versuchsergebnissen scheint eine solche Vereinigung ausgeschlossen zu sein, der 2jährige Versuch mit Heine I aber besagt, daß diese Sorte, ohne zwar im Ertrag an der Spitze zu stehen, doch durch ihren sehr hohen Klebergehalt einen Kleberertrag bringt, der die fast konstanten Klebererträge der anderen Sorten erheblich übertrifft. Die weitere Prüfung dieser Sorten muß ergeben, ob sie ihre gezeigten Leistungen beibehalten.

Wir wollen jetzt untersuchen, ob durch die Düngung höhere Klebergehalts- und Kleberertragssteigerungen zu erwarten sind. Dr. SELKE (19) hat diese Frage untersucht und erhielt folgende Ergebnisse:

Tabelle 18.

Steigerung des Korn- und Strohertrages, des Klebergehaltes und Kleberertrages durch Erhöhung der Stickstoffdüngung.

Düngung kg/ha N	Ertrag in % der 0-Parzelle			Kleber- gehalt
	Korn	Stroh	Kleber	
0	100	100	100	100
50	118,3	123,3	121,8	103,4
60	115,5	128,2	123,4	108,2
70	108,2	131,3	120,7	111,7
80	107,1	131,2	127,5	119,1

Bei der geprüften Sorte (Heine II) steigen Strohertrag, Kleberertrag und Klebergehalt mit der Höhe der Stickstoffgabe an, der Kornsertrag aber erreicht bei 50 kg/ha N seinen Höchstwert, um bei höherer Stickstoffgabe abzufallen. Bei übernormaler Stickstoffgabe tritt also auch wieder die gegensätzliche Korrelation von Kornsertrag und Klebergehalt in Erscheinung. Der Strohertrag wird durch die übernormale Stickstoffdüngung am meisten gesteigert, dann folgt der Kleberertrag. Wenn auch der Korn- und Kleberertrag eine gute Steigerung durch die Normalstickstoffgabe aufweisen, so ist die Steigerung des Klebergehaltes so lange, wie keine Kornsertragsdepression eintritt, so gering, daß sie kaum ins Gewicht fällt. Der bisherigen Düngungsmethode kann für die Steigerung der Klebermenge kaum Bedeutung zugesprochen werden.

Wir stoßen in bezug auf den Klebergehalt auf Schwierigkeiten, die durch die Düngung kaum nennenswert, vielleicht aber noch durch eine äußerst langwierige züchterische Arbeit zu beheben sind.

Wir wären hier vorläufig an einem toten Punkt angelangt. Daß wir ihn heute als überwunden ansehen können, verdanken wir den Arbeiten Dr. SELKEs (15, 16, 17). Sie haben uns vollkommen neue Wege für die Erhöhung des Klebergehaltes und -ertrages gezeigt und weisen in dieser Beziehung Erfolge auf, die durch die Züchtung nicht zu erreichen sind.

Dr. SELKE ging von folgender Überlegung aus: Stroh- und Kornzuwachs sind zeitlich deutlich getrennt. Zur Zeit der Blüte ist das Strohwachstum fast beendet, die Kornausbildung beginnt zu dieser Zeit erst. Wenn zur Zeit der Blüte noch zusätzlich leichtlöslicher Stickstoff gegeben wird, dann kann dieser nicht mehr zur Erhöhung der Stroherträge, sondern muß zur Erhöhung der Kornserträge oder des Eiweißgehaltes der Körner benutzt werden, sofern er überhaupt noch zur Aufnahme kommt. Die Versuche bestätigten die Annahme, daß der zusätzlich spät gegebene Stickstoff vornehmlich zur Eiweißanreicherung der Körner ausgenutzt wird. Zunächst wollen wir uns 3jährigen Sommerweizenversuchen zuwenden (Tabelle 19).

Wir haben es hier mit einem Stickstoffsteigerungsversuch zu tun, und zwar ist der Stickstoff

a) im Frühjahr gegeben,

b) zum Teil (40 kg/ha) im Frühjahr und zum Teil nach der Blüte gegeben.

