G

UPOV

TGP/12/1 Draft 8
ORIGINAL: englisch
DATUM: 21. September 2009

INTERNATIONALER VERBAND ZUM SCHUTZ VON PFLANZENZÜCHTUNGEN

GENF

ENTWURF

Verbundenes Dokument
zur
Allgemeinen Einführung zur Prüfung auf
Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit und zur
Erarbeitung harmonisierter Beschreibungen von neuen Pflanzensorten (Dokument TG/1/3)

DOKUMENT TGP/12

„ANLEITUNG ZU BESTIMMTEN PHYSIOLOGISCHEN MERKMALEN“

Vom Verbandsbüro erstellt

zu prüfen vom
Rat auf seiner dreiundvierzigsten Tagung
vom 22. Oktober 2009 in Genf

INHALTSVERZEICHNIS SEITE

ABSCHNITT I. ENTWICKLUNG VON MERKMALEN AUFGRUND EINER REAKTION AUF EINEN EXTERNEN FAKTOR 3

1. EINLEITUNG 3

1.1 Anforderungen für Merkmale, die auf einer Reaktion auf einen externen Faktor basieren 3
1.2 Begriffe, die die Reaktion von Pflanzen auf Schädlinge, Pathogene und abiotischen Streß beschreiben 6
1.2.1 Einleitung 6
1.2.2 Begriffsbestimmungen 6
1.2.2.1 Biotische Faktoren (Schadorganismus oder Pathogen) 6
1.2.2.2 Abiotische Faktoren (z. B. Chemikalien, Temperatur) 6

2. KRANKHEITSRESISTENZ 7

2.1 Einleitung 7
2.2 Kriterien für die Verwendung von Krankheitsresistenzmerkmalen 7
2.2.1 Ergebnisse aus einem gegebenen Genotyp oder einer Kombination von Genotypen (vergleiche Tabelle 1 a)) 7
2.2.2 Ist in einer bestimmten Umgebung hinreichend stabil und wiederholbar (vergleiche Tabelle 1 b)) 7
2.2.3 Weist eine hinreichende Variation zwischen den Sorten auf, um die Unterscheidbarkeit begründen zu können (vergleiche Tabelle 1 c)) 7
2.2.4 Kann genau beschrieben und erkannt werden (vergleiche Tabelle 1 d)) 7
2.2.5 Erlaubt es, die Homogenitätsvoraussetzungen zu erfüllen (vergleiche Tabelle 1 e) 8
2.2.6 Weitere zu prüfende Punkte 8
i) die Verfügbarkeit zuverlässiger Inokula und Standard-Wirtssorten 8
ii) Quarantänevorschriften 8
iii) technische Voraussetzungen 9
2.3 Entwicklung von Merkmalen für die Krankheitsresistenz 9
2.3.1 Qualitative Merkmale 9
2.3.2 Quantitative Merkmale 9
2.4 Erläuterungen zu den Krankheitsresistenzmerkmalen in Prüfungsrichtlinien 11

3. INSEKTENRESISTENZ 12

3.1 Entwicklung von Merkmalen für die Insektenresistenz 12
3.2 Beispiel für Resistenz gegen Maiszünsler (Ostrinia nubilalis (Hübner)) bei Sorten von Mais 12
3.3 Beispiel für Resistenz gegen Therioaphis maculata bei Luzerne (UPOV-Prüfungsrichtlinien: TG/6/5) 12
3.4 Beispiel für Resistenz gegen Befall durch Aphis gossypii bei Melone (UPOV-Prüfungsrichtlinien: TG/104/5) 13
3.5 Erläuterungen zu den Insektenresistenzmerkmalen in Prüfungsrichtlinien 13

4. CHEMISCHE REAKTION 14

4.1 Einleitung 14
4.2 Herbizide 14
4.2.1 Herbizidtolerante Sorten 14
4.2.2 Fallstudie über den Einsatz der Herbizidtoleranz bei Baumwolle als Merkmal bei der DUS-Prüfung 14
4.3 Wachstumsregulatoren 15
4.4 Erläuterungen zu den Merkmalen der chemischen Reaktion in den Prüfungsrichtlinien 15

