

# Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen. – Erweiterte BBCH-Skala, Allgemein –

A uniform code for phenological growth stages of mono- and dicotyledonous plants – Extended BBCH scale, general –

Von H. Hack, H. Bleiholder, L. Buhr, U. Meier, U. Schnock-Fricke, E. Weber und A. Witzemberger

## Zusammenfassung

Die erweiterte BBCH-Skala zur einheitlichen Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen ist eine Gemeinschaftsarbeit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), des Bundessortenamtes (BSA) und des Industrieverbandes Agrar (IVA).

Grundprinzipien für den allgemeinen Rahmen werden festgelegt und der Aufbau der Skala beschrieben. Der Aufbau der Skala als Dezimal-Skala, aufgeteilt in Makro- und Mikro-stadien, wurde bewußt in Anlehnung an die von ZADOKS et al. (1974) entwickelte Getreideskala gewählt, um größere Umstellungen dieser allgemein gebräuchlichen und seit langem bewährten Skala vermeiden zu können.

Durch Einführung eines Mesostadiums kann der zweistellige Code auf drei Stellen erweitert werden.

Die Allgemeine BBCH-Skala stellt den verbindlichen Rahmen dar, innerhalb dessen spezielle Skalen für wichtige mono- und dikotyle Pflanzen erarbeitet und an gleicher Stelle in loser Folge veröffentlicht werden. Diese Allgemeine Skala kann immer dann Anwendung finden, wenn keine spezielle Skala vorliegt.

## Abstract

The extended BBCH scale for the uniform coding of phenologically identical growth stages of all mono- and dicotyledonous plants is presented. It results from the teamwork between Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Bundessortenamt (BSA) and Industrieverband Agrar (IVA).

The principles of the general scale are explained. The decimal code (principal and secondary growth stages) is based on the well-known code developed by ZADOKS et al. (1974) and avoids major changes from this widely used phenological key. In some cases a three-digit code is offered additionally. The definitions and groupings employed for the general BBCH scale allow its universal utilisation in all mono- and dicotyledonous plants.

The general BBCH scale represents the frame for the compilation of specific scales for the major plants which shall be published in the near future. This general scale can be used, when no specific crop and plant scale is available.

Mit der ständigen Zunahme der landwirtschaftlichen Versuchstätigkeit seit den fünfziger Jahren wurde für die in diesem Bereich tätigen Wissenschaftler und Praktiker die Forderung immer dringlicher, die phänologischen Entwicklungsstadien von Pflanzen einheitlich zu definieren und zu codieren, um eine präzise Verständigung untereinander zu ermöglichen. Sowohl für die Arbeit in der Pflanzenzüchtung und Sortenprüfung, als auch für den termingerechten Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln sowie die Durchführung von Bonituren sind genaue Beschreibungen der Entwicklungsstadien unentbehrlich.

Von zahlreichen Autoren wurden im Laufe der letzten 50 Jahre anhand morphologischer Merkmale für verschiedene Pflanzenarten beschreibende Entwicklungsstadien-Skalen veröffentlicht. Es seien hier nur die wichtigsten in Deutschland gebräuchlichen Skalen erwähnt: Aufbauend auf der Skala von FEEKES (1941) publizierte LARGE (1954) den ersten numerischen Code für Getreide. Von ZADOKS et al. (1974) wurde eine den gestiegenen Anforderungen angepaßte und verfeinerte Skala für Getreide und Reis vorgelegt, die internationale Verbreitung und Anwendung fand und findet. Das Verdienst der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) und des Bundessortenamtes (BSA) (1979–1989, MEIER, 1985) ist es, basierend auf dem Prinzip von ZADOKS et al. Entwicklungsstadien-Skalen für eine Reihe weiterer Pflanzenarten entwickelt zu haben, die seit 1979 in der Merkblattserie 27 veröffentlicht wurden. Jedes der genannten Schemata war – für sich betrachtet – durchaus sinnvoll und brauchbar. Nachtteilig war nur der Umstand, daß man zahlreiche Skalen kennen mußte, wenn man es mit mehreren Arten zu tun hatte. Außerdem stand für viele Pflanzengruppen noch keine passende Skala zur Verfügung.

Nicht zuletzt gab die wachsende Bedeutung der EDV für die Bewältigung des umfangreichen Datenmaterials aus Versuchen an Pflanzen den Anstoß, eine Vereinheitlichung der Codierung und Beschreibung der Entwicklungsstadien von Pflanzen anzustreben.

Dies geschah fast zeitgleich in zwei Arbeitsgruppen im damals noch geteilten Deutschland. Von Mitgliedern der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften (BUHTZ et al., 1990) wurde für zahlreiche Kulturpflanzen ein „koordinierter Dezimal-Code (KDC)“ erarbeitet.