Bei der Steigerung der Stickstoffgabe im Frühjahr beobachten wir eine stärkere Stroh- als

Tabelle 19. Einfluß der Spätstickstoffgabe im Vergleich mit der Normalstickstoffdüngung bei Sommerweizen (Sorte Peragis).

Düngung kg/ha N		Ertrag in % der o-Parzelle			Kleber- gehalt		Test- zahl
a) im Frühj.	b) nach d. Blüte	Korn	Stroh	Kleber	gehalt	quell- zahl	
0	0	100	100	100	100	100	100
40	0	107,3	121,4	139,4	119,8	96	99
60	0	119,2	130,5	147,0	125,7	124	100
40	20	118,1	123,3	164,7	141,5	104	104
40	40	120,0	128,4	187,0	157,9	114	110

Kornertragssteigerung, also eine stärkere Ausnutzung durch das Stroh.

Werden die 60 kg Stickstoff aber aufgeteilt und 40 kg im Frühjahr, 20 kg sofort nach der Blüte gegeben, so stellen wir fest, daß die 20 kg Stickstoff fast ausschließlich zur Kornausbildung (vgl. mit der 40-kg-Parzelle) und Klebergehaltssteigerung verwandt wurden. Die Aufteilung allein (vgl. mit der 60-kg-Parzelle) hat folgenden Nutzeffekt gebracht: gleiche Kornerträge, weniger Stroh, bedeutende Steigerung des Klebergehaltes. Die Kleberquellzahl wird durch die Spätdüngung wenig gedrückt.

Ein 2-jähriger Winterweizenversuch bringt folgende Ergebnisse:

Tabelle 20. Einfluß der späten Stickstoffgabe im Vergleich mit der Normalstickstoffdüngung bei Winterweizen (Sorte Heine II).

Düngung kg/ha N		Ertrag in % der o-Parzelle			Kleber- gehalt		Test- zahl
a) im Frühj.	b) nach d. Blüte	Korn	Stroh	Kleber	gehalt	quell- zahl	
0	0	100	100	100	100	100	100
40	0	123,0	125,8	133,7	113	82	104
60	0	128,9	129,8	152,6	123	93	114
40	20	124,3	135,6	206,4	175	77	110
40	40	125,7	132,1	203,4	165	68	113

Bei diesem 2-jährigen Versuch ist durch die späte Stickstoffdüngung der Kornertrag nicht, der Strohertrag schwach, der Klebergehalt und der Kleberertrag aber beträchtlich gesteigert. Die zusätzliche Düngung von 20 kg/ha Stickstoff hat auch hier (im Vergleich mit der 40-kg-Parzelle) noch eine schwache Kornertragssteigerung bringen können, ganz beachtlich ist aber die Klebergehalts- und -ertragssteigerung. Die Aufteilung der 60 kg Stickstoffgabe allein hat den Kornertrag etwas gesenkt, Klebergehalt und Kleberertrag aber ganz wesentlich zu steigern vermocht. Durch die zusätzliche Steigerung der Spätgabe auf 40 kg gegenüber der 20-kg-Zugabe ist hier kein Erfolg erreicht. Die mehrjährigen Versuche Dr. SELKEs mit der Spätzugabe haben aber auch in dieser Höhe noch einen beachtlichen Erfolg gebracht. Ich beschränke mich auf die

Wiedergabe dieses 2-jährigen Versuches, weil in den übrigen Jahren auf die ungedüngte Parzelle verzichtet wurde.

Wichtig ist nun noch die Frage, ob verschiedene, insbesondere in ihrem Klebergehalt verschiedene Sorten, auf die Spätzugabe von Stickstoff antworten. Auch diese Frage hat Dr. SELKE an verschiedenen Sommerweizensorten geprüft (18).

Tabelle 21. Erfolg der Spätdüngung bei verschiedenen Sommerweizensorten (2-jährige Versuche).

Sorte	Durch 20 kg Spätdüngung betrug der Erfolg in \pm %				
	Korn- ertrag	Kleber- ertrag	Kleber- gehalt	Quell- zahl	Testzahl
Janetzkis früher S.-W.	+0,8	+21,2	+16,1	-16	-15,2
Peragis	+1,6	+19,6	+14,2	-5	+8,2

In bezug auf Kornertrag, Kleberertrag und Klebergehalt weisen die bei normaler Düngung sowohl im Kornertrag, Kleberertrag wie auch im Klebergehalt so verschiedenen Sorten keine Unterschiede auf. Da hier nur 2 Sorten zwei-jährig geprüft sind, ist eine Erweiterung dieser Versuche auf möglichst viele Sorten notwendig.

