

4.2 Mais

Dieses Kapitel der Richtlinienausgabe 2000 ist überarbeitet worden. Ab 2008 werden Wertprüfungen und Sortenversuche nach den folgenden Richtlinien durchgeführt.

1. Vorbedingungen

Zu kalte, untätige Böden (Tonböden) bzw. Böden, die unter stauender Nässe leiden, sowie besonders frostgefährdete Lagen (Nachtfroste) sollten als Wertprüfungsstandorte ausscheiden.

2. Düngung

Die Nährstoffversorgung des Bodens hat den Bedürfnissen des Maises sowie der jeweiligen Bodenart des Prüfungsstandorts zu entsprechen und ist als solche optimal zu gestalten.

Eine ausreichende Versorgung mit P_2O_5 , K_2O , MgO und Kalk auf der Grundlage einer Bodenuntersuchung ist sicherzustellen. Auf relativ bindigen Böden kann es empfehlenswert sein, die gesamte N-Gabe auf einmal - am besten vor der Saat - zu verabreichen. Bei leichteren Standorten kann eine Aufteilung in 2 Gaben Vorteile bringen. Bei ungünstigen Standortverhältnissen ist eine Unterfußdüngung in Form von handelsüblichem NP-Dünger vorteilhaft.

Organische Fest- und Flüssigdünger sind für die Düngung von Prüfungen wegen der problematischen Verteilung und der oft stark schwankenden Inhaltsstoffe ungeeignet. Organische Düngergaben sind aus diesen Gründen spätestens im Jahr vor dem Versuchsbeginn zu verabreichen. Sofern exakte Verteiltechnik zur Verfügung steht, von homogenem Material ausgegangen werden kann und eine Nährstoffuntersuchung durchgeführt wurde, ist in begründeten Fällen eine Ausbringung von organischen Düngern auch zur Versuchsfrucht zulässig.

MAIS

3. Teilstückgröße

Das Teilstück soll mit mindestens 4 Reihen mit je 60 bis 80 cm Reihenabstand angelegt werden. Sämtliche Feststellungen (Bonituren, Zählungen, Messungen, Wiegen) erfolgen ausschließlich an den **Mittelreihen = Kernreihen (Kernparzelle)**, nur die Feststellung der Stängelfäule (s. Punkt 6.14) ist an einer der Außenreihen durchzuführen. Die Fläche der Kernparzelle (Mittelreihen) muss mindestens 9 m² betragen. Um die Stirrandeffekte gering zu halten, soll der Abstand zwischen der letzten Pflanze eines Teilstücks und der ersten Pflanze des nächsten Teilstücks oder eines Trennstreifens möglichst klein sein (angestrebt werden 80 bis 100 cm). Sind aus saatechnischen Gründen breitere Wege unumgänglich, sollen diese mit Querreihen ausgefüllt werden. Eine weitere Möglichkeit, die aus den Wegen heraus auch noch Pflanzenschutzmaßnahmen (Zünslerbekämpfung) zulässt, bilden jeweils 2 bis 3 Stirrandpflanzen pro Saatreihe, die kurz vor der Ernte zu entfernen sind.

4. Aussaat (Datum)

Die Aussaat erfolgt in der Regel im Zeitraum von Mitte April bis Anfang Mai in einen gut abgesetzten, nicht zu feinkrümelligen, möglichst auf ca. + 8 °C bis + 10 °C erwärmten Boden. In ausgesprochen spätfrostgefährdeten Lagen ist eine spätere Saatzeit anzuraten. Als Saattiefe sind auf leichteren Standorten etwa 5 bis 6 cm, auf schweren Böden 3 bis 4 cm anzustreben. Allgemein sind flachere Saaten bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit günstiger als zu tiefe Saaten.

Folgende Bestandesdichten sollen in Abhängigkeit von der Reifegruppe angestrebt werden:

Reifegruppe	Reifezahl	Pflanzenzahl pro m ² bei Ernte
früh	220 und niedriger	7 - 11
mittelfrüh	230 - 250	7 - 10
mittelspät bis spät	260 und höher	6 - 9

In ungünstigen Lagen (kritisch bezüglich Ausreife und Wasserversorgung) sind die unteren Grenzwerte vorzusehen.

Da für die Prüfung der Leistungsfähigkeit einer Sorte ein möglichst lückenloser Bestand sichergestellt sein muss, ist die Sollpflanzenzahl über eine dichtere Aussaat mit anschließender Handvereinzeln herzustellen. Das Vereinzeln sollte möglichst früh, spätestens bei einer Pflanzenlänge von 20 cm erfolgen, um Verletzungen oder anderweitige Schädigung zu vermeiden. Die Sollpflanzenzahl ist über eine dichtere Aussaat sicherzustellen. **Eine Saatstärke von 140 % der Sollpflanzenzahl ist nicht zu unterschreiten.** Außenreihen sind hinsichtlich der Sollpflanzenzahl und der gleichmäßigen Pflanzenabstände in der Reihe wie Kernreihen zu behandeln, da ansonsten das aufwändige System einer Kernbeerntung aufgrund dann neuer Fehlereinflüsse keinen Sinn macht. Lassen es die technischen Voraussetzungen zu, kann in der Aussaatstärke zwischen Kernreihen und Außenreihen variiert werden. Die Aussaat auf Endabstand ist nicht zulässig.