Das Ziel der einheitlichen Codierung wurde jedoch nicht erreicht. Die zweite Gruppe setzte sich aus Mitarbeitern von vier Firmen zusammen, die seit Jahrzehnten auf dem landwirtschaftlichen Sektor forschen. Die Veröffentlichung des BBCH-Codes (BLEIHOLDER et al., 1989) fand breites Interesse und eine schnelle internationale Verbreitung. Veröffentlichungen erfolgten bereits in Spanien (BLEIHOLDER et al., 1991), Brasilien (BLEIHOLDER et al., 1991) und England (LANCASHIRE et al., 1991).

Um eine allgemeine Zustimmung und Anwendung zu erreichen, haben sich nun Angehörige der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), des Bundessortenamtes (BSA) und des Industrieverbandes Agrar (IVA) in einer Projektgruppe zusammengefunden.

Ihre Aufgabe ist es, basierend auf dem BBCH-Code, diesen zu erweitern und eine allgemeingültige Skala als verbindlichen Rahmen zur Codierung aller mono- und dikotylen Pflanzen zu erstellen.

**Grundprinzipien der Skala**

Nachfolgende Prinzipien bilden den Rahmen:

- Die Allgemeine Skala stellt den verbindlichen Rahmen dar, innerhalb dessen die Einzel-Skalen zu erarbeiten sind. Sie kann bei den verschiedensten Pflanzen immer dann Anwendung finden, wenn keine speziellen Entwicklungsbeschreibungen und deren Codierung vorliegen.
- Gleiche phänologische Entwicklungsstadien werden bei allen Pflanzen mit dem gleichen Code belegt.
- Zu den jeweiligen Stadien wird eine Beschreibung gegeben.
- Eindeutige und leicht erkennbare morphologische Merkmale werden für die Beschreibung der phänologischen Entwicklungsstadien herangezogen. Im Zweifelsfall hat die praktische Durchführbarkeit Vorrang vor der Einhaltung eines Schemas nach biologischen Kriterien.
- Verlaufen Entwicklungsphasen bei Pflanzengruppen bzw. -arten nicht übereinstimmend, so können sie doch im gleichen Makrostadium beschrieben werden, z. B. im Makrostadium 4: Entwicklung vegetativer Pflanzenteile (Erntegut) oder vegetativer Vermehrungsorgane wie auch Ähren- bzw. Rispen-schwellen bei Gramineen.
- Die Bonitur erfolgt an repräsentativen Einzelpflanzen im Bestand. Bestandesmerkmale können hinzugezogen werden.
- Bei der allgemeinen Skala werden für Größenangaben Relativwerte bevorzugt, die sich auf art- bzw. sortenspezifische Endgrößen beziehen. Bei einzelnen Pflanzenarten können absolute Größenangaben sinnvoller sein.
- Erfordernisse von Landwirten, Beratern und Herstellern an Anwendungsempfehlungen sowie Ansprüche von Züchtern und Forschern werden ebenso berücksichtigt wie die rechnergestützte Erfassung und Auswertung von Feldversuchsdaten.

Tab. 1. Makrostadien zur Beschreibung der phänologischen Entwicklung mono- und dikotyler Pflanzen

Stadium	Beschreibung
0	Keimung/Austrieb
1	Blattentwicklung (Hauptspieß)
2	Bildung von Seitensprossen/Bestockung
3	Längen- bzw. Rosettenwachstum des Hauptspießes/ Triebentwicklung/Schossen (Haupttrieb)
4	Entwicklung vegetativer Pflanzenteile (Erntegut) bzw. vegetativer Vermehrungsorgane/Ähren- bzw. Rispen- schwellen
5	Erscheinen der Blütenanlage (Hauptspieß) Ähren- bzw. Rispen-schwellen
6	Blüte (Hauptspieß)
7	Fruchtentwicklung
8	Frucht- und Samenreife
9	Absterben bzw. Eintreten der Vegetationsruhe

**Aufbau der Allgemeinen Skala**

Die Allgemeine Skala ist ein Dezimal-Code und lehnt sich sehr wesentlich an den Getreide-Code von ZADOKS et al. (1974) an. Der gesamte Entwicklungszyklus der Pflanzen ist mit Ziffern in aufsteigender Reihenfolge von 0 bis 9 in zehn überschaubare und deutlich voneinander abgrenzbare längere Entwicklungsphasen, den Makrostadien, unterteilt (siehe Abb. 1 a und b). Die Makrostadien sind in Tabelle 1 beschrieben. Bei der Vielzahl der sehr unterschiedlichen Pflanzenarten können Verschiebungen im Entwicklungsablauf auftreten oder bestimmte Stadien entfallen.

