

INTERNATIONALER VERBAND ZUM SCHUTZ VON PFLANZENZÜCHTUNGEN  
GENEVE

**ENTWURF**

**MAIS**

UPOV-Code: ZEAAA\_MAY

*Zea mays* L.

**RICHTLINIEN**

**FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG**

**AUF UNTERSCHIEDBARKEIT, HOMOGENITÄT UND BESTÄNDIGKEIT**

*erstellt von einem Sachverständigen aus den Niederlanden (Königreich der)  
zu prüfen vom  
Technischen Ausschuss auf seiner einundsechzigsten Tagung  
am 20. und 21. Oktober 2025 in Genf*

*Haftungsausschluss: dieses Dokument gibt nicht die Grundsätze oder eine Anleitung der  
UPOV wieder*

*Dieses Dokument wurde mit Hilfe einer maschinellen Übersetzung erstellt, und die  
Genauigkeit kann nicht garantiert werden. Daher ist der Text in der Originalsprache die  
einzige authentische Version.*

Dieses Dokument enthält die folgenden von der Technischen Arbeitsgruppe für Gemüsearten (TAV) auf ihrer neunundfünfzigsten Tagung<sup>1</sup> vorgeschlagenen Änderungen, die grau unterlegt sind:

- a) Überarbeitung der Merkmale 24.1 und 24.2 „Pflanze: Länge“ (Bei diesem Merkmal müssen Inzuchtlinien von Hybridsorten getrennt werden. Pflanzen von Inzuchtlinien sind immer deutlich kürzer als Hybridpflanzen, daher sind zwei verschiedene Skalen erforderlich);
- b) Überarbeitung der Merkmale 32: „Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais oder Wachsmais: Kolben: Anzahl Farben der Körner“ und 38: „Kolben: Farbe der Kornkrone“;
- c) Hinzufügung eines neuen Merkmals nach Merkmal 38 und einer Erläuterung „Ähre: Sekundärfarbe der Körner“ zur Merkmalstabelle und TQ 5.

\* Diese Namen waren zum Zeitpunkt der Einführung dieser Prüfungsrichtlinien richtig, können jedoch revidiert oder aktualisiert werden. [Den Lesern wird empfohlen, für neueste Auskünfte den UPOV-Code zu konsultieren, der auf der UPOV-Website zu finden ist ([www.upov.int](http://www.upov.int)).]

<sup>1</sup> Vom 5. bis 8. Mai 2025 auf elektronischem Wege abgehalten.

## Alternative Namen:\*

<i>Botanical name</i>	<i>English</i>	<i>French</i>	<i>German</i>	<i>Spanish</i>
<i>Zea mays</i> L.	Maize, Corn	Maïs	Mais	Maíz

Zweck dieser Richtlinien („Prüfungsrichtlinien“) ist es, die in der Allgemeinen Einführung (Dokument TG/1/3) und deren verbundenen TGP-Dokumenten enthaltenen Grundsätze in detaillierte praktische Anleitung für die harmonisierte Prüfung der Unterscheidbarkeit, der Homogenität und der Beständigkeit (DUS) umzusetzen und insbesondere geeignete Merkmale für die DUS-Prüfung und die Erstellung harmonisierter Sortenbeschreibungen auszuweisen.

**VERBUNDENE DOKUMENTE**

Diese Prüfungsrichtlinien sind in Verbindung mit der Allgemeine Einführung und den damit in Verbindung stehenden TGP-Dokumenten zu sehen.

INHALTSEITE

1.	ANWENDUNG DIESER PRÜFUNGSRICHTLINIEN .....	4
2.	ANFORDERUNGEN AN DAS VERMEHRUNGSMATERIAL .....	4
3.	DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG .....	4
3.1	Anzahl von Wachstumsperioden.....	4
3.2	Prüfungsort.....	4
3.3	Bedingungen für die Durchführung der Prüfung.....	5
3.4	Gestaltung der Prüfung .....	5
3.5	Anzahl der zu prüfenden Pflanzen / Pflanzenteile .....	5
3.6	Zusätzliche Prüfungen.....	5
4.	PRÜFUNG DER UNTERSCHIEDBARKEIT, HOMOGENITÄT UND BESTÄNDIGKEIT .....	6
4.1	Unterscheidbarkeit .....	6
4.2	Homogenität.....	7
4.3	Beständigkeit.....	7
5.	GRUPPIERUNG DER SORTEN UND ORGANISATION DER ANBAUPRÜFUNG.....	7
6.	EINFÜHRUNG IN DIE MERKMALSTABELLE .....	8
6.1	Merkmalskategorien.....	8
6.2	Ausprägungsstufen und entsprechende Noten.....	8
6.3	Ausprägungstypen.....	8
6.4	Beispielssorten .....	8
6.5	Legende.....	9
7.	TABLE OF CHARACTERISTICS/TABLEAU DES CARACTÈRES/MERKMALSTABELLE/TABLA DE CARACTERES.....	10
8.	ERLÄUTERUNGEN ZU DER MERKMALSTABELLE .....	28
8.1	Erläuterungen, die mehrere Merkmale betreffen.....	28
8.2	Erläuterungen zu einzelnen Merkmalen.....	28
8.3	Dezimal-Code für die Entwicklungsstadien.....	36
9.	LITERATUR.....	38
10.	TECHNISCHER FRAGEBOGEN .....	39
	ANLAGE .....	57

## 1. Anwendung dieser Prüfungsrichtlinien

Diese Prüfungsrichtlinien gelten für alle Sorten von *Zea mays* L. (ohne Ziersorten).

## 2. Anforderungen an das Vermehrungsmaterial

2.1 Die zuständigen Behörden bestimmen, wann, wohin und in welcher Menge und Beschaffenheit das für die Prüfung der Sorte erforderliche Vermehrungsgut zu liefern ist. Anmelder, die Material von außerhalb des Staates, in dem die Prüfung vorgenommen wird, einreichen, müssen sicherstellen, daß alle Zollvorschriften und phytosanitären Anforderungen erfüllt sind.

2.2 Das Vermehrungsmaterial ist in Form von Saatgut einzureichen.

2.3 Die vom Anmelder einzusendende Mindestmenge an Vermehrungsmaterial sollte betragen:

1 500 Körner für Inzuchtlinien;  
1 kg für Hybriden und freiabblühende Sorten.

Das Saatgut sollte die von der zuständigen Behörde angegebenen Mindestanforderungen an die Keimfähigkeit, die Sortenechtheit und analytische Reinheit, die Gesundheit und den Feuchtigkeitsgehalt erfüllen. Wenn das Saatgut gelagert werden muß, sollte die Keimfähigkeit so hoch wie möglich sein und vom Anmelder angegeben werden.

2.4 Das eingesandte Vermehrungsmaterial sollte sichtbar gesund sein, keine Wuchsmängel aufweisen und nicht von wichtigen Krankheiten oder Schädlingen befallen sein.

2.5 Das Vermehrungsmaterial darf keiner Behandlung unterzogen worden sein, die die Ausprägung der Merkmale der Sorte beeinflussen würde, es sei denn, daß die zuständigen Behörden eine solche Behandlung gestatten oder vorschreiben. Wenn es behandelt worden ist, müssen die Einzelheiten der Behandlung angegeben werden.

## 3. Durchführung der Prüfung

### 3.1 *Anzahl von Wachstumsperioden*

Die Mindestprüfungsdauer sollte in der Regel zwei unabhängige Wachstumsperioden betragen.

### 3.2 *Prüfungsort*

Die Prüfungen werden in der Regel an einem Ort durchgeführt. Für den Fall, daß die Prüfungen an mehr als einem Ort durchgeführt werden, wird in Dokument TGP/9, „Prüfung der Unterscheidbarkeit“, Anleitung gegeben.

### 3.3 *Bedingungen für die Durchführung der Prüfung*

Die Prüfungen sollten unter Bedingungen durchgeführt werden, die eine für die Ausprägung der maßgebenden Merkmale der Sorte und für die Durchführung der Prüfung zufriedenstellende Pflanzenentwicklung sicherstellen.

#### 3.3.1 *Entwicklungsstadium für die Erfassung*

Das optimale Entwicklungsstadium für die Erfassung eines jeden Merkmals ist durch eine Ziffer in der zweiten Spalte der Merkmalstabelle angegeben. Die durch die einzelnen Ziffern angegebenen Entwicklungsstadien sind am Ende des Kapitels 8 beschrieben.

#### 3.3.2 *Art der Erfassung*

Die für die Erfassung des Merkmals empfohlene Methode ist durch folgende Kennzeichnung in der zweiten Spalte der Merkmalstabelle angegeben:

MG: einmalige Messung einer Gruppe von Pflanzen oder Pflanzenteilen

MS: Messung einer Anzahl von Einzelpflanzen oder Pflanzenteilen

VG: visuelle Erfassung durch einmalige Beobachtung einer Gruppe von Pflanzen oder Pflanzenteilen

### 3.4 *Gestaltung der Prüfung*

Für Inzuchtlinien und Einfachhybriden sollte jede Prüfung so gestaltet werden, daß sie insgesamt mindestens 40 Pflanzen umfaßt. Für sonstige Hybriden und frei abblühende Sorten sollte jede Prüfung so gestaltet werden, daß sie insgesamt 60 Pflanzen umfaßt. Jede Prüfung sollte auf mindestens zwei Wiederholungen aufgeteilt werden.

### 3.5 *Anzahl der zu prüfenden Pflanzen / Pflanzenteile*

3.5.1 *Inzuchtlinien und Einfachhybriden:* Alle Erfassungen an Einzelpflanzen (MS) sollten an 10 Pflanzen oder Teilen von 10 Pflanzen und alle übrigen Erfassungen an allen Pflanzen in der Prüfung erfolgen.

3.5.2 *Sonstige Typen von Hybriden:* Alle Erfassungen an Einzelpflanzen (MS) sollten an 20 Pflanzen oder Teilen von 20 Pflanzen und alle übrigen Erfassungen an allen Pflanzen in der Prüfung erfolgen.

3.5.3 *Freiabblühende Sorten:* Alle Erfassungen an Einzelpflanzen (MS) sollten an 40 Pflanzen oder Teilen von 40 Pflanzen und alle übrigen Erfassungen an allen Pflanzen in der Prüfung erfolgen.

### 3.6 *Zusätzliche Prüfungen*

Zusätzliche Prüfungen für die Prüfung maßgebender Merkmale können durchgeführt werden.

## 4. Prüfung der Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit

### 4.1 *Unterscheidbarkeit*

#### 4.1.1 Allgemeine Empfehlungen

Es ist für Benutzer dieser Prüfungsrichtlinien besonders wichtig, die Allgemeine Einführung zu konsultieren, bevor sie Entscheidungen bezüglich der Unterscheidbarkeit treffen. Folgende Punkte werden jedoch zur ausführlicheren Darlegung oder zur Betonung in diesen Prüfungsrichtlinien aufgeführt:

Zur Bestimmung der Unterscheidbarkeit von Hybriden kann ein Vorprüfungssystem auf Grundlage der Elternlinien und der Formel gemäß den folgenden Empfehlungen eingerichtet werden:

- i) Beschreibung der Elternlinien gemäß den Prüfungsrichtlinien;
- ii) Prüfung der Eigenständigkeit der Elternlinien im Vergleich zu der Vergleichssammlung auf der Grundlage der in Abschnitt 7 beschriebenen Merkmale, um die ähnlichsten Inzuchtlinien zu ermitteln;
- iii) Prüfung der Eigenständigkeit der Hybridformel im Vergleich mit denen der allgemein bekannten Hybriden unter Berücksichtigung der ähnlichsten Inzuchtlinien;
- iv) Bestimmung der Unterscheidbarkeit an der Hybride bei Sorten mit ähnlicher Formel.

#### 4.1.2 Stabile Unterschiede

Die zwischen Sorten erfaßten Unterschiede können so deutlich sein, daß nicht mehr als eine Wachstumsperiode notwendig ist. Außerdem ist der Umwelteinfluß unter bestimmten Umständen nicht so stark, daß mehr als eine Wachstumsperiode erforderlich ist, um Gewißheit zu erlangen, daß die zwischen Sorten beobachteten Unterschiede hinreichend stabil sind. Ein Mittel zur Sicherstellung dessen, daß ein Unterschied bei einem Merkmal, das in einem Anbauversuch erfaßt wird, hinreichend stabil ist, ist die Prüfung des Merkmals in mindestens zwei unabhängigen Wachstumsperioden.

#### 4.1.3 Deutliche Unterschiede

Die Bestimmung dessen, ob ein Unterschied zwischen zwei Sorten deutlich ist, hängt von vielen Faktoren ab und sollte insbesondere den Ausprägungstyp des geprüften Merkmals berücksichtigen, d. h., ob es qualitativ, quantitativ oder pseudoqualitativ ausgeprägt ist. Daher ist es wichtig, daß die Benutzer dieser Prüfungsrichtlinien mit den Empfehlungen in der Allgemeinen Einführung vertraut sind, bevor sie Entscheidungen bezüglich der Unterscheidbarkeit treffen.

## 4.2 *Homogenität*

4.2.1 Es ist für Benutzer dieser Prüfungsrichtlinien besonders wichtig, die Allgemeine Einführung zu konsultieren, bevor sie Entscheidungen bezüglich der Homogenität treffen. Folgende Punkte werden jedoch zur ausführlicheren Darlegung oder zur Betonung in diesen Prüfungsrichtlinien aufgeführt:

4.2.2 Für die Bestimmung der Homogenität von Inzuchtlinien und Einfachhybriden sollte ein Populationsstandard von 3 % mit einer Akzeptanzwahrscheinlichkeit von 95 % angewandt werden. Bei einer Probengröße von 40 Pflanzen ist die höchstzulässige Anzahl von Abweichern 3. Zusätzlich gelten derselbe Populationsstandard und dieselbe Akzeptanzwahrscheinlichkeit für offensichtlich aus einer Fremdbestäubung herrührende Pflanzen in Inzuchtlinien sowie für Pflanzen in einer Einfachhybride, die offensichtlich einer Selbstung der Mutterlinie entstammen (deutlicher Unterschied in Pflanzenhöhe, Kolbengröße oder Reifezeitpunkt, sowie Nachweis durch Isoenzym polymorphismus).

4.2.3 Für Dreiweghybriden, Doppelhybriden und freiabblühende Sorten sollte die Variabilität innerhalb der Sorte nicht die Variabilität vergleichbarer bekannter Sorten übersteigen

4.2.4 Die Bestimmung der Homogenität von freiabblühenden Sorten sollte entsprechend den Empfehlungen der Allgemeinen Einführung für fremdbefruchtende Sorten erfolgen.

## 4.3 *Beständigkeit*

4.3.1 In der Praxis ist es nicht üblich, Prüfungen auf Beständigkeit durchzuführen, deren Ergebnisse ebenso sicher sind wie die der Unterscheidbarkeits- und der Homogenitätsprüfung. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß eine Sorte im Falle zahlreicher Sortentypen auch als beständig angesehen werden kann, wenn nachgewiesen wurde, daß sie homogen ist.

4.3.2 Nach Bedarf oder im Zweifelsfall kann die Beständigkeit von Inzuchtlinien oder freiabblühenden Sorten geprüft werden, indem entweder eine weitere Generation angebaut oder ein neues Saatgutmuster geprüft wird, um sicherzustellen, daß es dieselben Merkmalsausprägungen wie früher eingesandtes Material aufweist.

4.3.3 Nach Bedarf oder im Zweifelsfall kann die Beständigkeit einer Hybridsorte außer durch die Prüfung der Hybridsorte selbst auch durch die Prüfung der Homogenität und Beständigkeit ihrer Elternlinien geprüft werden.

## 5. Gruppierung der Sorten und Organisation der Anbauprüfung

5.1 Die Auswahl allgemein bekannter Sorten, die im Anbauversuch mit der Kandidatensorte angebaut werden sollen, und die Art und Weise der Aufteilung dieser Sorten in Gruppen zur Erleichterung der Unterscheidbarkeitsprüfung werden durch die Verwendung von Gruppierungsmerkmalen unterstützt.

5.2 Gruppierungsmerkmale sind Merkmale, deren dokumentierte Ausprägungsstufen, selbst wenn sie an verschiedenen Orten erfaßt wurden, einzeln oder in Kombination mit anderen derartigen Merkmalen verwendet werden können: a) für die Selektion allgemein bekannter Sorten, die von der Anbauprüfung zur Prüfung der Unterscheidbarkeit, ausgeschlossen werden können, und b) um die Anbauprüfung so zu organisieren, daß ähnliche Sorten gruppiert werden.

