

Tabelle 7.
Leistungseigenschaften und Qualität
sind kombinierbar.

Kombinationszüchtung bei Sommerweizen.	
Peragis × Garnet	
Gelbrost	anfällig } widerstandsfähig
Braunrost	anfällig }
Standfestigkeit	gut } schlecht
Qualität	C (schlecht) A (sehr gut)
Ertrag	gut } gering
Stamm 3800 ₃₁	
Gelbrost	widerstandsfähig
Braunrost	„
Standfestigkeit	gut
Qualität	A (sehr gut)
Ertrag	Ertragsgruppe Peragis-v. Rüm- kers früher So. D.-Strubes roter Schlanstedter.

Wir müssen uns bei der Qualitätszüchtung darüber klar sein, daß wir Qualitätssorten schaffen müssen, die in der Ertragsleistung unseren heutigen Sorten mindestens gleichkommen.

Qualitätszüchtung und chemische Behandlung der Mehle.

Bis in die letzte Zeit wird von Interessentkreisen der chemischen Industrie behauptet, daß die Qualitätszüchtung überflüssig sei, weil es möglich ist, die Qualität unserer Mehle durch chemische Zusätze zu verbessern. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, soll hier folgendes festgestellt werden:

1. Es ist bis heute nicht sicher erwiesen, ob die chemischen Zusätze (Kaliumbromat, Ammoniumsulfat usw.) vom ernährungsphysiologischen und hygienischen Standpunkt aus gesehen, einwandfrei sind. Aus diesem Grunde haben viele Kulturstaaten ein Verbot für chemische Mehlbehandlung, z. B. Italien, Frankreich, Belgien, Ungarn, Tschechoslowakei, Argentinien u. a.

2. Das deutsche Bäckerhandwerk fordert heute in verstärktem Maße ein Verbot für die chemische Behandlung der Mehle.

3. Die Wirkung der chemischen Mittel ist relativ gering. Sie ist sicher vorhanden bei Formgebäcken, sehr wenig dagegen bei freistehenden Gebäcken, die in Deutschland vorherrschen. Es

kommt weiter hinzu, daß die chemischen Zusätze am besten bei Weizenmehlen bei guter Kleberqualität und hoher Klebermenge wirken.

4. Daß wir in der deutschen Müllerei und Bäckerei kleberstarken Weizen und Weizenmehle nicht entbehren können, geht schon daraus hervor, daß, trotzdem die Mehlbehandlung uneingeschränkt in Deutschland gegenwärtig gestattet ist, die hohe Einfuhr ausländischer Qualitätssorten notwendig war.

Die Weizenqualität Deutschlands in der Gegenwart und Zukunft.

In den letzten drei Jahren sind am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung in Halle umfangreiche Untersuchungen über die Qualität der Weizenernten 1931–33 durchgeführt worden, wobei insgesamt 9000 Weizenproben aus allen Teilen des Reiches untersucht worden sind. Dabei ergab sich, daß rund 3% der Weizenherzeugung A-Qualität, 24% B-Qualität und 73% C-Qualität hatten, während für die Selbstversorgung notwendig wären etwa 20–30% A-Qualität, 50–60% B-Qualität und 20–30% C-Qualität. Bei diesen Untersuchungen kam ferner zum Ausdruck, daß wir heute bereits in den verschiedenen Bezirken des Reiches erhebliche Unterschiede in bezug auf *Kleberqualität* haben. So bebaut z. B. Bayern 40% der Anbaufläche mit A- und B-Sorten — was in erster Linie auf die Arbeiten der Bayerischen Landesaussaat-Anstalt Weihenstephan zurückzuführen ist —, dagegen bauen einige norddeutsche Länder und Provinzen nur 4% A- und B-Sorten auf ihre Gesamtweizenfläche.