Auch müssen die Makrostadien nicht, wie es die aufsteigende Ziffernfolge implizieren könnte, hierarchisch streng nacheinander, sondern können auch teilweise völlig parallel ablaufen. Seitensproßbildung bzw. Bestockung und Längenwachstum können z. B. beim Getreide schon während der frühen Blattentwicklung auftreten, oder bei der Kartoffel

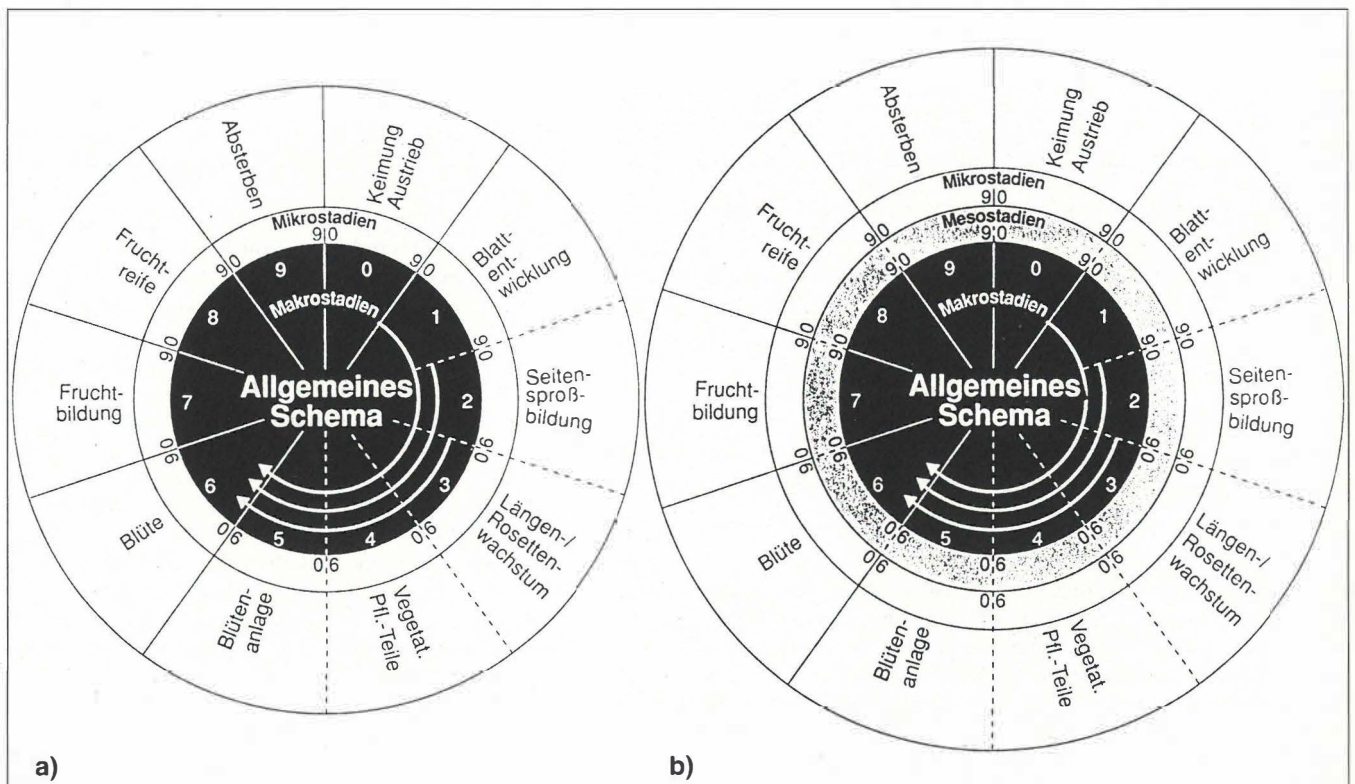


Abb. 1 a und b. Unterteilung des pflanzlichen Entwicklungszyklus in Makro- und Mikrostadien (a) sowie in Makro-, Meso- und Mikrostadien (b). Die Mesostadien werden zwischen den Makro- und Mikrostadien eingefügt. Abgeändert nach einem Entwurf von A. WITZENBERGER.

erfolgt die Knollenentwicklung (Makrostadium 4) zeitgleich mit der Entwicklung der oberirdischen Pflanzenteile in den Makrostadien 5 bis 9.