5. Pflegemaßnahmen

Die Bekämpfung von Unkräutern und tierischen Schädlingen ist vorzusehen. Zwar ist das Wertprüfungssaatgut gegen frühen Fritfliegenbefall behandelt, trotzdem kann an Stellen mit verstärktem Fritfliegenauftreten eine weitere Behandlung sinnvoll sein.

Um eine Schädigung der Prüfung durch Maiszünsler so gering wie möglich zu halten, sind rechtzeitig geeignete Bekämpfungsmaßnahmen durchzuführen. Den Warnhinweisen des örtlichen Pflanzenschutzdienstes ist auch in Regionen, in denen das Zünslerauftreten bisher gering war, unbedingt Beachtung zu schenken.

Herbizide mit der Gefahr von sortenspezifischen Schäden, z. B. aus der Gruppe der Sulfonylharnstoffe (z. B. Cato, Motivell, Titus), dürfen nicht eingesetzt werden. Der Einsatz von neuen Herbiziden bzw. Mischungen ist nur nach Absprache mit der amtlichen Pflanzenschutzberatung vorzunehmen.

6. Wachstumsbeobachtungen

Die nachfolgend aufgeführten Zählungen und Bonituren sind, sofern nicht anders bestimmt, teilstückweise und ausschließlich an den Kernreihen durchzuführen.

MAIS

6.1 Aufgang (Datum)

Es ist das Datum anzugeben, an dem in der 1. Wiederholung ca. 75 % der Pflanzen den Boden durchstoßen haben, d. h. die Reihen deutlich sichtbar sind.

6.2 Mängel im Stand nach Aufgang (1 - 9)

Die Bonitur soll etwa 10 Tage nach dem Aufgang der Mehrzahl der Sorten erfolgen. Treten bei einer oder mehreren Sorten so deutliche Keimschäden auf, dass die Wertbarkeit der Sorte oder Prüfung in Frage gestellt ist, ist das Bundessortenamt umgehend zu benachrichtigen.

6.3 Fritfliege (Zählung in der Kernparzelle)

Die Erfassung des Fritfliegenbefalls ermöglicht Erklärungen für ein besonderes Verhalten der Sorten im Prüfungsanbau. Sie dient nicht der Beurteilung der Anfälligkeit einzelner Sorten.

Ein Schadbild durch die Larven dieses Schädlings tritt aufgrund des behandelten Wertprüfungssaatgutes nur selten auf. Sollte dennoch Fritfliegenschaden zu verzeichnen sein, sind nach dem Vereinzeln in der Kernparzelle die Anzahl befallener Pflanzen zu zählen.

6.4 Kälteempfindlichkeit in der Jugend (1 - 9)

Mais fängt im Allgemeinen erst bei Temperaturen von über 5 °C zu keimen an. Zwischen 5 °C und 10 °C gehen Keimung und Aufgang sehr langsam und sortentypisch unterschiedlich vor sich. Diese Unterschiede werden u. a. bereits in der Bonitur 'Mängel nach Aufgang' erfasst.

Die Bonitur Kälteempfindlichkeit in der Jugend soll Schäden erfassen, die zu Beginn des Längenwachstums (BBCH 30) noch sichtbar sind.

Als Indiz für Kälteempfindlichkeit gelten Pflanzenverfärbungen, Wachstumsstockungen, Blattaufhellungen oder auch Anthocyanverfärbungen. Es ist hierbei jedoch grundsätzlich zu beachten, dass insbesondere Farbschattierungen sortentypisch und nicht durch Stress ausgelöst sein können.

6.5 Pflanzenzahl der Kernparzelle (Zählung)

Die Pflanzenzahl soll grundsätzlich als **Gesamtpflanzenzahl der Kernparzelle** berichtet werden.

Als Basis, auf die alle Zählungen bezogen werden, gilt die Anzahl Pflanzen nach der Vereinzellung, die in der Regel auch der Pflanzenzahl vor Ernte entspricht.

Früher Stängelbruch (siehe Punkt 6.6) reduziert die festgestellte Pflanzenzahl nach der Vereinzellung. In diesem Fall muss die tatsächliche Pflanzenzahl erneut festgestellt werden, da sie die aktualisierte rechnerische Basis für weitere Zählungen (Bestockung, Maiszünsler, Beulenbrand, Lager vor Ernte) bildet.

6.6 Lager durch frühen Stängelbruch (Zählung in der Kernparzelle)

Soweit während des Längenwachstums des Hauptsprosses (BBCH-Makrostadium 3) ein Witterungsereignis zu frühem Lager durch vollständiges Abbrechen der Internodien bzw. Nodien („**Greensnapping**“) führt, ist die Anzahl der davon betroffenen Pflanzen in der Kernparzelle zeitnah festzustellen. Anschließend ist eine **zweite Zählung der Pflanzenzahl der Kernparzelle** durchzuführen und zu berichten.

