



TG/19/11

ORIGINAL: English

DATUM: 2018-09-20

## INTERNATIONALER VERBAND ZUM SCHUTZ VON PFLANZENZÜCHTUNGEN

Genf

## GERSTE

UPOV Code(s):

HORDE\_VUL

*Hordeum vulgare* L.

## RICHTLINIEN

## FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG

## AUF UNTERSCHIEDBARKEIT, HOMOGENITÄT UND BESTÄNDIGKEIT

Alternative Namen:\*

<i>Botanischer Name</i>	<i>Englisch</i>	<i>Französisch</i>	<i>Deutsch</i>	<i>Spanisch</i>
<i>Hordeum vulgare</i> L., <i>Hordeum</i> <i>lagunculiforme</i> (Bachteev) Bachteev ex Nikif.	Barley	Orge	Gerste	Cebada

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 Allgemeinen Einführung und den damit in Verbindung stehenden TGP-Dokumenten zu sehen.

\* 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)).]

<u>INHALT</u>	<u>SEITE</u>
1. GEGENSTAND DIESER PRÜFUNGSRICHTLINIEN.....	<u>3</u>
2. ANFORDERUNGEN AN DAS VERMEHRUNGSMATERIAL.....	<u>3</u>
3. DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG.....	<u>3</u>
3.1 Anzahl von Wachstumsperioden.....	<u>3</u>
3.2 Prüfungsort.....	<u>3</u>
3.3 Bedingungen für die Durchführung der Prüfung.....	<u>3</u>
3.4 Gestaltung der Prüfung.....	<u>4</u>
3.5 Zusätzliche Prüfungen.....	<u>4</u>
4. PRÜFUNG DER UNTERSCHIEDBARKEIT, HOMOGENITÄT UND BESTÄNDIGKEIT.....	<u>4</u>
4.1 Unterscheidbarkeit.....	<u>4</u>
4.2 Homogenität.....	<u>5</u>
4.3 Beständigkeit.....	<u>6</u>
5. GRUPPIERUNG DER SORTEN UND ORGANISATION DER ANBAUPRÜFUNG.....	<u>7</u>
6. EINFÜHRUNG IN DIE MERKMALSTABELLE.....	<u>7</u>
6.1 Merkmalskategorien.....	<u>7</u>
6.2 Ausprägungsstufen und entsprechende Noten.....	<u>7</u>
6.3 Ausprägungstypen.....	<u>8</u>
6.4 Beispielsorten.....	<u>8</u>
6.5 Legende.....	<u>9</u>
7. TABLE OF CHARACTERISTICS/TABLEAU DES CARACTÈRES/MERKMALSTABELLE/TABLA DE CARACTERES.....	<u>10</u>
8. ERLÄUTERUNGEN ZU DER MERKMALSTABELLE.....	<u>17</u>
8.1 Erläuterungen zu einzelnen Merkmalen.....	<u>17</u>
8.2 Beschreibungen der Entwicklungsstadien des Dezimal-Codes für Getreide.....	<u>22</u>
9. LITERATUR.....	<u>23</u>
10. TECHNISCHER FRAGEBOGEN.....	<u>24</u>
 ANLAGE      ZUSÄTZLICHE NÜTZLICHE ERLÄUTERUNGEN	

1. Gegenstand dieser Prüfungsrichtlinien

Diese Prüfungsrichtlinien gelten für alle Sorten von *Hordeum vulgare* L.

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 Vermehrungsmaterial 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 Samen und Ähren (sofern angefordert) einzureichen.

2.3 Die vom Anmelder einzusendende Mindestmenge an Vermehrungsmaterial sollte betragen:

Samen: 3 kg  
Ähren: 120

Das Saatgut sollte die von der zuständigen Behörde vorgeschriebenen 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.

Die Ähren sollten gut entwickelt sein und sollten eine ausreichende Anzahl keimfähiger Samen für die Aussaat einer für die Beobachtung ausreichenden Reihe enthalten.

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*

3.3.1 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.

3.3.2 Das optimale Entwicklungsstadium für die Erfassung eines jeden Merkmals ist durch einen Schlüssel in der Merkmalstabelle angegeben. Die durch die einzelnen Schlüssel angegebenen Entwicklungsstadien sind am Ende des Kapitels 8.2 beschrieben.

### 3.4 *Gestaltung der Prüfung*

- 3.4.1 Jede Prüfung sollte so gestaltet werden, dass sie insgesamt mindestens 2000 Pflanzen umfasst, die auf mindestens 2 Wiederholungen aufgeteilt werden sollten.
- 3.4.2 Die Erfassung des Merkmals „Wechselverhalten“ sollte an mindestens 300 Pflanzen erfolgen.
- 3.4.3 Sofern Prüfungen an Ährenreihen durchgeführt werden, sollten mindestens 100 Ährenreihen erfasst werden.
- 3.4.4 Die Prüfung sollte so gestaltet werden, dass den Beständen die für Messungen und Zählungen benötigten Pflanzen oder Pflanzenteile entnommen werden können, ohne dass dadurch die Beobachtungen, die bis zum Abschluss der Vegetationsperiode durchzuführen sind, beeinträchtigt werden.

### 3.5 *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 können die Elternlinien und die Zuchtformel gemäß den folgenden Empfehlungen verwendet 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 Elternlinien zu ermitteln;
- iii) Prüfung der Eigenständigkeit der Hybridformel im Vergleich mit denen der allgemein bekannten Hybriden unter Berücksichtigung der ähnlichsten Linien;
- iv) Bestimmung der Unterscheidbarkeit an der Hybride bei Sorten mit ähnlicher Formel.

Weitere Anleitung ist in den Dokumenten TGP/9 „Prüfung der Unterscheidbarkeit“ und in TGP/8 „Prüfungsanlage und Verfahren für die Prüfung der Unterscheidbarkeit, der Homogenität und der Beständigkeit“ zu finden.

#### 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 sicher zu sein, 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.

#### 4.1.4 Anzahl der zu prüfenden Pflanzen / Pflanzenteile

Sofern nicht anders angegeben, sollten zur Prüfung der Unterscheidbarkeit alle Erfassungen an Einzelpflanzen an 10 Pflanzen oder Teilen von 10 Pflanzen und alle übrigen Erfassungen an allen Pflanzen in der Prüfung erfolgen, wobei etwaige Abweichepflanzen außer Acht gelassen werden.

Bei Erfassungen an Pflanzenteilen sollte von jeder Pflanze 1 Teil entnommen werden.

#### 4.1.5 Erfassungsmethode

Die für die Erfassung des Merkmals empfohlene Methode ist durch folgende Kennzeichnung in der Merkmalstabelle angegeben (vgl. Dokument TGP/9 "Prüfung der Unterscheidbarkeit", Abschnitt 4 "Beobachtung der Merkmale"):

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

VS: visuelle Erfassung durch Beobachtung einer Anzahl von Einzelpflanzen oder Pflanzenteilen

Art der Beobachtung: visuell (V) oder Messung (M)

Die „visuelle“ Beobachtung (V) beruht auf der Beurteilung des Sachverständigen. Im Sinne dieses Dokuments bezieht sich die „visuelle“ Beobachtung auf die sensorische Beobachtung durch die Sachverständigen und umfasst daher auch Geruchs-, Geschmacks- und Tastsinn. Die visuelle Beobachtung umfasst auch Beobachtungen, bei denen der Sachverständige Vergleichsmaßstäbe (z. B. Diagramme, Beispielssorten, Seite-an-Seite-Vergleich) oder nichtlineare graphische Darstellung (z. B. Farbkarten) benutzt. Die Messung (M) ist eine objektive Beobachtung, die an einer kalibrierten, linearen Skala erfolgt, z. B. unter Verwendung eines Lineals, einer Waage, eines Kolorimeters, von Daten, Zählungen usw.

Art der Aufzeichnung: für eine Gruppe von Pflanzen (G) oder für individuelle Einzelpflanzen (S)

Zum Zwecke der Unterscheidbarkeit können die Beobachtungen als einzelner Wert für eine Gruppe von Pflanzen oder Pflanzenteilen (G) oder mit Werten für eine Anzahl individueller Einzelpflanzen oder Pflanzenteile (S) erfasst werden. In den meisten Fällen ergibt „G“ einen einzelnen Erfassungswert je Sorte, und es ist nicht möglich oder notwendig, in einer Einzelpflanzenanalyse statistische Verfahren für die Prüfung der Unterscheidbarkeit anzuwenden.

Ist in der Merkmalstabelle mehr als eine Erfassungsmethode angegeben (z. B. VG/MG), so wird in Dokument TGP/9, Abschnitt 4.2, Anleitung zur Wahl einer geeigneten Methode gegeben.

## 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 Diese Prüfungsrichtlinien wurden für die Prüfung von selbstbefruchtenden und Hybridsorten erarbeitet. Für Sorten mit anderen Vermehrungsarten sollten die Empfehlungen in der Allgemeinen Einführung und in Dokument TGP/13 „Anleitung für neue Typen und Arten“, Abschnitt 4.5 „Prüfung der Homogenität“, befolgt werden.

4.2.3 Die Bestimmung der Homogenität von Hybridsorten hängt vom Typ der Hybride ab und sollte entsprechend den Empfehlungen der Allgemeinen Einführung für Hybridsorten erfolgen.