5.3 Folgende Merkmale wurden als nützliche Gruppierungsmerkmale vereinbart:

- a) Rispe: Zeitpunkt der männlichen Blüte (Merkmal 8)
- b) Rispe: Anthocyanfärbung an der Basis der Hüllspelze (Merkmal 9)
- c) Kolben: Anthocyanfärbung der Narbenfäden (Merkmal 16)
- d) Pflanze: Länge (Merkmal 24)
- e) Kolben: Korntyp (Merkmal 36)
- f) Ohne Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Kolben: Farbe der Kornrückseite (Merkmal 40)
- g) Kolben: Anthocyanfärbung der Spelzen der Spindel (Merkmal 42)

5.4 Anleitung für die Verwendung von Gruppierungsmerkmalen im Prozeß der Unterscheidbarkeitsprüfung wird in der Allgemeinen Einführung gegeben.

## 6. Einführung in die Merkmalstabelle

### 6.1 *Merkmalskategorien*

#### 6.1.1 Standardmerkmale in den Prüfungsrichtlinien

Standardmerkmale in den Prüfungsrichtlinien sind Merkmale, die von der UPOV für die DUS-Prüfung akzeptiert wurden und aus denen die Verbandsmitglieder jene auswählen können, die für ihre besonderen Verhältnisse geeignet sind.

#### 6.1.2 Merkmale mit Sternchen

Merkmale mit Sternchen (mit \* gekennzeichnet) sind jene in den Prüfungsrichtlinien enthaltenen Merkmale, die für die internationale Harmonisierung der Sortenbeschreibung von Bedeutung sind. Sie sollten stets von allen Verbandsmitgliedern auf DUS geprüft und in die Sortenbeschreibung aufgenommen werden, sofern die Ausprägungsstufe eines vorausgehenden Merkmals oder regionale Umweltbedingungen dies nicht ausschließen.

### 6.2 *Ausprägungsstufen und entsprechende Noten*

Für jedes Merkmal werden Ausprägungsstufen angegeben, um das Merkmal zu definieren und die Beschreibungen zu harmonisieren. Um die Erarbeitung der Beschreibung zu erleichtern und die Beschreibung zu erstellen und auszutauschen, wird jeder Ausprägungsstufe eine entsprechende Zahlennote zugewiesen.

### 6.3 *Ausprägungstypen*

Eine Erläuterung der Ausprägungstypen der Merkmale (qualitativ, quantitativ und pseudoqualitativ) ist in der Allgemeinen Einführung enthalten.

### 6.4 *Beispielssorten*

Gegebenenfalls werden in den Prüfungsrichtlinien Beispielssorten angegeben, um die Ausprägungsstufen eines Merkmals zu verdeutlichen.

## 6.5 *Legende*

(\*) Merkmal mit Sternchen – vgl. Kapitel 6.1.2

QL: Qualitatives Merkmal – vgl. Kapitel 6.3

QN: Quantitatives Merkmal – vgl. Kapitel 6.3

PQ: Pseudoqualitatives Merkmal – vgl. Kapitel 6.3

(S): Mögliche Aufspaltung in Dreiweg- und Doppelhybridsorten

MG, MS, VG: vgl. Kapitel 3.3.2

PC: Popcorn-Sorte

SC: Zuckermais-Sorte

(a)-(e) vgl. Erläuterungen zu der Merkmalstabelle in Kapitel 8.1

(+) vgl. Erläuterungen zu der Merkmalstabelle in Kapitel 8.2

14-93 vgl. Erläuterungen zu der Merkmalstabelle in Kapitel 8.2 (Dezimal-Code für die Entwicklungsstadien)

7. Table of Characteristics/Tableau des caractères/Merkmalstabelle/Tabla de caracteres

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>1.</b>	<b>14</b>	<b>First leaf: anthocyanin coloration of sheath</b>	<b>Première feuille: pigmentation anthocyanique de la gaine</b>	<b>Primärblatt: Anthocyanfärbung der Blattscheide</b>	<b>Primera hoja: pigmentación antociánica de la vaina</b>	
<b>QNS</b>	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	0674, Jubilee (SC)	1
	weak	faible	gering	débil	MO17, Puma (SC)	3
	medium	moyenne	mittel	media	F252, Gyöngymazsola (SC)	5
	strong	forte	stark	fuerte	F244	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
<b>2.</b>	<b>14</b>	<b>First leaf: shape of apex</b>	<b>Première feuille: forme du sommet</b>	<b>Primärblatt: Form der Spitze</b>	<b>Primera hoja: forma del ápice</b>	
<b>(+)</b>						
<b>PQ</b>	pointed	pointu	spitz	puntiaguda		1
	pointed to rounded	pointu à arrondi	spitz bis abgerundet	puntiaguda a redondeada	0674	2
	rounded	arrondi	abgerundet	redondeada	Empire (SC), F816	3
	rounded to spatulate	arrondi à spatulé	abgerundet bis spatelförmig	redondeada a espatulada	F259, Merkur (SC)	4
	spatulate	spatulé	spatelförmig	espatulada	EP1	5
<b>3.</b>	<b>51-59</b>	<b>Foliage: intensity of green color</b>	<b>Feuillage: intensité de la couleur verte</b>	<b>Laub: Intensität der Grünfärbung</b>	<b>Follaje: intensidad del color verde</b>	
<b>QNS</b>	light	claire	hell	claro	W182E	1
	medium	moyenne	mittel	medio	Empire (SC), W117	2
	dark	foncée	dunkel	oscuro	GSS 3287 (SC), W401	3

		English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>4.</b>	<b>51-59 VG</b>	<b>Leaf: undulation of margin of blade</b>	<b>Feuille: ondulation du bord du limbe</b>	<b>Blatt: Wellung des Randes der Spreite</b>	<b>Hoja: ondulación del borde del limbo</b>		
(+)							
<b>QN</b>	<b>(a)</b>	absent or very weak	absente ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	F2	1
		intermediate	moyenne	mittel	media	F252, Puma (SC)	2
		strong	forte	stark	fuerte	Empire (SC), F259	3
<b>5.</b>	<b>65-69 VG</b>	<b>Leaf: angle between blade and stem</b>	<b>Feuille: angle entre le limbe et la tige</b>	<b>Blatt: Winkel zwischen Spreite und Stengel</b>	<b>Hoja: ángulo entre el limbo y el tallo</b>		
(+)							
<b>QN</b>	<b>(a)</b>	very small	très petit	sehr klein	muy pequeño		1
		small	petit	klein	pequeño	A188	3
		medium	moyen	mittel	medio	F66, GH 2547 (SC)	5
		large	grand	groß	grande	F186, Spirit (SC)	7
		very large	très grand	sehr groß	muy grande		9
<b>6.</b>	<b>65-69 VG</b>	<b>Leaf: curvature of blade</b>	<b>Feuille: courbure du limbe</b>	<b>Blatt: Biegung der Spreite</b>	<b>Hoja: curvatura del limbo</b>		
(+)							
<b>QN</b>	<b>(a)</b>	absent or very slightly recurved	absente ou très légèrement incurvé	fehlend oder sehr leicht gebogen	ausente o muy ligeramente recurvada	WD36	1
		slightly recurved	légèrement incurvé	leicht gebogen	ligeramente recurvada	A654, Bonus (SC)	3
		moderately recurved	modérément incurvé	mäßig gebogen	moderadamente recurvada	Jubilee (SC), W117	5
		strongly recurved	fortement incurvé	stark gebogen	fuertemente recurvada	W79A	7
		very strongly recurved	très fortement incurvé	sehr stark gebogen	muy fuertemente recurvada		9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota	
<b>7.</b>	<b>65-69 VG</b>	<b>Stem: degree of zig-zag</b>	<b>Tige: degré du zig-zag</b>	<b>Stengel: Zickzack- ausprägung</b>	<b>Tallo: grado de zigzagueo</b>		
<b>QN</b>	absent or very slight	nul ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy ligero	F2	1	
	slight	faible	mäßig	débil	F186	2	
	strong	fort	deutlich	fuerte	F66	3	
<b>8. (* (+)</b>	<b>MG</b>	<b>Tassel: time of anthesis</b>	<b>Panicule: époque de floraison mâle</b>	<b>Rispe: Zeitpunkt der männlichen Blüte</b>	<b>Panicula: época de la anthesis</b>		
<b>QN</b>	<b>(b)</b>	very early	très précoce	sehr früh	muy temprana	1	
		very early to early	très précoce à précoce	sehr früh bis früh	temprana a muy temprana	KW1069, Spirit (SC)	2
		early	précoce	früh	temprana	Champ (SC), F257	3
		early to medium	précoce à moyenne	früh bis mittel	temprana a media	Centurion (SC), F259	4
		medium	moyenne	mittel	media	F522, Zenith (SC)	5
		medium to late	moyenne à tardive	mittel bis spät	media a tardía	A632	6
		late	tardive	spät	tardía	B73	7
		late to very late	tardive à très tardive	spät bis sehr spät	tardía a muy tardía	AM1513	8
		very late	très tardive	sehr spät	muy tardía		9
<b>9. (* (+)</b>	<b>65-69 (S) VG</b>	<b>Tassel: anthocyanin coloration at base of glume</b>	<b>Panicule: bourrelet (anneau anthocyanique) en-dessous de la glume</b>	<b>Rispe: Anthocyanfärbung an der Basis der Hüllspelze</b>	<b>Panicula: pigmentación antociánica en la base de la gluma</b>		
<b>QN</b>	<b>(b)</b>	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	Royalty (SC), W117	1
		weak	faible	gering	débil	Boston (SC), F66	3
		medium	moyenne	mittel	media	F107	5
		strong	forte	stark	fuerte	EP1	7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9

		English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>10.</b>	<b>65-69</b>	<b>Tassel:</b>	<b>Panicule:</b>	<b>Rispe:</b>	<b>Panicula:</b>		
<b>(+)</b>	<b>(S)</b> <b>VG</b>	<b>anthocyanin coloration of glumes excluding base</b>	<b>pigmentation anthocyanique des glumes à l'exclusion de la base</b>	<b>Anthocyanfärbung der Hüllspelze ohne Basis</b>	<b>antociánica de las glumas, con exclusión de la base</b>		
<b>QN</b>	<b>(b)</b>	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	Empire (SC), F259	1
		weak	faible	gering	débil	F2, Royalty (SC)	3
		medium	moyenne	mittel	media	Centurion (SC), WD36	5
		strong	forte	stark	fuerte	W79A	7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
<b>11.</b>	<b>VG</b>	<b>Tassel:</b>	<b>Panicule:</b>	<b>Rispe:</b>	<b>Panicula:</b>		
<b>(+)</b>	<b>(S)</b>	<b>anthocyanin coloration of anthers</b>	<b>pigmentation anthocyanique des anthères</b>	<b>Anthocyanfärbung der Antheren</b>	<b>antociánica de las anteras</b>		
<b>QN</b>	<b>(b)</b>	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	A654, Empire (SC)	1
		weak	faible	gering	débil	F2, Royalty (SC)	3
		medium	moyenne	mittel	media	Centurion (SC), W182E	5
		strong	forte	stark	fuerte		7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
<b>12.</b>	<b>65-69</b>	<b>Tassel: angle between main axis and lateral branches</b>	<b>Panicule: angle entre l'axe central et les ramifications latérales</b>	<b>Rispe: Winkel zwischen der Mittelachse und den Seitenästen</b>	<b>Panicula: ángulo entre el eje central y las ramas laterales</b>		
<b>(*)</b> <b>(+)</b>	<b>VG</b>						
<b>QN</b>	<b>(c)</b>	very small	très petit	sehr klein	muy pequeño		1
		small	petit	klein	pequeño	F492	3
		medium	moyen	mittel	medio	EP1, Mv. Aranyos (SC)	5
		large	grand	groß	grande	Bonus (SC), F186	7
		very large	très grand	sehr groß	muy grande		9

		English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>13.</b>	<b>69</b>	<b>Tassel: curvature of lateral branches</b>	<b>Panicule: courbure des ramifications</b>	<b>Rispe: Biegung der Seitenäste</b>	<b>Panícula: curvatura de las ramas laterales</b>		
(*)	(S)						
(+)	VG						
<b>QN</b>	<b>(c)</b>	absent or very slightly recurved	absente ou très légèrement incurvées	fehlend oder sehr leicht gebogen	ausente o muy ligeramente recurvada	El Toro (SC), F257	1
		slightly recurved	légèrement incurvées	leicht gebogen	ligeramente recurvada	Empire (SC), F816	3
		moderately recurved	modérément incurvées	mäßig gebogen	moderadamente recurvada	Bonus (SC), W182E	5
		strongly recurved	fortement incurvées	stark gebogen	fuertemente recurvada	F66	7
		very strongly recurved	très fortement incurvées	sehr stark gebogen	muy fuertemente recurvada		9
<b>14.</b>	<b>65-75</b>	<b>Tassel: number of primary lateral branches</b>	<b>Panicule: nombre de ramifications primaires</b>	<b>Rispe: Anzahl der Seitenäste erster Ordnung</b>	<b>Panícula: número de ramificaciones primarias</b>		
(*)	MS/ VG						
<b>QN</b>		absent or very few	nul ou très petit	fehlend oder sehr gering	nulo o muy bajo	F7	1
		few	petit	gering	bajo	F252, Mv. Aranyos (SC)	3
		medium	moyen	mittel	medio	F244, Kokanee (SC)	5
		many	grand	groß	grande	A188, Zenith (SC)	7
		very many	très grand	sehr groß	muy grande	Suregold (SC)	9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>15.</b>	<b>MG</b>	<b>Ear: time of silk emergence</b>	<b>Épi: époque d'apparition des soies</b>	<b>Kolben: Zeitpunkt des Erscheinens der Narbenfäden</b>	<b>Mazorca: época de la aparición de los estigmas</b>	
(+)						
<b>QN</b>	very early	très précoce	sehr früh	muy temprana	Mv. Aranyos (SC)	1
	very early to early	très précoce à précoce	sehr früh bis früh	temprana a muy temprana	KW1069, Spirit (SC)	2
	early	précoce	früh	temprana	Champ (SC), F257	3
	early to medium	précoce à moyenne	früh bis mittel	temprana a media	F259, Royalty (SC)	4
	medium	moyenne	mittel	media	Bonus (SC), F522	5
	medium to late	moyenne à tardive	mittel bis spät	media a tardía	A632	6
	late	tardive	spät	tardía	B73	7
	late to very late	tardive à très tardive	spät bis sehr spät	tardía a muy tardía	AM1513	8
	very late	très tardive	sehr spät	muy tardía		9
<b>16.</b>	<b>65 (S) VG</b>	<b>Ear: anthocyanin coloration of silks</b>	<b>Épi: pigmentation anthocyanique des soies</b>	<b>Kolben: Anthocyanfärbung der Narbenfäden</b>	<b>Mazorca: pigmentación antocíánica de los estigmas</b>	
(*)						
<b>QN</b>	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	Bonus (SC), F7, F195,	1
	weak	faible	gering	débil	El Toro (SC), F257	3
	medium	moyenne	mittel	media	F244, Gyöngymazsola (SC)	5
	strong	forte	stark	fuerte	W401	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9

