

# Untersuchung des Reifeverlaufs grüner Erbsenkörner

## Mitteilung II: Unstetigkeiten im Reifeverlauf verschiedener Markerbensorten

Von Dipl.-Ing. J. Gutschmidt

Bundesforschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung Karlsruhe

Im Jahr 1954 wurde mit einer Versuchsreihe zur Ermittlung des Reifeverlaufs der Erbsensorte „Salzmünder Grüne“ als Pflückerbse begonnen (2), die mit der Ernte 1957 abgeschlossen werden soll. Daneben wurde 1956 parallel zu den 1953 im Rahmen des wissenschaftlich-technischen Ausschusses Konserven des Bundesverbandes der Obst- und Gemüseverwertungsindustrie von E. Nehring, Bothe und P. Nehring (7) im Raum Braunschweig aufgenommenen Reifegrad- und Qualitätsprüfungen von Erbsen der Reifeverlauf der für die Konservierung viel verwendeten Sorten „Salzmünder Frühe“, „Salzmünder Edelperle“, „van Waverens Juwel“ und der frühen Markerbensorte „Surpass“ für den Standort Baden durch Messungen mit dem Texturemeter verfolgt.

Wie aus früher mitgeteilten Ergebnissen (1, 4, 5) zu entnehmen ist, kann mit einer guten Korrelation zwischen den Texturemeterwerten und der alkoholunlöslichen Substanz — dementsprechend der Zartheit der Erbsenkörner — gerechnet werden, so daß man aus dem Anstieg der Texturemeterwerte auf die Zunahme der Härte der Erbsenkörner bzw. den zunehmenden Anteil an härteren Körnern schließen kann. Es kommt nun darauf an, die Erbsen in dem Zeitraum zu ernten, in dem die größte Menge hinreichend zarter, im Geschmack voll entwickelter Erbsen vorhanden ist, also der größte Ertrag an für die Konservenindustrie vollwertigen Erbsen erzielt wird. Aufgabe der Untersuchungen ist es, die entsprechenden Texturemeterwerte für den günstigsten Erntebeginn der einzelnen Sorten zu finden und zu ermitteln, ob nicht durch bestimmte Messungen mit dem Texturemeter während der Reife dieser Zeitpunkt unter Berücksichtigung des Standortes, das heißt der Anbaubedingungen und der klimatischen Verhältnisse, schon einige Tage vorher festgelegt werden kann.

Eine vergleichende Übersicht über den Reifeverlauf der Sorten „Surpass“, „Salzmünder Frühe“, „Edelperle“ und „Juwel“ im Jahr 1956 in unserem Anbaugebiet wird gegeben. Dabei sind die an der „Salzmünder Grüne“ 1956 gewonnenen entsprechenden Werte in die Betrachtung mit einbezogen worden.

### Der Anbau

Alle von uns untersuchten Erbsen wurden auf der Rheinschanzinsel bei Philippsburg (Baden) von der dortigen Gutsverwaltung der Süddeutschen Zucker-A. G. im Vertrag mit der Firma Bassermann & Cie., Schwetzingen, angebaut. Auf den Feldern war als Vorfrucht Gerste und Raps angebaut worden. Der schwere Lehmboden wurde im Oktober 1955 geschält, tief gepflügt, und im Frühjahr 1956 abgeschleppt. Gedüngt wurden die 2,1 bis 3,2 ha großen Anbauflächen mit 7 dz/ha Reh-Ka-Phos 1122 und 1,5 dz/ha Kaliamonsalpeter. Verwendet wurde 195 kg Saatgut/ha. Der Drillreihenabstand betrug 27 cm. Das Saatgut war mit

Atiram gebeizt worden. Wann die einzelnen Sorten gesät wurden, wann die Saat aufging, die Blüte begann, 80 % der Erbsen in Blüte standen und die Erbsen geerntet wurden, ist in Tabelle 1 aufgeführt. Angaben über die auf der Rheinschanzinsel registrierten höchsten und niedrigsten Tagestemperaturen sowie die tägliche Niederschlagsmenge während der Reifezeit können Bild 1 (bis zum Beginn der Reifegradprüfungen) und Bild 2 (während der Reifegradprüfungen) entnommen werden.