ABSCHNITT II. CHEMISCHE BESTANDTEILE: PROTEIN-ELEKTROPHORESE 16

ABSCHNITT I. ENTWICKLUNG VON MERKMALEN AUFGRUND EINER REAKTION AUF EINEN EXTERNEN FAKTOR

1. Einleitung

1.1 Anforderungen für Merkmale, die auf einer Reaktion auf einen externen Faktor basieren

1.1.1 Die Allgemeine Einführung (Dokument TG/1/3, Kapitel 2, Abschnitt 2.5.3) sieht vor:

> „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 werden, usw., beeinflußt werden. In einzelnen Fällen (z. B. Krankheitsresistenz) wird die Reaktion auf bestimmte Faktoren absichtlich als Merkmal bei der DUS-Prüfung verwendet (siehe Kapitel 4., Abschnitt 4.6.1). Ist der Faktor jedoch nicht für die DUS-Prüfung bestimmt, ist es wichtig, daß sein Einfluß die DUS-Prüfung nicht verzerrt. Demgemäß hat die Prüfungsbehörde je nach Umständen sicherzustellen, daß
>
> a) alle in Prüfung befindlichen Sorten frei von diesen Faktoren sind, oder
>
> b) alle in die DUS-Prüfung einbezogenen Sorten, einschließlich der allgemein bekannten Sorten, denselben Faktor enthalten und dieser Faktor die gleiche Wirkung auf alle Sorten hat, oder
>
> c) die beeinflußten Merkmale in Fällen, in denen noch immer eine zufriedenstellende Prüfung durchgeführt werden könnte, von der DUS-Prüfung ausgeschlossen werden, es sei denn, daß die tatsächliche Ausprägung des Merkmals des Pflanzengenotyps trotz der Anwesenheit des Faktors festgestellt werden kann.“

1.1.2 Die Allgemeine Einführung (Dokument TG/1/3, Kapitel 4, Abschnitt 4.6.1) sieht zudem vor: „Merkmale, die auf der Reaktion auf äußere Faktoren beruhen, wie Lebendorganismen (z. B. Krankheitsresistenzmerkmale) oder Chemikalien (z. B. Herbizidtoleranzmerkmale), können verwendet werden, sofern sie die in [Dokument TG/1/3, Kapitel 4] Abschnitt 4.2 erwähnten Kriterien erfüllen. Aufgrund des Variationspotentials bei diesen Faktoren ist es außerdem wichtig, daß diese Merkmale angemessen definiert werden und daß ein geeignetes Verfahren festgelegt wird, welches übereinstimmende Prüfungen gewährleistet.“ Es ist auch anzumerken, daß besondere Prüfungen für Merkmale aufgrund der Reaktion auf externe Faktoren, obwohl Sorten diese Merkmale aufweisen können, nicht durchgeführt werden müssen, wenn die Unterscheidbarkeit anhand der Routinemerkmale nachgewiesen werden kann.

1.1.3 Bei externen Faktoren, die Lebendorganismen sind, müssen wegen der etwaigen Variation des Lebendorganismus, der mit der Sorte interagiert, spezifische Bedingungen erwogen werden. Neben klimatischen oder Bodenfaktoren können weitere Variationsursachen die Wirkung des Lebendorganismus auf die Sorte beeinflussen:

- die Wirkung von Faktoren wie Temperatur, relative Feuchtigkeit und Beleuchtung auf die Entwicklung oder die Aggressivität des Lebendorganismus
- die genetische Variabilität des Lebendorganismus (verschiedene Pathotypen[1])

Wegen dieser Variationsursachen müssen die für die Erstellung der Beschreibung einer Kandidatensorte oder für den Vergleich ähnlicher Sorten verwendeten Protokolle unter gebührender Beachtung dieser Variationsursachen erarbeitet werden.

1.1.4 Tabelle 1 führt die grundlegenden Voraussetzungen auf, die ein Merkmal erfüllen sollte, bevor es für die DUS-Prüfung oder für eine Sortenbeschreibung verwendet wird. Außerdem enthält sie einige besondere Hinweise für Merkmale, die auf der Reaktion auf externe Faktoren basieren.

1.1.5 Abschnitt I, 2 bis 4, gibt Anleitung zur Verwendung von Merkmalen, die auf der Reaktion auf externe Faktoren in Form einer Krankheitsresistenz, einer Insektenresistenz und einer chemischen Reaktion basieren. Merkmale, die auf der Reaktion auf andere Typen externer Faktoren beruhen, können ebenfalls geeignet sein, wenn sie die in Tabelle 1 enthaltenen Überlegungen berücksichtigen.

[1] Der Begriff „Pathotyp“ wird in diesem Dokument auf allgemeine Weise verwendet und umfaßt Begriffe wie „Rasse“, „Stamm“ usw., obwohl die Begriffe, „Rasse“, „Stamm“ usw. in den Prüfungsrichtlinien gegebenenfalls verwendet werden.