		English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>17.</b>	<b>65-75 (S) VG</b>	<b>Stem: anthocyanin coloration of brace roots</b>	<b>Tige: pigmentation anthocyanique des racines d'ancrage</b>	<b>Stengel: Anthocyanfärbung der Stelzwurzeln</b>	<b>Tallo: pigmentación antociánica de las raíces de anclaje</b>		
<b>QN</b>		absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	F16, Jubilee (SC)	1
		weak	faible	gering	débil	Puma (SC), W117	3
		medium	moyenne	mittel	media	El Toro (SC), WD36	5
		strong	forte	stark	fuerte	EP1	7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
<b>18.</b>	<b>61-71 VG</b>	<b>Tassel: density of spikelets</b>	<b>Panicule: densité des épillets</b>	<b>Rispe: Dichte der Ährchen</b>	<b>Panícula: densidad de las espiguillas</b>		
<b>QN</b>	<b>(b)</b>	moderately lax	modérément lâche	mäßig locker	moderadamente baja	F16	3
		medium	moyenne	mittel	media	EP1, Royalty (SC)	5
		moderately dense	modérément compacte	mäßig dicht	moderadamente alta	Empire (SC), F259	7
<b>19.</b>	<b>71-75 (S) VG</b>	<b>Leaf: anthocyanin coloration of sheath</b>	<b>Feuille: pigmentation anthocyanique de la gaine</b>	<b>Blatt: Anthocyanfärbung der Blattscheide</b>	<b>Hoja: pigmentación antociánica de la vaina</b>		
<b>QN</b>		absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	Jubilee (SC), W401	1
		weak	faible	gering	débil	F107	3
		medium	moyenne	mittel	media	F257	5
		strong	forte	stark	fuerte	EP1	7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>20.</b>	<b>71-75</b>	<b>Stem:</b>	<b>Tige:</b>	<b>Stengel :</b>	<b>Tallo:</b>	
<b>(+)</b>	<b>(S)</b> <b>VG</b>	<b>anthocyanin coloration of internodes</b>	<b>pigmentation anthocyanique des entre-nœuds</b>	<b>Anthocyanfärbung der Internodien</b>	<b>antociánica de los entrenudos</b>	
<b>QN</b>		absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	F259, Jubilee (SC) 1
		weak	faible	gering	débil	F816 3
		medium	moyenne	mittel	media	W79A 5
		strong	forte	stark	fuerte	F257 7
		very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	9
<b>21.</b>	<b>71-75</b>	<b>Tassel: length of</b>	<b>Panicule:</b>	<b>Rispe: Länge der</b>	<b>Panícula:</b>	
<b>(+)</b>	<b>MS</b>	<b>main axis above</b>	<b>longueur de l'axe</b>	<b>Mittelachse</b>	<b>longitud del eje</b>	
		<b><u>lowest</u> lateral</b>	<b>central au-dessus</b>	<b>oberhalb des</b>	<b>central encima de</b>	
		<b>branch</b>	<b>du rameau</b>	<b><u>untersten</u></b>	<b>la rama lateral</b>	
			<b><u>inférieur</u></b>	<b>Seitenastes</b>	<b><u>más baja</u></b>	
<b>QN</b>		very short	très court	sehr kurz	muy corto	1
		short	court	kurz	corto	EP1 3
		medium	moyen	mittel	medio	Bonus (SC), F244 5
		long	long	lang	largo	Empire (SC), F492 7
		very long	très long	sehr lang	muy largo	9
<b>22.</b>	<b>71-75</b>	<b>Tassel: length of</b>	<b>Panicule:</b>	<b>Rispe: Länge der</b>	<b>Panícula:</b>	
<b>(*)</b>	<b>MS</b>	<b>main axis above</b>	<b>longueur de l'axe</b>	<b>Mittelachse</b>	<b>longitud del eje</b>	
<b>(+)</b>		<b><u>highest</u> lateral</b>	<b>central au-dessus</b>	<b>oberhalb des</b>	<b>central encima de</b>	
		<b>branch</b>	<b>du rameau</b>	<b><u>obersten</u> Seitenastes</b>	<b>la rama lateral</b>	
			<b><u>supérieur</u></b>		<b><u>más alta</u></b>	
<b>QN</b>		very short	très court	sehr kurz	muy corto	1
		short	court	kurz	corto	EP1 3
		medium	moyen	mittel	medio	W182E 5
		long	long	lang	largo	F492 7
		very long	très long	sehr lang	muy largo	9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>23.</b>	<b>71-75 MS</b>	<b>Tassel: length of lateral branch</b>	<b>Panicule: longueur du rameau</b>	<b>Rispe: Länge der Seitenäste</b>	<b>Panícula: longitud de la rama lateral lateral</b>	
<b>QN</b>	<b>(c)</b>	very short	très court	sehr kurz	muy corta	1
		short	court	kurz	corta	EP1 3
		medium	moyen	mittel	media	A632 5
		long	long	lang	larga	F492 7
		very long	très long	sehr lang	muy larga	9
<b>24.1</b>	<b>MS (*) (+) 75-85</b>	<b><u>Only inbred lines:</u> Plant: length</b>	<b><u>Seulement pour les lignées: Plante: longueur</u></b>	<b><u>Nur Inzuchtlinien: Pflanze: Länge</u></b>	<b><u>Sólo variedades: Planta: longitud</u></b>	
<b>QN</b>		very short	très courte	sehr kurz	muy corta	F7 1
		<u>very short to short</u>	<u>très courte à courte</u>	<u>sehr kurz bis kurz</u>	<u>muy corta a corta</u>	2
		short	courte	kurz	corta	W117 3
		<u>short to medium</u>	<u>courte à moyenne</u>	<u>kurz bis mittel</u>	<u>corta a media</u>	4
		medium	moyenne	mittel	media	F244 5
		<u>medium to long</u>	<u>moyenne à longue</u>	<u>mittel bis lang</u>	<u>media a larga</u>	6
		long	longue	lang	larga	WD36 7
		<u>long to very long</u>	<u>longue à très longue</u>	<u>lang bis sehr lang</u>	<u>larga a muy larga</u>	8
		very long	très longue	sehr lang	muy larga	9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>24.2</b> <b>(*)</b> <b>(+)</b>	<b>MS</b> <b>75-85</b>	<b><u>Only hybrids and open-pollinated varieties: Plant: length</u></b>	<b><u>Seulement pour les hybrides et les variétés à fécondation libre: Plante: longueur</u></b>	<b><u>Nur Hybriden und freiabblühende Sorten: Pflanze: Länge</u></b>	<b><u>Sólo híbridos y variedades de polinización libre: Planta: longitud</u></b>	
<b>QN</b>	very short	très courte	sehr kurz	muy corta		1
	<b>very short to short</b>	<b>très courte à courte</b>	<b>sehr kurz bis kurz</b>	<b>muy corta a corta</b>		2
	short	courte	kurz	corta	PR39D23, Spirit (SC)	3
	<b>short to medium</b>	<b>courte à moyenne</b>	<b>kurz bis mittel</b>	<b>corta a media</b>		4
	medium	moyenne	mittel	media	PR37Y12, Puma (SC)	5
	<b>medium to long</b>	<b>moyenne à longue</b>	<b>mittel bis lang</b>	<b>media a larga</b>		6
	long	longue	lang	larga	DKC5166, Royalty (SC)	7
	<b>long to very long</b>	<b>longue à très longue</b>	<b>lang bis sehr lang</b>	<b>larga a muy larga</b>		8
	very long	très longue	sehr lang	muy larga	Enterprise (SC)	9
<b>25.</b> <b>(+)</b>	<b>75-85</b> <b>MG</b>	<b>Plant: ratio height of insertion of peduncle of upper ear to plant length</b>	<b>Plante: hauteur d'insertion du pédoncule de l'épi le plus haut par rapport à la longueur de la plante</b>	<b>Pflanze: Verhältnis der Ansatzhöhe des Kolbenstiels des obersten Kolbens zur Pflanzenlänge</b>	<b>Planta: relación entre la altura de inserción del pedúnculo de la mazorca más alta y la longitud de la planta</b>	
<b>QN</b>	very small	très petit	sehr klein	muy pequeña	Gyöngymazsola (SC)	1
	small	petit	klein	pequeña	F816, Spirit (SC)	3
	medium	moyen	mittel	media	F252, Royalty (SC)	5
	large	grand	groß	grande	F481	7
	very large	très grand	sehr groß	muy grande		9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>26.</b>	<b>75-85 MS</b>	<b>Leaf: width of blade</b>	<b>Feuille: largeur du limbe</b>	<b>Blatt: Breite der Spreite</b>	<b>Hoja: anchura del limbo</b>	
<b>QN</b>	<b>(a)</b>	very narrow	très étroit	sehr schmal	muy estrecho	1
		narrow	étroit	schmal	estrecho	Champ (SC), F16
		medium	moyen	mittel	medio	Empire (SC), F244
		wide	large	breit	ancho	Centurion (SC), F481
		very wide	très large	sehr breit	muy ancho	9
<b>27.</b>	<b>75-85 VG</b>	<b>Peduncle: length</b>	<b>Pédoncule: longueur</b>	<b>Kolbenstiel: Länge</b>	<b>Pedúnculo: longitud</b>	
<b>QN</b>		very short	très court	sehr kurz	muy corto	1
		short	court	kurz	corto	Centurion (SC), F259
		medium	moyen	mittel	medio	A654, Jubilee (SC)
		long	long	lang	largo	F107
		very long	très long	sehr lang	muy largo	9
<b>28.</b>	<b>92-93 (*) (+) sweet -corn 75-79 MS</b>	<b>Ear: length</b>	<b>Épi: longueur</b>	<b>Kolben: Länge</b>	<b>Mazorca: longitud</b>	
<b>QN</b>		very short	très court	sehr kurz	muy corta	1
		short	court	kurz	corta	F2
		medium	moyen	mittel	media	A654, Spirit (SC)
		long	long	lang	larga	Empire (SC), MO17
		very long	très long	sehr lang	muy larga	9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>29.</b>	<b>92-93 sweet -corn 75-79 MS</b>	<b>Ear: diameter (in middle)</b>	<b>Épi: diamètre (au milieu)</b>	<b>Kolben: Durch- messer (in der Mitte)</b>	<b>Mazorca: diámetro (en el medio)</b>	
<b>QN</b>	very small	très petit	sehr klein	muy pequeño		1
	small	petit	klein	pequeño	F7	3
	medium	moyen	mittel	medio	W117	5
	large	grand	groß	grande	Centurion (SC), F481	7
	very large	très grand	sehr groß	muy grande	Empire (SC)	9
<b>30.</b>	<b>92-93 sweet (+) -corn 75-79 VG</b>	<b>Ear: shape</b>	<b>Epi: forme</b>	<b>Kolben: Form</b>	<b>Mazorca: forma</b>	
<b>QN</b>	conical	conique	konisch	cónica	F16, Wombat (SC)	1
	conico-cylindrical	cylindro-conique	konisch-zylindrisch	cilindrocónica	Centurion (SC), F816	2
	cylindrical	cylindrique	zylindrisch	cilíndrica	F66, GH2547 (SC)	3
<b>31.</b>	<b>92-93 sweet -corn 75-93 MS</b>	<b>Ear: number of rows of grain</b>	<b>Épi: nombre de rangs</b>	<b>Kolben: Anzahl der Kornreihen</b>	<b>Mazorca: número de hileras de granos</b>	
<b>QN</b>	very few	très petit	sehr gering	muy bajo		1
	few	petit	gering	bajo	F257	3
	medium	moyen	mittel	medio	Dessert 73 (SC), F16	5
	many	grand	groß	alto	B73, Bonus (SC)	7
	very many	très grand	sehr groß	muy alto		9

		English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
32.	75-79 (S) VG	<u>Only varieties with ear type of grain: sweet, pop or waxy: Ear: number of colors of grains</u>	<u>Seulement pour les variétés avec type de grain de l'épi: doux, à éclater ou cireux: Épi: nombre de couleurs de grains</u>	<u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais, Popcorn oder Wachsmais: Kolben: Anzahl Farben der Körner</u>	<u>Sólo variedades con mazorca con tipo de grano: dulce, palomero o ceroso: Mazorca: número de colores de los granos</u>		
QL	(e)	one	une	eine	uno	Jubilee (SC)	1
		two	deux	zwei	dos	Eolrukchal-ilho, Serendipity (SC)	2
33.	75-79 (* ) VG	<u>Only varieties with ear type of grain: sweet: Grain: intensity of yellow color</u>	<u>Seulement pour les variétés avec le type de grain: doux: Grain: intensité de la couleur jaune</u>	<u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Korn: Intensität der Gelbfärbung</u>	<u>Sólo variedades con mazorca con tipo de grano: dulce: Grano: intensidad del color amarillo</u>		
QN	(e)	light	claire	hell	claro	Gyöngymazsola (SC)	3
		medium	moyenne	mittel	medio	Royalty (SC)	5
		dark	foncée	dunkel	oscuro	Kokanee (SC)	7
34.	75-79 VG	<u>Only varieties with ear type of grain: sweet: Grain: length</u>	<u>Seulement pour les variétés avec le type de grain de l'épi: doux: Grain: longueur</u>	<u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Korn: Länge</u>	<u>Sólo variedades con mazorca con tipo de grano: dulce: Grano: longitud</u>		
QN	(d)	short	court	kurz	corto		3
		medium	moyen	mittel	medio	Boston (SC)	5
		long	long	lang	largo	GH5704 (SC)	7
35.	75-79 (+ ) VG	<u>Only varieties with ear type of grain: sweet: Grain: width</u>	<u>Seulement pour les variétés avec le type de grain de l'épi: doux: Grain: largeur</u>	<u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Korn: Breite</u>	<u>Sólo variedades con mazorca con tipo de grano: dulce: Grano: anchura</u>		
QN	(d)	narrow	étroit	schmal	estrecho	Bonus (SC)	3
		medium	moyen	mittel	medio	Jubilee (SC)	5
		broad	large	breit	ancho	Mv. Aranyos (SC)	7

		English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>36.</b> (*) (+)	<b>92</b> (S) VG	<b>Ear: type of grain</b>	<b>Épi: type de grain</b>	<b>Kolben: Korntyp</b>	<b>Mazorca: tipo de grano</b>		
<b>QL</b>	<b>(d)</b>	flint	corné	Hartmais	córneo	F2	1
	<b>(e)</b>	flint-like	corné à corné-denté	hartmaisähnlich	córneo a córneo-dentado	F252	2
		intermediate	corné-denté	Zwischentyp	córneo-dentado	F107	3
		dent-like	corné-denté à denté	zahnmaisähnlich	córneo-dentado a dentado	A654	4
		dent	denté	Zahnmais	dentado	W182E	5
		sweet	sucré	Zuckermais	dulce	Jubilee (SC)	6
		pop	à éclater	Popcorn	palomero	Iowa Pop (PC)	7
		waxy	cireux	Wachsmais	ceroso		8
		flour	farineux	Mehlmais	harinoso		9
<b>37.</b> (*) (+)	<b>92</b> VG	<b><u>Only varieties with ear type of grain: sweet:</u> Ear: shrinkage of top of grain</b>	<b><u>Seulement variétés avec type de grain de l'épi: doux:</u> Épi: rétrécissement de la partie supérieure du grain</b>	<b><u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais:</u> Kolben: Schrumpfung Kornkrone</b>	<b><u>Sólo variedades con mazorca con tipo de grano: dulce:</u> Mazorca: contracción del extremo superior del grano</b>		
<b>QN</b>	<b>(d)</b>	weak	faible	gering	débil	Zarja (SC)	1
	<b>(e)</b>	medium	moyenne	mittel	media	Merkur (SC)	3
		strong	forte	stark	fuerte	Dessert 73 (SC)	5

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota	
<b>38.</b> <b>(*)</b>	<b>92-93</b> <b>(S)</b> <b>VG</b>	<b>Ear: main color of top of grain</b>	<b>Épi: couleur principale du sommet du grain</b>	<b>Kolben: Hauptfarbe der Kornkrone</b>	<b>Mazorca: color principal del extremo superior del grano</b>		
<b>PQ</b>	<b>(d)</b>	white	blanc	weiß	blanco	A188, Pure white (SC), Snowbelle (SC), Sugar Purple (SC)	1
	<b>(e)</b>	yellowish white	blanc jaunâtre	gelblich weiß	blanco amarillento		2
		yellow	jaune	gelb	amarillo	F259, SSActivate (SC)	3
		yellow orange	jaune orangé	gelborange	amarillo anaranjado	F2, Gyöngymazsola (SC)	4
		orange	orange	orange	naranja	F257, GH 2547 (SC)	5
		red orange	rouge orangé	rotorange	naranja rojizo	Dynasty (SC)	6
		red	rouge	rot	rojo		7
		purple	pourpre	purpur	púrpura	Dynared (SC), Wild Violet (SC)	8
		brownish	brunâtre	bräunlich	amarronado	Zenith (SC)	9
		bluish black	noir bleuâtre	bläulichschwarz	negro azulado	Miheukchal	10

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>39.</b> <b>(*)</b> <b>(+)</b>	<b>VG</b> <b>92-93</b>	<b>Only for sweet, pop or waxy varieties with Ear: number of colors of grains: two: Ear: secondary color of top of grain</b>	<b>Seulement pour les variétés avec type de grain de l'épi: doux, à éclater ou cireux: Épi: nombre de couleurs de grains: Épi: couleur secondaire du sommet du grain</b>	<b>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais, Popcorn oder Wachsmais: Kolben: Anzahl Farben der Körner: Kolben: Sekundärfarbe der Kornkrone</b>	<b>Sólo variedades con mazorca con tipo de grano: dulce, palomero o ceroso: Mazorca: número de colores de los granos: Mazorca: color secundario del extremo superior del grano</b>	
<b>PQ</b>	white	blanc	weiß	blanco	SSActivate (SC), Wild Violet (SC)	1
	yellowish white	blanc jaunâtre	gelblich weiß	blanco amarillento		2
	yellow	jaune	gelb	amarillo		3
	yellow orange	jaune orangé	gelborange	amarillo anaranjado		4
	orange	orange	orange	naranja		5
	red orange	rouge orangé	rotorange	naranja rojizo		6
	red	rouge	rot	rojo		7
	purple	pourpre	purpur	púrpura	Sugar Purple (SC)	8
	brownish	brunâtre	bräunlich	amarronado		9
	bluish black	noir bleuâtre	bläulichschwarz	negro azulado		10