### Die Versuchsdurchführung

Die Ernte und Untersuchung des Reifeverlaufs der „Salzmünder Grüne“ wurde im wesentlichen, wie in Mitteilung I dieser Arbeit beschrieben, vorgenommen. Neben

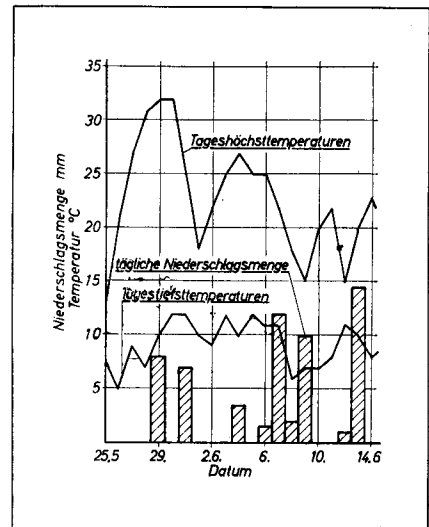


Abb. 1: Klima im nordbadischen Anbaugebiet vom 25. Mai bis 14. Juni 1956

den Texturemeterwerten der gelöchteten Erbsen wurden jedoch noch diejenigen von Hand entschoteter unsortierter Erbsen aus der gleichen Pflückung bestimmt. Bei den drei anderen Sorten wurde sieben bis elf Tage vor der Ernte (genauen Zeitpunkt siehe Tabelle) mit der Durchführung von Texturemetermessungen begonnen. In der Regel jeden zweiten Vormittag wurde zur Probenentnahme ein großer, für das gesamte Wachstum typischer, quadratischer Teil des betreffenden Erbsenschlags diagonal in beiden Richtungen durchschritten und auf diesem Weg in Abständen von etwa 2 m ungefähr die Menge an Erbsenstauden herausgerissen, die erforderlich war, um Erbsenkörner für sechs bis zehn Texturemetermessungen zu erhalten. Unmittelbar im Anschluß daran wurden die Schoten abgepflückt, gewogen und mit der Hand entschotet. Vor der Durchführung der Messung wurden die Erbsenkörner zur

### Daten über den Anbau, das Wachstum und die Ernte der einzelnen Erbsensorten beim Versuch 1956

Erbsensorte	Surpass	Salzmünder Frühe	Salzmünder Edelperle	van Waverens Juwel	Salzmünder Grüne
Datum der Aussaat	21. und 22. 3.	19. und 20. 3.	23. und 24. 3.	6. 4.	6. 4.
Aufgang der Saat	4. 4.	4. 4.	7. 4.	22. 4.	21. 4.
Blühbeginn	26. 5.	31. 5.	4. 6.	6. 6.	13. 6.
Etwa 80 % in Blüte	4. 6.	9. 6.	12. 6.	15. 6.	20. 6.
Beginn der Prüfung	14. 6.	15. 6.	28. 6.	3. 7.	4. 7.
Erntezeit	21.—26. 6.	25.—29. 6.	6.—9. 7.	10.—14. 7.	17.—21. 7.
Probenentnahme	21. 6.	29. 6.	9. 7.	14. 7.	20. 7.

Bestimmung der Ausbeute gewogen. Bei den Feldprüfungen während der Reifungsperiode dieser Sorten wurden neben der Ausbeute nur noch die Texturmeterwerte (TW) der unsortierten Erbsen ermittelt, jedoch keine anderen Qualitätsbestimmungen durchgeführt.

An einem der Erntetage (siehe Tabelle) wurden hinter der auf dem Gut installierten Dreschmaschine von jeder Sorte 25 bis 35 kg Erbsenkörner entnommen. Von diesen Druscherbsen wurde das mittlere Korngewicht im unsortierten Zustand und die Anteile an den fünf üblichen Sortierungen ermittelt. Neben den Texturmeterwerten der unsortierten Erbsen wurden die der einzelnen Sortierungen gemessen und außerdem noch der Gehalt an Trockensubstanz, alkoholunlöslicher Substanz und zum Teil der Gehalt an Zucker und Vitamin C sowie der Säuregrad bestimmt. Parallel zu diesen Bestimmungen wurde in subjektiven Qualitätsprüfungen die Farbe, die Formerhaltung, der Geruch, der Geschmack und die Konsistenz der unsortierten und sortierten Proben nach dem Kochen bewertet. Die Ergebnisse dieser Prüfungen werden zum Teil in einem anderen Zusammenhang mitgeteilt. Das gleiche gilt für die Ergebnisse der Qualitätsprüfungen an sterilisierten und gefrorenen Proben dieser Erbsensorten.