- 4.2.4 Schließt die Prüfung einer Hybridsorte die Elternlinien ein, so sollte die Homogenität der Hybridsorte, außer der Prüfung der Hybridsorte selbst, auch durch Prüfung der Homogenität ihrer Elternlinien geprüft werden.
- 4.2.5 Die für die Prüfung der Homogenität empfohlene Stichprobengröße ist durch folgende Kennzeichnung in der Merkmalstabelle angegeben:
- A: Probengröße von 100 Pflanzen/Pflanzenteilen/Ährenreihen  
B: Probengröße von 2000 Pflanzen
- 4.2.6 Für die Bestimmung der Homogenität in einer Probe mit 2000 Pflanzen sollten die folgenden Standards angewandt werden  
Bei selbstbefruchtenden Sorten sollte ein Populationsstandard von 0,1 % mit einer Akzeptanzwahrscheinlichkeit von mindestens 95 % angewandt werden. Bei einer Probengröße von 2000 Pflanzen ist die höchste zulässige Anzahl von Abweichern 5.  
Bei männlich sterilen Linien sollte ein Populationsstandard von 0,2 % mit einer Akzeptanzwahrscheinlichkeit von mindestens 95 % angewandt werden. Bei einer Probengröße von 2000 Pflanzen ist die höchste zulässige Anzahl von Abweichern 8.  
Bei männlich sterilen Einfachhybriden, die als Elternteil in einem Dreiweghybriden verwendet werden, sollte ein Populationsstandard von 0,5 % mit einer Akzeptanzwahrscheinlichkeit von mindestens 95 % angewandt werden. Bei einer Probengröße von 2000 Pflanzen ist die höchste zulässige Anzahl von Abweichern 15.
- 4.2.7 Für die Bestimmung der Homogenität in einer Probe mit 100 Ährenreihen, Pflanzen oder Pflanzenteilen sollte ein Populationsstandard von 1 % mit einer Akzeptanzwahrscheinlichkeit von mindestens 95 % angewandt werden. Bei einer Probengröße von 100 Ährenreihen, Pflanzen oder Pflanzenteilen ist die höchste zulässige Anzahl von Abweichern 3. Eine Ährenreihe gilt als Abweicherährenreihe, wenn diese Ährenreihe mehr als 1 Abweicher enthält.
- 4.2.8 Bei "A" Merkmalen, außer Merkmal 1, kann die Erfassung der Homogenität in zwei Schritten erfolgen. In einem ersten Schritt werden 20 Pflanzen beobachtet. Sofern keine Abweicher beobachtet werden, wird die Sorte für homogen erklärt. Sofern mehr als 3 Abweicher beobachtet werden, wird die Sorte für nicht homogen erklärt. Sofern 1 bis 3 Abweicher beobachtet werden, muss eine zusätzliche Probe aus 80 Pflanzen oder Pflanzenteilen beobachtet werden.
- 4.2.9 Für die Bestimmung der Homogenität von Hybridsorten sollte ein Populationsstandard von 10 % mit einer Akzeptanzwahrscheinlichkeit von mindestens 95 % angewandt werden. Bei Merkmalen, die mit B angegeben sind, kann die Probengröße für die Bestimmung der Homogenität auf 200 Pflanzen reduziert werden. Bei einer Probengröße von 200 Pflanzen ist die höchste zulässige Anzahl von Abweichern 27. Bei einer Probengröße von 100 Ährenreihen, Pflanzen oder Pflanzenteilen ist die höchste zulässige Anzahl von Abweichern 15.
- 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 weiter geprüft werden, indem ein neues Saatgutmuster geprüft wird, um sicherzustellen, daß es dieselben Merkmalsausprägungen wie das ursprünglich eingesandte 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) Basalblätter: Behaarung der Blattscheide (Merkmal 4)
  - (b) Ähre: Anzahl der Reihen (Merkmal 14)
  - (c) Ähre: Ausbildung steriler Ährchen (Merkmal 15)
  - (d) Korn: Behaarung der Basalborste (Merkmal 24)
  - (e) Korn: Typ (Merkmal 26)
  - (f) Korn: Behaarung der Bauchfurche (Merkmal 27)
  - (g) Wechselverhalten (Merkmal 29)
- 5.4 Anleitung für die Verwendung von Gruppierungsmerkmalen im Prozeß der Unterscheidbarkeitsprüfung wird in der Allgemeinen Einführung und in Dokument TGP/9 „Prüfung der Unterscheidbarkeit“ 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 Bedingungen 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*

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

#### 6.2.2 Bei qualitativen und pseudoqualitativen Merkmalen (vgl. Kapitel 6.3) sind alle relevanten Ausprägungsstufen für das Merkmal dargestellt. Bei quantitativen Merkmalen mit fünf oder mehr Stufen kann jedoch eine verkürzte Skala verwendet werden, um die Größe der Merkmalstabelle zu vermindern. Bei einem quantitativen Merkmal mit neun Stufen kann die Darstellung der Ausprägungsstufen in den Prüfungsrichtlinien beispielsweise wie folgt abgekürzt werden:

Stufe	Note
klein	3
mittel	5
groß	7

Es ist jedoch anzumerken, daß alle der nachstehenden neun Ausprägungsstufen für die Beschreibung von Sorten existieren und entsprechend verwendet werden sollten:

Stufe	Note
sehr klein	1
sehr klein bis klein	2
klein	3
klein bis mittel	4
mittel	5
mittel bis groß	6
groß	7
groß bis sehr groß	8
sehr groß	9

6.2.3 Weitere Erläuterungen zur Darstellung der Ausprägungsstufen und Noten sind in Dokument TGP/7 „Erstellung von Prüfungsrichtlinien“ zu finden.

### 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.

Die Sorten sind wie folgt angegeben:

(S) - Sommergerste

(W) - Wintergerste.



6.5 *Legende*

		English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	2	3	4	5	6	7	
		Name of characteristics in English	Nom du caractère en français	Name des Merkmals auf Deutsch	Nombre del carácter en español		
		states of expression	types d'expression	Ausprägungsstufen	tipos de expresión		

- 1 Merkmalsnummer
- 2 (\*) Merkmal mit Sternchen – vgl. Kapitel 6.1.2
- 3 Ausprägungstyp
  - QL Qualitatives Merkmal – vgl. Kapitel 6.3
  - QN Quantitatives Merkmal – vgl. Kapitel 6.3
  - PQ Pseudoqualitatives Merkmal – vgl. Kapitel 6.3
- 4 Erfassungsmethode (und gegebenenfalls Parzellentyp)
  - MG, MS, VG, VS – vgl. Kapitel 4.1.5
- 5 (+) Vgl. Erläuterungen zu der Merkmalstabelle in Kapitel 8.1
- 6 Nicht zutreffend
- 7 Schlüssel für Entwicklungsstadien Vgl. Erläuterungen zu der Merkmalstabelle in Kapitel 8.2

A: Probengröße von 100 Pflanzen/Pflanzenteilen/Ährenreihen  
B: Probengröße von 2000 Pflanzen

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

	English		français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
1.	PQ	VG A		00			
	<b>Kernel: color of aleurone layer</b>		<b>Grain nu : couleur de la couche d'aleurone</b>	<b>Korn: Farbe der Aleuronschicht</b>	<b>Núcleo carnosos: color de la capa de aleurona</b>		
	whitish		blanchâtre	weißlich	blanquecina	(S) Grace, (W) California	1
	light grey blue		bleu gris clair	hellgraublau	azul grisáceo claro	(S) Henley, (W) SY Leoo	2
	dark grey blue		bleu gris foncé	dunkelgraublau	azul grisáceo oscuro	(W) Saffron	3
	purple		violet	purpurn	púrpura		4
	black		noir	schwarz	negro		5
2. (*)	QN	VG B	(+)	25-29			
	<b>Plant: growth habit</b>		<b>Plante : port</b>	<b>Pflanze: Wuchsform</b>	<b>Planta: hábito de crecimiento</b>		
	erect		dressé	aufrecht	erguido		1
	semi-erect		demi-dressé	halbaufrecht	semierguido	(S) Pirona	3
	intermediate		intermédiaire	mittel	medio	(S) Grace, (W) California	5
	semi-prostate		demi-étalé	halbliiegend	semipostrado	(S) Quench, (W) KWS Joy	7
	prostate		étalé	liegend	postrado		9
3.	QN	VG B		25-29			
	<b>Plant: intensity of green color</b>		<b>Plante : intensité de la couleur verte</b>	<b>Pflanze: Intensität der Grünfärbung</b>	<b>Planta: intensidad del color verde</b>		
	light		claire	hell	claro	(W) Lomerit	1
	medium		moyenne	mittel	medio	(S) Conchita, (W) Henriette	2
	dark		foncée	dunkel	oscuro	(S) Quench, (W) KWS Meridian	3
4. (*)	QL	VG A		25-29			
	<b>Lowest leaves: hairiness of leaf sheath</b>		<b>Feuilles de la base : pilosité de la gaine</b>	<b>Basalblätter: Behaarung der Blattscheide</b>	<b>Hojas inferiores: vellosidad de la vaina de las hojas</b>		
	absent		absente	fehlend	ausente	(S) Grace, (W) California	1
	present		présente	vorhanden	presente	(W) Henriette	9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>5. (*)</b>	<b>QN</b>	<b>VG B</b>		<b>45-49</b>		
	<b>Flag leaf: anthocyanin coloration of auricles</b>	<b>Dernière feuille : pigmentation anthocyanique des oreillettes</b>	<b>Fahnenblatt: Anthocyanfärbung der Auricula</b>	<b>Hoja bandera: pigmentación antocianica de las aurículas</b>		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	(W) California	1
	weak	faible	gering	débil	(S) Pirona	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Conchita, (W) SY Leoo	5
	strong	forte	stark	fuerte	(S) Grace, (W) Semper	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	(W) Meseta	9
<b>6.</b>	<b>QN</b>	<b>VG B</b>	<b>(+)</b>	<b>49-51</b>		
	<b>Flag leaf: attitude</b>	<b>Dernière feuille : port</b>	<b>Fahnenblatt: Haltung</b>	<b>Hoja bandera: porte</b>		
	erect	dressé	aufrecht	erecto	(W) Hobbit	1
	semi-erect	demi-dressé	halbaufrecht	semierecto	(S) Natasia, (W) California	3
	horizontal	horizontal	waagrecht	horizontal	(S) Quench, (W) Saffron	5
	semi-reflexed	demi-réfléchi	halbzurückgebogen	semireflexo	(S) Arcadia, (W) Matros	7
	reflexed	réfléchi	zurückgebogen	reflexo	(W) Augusta	9
<b>7. (*)</b>	<b>QN</b>	<b>MG B</b>	<b>(+)</b>			
	<b>Time of ear emergence</b>	<b>Époque d'épiaison</b>	<b>Zeitpunkt des Ährenschiebens</b>	<b>Época de espigado</b>		
	early	précoce	früh	precoz	(S) Lilly, (W) Meseta	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Natasia, (W) California	5
	late	tardive	spät	tardía	(W) Saffron	7
<b>8.</b>	<b>QN</b>	<b>VG B</b>		<b>50-60</b>		
	<b>Flag leaf: glaucosity of sheath</b>	<b>Dernière feuille : glaucescence de la gaine</b>	<b>Fahnenblatt: Bereifung der Blattscheide</b>	<b>Hoja bandera: glaucescencia de la vaina</b>		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil		1
	weak	faible	gering	débil	(W) Barbara	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Pirona, (W) Saffron	5
	strong	forte	stark	fuerte	(S) Grace, (W) California	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	(W) Henriette	9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielsorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>9. (*)</b>	<b>QN</b>	<b>VG B</b>			<b>60-65</b>	
	<b>Awns: anthocyanin coloration of tips</b>	<b>Barbes : pigmentation anthocyanique des pointes</b>	<b>Grannen: Anthocyanfärbung der Spitzen</b>	<b>Aristas: pigmentación antociánica de las puntas</b>		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	(W) California	1
	weak	faible	gering	débil	(S) Pirona, (W) Lomerit	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Ebson, (W) Marielle	5
	strong	forte	stark	fuerte	(S) Grace, (W) Semper	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	(S) Wilma	9
<b>10. (*)</b>	<b>QN</b>	<b>VG B</b>			<b>65-75</b>	
	<b>Ear: glaucosity</b>	<b>Épi : glaucescence</b>	<b>Ähre: Bereifung</b>	<b>Espiga: glaucescencia</b>		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	(S) Sunshine, (W) Henriette	1
	weak	faible	gering	débil	(S) Michelle, (W) Matros	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Arcadia, (W) Semper	5
	strong	forte	stark	fuerte	(S) Natasia, (W) KWS Meridian	7
<b>11.</b>	<b>QN</b>	<b>VG B</b>	<b>(+)</b>		<b>70-80</b>	
	<b>Ear: attitude</b>	<b>Épi : port</b>	<b>Ähre: Haltung</b>	<b>Espiga: porte</b>		
	erect	dressé	aufrecht	erecta		1
	semi-erect	demi-dressé	halbaufrecht	semierecta	(S) Quench, (W) KWS Meridian	3
	horizontal	horizontal	waagrecht	horizontal	(S) Grace, (W) Saffron	5
	semi-drooping	demi-retombant	halbüberhängend	semicolgante	(S) Ingmar, (W) Augusta	7
	drooping	retombant	überhängend	colgante		9
<b>12.</b>	<b>QN</b>	<b>VG B</b>			<b>80-85</b>	
	<b>Grain: anthocyanin coloration of nerves of lemma</b>	<b>Grain : pigmentation anthocyanique des nervures de la glumelle inférieure</b>	<b>Korn: Anthocyanfärbung der Nerven der Deckspelze</b>	<b>Grano: pigmentación antociánica de la nervadura de la lema</b>		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	(W) California	1
	weak	faible	gering	débil	(S) Chamonix, (W) Hobbit	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Quench, (W) Marielle	5
	strong	forte	stark	fuerte	(S) Grace, (W) Atenon	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	(W) Matros	9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielsorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>13. (*)</b>	<b>QN MG B</b>	<b>(+)</b>	<b>80-92</b>			
	<b>Plant: length</b>	<b>Plante : longueur</b>	<b>Pflanze: Länge</b>	<b>Planta: longitud</b>		
	short	courte	kurz	corta	(S) Frontier, (W) Findora	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Quench, (W) Henriette	5
	long	longue	lang	larga	(S) Pirona, (W) Semper	7
<b>14. (*)</b>	<b>QL VG B</b>		<b>80-92</b>			
	<b>Ear: number of rows</b>	<b>Épi : nombre de lignes</b>	<b>Ähre: Anzahl der Reihen</b>	<b>Espiga: número de hileras</b>		
	two	deux	zwei	dos	(S) Grace, (W) California	1
	six	six	sechs	seis	(S) Olsok, (W) Henriette	2
<b>15. (*)</b>	<b>QL VG B</b>	<b>(+)</b>	<b>80-92</b>			
	<b>Ear: development of sterile spikelets</b>	<b>Épi : développement d'épillets stériles</b>	<b>Ähre: Ausbildung steriler Ährchen</b>	<b>Espiga: desarrollo de las espiguillas estériles</b>		
	none or rudimentary	absent ou rudimentaires	keine oder rudimentär	ninguno o rudimentario	(S) Grace, (W) California	1
	full	complet	vollständig	pleno	(S) Quench, (W) Casanova	2
<b>16. (*)</b>	<b>QN VG B</b>	<b>(+)</b>	<b>80-92</b>			
	<b>Sterile spikelet: attitude</b>	<b>Épillets stériles : port</b>	<b>Steriles Ährchen: Stellung</b>	<b>Espiguilla estéril: porte</b>		
	parallel	parallèle	parallel	paralelas	(S) Pirona, (W) California	1
	parallel to divergent	parallèle à divergent	parallel bis abstehend	paralelas a divergentes	(S) Henley, (W) KWS Joy	2
	divergent	divergent	abstehend	divergentes	(S) Quench, (W) Casanova	3
<b>17. (*)</b>	<b>PQ VG B</b>	<b>(+)</b>	<b>80-92</b>			
	<b>Ear: shape</b>	<b>Épi : forme</b>	<b>Ähre: Form</b>	<b>Espiga: forma</b>		
	strongly tapering	fortement pyramidal	stark pyramidenförmig	muy piramidal	(S) KWS Irina, (W) California	1
	slightly tapering	légèrement pyramidal	leicht pyramidenförmig	ligeramente piramidal	(S) Arcadia, (W) Hobbit	2
	parallel	parallèle	parallel	paralela	(S) Natasia, (W) Semper	3
	fusiform	fusiforme	spindelförmig	fusiforme		4