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota	
<b>40.</b> (*)	<b>92-93</b> (S) VG	<b><u>Excluding varieties with ear type of grain:</u></b> <b>sweet: Ear: color of dorsal side of grain</b>	<b><u>À l'exclusion des variétés avec type de grain de l'épi:</u></b> <b>doux: Épi: couleur de la face dorsale du grain</b>	<b><u>Ohne Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais:</u></b> <b>Kolben: Farbe der Kornrückseite</b>	<b><u>Excepto variedades con mazorca con tipo de grano: dulce:</u></b> <b>Mazorca: color del lado dorsal del grano</b>		
PQ	(d)	white	blanc	weiß	blanco	F481	1
	(e)	yellowish white	blanc jaunâtre	gelblich weiß	blanco amarillento	A188	2
		yellow	jaune	gelb	amarillo		3
		yellow orange	jaune orangé	gelborange	amarillo anaranjado	F66	4
		orange	orange	orange	naranja	EP1	5
		red orange	rouge orangé	rotorange	naranja rojizo		6
		red	rouge	rot	rojo		7
		purple	pourpre	purpurn	púrpura		8
		brownish	brunâtre	bräunlich	amarronado		9
		bluish black	noir bleuâtre	bläulichschwarz	negro azulado		10
<b>41.</b> (+)	<b>93</b> VG	<b><u>Only varieties with ear type of grain: pop: Type of popped grain</u></b>	<b><u>Seulement pour les variétés avec le type de grain de l'épi: à éclater:</u></b> <b>Type de grain éclaté</b>	<b><u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Popcorn: Typ des gepufften Korns</u></b>	<b><u>Sólo variedades con mazorca con tipo de grano: palomero: Tipo del grano reventado</u></b>		
QN		butterfly	à ailettes	Schmetterlingtyp	palomita	Robust 97461 (PC)	1
		intermediate	intermédiaire	Zwischentyp	intermedio		2
		globular	globuleux	Kugeltyp	globular	Robust 90252 (PC)	3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>42.</b> <b>(*)</b> <b>(+)</b>	<b>93 (S)</b> <b>VG</b>	<b>Ear: anthocyanin coloration of glumes of cob</b>	<b>Épi: pigmentation anthocyanique des glumes de la rafle</b>	<b>Kolben: Anthocyan- färbung der Spelzen der Spindel</b>	<b>Mazorca: pigmentación antociánica de las glumas del zuro</b>	
<b>QN</b>	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	F2, F257	1
	weak	faible	gering	débil	F252	3
	medium	moyenne	mittel	media	W117	5
	strong	forte	stark	fuerte	A632	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9

## 8. Erläuterungen zu der Merkmalstabelle

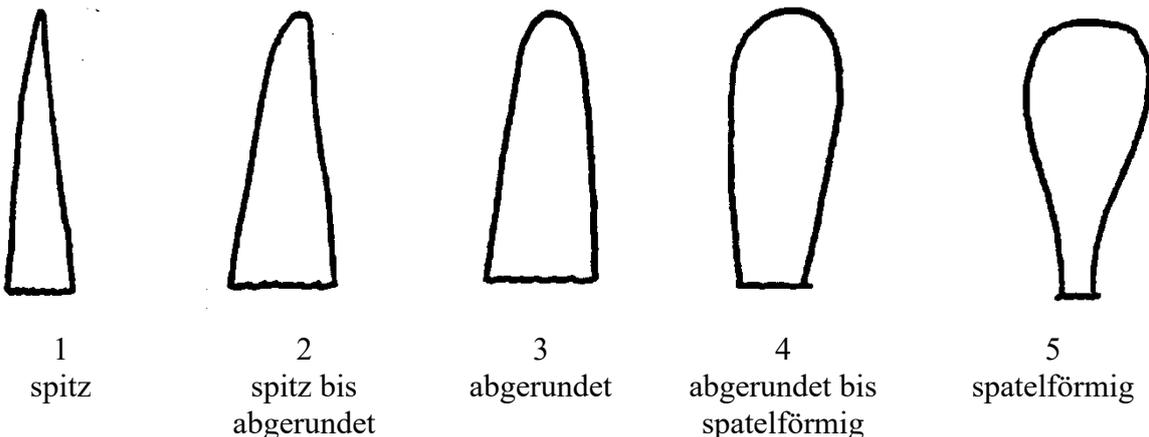
### 8.1 *Erläuterungen, die mehrere Merkmale betreffen*

Merkmale, die folgende Kennzeichnung in der zweiten Spalte der Merkmalstabelle haben, sollten wie nachstehend angegeben geprüft werden:

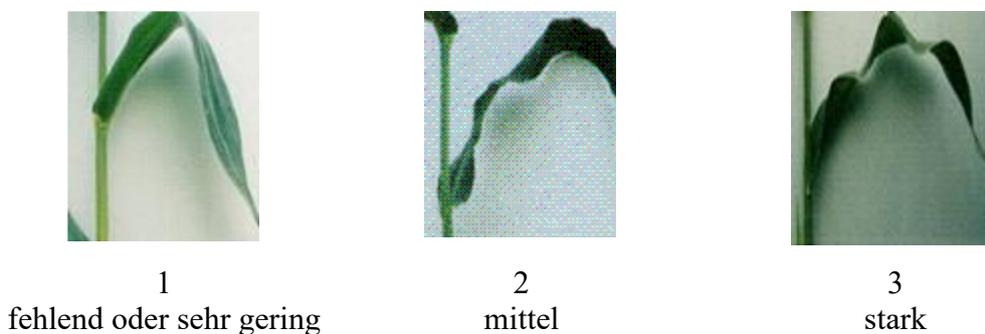
- (a) Die Erfassung sollte am Blatt unmittelbar über dem obersten Kolben erfolgen.
- (b) Die Erfassung sollte im mittleren Drittel des Haupttriebs der Rispe erfolgen.
- (c) Die Erfassung sollte an der Rispe am zweiten Ast von unten erfolgen.
- (d) Die Erfassung sollte im mittleren Drittel des obersten gut entwickelten Kolbens erfolgen.
- (e) Dieses Merkmal kann durch Fremdbestäubung beeinflusst werden. Insbesondere bei Zuckermais und Popcorn sollte Fremdbestäubung vermieden werden.

### 8.2 *Erläuterungen zu einzelnen Merkmalen*

#### Zu 2: Primärblatt: Form der Spitze

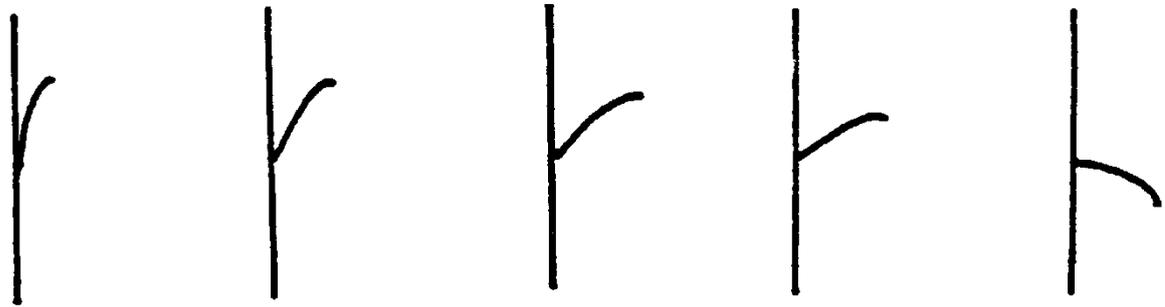


#### Zu 4: Blatt: Wellung des Randes der Spreite



Zu 5: Blatt: Winkel zwischen Spreite und Stengel

Zu 12: Rispe: Winkel zwischen der Mittelachse und den Seitenästen



1  
sehr klein  
( $< 5^\circ$ )

3  
klein  
( $\pm 25^\circ$ )

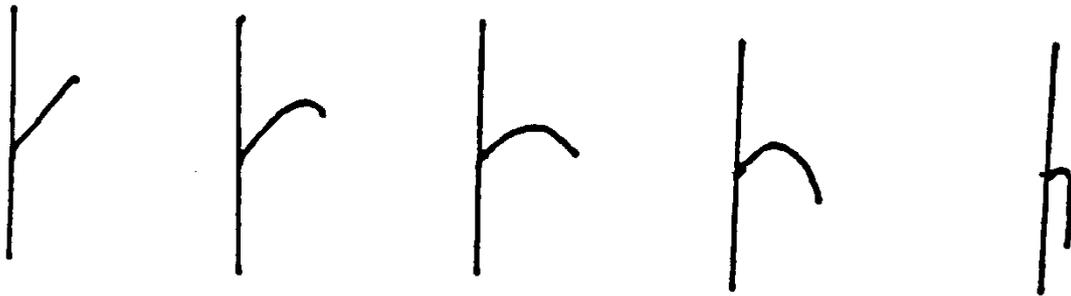
5  
mittel  
( $\pm 50^\circ$ )

7  
groß  
( $\pm 75^\circ$ )

9  
sehr groß  
( $> 90^\circ$ )

Zu 6: Blatt: Biegung der Spreite

Zu 13: Rispe: Biegung der Seitenäste



1  
fehlend oder  
sehr leicht  
gebogen

3  
leicht gebogen

5  
mäßig gebogen

7  
stark gebogen

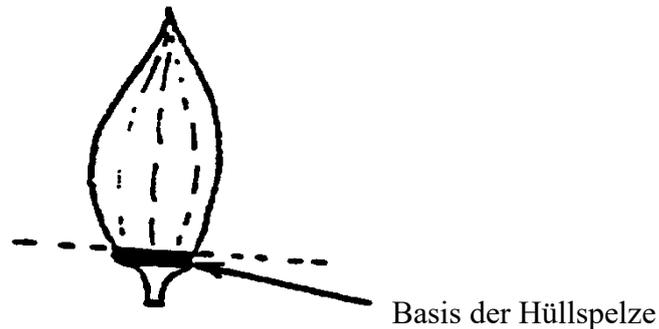
9  
sehr stark  
gebogen

Zu 8: Rispe: Zeitpunkt der männlichen Blüte

Der Zeitpunkt der männlichen Blüte ist der Zeitpunkt, wenn an 50 % der Pflanzen Antheren im mittleren Drittel des Haupttriebs sichtbar sind.

Zu 9: Rispe: Anthocyanfärbung an der Basis der Hüllspelze

Zu 10: Rispe: Anthocyanfärbung der Hüllspelze ohne Basis



Zu 11: Rispe: Anthocyanfärbung der Antheren

Die Erfassung sollte im mittleren Drittel des Haupttriebs an frischen Antheren erfolgen.

Zu 15: Kolben: Zeitpunkt des Erscheinens der Narbenfäden

Der Zeitpunkt des Erscheinens der Narbenfäden ist, wenn an 50 % der Pflanzen Narbenfäden erschienen sind.

Zu 17: Stengel: Anthocyanfärbung der Stelzwurzeln

Die Erfassung sollte erfolgen, wenn an 50 % der Pflanzen gut entwickelte und frische Stelzwurzeln vorhanden sind.

Zu 19: Blatt: Anthocyanfärbung der Blattscheide

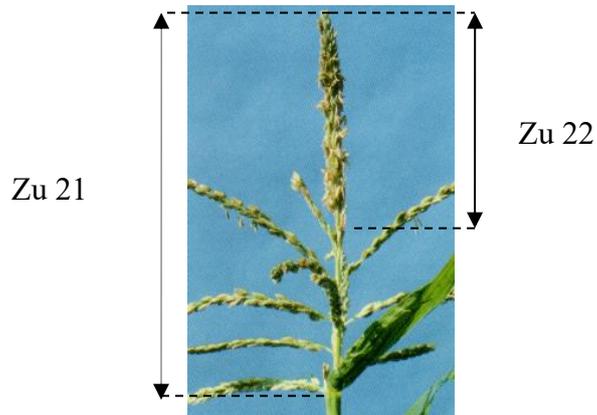
Die Erfassung sollte im mittleren Drittel der Pflanze erfolgen.

Zu 20: Stengel: Anthocyanfärbung der Internodien

Die Erfassung sollte unmittelbar über der Ansatzstelle des Kolbenstiels des obersten Kolbens erfolgen.

Zu 21: Länge der Mittelachse oberhalb des untersten Seitenastes

Zu 22: Rispe: Länge der Mittelachse oberhalb des obersten Seitenastes



Zu 24.1: Nur Inzuchtlinien: Pflanze: Länge

Zu 24.2: Nur Hybriden und freiabblühende Sorten: Pflanze: Länge

Zu 25: Pflanze: Verhältnis der Ansatzhöhe des Kolbenstiels des obersten Kolbens zur Pflanzenlänge

Die Länge der Pflanze sollte einschließlich der Rispe erfaßt werden.

Zu 28: Kolben: Länge



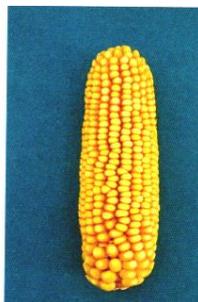
Zu 30: Kolben: Form



1  
konisch

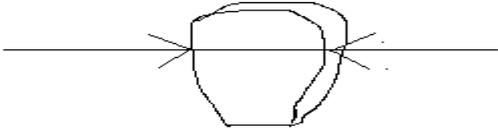


2  
konisch-  
zylindrisch



3  
zylindrisch

Zu 35: Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Korn: Breite



Zu 36: Kolben: Korntyp



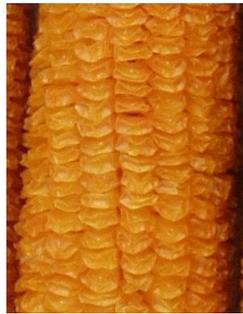
1 Hartmais  
2 hartmais-ähnlich  
3 Zwischentyp  
4 zahnmais-ähnlich  
5 Zahnmais  
6 Zuckermais  
7 Popcorn

1	Hartmais	vorwiegend hartes Endosperm, rundes Korn, dicke Schicht von hartem Endosperm an der Krone, größere Körner als Popcorn
2	hartmais-ähnlich	vorwiegend hartes Endosperm, rundes Korn, mittelstarke Schicht von hartem Endosperm an der Krone
3	Zwischentyp	dünne Schicht von hartem Endosperm an der Krone, Krone leicht eingesenkt
4	zahnmais-ähnlich	vorwiegend weiches Endosperm, Krone mäßig eingesenkt, mittelstarke Schicht von hartem Endosperm an der Rückseite des Korns
5	Zahnmais	vorwiegend weiches Endosperm, das auch den äußeren Teil der Krone bedeckt, dünne Schicht von hartem Endosperm nur an der Rückseite des Korns, Korn an der Krone stark eingesenkt
6	Zuckermais	glasiges Endosperm mit sehr geringem oder keinem Stärkegehalt, geschrumpftes Korn
7	Popcorn	nahezu vollständig hartes Endosperm, Reistyp (spitzes Korn) oder Perltyp (abgerundetes Korn), sehr dicke Schicht von hartem Endosperm an der Krone, kleinere Körner als Hartmais
8	Wachsmais	etwa 100 % Amylopectin, wächsernes Aussehen des Korns, Rosafärbung des Endosperms bei der Jodfärbung (bläulichschwarze Färbung anderer Korntypen). <u>Jodfärbung</u>  wächsern                      nicht wächsern
9	Mehlmais	vollständig weiches Endosperm, Korn rund oder an der Krone leicht eingesenkt

Zu 37: Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Kolben: Schrumpfung der Spitze der Kornkrone



1  
gering



3  
mittel



5  
stark

Zu 39: Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais, Popcorn oder Wachsmais: Kolben: Anzahl Farben der Körner: Kolben: Sekundärfarbe der Kornkrone

Die Farbe mit der größten Fläche ist die Hauptfarbe, die Farbe mit der zweitgrößten Fläche ist die Sekundärfarbe.

In Fällen, in denen die Flächen der Haupt- und Sekundärfarbe annähernd gleich groß sind, so dass nicht zuverlässig entschieden werden kann, welche Farbe die größte Fläche bedeckt, wird die dunkelste Farbe als Hauptfarbe betrachtet.

Note: Vorsicht ist geboten, wenn keine vollständige Isolierung von Sorten mit unterschiedlichen Farben im Versuch praktiziert wird. Kreuzbestäubung durch andere Stichproben kann in diesem Fall zu kleinen Mengen von Körnern mit einer anderen Farbe führen, die nicht zur Sorte gehören. Die Sorte ist dann keine Sorte mit zwei Farben (zweifarbige Sorte) an sich.