Tabelle 1

Grundvoraussetzungen, die ein Merkmal erfüllen sollte (Dokument TG/1/3 Kapitel 4, Abschnitt 4.6.1)	**Besondere Hinweise für Merkmale, die auf der Reaktion auf externe Faktoren basieren**
Die grundlegenden Anforderungen, die ein Merk-mal vor seiner Verwendung zur DUS-Prüfung oder Erstellung einer Sortenbeschreibung zu erfüllen hat, sind, daß seine Ausprägung:	
a) sich aus einem bestimmten Genotyp oder einer bestimmten Kombination von Genotypen ergibt;	Es ist wichtig, die Art der genetischen Kontrolle der Reaktion zu kennen.
b) in einer bestimmten Umgebung hinreichend stabil und wiederholbar ist;	i) Es ist wichtig, die Bedingungen im Feld, im Gewächshaus oder im Labor sowie die angewandte Methodik möglichst weitgehend zu standardisieren; ii) die Methodik sollte validiert werden, z. B. durch einen Ringtest, und iii) die wichtigsten Voraussetzungen sollten in einem Protokoll erläutert werden.
c) eine hinreichende Variation zwischen den Sorten aufweist, um die Unterscheidbarkeit begründen zu können;	Die Reaktion und geeignete Ausprägungsstufen sollten beschrieben werden (vergleiche d) unten).
d) genau beschrieben und erkannt werden kann;	i) der externe Faktor sollte klar definiert und beschrieben werden (z. B. Krankheits-inokulum, Pilzpathotyp[1], Viruspathotyp, Insektenbiotyp, Chemikalie usw.); ii) die Art der Reaktion auf den externen Faktor (z. B. Krankheit: anfällig / mittel resistent / resistent; abiotische Faktoren: empfindlich / tolerant usw.) und geeignete Ausprägungsstufen (z. B. resistent oder anfällig (qualitatives Merkmal), oder die Resistenz- / Anfälligkeits-niveaus (quantitatives oder pseudoqualitatives Merkmal) sollten klar definiert werden.
e) es erlaubt, die Homogenitätsvoraus-setzungen zu erfüllen;	Die Homogenitätsanforderungen für Merkmale, die auf der Reaktion auf externe Faktoren basieren, sind die gleichen wie für andere Merkmale. Insbesondere ist es notwendig, daß die Methode die Prüfung von Einzelpflanzen ermöglicht.
f) es erlaubt, die Beständigkeitsvoraus-setzungen zu erfüllen, d. h. nach aufeinander-folgenden Vermehrungen oder gegebenenfalls am Ende eines jeden Vermehrungszyklus übereinstimmende Ergebnisse zu erzielen.	Die Beständigkeitsanforderungen für Merkmale, die auf der Reaktion auf externe Faktoren basieren, sind die gleichen wie für andere Merkmale.

1.2 Begriffe, die die Reaktion von Pflanzen auf Schädlinge, Pathogene und abiotischen Streß beschreiben

1.2.1 Einleitung

Bei den Beziehungen zwischen Pflanzen und Schädlingen oder Pathogenen gibt es unterschiedliche Spezifizitätsgrade. Die Identifizierung dieser spezifischen Reaktion setzt in der Regel die Anwendung hochentwickelter Untersuchungsmethoden voraus. Die Feststellung, ob eine Pflanze auf einen Schädling oder Krankheitserreger reagiert oder nicht, kann von der angewandten Untersuchungsmethode abhängen. Es ist wichtig zu betonen, daß in der Regel die Wirkung von Schädlingen oder Pathogenen zeitlich und räumlich variieren kann, von Umweltfaktoren abhängt und daß neue Biotypen von Schädlingen oder neue Pathogentypen (Pathotypen) auftreten können, die die Resistenz zu überwinden vermögen.

1.2.2 Begriffsbestimmungen

Folgende Begriffsbestimmungen sind für die DUS-Prüfung bestimmt:

1.2.2.1 Biotische Faktoren (Schadorganismus oder Pathogen)

Immunität: durch einen bestimmten Schädling oder Krankheitserreger erfolgt keine Infektion

Resistenz: Fähigkeit einer Pflanzensorte, das Wachstum und die Entwicklung eines bestimmten Schadorganismus oder Krankheitserregers und/oder die von diesen verursachten Schäden im Vergleich zu anfälligen Pflanzensorten unter ähnlichen Umweltbedingungen und ähnlichem Druck von Schädlingen oder Krankheitserregern zu begrenzen. Resistente Sorten können unter starkem Druck von Schädlingen oder Krankheitserregern einige Krankheitssymptome oder Schäden zeigen.

Toleranz: Fähigkeit einer Pflanze, die negativen Wirkungen eines bestimmten Schädlings oder Krankheitserregers zu begrenzen. Die Wirkungen sollten sich auf Aspekte wie die Verringerung des Ertrags beziehen.[2]

Anfälligkeit: Unfähigkeit einer Pflanzensorte, das Wachstum und die Entwicklung eines bestimmten Schädlings oder Krankheitserregers zu begrenzen.

1.2.2.2 Abiotische Faktoren (z. B. Chemikalien, Temperatur)

Toleranz: Fähigkeit einer Pflanzensorte, abiotischen Streß ohne schwere Folgen für ihr Wachstum, ihr Aussehen oder ihren Ertrag auszuhalten.

Empfindlichkeit: Unfähigkeit einer Pflanzensorte, abiotischen Streß ohne schwere Folgen für ihr Wachstum, ihr Aussehen oder ihren Ertrag auszuhalten.

---

[2] In vielen Fällen ist die Toleranz für DUS-Prüfungszwecke möglicherweise kein geeignetes Merkmal, weil das zur Bestimmung der verschiedenen Toleranzniveaus erforderliche Verfahren ein über den normalen Umfang einer DUS-Prüfung hinausgehendes Prüfungsverfahren an einem Prüfungsort in einer begrenzten Anzahl Wiederholungen voraussetzt.