6.7 Weibliche Blüte (Datum)

Es ist das Datum anzugeben, an dem in der 1. Wiederholung bei 75 % der Pflanzen die Narbenfäden geschoben sind (BBCH 65).

6.8 Pflanzenzahl einer Kernreihe (Zählung)

Werden **Zählungen an nur einer Kernreihe** vorgenommen, um als Basis für spätere Berechnungen zu dienen (siehe Zählungen bei Bestockung, Maiszünsler und Beulenbrand), muss zusätzlich zur Gesamtpflanzenzahl der Kernparzelle die Pflanzenzahl dieser Kernreihe berichtet werden.

6.9 Bestockung (Zählung an den Kernreihen)

Die Bestockungsneigung ist sortenbedingt. Neben dem Hauptstängel können sich ein oder mehrere Nebentriebe entwickeln. Die Ausprägung dieser Eigenschaft wird bei vorhandener Veranlagung durch Standortverhältnisse, Nährstoffversorgung und Witterungsbedingungen in der Jugendentwicklung beeinflusst.

MAIS

Die Feststellung soll nach Abschluss der weiblichen Blüte erfolgen (BBCH 69). Dabei sind alle Pflanzen mit über 50 cm hohen Nebentrieben (Bestockungstriebe) in mindestens einer der beiden Kernreihen (siehe Punkte 6.5 und 6.8; Pflanzenzahl) zu zählen.

6.10 Mängel im Stand nach Abschluss der weiblichen Blüte (1 - 9)

Diese Bonitur soll nach Abschluss der weiblichen Blüte (BBCH 69) durchgeführt werden, aber nur, wenn Mängel (z. B. Trockenschäden, Mängel bei der Kolbenausbildung) auftreten. Die Bonitur soll keine Wiederholung von z. B. frühem Lager sein. Die Bonitur ist im Textbericht zu erläutern.

6.11 Pflanzenlänge (cm)

Es sind nach Ende der Blüte (BBCH 69) je Teilstück 5 Pflanzen vom Boden bis zur Spitze der Fahne zu messen; der Durchschnittswert ist anzugeben.

6.12 Maiszünsler (Zählung an den Kernreihen)

Der Maiszünsler schädigt Mais durch den Bohrfraß seiner Raupe im Stängel und Kolben. Die Folge hiervon ist ein Umbrechen der männlichen Blütenstände und anderer Stängelteile infolge Schwächung durch die Bohrgänge, dies insbesondere bei Einwirkung stärkerer Winde. Der Befall ist somit zunächst an abgeknickten Rispen zu erkennen, die unterhalb der Bruchstelle Bohrlöcher mit Bohrmehl und Raupenkot aufweisen.

Die so befallenen Pflanzen sind möglichst nah am Erntetermin an mindestens einer der beiden Kernreihen (siehe Punkte 6.5 und 6.8; Pflanzenzahl) auszuzählen.

6.13 Beulenbrand (Zählung an den Kernreihen)

Maispflanzen können in allen Entwicklungsstadien an Maisbeulenbrand erkranken, sofern der Erreger (*Ustilago maydis*) mit meristematischem Gewebe in Kontakt kommt. Die Primärinfektion im Frühjahr geht vom Boden aus. Wegbereiter können der Befall durch Fritfliege und Maiszünsler sowie auch Verletzungen durch mechanische Pflege oder Hagel sein.

Pflanzen mit befallenen Stängeln und Kolben sind bei Silomais unmittelbar vor der Ernte an mindestens einer der beiden Kernreihen (siehe Punkte 6.5 und 6.8; Pflanzenzahl) auszuzählen. Bei Körnermais ist der Termin der Zählung so zu wählen, dass der Befall an Stängeln und Kolben noch deutlich sichtbar ist, d. h. bevor sich die Brandbutten auf- bzw. ablösen.

6.14 Stängelfäule (Zählung an einer Außenreihe)

Als Erreger der Stängelfäule gelten *Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium moniliforme*.

Je nach Befallsgrad sterben die Pflanzen vorzeitig ab (Notreife) bzw. brechen oder knicken bei starkem Befall sogar um. Der Stängelbruch verläuft dabei durch das Nodium und das Internodium.

Der Befall mit Stängelfäule ist unmittelbar vor der Ernte (vorzugsweise am Erntetag nach der Lagerzählung) festzustellen. Dazu sollen **an einer festzulegenden Außenreihe 20 hintereinander stehende Pflanzen** in Kolbenansatzhöhe zur Seite gedrückt werden, bis die Rispe die Nachbarreihe berührt.

Werden bei dieser Feststellung unter dem Kolbenansatz abknickende bzw. abbrechende Pflanzen ermittelt, sind sie als Anzahl geschädigter Pflanzen anzugeben. Soweit kein Befall mit Stängelfäule festgestellt wird ist dies im Textbericht festzuhalten. Eine sinnvolle Erfassung ist nur gegeben, wenn der Befall mit Maiszünsler das Auftreten von Stängelfäule nicht überlagert.