Es wird unsere Aufgabe sein, die Weizenqualität in Deutschland zu verbessern, daß auch in *qualitativer Hinsicht unsere Selbstversorgung bei Weizen* sichergestellt wird. Wir hoffen, daß diese Arbeit genau so schnell erledigt wird wie die mengenmäßige Ausdehnung der Weizenherzeugung bis zur Selbstversorgung in den letzten Jahren. Die Ziele und Wege für diese neue Aufgabe im deutschen Weizenbau sehen wir heute klar und sicher, *sie sind allein gegeben in der Züchtung und dem Anbau von Sorten mit guter Qualität und hohen Leistungseigenschaften.*

Methoden der Gehaltsbestimmung bei Runkeln¹.

Von **von Wiese**, Knehdn b. Templin UM.

Die Methoden der allgemeinen Pflanzenanalyse haben im letzten Jahrzehnt manche

¹ Vortrag, gehalten auf dem Fortbildungskursus für Pflanzenzüchter am 22. Juni 1934 in Münchenberg i. M.

Vervollkommnung erfahren, insbesondere auf dem Gebiete der Mikrochemie und der physikalischen Chemie. Die Landwirtschafts-Wissenschaft wird diese benutzen müssen, um unsere Kenntnisse über die Biochemie unserer Kultur-

pflanzen zu vertiefen. Der Züchter und Sortenprüfer wird aus technischen Gründen leider nicht allzu viele der neuen *Elementar*-Methoden übernehmen können; denn in den meisten Fällen leiden sie an einer zu großen Umständlichkeit, Kostspieligkeit und geringen Tagesleistung des Analytikers. Insbesondere die mit Ertragsfeststellungen parallel laufenden Züchtungs- und Sortenprüfungsanalysen werden auch künftig vorwiegend als *Pauschal*-Analysen vorgenommen werden müssen.

Unter *Elementar*-Analyse verstehe ich dabei die wissenschaftlich exakte, absolute und quantitative Bestimmung *einzelner* chemischer Verbindungen, während die *Pauschal*-Analyse nur relativ vergleichbare, quantitative Werte über *Mischungen* chemischer Körper ermittelt. Durch grundlegende Elementaranalysen sind wir über gewisse biologische Korrelationen in Kenntnis gesetzt und können danach mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Ergebnis einer Pauschalanalyse auf die Menge einer in der betreffenden Mischung vorherrschenden chemischen Verbindung schließen.

Im technischen Betriebe charakterisiert sich ferner die Analysenmethode durch die *Tagesleistung je Apparatur*. Sorten- und Stammesprüfungen werden, wenn man je 2—3 Wiederholungen vereinigt zu einer Analyse, mit der Tagesleistung von 50—100 Analysen auskommen, eine derartige Analysenart will ich nachfolgend mit dem Ausdruck „*Dauermethode*“ kennzeichnen und damit unterscheiden von der „*Schnellmethode*“, deren Tagesleistung bei etwa 500—1000 Analysen je Apparatur liegt. Diese „*Schnellmethoden*“ sind die einzigen, welche dem Arbeitstempo der *Individual*-Selektion oder der Analyse *einzelner* Wiederholungspartien zu folgen imstande sind und deshalb von grundlegender praktischer Bedeutung.

Im Rahmen eines kurzen Vortrages ist es natürlich unmöglich, auch nur annähernd vollständig und wissenschaftlich begründet das soeben umrissene analytische Gebiet für die Gehaltsbestimmung an Runkeln abzuhandeln.

Ich beschränke mich deshalb auf die Gehaltsbestimmung in der Rüben-*Wurzel* und kann auch hier nur einige wesentliche Bestimmungsmethoden herausgreifen, will die älteren an sich wichtigsten Methoden der Kohlehydratbestimmung nur kurz streifen und etwas ausführlicher einige neuere analytische Methoden kennzeichnen.

Gesamtrockensubstanz. Für diese Pauschalanalyse über die Wassergehaltsbestimmung besitzen wir bisher nur Dauermethoden, insbeson-

dere die der Rücktrocknung im Trockenschrank bei etwa 105° bis zur Konstanz. Eine elektrometrische Schnellmethode mittels der Dielektrizitätskonstanten ist technisch möglich, die Apparatur aber zu teuer.