2. Krankheitsresistenz

2.1 Einleitung

Die Resistenz gegen Schädlinge und Krankheiten stellt besondere Anforderungen, insbesondere hinsichtlich der genauen Definition und Erkennung der Merkmale und bei der Gewährleistung einer hinreichenden Stabilität und Wiederholbarkeit. Die nachstehenden Abschnitte befassen sich mit diesen Anforderungen sowie mit den anderen Anforderungen, die ein Merkmal erfüllen muß.

2.2 Kriterien für die Verwendung von Krankheitsresistenzmerkmalen

Die in Tabelle 1 dargelegten Voraussetzungen können in der Regel erfüllt werden, doch sind einige Anforderungen mit spezifischen Problemen verbunden:

2.2.1 Ergebnisse aus einem gegebenen Genotyp oder einer Kombination von Genotypen (vergleiche Tabelle 1 a))

Die Kenntnis darüber, welche Gene für die Resistenz verantwortlich sind und ob ein einzelnes Gen oder eine Kombination von Genen beteiligt sind, vermittelt wertvolle Informationen, die helfen, die Resistenz richtig zu erfassen und zu bewerten. Die Zusammenarbeit mit Züchtern führt ebenfalls zu einer besseren Kenntnis des genetischen Hintergrunds der verschiedenen Formen der Krankheitsresistenz.

2.2.2 Ist in einer bestimmten Umgebung hinreichend stabil und wiederholbar (vergleiche Tabelle 1 b))

Wiederholte Prüfungen und Ringtests haben gezeigt, daß die Beständigkeit und die Wiederholbarkeit der Ausprägung der Krankheitsresistenz gegenüber einem bestimmten Pathotyp sehr gut sein können, sofern ein geeignetes Protokoll (vergleiche Abschnitt I, 2.2.4.4) verwendet wird.

2.2.3 Weist eine hinreichende Variation zwischen den Sorten auf, um die Unterscheidbarkeit begründen zu können (vergleiche Tabelle 1 c))

Wenn Krankheitsresistenzmerkmale angemessen geprüft werden, können sie eine klare Differenzierung in den Sortensammlungen ergeben. Die Differenzierung kann auf Ebene des Pathotyps stattfinden, da von zahlreichen Sortensammlungen bekannt ist, daß sie verschiedene Resistenzreaktionen auf verschiedene Pathotypen des Krankheitserregers zeigen. Anleitung zur Beschreibung qualitativer und quantitativer Krankheitsresistenzmerkmale wird in Abschnitt I, 2.3 gegeben.

2.2.4 Kann genau beschrieben und erkannt werden (vergleiche Tabelle 1 d))

2.2.4.1 Die eigentliche Definition der Krankheit verursacht in der Regel keine Probleme; für die richtige Bezeichnung können international anerkannte Bezeichnungsstandards verwendet werden, wie die der *American Phytopathological Society* (APS) für Pilze und Bakterien und des *International Committee for Taxonomy of Viruses* (ICTV) für Viren.

2.2.4.2 Ein und derselbe Pathotyp kann in verschiedenen Teilen der Welt unterschiedlich benannt sein, z. B. *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol) bei Tomate, bei der Pathotyp 1 in den USA identisch mit Pathotyp 0 in Europa ist. Zudem können verschiedene Pathotypen denselben Namen haben, z. B. *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol) bei Tomate, bei der Pathotyp 2 in den USA von Pathotyp 2 in Europa verschieden ist. Gegenwärtig werden vom Internationalen Saatgutverband ISF diesbezüglich Bemühungen unternommen mit dem Ziel, ein einziges klares System für die Begriffsbestimmung und Benennung zu schaffen. Der Kern dieses Systems ist die genaue Festlegung eines Differentialsortiments, mit dem die Pathotypen bestimmt werden können. Der Saatgutsektor ist häufig bereit mitzuarbeiten, indem die erforderlichen Saatgutbestände zu diesem Zweck erhalten werden.

2.2.4.3 Ringtests haben gezeigt, daß eine Serie von Standardsorten in die Prüfung einzubeziehen ist, damit die Beobachtungen und die Bewertung der Ergebnisse harmonisiert werden können. Geringfügige Unterschiede bei den Standards infolge von Unterschieden zwischen Saatgutpartien können jedoch Probleme verursachen. Um diese Probleme zu vermeiden, wird empfohlen, eine zentralisierte Serie von Standardsorten für jede Krankheit oder jeden Pathotyp zu entwickeln. Der Saatgutsektor ist häufig bereit mitzuarbeiten, indem die erforderlichen Saatgutbestände zu diesem Zweck erhalten werden.