	English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>18. (*)</b>	<b>QN</b>	<b>MS B VG B</b>			<b>80-92</b>	
	<b>Ear: density</b>	<b>Épi : compacité</b>	<b>Ähre: Dichte</b>	<b>Espiga: densidad</b>		
	sparse	lâche	locker	laxa	(S) Ingmar, (W) Casanova	3
	medium	moyen	mittel	media	(S) Quench, (W) KWS Meridian	5
	dense	compact	dicht	densa	(S) Belgravia, (W) Findora	7
	very dense	très compact	sehr dicht	muy densa	(S) Mercada	9
<b>19.</b>	<b>QN</b>	<b>MS B VG B</b>	<b>(+)</b>		<b>80-92</b>	
	<b>Ear: length</b>	<b>Épi : longueur</b>	<b>Ähre: Länge</b>	<b>Espiga: longitud</b>		
	short	court	kurz	corta	(S) Mercada, (W) Champagne	3
	medium	moyen	mittel	media	(S) Quench, (W) Findora	5
	long	long	lang	larga	(S) Ingmar, (W) California	7
<b>20. (*)</b>	<b>QN</b>	<b>MS B VG B</b>	<b>(+)</b>		<b>80-92</b>	
	<b>Awn: length</b>	<b>Barbe : longueur</b>	<b>Granne: Länge</b>	<b>Arista: longitud</b>		
	very short	très courte	sehr kurz	muy corta	(S) Pirona	1
	short	courte	kurz	corta	(S) Marthe, (W) KWS Meridian	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Natasia, (W) Augusta	5
	long	longue	lang	larga	(S) Quench, (W) Lomerit	7
<b>21.</b>	<b>QN</b>	<b>MG A MS A VG A</b>			<b>92</b>	
	<b>Rachis: length of first segment</b>	<b>Rachis : longueur du premier article</b>	<b>Spindel: Länge des untersten Gliedes</b>	<b>Raquis: longitud del primer segmento</b>		
	short	court	kurz	corto	(S) Quench, (W) SY Leo	3
	medium	moyen	mittel	medio	(S) Natasia, (W) KWS Meridian	5
	long	long	lang	largo	(S) Belgravia, (W) California	7
<b>22.</b>	<b>QN</b>	<b>VG A</b>	<b>(+)</b>		<b>92</b>	
	<b>Rachis: curvature of first segment</b>	<b>Rachis : incurvation du premier article</b>	<b>Spindel: Krümmung des untersten Gliedes</b>	<b>Raquis: curvatura del primer segmento</b>		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil		1
	weak	faible	gering	débil	(S) KWS Aliciana, (W) Henriette	3
	medium	moyenne	mittel	media	(S) Henley, (W) California	5
	strong	forte	stark	fuerte	(S) Ingmar, (W) KWS Joy	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
23. (*)	QN VG A	(+)		92		
	<b>Median spikelet: length of glume and its awn relative to grain</b>	<b>Épillet médian : longueur de la glume et de sa barbe par rapport au grain</b>	<b>Mittleres Ährchen: Länge der Hüllspelze und ihrer Granne im Verhältnis zum Korn</b>	<b>Espiguilla media: longitud de la gluma y su arista en relación con el grano</b>		
	shorter	plus courte	kürzer	más corta		1
	equal	égale	gleich lang	igual	(S) Quench, (W) California	2
	slightly longer	légèrement plus longue	etwas länger	ligeramente mas larga	(W) Cierzo	3
	much longer	beaucoup plus longue	viel länger	mucho más larga	(W) Champagne	4
24. (*)	QL VG A	(+)		80-92		
	<b>Grain: rachilla hair type</b>	<b>Grain : type de pilosité de la baguette</b>	<b>Korn: Behaarung der Basalborste</b>	<b>Grano: tipo de pelo de la raquilla</b>		
	short	courte	kurz	corto	(S) Quench, (W) KWS Joy	1
	long	longue	lang	largo	(S) Grace, (W) California	2
25.	QN VG A	(+)		80-92		
	<b>Grain: spiculation of inner lateral nerves of dorsal side of lemma</b>	<b>Grain : denticulation des nervures latérales internes de la face dorsale de la glumelle inférieure</b>	<b>Korn: Bezahnung der inneren seitlichen Rückennerven der Deckspelze</b>	<b>Grano: dentado de la nervadura lateral interna de la cara dorsal de la lema</b>		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	(S) Grace, (W) California	1
	weak	faible	gering	débil	(S) Chamonix, (W) KWS Joy	3
	medium	moyenne	mittel	medio	(S) Henley, (W) Champagne	5
	strong	forte	stark	fuerte	(W) Semper	7
26. (*)	QL VG A			92		
	<b>Grain: type</b>	<b>Grain : type</b>	<b>Korn: Typ</b>	<b>Grano: tipo</b>		
	non-husked	sans glume	nicht bespelzt	sin cáscara	(S) Pirona	1
	husked	avec glume	bespelzt	con cáscara	(S) Grace, (W) Henriette	9
27. (*)	QL VG A	(+)		92		
	<b>Grain: hairiness of ventral furrow</b>	<b>Grain : pilosité du sillon</b>	<b>Korn: Behaarung der Bauchfurche</b>	<b>Grano: velloso del surco ventral</b>		
	absent	absente	fehlend	ausente	(S) Grace, (W) Henriette	1
	present	présente	vorhanden	presente	(W) Saffron	9

	English		français	deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
<b>28.</b>	<b>QL</b>	<b>VG A</b>	<b>(+)</b>	<b>92</b>			
	<b>Lemma: shape of base</b>	<b>Glumelle inférieure : forme de la base</b>	<b>Deckspelze: Form der Basis</b>	<b>Lema: forma de la base</b>			
	non-bevelled	non biseautée	nicht abgeschrägt	no oblicua	(S) Steffi, (W) Montana		1
	bevelled	biseautée	abgeschrägt	oblicua	(S) Grace, (W) Henriette		2
<b>29. (*)</b>	<b>PQ</b>	<b>VG</b>	<b>(+)</b>				
	<b>Seasonal type</b>	<b>Type de développement</b>	<b>Wechselverhalten</b>	<b>Tipo de desarrollo</b>			
	winter type	type hiver	Winterform	tipo de invierno	(W) Henriette		1
	alternative type	type alternatif	Wechselform	tipo alternativo	(W) Farandole		2
	spring type	type printemps	Sommerform	tipo de primavera	(S) Grace, (W) Cierzo, (W) Genie		3