### Die Versuchsergebnisse

In Bild 2 sind die während der Reifezeit an handentschoteten Erbsen gemessenen Texturmeterwerte und die ermittelten Kornausbeuten über den auf der Rheinschanzinsel registrierten höchsten und niedrigsten Tagestemperaturen und den täglichen Niederschlagsmengen aufgetra-

gen. Von der Sorte „Salzmünder Grüne“ wurden auch die an gelöchteten Erbsen der gleichen Ernten gefundenen Texturmeterwerte eingezeichnet (strichpunktierte Linie). Über den Einfluß des Löchtens auf die Texturmeterwerte von Erbsenkörnern, der aus der Abweichung dieses Kurvenzugs von dem für handentschotete Erbsen der gleichen Sorte gefundenen zu ersehen ist, wird demnächst berichtet (3).

Nach sommerlichen Temperaturen Ende Mai und in den ersten Junitagen (s. Bild 1) ging infolge der starken nächtlichen Abkühlung vom 9. Juni ab die mittlere Tagestemperatur zurück, so daß in diesem Monat eine um 2,7° C unter dem 50jährigen Normalwert von 17,5° C liegenden Durchschnittstemperatur von 14,8° C herrschte. Die kurzfristigen Temperaturschwankungen waren erheblich. Anfang Juli stieg die durchschnittliche Tagestemperatur stark an, aber auch jetzt traten infolge der heftigen Niederschläge große Schwankungen auf.

Mit der Bestimmung des Reifeverlaufs durch Messungen mit dem Texturmeter wurde am 14. Juni bei der Sorte „Surpass“ begonnen und am 16. Juli bei der Sorte „Salzmünder Grüne“ aufgehoben; an diesem Tag wurden die letzten Flächen des in diesem Erbsenfeld aufgeteilten lateinischen Quadrats abgeräumt. Beim Beginn der Messungen sollte der Texturmeterwert zwischen 60 und 70 liegen, damit einerseits ein genügend großer Anteil der Schoten schon ausgebildete Körner hat (s. Bild 3), andererseits aber der Reifeverlauf über eine möglichst lange Zeit verfolgt werden kann, um die Möglichkeit einer Vorausbestimmbarkeit der Ernte besser überprüfen zu können. Bei der Sorte „Surpass“ wurde etwas zu spät (77 TW am 14. Juni), bei der Sorte „Salzmünder Frühe“ zu früh (49 TW am 15. Juni) mit den Messungen begonnen. Die Feldmessungen wurden bei Beginn der Ernte der jeweiligen Sorte abgebrochen. Für die Bestimmung eines Teils der letzten Meßpunkte wurden die Erbsenstauden vor der Dreschmaschine entnommen.

Wenn man den Gesamtverlauf der Reifung anhand der gefundenen Texturmeterwerte verfolgt, indem man sich die ersten und die letzten der in Bild 2 aufgetragenen Meßpunkte miteinander verbunden denkt, ergibt sich ein Anstieg dieser Werte von 5,0 bis 5,4 TW/Tag bei den früheren Sorten „Surpass“ und „Salzmünder Frühe“ und von 6,1 bis 7,6 TW/Tag bei den späteren Sorten „Edelperle“, „Juwel“ und „Salzmünder Grüne“. Die Erbsenstauden zur Ermittlung des letzten Meßpunktes bei der Sorte „Juwel“ wurden den zum Dreschen aus verschiedenen Teilen des Feldes angefahrenen Wagen entnommen. Der Wert erschien nicht genügend gesichert, um ihn bei der Berechnung des Anstiegs dieses Kurvenzugs zu berücksichtigen.