Bei parallelem Verlauf von zwei oder mehr Makrostadien ist bei der Angabe nur eines Stadiums das fortgeschrittene Entwicklungsstadium zu wählen (BLEIHOEDER et al., 1989) oder das Makrostadium, das je nach Pflanzenart von besonderem Interesse ist. Die Makrostadien allein sind für exakte Angaben von Applikations- oder Boniturterminen nicht geeignet, da sie immer *Zeitspannen* im Entwicklungsverlauf einer Pflanze beschreiben.

Ist eine präzise Angabe von *Zeitpunkten* in der Pflanzenentwicklung erforderlich, finden die *Mikrostadien* Verwendung. Im Gegensatz zu den Makrostadien sind sie als kurze, für die jeweilige Pflanzenart charakteristische Entwicklungsschritte definiert, die im jeweiligen Makrostadium nacheinander durchlaufen werden. Ihre Codierung erfolgt ebenfalls mit den Ziffern 0 bis 9. Beide Ziffern sowohl, für das Makro- als auch für das Mikrostadium, ergeben den zweistelligen Code.

Für die Mehrzahl der Pflanzen wird mit dem zweistelligen Code eine Skala angeboten, die eine präzise Erfassung aller phänologischen Entwicklungsstadien ermöglicht. Lediglich bei einigen Pflanzenarten (z. B. Kartoffeln, HACK et al., 1992) kann es notwendig sein, innerhalb eines Makrostadiums eine weitere Unterteilung vorzunehmen, als es durch die Verwendung der Mikrostadien von 0 bis 9 möglich ist.

Für diese Fälle wird neben der zweistelligen auch eine dreistellige Skala vorgestellt. Dabei erfolgt mit dem sogenannten *Mesostadium*, das zwischen Makro- und Mikrostadium eingeführt wird, eine weitere Unterteilung in der Weise, daß mit den Ziffern 0 und 1 das Entwicklungsgeschehen am *Hauptspieß* und mit den Ziffern 2 bis 9 das der Seitensprosse 2. bis *n*. *Ordnung* beschrieben wird (siehe Abb. 1a und b).

So können sowohl am Hauptspieß bis zu 19 Blätter gezählt (z. B. Kartoffel, Banane), als auch im Bedarfsfall das weitere Verzweigungsgeschehen (z. B. Kartoffel) für die Beschreibung des Blühverhaltens berücksichtigt werden.

Die BBCH-Skalen ermöglichen den Vergleich einzelner Codes innerhalb eines Makrostadiums: ein arithmetisch größerer Code steht für eine weiter entwickelte Pflanze. Ein Sortieren in numerischer Reihenfolge ermöglicht daher eine Auflistung in Abhängigkeit vom Pflanzenentwicklungszustand.

Bestimmte Entwicklungsabschnitte einer Pflanze lassen sich durch Angabe von zwei Stadien zeitlich genau festlegen und codieren. Zu diesem Zweck werden zwei Codes durch einen Bindestrich verknüpft. So beschreibt z. B. die Codierung 51-69 den Entwicklungsabschnitt vom Sichtbarwerden der ersten Blütenanlagen bzw. -knospen bis zum Ende der Blüte. Damit sind rechnergestützte Bestandesführungen möglich.

Bei der erweiterten BBCH-Skala sind den Beschreibungen die aktuellen Merkmale der Einzelpflanze zugrunde gelegt. Wird die Skala für die Bestimmung des Entwicklungszustandes eines Pflanzenbestandes eingesetzt, sollte die jeweilige Beschreibung auf mindestens 50 % der Pflanzen zutreffen.

Für eine einheitliche Codierung, mit der sich unterschiedlichste Pflanzenarten erfassen lassen, war es notwendig, primär auf phänologische Kriterien zurückzugreifen und weniger auf homologe oder analoge Stadien. So wurden z. B. Keimung aus Samen und Austrieb aus Knospen in einem Makrostadium, dem Makrostadium 0, zusammengefaßt, auch wenn es sich dabei um biologisch völlig verschiedene Vorgänge handelt.

Bei der Beschreibung der Skala (Tab. 2) mußten größere Unterschiede im Entwicklungsverlauf der verschiedenen

Pflanzengruppen berücksichtigt werden. Diesem Problem wird Rechnung getragen, indem zu einem bestimmten Stadium mehrere Definitionen angeboten werden, wenn die Formulierung eines einheitlichen Textes nicht möglich ist. Welcher Pflanzengruppe die jeweilige Definition zuzuordnen ist, wird aus der vorangestellten Abkürzung ersichtlich. Folgende Pflanzengruppen werden dabei unterschieden:

*D* = Dikotyle

*G* = Gramineen

*M* = Monokotyle

*P* = Perennierende Pflanzen/Dauerkulturen

*V* = Entwicklung aus *vegetativen* Überdauerungs- bzw. Vermehrungsorganen.