2.2.5 Erlaubt es, die Homogenitätsvoraussetzungen zu erfüllen (vergleiche Tabelle 1 e))

Die Entwicklung inokulierter Pflanzen wird von der Umwelt und der Qualität des Inokulums beeinflußt. Die Inokulationsmethode und das Entwicklungstadium der Pflanzen können bei den Pflanzen in der Anbauprüfung eine Variation in der Symptomausprägung verursachen. Es sollte nicht angenommen werden, daß diese Variation das Ergebnis einer mangelnden Homogenität der Sorte ist (vergleiche Dokument TGP/10/1, Abschnitt 4.6).

2.2.6 Weitere zu prüfende Punkte

Als weitere zu prüfende Punkte sind folgende zu berücksichtigen:

i) die Verfügbarkeit zuverlässiger Inokula und Standard-Wirtssorten

Üblicherweise erhalten einige Institutionen Bestände der in den Züchtungsprogrammen verwendeten Inokula der meisten Krankheiten. In der Erläuterung der Verfahren in den Prüfungsrichtlinien sollten die verfügbaren Informationen über diese Quellen angegeben werden. Wird ein Inokulum aus einer anderen Quelle verwendet, sollte ein definiertes Differentialsortiment verwendet werden, um das Inokulum klar zu identifizieren.

ii) Quarantänevorschriften

Einige Krankheiten, für die UPOV-Mitglieder die Resistenz für die DUS-Prüfung heranziehen, können in anderen Hoheitsgebieten Quarantänekrankheiten sein. Dies bedeutet häufig, daß die Einfuhr von Inokula und somit die Prüfung der Krankheitsresistenz in bestimmten Hoheitsgebieten nicht möglich sind. In diesen Fällen ist es möglich, die Zusammenarbeit bei der DUS-Prüfung zu nutzen, um das Problem zu beheben (vergleiche die „Einleitung“ zu Dokument TGP/5 „Erfahrung und Zusammenarbeit bei der DUS-Prüfung“).

iii) technische Voraussetzungen

Die technischen Voraussetzungen für die Krankheitsprüfungen können für einige DUS-Prüfungsbehörden ein Hindernis für die Verwendung dieser Merkmale sein. In diesen Fällen ist die Zusammenarbeit bei der DUS-Prüfung ein Mittel zur Behebung des Problems (vergleiche die „Einleitung“ zu Dokument TGP/5 „Erfahrung und Zusammenarbeit bei der DUS-Prüfung“).

2.3 Entwicklung von Merkmalen für die Krankheitsresistenz

Im allgemeinen sind Krankheitsresistenzmerkmale qualitative oder quantitative Merkmale:

2.3.1 Qualitative Merkmale

Krankheitsresistenzmerkmale, die sich diskontinuierlich als fehlend oder vorhanden ausprägen, sind qualitative Merkmale.

Beispiel: Resistenz gegen Falschen Mehltau (*Bremia lactucae*) bei Salat (UPOV-Prüfungsrichtlinien: TG/13/10)

	English	français	deutsch	español	Beispielssorten	Note
39. (+)	**Resistance to downy mildew (*Bremia lactucae*)**	**Résistance au mildiou (*Bremia lactucae*)**	**Resistenz gegen Falschen Mehltau (*Bremia lactucae*)**	**Resistencia al mildiú (*Bremia lactucae*)**		
39.1	**Isolate Bl 2**	**Isolat Bl 2**	**Isolat Bl 2**	**Aislado Bl 2**		
QL	absent	absente	fehlend	ausente	[…]	1
	present	présente	vorhanden	presente	[…]	9

2.3.2 Quantitative Merkmale

2.3.2.1 Krankheitsresistenzen, für die über die Sorten eine kontinuierliche Spanne im Grad der Anfälligkeit/Resistenz vorhanden ist, sind quantitative Merkmale. Im allgemeinen ist es nicht möglich, neun Stufen der Resistenz festzulegen, die erforderlich wären, um die Standardskala „1-9“ anzuwenden. Daher kann die kondensierte Skala „1-3“ die geeignetste Darstellung dieser Merkmale sein.

Beispiel: Resistenz gegen *Sphaerotheca fuliginea* (*Podosphaera xanthii*) (Echter Mehltau) bei Melone (UPOV-Prüfungsrichtlinien: TG/104/5)

		English	français	deutsch	español	Beispiels-sorten	Note
70. **(+)**	**VG**	**Resistance to *Sphaerotheca fuliginea (Podosphaera xanthii)* (Powdery mildew)**	**Résistance à *Sphaerotheca fuliginea (Podosphaera xanthii)* (Oïdium)**	**Resistenz gegen *Sphaerotheca fuliginea (Podosphaera xanthii* (Echter Mehltau)**	**Resistencia a *Sphaerotheca fuliginea (Podosphaera xanthii)* (Oidio)**		
70.1		**Race 1**	**Pathotype 1**	**Pathotyp 1**	**Raza 1**		
QN		susceptible	sensible	anfällig	susceptible	[…]	1
		moderately resistant	moyennement résistant	mäßig resistent	moderadamente resistente	[…]	2
		highly resistant	hautement résistant	hochresistent	altamente resistente	[…]	3