In Silomaisprüfungen ist das Auftreten von Stängelfäule aufgrund des früheren Erntetermins meist weniger ertragsbeeinflussend. Bei Körnermais ist die Feststellung obligatorisch durchzuführen.

6.15 Auftreten von Krankheiten (1 – 9)

Auftretende Krankheiten, **z. B. Helminthosporium**, sind zum Zeitpunkt der besten Differenzierung zu bonitieren (siehe Kapitel 2.7.4)

MAIS

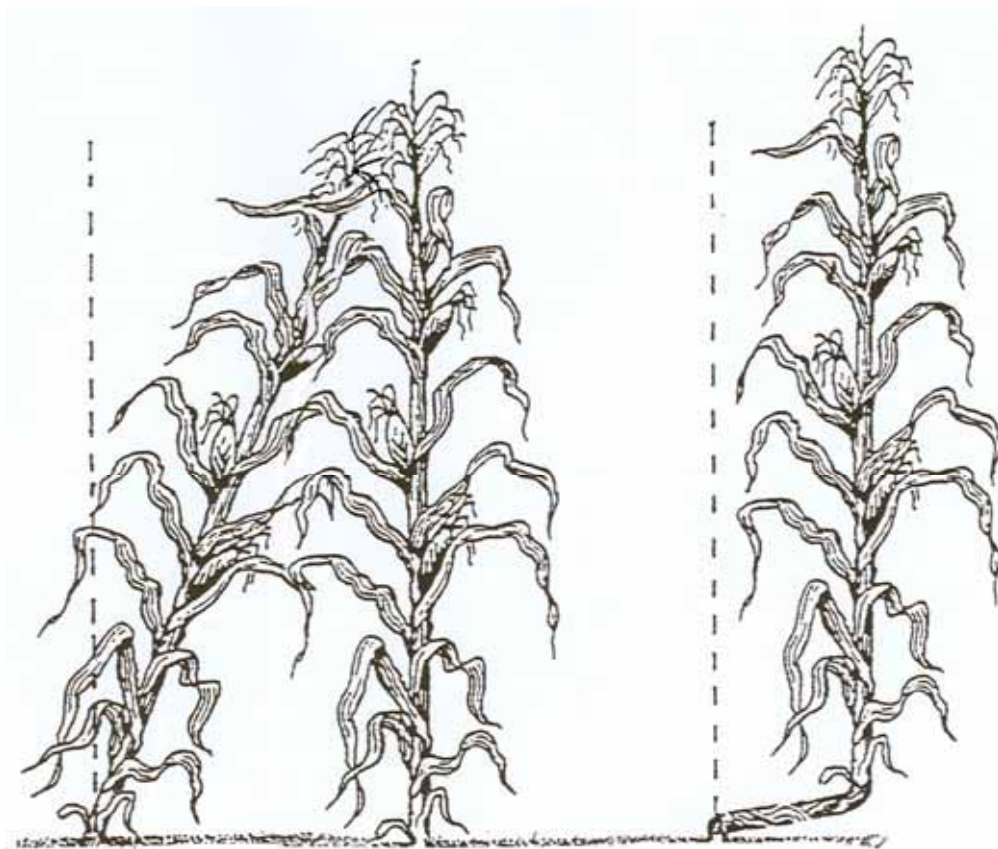
6.16 Lager vor Ernte (Zählung in der Kernparzelle)

Als lagernde Pflanzen gelten solche, die nach der Kolbenentwicklung **unterhalb des Kolbens** abgebrochen sind, sowie Pflanzen, die bei geknicktem oder gebogenem Stängel eine so deutliche Neigung (siehe Skizze a) oder Abweichung (siehe Skizze b) aufweisen, dass davon auch die Nachbarreihe betroffen sein kann.

Die lagernden Pflanzen sind bei Silo- und Körnernutzung **in der Kernparzelle** jeweils unmittelbar vor der Ernte auszuzählen.

Bei der Zählung sollen neben Pflanzen mit Sommerlager und/oder mit Wurzellager auch die durch Stängelfäule, Maiszünsler und/oder sturmbedingten (späten) Stängelbruch lagernden bzw. abgebrochenen Pflanzen erfasst werden, soweit die Pflanzen unterhalb des Kolbens davon betroffen sind.

Lager durch frühen Stängelbruch (siehe Punkt 6.6) ist in diese Zählung nicht erneut aufzunehmen.



a)

b)

6.17 Abreifegrad der Blätter (1 – 9) – Nur in Silonutzung –

Der Abreifegrad der Blätter ist in der Silonutzung unmittelbar vor der Ernte zu bonitieren, wobei die Note 1 bei noch vollständig grünen Blättern und die Note 9 bei einer vollständigen Abreife (Vergilbung) des Blattapparats zu vergeben ist.