Schneider (9) konnte anhand von Texturmetermessungen nachweisen, daß die aus der Praxis bekannte unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeit von Schal- und Markerbsen stets auftritt, auch wenn die Schalerbsen zu gleicher Zeit oder später wie die Markerbsen anfallen. Bei langsamer reifenden Markerbsen zeigten die späteren Sorten eine geringere Entwicklungsgeschwindigkeit als die früheren. Für die Abweichung des letzteren Ergebnisses von dem unsrigen gibt ein Vergleich des von Unger und Schneider (11) mitgeteilten Temperaturverlaufs im Anbauggebiet während der Reifezeit 1954 mit den auf der Rheinschanzinsel 1956 registrierten Werten einen Aufschluß. Während im Quedlinburger Anbauggebiet in der zweiten Junihälfte die aus dem höchsten und tiefsten Stundenmittel gebildete durchschnittliche Tagestemperatur 17,7° C und in der ersten Julihälfte 15,1° C betrug, lagen die entsprechenden mittleren Temperaturen auf der Rheinschanzinsel im Juni bei 14,0° C und im Juli bei 18,5° C. Es dürfte sich demnach bei den untersuchten Markerbsen um einen witterungsbedingten Unterschied in den Ergebnissen handeln, der den sortentypischen weitgehend überdeckt.

Ein Vergleich der sortenbedingten Entwicklungsgeschwindigkeit ist in unserem Versuch nur zwischen den praktisch zur gleichen Zeit reifenden Sorten „Juwel“ und „Salzmünder Grüne“ möglich. Wenn man den Reifever-

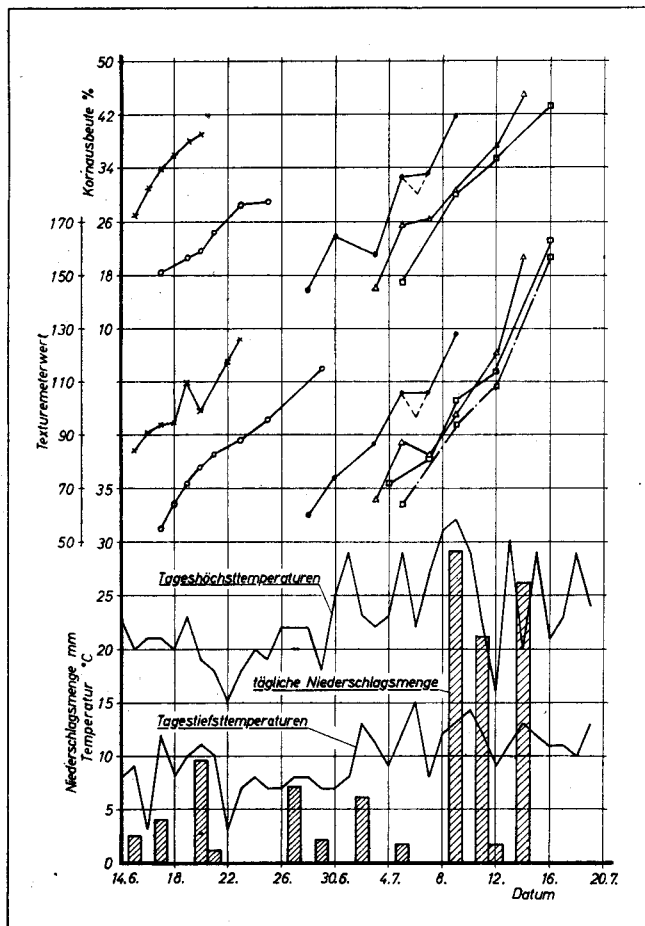


Abb. 2: Unten: Klima im nordbadischen Anbauggebiet vom 14. Juni bis 19. Juli 1956

Mitte: Reifeverlauf der Markerbsensorten Surpass x—x—x, Salzmünder Grüne O—O—O, Salzmünder Edelperle ●—●—●, van Waverens Juwel △—△ und Salzmünder Grüne □—□—□, bestimmt durch Messungen handentpalter Erbsen mit dem Texturmeter. □—□—□ an gelöchteten Erbsen der Sorte „Salzmünder Grüne“ gemessene Werte. Oben: Kornausbeute (Gewichtsanteil der Erbsenkörner/Gewicht der Schoten vor dem Entschoten) der fünf Markerbsensorten (s. Mitte) während der Reifezeit.

lauf bis zum 12. Juli vergleicht, ergibt sich eine Zunahme des Texturemeterwertes von 6,1 bei der „Juwel“ und 5,3 bei der „Salzmünder Grüne“. Wenn der starke Anstieg der Texturemeterwerte während der letzten vier Tage bei der „Salzmünder Grüne“ berücksichtigt wird, der durch den Versuchsansatz weitgehend gesichert ist, erhöht sich der Wert bei dieser Sorte auf 7,6 TW/Tag.