2.3.2.2 Die Skala „1-3“ berücksichtigt, daß ein Unterschied von zwei Noten eine angemessene Grundlage für die Unterscheidbarkeit ist, wenn der Vergleich zwischen zwei Sorten anhand der in der Anbauprüfung gewonnenen Noten erfolgt (vergleiche Dokument TGP/9, Abschnitt 5.2.3.2.3). Beträgt der Unterschied lediglich eine Note, könnten beide Sorten sehr nahe an derselben Grenze sein (z. B. oberes Ende der Note 2 und unteres Ende der Note 3), und der Unterschied wäre möglicherweise nicht deutlich. So sollten nur Sortenpaare, die anfällig (Note 1) und hochresistent (Note 3) sind, aufgrund der Noten als unterscheidbar angesehen werden.

2.3.2.3 Bei einigen fremdbefruchtenden Arten (z. B. Luzerne) wird die Krankheitsresistenz (z. B. Resistenz gegen *Colletotrichum trifolii*) als der Prozentsatz der resistenten Pflanzen innerhalb einer Population geprüft. In diesen Fällen könnte über die Sorten eine kontinuierliche Variationsbreite festgestellt werden. Diese kann als tatsächlich quantitatives Merkmal (Skala 1-9) behandelt werden, und bei der Analyse der Daten können geeignete statistische Verfahren angewandt werden.

Beispiel: Resistenz gegen *Colletotrichum trifolii* bei Luzerne (UPOV-Prüfungsrichtlinien: TG/6/5)

		English	français	deutsch	español	Beispiels-sorten	Note
19. **(+)**	**VSC**	**Resistance to *Colletotrichum trifolii***	**Résistance à *Colletotrichum trifolii***	**Resistenz gegen *Colletotrichum trifolii***	**Resistencia al *Colletotrichum trifolii***		
QN		very low	très faible	sehr gering	muy baja	[…]	1
		low	faible	gering	baja	[…]	3
		medium	moyenne	mittel	media	[…]	5
		high	élevée	hoch	alta	[…]	7
		very high	très élevée	sehr hoch	muy alta	[…]	9

2.4 Erläuterungen zu den Krankheitsresistenzmerkmalen in Prüfungsrichtlinien

2.4.1 Wenn Krankheitsresistenzmerkmale in Prüfungsrichtlinien enthalten sind, sollten folgende Informationen in Kapitel 8 „Erläuterungen zu der Merkmalstabelle“ erteilt werden:

a) Art der genetischen Kontrolle der Krankheitsresistenz;
b) Informationen über die Krankheitspathotypen;
c) Quelle(n) des Krankheitsinokulums;
d) das Differentialsortiment, das dazu dient, das Inokulum auf Richtigkeit bezüglich der verwendeten Pathotypen zu überprüfen;
e) Quelle(n) der Standardsorten / -linien im Differentialsortiment;
f) Methode zur Erhaltung des Krankheitsinokulums;
g) Prüfungsmethode;
h) Auswertungsverfahren für die Bestimmung der Ausprägungsstufen (Noten);
i) Beispielssorten (pathotypenspezifische Standardsorten) und
j) Quelle(n) der Beispielssorten (pathotypenspezifische Standardsorten).

2.4.2 Für weitere Anleitung sind die Erläuterungen zu den in diesem Abschnitt als Beispiele angeführten Krankheitsresistenzmerkmalen in den entsprechenden Prüfungsrichtlinien zu finden.

3. Insektenresistenz

3.1 Entwicklung von Merkmalen für die Insektenresistenz

Folgende Beispiele für Insektenresistenzmerkmale werden zu Veranschaulichungszwecken angegeben.

3.2 Beispiel für Resistenz gegen Maiszünsler (Ostrinia nubilalis (Hübner)) bei Sorten von Mais

Das nachstehende Beispiel betrifft die Resistenz gegen Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis* (Hübner)) bei Sorten von Mais. Das Verfahren beinhaltet eine biologische Prüfung aufgrund der Todesrate der Larven.

	English	français	deutsch	español	Beispiels-sorten	Note
	Resistance to *Ostrinia Nubilalis Hübner*	**Résistance à *Ostrinia Nubilalis Hübner***	**Resistenz gegen *Ostrinia Nubilalis Hübner***	**Resistencia al *Ostrinia Nubilalis Hübner***		
QL	absent	absente	fehlend	ausente	[…]	1
	present	présente	vorhanden	presente	[…]	9

3.3 Beispiel für Resistenz gegen Therioaphis maculata bei Luzerne (UPOV-Prüfungsrichtlinien: TG/6/5)

Bei einigen fremdbefruchtenden Arten (z. B. Luzerne) wird die Insektenresistenz (z. B. *Therioaphis maculata)* als der Prozentsatz der resistenten Pflanzen innerhalb einer Population erfaßt. In diesen Fällen könnte über die Sorte eine kontinuierliche Variationsbreite festgestellt werden. Diese kann als tatsächlich quantitatives Merkmal (Skala 1-9) behandelt werden, und bei der Analyse der Daten können geeignete statistische Verfahren angewandt werden.