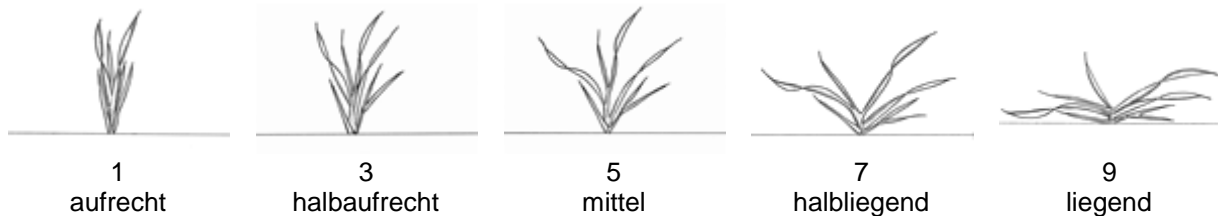


## 8. Erläuterungen zu der Merkmalstabelle

### 8.1 *Erläuterungen zu einzelnen Merkmalen*

#### Zu 2: Pflanze: Wuchsform

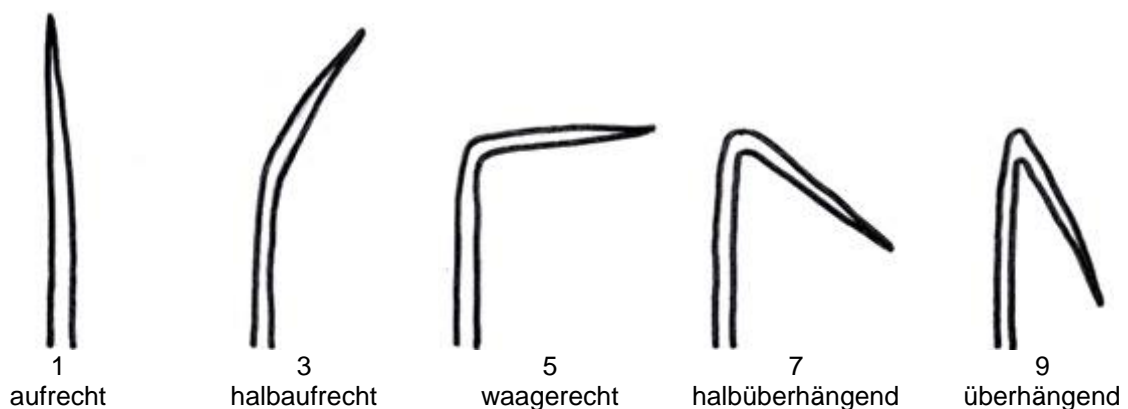
Die Wuchsform sollte anhand der Haltung der Blätter und Triebe im Bestockungsstadium erfasst werden. Der von den äußeren Blättern und Trieben mit einer imaginären Mittelachse gebildete Winkel sollte verwendet werden.



#### Zu 6: Fahnenblatt: Haltung

Die Haltung des Fahnenblatts ist vom Entwicklungsstadium der Pflanze abhängig. Daher ist es besonders wichtig, die Beobachtung zum geeigneten Zeitpunkt (Entwicklungsstadium 49-51 des Dezimal-Codes nach Zadoks) vorzunehmen.

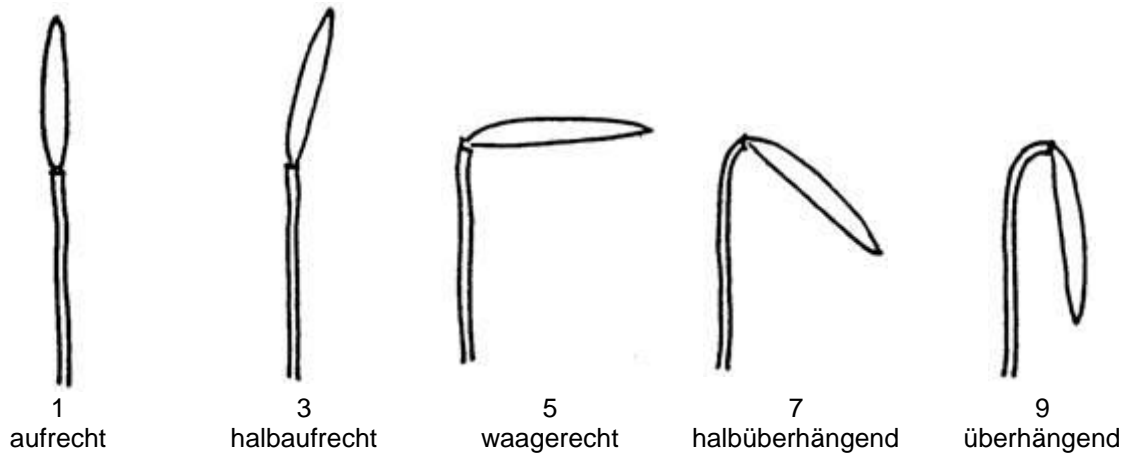
Die Haltung des Fahnenblatts entspricht dem Winkel zwischen der Mittelachse (Halm) und der Fahnenblattspreite. Die Ausprägung sollte für die Mehrheit der Pflanzen erfasst werden, ohne Einzelpflanzen zu berücksichtigen, bei denen die Haltung anders ausgeprägt sein kann.



#### Zu 7: Zeitpunkt des Ährenschiebens

Der Zeitpunkt des Ährenschiebens ist erreicht, sobald das erste Ährchen an 50% der Pflanzen sichtbar ist.

Zu 11: Ähre: Haltung



Zu 13: Pflanze: Länge

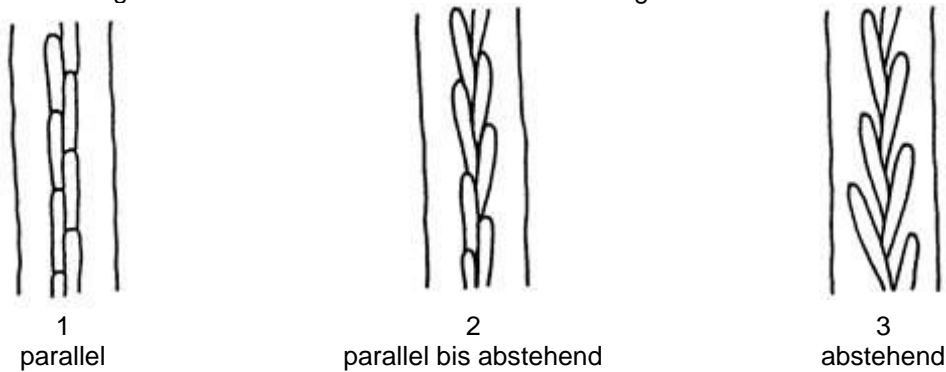
Die Länge der Pflanze umfasst Halm, Ähre und Grannen.

Zu 15: Ähre: Ausbildung steriler Ährchen

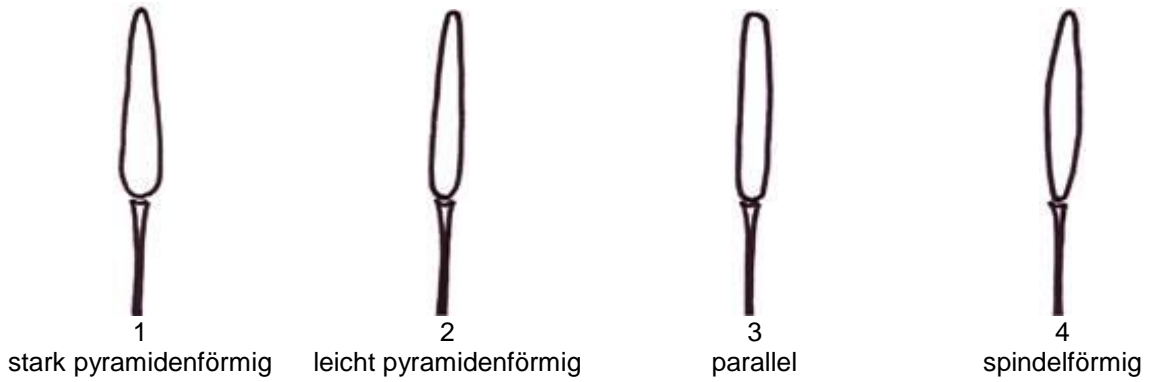
Die Erfassung des sterilen Ährchens gilt nur für zweizeilige Sorten.

Zu 16: Steriles Ährchen: Stellung

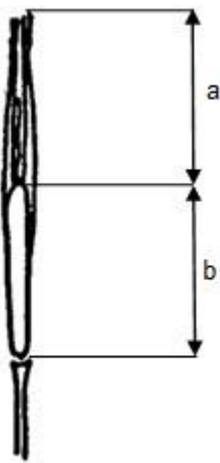
Die Stellung steriler Ährchen sollte nur bei Sorten mit vollständig ausgebildeten Ährchen erfasst werden. Die Erfassungen sollten im mittleren Drittel der Ähre erfolgen.



Zu 17: Ähre: Form



Zu 19: Ähre: Länge

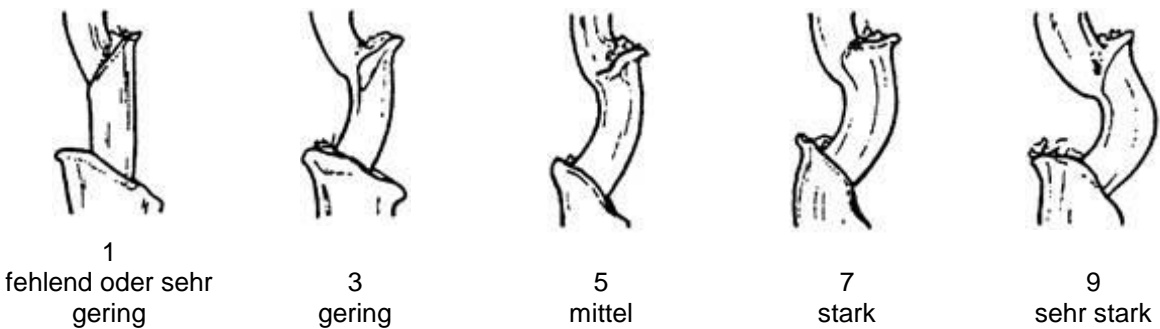


a = Grannenlänge  
b = Ährenlänge

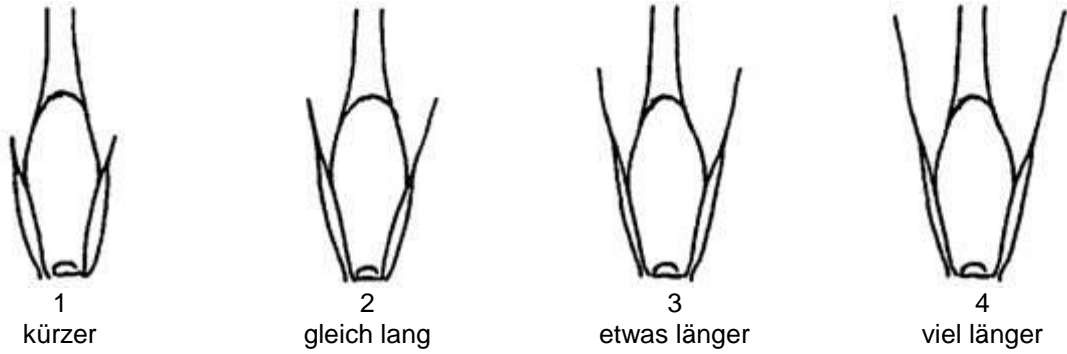
Zu 20: Granne: Länge

Siehe zu 19.