Zum Schluß sollen nun noch der Einfluß der Züchtung, der Normaldüngung und der Spätdüngung auf den Weizenertrag und seine Güte in Lauchstädt gegenübergestellt werden. An den Ergebnissen werden wir erkennen, welche Aufgaben vornehmlich züchterischer und welche düngungstechnischer Art sind (Tabelle 22).

Das Resultat dieser tabellarischen Zusammenstellung ist folgendes:

1. Die Erträge sind beim Winterweizen durch die Stickstoffdüngung (bei normaler Phosphor- und Kalidüngung) am stärksten beeinflußt worden, nicht ganz so groß war die Wirkung beim Sommerweizen.

Die Kornertragssteigerung durch die Züchtung (also für den Anbauer eine Ertragssteigerung ohne besondere Kosten) hat auch im letzten Jahrzehnt eine ganz beachtliche Bedeutung gehabt. Durch den Anbau der Sorte Heine II sind in Lauchstädt je ha 2,58 dz Weizen mehr geerntet, als durch den Anbau der bisher ertragsreichsten Sorte. Beim Anbau des v. Rümkers Sommer-Dickkopf beträgt die Ertragssteigerung sogar fast 7 dz je ha, also mehr als durch die doch teure Düngung von 40 kg/ha Stickstoff.

Die übernormale Stickstoffdüngung senkte die Kornerträge, die späte und zusätzliche Stickstoffdüngung drückte die Kornerträge

Tabelle 22. Vergleich der Leistungen verschiedener Maßnahmen in Lauchstädt.

a) bisher höchste Leistung b) jetzige Höchstleistung	Kornertrag	Kleber- ertrag	Kleber- gehalt	Quellzahl	Testzahl
A. Sorte I Kornertragssteigerung					
1. Winterweizen					
a) Rimpaus früher Bastard	40,45	9,57	24,18	8,8	29,8
b) Heine II	43,03	9,43	22,68	7,3	26,7
Erfolg	+ 5,9 %	- 1,5 %	- 6,2 %	- 16,0 %	- 10,4 %
2. Sommerweizen					
a) Heines Kolben	27,30	6,01	22,1	10,7	23,3
b) v. Rümkers S.-Dickkopf	34,27	7,40	21,6	5,7	24,7
Erfolg	+ 25,4 %	+ 23,2 %	- 2,3 %	- 87,8 %	+ 6,0 %
II Klebergehaltssteigerung					
1. Winterweizen					
a) Heine III	31,63	10,20	31,9	0,5	25,0
b) Heine I	32,93	11,70	35,6	2,3	28,0
Erfolg	+ 4,1 %	+ 14,7 %	+ 11,6 %	—	+ 12,0 %
2. Sommerweizen					
a) Strubes roter Schlanst. .	23,87	7,16	30,77	4,9	22,8
b) Janetzkis früher S.-W. .	23,29	7,89	34,35	13,3	66,8
Erfolg	+ 2,4 %	+ 10,2 %	+ 11,6 %	+ 170 %	+ 193 %
III Kleberertragssteigerung					
1. Winterweizen					
a) Heine II .	36,05	10,38	28,8	1,8	28,0
b) Heine I .	32,93	11,70	35,6	2,3	28,0
Erfolg	- 8,7 %	+ 12,7 %	+ 23,6 %	—	0,0 %
2. Sommerweizen					
a) Janetzkis früher S.-W.	25,44	8,27	32,5	16,7	71,0
b) Keßlers fr. roter S.-W.	30,35	9,12	30,1	8,8	28,0
Erfolg	+ 19,3 %	+ 10,3 %	- 7,4 %	- 47,3 %	- 61,2 %
IV Kleberqualitätssteigerung					
1. Winterweizen					
a) Rimpaus früher Bastard	40,45	9,57	24,2	8,8	29,8
b) Langs Tassilo	36,93	9,66	26,9	18,1	56,7
Erfolg	- 8,7 %	+ 1,0 %	+ 11,2 %	+ 105,7 %	+ 90,2 %
2. Sommerweizen					
a) Heines Kolben	27,30	6,01	22,1	10,7	23,3
b) Heines Koga	33,19	7,44	22,4	24,3	77,0
Erfolg	+ 21,6 %	+ 23,8 %	+ 1,4 %	+ 127 %	+ 230 %
B. Normale Stickstoffdüngung					
1. Winterweizen					
a) ohne Stickstoff ¹	34,60	5,26	15,2	11,0	24,8
b) 40 kg/ha Stickstoff.	42,57	7,04	17,2	9,0	25,8
Erfolg	+ 23,0 %	+ 35,8 %	+ 13,3 %	- 18,2 %	+ 4,0 %
2. Sommerweizen					
a) ohne Stickstoff	21,59	4,79	22,6	7,0	23,3
b) 40 kg/ha Stickstoff.	25,31	6,69	27,1	6,7	23,0
Erfolg	+ 17,2 %	+ 39,6 %	+ 19,8 %	- 4,3 %	- 1,3 %
C. Übernormale Stickstoffdüngung					
1. Winterweizen					
a) 50 kg/ha Stickstoff.	38,41	7,18	18,7	11	26
b) 70 kg/ha Stickstoff.	35,10	7,11	20,2	12	27
Erfolg	- 8,6 %	- 1,0 %	+ 8,0 %	+ 9,1 %	+ 3,8 %
D. Späte und zusätzliche Stickstoffdüngung					
1. Winterweizen					
a) ohne Spätzugabe	42,57	7,04	17,2	9,0	25,8
b) mit 20 kg/ha Spätzugabe .	43,04	10,84	26,6	8,5	27,3
Erfolg	+ 1,1 %	+ 54,2 %	+ 54,6 %	- 5,6 %	+ 5,8 %
2. Sommerweizen					
a) ohne Spätzugabe	25,31	6,69	27,1	6,7	23
b) mit 20 kg/ha Spätzugabe .	25,50	7,89	32,0	7,3	24,3
Erfolg	+ 1,1 %	+ 18,0 %	+ 18,2 %	+ 8,9 %	+ 5,6 %