Gilt die Beschreibung für alle Pflanzengruppen, so wird diese zusätzliche Kennzeichnung weggelassen.

Nachfolgend sei auf einige Besonderheiten hingewiesen:

- Beim Aufbau der Skala wurde darauf geachtet, daß die Mikrostadien 0-9 schlüssig mit entsprechenden Ordnungszahlen oder Prozentwerten hinterlegt wurden, z. B. 3 kann demnach bedeuten: 3. Laubblatt, 3. Bestockungstrieb, 3. Knoten bzw. 30 % der arttyp. max. Länge oder endgültigen Größe, 30 % der Blüten offen.
- Für das Zählen der Blätter sind in der Regel die Nodien maßgebend, so daß Blätter, Blattpaare und Blattquirle gezählt werden. Sind aber die Nodien nicht deutlich voneinander getrennt oder findet ein Wechsel von gegenständigen zu wechselständigen Blättern statt, werden bei Blattpaaren die Einzelblätter gezählt (z. B. Beta-Rüben und Sonnenblumen).
- Bei Pflanzen, deren Teile vor Eintritt in die generative Phase geerntet werden (z. B. Zucker- und Futterrüben, Rettich; Stamm-, Blatt- und Kopfkohl; Salat-Arten usw.) wird die Entwicklung des vegetativen Erntegutes im Makrostadium 4 beschrieben, das mit der Ernte im Stadium 49 endet. Werden diese Pflanzen zur Saatgutgewinnung angebaut, so folgt die generative Phase, die mit der Vollreife der Samen im Stadium 89 endet. In diesem Falle kann wie bei den Rüben bei der Codierung mit dem Makrostadium 5 fortgefahren werden.
- Die „Vollreife“ wurde in das Makrostadium 8 integriert und kennzeichnet hier als Stadium 89 den Abschluß der generativen Phase. Dadurch kann das Makrostadium 9 zur Beschreibung des Absterbens der Pflanzen verwendet werden.
- Zur Kennzeichnung von Nachernte-Behandlungen (außer Saatgutbehandlung = 00) ist das Stadium 99 vorgesehen.

Tab. 2. BBCH-Skala<sup>1</sup> zur Beschreibung phänologischer Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen – Allgemeine Skala –

Codierung	Beschreibung
<i>D</i> =	Dikotyle
<i>G</i> =	Gramineen
<i>M</i> =	Monokotyle
<i>P</i> =	Perennierende Pflanzen/Dauerkulturen
<i>V</i> =	Entwicklung aus <i>vegetativen</i> Überdauerungs- bzw. Vermehrungsorganen
Gilt die Beschreibung für alle Pflanzengruppen, wird auf eine zusätzliche Kennzeichnung verzichtet	

<sup>1</sup> Gemeinschaftsarbeit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), des Bundesortenamtes (BSA) und des Industrieverbandes Agrar (IVA) unter Mitwirkung von Experten anderer Institutionen