Die vorhandene „*Dieko*“-Apparatur der Heilan G. m. b. H. erfüllt ihren Zweck nur bei einem Trockensubstanzgehalt von 60—90%, scheidet demnach bei Rübenwurzeln aus. Die *Trockenschrankmethode* ist m. E. bei Sortenprüfung von Runkeln dem Polarimeter immer noch vorzuziehen. Falls ein Versuchsring mit einer Zuckerfabrik zusammen arbeitet und diese kein Refraktometer besitzt, so sollte man lieber deren Trockenschrank als deren Polarimeter benutzen. Von Wichtigkeit ist, wie stets, so hier ganz besonders die richtige Probenahme an mindestens 50 Rüben je Sorte. Bohrmaschinen, Fräsen, notfalls eine auf jedem Gute vorhandene *Kreissäge* liefern den nötigen feinzerrissenen Zellbrei. 1% Formalinzusatz macht ihn haltbar und versandfähig. Ausgepreßte Saftproben lassen sich in Flaschenkisten, wie sie ähnlich der Milchkontrollbeamte benutzt, leicht verschicken.

Es gibt, nebenbei gesagt, heute keinerlei Entschuldigung mehr für die „Gehaltsbestimmung“ einer ganzen Sorte an 5—10 Rüben, das ist grobes Unrecht am Züchter und Anbauer.

In der löslichen Trockensubstanz müssen in erster Linie die etwa 72% des Gesamtgehaltes der Runkel ausmachenden *Zuckerarten* bestimmt werden. Hierbei verwendet man leider auch heute noch fälschlicherweise die Schnellmethode der *Polarisation*. Diese ist bei Runkeln keine *Elementar*- sondern eine *Pauschal*-Analyse sehr anfechtbarer Art. Selbst im ABDERHALDEN IV, 9 S. 32 ist die Analyse von Zuckerrüben und Runkeln als Futtermittel mittels *Polarisation* empfohlen, ohne daß dabei die linksdrehenden Monosen der Runkel erwähnt werden.

Wer Runkelgehalt nur durch *Polarisation* bestimmen will, versucht Unmögliches, nämlich die Bestimmung *zweier* Unbekannten aus einer einzigen Gleichung. Es geht allenfalls noch an, wenn ein Züchter sein immerhin ziemlich einheitliches Stammzuchtmaterial polarisiert, trotzdem auch da m. E. teilweise bei der Gehaltsrunkelzüchtung das Erbgut hoher Bodenansprüche auf die jahrzehntelang ausschließlich geübte *Polarisations*-Analyse zurückzuführen ist. Keinesfalls aber sollte die *Sortenversuchs*-Technik bei Runkeln von der *Polarisation* weiterhin Gebrauch machen, sondern sich am besten des Refraktometers, notfalls der Trocknungsmethoden bedienen. Der Sortenprüfer

arbeitet mit so verschiedenen Sortentypen, auf so unterschiedlichen Böden, mit so verschiedenen Aufbewahrungszeiten und untersucht auch zu so verschiedenen Jahreszeiten, daß der Gehalt an linksdrehenden Monosen in den Runkeln keinesfalls unbeachtet bleiben, oder wie bei der Polarisierung geschieht, sogar negativ bewertet werden darf. Es ist bekannt, daß die Polariometerwerte im Frühjahr sogar negative Drehungszahlen ergeben können, und man hört da mitunter die Meinung, daß diese linksdrehenden Monosen nur unwesentliche Bruchteile der löslichen Kohlehydrate ausmachen, oder daß sie als Abbauprodukte der Disaccharide Zeichen einer leichteren Zersetzbarkeit, einer geringeren Haltbarkeit in der Miete u. a. seien.

Diese Anschauungen, wie sie u. a. auch STEPHANI und PLAHN-APPIANI vor längerer Zeit vertraten, erscheinen mir angesichts unserer heutigen Kenntnisse über die osmotische Regulation und Enzymwirkung im Pflanzenorganismus nicht mehr in allen Punkten stichhaltig zu sein.