Im Verlauf der einzelnen Reifegradkurven fällt auf, daß lediglich die Meßpunkte der Sorten „Salzmünder Frühe“ und „Salzmünder Grüne“ den erwarteten stetigen Anstieg zeigen, daß aber bei den anderen drei Sorten zum Teil ein unregelmäßiger Anstieg, ja bei den Sorten „Surpass“ und „Juwel“ sogar ein Rückgang der Texturemeterwerte mit fortschreitender Zeit gemessen wurde. Ein gleich unstetiger Reifeverlauf wurde bei der Sorte „Salzmünder Grüne“ im Jahr 1954 von uns beobachtet (s. Bild 4) und auch von Nicolaisen und Nicolaisen-Scupin (8) in den Jahren 1954 und 1955 an der gleichen Sorte und an der „Wunder von Kelvedon“ gefunden. Näher untersucht wurden diese Unstetigkeiten in der Reifung von Schneider (9) und Unger und Schneider (11).

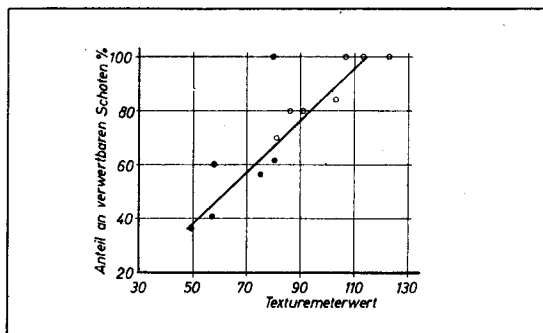


Abb. 3: Anteil der Schoten der Erbsensorte „Salzmünder Grüne“ mit ausgebildeten Körnern bei verschiedenen Texturemeterwerten nach Werten von Nicolaisen und Nicolaisen-Scupin (8) Ernte 1954 ● und 1955 ○.

Die in Bild 4 dargestellten Zusammenhänge, nach denen mit dem Rückgang des Texturemeterwertes ein Rückgang der Trockensubstanz der Kornausbeute und des mittleren Korngewichts sowie ein Anstieg des Gesamtzuckergehalts verbunden ist, wurde von Schneider 1954 an einer Reihe von Pal- und Markerbsen unter anderen an den Sorten „Smaragd“, „Exalda“, „Wunder von Kelvedon“ und „Edelperle“ beobachtet. Daß diese als „rückläufige Reifeentwicklung“ bezeichnete Erscheinung nicht auf Fehler in den Bestimmungen oder der Probenahme zurückzuführen sind, zeigt nicht nur die Gleichartigkeit der Ergebnisse getrennter Untersuchungen und die gleichzeitige Veränderung

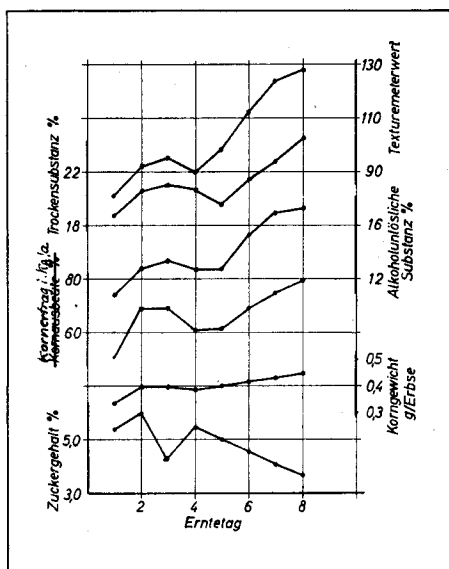


Abb. 4: Rückläufige Reifeentwicklung bei der Sorte „Salzmünder Grüne“ im Jahr 1954.

mehrerer Faktoren während des Reifungsprozesses einer Sorte, sondern auch der charakteristische Verlauf der Kurven, die gleichmäßig ansteigen, dann für die Dauer von ein bis zwei Tagen deutlich absinken, um anschließend in etwa derselben Neigung, nur um diese Zeitdauer nach rechts verschoben, weiter anzusteigen. Wenn es sich um Bestimmungsfehler handeln würde, müßten die später gefundenen Meßpunkte in die Richtung des ursprünglichen Kurvenverlaufs fallen.