Tab. 2. Fortsetzung

Codierung	Beschreibung
0	<i>Keimung/Austrieb</i>
00	Trockener Samen;
V	Überdauerungs- bzw. Vermehrungsorgan im Ruhestadium;
P	Winter- bzw. Vegetationsruhe
01	Beginn der Samenquellung;
P, V	Beginn des Knospenschwellens
03	Ende der Samenquellung;
P, V	Ende des Knospenschwellens
05	Keimwurzel aus dem Samen ausgetreten;
V	Überdauerungs- bzw. Vermehrungsorgane beginnen sich zu bewurzeln
06	Keimwurzel verlängert, bildet Wurzelhaare und/oder Seitenwurzeln
07	Keimscheide (Koleoptile) aus dem Samen ausgetreten;
D	Hypokotyl mit Keimblättern bzw. Sproß hat Samenschale durchbrochen;
P, V	Beginn des Sproß- bzw. Knospenaustriebes
08	Hypokotyl mit Keimblättern bzw. Sproß wächst zur Bodenoberfläche;
P, V	Sproß wächst zur Bodenoberfläche
09	<i>Auflaufen</i> : Keimscheide durchbricht Bodenoberfläche;
D	<i>Auflaufen</i> : Keimblätter durchbrechen Bodenoberfläche (außer bei hypogäischer Keimung);
D, V	<i>Auflaufen</i> : Sproß bzw. Blatt durchbricht die Bodenoberfläche;
P	Knospen zeigen grüne Spitzen
1	<i>Blattentwicklung (Hauptsproß)</i>
10	Erstes Laubblatt aus der Koleoptile ausgetreten;
D	Keimblätter voll entfaltet;
P	Erste Blätter spreizen sich ab
11	1. Laubblatt bzw. Blattpaar oder Blattquirl entfaltet;
P	Erste Laubblätter entfaltet
12	2. Laubblatt bzw. Blattpaar oder Blattquirl entfaltet
13	3. Laubblatt bzw. Blattpaar oder Blattquirl entfaltet Stadien fortlaufend bis ...
19	9 oder mehr Laubblätter bzw. Blattpaare oder Blattquirl entfaltet
2	<i>Bildung von Seitensprossen/Bestockung</i>
21	1. Seitensproß sichtbar;
G	1. Bestockungstrieb sichtbar
22	2. Seitensproß sichtbar;
G	2. Bestockungstrieb sichtbar
23	3. Seitensproß sichtbar;
G	3. Bestockungstrieb sichtbar Stadien fortlaufend bis ...
29	9 oder mehr Seitensprosse sichtbar, 9 oder mehr Bestockungstriebe sichtbar
G	
3	<i>Längen- bzw. Rosettenwachstum des Hauptsprosses/ Triebentwicklung/Schossen (Haupttrieb)</i>
31	10% des arttypischen max. Längen- bzw. Rosetten- wachstums erreicht;
G	1-Knoten-Stadium
3	<i>Längen- bzw. Rosettenwachstum des Hauptsprosses/ Triebentwicklung/Schossen (Haupttrieb)</i>
32	20% des arttypischen max. Längen- bzw. Rosetten- wachstums erreicht;
G	2-Knoten-Stadium
33	30% des arttypischen max. Längen bzw. Rosettenwachs- tums erreicht;
G	3-Knoten-Stadium Stadien fortlaufend bis ...
39	Maximale Länge bzw. Durchmesser erreicht;
G	9 oder mehr Knoten

Tab. 2. Fortsetzung

Codierung	Beschreibung
4	<i>Entwicklung vegetativer Pflanzenteile (Erntegut) bzw. vegetativer Vermehrungsorgane Ähren bzw. Rispenswellen</i>
40	Beginn der Entwicklung vegetativen Erntegutes bzw. vegetativer Vermehrungsorgane;
41	G Blattscheide des Fahnenblattes verlängert sich
43	G Vegetatives Erntegut bzw. vegetative Vermehrungsorgane haben 30% der endgültigen Größe erreicht; Blattscheide des Fahnenblattes beginnt anzuschwellen
45	G Vegetatives Erntegut bzw. vegetative Vermehrungsorgane haben 50% der endgültigen Größe erreicht; Blattscheide des Fahnenblattes geschwollen
47	G Vegetatives Erntegut bzw. vegetative Vermehrungsorgane haben 70% der endgültigen Größe erreicht; Blattscheide des Fahnenblattes öffnet sich
49	G Vegetatives Erntegut bzw. vegetative Vermehrungsorgane haben endgültige Größe erreicht; Grannen sind sichtbar
5	<i>Erscheinen der Blütenanlage (Hauptsproß) Ähren- bzw. Rispenschieben</i>
51	G Blütenanlagen bzw. -knospen sichtbar; Beginn des Ähren- bzw. Rispenschiebens
55	G Erste Einzelblüten sichtbar (geschlossen); Mitte des Ähren- bzw. Rispenschiebens
59	G Erste Blütenblätter sichtbar, Blüten noch geschlossen; Ende des Ähren- bzw. Rispenschiebens
6	<i>Blüte (Hauptsproß)</i>
60	Vereinzelt erste Blüten offen
61	Beginn der Blüte: 10% der Blüten offen
63	30% der Blüten offen
65	Vollblüte: 50% der Blüten offen, erste Blütenblätter können fallen oder vertrocknen
67	Abgehende Blüte: Mehrzahl der Blütenblätter abgefallen oder vertrocknet
69	Ende der Blüte: Fruchtansatz sichtbar
7	<i>Fruchtentwicklung</i>
71	10% der Früchte erreichen art-/sortenspezifische Größe bzw. 10% der normalen Fruchtgröße erreicht <sup>2</sup>
G	Wasserreife, Korninhalt wäßrig
73	30% der Früchte erreichen art-/sortenspezifische Größe bzw. 30% der normalen Fruchtgröße erreicht <sup>2</sup>
75	50% der Früchte erreichen art-/sortenspezifische Größe bzw. 50% der normalen Fruchtgröße erreicht <sup>2</sup>
G	Milchreife, Korninhalt milchig
77	70% der Früchte erreichen art-/sortenspezifische Größe bzw. 70% der normalen Fruchtgröße erreicht <sup>2</sup>
79	nahezu alle Früchte erreichen art-/sortenspezifische Fruchtgröße <sup>2</sup>
8	<i>Frucht- und Samenreife</i>
81	Beginn der Reife bzw. Fruchtausfärbung
85	G Fortschreiten der art-/sortentypischen Fruchtausfärbung; Teigreife, Korninhalt noch weich, aber trocken
87	Verringerung der Fruchtfestigkeit (bei fleischigen Früchten)
89	Vollreife. Art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht. Früchte bzw. Fruchtstände lösen sich relativ leicht
9	<i>Absterben bzw. Eintreten der Vegetationsruhe</i>
91	P Holz- bzw. Triebwachstum abgeschlossen, Laub aber noch grün
93	Beginn der Blattverfärbung oder des Blattfalles
95	50% der Blätter verfärbt oder abgefallen