Sofern Trockenstress oder Befall mit Rost, Helminthosporium oder Fusarium die natürliche Abreife offensichtlich überlagert, entfällt diese Bonitur. In diesem Fall soll im Textbericht bzw. Lageplan ein entsprechender Hinweis gegeben werden.

7. Feststellungen bei der Ernte

7.1 Silonutzung

7.1.1 Ernte (Datum)

Die Ernte ist durchzuführen, wenn die der jeweiligen Reifegruppe entsprechenden Verrechnungs- und Vergleichssorten ca. 30 bis 35 % Trockensubstanzgehalt in der Gesamtpflanze aufweisen. Die Ernte ist für alle Sorten eines Sortimentes an einem Tag durchzuführen.

7.1.2 Anzahl verworfener Kolben

Führen äußere Einflüsse (Vogelfraß, Diebstahl, technisches Versagen usw.) zu Restpflanzen mit fehlendem Kolben sind diese in der Kernparzelle zu erfassen und die betroffenen Restpflanzen sind zu entfernen.

Die Angabe dient der Beurteilung der Wertbarkeit des Teilstücks.

7.1.3 Grünmasseertrag der Gesamtpflanze (kg)

7.1.4 Trockensubstanzgehalt der Gesamtpflanze (%)

7.1.5 Stärkegehalt (%)

7.1.6 Enzymlösliche organische Substanz (ELOS) (%)

MAIS

Trockensubstanzgehalt, Stärkegehalt und ELOS sind teilstückweise zu ermitteln. Für die Probennahme, Probenaufbereitung und Probentrocknung von Silomaisganzpflanzen für die Trockensubstanzbestimmung sowie die Qualitätsuntersuchung mit der NIRS-Methode gilt folgendes.

7.1.7 Probennahme, Probenaufbereitung und Probentrocknung von Silomaisganzpflanzen für Trockensubstanzbestimmung und Qualitätsuntersuchungen mit der Nah-Infrarot-Reflexionsspektroskopie (NIRS)

7.1.7.1 Ernteverfahren

Für die Gewinnung von repräsentativem Probenmaterial sollte die Häcksellänge möglichst kurz sein, da auf diese Weise eine Entmischung des heterogenen Erntematerials vermindert wird (z. B. Lieschblätter).

Erntesysteme mit zusätzlichen Einrichtungen zur Kornzerkleinerung nehmen keinen Einfluss auf die Qualität der Analyse.

7.1.7.2 Probennahme

Die Probennahme erfolgt aus dem gehäckselten Erntegut. Grundsätzlich sind maschinelle Probennahmesysteme anzuwenden.

Bei der Ganzpflanzenernte kann es beim Sammeln und Schütten des Häckselguts zu einer Separation in Abhängigkeit von der Dichte des Materials kommen. Deshalb muss eine kontinuierliche Probenentnahme aus dem Gutstrom erfolgen. Besonders geeignete technische Hilfsmittel zur Entnahme aus dem Gutstrom sind z. B. Drehrohrteiler oder Pendelschnecken unterhalb des Zyklonabscheiders vor dem Auffangbehälter.

Es ist darauf zu achten, dass die maschinellen Beprobungssysteme in sich geschlossen sind, damit die Probe als Ganzes erhalten bleibt und ein Entmischen durch die Entstehung von Unterdruck verhindert wird. Findet die maschinelle Probennahme erst nach dem gesamten Auffangen des Häckselguts statt, muss mit einer Schüttkegelbildung und damit Entmischung des Gutes gerechnet werden, so dass eine besondere Sorgfalt bei der Probennahme nötig ist.

Um die Repräsentanz der Probe annähernd zu gewährleisten, muss in jedem Fall eine Mindestmenge von 1,0 kg Frischmasse (FM) eingehalten werden, besser ist es, eine Probenmenge von 1,5 kg anzustreben.

Sofern kein geeignetes maschinelles Probennahmesystem verfügbar ist, sind für die Handprobennahme mindestens 10 Teilproben aus unterschiedlicher Tiefe des in einer Wanne aufgefangenen Erntematerials zu entnehmen.

Jede Probe muss mit mindestens einem Probenetikett (am Probenbeutel außen) gekennzeichnet werden.

7.1.7.3 Probentrocknung für Qualitätsuntersuchungen

Trocknung

Mit der Trocknung ist baldmöglichst nach der Probennahme zu beginnen, um die Verluste durch Atmung und mikrobielle Zersetzung gering zu halten. Sofern eine Zwischenlagerung unvermeidbar ist, muss aus dem gleichen Grund eine möglichst kühle Lagerung angestrebt werden. Hinweise zum Zusammenhang von Probentemperatur und maximaler Dauer der Zwischenlagerung liefert nachstehende Tabelle.