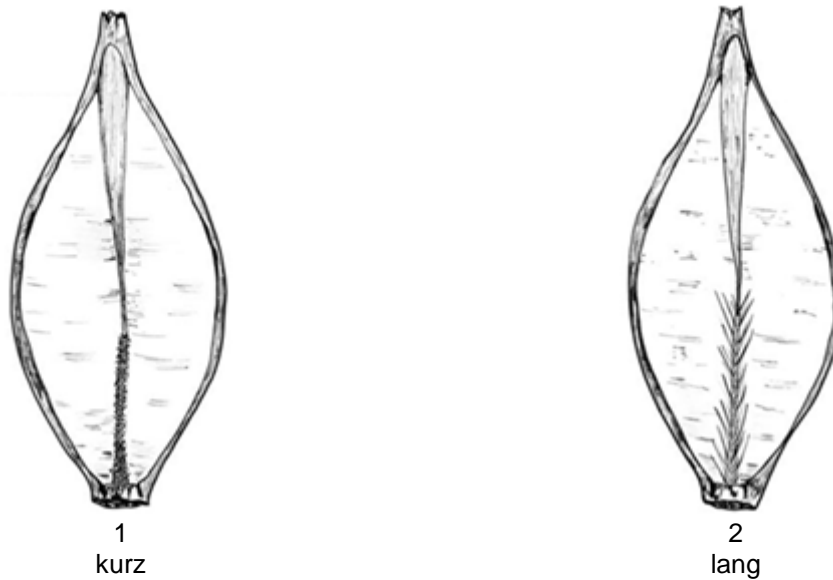
Zu 22: Spindel: Krümmung des untersten Gliedes



Zu 23: Mittleres Ährchen: Länge der Hüllspelze und ihrer Granne im Verhältnis zum Korn



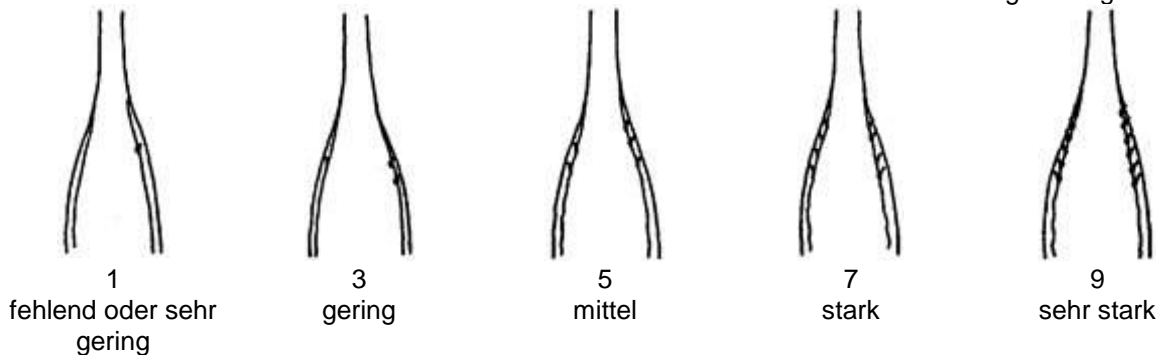
Zu 24: Korn: Behaarung der Basalborste



Zu 25: Korn: Bezahnung der inneren seitlichen Rückennerven der Deckspelze

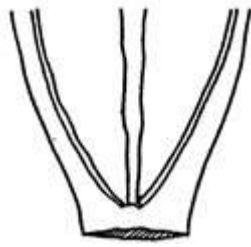
keine oder  
gelegentlich 1 oder  
2 kleine Zähne

10 oder mehr große  
regelmäßige Zähne



### Zu 27: Korn: Behaarung der Bauchfurche

Die Bauchfurche sollte nach Entfernung der Basalborste beobachtet werden. Besonders wichtig ist es, die Lichtquelle am richtigen Ort zu installieren. Eine sehr geringe Anzahl Haare sollte als "vorhanden" erfasst werden.



1  
fehlend



9  
vorhanden

### Zu 28: Deckspelze: Form der Basis

Die Erfassungen sollten am mittleren Drittel der Ähre vorgenommen werden. Bei sechszeiligen Sorten sollten die Erfassungen an der mittleren Reihe der Ährchen vorgenommen werden.



1  
nicht abgeschrägt



2  
abgeschrägt

### Zu 29: Wechselverhalten

Das Wechselverhalten (Notwendigkeit von Vernalisation) sollte an im Frühling gesäten Parzellen erfasst werden. Beispielssorten sollten immer in die Prüfung einbezogen werden. Wenn die Beispielssorten sich entsprechend ihren Beschreibungen verhalten, können Kandidatensorten beschrieben werden. Zum Zeitpunkt der Vollreife der letzten Sommerformsorte (Entwicklungsstadium 91-92 des Dezimal-Codes nach Zadoks) sollte das Entwicklungsstadium der betreffenden Sorte erfasst werden. Die Ausprägungsstufen sind folgendermaßen definiert:

1 - Winterform (starke Notwendigkeit von Vernalisation): Die Pflanzen haben maximal das Stadium 45 des Dezimal-Codes nach Zadoks erreicht (Blattscheide der Fahne geschwollen).

2 - Wechselform (teilweise Notwendigkeit von Vernalisation): Die Pflanzen haben das Stadium 45 des Dezimal-Codes nach Zadoks überschritten (sie sollten in der Regel das Stadium 75 überschritten haben) und maximal das Stadium 90 erreicht.

3 - Sommerform (keine oder sehr geringe Notwendigkeit von Vernalisation): Die Pflanzen haben das Stadium 90 des Dezimal-Codes nach Zadoks überschritten.

Das Wechselverhalten steht nicht im Zusammenhang mit Winterfestigkeit. Sommerformen benötigen keine Vernalisation, können jedoch winterfest sein.

8.2 *Beschreibungen der Entwicklungsstadien des Dezimal-Codes für Getreide (ZADOKS et al., 1974)*

Zadoks Dezimal- Code	Beschreibung	Zadoks Dezimal- Code	Beschreibung
	<u>Keimung</u>		<u>Schwellen der Ähren</u>
00	Trockene Saat	41	Blattscheide der Fahne länger werdend
01	Beginn der Quellung	43	Blattscheide der Fahne sichtbar geschwollen
03	Ende der Quellung	45	Blattscheide der Fahne geschwollen
05	Austritt der Keimwurzel aus dem Samen	47	Öffnen der letzten Blattscheide
07	Austritt des Koleoptils aus dem Samen	49	Erste Grannen sichtbar
09	Blatt gerade an der Spitze des Koleoptils erkennbar		
	<u>Wachstum des Keimlings</u>		<u>Ährenschieben</u>
		50	Erstes Ährchen des Blütenstandes gerade sichtbar
10	Austritt des ersten Blatts aus dem Koleoptil	51	-
11	Erstes Blatt entfaltet	53	1/4 des Blütenstandes herausgeschoben
12	2 Blätter entfaltet	55	1/2 des Blütenstandes herausgeschoben
13	3 Blätter entfaltet	57	3/4 des Blütenstandes herausgeschoben
14	4 Blätter entfaltet	59	Herausschieben des Blütenstandes abgeschlossen
15	5 Blätter entfaltet		
16	6 Blätter entfaltet		<u>Blüte</u>
17	7 Blätter entfaltet	60	Beginn der Blüte
18	8 Blätter entfaltet	65	Mitte der Blüte
19	9 oder mehr Blätter entfaltet	69	Blüte abgeschlossen
	<u>Bestockung</u>		<u>Entwicklung der Milchreife</u>
20	Nur der Hauptspross entwickelt	71	Karyopse wasserreif
21	Hauptspross und 1 Seitentrieb	73	Frühe Milchreife
22	Hauptspross und 2 Seitentriebe	75	Mitte der Milchreife
23	Spross und 3 Seitentriebe	77	Späte Milchreife
24	Spross und 4 Seitentriebe		
25	Spross und 5 Seitentriebe		<u>Entwicklung der Teigreife</u>
26	Hauptspross und 6 Seitentriebe	80	-
27	Spross und 7 Seitentriebe	83	Frühe Teigreife
28	Spross und 8 Seitentriebe	85	Weich teigreif
29	Hauptspross und 9 oder mehr Seitentriebe	87	Hart teigreif
	<u>Schossen</u>		<u>Reife</u>
30	Aufrichten des Scheinstamms	91	Karyopse hart (nur schwer mit dem Daumnagel zu teilen)
31	Erster Knoten wahrnehmbar	92	Karyopse hart (nicht mehr mit dem Daumnagel einzudellen)
32	Zweiter Knoten wahrnehmbar	93	Karyopse tagsüber lockernd
33	Dritter Knoten wahrnehmbar	94	Überreif, Stroh tot und zusammenbrechend
34	Vierter Knoten wahrnehmbar	95	Samen in Keimruhe
35	Fünfter Knoten wahrnehmbar	96	Keimfähige Samen (50 % Keimung)
36	Sechster Knoten wahrnehmbar	97	Samen nicht in Keimruhe
37	Fahnenblatt gerade sichtbar	98	Sekundäre Keimruhe induziert
39	Ligula/Kragen des Fahnenblatts gerade sichtbar	99	Sekundäre Keimruhe verloren

9. Literatur

Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzak, C.F., 1974: A Decimal code for the Growth Stages of Cereals. Weed Research. NL, 14: 415-421

10. Technischer Fragebogen

TECHNISCHER FRAGEBOGEN	Seite {x} von {y}	Referenznummer:
		Antragsdatum: (nicht vom Anmelder auszufüllen)
<b>TECHNISCHER FRAGEBOGEN</b> in Verbindung mit der Anmeldung zum Sortenschutz auszufüllen		
<p>Bei Hybridsorten, die Gegenstand eines Antrags auf Erteilung von Sortenschutz sind, und bei denen die Elternlinien als Teil der Prüfung der Hybridsorten eingereicht werden müssen, ist dieser Technische Fragebogen für die Hybridsorte und für jede Elternlinie auszufüllen.</p>		
1. Gegenstand des Technischen Fragebogens		
1.1	Botanischer Name	<input type="text" value="Hordeum vulgare L."/>
1.2	Landesüblicher Name	<input type="text" value="Gerste"/>
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