¹ Die o-Parzelle ist mit Absicht zum Vergleich herangezogen, sie bringt in Lauchstädt Erträge, die wesentlich über dem Reichsdurchschnitt des Weizenertes liegen.

zwar nicht, konnte sie aber auch nicht steigern.

2. *Der Klebergehalt* wurde merklich durch die Sorte beeinflusst. Ein hoher Klebergehalt konnte aber nie mit höchsten Kornerträgen vereinigt werden. Eine übernormale Stickstoffdüngung erhöht zwar den Klebergehalt, drückt aber auch die Erträge. Die normale Düngung erhöht die Kornerträge und den Klebergehalt, eine weitere Steigerung des Klebergehaltes ist nur durch die Spätdüngung mit Stickstoff möglich. *Die Klebergehaltserhöhung erweist sich somit vornehmlich als ein Düngungsproblem.*

3. *Der Kleberertrag* wurde am stärksten durch die normale und Spätdüngung beeinflusst. Hier war eine Ertragssteigerung unter Beibehaltung oder auch unter Erhöhung des Kornertrages möglich. Beim Winterweizen gelang eine Verbindung hohen Kornertrages und hohen Kleberertrages nicht. Die günstigste Kombination finden wir in der Sorte Heine I. Beim Sommerweizen ist eine Erhöhung der Kornerträge gegenüber der bisher im Kleberertrag am höchsten liegenden Sorte noch möglich gewesen. Die diese günstigste Kombination aufweisende Sorte Keßlers früherer roter Sommerweizen ist im Korn-ertrag durch den ausgesprochen kleberertragsarmen v. Rümkers Sommer-Dickkopf aber beträchtlich überholt.