Eine typische rückläufige Entwicklung zeigt sich außer in Bild 4 bei der Reifung der „Juwel“ vom 5. bis 7. Juli (s. Kurvenzug in Bild 2). In der gleichen Zeit trat eine Hemmung in der Entwicklung bei der „Edelperle“ ein. Da die Störungen im Reifeverlauf möglicherweise sehr kurzfristig sein können, ist es fraglich, ob die tatsächlichen Abweichungen durch die nur alle zwei bis drei Tage durchgeführten Bestimmungen erfaßt werden konnten. Bei täglichen Messungen hätte sich die Entwicklungshemmung bei der „Edelperle“ durchaus auch als eine rückläufige Entwicklung herausstellen können, wie sie durch den gestrichelten Verlauf des Kurvenzuges angedeutet wird.

Parallel zu den Texturemeterwerten zeigt sich sowohl bei der „Juwel“ als auch bei der „Edelperle“ eine starke Verzögerung im Kornwachstum; die Kornausbeute hat in diesen Tagen praktisch kaum zugenommen (s. obere Kurvenschar in Bild 2). Ein starker Rückgang im Kornertrag bei der „Edelperle“ findet sich als leichte Verzögerung in der Reifeentwicklung wieder. Obwohl bei der Auswahl der Schoten für die Bestimmung der Ausbeute auch ganz junge Schoten mit nur wenig entwickelten Erbsenkörnern geöffnet wurden, gibt es doch eine Grenze der Verwertbarkeit, die festzulegen dem subjektiven Urteil überlassen bleibt (Bild 3). Die Ergebnisse der Kornausbeute gelten daher nur in weiten Toleranzen. Aus den in Bild 4 aufgetragenen Meßergebnissen ist aber zu ersehen, daß nicht nur die Erbsen vom dritten auf den vierten Erntetag zarter geworden sind, sondern auch die Kornausbeute deutlich abnahm und das mittlere Korngewicht leicht zurückging.

Deutlicher noch als bei den in Bild 2 und 4 wiedergegebenen Kurven der „Edelperle“, „Juwel“ und „Salzmünder Grüne“ ist die rückläufige Reifeentwicklung und damit die Aufteilung der Reifekurven in zwei mit der gleichen Neigung verlaufende, jedoch um einen Tag gegeneinander verschobene Zweige sowie der gleichzeitige Rückgang an Trockensubstanz aus den mit mehr Meßpunkten belegten, von Schneider gefundenen Reifeabläufen zu ersehen (9). Die Erklärung der Ursachen für die rückläufige Entwicklung fußt weitgehend auf seiner Darstellung.

Der Rückgang der Festigkeit der Erbsenkörner dürfte — wie der zur gleichen Zeit einsetzende Rückgang an alkoholunlöslicher Substanz zeigt (s. Bild 4) — auf eine Abnahme des Stärkegehalts im Erbsenkorn beruhen. Der gleichzeitige Anstieg des Zuckergehalts läßt auf eine Verschiebung im Stärke-Zucker-Gleichgewicht, auf eine Hydrolyse der gespeicherten Stärke schließen. Da jedoch parallel zur alkoholunlöslichen Substanz auch der Gehalt an Trockensubstanz, in dem ja der Zuckeranteil mit erfaßt wird, sowie die Kornausbeute und auch das mittlere Korngewicht abnehmen, handelt es sich um einen echten Substanzverlust der Erbsenkörner. Dieser Verlust kann nur dadurch erklärt werden, daß an einer anderen Stelle der Erbsenpflanze ein zusätzlicher Kohlenhydratbedarf auftritt, der zu einer Mobilisierung der in den Körnern bereits gespeicherten Stärke führt. Diese dürfte enzymatisch zu Zucker abgebaut, dann den Bedarfsstellen zugeführt werden. Ein Zusammenhang zwischen den Schwankungen im Reifeverlauf und dem Wachstum der Erbsenpflanze konnte allerdings noch nicht gefunden werden (11).