Zu 40: Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Popcorn: Typ des gepufften Korns

Die Kolben sollten nach der Ernte vor dem Puffen mindestens 2 oder 3 Monate gelagert werden.

Die trockenen Körner (13-13,5 % Wassergehalt ist optimal) werden durch Erhitzen gepufft. Die typische Form der gepufften Körner sollte erfaßt werden.



1  
Schmetterlingtyp



3  
Kugeltyp

Zu 41: Kolben: Anthocyanfärbung der Spelzen der Spindel

Die Anthocyanfärbung sollte im mittleren Drittel der obersten Spindel erfaßt werden, nachdem einige Körner entfernt wurden.

8.3 *Dezimal-Code für die Entwicklungsstadien\**

Dieser Dezimalcode entspricht weitgehend dem BBCH-Code (Meier, 1997).

CODE	GENERAL DESCRIPTION	DESCRIPTION GENERALE	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG
	<u>Seedling growth</u>	<u>Croissance de la plantule</u>	<u>Wachstum des Keimlings</u>
14	4 leaves unfolded	4 feuilles étalées	4 Blätter entfaltet
	<u>Tillering</u>	<u>Tallage</u>	<u>Bestockung</u>
	<u>Stem elongation</u>	<u>Elongation de la tige</u> (montaison)	<u>Schossen</u>
	<u>Booting</u>	<u>Gonflement</u>	<u>Schwellstadium</u>
	<u>Inflorescence emergence</u>	<u>Epiaison</u>	<u>Erscheinen des</u> <u>Blütenstands</u>
51 (♂,♀)	Inflorescence just visible	Inflorescence à peine visible	Blütenstand gerade sichtbar
59	Emergence of inflorescence completed	Inflorescence complètement dégagée	Blütenstand vollständig geschoben
(♂,♀)			
	<u>Anthesis</u>	<u>Anthèse</u>	<u>Blüte</u>
61	Beginning of anthesis	Début de l'anthèse	Beginn der Blüte
65	Anthesis halfway	Mi-floraison	Mitte der Blüte
69	Anthesis complete	Anthèse complete	Ende der Blüte
	<u>Milk development</u>	<u>Stade laiteux</u>	<u>Entwicklung der Milchreife</u>
71	Caryopsis watery ripe	State aqueux de la maturation du caryopse	Karyopse wasserreif
73	Early milk	début laiteux	

75	Medium milk	Mi-laiteux	Mitte der Milchreife
79(1)	Grains have reached final size	Le grain a atteint la taille finale	Körner haben Endgröße erreicht
85	<u>Dough development</u> Soft dough	<u>Stade pâteux</u> Pâteux tendre	<u>Entwicklung der Teigreife</u> weich teigreif
92	<u>Ripening</u> Caryopsis hard (can no longer be dented by thumbnail)	<u>Maturation</u> Le caryopse est dur (ne peut plus du tout être entamé par l'ongle)	<u>Das Reifen</u> Karyopse hart (nicht mehr mit dem Daumennagel einzudellen)
93	Caryopsis loosening in daytime	Caryopse se détachant dans la journée	Karyopse tagsüber lockernd

---

\* Extracted from J.C. Zadoks, T.T. Chang and C.F. Konzak except (1), Decimal Code for the Growth States of Cereals, EUCARPIA Bulletin No. 7, 1974, pp. 42-52. The French translation has been kindly furnished by Mrs. R. Cassini, Mr. R. Cassini and Mr. R. Marie. The German translation has been kindly furnished by Mr. A.O. Klomp and Mrs. I. Volk.

\* Extrait de J.C. Zadoks, T.T. Chang et C.F. Konzak excepté (1), Decimal Code for the Growth States of Cereals, EUCARPIA Bulletin No. 7, 1974, pp. 42-52. La traduction française a été aimablement fournie par Mme R. Cassini, M. R. Cassini et M. R. Marie. La traduction allemande a été aimablement fournie par M. A.O. Klomp et Mme I. Volk.

\* Auszug von J.C. Zadoks, T.T. Chang und C.F. Konzak außer (1), Decimal Code for the Growth States of Cereals, EUCARPIA Bulletin No. 7, 1974, pp. 42-52. Die französische Übersetzung wurde freundlicherweise von Frau R. Cassini, Herrn R. Cassini und Herrn R. Marie überlassen. Die deutsche Übersetzung wurde freundlicherweise von Herrn A.O. Klomp und Frau I. Volk überlassen.

\* Extraído de J.C. Zadoks, T.T. Chang y C.F. Konzak excepto (1), Decimal Code for the Growth States of Cereals, EUCARPIA Bulletin No. 7, 1974, pp. 42-52. La traducción al francés ha sido facilitada amablemente por la Sra. R. Cassini, el Sr. R. Cassini y el Sr. R. Marie. La traducción al alemán ha sido facilitada amablemente por el Sr. A.O. Klomp y la Sra. I. Volk.

## 9. Literatur

Bourgoin-Greneche, M., and Lallemand, J., 1993: Electrophoresis and its application to the description of varieties. A presentation of techniques used by GEVES, Ed. GEVES, Guyancourt.

Bourgoin-Greneche, M., and Giraud, G., 1994: Technical reference manual for the isoenzymatic analysis of maize. Presentation of the method for scoring the gels and interpretation of the zymogrammes. Ed. GEVES, Guyancourt.

Cardy, B.J., and Kanneberg, L.W., 1982: Allozymic variability among maize inbred lines and hybrids: applications for cultivar identification, *Crop Sci.*, 22, 1016-1020.

Coe, E., Hoisington, D., and Chao, S., 1990: Gene list and working maps. *Maize Genet. Coop. Newsl.*, 64, 134-163.

Goodman, M.M., Stuber C.W., 1983 (c): In isozymes in Plant Genetics and Breeding. Part B, 472 pp., Ed. par Tanksley, S.D., and Orton, T.J., Elsevier, Amsterdam

Hallauer, Arnel R., Specialty corn. Dept. of Agronomy, Iowa State Univ., Ames, Iowa, US, pp. 156~157

Meier, U., 1997: Growth stages of mono- and dicotyledonous plants: BBCH-Monograph Blackwell Science, Berlin, Vienna, a.o., pp 622.

Newton, K.J., and Schwartz, D., 1980: Genetic basis of the major malate dehydrogenase isozyme in maize. *Genetics*, 95, 425-442.

Physiologie du Maïs, Communications au colloque physiologie du maïs organisé par l'INRA, le CNRS et l'AGPM, Royan 15-17, mars 1983, 574 pp..

Smith, J.S.C., and Weissinger, H., 1984: Rapid monitoring of purity in seed lots of hybrid maize: modifications of current technologies. *Maize Genet. Coop. Newsl.*, 58, 103-105.

Stuber, C.W., Wendel, J.F., Goodman, M.M., and Smith, J.S.C., 1988: Techniques and scoring procedures for starch gel electrophoresis of enzymes from maize (*Zea mays* L). North Carolina Agricultural Research Service - North Carolina State University, Raleigh.

Wendel, J.F., Goodman, M.M., and Stuber, C.W., 1986: Additional mapping of isozyme loci: localization of Acp 4, Dia 2, Adk 1, Tpi 3, and Sad 1. *Maize Gent. Coop. Newsl.* 60, 109-110X.

10. Technischer Fragebogen

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
		Antragsdatum: (nicht vom Anmelder auszufüllen)
TECHNISCHER FRAGEBOGEN in Verbindung mit der Anmeldung zum Sortenschutz auszufüllen		
1. Gegenstand des Technischen Fragebogens		
1.1. Botanischer Name	<input type="text" value="Zea mays L."/>	
1.2. Landesüblicher Name	<input type="text" value="Mais"/>	
2. Anmelder		
Name	<input type="text"/>	
Anschrift	<input type="text"/>	
Telefonnummer	<input type="text"/>	
Faxnummer	<input type="text"/>	
E-Mail-Adresse	<input type="text"/>	
Züchter (wenn vom Anmelder verschieden)	<input type="text"/>	
3. Vorgeschlagene Sortenbezeichnung und Anmeldebezeichnung		
Vorgeschlagene Sortenbezeichnung (falls vorhanden)	<input type="text"/>	
Anmeldebezeichnung	<input type="text"/>	

TECHNISCHER FRAGEBOGEN

Seite {x} von {y}

Referenznummer:

## #4. Informationen über Züchtungsschema und Vermehrung der Sorte

## 4.1 Züchtungsschema

- |      |                                 |     |
|------|---------------------------------|-----|
| i)   | Inzuchtlinie                    | [ ] |
| ii)  | Einfachhybride                  | [ ] |
| iii) | Dreiweghybride                  | [ ] |
| iv)  | Doppelhybride                   | [ ] |
| v)   | Freiabblühende Sorte            | [ ] |
| vi)  | Sonstige (Einzelheiten angeben) | [ ] |

Sorte aus:

## 4.1.1 Kreuzung:

- |    |   |     |
|----|---|-----|
| a) | kontrollierte Kreuzung<br>(Elternsorten angeben)                        | [ ] |
| b) | teilweise bekannte Kreuzung<br>(die bekannte(n) Elternsorte(n) angeben) | [ ] |
| c) | unbekannte Kreuzung   | [ ] |

4.1.2 Mutation [ ]  
(Ausgangssorte angeben)

4.1.3 Entdeckung und Entwicklung [ ]  
(angeben, wo und wann sie entdeckt  
und wie sie entwickelt wurde)

4.1.4 Sonstige [ ]  
(Einzelheiten angeben)

# Die Behörden könnten es zulassen, daß bestimmte dieser Auskünfte in einem vertraulichen Abschnitt des Technischen Fragebogens erteilt werden.



TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
------------------------	-------------------	-----------------

4.2.2	Freiabblühende Sorten (Einzelheiten angeben) .....
4.2.3	Sonstige (Einzelheiten angeben) .....

---

## Die Behörden können diese Information verlangen.

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
------------------------	-------------------	-----------------

5. Anzugebende Merkmale der Sorte (die in Klammern angegebene Zahl verweist auf das entsprechende Merkmal in den Prüfungsrichtlinien; bitte die Note ankreuzen, die derjenigen der Sorte am nächsten kommt).

Merkmale	Beispielsorten	Note
<b>5.1 Rispe: Zeitpunkt der männlichen Blüte (8)</b>		
sehr früh		1 [ ]
sehr früh bis früh	KW1069, Spirit (SC)	2 [ ]
früh	Champ (SC), F257	3 [ ]
früh bis mittel	Centurion (SC), F259	4 [ ]
mittel	F522, Zenith (SC)	5 [ ]
mittel bis spät	A632	6 [ ]
spät	B73	7 [ ]
spät bis sehr spät	AM1513	8 [ ]
sehr spät		9 [ ]
<b>5.2 Rispe: Anthocyanfärbung an der Basis der Hüllspelze (9)</b>		
fehlend oder sehr gering	Royalty (SC), W117	1 [ ]
sehr gering bis gering		2 [ ]
gering	Boston (SC), F66	3 [ ]
gering bis mittel		4 [ ]
mittel	F107	5 [ ]
mittel bis stark		6 [ ]
stark	EP1	7 [ ]
stark bis sehr stark		8 [ ]
sehr stark		9 [ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN		Seite {x} von {y}	Referenznummer:
Merkmale		Beispielsorten	Note
<b>5.3 Rispe: Anthocyanfärbung der Hüllspelze ohne Basis (10)</b>			
fehlend oder sehr gering		Empire (SC), F259	1[ ]
sehr gering bis gering			2[ ]
gering		F2, Royalty (SC)	3[ ]
gering bis mittel			4[ ]
mittel		Centurion (SC), WD36	5[ ]
mittel bis stark			6[ ]
stark		W79A	7[ ]
stark bis sehr stark			8[ ]
sehr stark			9[ ]
<b>5.4 Rispe: Anthocyanfärbung der Antheren (11)</b>			
fehlend oder sehr gering		A654, Empire (SC)	1[ ]
sehr gering bis gering			2[ ]
gering		F2, Royalty (SC)	3[ ]
gering bis mittel			4[ ]
mittel		Centurion (SC), W182E	5[ ]
mittel bis stark			6[ ]
stark			7[ ]
stark bis sehr stark			8[ ]
sehr stark			9[ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN		Seite {x} von {y}	Referenznummer:
Merkmale		Beispielssorten	Note
<b>5.5 Rispe: Anzahl der Seitenäste erster Ordnung (14)</b>			
fehlend oder sehr gering		F7	1[ ]
sehr gering bis gering			2[ ]
gering		F252, Mv. Aranyos (SC)	3[ ]
gering bis mittel			4[ ]
mittel		F244, Kokanee (SC)	5[ ]
mittel bis groß			6[ ]
groß		A188, Zenith (SC)	7[ ]
groß bis sehr groß			8[ ]
sehr groß		Suregold (SC)	9[ ]
<b>5.6 Kolben: Zeitpunkt des Erscheinens der Narbenfäden (15)</b>			
sehr früh		Mv. Aranyos (SC)	1[ ]
sehr früh bis früh		KW1069, Spirit (SC)	2[ ]
früh		Champ (SC), F257	3[ ]
früh bis mittel		F259, Royalty (SC)	4[ ]
mittel		Bonus (SC), F522	5[ ]
mittel bis spät		A632	6[ ]
spät		B73	7[ ]
spät bis sehr spät		AM1513	8[ ]
sehr spät			9[ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
Merkmale	Beispielsorten	Note
<b>5.7 Kolben: Anthocyanfärbung der Narbenfäden (16)</b>		
fehlend oder sehr gering	Bonus (SC), F7, F195	1[ ]
sehr gering bis gering		2[ ]
gering	El Toro (SC), F257	3[ ]
gering bis mittel		4[ ]
mittel	F244, Gyöngymazsola (SC)	5[ ]
mittel bis stark		6[ ]
stark	W401	7[ ]
stark bis sehr stark		8[ ]
sehr stark		9[ ]
<b>5.8 i Nur Inzuchtlinien: Pflanze: Länge (24.1)</b>		
sehr kurz	F7	1[ ]
sehr kurz bis kurz		2[ ]
kurz	W117	3[ ]
kurz bis mittel		4[ ]
mittel	F244	5[ ]
mittel bis lang		6[ ]
lang	WD36	7[ ]
lang bis sehr lang		8[ ]
sehr lang		9[ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
Merkmale	Beispielsorten	Note
<b>5.4 8 ii Nur Hybriden und freiabblühende Sorten: Pflanze: Länge (24.2)</b>		
sehr kurz		1[ ]
sehr kurz bis kurz		2[ ]
kurz	PR39D23, Spirit (SC)	3[ ]
kurz bis mittel		4[ ]
mittel	PR37Y12, Puma (SC)	5[ ]
mittel bis lang		6[ ]
lang	DKC5166, Royalty (SC)	7[ ]
lang bis sehr lang		8[ ]
sehr lang	Enterprise (SC)	9[ ]
<b>5.9 Kolben: Länge (28)</b>		
sehr kurz		1[ ]
sehr kurz bis kurz		2[ ]
kurz	F2	3[ ]
kurz bis mittel		4[ ]
mittel	A654, Spirit (SC)	5[ ]
mittel bis lang		6[ ]
lang	Empire (SC), MO17	7[ ]
lang bis sehr lang		8[ ]
sehr lang		9[ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
------------------------	-------------------	-----------------

Merkmale	Beispielsorten	Note
<b>5.10 Kolben: Durchmesser (in der Mitte)</b> <b>(29)</b>		
sehr klein		1[ ]
sehr klein bis klein		2[ ]
klein	F7	3[ ]
klein bis mittel		4[ ]
mittel	W117	5[ ]
mittel bis groß		6[ ]
groß	Centurion (SC), F481	7[ ]
groß bis sehr groß		8[ ]
sehr groß	Empire (SC)	9[ ]
<b>5.11 Kolben: Form</b> <b>(30)</b>		
konisch	F16, Wombat (SC)	1[ ]
konisch-zylindrisch	Centurion (SC), F816	2[ ]
zylindrisch	F66, GH2547 (SC)	3[ ]
<b>5.12 Kolben: Anzahl der Kornreihen</b> <b>(31)</b>		
sehr gering		1[ ]
sehr gering bis gering		2[ ]
gering	F257	3[ ]
gering bis mittel		4[ ]
mittel	Dessert 73 (SC), F16	5[ ]
mittel bis groß		6[ ]
groß	B73, Bonus (SC)	7[ ]
groß bis sehr groß		8[ ]
sehr groß		9[ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:	
Merkmale	Beispielssorten	Note	
<b>5.13 <u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais, Popcorn oder Wachsmais: Kolben: Anzahl Farben der Körner</u></b> (32)			
eine	Jubilee (SC)	1[ ]	
zwei	Eolrukchal-ilho, Serendipity (SC)	2[ ]	
<b>5.14 <u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Korn: Intensität der Gelbfärbung</u></b> (33)			
sehr hell		1[ ]	
sehr hell bis hell		2[ ]	
hell	Gyöngymazsola (SC)	3[ ]	
hell bis mittel		4[ ]	
mittel	Royalty (SC)	5[ ]	
mittel bis dunkel		6[ ]	
dunkel	Kokanee (SC)	7[ ]	
dunkel bis sehr dunkel		8[ ]	
sehr dunkel		9[ ]	
<b>5.15 <u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Korn: Breite</u></b> (35)			
sehr schmal		1[ ]	
sehr schmal bis schmal		2[ ]	
schmal	Bonus (SC)	3[ ]	
schmal bis mittel		4[ ]	
mittel	Jubilee (SC)	5[ ]	
mittel bis breit		6[ ]	
breit	Mv. Aranyos (SC)	7[ ]	
breit bis sehr breit		8[ ]	
sehr breit		9[ ]	