Probentemperatur in °C	Max. Dauer (h) der Zwischenlagerung
< - 1	∞
< + 5	15,0
< + 15	5,0
> + 20	0,5

MAIS

Satztrocknung

Die Flach(satz)-Trocknung mit niedriger Temperatur (40 bis 60 °C) und hohem Luftdurchsatz ist nach dem bisherigen Kenntnisstand das ideale Trocknungsverfahren für die geforderte inhaltsstoffschonende Konservierung. Dazu sollten die Proben bis zu einer Schichtdicke von max. 50 cm im Verbund gestapelt werden. Die Proben sind enganliegend zu packen, damit die Luft nicht zwischen den einzelnen Proben entweichen kann, sondern direkt durch die Proben geleitet werden muss. Die Trocknung erfolgt bis zur Gewichtskonstanz. Als Behältnisse bieten sich Gazesäcke oder Crispac-Beutel mit Super-Micro-Lochung an. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Proben nach wenigen Stunden Trocknungsdauer umzuschichten und vorsichtig aufzulockern, um eine gleichmäßige Belüftung zu gewährleisten, wobei bei der Verwendung von Gazebeuteln auf die Gefahr von Bröckelverlusten hingewiesen wird.

Trockenschrank

Der Trockenschrank ist für die Probentrocknung zumeist nicht geeignet, da in der Regel keine ausreichende Durchlüftung der Proben gewährleistet werden kann. Mangelhafte Durchlüftung der Proben führt zu Schimmelbildung. Der Trockenschrank sollte daher möglichst nur als Nachtrocknungsverfahren zur Satztrocknung eingesetzt werden.

Sollte in Ausnahmefällen nur der Trockenschrank zur Verfügung stehen, ist wie folgt zu verfahren. Die Trocknung soll im Umlufttrockenschrank bei einer Temperatur von max. 60 °C bis zur Gewichtskonstanz erfolgen. Eine Überfüllung des Trockenschrankes ist unbedingt zu vermeiden. Die Probenbeutel müssen groß genug sein, um eine lockere Lagerung des Materials zu gewährleisten. Zusätzlich ist auf rechtzeitiges Umschichten und vorsichtiges Auflockern der Proben zur Vermeidung von Klumpenbildung zu achten. Weiter ist auf eine einheitliche Verteilung der Probenschalen/-beutel bei ausreichendem Luftdurchsatz im Trockenschrank zu achten.

Beim Transport der Proben in Gazebeuteln sind durch eine zweite Hüllverpackung Bröckel- und Rieseverluste zu vermeiden.

7.1.7.4 Probenaufbereitung für Qualitätsuntersuchungen

Die Probenaufbereitung für NIRS-Messungen unterscheidet sich nicht von der für chemische Analysen, d. h., sie muss mit großer Sorgfalt durchgeführt werden. Die Aufbereitung der Proben sollte daher mit entsprechenden Laborgeräten erfolgen. Für die NIRS-Messungen (wie auch für die meisten Referenzanalysen) ist eine Mahlfineinheit entsprechend 1 mm max. Siebweite einzuhalten. Die Geräte sind nach jeder Probe zu reinigen. Für den Fall, dass vor dem Vermahlen eine Zwischenlagerung erforderlich wird, sollte diese nur in trockenen Räumen erfolgen.

Dreistufige Verarbeitung

Um nicht die gesamte Probenmenge fein vermahlen zu müssen, empfiehlt sich eine dreistufige Verarbeitung des trockenen Häckselguts.

Vorvermahlung

Zuerst wird das Probenmaterial mit einer Schneidmühle vor zerkleinert (4 mm Siebgröße).

Einengung der Probenmenge (= Probenteilung)

In einem Probenteiler, z. B. Drehrohrteiler oder Riffelteiler, wird die Menge auf eine aliquote Teilmenge von mindestens 40 g eingengt. Steht kein Probenteiler zur Verfügung, sollte das vor vermahlene Gut mit einem Rührstab in einer Wanne gut durchgerührt werden und anschließend mit einem Löffel ca. 10 kleine Teilmengen an mehreren Stellen und Tiefen entnommen werden.

Endvermahlung

Die reduzierte Menge (40 bis 80 g) wird mit einer Zyklonmühle auf 1 mm Siebdurchgang vermahlen. Da der Endvermahlungsgrad die NIRS-Messung beeinflussen kann, muss hier äußerst sorgfältig gearbeitet werden. An dieser Probe wird die NIRS-Messung durchgeführt.

7.1.7.5 NIRS-Messung

Die NIRS-Messung ist nach den Vorgaben des Bundessortenamtes durchzuführen.

MAIS

7.1.7.6 Bestimmung des Trockensubstanzgehalts

Der Trockensubstanzgehalt wird in Abhängigkeit von der technischen Ausstattung und der Organisation der Probenaufbereitung nach einer der drei folgenden Methoden bestimmt.

Methode 1 - Bestimmung des Trockensubstanzgehalts an separater Feldprobe

Dem Erntegut (Häckselgut) wird neben der Qualitätsprobe eine separate Probe für die TS-Bestimmung entnommen.

Sofern einreihige Erntetechnik eingesetzt wird, ist jeweils eine Mittelreihe für die Qualitätsprobe und eine Mittelreihe für die TS-Probe vorzusehen.