Die äußere Ursache für die zur rückläufigen Reifeentwicklung führende Aktivierung der in den Erbsenkörnern gespeicherten Stärke muß im Temperaturverlauf während der Reifungsperiode gesucht werden. Bei einer Untersuchung des Einflusses der Temperatur, der Globalstrahl-

lung und der Bodenfeuchtigkeit auf die kurzfristige Veränderung der Reifeentwicklung fanden *Unger* und *Schneider* (11), daß die Temperatur die entscheidende Wirkung ausübt und daß eine rückläufige Reifeentwicklung bevorzugt dann auftritt, wenn sich am Vortage die Temperatur-Stundenmittelwerte von unter + 15° C häuften. Auch ein Vergleich der von uns gemessenen, in Bild 2 aufgetragenen Texturemeterwerte, die den Reifeverlauf der einzelnen Erbsensorten wiedergeben, mit dem Temperaturverlauf während der Reifezeit zeigt, daß die rückläufige Reifeentwicklung in der Regel nach einem stärkeren Abfall der Temperatur am Tage vorher beginnt. Es wurden in unserm Anbaugesbiet nur die höchste und tiefste Tagestemperatur registriert, so daß die Abhängigkeit vom höchsten und tiefsten Stundenmittel nicht überprüft werden konnte. Die Abweichungen dürften jedoch gering sein.

Daß es sich bei diesen Unstetigkeiten im Reifeverlauf um keine einfache Temperaturwirkung handelt, geht schon daraus hervor, daß die rückläufige Entwicklung in der Regel erst einen Tag nach dem Erreichen der Temperatur-tiefstwerte einsetzt. Es ist wahrscheinlich, daß andere noch unbekannte, temperaturabhängige Vorgänge zu einem erhöhten Bedarf an Kohlenhydraten führen, durch die dann die Stärkevorräte der Körner mobilisiert werden.

Die bisher vorliegenden Meßergebnisse lassen erkennen, daß nicht bei allen Erbsensorten durch einen Rückgang der Temperatur auf unter + 15° C eine rückläufige Reifeentwicklung eingeleitet wird; so wird zum Beispiel der Reifeverlauf der Sorte „Salzmünder Frühe“ durch den starken Abfall der Temperatur am 22. Juni nicht beeinflusst (s. Bild 2). Wahrscheinlich muß auch eine bestimmte Entwicklungsstufe erreicht, das heißt genügend Reservestoff gespeichert worden sein, ehe eine solche Entwicklung eintreten kann. Eine weitere Voraussetzung dafür ist möglicherweise ein gleichmäßiges Wachstum unter normalen Bedingungen an den vorhergehenden Tagen. Da nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen im Jahr 1954 und nach den von *Nicolaisen* und *Nicolaisen-Scupin* mitgeteilten Meßwerten die Sorte „Salzmünder Grüne“ zu einer rückläufigen Reifeentwicklung neigt, hätte eine solche auch am 13. Juli 1956 nach dem starken Abfall der Temperatur am 12. Juli auftreten müssen. Es ist möglich, daß dieser Rückgang infolge der hier ausnahmsweise durch die beschränkte Verarbeitungskapazität bedingten viertägigen Unterbrechung der Messungen nicht erfaßt wurde, aber der Kurvenverlauf spricht doch für einen stetigen Anstieg auch in dieser Zeit. Vielleicht ist das Ausbleiben der Reaktion auf die sehr starken Niederschläge am 9. und 11. Juli und auf die leichte Verzögerung der Reife vom 9. bis zum 12. Juli zurückzuführen.

### Schlußfolgerung

Eine Aufgabe dieser Versuchsreihe war es, Unterlagen über den Reifeverlauf der einzelnen Sorten zu gewinnen, die es ermöglichten, durch Messungen mit dem Texturemeter an noch nicht erntereifen Erbsen den günstigsten Erntezeitpunkt im voraus festzulegen. In ähnlich durchgeführten Versuchen wurde von *Mitchell* und *Lynch* (6) gefunden, daß die Sorten „Perfection“ und „Thomas Laxton“, im Staate New York angebaut, einen stetigen Reifeverlauf zeigten. Zu den gleichen Ergebnissen führten vorher in verschiedenen Anbaugesbietsen Australiens mit der „Per-