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
------------------------	-------------------	-----------------

Merkmale	Beispielsorten	Note
<b>5.16 Kolben: Korntyp (36)</b>		
Hartmais	F2	1 [ ]
hartmaisähnlich	F252	2 [ ]
Zwischentyp	F107	3 [ ]
zahnmaisähnlich	A654	4 [ ]
Zahnmais	W182E	5 [ ]
Zuckermais	Jubilee (SC)	6 [ ]
Popcorn	Iowa Pop (PC)	7 [ ]
Wachsmais		8 [ ]
Mehlmais		9 [ ]
<b>5.17 <u>Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Kolben: Schrumpfung</u> (37) Kornkrone</b>		
gering	Zarja (SC)	1 [ ]
gering bis mittel		2 [ ]
mittel	Merkur (SC)	3 [ ]
mittel bis stark		4 [ ]
stark	Dessert 73 (SC)	5 [ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
------------------------	-------------------	-----------------

Merkmale	Beispielsorten	Note
<b>5.18 (38) Kolben: Hauptfarbe der Kornkrone</b>		
weiß	A188, Pure white (SC), Snowbelle (SC), Sugar Purple (SC)	1 [ ]
gelblich weiß		2 [ ]
gelb	F259, SSActivate (SC)	3 [ ]
gelborange	F2, Gyöngymazsola (SC)	4 [ ]
orange	F257, GH 2547 (SC)	5 [ ]
rotorange	Dynasty (SC)	6 [ ]
rot		7 [ ]
purpur	Dynared (SC), Wild Violet (SC)	8 [ ]
bräunlich	Zenith (SC)	9 [ ]
bläulichschwarz	Miheukchal	10 [ ]
<b>5.19 (39) Nur Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais, Popcorn oder Wachsmais: Kolben: Anzahl Farben der Körner: Kolben: Sekundärfarbe der Kornkrone</b>		
weiß	SSActivate (SC), Wild Violet (SC)	1 [ ]
gelblich weiß		2 [ ]
gelb		3 [ ]
gelborange		4 [ ]
orange		5 [ ]
rotorange		6 [ ]
rot		7 [ ]
purpur	Sugar Purple (SC)	8 [ ]
bräunlich		9 [ ]
bläulichschwarz		10 [ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
------------------------	-------------------	-----------------

Merkmale	Beispielsorten	Note
<b>5.20</b> <b>(40)</b> <b><u>Ohne Sorten mit Kolben: Korntyp: Zuckermais: Kolben: Farbe der Kornrückseite</u></b>		
weiß	F481	1 [ ]
gelblich weiß	A188	2 [ ]
gelb		3 [ ]
gelborange	F66	4 [ ]
orange	EP1	5 [ ]
rotorange		6 [ ]
rot		7 [ ]
purpurn		8 [ ]
bräunlich		9 [ ]
<b>bläulichschwarz</b>		10 [ ]
<b>5.21</b> <b>(42)</b> <b>Kolben: Anthocyanfärbung der Spelzen der Spindel</b>		
fehlend oder sehr gering	F2, F257	1 [ ]
sehr gering bis gering		2 [ ]
gering	F252	3 [ ]
gering bis mittel		4 [ ]
mittel	W117	5 [ ]
mittel bis stark		6 [ ]
stark	A632	7 [ ]
stark bis sehr stark		8 [ ]
sehr stark		9 [ ]

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
------------------------	-------------------	-----------------

6. Ähnliche Sorten und Unterschiede zu diesen Sorten

*Bitte nachstehende Tabelle und den Kasten für die Erteilung von Auskünften darüber benutzen, wie sich Ihre Kandidatensorte von der Sorte (oder den Sorten) unterscheidet, die nach Ihrem besten Wissen am ähnlichsten ist (sind). Diese Auskünfte können der Prüfungsbehörde behilflich sein, die Unterscheidbarkeitsprüfung effizienter durchzuführen.*

Bezeichnung(en) der Ihrer Kandidatensorte ähnlichen Sorte(n)	Merkmal(e), in dem (denen) Ihre Kandidatensorte von der (den) ähnlichen Sorte(n) verschieden ist	Beschreiben Sie die Ausprägung des (der) Merkmals(e) der <b>ähnlichen</b> Sorte(n)	Beschreiben Sie die Ausprägung des (der) Merkmals(e) <b>Ihrer</b> Kandidatensorte
<i>Beispiel</i>	<i>Kolben: Zeitpunkt des Erscheinens der Narbenfäden</i>	<i>früh</i>	<i>früh bis mittel</i>
Bemerkungen:			



TECHNISCHER FRAGEBOGEN

Seite {x} von {y}

Referenznummer:

## 8. Genehmigung zur Freisetzung

- a) Ist es erforderlich, eine vorherige Genehmigung zur Freisetzung der Sorte gemäß der Gesetzgebung für Umwelt, Gesundheits- und Tierschutz zu erhalten?

Ja [ ]

Nein [ ]

- b) Wurde eine solche Genehmigung erhalten?

Ja [ ]

Nein [ ]

Sofern die Frage mit „ja“ beantwortet wurde, bitte eine Kopie der Genehmigung beifügen.

## 9. Informationen über das zu prüfende oder für die Prüfung einzureichende Vermehrungsmaterial

9.1 Die Ausprägung eines Merkmals oder mehrerer Merkmale einer Sorte kann durch Faktoren wie Schadorganismen, chemische Behandlung (z. B. Wachstumshemmer oder Pestizide), Wirkungen einer Gewebekultur, verschiedene Unterlagen, Edelreiser, die verschiedenen Wachstumsstadien eines Baumes entnommen wurden, usw., beeinflusst werden.

9.2 Das Vermehrungsmaterial darf keiner Behandlung unterzogen worden sein, die die Ausprägung der Merkmale der Sorte beeinflussen würde, es sei denn, daß die zuständigen Behörden eine solche Behandlung gestatten oder vorschreiben. Wenn das Vermehrungsmaterial behandelt worden ist, müssen die Einzelheiten der Behandlung angegeben werden. Zu diesem Zweck geben Sie bitte nach bestem Wissen an, ob das zu prüfende Vermehrungsmaterial folgendem ausgesetzt war:

- a) Mikroorganismen (z. B. Viren, Bakterien, Phytoplasma) Ja [ ] Nein [ ]

- b) Chemischer Behandlung (z. B. Wachstumshemmer, Pestizide) Ja [ ] Nein [ ]

- c) Gewebekultur Ja [ ] Nein [ ]

- d) Sonstigen Faktoren Ja [ ] Nein [ ]

Wenn „Ja“, bitte Einzelheiten angeben.

.....

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
------------------------	-------------------	-----------------

10. Ich erkläre hiermit, daß die Auskünfte in diesem Formblatt nach meinem besten Wissen korrekt sind:

Anmeldername

Unterschrift

Datum

[Anlage folgt]

ANLAGE

Zusätzliche nützliche Erläuterungen

<u>INHALTSVERZEICHNIS</u>	<u>SEITE</u>
Teil I. Einführung	54
Teil II. Merkmale, die sich durch Isoenzym polymorphismus ergeben	54
Teil III. Beschreibung der SGE-Methode für die Analyse von Isoenzymen von <i>Zea mays</i> L.	58

## Teil I

### Einführung

Die folgende Anlage enthält eine Liste von Merkmalen, die auf Isoenzym-Markern basieren, die durch Elektrophorese nachgewiesen werden, sowie eine Beschreibung der anzuwendenden Methode. Die UPOV hat entschieden, diese Merkmale in einer Anlage zu den Prüfungsrichtlinien aufzuführen und damit eine besondere Kategorie von Merkmalen zu bilden, da die Mehrheit der UPOV-Mitglieder der Meinung ist, daß es nicht möglich ist, die Unterscheidbarkeit allein auf der Grundlage eines Unterschiedes zu begründen, der in einem auf Isoenzym-Markern, die durch Elektrophorese nachgewiesen wurden, basierendem Merkmal erfaßt wurde. Solche Merkmale sollten daher nur ergänzend zu anderen Unterschieden in morphologischen oder physiologischen Merkmalen verwendet werden. Die UPOV bestätigt, daß diese Merkmale als nützlich angesehen werden; es könnte aber sein, daß sie alleine für sich genommen für die Erstellung der Unterscheidbarkeit nicht ausreichen. Sie sollten nicht als Routinemerkmale verwendet werden, sondern nur auf Antrag oder mit Zustimmung des Anmelders der Kandidatensorte.

Für die Analyse von Enzymen wird die Stärkegel-Elektrophorese empfohlen. Damit läßt sich Polymorphismus von Enzymen (d. h. 16 Enzymloci) nachweisen. Die genetische Kontrolle ist für jeden Enzymlocus bekannt. Zur Beschreibung der Methode und für die genetische Interpretation der Zymogramme wird auf das technische Bulletin von Stuber, Wendel, Goodman und Smith (1988) und das technische Handbuch von Grenèche und Giraud (1994) verwiesen. Die Allele sind mit Bandnummern gemäß der von Cardy, Stuber und Goodman (1980) gegebenen Definition (siehe Kapitel IX, Literatur) bezeichnet.

## Teil II

### Merkmale, die sich durch Isoenzym polymorphismus ergeben

	Merkmale		Beispielsorten	Note
42. QL	<i>Allel-Ausprägung in locus Mdh 1</i>	Genotyp 1/1	F252	1
		Genotyp 0.5/0.5	R3126	
		Genotyp 0.5/1	KW 5361 xKW 5454	
		Genotyp 1/6 in Interaktion mit Allel 6 von Mdh 2	Tau	
		Genotyp 0.5/6 in Interaktion mit Allel 6 von Mdh 2	Clarica	
		Genotyp 6/6	A239	2
		Genotyp 1/6 jedoch ohne Interaktion mit Allel 6 von Mdh 2	Marshall	3
		Genotyp 0.5/6 jedoch ohne Interaktion mit Allel 6 von Mdh 2	DK231	

Merkmale		Beispielssorten		Note	
43. QL	<i>Allel-Ausprägung in locus Mdh 2</i>	Genotyp 3/3	F252	1	
		Genotyp 3.5/3.5	R3126		
		Genotyp 3/3.5	Limit, DK 231		
		Genotyp 3/4.5	Robin		
		Genotyp 3.5/4.5			
			Genotyp 4.5/4.5	W401	2
			Genotyp 6/6	A239	3
			Genotyp 3/6 Genotyp 3.5/6	Azur Clarica	4
	Genotyp 4.5/6		5		
44. QL	<i>Allel-Ausprägung in locus Mdh 3</i>	Genotyp 16/16	F252	1	
		Genotyp 18/18	CO 158	2	
		Genotyp 16/18	Figaro	3	
45. QL	<i>Allel-Ausprägung in locus Mmm</i>	Genotyp M/M Genotyp M/m	F252	1	
		Genotyp m/m	86 N 42	2	
46. QL	<i>Allel-Ausprägung in loci Mdh 4 + Mdh 5</i>	Genotyp 12/12 +12/12	F252	1	
		Genotyp 12/12 + 15/15	F2	2	
		Genotyp 12/12 + 12/15	Robin		
47. QL	<i>Allel-Ausprägung in loci Idh1 + Idh 2</i>	Genotyp 4/4 + 4/4 Genotyp 4/6 + 4/4	A239	1	
		Genotyp 4/4 + 6/6	CM7	2	
		Genotyp 6/6 + 4/4	F1110	3	
		Genotyp 6/6 + 6/6 Genotyp 4/6 + 6/6	CO 158 Bonny	4	
		Genotyp 4/4 + 4/6 Genotyp 4/6 + 4/6	Axon Loft	5	
		Genotyp 6/6 + 4/6		6	

Merkmale		Beispielsorten	Note
<b>48.</b> <i>Allel-Ausprägung in loci Pgd 1 + Pgd2</i>	Genotyp 2/2 + 5/5	W401	1
<b>QL</b>	Genotyp 2/2 + 2.8/2.8	SK 203	2
	Genotyp 2/2 + n/n		
	Genotyp 3.8/3.8 + 2.8/2.8	A632	3
	Genotyp 3.8/3.8 +n/n		
	Genotyp 3.8/3.8 + 5/5	F252	4
	Genotyp 3.8/3.8 + 2.8/5	Tekila	
	Genotyp n/3.8 + 5/5		
	Genotyp n/n + 5/5	H108	5
	Genotyp 2/3.8 + 5/5	Bekefix	6
	Genotyp 2/3.8 + 2.8/5	Furio	
	Genotyp 2/2 + 2.8/5	NX 6032	7
<b>49.</b> <i>Allel-Ausprägung in loci Pgm 1 + Pgm2</i>	Genotyp 9/9 + 1/1	F 2	1
<b>PQ</b>	Genotyp 9/9 + 1/3	Robin	2
	Genotyp 9/9 + 3/3	F 16	3
	Genotyp 9/9 + 3/4	Figaro	4
	Genotyp 9/9 + 4/4	A 632	5
	Genotyp 9/9 + 1/4	Axon	6
	Genotyp 9/9 + 8/8	MO 17	7
	Genotyp 9/9 + 3/8		8
	Genotyp 9/9 + 4/8	Occitan	9
	Genotyp 9/9 + 1/8		10
	Genotyp 16/16 + 1/1		11
	Genotyp 16/16 + 1/3		12
	Genotyp 16/16 + 3/3	9034	13
	Genotyp 16/16 + 4/4		14
	Genotyp 16/16 + 8/8	F 492	15
	Genotyp 5/5+3/3	D 06	16
<b>50.</b> <i>Allel-Ausprägung in locus Pgi 1</i>	Genotyp 4/4	A239	1
<b>QL</b>	Genotyp 5/5	A632	2
	Genotyp 4/5	Artist	3

<b>Merkmale</b>		<b>Beispielsorten</b>	<b>Note</b>
<b>51.</b> <i>Allel-Ausprägung in locus Acp1</i>  <b>PQ</b>	Genotyp 2/2	F 2	1
	Genotyp 2/3	Azur	2
	Genotyp 3/3	A 239	3
	Genotyp 4/6	Contessa	4
	Genotyp 4/4	A 632	5
	Genotyp 6/6	F1444	6
	Genotyp 2/4	Occitan	7
	Genotyp 2/6		8
	Genotyp 3/4	Marshall	9
	Genotyp 3/6		10
<b>52.</b> <i>Allel-Ausprägung in locus Dia 1</i>  <b>QL</b>	Genotyp 8/8	F2	1
	Genotyp 12/12	CO 158	2
	Genotyp 8/12	Bastion	3
<b>53.</b> <i>Allel-Ausprägung in locus Dia2</i>  <b>QL</b>	Genotyp 4/4	F2	1
	Genotyp 6/6	34 M838	2
	Genotyp 4/6	31 N 6	3
<b>54.</b> <i>Allel-Ausprägung in locus Adh 1</i>  <b>QL</b>	Genotyp 4/4	F 1444	1
	Genotyp 6/6	F 2	2
	Genotyp 4/6	Bristol	3



Dimethylthiazol-Diphenyl-Tetrazolium (MTT)  
 $\beta$ -Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid (NAD)  
 $\beta$ -Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid reduziert (NADH)  
 $\beta$ -Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid-Phosphat (NADP)  
Nitro-blue-Tetrazolium (NBT)  
Natriumhydroxid (NaOH)  
1-Naphtylphosphorsäure Na<sub>3</sub>-Salz  
6-Phosphogluconsäure Na<sub>3</sub>-Salz-Dihydrat  
Phenazin-Methosulfat (PMS)  
Polyvinylpyrrolidon 40 (PVP-40)  
Natriumacetat-Trihydrat  
Tris-(Hydroxymethyl)-Aminomethan (Tris)