<sup>2</sup> Stadium entfällt bei jenen Pflanzen, deren Früchte ihren Hauptzuwachs im Makrostadium 8 haben

Tab. 2. Fortsetzung

Codierung	Beschreibung
97 P	Ende des Blattfalles. Pflanze bzw. oberirdische Teile abgestorben oder im Ruhestadium; Pflanze in Winter- bzw. Vegetationsruhe
99	Erntegut (Stadium zur Kennzeichnung von Nacherntebehandlungen, z. B. Vorratsschutz, außer Saatgutbehandlung = 00)

Table 2. BBCH Scale<sup>3</sup>, a uniform code for growth stages of mono- and dicotyledonous plants

Code	Description
<i>D</i> =	<i>Dicotyledons</i>
<i>G</i> =	<i>Gramineae</i>
<i>M</i> =	<i>Monocotyledons</i>
<i>P</i> =	<i>Perennial plants</i>
<i>V</i> =	<i>Development from vegetative parts or propagated organs</i>
no additional code is used, if the description applies to all group of plants	
0	<i>Germination, sprouting, bud development</i>
00	Dry seed <sup>4</sup> ;
P, V	Winter dormancy or resting period
01	Beginning of seed imbibition;
P, V	Beginning of bud swelling
03	Seed imbibition complete;
P, V	Ende of bud swelling
05	Radicle (root) emerged from seed;
V	Perennating organs forming roots
06	Elongation of radicle, formation of root hairs and/or lateral roots
07	Coleoptile emerged from caryopsis;
D	Hypocotyl with cotyledons or shoot breaking through seed coat;
P, V	Beginning of sprouting or bud breaking
08	Hypocotyl with cotyledons growing towards soil surface;
P, V	Shoot growing towards soil surface
09	<i>Emergence</i> : Coleoptile breaks through soil surface;
D	<i>Emergence</i> : Cotyledons break through soil surface (except hypogeal germination);
D, V	<i>Emergence</i> : Shoot/Leaf breaks through soil surface;
P	Bud show green tips
1	<i>Leaf development (main shoot)</i>
10	First true leaf emerged from coleoptile;
D	Cotyledons completely unfolded;
P	First leaves spread apart
11	First true leaf, leaf pair or whorl unfolded;
P	First leaves unfolded
12	2 true leaves, leaf pairs or whorls unfolded
13	3 true leaves, leaf pairs or whorls unfolded
19	9 or more true leaves, leaf pairs or whorls unfolded
2	<i>Formation of side shoots/tillering</i>
21	First side shoot visible;
G	First tiller visible
22	2 side shoots visible;
G	2 tillers visible
23	3 side shoots visible;
G	3 tillers visible
29	9 or more side shoots visible;
G	9 or more tillers visible

<sup>3</sup> The code has been developed by Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Bundessortenamt (BSA) and Industrieverband Agrar (IVA) in cooperation with other institutions