Die Tatsache, daß mit sinkendem Gesamtzuckergehalt der Anteil der Monosen stark ansteigt, ist eine erfolgreiche biologische Anpassung, indem nämlich durch Hydrolyse eines Molekels Rohrzucker zu Monosen die osmotische Saugkraft von 1 auf etwa 1,8 ansteigt. Die Rübenwurzel als Speicherorgan muß die osmotischen Druckverhältnisse gegenüber der Bodenwasserkonzentration einerseits, dem Assimilationsapparat andererseits bei allen Gehaltstypen von Runkelsorten auf eine solche Höhe bringen, daß die Versorgung der Pflanze mit Bodenwasser aus der Wurzel einerseits, die Ableitung der Assimilate zur Wurzel andererseits möglichst ausgiebig gesichert ist. Diese von uns in keiner Laborapparatur rekonstruierbare Doppelleistung bewerkstelligt die lebende Pflanze über ihre enzymatische und osmotische Regulation in wunderbarer Weise. Bei der hochprozentigen Zuckerrübe genügen hierzu die osmotischen Saugkräfte der großen Rohrzuckermoleküle (342 Mol.-Gew.), der Gehalt an Monosen, Salzen und Zuckeraminen kann im Interesse der technischen Zuckerausbeute durch den Züchter auf ein Minimum herabselektiert werden. Eine osmotische Betrachtungsweise kann aber auch auf diesem sehr gründlich bearbeiteten Gebiete vielleicht neue Gesichtspunkte liefern. Ich stelle jedenfalls fest, daß z. B. SPENGLER über die Raffinose in der Zuckerrübe erklärte, über ihre Bildung bestehe völliges Dunkel, andererseits gibt SPENGLER

selbst an, daß Raffinose nur in feuchten Jahren und Standorten gebildet werde. Was liegt da näher als der Schluß, daß die Zuckerrübe sich einer geringeren Bodenwasserkonzentration nicht nur durch Wasser-Aufnahme in die Wurzel anpaßt, sondern auch durch teilweise Polymerisierung ihrer Kohlehydrate den osmotischen Gesamtwert herabsetzt? (Rohrzuckermolgew. 342, Raffinose 594).

Bei den *Massen-Runkeln* vollends, zumal wenn sie in kontinentalem Klima angebaut und mit nebenher *größtmöglicher Blattmasse* ausgestattet sein sollen, ist der erforderliche osmotische Druck *nur* erzielbar über die kleinemolekuligen Mineralsalze (KCl = 74,44, NaCl = 58,5) und mittelgroßen Molekel der Zuckeramine (Glykosamin 179) und Monosen (Glucose 198, Fruchtzucker 180). Ja es scheint sogar, daß diese Typen sogar einen Teil ihrer Cellulose in Form löslicher Hemicellulosen und Pentosane in den osmotischen Dienst einbeziehen. Diese zartere Struktur der Cellulose bedingt ihre höhere Verdaulichkeit, allerdings auch unlegbar geminderte Haltbarkeit im *Lager*.

Diesen biologischen *Grundgesetzen* müssen wir unsere Sortenprüfungs- und Züchtungsmethoden anpassen und bei Runkeln künftig die Monosen und Salze mehr beachten. Das schließt nicht aus, daß kleine Abweichungen durch züchterische Selektion möglich sind, z. B. ist mir bekannt, daß eine E-Rübe „saftreiner“ sein kann als eine N-Rübe, und daß einzelne Gehaltsrunkelsorten einen m. E. anormal *niedrigen und nicht vorteilhaften* Monosen- und Salzgehalt aufweisen.

Dem Pauschalwert der löslichen Trockensubstanz, den wir im *Refraktometer* als Schnellmethode ablesen, sollten wir nicht so skeptisch gegenüberstehen, wie das noch heute besonders in Süddeutschland zu beobachten ist. Die Neuregelung des Sortenprüfungswesens könnte m. E. unbedenklich die *Refraktometerbestimmung bei Runkeln* vorschreiben, daneben allerdings auch die Probeziehung in der schon angedeuteten Weise kritischer und sicherer gestalten. Am Refraktometer zu beachten ist die Innehaltung gleichmäßiger Temperatur, so daß ich Ablesungen im Freien, wie sie empfohlen wurden, ablehnen möchte. 12° Temperaturunterschied treten an Herbsttagen leicht auf und bedingen einen Ablesefehler von fast 1% Trockensubstanz. Der am Sortenregister oder auf einer Zuchtstation arbeitende Analytiker sollte sich allerdings mit diesem Pauschalwert des Refraktometers heute nicht mehr begnügen, sondern muß versuchen, tiefer in die Kenntnis

der Zusammensetzung der Trockensubstanz einzudringen.