#### 4. Lösungen

##### 4.1 Extraktionslösung

16,7 g Sucrose  
8,3 g Natrium-Ascorbat,  
mit entionisiertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt und mit L-Ascorbinsäure auf pH 7,4 eingestellt

##### 4.2 Elektrophoresepuffer

###### 4.2.1 Puffer für SGE pH 6,5

###### 4.2.1.1 Stammlösung: 0,364 M L-Histidin-Citrat

50,44 g L-Histidin  
8,20 g Zitronensäure-Monohydrat,  
mit entionisiertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt

###### 4.2.1.2 Elektrophoresepuffer: 0,072 M L-Histidin-Citrat pH 6,5

(Stammlösung 1 in 5 verdünnt)  
400 ml Stammlösung (4.2.1.1), mit entionisiertem Wasser auf 2 Liter aufgefüllt

###### 4.2.1.3 Gelpuffer: 0,024 M L-Histidin-Citrat

(Stammlösung 1 in 15 verdünnt)  
80 ml Stammlösung (4.2.1.1), mit entionisiertem Wasser auf 1 200 ml aufgefüllt

###### 4.2.2 Puffer für SGE pH 5,0

###### 4.2.2.1 Elektrophoresepuffer: 0,074 M L-Histidin-Citrat pH 5,0

15,5 g L-Histidin  
10,0 g Zitronensäure-Monohydrat,  
mit entionisiertem Wasser auf 2 Liter aufgefüllt

###### 4.2.2.2 Gelpuffer: 0,006 M L-Histidin-Citrat (Elektrophoresepuffer 1 in 12 verdünnt)

100 ml Elektrophoresepuffer (4.2.2.1), mit entionisiertem Wasser auf 1 200 ml aufgefüllt

###### 4.2.2.3 Bromphenolblau-Lösung

50 mg Bromphenolblau, in 100 ml entionisiertem Wasser aufgelöst

### 4.3 Farblösungen

#### 4.3.1 Stammlösungen

- 4.3.1.1 1 M Tris-HCl pH 8,0  
121,1 g Tris, mit entionisiertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt und mit 50 % HCl auf pH 8,0 eingestellt
- 4.3.1.2 1 M Tris-HCl pH 9,1  
121,1 g Tris, mit entionisiertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt und mit 50 % HCl auf pH 9,1 eingestellt
- 4.3.1.3 1 M Natriumacetat pH 5,0  
136,08 Natriumacetat-Trihydrat, mit entionisiertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt und mit Eisessig auf pH 5,0 eingestellt
- 4.3.1.4 MTT-Lösung  
1,0 g MTT, mit entionisiertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt
- 4.3.1.5 NBT-Lösung  
1,0 g NBT, mit entionisiertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt
- 4.3.1.6 PMS-Lösung  
200 mg PMS, mit entionisiertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt
- 4.3.1.7 Magnesiumchlorid-Lösung  
21,35 g Magnesiumchlorid-Hexahydrat,  
mit entionisiertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt
- 4.3.1.8 Apfelsäure-Lösung  
5 g LL-Apfelsäure,  
mit entionisiertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt und mit 1 M NaOH auf pH 8,0 eingestellt

#### 4.3.2 Farblösungen (Volumen: 200 ml)

- 4.3.2.1 MDH + ADH-Farblösung  
20 ml Tris-HCl pH 9,1 (4.3.1.2.)  
+ 180 ml entionisiertes Wasser  
+ 8 ml Apfelsäure-Lösung (4.3.1.8.)  
+ 10 ml Ethanol  
+ 80 mg NAD  
+ 4 ml NBT-Lösung (4.3.1.5.)  
+ 3 ml PMS-Lösung (4.3.1.6.)
- 4.3.2.2 IDH-Farblösung  
20 ml Tris-HCl pH 8,0 (4.3.1.5.)  
+ 180 ml entionisiertes Wasser  
+ 500 mg DL-Isozitrone Säure Na<sub>3</sub>-Salz  
+ 10 ml Magnesiumchlorid-Lösung (4.3.1.7.)  
+ 6 mg NADP  
+ 4 ml MTT-Lösung (4.3.1.4.)  
+ 3 ml PMS-Lösung (4.3.1.6.)
- 4.3.2.3 PGI- + PGD-Farblösung  
10 ml Tris-HCl pH 8,0 (4.3.1.1.)  
+ 180 ml entionisiertes Wasser  
+ 200 mg Fructose 6-Phosphat Na<sub>2</sub>-Salz  
+ 80 mg 6-Phosphoglucon-Säure Na<sub>3</sub>-Trihydrat-Salz

- + 2 ml Magnesiumchlorid-Lösung (4.3.1.7.)
- + 20 mg NADP
- + 2 ml MTT-Lösung (4.3.1.4.)
- + 3 ml PMS-Lösung (4.3.1.6.)
- + 50 Einheiten Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase

- 4.3.2.4 PGM-Farblösung
- 20 ml Tris-HCl pH 8,0 (4.3.1.1.)
  - + 180 ml entionisiertes Wasser
  - + 1 g Glucose 1-Phosphat
  - + 200 mg EDTA Na<sub>2</sub>-Salz
  - + 4 ml Magnesiumchlorid-Lösung (4.3.1.7.)
  - + 20 mg NADP
  - + 3 ml MTT-Lösung (4.3.1.4.)
  - + 2 ml PMS-Lösung (4.3.1.6.)
  - + 100 Einheiten Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase

- 4.3.2.5 ACP-Farblösung
- 4 ml Natriumacetat pH 5,0 (4.3.1.3.)
  - + 196 ml entionisiertes Wasser
  - + 200 mg Fast-Garnet-GBC-Salz
  - + 492 mg 1-Naphtylphosphat Na<sub>3</sub>-Dihydrat-Salz
  - + 2 ml Magnesiumchlorid-Lösung (4.3.1.7.)

- 4.3.2.6 DIA-Farblösung
- 20 ml Tris-HCl pH 9,1 (4.3.1.2.)
  - + 180 ml entionisiertes Wasser
  - + 2 g PVP-40
  - + 20 mg NADH
  - + 16 ml MTT-Lösung (4.3.1.4.)
  - + 16 mg 2,6-Dichlorphenol-Indophenol Na-Salz

## 5. Verfahren

### 5.1 Enzym-Extraktion

Maiskeimlinge werden im Dunkeln bei einer Temperatur von 25°C auf feuchtem Keimungspapier oder in einem Behälter mit Sand oder Vermiculit angezogen. Nach fünf Tagen werden die Keimscheiden einzeln bei 15 mm von der Spitze an geschnitten und bei 4°C, mit einem Stößel in Mikro-Röhrchen in jeweils 0,060 ml Extraktionslösung (3.1.), homogenisiert. Die Röhrchen werden dann bei 4°C zentrifugiert, um einen klaren Überstand zu erhalten. Die Extrakte können bei -30°C aufbewahrt werden.

### 5.2. Herstellung des Gels

Um zwei Stärkegele (18 x 18 x 1 cm) von 12,5 % herzustellen, ist folgendes nötig: 128 g Stärke werden in 1 020 ml Gelpuffer (4.2.1.3. oder 4.2.2.2.) bei 80°C in einem Büchner-Kolben mit einem Volumen von 1 000 ml gelöst. Die Lösung wird 40 Sekunden entgast. Die Gele werden gemäß der Beschreibung in der Bedienungsanleitung für das verwendete Gerät in Gelformen gegossen. Die Bildung von Luftbläschen ist zu vermeiden. Man läßt die Gele bei Raumtemperatur mindestens zwei Stunden lang abkühlen und läßt sie dann über Nacht lagern, wobei die Gele durch eine Polyäthylenfolie geschützt werden. Vor der Elektrophorese werden die Gele während mindestens einer Stunde auf 4°C abgekühlt.

### 5.3 Elektrophorese

5.3.1 Die Elektrophoresekammern werden mit auf 4°C vorgekühltem Elektrophoresepuffer (4.2.1.2. oder 4.2.2.1.) in der geeigneten Menge befüllt. 1 cm von der Kathode wird ein Schlitz in das Gel geschnitten. Die Enzymextrakte von 5.1 (30 Extrakte für ein Gel von 18 x 18 x 1 cm) werden in 15 x 2 x 1 mm Dochten aus Chromatographie-Papier Whatman Nr. 3 aufgesaugt. Die Dochte werden in die Schlitzte gesteckt. Ab 1 cm von jeder Gelkante wird ein mit Bromphenolblau-Lösung (4.2.2.3.) vollgesaugter Docht eingelegt. Die Elektrophorese erfolgt bei 4°C. Das System wird 20 Minuten lang auf konstanter Spannung von 200 V (maximale Stromstärke 150 mA für zwei Gele von 18 x 18 x 1 cm) gehalten. Dann werden die Dochte entfernt und die Elektrophorese wird bei konstanter Spannung von 280 V (maximale Stromstärke 180 mA für zwei Gele von 18 x 18 x 1 cm) fortgesetzt, bis der Bromphenolblau-Marker 14 cm gewandert ist (4 Stunden).

### 5.4. Enzym-Färbung

Nach der Elektrophorese wird das Gel horizontal in 1 mm dicke Scheiben geschnitten. Die oberste Scheibe wird weggeworfen. Einzelne Gelscheiben werden im Dunkeln bei einer Temperatur von 37°C durch Inkubation in folgenden Lösungen gefärbt:

für MDH und ADH: Lösung 4.3.2.1.                      für IDH: Lösung 4.3.2.2.  
 für PGI und PGD: Lösung 4.3.2.3.                      für PGM: Lösung 4.3.2.4.  
 für ACP: Lösung 4.3.2.5.                                      für DIA: Lösung 4.3.2.6.

Die ACP wandern in den ersten 4 cm des Gels, die PGM darüber. Daher ist es möglich, diese beiden Enzyme auf demselben Gel zu färben, nachdem dieses zuvor quer durchgeschnitten wurde.

Die Färbungen dauern 30 bis 120 Minuten. Nach der Färbung werden die Gelscheiben in destilliertem Wasser gewaschen, bevor sie aufbewahrt werden. Folgende Verfahren können für die langfristige Lagerung erfolgreich angewandt werden: Die Gele werden beispielsweise zwischen zwei Cellophanfolien getrocknet oder in versiegelten Polyäthylen-Beuteln aufbewahrt.

## 6. Zuordnung der Isoenzyme zu den codierenden Allelen

### 6.1 Zuordnung der MDH

#### 6.1.1 Genetische Interpretation der Zymogramme

Enzym	Quartär- struktur	Chromosomale Lokalisierung	Locus	Allele	
		8	Mdh1	0,5, 1, 6, 10,5, n	
		6L	Mdh2	3, 3,5, 4,5, 6, n	intergenische
Malatdehydrogenase (MDH)	Dimer	3L	Mdh3	16, 18	Interaktionen
		1L	Mmm	M, m	
		1L	Mdh4	12	intergenische
		5S	Mdh5	12, 15	Interaktionen

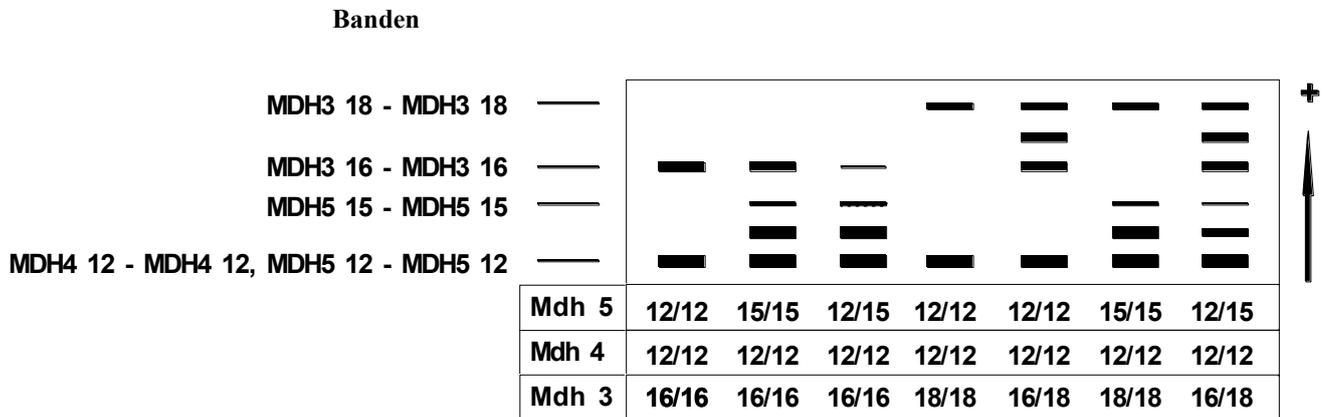
- Die Allele 0,5 und 1 aus Mdh1 sind schwer voneinander zu unterscheiden und werden daher als identisch benotet (Note 1). Dasselbe gilt für die Allele 3 und 3,5 aus Mdh2, die gemeinsam benotet werden (Note 1).
- Es bestehen Interaktionen zwischen den Genprodukten (Polypeptid-Untereinheiten) aus Mdh1, Mdh2 und Mdh3 einerseits, sowie zwischen den Genprodukten Mdh4 und Mdh5 andererseits.

Mdh1	Genotyp					Beispielsinzuchtlinien
	Mdh2	Mdh3	Mmm	Mdh4	Mdh5	
6/6	6/6	16	M	12	12	A239
6/6	3/3	16	M	12	12	CM7
6/6	6/6	16	M	12	15	F2
6/6	6/6	18	M	12	12	F1444
6/6	3/3	18	M	12	12	CO158
1/1	3/3	16	M	12	12	F252
6/6	4,5/4;5	16	M	12	12	W401

### 6.1.2 Schematisierung der Zymogramme

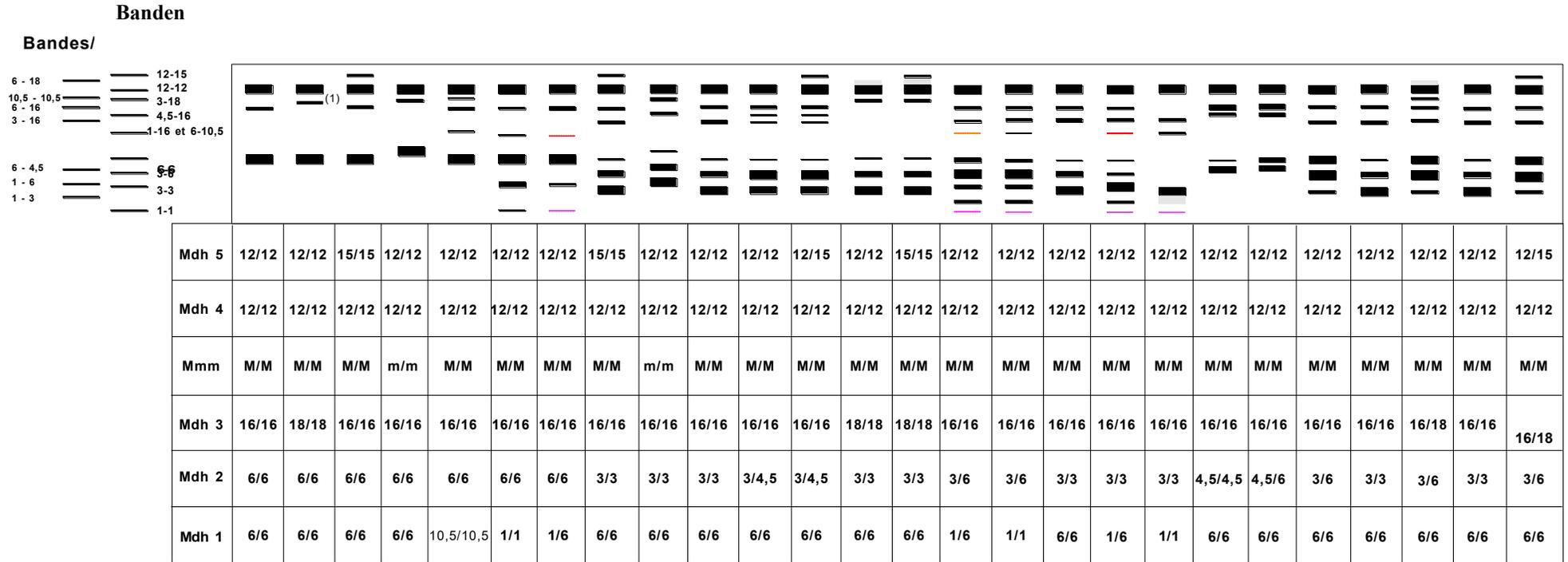
Für die Erkennung der Allele in den Loci Mdh1, Mdh2 und Mdh4 sollte SGE bei pH 6,5 verwendet werden. Für die Erkennung der Allele in den Loci Mdh3 und Mdh5 sollte ein zweites Elektrophorese-System verwendet werden: SGE bei pH 5,0.