Bei zweireihiger Erntetechnik und Einsatz von maschinellen Probennahmesystemen muss gewährleistet sein, dass sowohl die Qualitätsprobe als auch die TS-Probe Erntegut der gesamten Teilstücklänge enthalten. Dies ist z. B. bei Systemen mit Drehrohrteiler möglich durch den Einsatz einer zweiten Entnahmeschnecke oder durch eine kontinuierliche Probenteilung am Ausgang der Entnahmeschnecke. Nicht zulässig ist ein Austausch des Probenbehältnisses während einer Durchfahrt, also z. B. erste Hälfte für Qualitätsprobe und zweite Hälfte für TS-Probe.

Im Übrigen gelten die Ausführungen unter 7.1.7.2 - Probenahme.

Die Masse der frischen Probe (Einwaage) ist unmittelbar nach der Probenahme zu ermitteln.

Die anschließende Trocknung kann ausschließlich im Umlufttrockenschrank mit 105 °C oder mit einer Vortrocknung auf einer Flachrocknung und anschließender Endtrocknung im Umlufttrockenschrank mit 105 °C erfolgen.

Die Auswaage der Probe darf erst nach Erreichen der Gewichtskonstanz erfolgen.

Hinsichtlich geeigneter Probenbehältnisse wird auf die Ausführungen unter Punkt 7.1.7.3 – Probentrocknung für Qualitätsuntersuchungen - hingewiesen.

Methode 2 - Bestimmung des Trockensubstanzgehalts an vermahlenden Qualitätsproben

An den für die Qualitätsuntersuchungen gezogenen Proben wird auch die Trockensubstanzbestimmung durchgeführt. Dazu wird zunächst die Frischmasse der Probe unmittelbar nach der Probenahme festgehalten. Weiterhin wird die Masse der mit maximal 60 °C getrockneten Qualitätsprobe benötigt. Diese darf erst unmittelbar vor der ersten Vermahlung bestimmt werden, um Fehlereinflüsse durch Wiederbefeuchtung der Proben während der Zeit von Trocknung bis Vermahlung auszuschließen. Anschließend werden von den auf 1 mm Siebgröße endvermahlenden Qualitätsproben (siehe Punkt 7.1.6.4) 2 mal 10 g im Trockenschrank bei 105 °C 3 Stunden getrocknet, im Exsikkator abgekühlt und gewogen.

Für die Berechnung des Trockensubstanzgehalts der Qualitätsprobe werden folgende Daten benötigt:

A = Frischmasse der Qualitätsprobe	1000,0 g
B = Masse der getrockneten Qualitätsprobe unmittelbar vor der ersten Vermahlung	360,0 g
C = Einwaage der Trockensubstanzprobe (105 °C)	10,0 g
D = Auswaage der Trockensubstanzprobe (105 °C)	9,1 g (Mittel aus 9,0 g und 9,2 g)

Die Berechnung erfolgt nach der Formel:

$$TS\% = \frac{B \times D \times 100}{A \times C} = \frac{360,0 \times 9,1 \times 100}{1000,0 \times 10,0} = 32,8\%$$

Es muss hierbei dafür Sorge getragen werden, dass beim Transport der Qualitätsproben von der Trocknung zur Aufbereitung (also zumeist von der Prüfstelle zum Labor) kein Verlust an Probenmaterial auftritt, z. B. durch die Verwendung von Umverpackungen. Ferner ist sicherzustellen, dass es während der Vermahlung zu keinerlei Veränderungen im Trockensubstanzgehalt der Probe kommt.

Beide genannten Fehlerquellen würden bei der Anwendung der o. g. Formel zu falschen Ergebnissen führen.

MAIS

Methode 3 - Bestimmung des Trockensubstanzgehalts mittels so genannter Indikatorproben

Mit den so genannten Indikatorproben soll der Restwassergehalt der Qualitätsproben nach der Trocknung mit maximal 60 °C festgestellt werden.

Als Indikatorproben dienen 1000 g Häckselgut aus Reihen, die nicht für Qualitätsproben herangezogen werden, also z. B. die 2. Mittelreihe (bei einreihiger Erntetechnik) oder die Außenreihen. Das Verhältnis von Qualitätsproben zu Indikatorproben soll 4 : 1 betragen. Bei z. B. 100 Teilstücken je Sortiment und somit auch 100 Qualitätsproben sind demnach 25 zusätzliche Indikatorproben zu entnehmen. Es ist dabei freigestellt, ob die zusätzlichen Indikatorproben alle direkt nacheinander oder verteilt über die Prüfung gewonnen werden, da es bei den Indikatorproben lediglich auf vergleichbare TS-Gehalte von Indikatorprobe und Qualitätsprobe ankommt und Sorten- und Wiederholungseffekte keine Rolle spielen.