Sorte aus:

4.1.1 Kreuzung

(a) kontrollierte Kreuzung   
(Elternsorten angeben)

(.....) x (.....)  
weiblicher Elternteil männlicher Elternteil

(b) teilweise bekannte Kreuzung   
((die bekannte(n) Elternsorte(n) angeben))

(.....) x (.....)  
weiblicher Elternteil männlicher Elternteil

(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)

4.1.5 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 Methode zur Vermehrung der Sorte:

4.2.1 Samenvermehrte Sorten

(a) Selbstbefruchtung [ ]

(b) Hybride [ ]

(c) Sonstige (Einzelheiten angeben) [ ]

4.2.2 Sonstige [ ]  
 (Einzelheiten angeben)

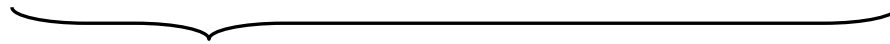
Bei Hybridsorten sollte das Züchtungsschema auf einem getrennten Blatt angegeben werden. Dieses sollte Einzelheiten über alle Elternlinien, die für die Vermehrung der Hybride erforderlich sind, angeben, z. B.:

*Einfachhybride*

(.....) x (.....)  
 weiblicher Elternteil männlicher Elternteil

*Dreiweghybride*

(.....) x (.....)  
 weibliche Linie männliche Linie



(.....) x (.....)  
 als weiblicher Elternteil verwendete Einfachhybride männlicher Elternteil

und sollte insbesondere ausweisen:

- a) männlich sterile Linien
- b) Erhaltungssystem der männlich sterilen Linien.

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	Beispielssorten	Note
<b>5.1 Basalblätter: Behaarung der Blattscheide</b> <b>(4)</b>		
fehlend	(S) Grace, (W) California	1 [ ]
vorhanden	(W) Henriette	9 [ ]
<b>5.2 Zeitpunkt des Ährenschiebens</b> <b>(7)</b>		
sehr früh		1 [ ]
sehr früh bis früh		2 [ ]
früh	(S) Lilly, (W) Meseta	3 [ ]
früh bis mittel		4 [ ]
mittel	(S) Natasia, (W) California	5 [ ]
mittel bis spät		6 [ ]
spät	(W) Saffron	7 [ ]
spät bis sehr spät		8 [ ]
sehr spät		9 [ ]
<b>5.3 Grannen: Anthocyanfärbung der Spitzen</b> <b>(9)</b>		
fehlend oder sehr gering	(W) California	1 [ ]
sehr gering bis gering		2 [ ]
gering	(S) Pirona, (W) Lomerit	3 [ ]
gering bis mittel		4 [ ]
mittel	(S) Ebson, (W) Marielle	5 [ ]
mittel bis stark		6 [ ]
stark	(S) Grace, (W) Semper	7 [ ]
stark bis sehr stark		8 [ ]
sehr stark	(S) Wilma	9 [ ]

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

Merkmale	Beispielssorten	Note
<b>5.4 Pflanze: Länge</b> (13)		
sehr kurz		1 [ ]
sehr kurz bis kurz		2 [ ]
kurz	(S) Frontier, (W) Findora	3 [ ]
kurz bis mittel		4 [ ]
mittel	(S) Quench, (W) Henriette	5 [ ]
mittel bis lang		6 [ ]
lang	(S) Pirona, (W) Semper	7 [ ]
lang bis sehr lang		8 [ ]
sehr lang		9 [ ]
<b>5.5 Ähre: Anzahl der Reihen</b> (14)		
zwei	(S) Grace, (W) California	1 [ ]
sechs	(S) Olsok, (W) Henriette	2 [ ]
<b>5.6 Ähre: Ausbildung steriler Ährchen</b> (15)		
keine oder rudimentär	(S) Grace, (W) California	1 [ ]
vollständig	(S) Quench, (W) Casanova	2 [ ]
<b>5.7 Korn: Behaarung der Basalborste</b> (24)		
kurz	(S) Quench, (W) KWS Joy	1 [ ]
lang	(S) Grace, (W) California	2 [ ]
<b>5.8 Korn: Typ</b> (26)		
nicht bespelzt	(S) Pirona	1 [ ]
bespelzt	(S) Grace, (W) Henriette	9 [ ]
<b>5.9 Korn: Behaarung der Bauchfurche</b> (27)		
fehlend	(S) Grace, (W) Henriette	1 [ ]
vorhanden	(W) Saffron	9 [ ]
<b>5.10 Wechselverhalten</b> (29)		
Winterform	(W) Henriette	1 [ ]
Wechselform	(W) Farandole	2 [ ]
Sommerform	(S) Grace, (W) Cierzo, (W) Genie	3 [ ]

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

6. Ähnliche Sorten und Unterschiede zu diesen Sorten

*Bitte nachstehende Tabelle und den Kasten für die Angaben darüber benutzen, wie sich Ihre Kandidatensorte von der Sorte (oder den Sorten) unterscheidet, die nach Ihrem besten Wissen am ähnlichsten ist (sind). Diese Angaben 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>Ähre: Bereifung</i>	<i>gering</i>	<i>mittel bis stark</i>
Bemerkungen:			

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

#7.	Zusätzliche Informationen zur Erleichterung der Prüfung der Sorte
7.1	Gibt es außer den in den Abschnitten 5 und 6 gemachten Angaben zusätzliche Merkmale zur Erleichterung der Unterscheidung der Sorte?  Ja      [ ]                                      Nein                                      [ ]  (Wenn ja, Einzelheiten angeben)
7.2	Gibt es besondere Bedingungen für den Anbau der Sorte oder die Durchführung der Prüfung?  Ja      [ ]                                      Nein                                      [ ]  (Wenn ja, Einzelheiten angeben)
7.3	Sonstige Informationen

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



## ANLAGE

### Zusätzliche nützliche Erläuterungen

#### INHALTSVERZEICHNIS

- Teil I. Einführung
- Teil II. Merkmale, die sich durch Proteinpolymorphismus ergeben
- Teil III. Beschreibung der zu verwendenden Methode

#### **Teil I**

##### **Einführung**

Die folgende Anlage enthält eine Liste der auf Speicherproteinen, die durch Elektrophorese nachgewiesen werden, basierenden Merkmale sowie eine Beschreibung der zu verwendenden 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 Speicherprotein-Markern, die durch Elektrophorese nachgewiesen wurden, basierenden 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 Hordeinen wird die Polyacrylamid-Gel-Elektrophorese in Anwesenheit von Natrium-Dodecylsulfat (SDS-PAGE) empfohlen. Hordeine sind durch drei zusammengesetzte Loci kodiert, die als Hor-1, Hor-2 und Hor-3 auf dem kurzen (Hor-1 und Hor-2) oder langen (Hor-3) Schenkel des Chromosoms 5 bekannt sind. In jedem Locus kommt eine Reihe von Allelen vor, und die Analyse von Hordeinen beruht auf der Erkennung dieser Allele anhand der Proteine, die in den Gelen als eine Serie gut definierter Banden oder Bandenmuster erscheinen. Die Loci kodieren verschiedene Gruppen elektrophoretisch trennbarer Proteine, bekannt als B-, C- und D-Hordeine in abnehmender Mobilitätsreihenfolge. Die Allele in jedem Locus können mit Buchstaben oder Zahlen, oder einer Kombination davon, bezeichnet werden. Die relativen elektrophoretischen Mobilitäten der einzelnen Banden können gleichfalls festgestellt werden.

Sind nur C- (Hor-1) und B- (Hor-2) Hordeine von Interesse, so kann die Standardmethode Acid-PAGE der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) angewandt werden.



**Teil II**

**Merkmale, die sich durch Proteinpolymorphismus ergeben**

Die nachstehende Tabelle gibt die REM-Werte der wichtigsten vorhandenen Banden der B-, C- und D-Hordein-Allele wieder, die mit der SDS-PAGE-Methode und der Acid-PAGE Methode analysiert wurden. Beim Vergleich der beiden Methoden sollte zur Kenntnis genommen werden, dass die Beispielsorten und Noten für die einzelnen Ausprägungsstufen in beiden Methoden identisch sind.

Merkmale		Beispielsorten	Note
Bandenposition nach der <u>SDS-PAGE-</u> <u>Methode</u>	Bandenposition nach der <u>Acid-PAGE-</u> <u>Methode</u>		
<b>30. QL VG</b>			
<b>D-Hordein-Zusammensetzung: Allel-Ausprägung im Locus Hor-3</b>			
Bande 34		(W) California	1
Bande 33		(W) Medina	2
Bande 35		(W) Saturn	3
Bande 32,5		(W) Iris	4
Bande 32		(W) Princesse	5
<b>31. QL VG</b>			
<b>D-Hordein-Zusammensetzung: Allel-Ausprägung im Locus Hor-1</b>			
Banden 62+65+68	Banden 27+30+32+37+39	(W) California	1
Banden 62+65+66+68	Banden 27+30+32+37+39	(W) Lomerit	2
Banden 65+68	Banden 27+30+32+37	(W) Medina	3
Banden 66,5+71	Banden 32+37+41	(W) Sandra	4
Banden 61,5+66,5+71	Banden 27+30+32+39+41	(S) Meltan	5
Banden 65	Banden 32+37+38	(S) Armada	6
Banden 60+67,5+68,5	Banden 35+38	(W) Roseval	7
Banden 61+65+68+73	Banden 32+37+39+41	(W) Semper	8
Banden 60+69+72	Banden 38+41+42	(S) Sydney	9
Banden 64+66,5	Banden 30+32+37	(W) Saturn	10
Banden 67+71	Banden 34+37	(S) Pastello	11
Banden 65+68+69+70	Banden 34+39+41+42	(W) Albacete	12
Banden 61,5+68+71	Banden 31+34+37+38+41	(W) Borwina	13
Banden 65+67,5	Banden 32+37+41+43	(W) Kendo	14
Banden 65,5+70,5		(W) Delita	15
Banden 66+70,5		(W) Maybrit	16