### Zymogramme der MDH aus der Keimscheide von Mais im Puffersystem pH 5,0:



Einige sehr schwache Banden sind als punktierte Linien gezeichnet. Einige Banden überschneiden sich und können nicht als unterschiedliche Banden gezeichnet werden.

**Zymogramme von MDH aus der Keimscheide von Mais im Puffersystem pH 6,5:**



## 6.2 Zuordnung der IDH

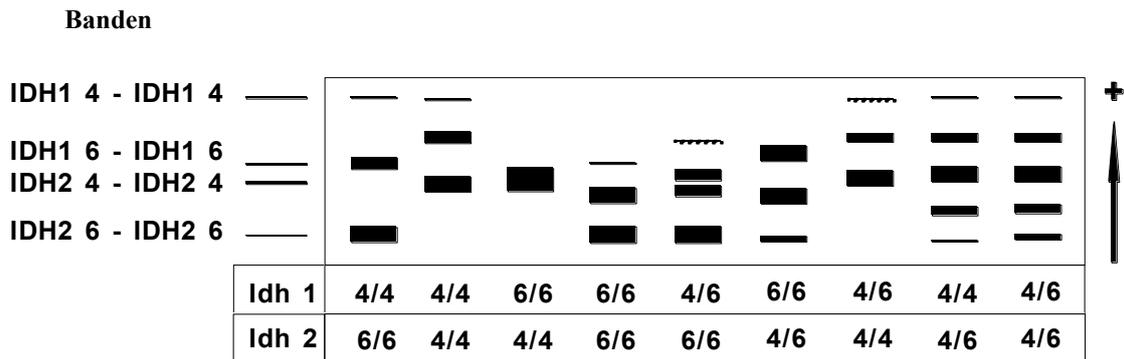
### 6.2.1 Genetische Interpretation der Zymogramme

Enzym	Quartärstruktur	Chromosomale Lokalisierung	Locus	Allele	
Isocitrat-Dehydrogenase	Dimer	8L	Idh1	4, 6	intergenische Interaktionen
(IDH)		6L	Idh2	4, 6	

Es bestehen Interaktionen zwischen den Genprodukten (Polypeptid-Untereinheiten) aus Idh1 und Idh2.

Genotyp		Beispielsinzzuchtlinien
Idh1	Idh2	
4/4	4/4	F16
4/4	6/6	A632
6/6	4/4	F1110
6/6	6/6	CO158

### 6.2.2 Schematisierung der Zymogramme



Einige sehr schwachen Banden sind als gepunktete Linien gezeichnet. Einige Banden überschneiden sich und können nicht als unterschiedliche Banden gezeichnet werden.

## 6.3 Zuordnung der PGD

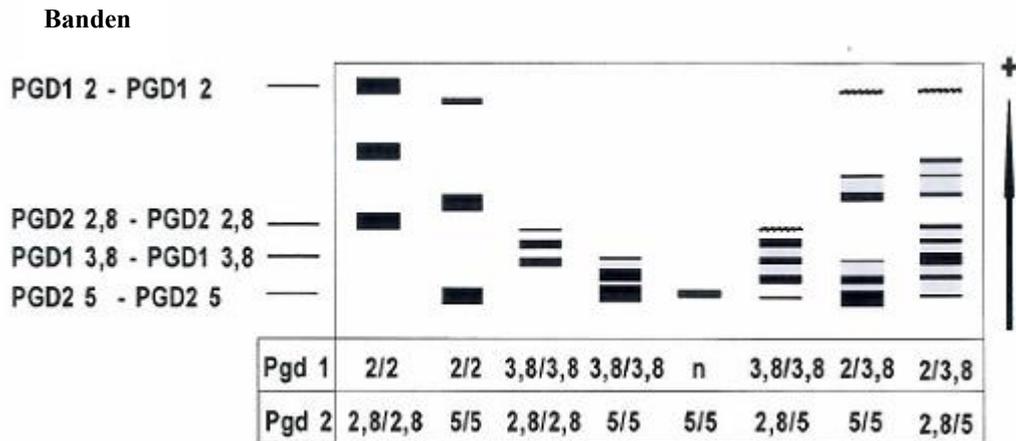
### 6.3.1 Genetische Interpretation der Zymogramme

Enzym	Quartärstruktur	Chromosomale Lokalisierung	Locus	Allele	
6-Phosphogluconat-Dehydrogenase	Dimer	6L	Pgd1	2, 3, 8, n	intergenische Interaktionen
(PGD)		3L	Pgd2	2, 8, 5, n	

Es bestehen Interaktionen zwischen den Genprodukten (Polypeptid-Untereinheiten) aus Pgd1 und Pgd2.

Genotyp		Beispielsinzuchtlinien
Pgd1	Pgd2	
2/2	5/5	A239
3,8/3,8	2,8/2,8	A632
3,8/3,8	5/5	F2
n/n	5/5	H108

### 6.3.2 Schematisierung der Zymogramme



Einige sehr schwache Banden sind in punktierten Linien gezeichnet. Einige Banden überschneiden sich und können nicht als unterschiedliche Banden gezeichnet werden.

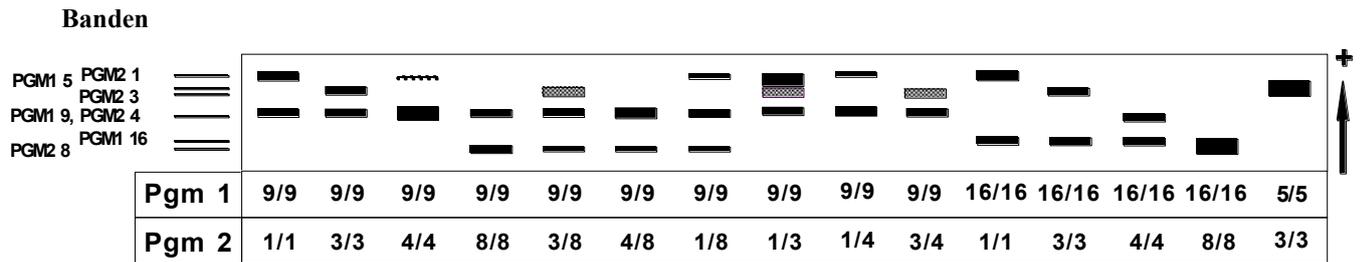
### 6.4 Zuordnung der PGM

#### 6.4.1 Genetische Interpretation der Zymogramme

Enzym	Quartärstruktur	Chromosomale Lokalisierung	Locus	Allele
Phosphoglucomutase	Monomer	1L	Pgm1	9, 16, 5
	Monomer	5S	Pgm2	1
(PGM)				3
				4
				8

Genotyp		Beispielsinzuchtlinien
Pgm1	Pgm2	
9/9	1/1	F2
9/9	3/3	F16
9/9	4/4	A632
9/9	8/8	MO17

6.4.2 Schematisierung der Zymogramme



6.4.3 Tabelle der Unterscheidbarkeit für die verschiedenen Ausprägungsstufen in den Loci Pgm1 + Pgm2

PGM1	PGM2	Note	9/9 1/1	9/9 1/3	9/9 3/3	9/9 3/4	9/9 4/4	9/9 1/4	9/9 8/8	9/9 3/8	9/9 4/8	9/9 1/8	16/16 1/1	16/16 1/3	16/16 3/3	16/16 4/4	16/16 8/8	5/5 3/3
9/9	1/1	<b>1</b>	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9/9	1/3	<b>2</b>	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9/9	3/3	<b>3</b>	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9/9	3/4	<b>4</b>	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9/9	4/4	<b>5</b>	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9/9	1/4	<b>6</b>	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9/9	8/8	<b>7</b>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
9/9	3/8	<b>8</b>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
9/9	4/8	<b>9</b>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
9/9	1/8	<b>10</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
16/16	1/1	<b>11</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
16/16	1/3	<b>12</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
16/16	3/3	<b>13</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
16/16	4/4	<b>14</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
16/16	8/8	<b>15</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
5/5	3/3	<b>16</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Mit "+" gekennzeichnete Kombinationen können deutlich unterschieden werden.  
 Im allgemeinen können mit "-" gekennzeichnete Kombinationen nicht unterschieden werden.  
 Die Noten in den Grauzonen sollten nicht ohne Kenntnis der Elternformel verwendet werden.

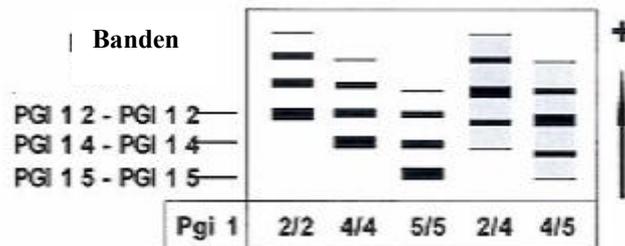
## 6.5 Zuordnung der PGI

### 6.5.1 Genetische Interpretation der Zymogramme

Enzym	Quartärstruktur	Chromosomale Lokalisierung	Locus	Allele
Phosphoglucoisomerase (PGI)	Dimer	1L	Pgi1	4, 5

Genotyp	Beispielsinzuchtlinien
<b>Pgi1</b>	
4/4	A239
5/5	A632

### 6.5.2 Schematisierung der Zymogramme



## 6.6 Zuordnung der ACP

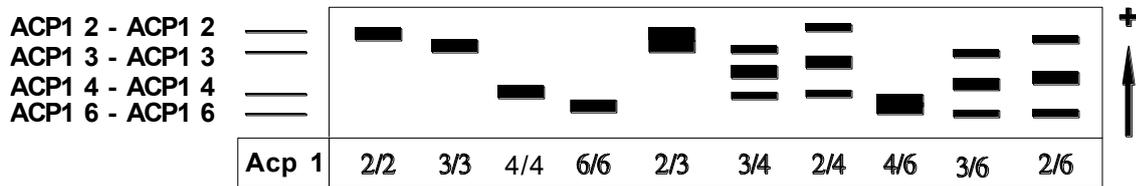
### 6.6.1 Genetische Interpretation der Zymogramme

Enzym	Quartärstruktur	Chromosomale Lokalisierung	Locus	Allele
Saure Phosphatase (ACP)	Dimer	9L	Acp1	2, 3, 4, 6

Genotyp	Beispielsinzuchtlinien
<b>Acp1</b>	
2/2	F2
3/3	A239
4/4	A632
6/6	F1444

## 6.6.2. Schematisierung der Zymogramme

### Banden



Einige Banden überschneiden sich und können nicht als unterschiedliche Banden gezeichnet werden.

## 6.6.3 Tabelle der Unterscheidbarkeit für die verschiedenen Ausprägungsstufen im Locus Acp1

ACP1		2/2	2/3	3/3	4/6	4/4	6/6	2/4	2/6	3/4	3/6
	Note	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2/2	1	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
2/3	2	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
3/3	3	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
4/6	4	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
4/4	5	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
6/6	6	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
2/4	7	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
2/6	8	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
3/4	9	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
3/6	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Mit "+" gekennzeichnete Kombinationen können deutlich unterschieden werden.  
 Im allgemeinen können mit "-" gekennzeichnete Kombinationen nicht unterschieden werden.  
 Die Noten in den Grauzonen sollten nicht ohne Kenntnis der Elternformel verwendet werden.

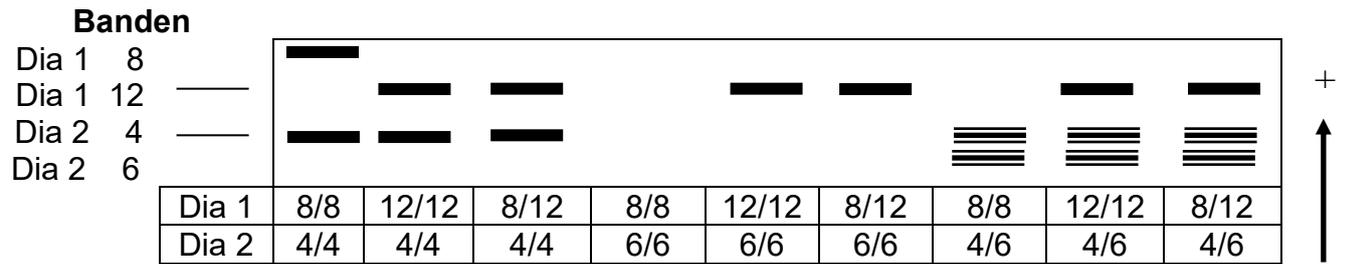
## 6.7 Zuordnung der DIA

### 6.7.1 Genetische Interpretation der Zymogramme

	Quartär- struktur	Chromosomale Lokalisierung	Locus	Allele
Enzym Diaphorase	Monomer	2	Dia1	8, 12
(DIA)	Dimer	1L	Dia2	4, 6

Genotyp		Beispielsinzuchtlinien
Dia1	Dia2	
8/8	4/4	F2
12/12	4/4	CO158

6.7.2 Schematisierung der Zymogramme



6.8 Zuordnung der ADH

6.8.1 Genetische Interpretation der Zymogramme

Enzym	Quartärstruktur	Chromosomale Lokalisierung	Locus	Allele
Alkoholdehydrogenase (ADH)	Dimer	1L	Adh1	4, 6

Genotyp	Beispielsinzuchtlinien
Adh1	
4/4	F1444
6/6	F2

6.8.2 Schematisierung der Zymogramme



Beschreibung der Beispielsinzuchtlinien

<b>inbred lines</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>
<b>lignées endo-</b>	<b>d</b>	<b>d</b>	<b>d</b>	<b>m</b>	<b>d</b>	<b>d</b>	<b>d</b>	<b>d</b>	<b>g</b>	<b>g</b>	<b>g</b>	<b>g</b>	<b>g</b>	<b>c</b>	<b>i</b>	<b>d</b>
<b>games</b>	<b>h</b>	<b>h</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>h</b>	<b>h</b>	<b>h</b>	<b>h</b>	<b>d</b>	<b>d</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>i</b>	<b>p</b>	<b>a</b>	<b>h</b>
<b>Inzuchtlinien</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>A239</b>	6/6	6/6	16/16	M/M	12/12	12/12	4/4	4/4	2/2	5/5	9/9	4/4	4/4	3/3	8/8	4/4
<b>A632</b>	6/6	6/6	16/16	M/M	12/12	12/12	4/4	6/6	3,8/3,8	2,8/2,8	9/9	4/4	5/5	4/4	8/8	4/4
<b>CM7</b>	6/6	3/3	16/16	M/M	12/12	12/12	4/4	6/6	3,8/3,8	5/5	9/9	3/3	4/4	4/4	12/12	4/4
<b>CO158</b>	6/6	3/3	18/18	M/M	12/12	12/12	6/6	6/6	3,8/3,8	5/5	9/9	4/4	4/4	4/4	12/12	4/4
<b>F1110</b>	6/6	3/3	16/16	M/M	12/12	12/12	6/6	4/4	3,8/3,8	5/5	9/9	3/3	4/4	3/3	8/8	4/4
<b>F1444</b>	6/6	6/6	18/18	M/M	12/12	12/12	4/4	6/6	3,8/3,8	5/5	9/9	3/3	4/4	6/6	8/8	4/4
<b>F16</b>	1/1	3/3	16/16	M/M	12/12	12/12	4/4	4/4	3,8/3,8	5/5	9/9	3/3	4/4	2/2	8/8	4/4
<b>F2</b>	6/6	6/6	16/16	M/M	12/12	15/15	4/4	4/4	3,8/3,8	5/5	9/9	1/1	4/4	2/2	8/8	6/6
<b>F252</b>	1/1	3/3	16/16	M/M	12/12	12/12	4/4	4/4	3,8/3,8	5/5	9/9	4/4	4/4	3/3	12/12	4/4
<b>H108</b>	6/6	6/6	16/16	M/M	12/12	12/12	4/4	4/4	n/n	5/5	9/9	8/8	4/4	2/2	8/8	4/4
<b>MO17</b>	6/6	6/6	16/16	M/M	12/12	12/12	4/4	4/4	3,8/3,8	5/5	9/9	8/8	4/4	2/2	8/8	4/4
<b>W401</b>	6/6	4,5/4,5	16/16	M/M	12/12	12/12	4/4	6/6	2/2	5/5	9/9	3/3	4/4	2/2	8/8	4/4

[Ende der Anlage und des Dokuments]