Wissenschaftliche Elementaranalysen werden allerdings auch hier den Ausnahmefall darstellen, ich übergehe sie deshalb und verweise auf die Handbücher z. B. von ABDERHALDEN, KLEIN u. a., nur die Elementaranalyse der Monosen sei erwähnt.

Den *Monosengehalt* bestimmt man als Dauer- methode mikromaßanalytisch mit geringen Kosten durch Reduktion von Ferricyankalilösung. RUDCZINSKI sagt:

„Dieses Salz wird an Stelle des *Kupfers* benutzt, da sein Reduktionsprodukt nicht durch Luftoxydation verlorengehen kann.“

Ein Materialbedarf von nur 1—2 ccm Rübensaft, große Genauigkeit der Jodstärketitration (etwa 1 m%), geringster Chemikalienverbrauch lassen die Mikromethode von HAGEDORN-JENSEN der Halbmikromethode von ISSEKUTZ-BOTH für den vorliegenden Zweck überlegen erscheinen¹. Da RUDCZINSKI von „*Blut-Zuckerbestimmung*“ spricht, möchte ich ergänzen, daß nach eigener Nachprüfung an chemischen Präparaten die Methode HAGEDORN-JENSEN die Glucose, Fructose und den Invertzucker quantitativ erfaßt.

Den Rohrzuckergehalt kann man nach HERZFELDScher Inversion ebenfalls über die Monosen nach HAGEDORN-JENSEN als Differenz bestimmen. Die Tagesleistung dieser Dauer- methode übersteigt einschließlich Inversion allerdings kaum 60 Doppelanalysen oder 30 Sorten bzw. Stämme.

Mit einer neuen und sehr genauen Bestimmungsmethode der *gesamten osmotischen Saugkraft* werden wir uns künftig eingehender zu befassen haben, ich meine die *kryoskopische Bestimmung des osmotischen Wertes bei Pflanzen nach HEINRICH WALTER*². Die kryoskopische Analyse beruht darauf, daß der Zellsaft eine der Hydratur der Pflanze entsprechende Konzentration besitzt und wir den osmotischen Gesamtwert dieser durch Pressen oder Fräsen gewonnenen biologischen Flüssigkeit als Gefrierpunktserniedrigung ermitteln können. Aus der Gefrierpunktserniedrigung in °C errechnet sich für wissenschaftliche Zwecke ein osmotischer Wert in atm je nach den gelösten chemischen Verbindungen. Für unsere *praktischen Zwecke genügt* die Faustregel, daß in allen verdünnten wässrigen Lösungen 1 Molgew. den

Gefrierpunkt um 1,860° C erniedrigt. Diesen Intervall von 1,86° C nennt man Molgrad und benutzt ein Thermometer mit Molgradteilung (z. B. $\frac{1}{100}$ Molgrad = 1 Teilstrich).

Die Apparatur für Kryoskopie kostet nur etwa 40 RM., da wir bei Runkeln ohne kostspielige Saftpresen auskommen. Die Beschaffung des nötigen Eises ist heute nicht mehr unbequem, die Rübenwurzelektion fällt ja ohnehin in den Winter. Die Ablesegenauigkeit liegt schon bei 3 Ablesungen bei etwa 1 m% Molgrad. Schwierigkeit bereitet mitunter die *Unterkühlung*: Das Gefrieren beginnt oft schon dicht unter 0°, wohl infolge der Reizwirkung der zerrissenen Zellgewebsteilchen im Rübensaft und der in ihnen enthaltenen Kryställchen. Ich fand, daß 1% Formalinzusatz die Unterkühlung erleichterte; die durch den Formalinzusatz erforderliche Korrektur um etwa 0,134 Molgrad ist dann zu beachten.