Merkmale		Beispielssorten	Note
Bandenposition nach der <u>SDS-PAGE-</u> <u>Methode</u>	Bandenposition nach der <u>Acid-PAGE-</u> <u>Methode</u>		
<b>32. QL VG</b>			
<b>B-Hordein-Zusammensetzung: Allel-Ausprägung im Locus Hor-2</b>			
Banden 79+86+88+100	Banden 71+79+83+6+94+100	(S) Quench	1
Banden 79+88+91+95+97+101	Banden 71+82+89+100	(S) Overture	2
Banden 79+91+92+95+97+101	Banden 76+82+83+86+100	(S) Hellana	3
Banden 75+82+87+91+97	Banden 66+71+76+86+93+100	(W) Caribic	4
Banden 79+86+88+97+101	Banden 71+78+79+90+94	(W) Piroline	5
Banden 78+84+95+101	Banden 76+81+94	(W) Ingmar	6
Banden 79+90+91+94+100	Banden 71+72+75+82+85+86+100	(S) Sebastian	7
Banden 78+86+91+95+100	Banden 72+76+79+90+94	(W) Sandra	8
Banden 79+82+88+91+92+100	Banden 71+76+79+86	(S) Ebson	9
Banden 76+79+86+88+100	Banden 71+78+83+86+94+100	(S) Trebon	10
Banden 79+86+89+92+95+101	Banden 71+79+83+86+90	(W) Sigma	11
Banden 79+95+101	Banden 71+76+79	(W) Midas	12
Banden 78+89+92+101	Banden 71+89	(W) Lomerit	13
Banden 75+78+79+81+89+101	Banden 79+83+86+90	(W) Findora	14
Banden 75+78+79+81+83+86+88+94+95+100	Banden 67+69+71+72+78+79+85+89+94	(W) Cresse	15
Banden 81+84+88+90+101	Banden 71+79+83+88+94	(W) Reseda	16
Banden 75+78+79+81+83+86	Banden 69+76+79+83+93	(W) Baronesse	17
Banden 82+88+100	Banden 71+72+79+85+86+91+100	(W) Albacete	18
Banden 81+100	Banden 72+76+100	(S) Basic	19
Banden 75+79+83+89+91	Banden 61+71+76+79+83	(W) Camargue	20
Banden 79+84+92	Banden 76+81+94+100	---	21
Banden 79+91+92		(W) Libelle	22
Banden 75+79+91+92+95+97+101		(W) Anja	23
Banden 75+79+90+94+99		(W) Hiberna	24
Banden 79+(83-85)+(89-91)+(94-96)+102		(W) Jerka	25

## Teil III

### Beschreibung der zu verwendenden Methode

#### 1. SDS-PAGE-Methode für die Analyse von Hordeinen von *Hordeum vulgare*

##### 1.1 Geräte und Ausrüstung

Verwendet werden kann jedes geeignete vertikale Elektrophorese-System unter der Voraussetzung, dass die Gele auf einer konstanten Temperatur gehalten werden können. Es wird eine Geldicke von nicht mehr als 1,5 mm empfohlen. Die verwendete Energiequelle sollte sowohl eine konstante Stromstärke als auch eine konstante Spannung liefern.

##### 1.2. Chemikalien

Alle verwendeten Chemikalien sollten mindestens Analysenreinheit aufweisen.

Acrylamid (Spezialqualität für Elektrophorese-Zwecke)  
Bisacrylamid (Spezialqualität für Elektrophorese-Zwecke)  
Tris(Hydroxymethyl) methylamin (TRIS)  
Natriumdodecylsulfat (SDS)  
Ammoniumpersulfat (APS)  
2-Mercaptoethanol  
NNN'N'-Tetramethylethylenediamin (TEMED)  
Trichloressigsäure (TCA)  
Salzsäure (HCL)  
Eisessig  
Glycin  
n-Butanol  
Pyronin G  
Glycerin (d = 1.256)  
Methanol  
Dimethylformanid (DMF)  
Coomassie Brilliant Blue R-250 (oder gleichwertig)

##### 1.3. Lösungen

###### 1.3.1 Extraktionslösung

###### Stammlösung:

6,25 ml Sammelgelpuffer (siehe 1.3.3.2)  
12,05 ml destilliertes Wasser  
2 g SDS  
10 mg Pyronin G  
10 ml Glycerin

Diese Lösung kann 2 Monate bei 4 °C gelagert werden.

Die Extraktionslösung wird unmittelbar vor Verwendung wie folgt zubereitet:

28,33 ml Stammlösung, 7,91 ml 2-Mercaptoethanol und 15 ml DMF werden mit destilliertem Wasser auf 100 ml verdünnt. Diese Lösung muss unmittelbar vor der Verwendung hergestellt werden und kann nicht gelagert werden.

### 1.3.2 Elektrophoresepuffer

#### Stammlösung:

141,1 g Glycin

30,0 g TRIS

10,0 g SDS

werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt.

Unmittelbar vor Verwendung wird die Stammlösung 1:10 mit destilliertem Wasser verdünnt.

Die Stammlösung kann 2 Monate bei Raumtemperatur aufbewahrt werden. Der verdünnte Puffer darf nicht länger als eine Woche aufbewahrt werden. Der pH-Wert des Puffers muss bei knapp 8,3 liegen.

### 1.3.3 Lösungen für die Gelpräparation

#### 1.3.3.1 Trenngelpuffer (1M TRIS HC1, pH 8,8)

121,14 g TRIS und etwa 20 ml HC1 (d = 1,19) werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt. Dieser Puffer kann 2 Monate bei 4 °C gelagert werden.

#### 1.3.3.2 Sammelgelpuffer (1M TRIS HC1, pH 6,8)

121,14 g TRIS und etwa 78 ml HC1 (d = 1,19) werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt. Dieser Puffer kann 2 Monate bei 4 °C gelagert werden.

#### 1.3.3.3 10% (w/v) SDS-Lösung

10 g SDS werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt. Diese Lösung kann 2 Monate bei 4°C gelagert werden. Vor der Verwendung wird gegebenenfalls die Lösung behutsam gerührt und erwärmt, um SDS wieder aufzulösen.

#### 1.3.3.4 1% (w/v) Ammoniumpersulfat-Lösung

1 g APS wird in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 10 ml aufgefüllt. Diese Lösung muss unmittelbar vor der Benutzung vorbereitet werden.

#### 1.3.3.5 Acrylamid-Stammlösung

51,98 g Acrylamid werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt.

#### 1.3.3.6 Bisacrylamid-Stammlösung

0,3185 g Bisacrylamid werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 130 ml aufgefüllt.

### 1.3.4 Farblösungen

1.3.4.1 0,25 g Coomassie Brilliant Blue G-250 und 0,75 g Coomassie Brilliant Blue R-250 werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 100 ml aufgefüllt.

1.3.4.2 55 g TCA, 65 ml Eisessig, 180 ml Methanol und 25 ml Lösung 1.3.4.1 werden mit destilliertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt.

## 1.4 Verfahren

### 1.4.1 Proteinextraktion

Die einzelnen Samen werden mit einer Zange oder einem anderen Instrument zerkleinert. In einem 3 ml Polypropylen-Hämolyse- oder ähnlichem Röhrchen mit einem Schraubverschluss wird der zerstoßene Samen in Extraktionslösung suspendiert (1.3.1). Das Verhältnis Samen/Extraktionslösung ist 50 mg/0,75 ml. Die Proben werden 2 Stunden bei Raumtemperatur extrahiert, dabei mehrmals unter Verwendung eines Vortex-Mixers geschüttelt und anschließend 10 Minuten in einem kochenden Wasserbad erhitzt. Danach lässt man die Proben abkühlen und zentrifugiert sie für 5 Minuten bei 18 000 x g.

Je nach Geldicke und Grösse der Geltaschen kann das Volumen des entnommenen Extrakts variieren. Für gewöhnlich reichen 10 bis 25 µl aus.

### 1.4.2 Präparation des Gels

Saubere und trockene Gel-Kassetten werden gemäß der Anleitung der verwendeten Ausrüstung zusammengebaut. Wird zur Versiegelung der Kassetten Klebeband verwendet, so ist anzuraten, die Kassetten zumindest einen Tag vor der Verwendung zusammenzusetzen, damit das Klebeband 'altern' und besser haften kann.

#### 1.4.2.1 Trenngel (10% Acrylamid, pH 8,8)

Um zwei Gele im Format von 180 x 160 x 1,5 mm anzufertigen, wird folgende Mischung hergestellt:

20 ml Acrylamid-Stammlösung (1.3.3.5)  
26 ml Bisacrylamid-Stammlösung (1.3.3.6)  
30 ml Trenngelpuffer (1.3.3.1).

Die Temperatur sollte 4 °C betragen. Die Mischung wird 10 Minuten in einer 100 ml Buchner-Flasche entgast. Alsdann wird hinzugefügt:

2 ml APS-Lösung (1.3.3.4)  
0,8 ml SDS-Lösung (1.3.3.3)  
40 µl TEMED.

Dann werden die Gele vorsichtig gegossen, wobei die Bildung von Luftbläschen vermieden wird.

Die Gelkassetten werden nicht ganz gefüllt, damit noch Platz (3-4 cm) für das Sammelgel bleibt. Dann wird mittels einer Spritze vorsichtig n-Butanol (oder destilliertes Wasser) auf die Gel-Oberfläche aufgetragen. Ist die Polymerisierung (nach etwa 30 Minuten) beendet, wird die Gel-Oberfläche sorgfältig mit destilliertem Wasser abgespült und mit Filterpapier getrocknet.

#### 1.4.2.2 Sammelgel (3,5% Acrylamid, pH 6,8)

In einer 50 ml Buchner-Flasche werden vermischt und entgast:

1,35 ml Acrylamid-Stammlösung (1.3.3.5)  
3,17 ml Bisacrylamid-Stammlösung (1.3.3.6)  
2,50 ml Sammelgelpuffer (1.3.3.2)  
12,30 ml destilliertes Wasser.

Dann wird Folgendes hinzugefügt:

0,875 ml APS-Lösung (1.3.3.4)  
0,233 ml SDS-Lösung (1.3.3.3)  
17,5 µl TEMED (direkt aus der Flasche)

Die Sammelgele werden vorsichtig gemischt und sofort auf die Oberseiten der Gelkassetten gegossen. Die „Probenkämme“ zur Bildung der Geltaschen werden unter Vermeidung von Luftbläschen in die Sammelgele eingetaucht. Man lässt die Gele 2 Stunden bei Raumtemperatur aushärten. Dann werden die „Probenkämme“ vorsichtig aus den Gelkassetten entfernt und die Geltaschen mit Elektrophoresepuffer (1.3.2) ausgespült.

### 1.4.3 Elektrophorese

Die Elektrophoresekammer wird mit dem passenden auf 15 °C abgekühlten Volumen des Elektrophoresepuffers (1.3.2) gefüllt. Nach dem Füllen in die Geltaschen wird die Elektrophorese bei konstantem Strom von 8 mA/cm<sup>2</sup> (Querschnittsfläche) durchgeführt. Ist der Pyronin Y/G-Marker durch das Sammelgel gewandert, wird die Stromstärke auf 16 mA/cm<sup>2</sup> Gelquerschnitt (bis maximal 300 V) erhöht. Die Temperatur sollte bei 15 °C gehalten werden.