Die Kleberertragssteigerung ist durch die Düngung, besonders durch die Spätdüngung zu

erreichen. *Sie dürfte, solange wichtige und nur durch die Züchtung zu lösende Probleme vorliegen, ein Problem letzter Ordnung für den Züchter sein.*

4. *Die Kleberqualitäts-Steigerung* ist ein Problem, das *nur durch die Züchtung gelöst* werden kann. Durch die Düngung kann die Kleberqualität kaum beeinflusst werden. Bei Heines Koga ist bereits eine Verbindung höchster Kleberqualität und hohem Kornertrag gelungen. Unter Lauchstädter Verhältnissen konnte der qualitätsgute Winterweizen Langs Tassilo im Kornertrag die bisherige Spitzensorte der Gruppe mittlere Qualität nicht erreichen.

Literatur.

1. BERLINER u. KOOPMANN: Z. ges. Mühlenwes. 1929, H. 8. — 2. ENGELKE: Landw. Jb. 1939, H. 2. — 3. ENGELKE: Landw. Jb. 1937, Heft 5. — 4. ENGELKE: Dtsch. Bäcker u. Konditor 1937, H. 1. — 5. ENGELKE: Dissertation Göttingen 1934. — 6. PELSSENKE: Z. Züchtg A 18. — 7. PELSSENKE: Bericht über die Diskussionstagung. — 8. PELSSENKE u. VETTEL: Züchter 1934, Heft 9. — 9. ROEMER: Bericht über die Diskussionstagung. — 10. v. ROSENSTIEL: Züchter 1934, Heft 11/12. — 11. SCHARNAGEL: v. Rümkers Festschrift S. 127. — 12. SCHARNAGEL: Landw. Jb. für Bayern 1930. — 13. SCHNELLE: Dissertation Halle 1929. — 14. SCHNELLE: Z. ges. Mühlenwes. 1929, Heft 8. — 15. SELKE: Bodenkde. u. Pflanzenernährg 1938. — 16. SELKE: Bodenkde. u. Pflanzenernährg 1940. — 17. SELKE: Forschungsdienst 1938, Sonderheft 11. — 18. Versuchsberichte der Versuchswirtschaft Lauchstädt (1934—1939). — 19. Versuchsberichte der Versuchsanstalt Lauchstädt (1936—1939).

(Aus der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Limburgerhof der I. G. Farbenindustrie A.-G.)

Ermittlung früh schnittreifer Futterroggen für den Zwischenfruchtbau.

Von **P. Pehl.**

Ein wesentliches Ziel des Anbaues von winterharten Futterzwischenfrüchten im landwirtschaftlichen Betrieb ist die wirksame Abkürzung der Winterstallfütterung im Frühjahr. Futterpflanzen, die hierfür in Betracht kommen sollen, müssen sehr zeitig schnittreif, genügend massenwüchsig und mäßig in den Aussaatkosten sein. Darüber hinaus ist eine gute Winterfestigkeit erwünscht, weil diese die Anbausicherheit sehr erhöht. Zu unseren winterhärtesten und sichersten Kulturpflanzen gehört zweifellos der Roggen. Es lag darum nahe, bei ihm nach geeigneten Formen zu suchen, die für einen Anbau als Futterroggen in Frage kommen. Im Jahre 1939/40 führten wir zu diesem Zweck auf der Versuchsstation Limburgerhof einen Anbauversuch mit Roggenherkünften durch, dessen — wenn auch erst einjährige — Ergebnisse von

Interesse sein dürften. Als Vergleichsorte diente ein sogenannter Staudenroggen, der seit Jahren mit Erfolg von der Gutsverwaltung Limburgerhof als überwinternde Futterzwischenfrucht angebaut wird. Er pflegt durchschnittlich etwa 10 Tage vor dem Petkuser Roggen als Grünfutter schnittreif zu werden. Unser Wunsch war, einen möglichst noch früher schnittreifen Roggen mit etwa gleicher Massenwüchsigkeit zu finden.

Am 27. September 1939 — also der Versuchsfrage entsprechend etwas zeitiger als Körnerroggen — wurden 61, im Jahre 1939 gesammelte Samenproben von in- und ausländischen Sorten und Herkünften, mit Ceresan trocken gebeizt, zur Aussaat gebracht. Für ausreichende Düngung wurde gesorgt, die Parzellen genügend groß gewählt und nach jeder vierten Sorten-