Zunächst muss die Frischmasse der Indikatorproben unmittelbar nach der Probennahme bestimmt werden. Diese Proben werden dann gemeinsam mit den Qualitätsproben mit maximal 60 °C getrocknet. Die Indikatorproben sollen dabei möglichst gleichmäßig zwischen den Qualitätsproben verteilt sein. Nach Erreichen der Gewichtskonstanz wird das Endgewicht festgehalten (Auswaage 1). Anschließend werden die Indikatorproben 24 Stunden im Trockenschrank bei 105 °C getrocknet und unmittelbar danach erneut gewogen (Auswaage 2). Aus dem Verhältnis von Auswaage 1 zu Auswaage 2 lässt sich der Restwassergehalt der Indikatorprobe nach Trocknung mit max. 60 °C (Qualitätstrocknung) errechnen.

Beispiel: Auswaage 1 = 360 g

Auswaage 2 = 340 g

$$\text{Restwassergehalt} = 100 - \frac{340 \times 100}{360} = 5,6\%$$

Nur bei annähernd gleichen Restwassergehalten der Indikatorproben kann auch davon ausgegangen werden, dass die Qualitätsproben gleiche Restwassergehalte aufweisen, und nur dann kann nach folgender Formel der Trockensubstanzgehalt der Qualitätsproben errechnet werden:

A = Frischmasse der Qualitätsprobe	1000,0 g
B = Masse der Qualitätsprobe nach Qualitätstrocknung	360,0 g
C = Mittlere Masse der Indikatorproben nach Qualitätstrocknung	350,0 g
D = Mittlere Masse der Indikatorproben nach Trocknung 105 oC	330,0 g

$$\text{TS}\% = \frac{B \times D \times 100}{A \times C} = \frac{360,0 \times 330,0 \times 100}{1000,0 \times 350,0} = 33,9\%$$

Die mittlere Masse der Indikatorproben bezieht sich jeweils auf ein Sortiment pro Ort. Der Quotient D/C stellt dabei einen für alle Qualitätsproben fixen Umrechnungsfaktor dar (im Beispiel $330/350 = 0,94$).

Weisen die Restwassergehalte der Indikatorproben stärkere Schwankungen auf, ist die Voraussetzung für die Anwendung der Indikatorproben-Methode nicht erfüllt. Sämtliche Ertrags-, Reife- und Qualitätsdaten wären dann nicht wertbar. Zur Beurteilung der Wertbarkeit sind die Restwassergehalte der Indikatorproben formlos mit zu übermitteln.

MAIS

7.2 Körnernutzung

7.2.1 Ernte (Datum)

Die Ernte ist möglichst an einem Tag durchzuführen und zwar dann, wenn die dem jeweiligen Sortiment entsprechenden Verrechnungs- und Vergleichssorten **mindestens 60 %** jedoch möglichst 65 % TS im Korn erreicht oder überschritten haben. Pflanzen bzw. Kolben, die wegen Lagers oder Krankheiten nicht vom Erntegerät erfasst werden, sollen nicht gesondert geerntet werden.

7.2.2 Anzahl verworfener Kolben

Es sind durch äußere Einflüsse (Vogelfraß, Diebstahl, technisches Versagen usw.) auf der Erntefläche geschädigte oder fehlende Kolben bzw. Pflanzen zu erfassen.

Die Angabe dient der Beurteilung der Wertbarkeit des Teilstücks.

7.2.3 Kornertrag (kg)

Vor einer Wägung des jeweiligen Teilstückertrags sind generell stärkere Verunreinigungen (Spindel- und Lieschenreste) zu beseitigen.

7.2.4 Trockensubstanzgehalt (%)

Der Trockensubstanzgehalt soll teilstückweise ermittelt werden.

Zur Errechnung der sortenspezifischen Körnerreifezahl muss der Trockensubstanzgehalt unmittelbar nach der Ertragsfeststellung am **erntefrischen Material** bestimmt werden.

7.2.5 Tausendkornmasse

Die Tausendkornmasse soll an einer Mischprobe der Teilstücke einer Sorte ermittelt und in der 1. Wiederholung berichtet werden.

Für die Ermittlung des Kornertrags, des Trockensubstanzgehalts und der Tausendkornmasse sind die Erläuterungen in Kapitel 2.8.3 zu beachten.

7.2.6 Bruchkornanteil

Die Feststellung wird in der Wertprüfung nicht durchgeführt.

Je Teilstück sind aus dem Erntegut der Kernreihen ca. 500 g zu entnehmen und bei ca. 50 °C bis zu einer Restfeuchte von 14 bis 16 % zu trocknen. Die Probe soll anschließend mit nicht zu starkem Wind (kein Bruchkornabgang) gereinigt werden. Spindelreste sollen von Hand entfernt werden. 300 g der gereinigten Probe sind einzuwiegen und anschließend mit einem 4,5 mm Rundlochsieb abzusieben. Nicht abgeseibte Bruchkörner und geplatze Körner sollen von Hand ausgelesen und der abgeseibten Fraktion zugegeben werden. Anschließend sollen die Masse der abgeseibten Fraktion (Bruchkorn) festgestellt und der Bruchkornanteil mit einer Nachkommastelle wie folgt errechnet werden.

$$\text{Bruchkornanteil(\%)} = \frac{\text{Bruchkorn}}{\text{Einwaage}} \times 100$$