Da die Zuckerkonzentration schon anderweitig ermittelt wurde, kann man aus den kryoskopisch ermittelten Molgraden sofort den Molekulargehalt an löslichen Nichtzuckerstoffen übersehen. Die Methode arbeitet sehr genau und liefert charakteristische Sorten- und Stammesunterschiede, selbst in Zeiten der Vegetationsruhe, besonders aber dann, wenn die Enzyme in stärkerer Tätigkeit sind; also in Wachstumszeiten oder -vorbereitung. Daß diese osmotischen Gesamtwerte sehr von den Vegetationsbedingungen der Außenwelt abhängen, ist selbstverständlich, da die Methode aber sehr genau und auch leidlich ergiebig (Tagesleistung etwa 50—80 Dreifachanalysen) ist, so müssen sich charakteristische, erbliche Rasseigenschaften damit finden und züchterisch ausnützen lassen.

Als Pauschal-Schnellmethode zur Bestimmung der Nichtzuckerstoffe nenne und empfehle ich dann noch die der *elektrometrischen Leitfähigkeitsbestimmung*. Die Apparatur ist hier wie bei fast allen Schnellmethoden nicht ganz billig und kostet fertig gekauft etwa 600—700 RM., selbst montiert etwa die Hälfte. Die Viscositätserhöhung und die dadurch verursachte Erniedrigung der Dissoziation und damit der Leitfähigkeit durch Nichtelektrolyte, hier also vor allem durch Zuckermoleküle, läßt sich für jede Zuckerart als linear ermitteln und graphisch oder rechnerisch ausschalten. 1% Formalinzusatz zur Erhöhung der Saffhaltbarkeit beeinflußt die spezifische Leitfähigkeit nur ganz unerheblich.

Schließlich komme ich zur Bestimmung der

¹ RUDCZINSKI, P.: Leitfaden f. biochemische Mikromethoden. — KLEIN: Handbuch d. Pflanzenanalyse.

² ABDERHALDEN: Lieferung 353.

Eiweiße, Zuckeramine, Amide und sonstigen N-haltigen Gehaltsanteile der Runkel.

Sie wissen, daß diese bei der technischen Zuckergewinnung aus Zuckerrüben eine große Bedeutung im negativen Sinne als *Melassebildner* haben, und daß deshalb alle Zuckerrübenzüchter sich eingehend mit ihnen beschäftigen.

Um so mehr ist ihre Vernachlässigung durch den Runkelzüchter zu bedauern, zumal in der heutigen Lage des Eiweißfuttermittelmarktes.

Es ist natürlich eine Utopie, aus der Runkel einen Eiweißträger von hohen Prozenten machen zu wollen. Andererseits aber muß man sich vor Augen halten, daß bei einer deutschen Gesamternte von 27 Millionen Tonnen Runkeln schon die Erhöhung des Eiweißgehaltes in der Runkel um 0,5% durch Züchtung einen *Gratisanfall* von 135 000 t Eiweiß oder etwa 40% unserer Mehreinfuhr 1931/32 an fertigen ausländischen Ölkuchen bedeutet oder 20% der überhaupt verfügbaren Ölkuchen. Weitere zusätzliche Eiweißmengen lassen sich, nebenbei gesagt, durch züchterische Bearbeitung der Kartoffeln, Wrucke, Topinambur auf höheren Eiweißgehalt sicherlich erreichen.

Sie kennen alle die Stickstoffbestimmung nach KJELDAHL und ihre besonderen Tücken bei kohlehydratreichem Material.

Ich habe mir in einem Jahre die Mühe gemacht, in etwa 600 KJELDAHL-Analysen unsere sämtlichen Familien auf N-Gehalt zu prüfen und darin Unterschiede bis zum $1\frac{3}{4}$ -fachen des Durchschnittes gefunden. Zu berücksichtigen ist dabei, daß Fremdbefruchterfamilien keine reinen Linien sind, daß also noch weit größere *Individual*-Unterschiede vorkommen müssen. Aber mit der KJELDAHL-Methode ist diesen nicht beizukommen, und die *Kupferoxydhydratmethode* von FRIEDL ermöglicht zwar als Schnellmethode große Untersuchungsreihen, läßt aber auf die ernährungsphysiologisch wertvollsten Eiweiße selbst nur ziemlich unsichere korrelative Schlüsse zu. Von ganz ungeheuren Werten für die Züchtung von Futterpflanzen jeglicher Art wäre die Erfindung einer *direkten Eiweiß-Schnellbestimmungsmethode*.