fection“ vorgenommene Prüfungen. Wenn sich auch in Australien bei gesunden Erbsen eine lineare und in den USA eine quadratische Abhängigkeit des mit dem Maturometer festgelegten Reifezustandes von der Entwicklungszeit ergab, so war es doch hier wie dort möglich, durch Maturometermessungen an — wegen der Klimaabhängigkeit — drei aufeinanderfolgenden Tagen der Erntezeitpunkt fünf Tage im voraus zu bestimmen. Aber auch für die in Australien angebauten Sorten „Greenfeast“ und „Emperor“, die eine nicht so gleichförmige Reifeentwicklung zeigten, konnte die günstigste Erntezeit mit großer Wahrscheinlichkeit fünf Tage vorher, mit Sicherheit aber zwei Tage vorher festgelegt werden, selbst wenn das Wetter sehr wechselhaft war.

Ob es unter unseren klimatischen Bedingungen bei Sorten mit einer Bereitschaft zu rückläufigen Entwicklungen möglich sein wird, den Erntezeitpunkt mit Hilfe des Texturemeters im voraus festzulegen, ist nach bisher vorliegenden Ergebnissen fraglich. Auf jeden Fall muß man, um verlässliche Werte zu bekommen, bei der Auswertung der Reife-gradmessungen auf mögliche Entwicklungsstörungen Rücksicht nehmen, was ohne eine genaue Kenntnis ihrer Abhängigkeit vom Klima nicht möglich ist. Wie der Gesamtverlauf der gewonnenen Reifekurven zeigt, wird die Witterung während der Reifezeit stets als Faktor bei einer Vorherbestimmung in Rechnung gesetzt werden müssen; die Rücksichtnahme auf möglicherweise einsetzende rückläufige Entwicklungen dürfte aber die verlässliche Voraussage des Erntezeitpunktes durch Texturemetermessungen bei einer Reihe von Sorten so komplizieren, daß sie für die praktische Ausübung kaum noch in Frage kommt.

Nach den bisherigen Beobachtungen tritt bei einem Teil der in Deutschland angebauten Erbsensorten eine rückläufige Entwicklung des Korns während der Reife nicht auf. Bei diesen Sorten dürfte der günstigste Erntebeginn zwei bis vier Tage vorher bestimmt werden können, wenn bis dahin an mindestens vier aufeinanderfolgenden Tagen Durchschnittsproben mit dem Texturemeter gemessen worden sind. Voraussetzung für diese Bestimmbarkeit ist jedoch, daß man das Verhalten der Sorten während der Reife in Abhängigkeit von den Anbaubedingungen und Klimaeinwirkungen kennt. Sichere Angaben über dieses Verhalten machen zu können, ist unter anderem das Ziel der an unserem Institut und an anderen Stellen laufenden langfristigen Untersuchungen.

### Literaturverzeichnis

- (1) *Gutschmidt, J.*, Ind. Obst- u. Gemüseverwert. 38 (1953), 389.
- (2) *Gutschmidt, J.*, Ind. Obst- u. Gemüseverwert. 40 (1955), 219.
- (3) *Gutschmidt, J.*, und *Klotz, W.*, erscheint demnächst in der Ind. Obst- u. Gemüseverwert.
- (4) *Kramer, A.*, *Scott, E. H.*, *Guyer, R. B.*, und *Ide, L. E.*, Food Technol. 4 (1950), 142.
- (5) *Makower, R. U.*, *Boggs, M. M.*, *Burr, H. K.*, und *Olcott, H. S.*, Food Technol. 7 (1953), 43.
- (6) *Mitchell, R. S.*, und *Lynch, L. J.*, Food Technol. 8 (1954), 183, 187.
- (7) *Nehring, E.*, *Bothe*, und *Nehring, P.*, Ind. Obst- u. Gemüseverwert. 40 (1955), 284.
- (8) *Nicolaisen, N.*, und *Nicolaisen-Scupin, L.*, Ind. Obst- u. Gemüseverwert. 41 (1956).
- (9) *Schneider, A.*, Der Züchter 25 (1955), 302.
- (10) *Schneider, A.*, Die Kulturpflanze Beiheft 1, 17. Akademie-Verlag, Berlin 1956.
- (11) *Unger, K.*, und *Schneider, A.*, Der Züchter 26 (1956), 12.