		English	français	deutsch	español	Beispiels-sorten	Note
22. (+)	**VS C**	**Resistance to *Therioaphis maculata***	**Résistance à *Therioaphis maculata***	**Resistenz gegen *Therioaphis maculata***	**Resistencia al *Therioaphis maculata***		
QN		very low	très faible	sehr gering	muy baja	[…]	1
		low	faible	gering	baja	[…]	3
		medium	moyenne	mittel	media	[…]	5
		high	élevée	hoch	alta	[…]	7
		very high	très élevée	sehr hoch	muy alta	[…]	9

3.4 Beispiel für Resistenz gegen Befall durch Aphis gossypii bei Melone (UPOV-Prüfungsrichtlinien: TG/104/5)

		English	français	deutsch	español	Beispiels-sorten	Note
72. **(+)**	**VG**	**Resistance to colonization by *Aphis gossypii***	**Résistance à la colonisation par *Aphis gossypii***	**Resistenz gegen Befall durch *Aphis gossypii***	**Resistencia a la colonización por *Aphis gossypii***		
QL		absent	absente	fehlend	ausente	[…]	1
		present	présente	vorhanden	presente	[…]	9

3.5 Erläuterungen zu den Insektenresistenzmerkmalen in Prüfungsrichtlinien

3.5.1 Wenn Insektenresistenzmerkmale in Prüfungsrichtlinien enthalten sind, sollten folgende Informationen in Kapitel 8 „Erläuterungen zu der Merkmalstabelle“ erteilt werden:

a) Art der genetischen Kontrolle der Insektenresistenz;
b) Informationen über die Biotypen;
c) Quelle(n) der Kolonien;
d) Methode zur Erhaltung der Kolonien;
e) Prüfungsmethode;
f) Auswertungsverfahren für die Bestimmung der Ausprägungsstufen (Noten) und
g) Beispielssorten

3.5.2 Für weitere Anleitung sind die Erläuterungen zu den in diesem Abschnitt als Beispiele angeführten Insektenresistenzmerkmalen in den entsprechenden Prüfungsrichtlinien zu finden.

4. Chemische Reaktion

4.1 Einleitung

Das Pflanzenwachstum kann durch einer Reihe chemischer Verbindungen signifikant beeinflußt werden. Werden diese Chemikalien an Pflanzen eingesetzt, können sie die Phänologie und Physiologie beeinflussen und die phänotypischen Merkmale verändern. Zu ihnen gehören Herbizide, Wachstumsregulatoren, Entlaubungsmittel, Bewurzelungsmittel und chemische Verbindungen, die in Gewebekulturmedien verwendet werden. In diesem Abschnitt werden einige Beispiele für die Wirkung von Herbiziden und Wachstumsregulatoren auf Pflanzen und für die Verwendung dieser Reaktionen als Merkmale bei der DUS-Prüfung behandelt.

4.2 Herbizide

4.2.1 Herbizidtolerante Sorten

Wenn herbizidtolerante Sorten mit einem Herbizid behandelt werden, äußert sich ihr 'Toleranz'-Niveau in phänotypischer(n) Ausprägung(en). Vorbehaltlich der Erfüllung der Voraussetzungen für ein Merkmal, zur Verwendung in der DUS-Prüfung (Dokument TG/1/3 Abschnitt 4.2), können diese Merkmale bei der Prüfung der Unterscheidbarkeit zweckmäßig sein.

4.2.2 Fallstudie über den Einsatz der Herbizidtoleranz bei Baumwolle als Merkmal bei der DUS-Prüfung

4.2.2.1 Die diskontinuierlich als fehlend oder vorhanden ausgeprägte Herbizidtoleranz ist ein qualitatives Merkmal. Bei glyphosattoleranten Sorten von Baumwolle zeigt sich die Glyphosattoleranz nach dem Einsatz des Herbizids als ‚vorhanden'. Die Pflanzen bleiben nach dem Einsatz des Herbizids ohne sichtbare Schädigung lebendig. Bei anderen Sorten von Baumwolle ist die Toleranz infolge des Fehlens des toleranzübertragenden Gens hingegen ‚fehlend'. Bei diesen Sorten würde der Einsatz von Herbiziden die Pflanzen absterben lassen.