BÜNGER und andere deutsche Forscher sprechen schon der heutigen deutschen Runkelhochzucht den etwa dreifachen Eiweißgehalt zu als ihm die KELLNERSchen Tabellen ausweisen. Aus dem Jahresbericht von MASCH über Agrikulturchemie Bd. 1927 errechnet sich als Mittel von acht dort angegebenen Runkelanalysen ein mittlerer Gehalt an verdaulichem Eiweiß von 0,58% gegen nur 0,1% der KELLNERSchen Tabellen. Die Neubearbeitung dieser KELLNERSchen Ta-

belln z. B. unter Berücksichtigung auch des verdaulichen Gesamtproteins dürfte ebenfalls im Interesse des Bauern *und* des Züchters eine Tagesforderung sein. Die Milchkontrollbeamten als Fütterungsberater der dem Herdbuchverband angeschlossenen Bauern rechnen bisher ausschließlich nach den alten KELLNERSchen Normen und berücksichtigen nur die dort angegebenen, offenbar zu niedrigen Eiweißzahlen der Runkeln.

Die Analyse der einzelnen Mineralstoffe und der Vitamine durchzusprechen, würde den Rahmen eines Referates überschreiten. Es ist hierzu nur zu sagen, daß auch ihnen künftig eine größere Bedeutung zugemessen werden muß als bisher. Nach meinen orientierenden Untersuchungen ist es z. B. nicht so, daß salzreiche Runkelfamilien deshalb immer kalireicher sind, trotzdem das Kali etwa die Hälfte des Aschenbestandes ausmacht.

Mineralisches Viehsalz, als Beifutter in die Krippe geschüttet, wirkt sicherlich nicht so diätisch und verdauungsfördernd wie das im Saffutter, z. B. der Runkeln, natürlich abgelagerte und zum Teil an größere Moleküle gebundene organische Natriumsalz. Der Bauer hat hierfür ein sicheres Gefühl; Übertreibungen bis zu biologisch-dynamischer Düngung u. a. zerstören auch diese Grundwahrheit nicht.

Es sollte in gedrängter Form und zum Teil nur andeutend gezeigt werden, daß wir auch in der Runkelzüchtung und deren Gehaltsbestimmung und -verbesserung noch lange nicht vor einem Ende stehen oder uns mit dem Erreichten begnügen können, sondern daß noch ein großes und für die Allgemeinheit sehr wichtiges analytisches und züchterisches Arbeitsgebiet *vor uns* liegt.

Literatur.

PLAHN-APPIANI: Der Rückgang der Beta-Rüben über Winter. *Z. Pflanzenzüchtg* 5, 41ff. (1917).

STEPHANI: Der Invertzucker und seine Bedeutung bei der Samenpolarisation. *Beil. z. Z. Pflanzenzüchtg* 1911, Heft 1.

STEPHANI: Untersuchung d. reduz. und nicht-reduz. Zucker in den Beta-Rüben. *Kühn-Arch.* 1911, 181.

SPENGLER, O.: Die Nichtzuckerstoffe der Rübe. *Züchter* 1, 193ff.

ABDERHALDEN: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. (Lief. 29, HASELHOFF: Analyse der Futtermittel.) (Lief. 353, WALTER, H.: Kryoskopische Bestimmung des osmotischen Wertes bei Pflanzen.)

FRIEDL: Über die colorimetr. Bestimmung des schädlichen Stickstoffs i. d. Zuckerrübe. *Österr.-ung. Z. f. d. Zuckerind. u. Landw.* 39 (1910) und 40, 274 (1911).

MASCH: Jber. für Agrikulturchemie 7 (1927).
RUDCZINSKI, P.: Leitfaden für biochemische Mikromethoden.