### 1.4.4 Fixierung und Färbung

Die Gekassetten werden aus der Elektrophoresekammer genommen und geöffnet. Die Gele werden mindestens 30 Minuten lang in 250 ml 15% (w/v) Trichloressigsäure fixiert, mit destilliertem Wasser abgespült und über Nacht in 250 ml Farblösung (1.3.4.2) bei Raumtemperatur gefärbt. Entfärben ist gewöhnlich nicht nötig. Die Gele sollten aber in destilliertem Wasser gewaschen werden, bevor sie in versiegelten Polyäthylen-Beuteln aufbewahrt werden.

Andere Färbeverfahren können verwendet werden (wie z. B. Coomassie Brillant Blue G oder gleichwertig, gelöst nur in TCA). Das Kriterium für die Qualitätsendkontrolle besteht, sowohl für die Gelherstellung, als auch für die Gelfärbung, darin, die vorgeschlagenen Beispielsorten in jeder Gelpartie zu prüfen. Die Trennung der ausgewiesenen Banden und ihre relativen elektrophoretischen Mobilitäten (Molekulargewichte) müssen deutlich und korrekt sein, damit der Lauf zufriedenstellend ist.

## 1.5 **Erkennung von Hordein-Allelen (SDS-PAGE-Methode)**

Die Bandenmuster in den Tabellen für B-, C- und D-Hordeine sind schematisch dargestellt, und Unterschiede in der Intensität wurden in der Darstellung außer Acht gelassen.

B-, C- und D-Hordeine: Nomenklatur der einzelnen Banden und Erkennung der entsprechenden Allele (SDS-PAGE)

### **Merkmals 30: D-Hordein-Zusammensetzung: Allel-Ausprägung im Locus Hor-3**

Bande	Beispiel California	Note				
		1	2	3	4	5
32						--
32,5					--	
33			--			
34	--	--				
35				--		

**Merkmal 31: C-Hordein-Zusammensetzung: Allel-Ausprägung im Locus Hor-1**

Bande	Beispiel California	Note																Bande
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
60								--										60
61									--									61
61,5						--								--				61,5
62	--	--	--															62
64											--							64
65	--	--	--	--			--		--				--		--			65
65,5																--		65,5
66			--														--	66
66,5					--	--					--							66,5
67												--						67
67,5									--						--			67,5
68	--	--	--	--						--				--	--			68
68,5										--								68,5
69												--		--				69
70													--					70
70,5																--	--	70,5
71					--	--							--					71
72										--								72
73											--							73

**Merkmal 32: B-Hordein-Zusammensetzung: Allel-Ausprägung im Locus Hor-2**

Bande	Beispiel Quench	Note																									Bande
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
75					--										--	--		--			--			--	--		75
76											--																76
78						--		--					--	--	--		--										78
79	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	79
81														--	--	--	--	--	--		--						81
82				--															--								82
83														--	--	--	--	--	--		--					--	83
84						--									--	--	--	--	--		--	--				--	84
85																						--				--	85
86	--	--			--			--		--	--				--	--	--	--	--								86
87				--																							87
88	--	--	--		--					--	--				--	--	--	--	--								88
89											--		--	--		--	--	--	--		--						89
90							--									--	--	--	--						--	--	90
91			--	--	--		--	--	--											--	--	--				--	91
92			--						--	--		--		--							--	--	--				92
94							--								--	--	--	--	--						--	--	94
95			--	--		--		--		--	--				--	--	--	--	--					--	--	--	95
96																										--	96
97			--	--	--	--																	--				97
99																									--		99
100	--	--					--	--		--					--	--	--	--	--		--	--					100
101			--	--		--	--		--	--		--	--	--		--	--	--	--					--			101
102																									--		102

## 2. Acid-PAGE-Methode für die Analyse von B- und C-Hordeinen von *Hordeum vulgare*

Falls nur B- und C-Hordeine von Belang sind, kann die Acid-PAGE-Methode verwendet werden. Die folgende Methode ist die von der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) empfohlene Standard-Referenzmethode.

### 2.1. Geräte und Ausrüstung

Verschiedene Modelle vertikaler Elektrophorese-Systeme wurden mit Erfolg verwendet, so u. a. Systeme von Biometra, Bio-Rad, Desaga und Pharmacia-LKB. Die verwendete Energiequelle sollte sowohl eine konstante Stromstärke als auch eine konstante Spannung liefern.

### 2.2. Chemikalien

Alle verwendeten Chemikalien sollten mindestens Analysenreinheit aufweisen.

Acrylamid (Spezialqualität für Elektrophorese-Zwecke)  
Bisacrylamid (Spezialqualität für Elektrophorese-Zwecke)  
Harnstoff  
Eisessig  
Glycin  
Eisensulfat  
Ascorbinsäure  
Wasserstoffperoxid  
Monothioglycerol  
Pyronin G  
Trichloressigsäure (TCA)  
Methanol  
2-Chloroethanol  
Coomassie Brilliant Blue R-250 (oder gleichwertig)  
Dimethylformanid (DMF)

### 2.3. Lösungen

#### 2.3.1 Extraktionslösung

Pyronin G (0,05%) (w/v) in 2-Chloroethanol (20%) v/v, welches Harnstoff (18% w/v) und Monothioglycerol (1% v/v) enthält (kalt aufbewahren oder frisch zubereiten).

#### 2.3.2 Elektrophoresepuffer

Eisessig (4 ml) und Glycin (0,4 g) werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 1 Liter verdünnt; kalt aufbewahren.

#### 2.3.3 Trenngelpuffer

Eisessig (20 ml) und Glycin (1,0 g) werden in destilliertem Wasser gelöst und mit destilliertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt; kalt aufbewahren.

#### 2.3.4 Farblösungen

0,25 g Coomassie Brilliant Blue G-250 + 0,75 g Coomassie Brilliant Blue R-250 in 100 ml destilliertem Wasser.

55 g TCA, 65 ml Eisessig, 180 ml Methanol und 25 ml Lösung 2.3.4.1 werden mit destilliertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt.



## 2.4. Verfahren

### 2.4.1 Proteinextraktion

Die einzelnen Samen werden mit einer Zange oder einem anderen Instrument zerdrückt und in ein 1,5 ml Polypropylen-Zentrifugen-Röhrchen oder in Mikro-Titrierplatten gegeben, 0,3 ml Extraktionslösung (2.3.1) wird hinzugefügt, und die Röhrchen oder Platten werden über Nacht bei Raumtemperatur aufbewahrt. Wenn nötig, werden die Röhrchen bei 18 000xg zentrifugiert, und der Überstand wird für die Elektrophorese verwendet.

### 2.4.2 Präparation des Gels

Saubere und trockene Gel-Kassetten werden gemäß der Anleitung der verwendeten Ausrüstung zusammengesetzt. Eine Behandlung der Glasplatten mit Silicon vor dem Zusammenbau kann die spätere Entnahme des Gels erleichtern. Die Gelkassetten können eine Trägerfolie enthalten (z. B. 'Gel Bond PAG', FMC Corporation). Hierdurch wird das Gel während der folgenden Arbeitsabläufe gestützt. Um 100 ml Gelmedium vorzubereiten, wird bei 4 °C ein Gelpuffer (2.3.3) (etwa 60 ml) verwendet und Folgendes hinzugefügt: Acrylamid (10 g), Bisacrylamid (0,4 g), Urea (6 g), Ascorbinsäure (0,1 g), Eisensulfat (0,005 g). Die Lösung wird gerührt und mit einer 4 °C kalten Trenngelpuffer (2.3.3) auf 100 ml aufgefüllt. Eine frisch vorbereitete Wasserstoffsuperoxidlösung von 0,6% (v/v) (0,35 ml pro 100 ml Gelmedium) wird hinzugefügt, schnell gemischt, und das Gel wird gegossen. Ein 'Probenkamm' aus Acrylic wird zur Bildung von Geltaschen im Gel oben in der Kassette eingetaucht. Die Polymerisierung erfolgt bei Raumtemperatur und sollte in 5 bis 15 Minuten abgeschlossen sein. Anderenfalls könnte es notwendig sein, das Volumen des hinzugefügten Wasserstoffsuperoxids anzupassen. Die Gelmischung sollte in der Kassette überlaufen ('over-fill') oder mit Wasser bedeckt sein, um eine zufriedenstellende Polymerisierung der Gel-Oberfläche zu gestatten.

### 2.4.3 Elektrophorese

Der Probenkamm aus Acrylic wird aus dem Gel entfernt, und die Proben-Geltaschen werden mit Elektrophoresepuffer (2.3.2) gewaschen. Die Gelkammer wird (je nach verwendeter Ausrüstung) mit einem geeigneten Volumen des Puffers (2.3.2) gefüllt. Proben (10-20 µl) werden in die Geltaschen gefüllt und das Gel in die Elektrophoresekammer eingebracht, wobei sicherzustellen ist, dass die Proben-Geltaschen ganz gefüllt sind. Die Temperatur der unteren Pufferkammer ist auf 15 °C zu halten. Die Elektrophorese erfolgt bei konstantem Strom von nicht mehr als 60 V/cm<sup>2</sup> Gelquerschnitt (was einer Stromstärke von 500 V für zwei Gele von 16 cm Breite und 0,15 cm Dicke entspricht) und für die doppelte Zeitspanne die nötig ist, damit der Pysin G Marker bis zum Gelende wandert. Es sei daran erinnert, dass die Anode (positive Elektrode) bei diesem System der Ausgangspunkt (Oberkante des Gels) ist.

### 2.4.4 Fixierung und Färbung

Die Gelkassetten werden aus der Elektrophoresekammer genommen und geöffnet. Die Gele werden in eine Schale mit 200 ml Farblösung (2.3.4.2) gelegt und über Nacht bei Raumtemperatur gefärbt. Sofern Entfärben notwendig ist, werden die Gele bei Raumtemperatur etwa 2 bis 3 Stunden in Wasser gelegt. Alsdann können die Gele getrocknet und bei 4 °C in versiegelten Polyäthylenbeuteln aufbewahrt werden.

Es sei erwähnt, dass auch andere Verfahren – wie die Verwendung von höheren Temperaturen oder von TCA- und Coomassie Brilliant Blue G-Mischungen – eine zufriedenstellende Färbung der Gele ermöglichen. Das Kriterium für die Qualitätsendkontrolle besteht sowohl für die Gelherstellung als auch für die Gelfärbung darin, die vorgeschlagenen Beispielsorten in jeder Gelpartie zu prüfen. Die Trennung der ausgewiesenen Banden und ihre relativen elektrophoretischen Mobilitäten (Molekulargewichte) müssen deutlich und korrekt sein, damit der Lauf zufriedenstellend ist.