	English	français	deutsch	español	Beispiels-sorten	Note
(+)	**Plant: glyphosate tolerance**	**Plante : tolérance au glyphosate**	**Pflanze: Glyphosattoleranz**	**Planta: tolerancia al glifosato**		
QL	absent	absente	fehlend	ausente	[…]	1
	present	présente	vorhanden	presente	[…]	9

4.2.2.2 Neben den Fällen, in denen sich die Glyphosattoleranz auf die 'ganze Pflanze' bezieht, kann es Fälle geben, in denen nur bestimmte Organe die Toleranz ausprägen. Es wurde beispielsweise eine Eigenschaft entwickelt, um es zu ermöglichen, daß die Pollen der ansonsten glyphosatempfindlichen Baumwollsorten nach der Anwendung des Herbizids lebensfähig bleiben. Folgendes Merkmal ist ein Beispiel für ein aufgrund dieser Eigenschaft entwickeltes Merkmal:

	English	français	deutsch	español	Beispiels-sorten	Note
(+)	**Pollen: viability after glyphosate application**	**Pollen: viabilité après application de glyphosate**	**Pollen: Lebens-fähigkeit nach Anwendung von Glyphosat**	**Pollen: viabilité après application de glyphosate**		
QL	absent	absente	fehlend	ausente	[…]	1
	present	présente	vorhanden	presente	[…]	9

4.3 Wachstumsregulatoren

Die Reaktion auf einen Wachstumsregulator könnte unter bestimmten Umständen als Merkmal verwendet werden, wenn die in Abschnitt I, 1.1.2 und 1.1.4, erläuterten Voraussetzungen erfüllt sind. Ist dies nicht der Fall, kann es jedoch schwierig sein sicherzustellen, daß die Verwendung von Wachstumsregulatoren in einer DUS-Anbauprüfung die DUS-Prüfung nicht verzerrt (vergleiche Abschnitt I, 1.1). Es wäre insbesondere schwierig, dafür zu sorgen, daß ein Wachstumsregulator eine „gleiche Wirkung“ auf alle Sorten in der DUS-Prüfung hat, einschließlich der allgemein bekannten Sorten. Da Wachstumsregulatoren zudem subtile Wirkungen auf eine Reihe von Pflanzenmerkmalen haben können, wäre besondere Vorsicht geboten, dafür zu sorgen, daß die Beschreibung der ‚Standardmerkmale' in den Prüfungsrichtlinien nicht verzerrt würde.

4.4 Erläuterungen zu den Merkmalen bezüglich der Reaktion auf Chemikalien in den Prüfungsrichtlinien

Wenn Merkmale bezüglich der Reaktion auf Chemikalien in den Prüfungsrichtlinien enthalten sind, sollten folgende Informationen in Kapitel 8 „Erläuterungen zu der Merkmalstabelle“ erteilt werden:

a) Art der genetischen Kontrolle;
b) Informationen über die Chemikalie;
c) Quelle(n) der Chemikalie;
d) Prüfungsmethode;
e) Auswertungsverfahren für die Bestimmung der Ausprägungsstufen (Noten) und
f) Beispielssorten

ABSCHNITT II. CHEMISCHE BESTANDTEILE: PROTEIN-ELEKTROPHORESE

1. Die Allgemeine Einführung (Abschnitt 4.6.2) sagt aus: „Merkmale, die auf chemischen Bestandteilen beruhen, können einbezogen werden, sofern sie die in [der Allgemeinen Einführung] Abschnitt 4.2 erwähnten Kriterien erfüllen. Es ist wichtig, daß diese Merkmale angemessen definiert werden und ein geeignetes Verfahren für die Prüfung festgelegt wird. Weitere Einzelheiten sind in Dokument TGP/12, ‚Besondere Merkmale', zu finden."

2. Hinsichtlich der Protein-Merkmale, die sich bei Verwendung von Elektrophorese ergeben, entschied die UPOV, diese Merkmale in eine Anlage der Prüfungsrichtlinien aufzunehmen und dadurch eine Sonderkategorie von Merkmalen zu schaffen, weil die meisten Verbandsmitglieder der Ansicht sind, daß es nicht möglich ist, die Unterscheidbarkeit ausschließlich aufgrund eines durch Elektrophorese festgestellten Unterschieds bei einem Merkmal zu bestimmen. Diese Merkmale sollten daher nur als Ergänzung zu anderen Unterschieden bei morphologischen oder physiologischen Merkmalen verwendet werden. Die UPOV bestätigt erneut, daß diese Merkmale zwar als zweckdienlich angesehen werden, jedoch möglicherweise allein nicht ausreichend sind, um die Unterscheidbarkeit zu begründen. Sie sollten daher nicht routinemäßig, sondern auf Gesuch oder mit Zustimmung des Antragstellers der Kandidatensorte verwendet werden.

3. Damit die Protein-Merkmale, die sich bei Verwendung von Elektrophorese ergeben, in eine Anlage der Prüfungsrichtlinien aufgenommen werden können, ist es notwendig,

a) die genetische Kontrolle des (der) betreffenden Proteins(e) festzustellen, und

b) ein angemessenes Verfahren für die Prüfung anzugeben.

4. Beispiele für Proteinmerkmale, die sich bei Verwendung von Elektrophorese ergeben, sind in den Prüfungsrichtlinien für Gerste (Dokument TG/19/10), für Mais (Dokument TG/2/7) und für Weizen (Dokument TG/3/11 + Corr.) zu finden.

[Ende des Dokuments]