<sup>4</sup> Seed dressing takes place at stage 00

Table 2. Continuation

Code	Description
3	<i>Stem elongation or rosette growth, shoot development (main shoot)</i>
31	Stem (rosette) 10 % of final length (diameter);
G	1 node detectable
32	Stem (rosette) 20 % of final length (diameter);
G	2 nodes detectable
33	Stem (rosette) 30 % of final length (diameter);
G	3 nodes detectable
39	Maximum stem length or rosette diameter reached;
G	9 or more nodes detectable
4	<i>Development of harvestable vegetative plant parts or vegetatively propagated organs/booting (main shoot)</i>
40	Harvestable vegetative plant parts or vegetatively propagated organs begin to develop;
41	Flag leaf sheath extending
G	
43	Harvestable vegetative plant parts or vegetatively propagated organs have reached 30 % of final size;
G	Flag leaf sheath just visibly swollen (mid-boot)
45	Harvestable vegetative plant parts or vegetatively propagated organs have reached 50 % of final size;
G	Flag leaf sheath swollen (late-boot)
47	Harvestable vegetative plant parts or vegetatively propagated organs have reached 70 % of final size;
G	Flag leaf sheath opening
49	Harvestable vegetative plant parts or vegetatively propagated organs have reached final size;
G	First awns visible
5	<i>Inflorescence emergence (main shoot)/heading</i>
51	Inflorescence or flower buds visible;
G	Beginning of heading
55	First individual flowers visible (still closed);
G	Half of inflorescence emerged (middle of heading)
59	First flower petals visible (in petalled forms);
G	Inflorescence fully emerged (end of heading)
6	<i>Flowering (main shoot)</i>
60	First flowers open (sporadically)
61	Beginning of flowering: 10 % of flowers open
63	30 % of flowers open
65	Full flowering: 50 % of flowers open, first petals can fall or dry
67	Flowering finishing: majority of petals fallen or dry
69	End of flowering: fruit set visible
7	<i>Development of fruit</i>
71	10 % of fruits have reached final size or fruit has reached 10 % of final size;
G	Caryopsis watery ripe
73	30 % of fruits have reached final size or fruit has reached 30 % of final size <sup>5</sup> ;
75	50 % of fruits have reached final size or fruit has reached 50 % of final size <sup>5</sup> ;
G	Milky ripe
77	70 % of fruits have reached final size or fruit has reached 70 % of final size <sup>5</sup> ;
79	Nearly all fruits have reached final size <sup>5</sup>
8	<i>Ripening or maturity of fruit and seed</i>
81	Beginning of ripening or fruit coloration
85	Advanced ripening or fruit coloration;
G	Dough stage
87	Fruit begins to soften (species with fleshy fruit)
89	Fully ripe: fruit shows full-ripe colour, beginning of fruit abscission

<sup>5</sup> This stage is not used, if the main fruit growth happens in principal stage 8

Table 2. Continuation

Code	Description
9	<i>Senescence, beginning of dormancy</i>
91 P	Shoot development completed, foliage still green
93	Leaves begin to change colour or fall
95	50 % of leaves discoloured or fallen
97	End of leaf fall, plants or above ground parts dead or dormant;
P	Plant resting or dormant
99	Harvested product (post-harvest or storage treatment is applied at stage 99)

## Literatur

- Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, 1979–1989: Entwicklungsstadien von Pflanzen. Merkblattserie 27, 1–22.
- BLEIHOLDER, H., T. VAN DEN BOOM, P. LANGELÜDDECKE und R. STAUSS, 1989: Einheitliche Codierung der phänologischen Stadien bei Kultur- und Schadpflanzen. *Gesunde Pflanzen* 41, (11) 381–384.
- BLEIHOLDER, H., T. VAN DEN BOOM, P. LANGELÜDDECKE und R. STAUSS, 1991: Codificación uniforme para los estadios fenológicos de las plantas cultivadas y de las malas hierbas. *Phytoma Espana* 28.
- BLEIHOLDER, H., H. KIRFEL, P. LANGELÜDDECKE und R. STAUSS, 1991: Codificação unificada dos estádios fenológicos de culturas e ervas daninhas. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília 26, (9) 1423–1429.

- BUHTZ, E., L. BOESE, CH. GRUNERT und W. HAMANN, 1990: Koordinierter Dezimalcode (KDC) der phänologischen Entwicklung für landwirtschaftliche Kulturpflanzen, Gemüse, Obst und Sonderkulturen. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Koordinierungsstelle für Feldversuchswesen, Bad Lauchstädt, Nr. 12, 7. Jahrgang, Heft 1.
- FEEKES, W., (1941): De tarwe en haar milieu. *Versl. techn. Tarwe Comm.* 12, 523–888 und 17, 560–561.
- HACK, H., H. GALL, TH. KLEMKE, R. KLOSE, U. MEIER, R. STAUSS und A. WITZENBERGER, 1993: Phänologische Entwicklungsstadien der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. *Nachrichtenblatt Deut. Pflanzenschutzd.* In Druck.
- LANCASHIRE, P. D., H. BLEIHOLDER, T. VAN DEN BOOM, P. LANGELÜDDECKE, R. STAUSS, E. WEBER und A. WITZENBERGER, 1991: An uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Ann. appl. Biol.* 119, 561–601.
- LARGE, E. C., 1954: Growth stages in cereals. Illustrations of the Feekes scale. *Plant Pathology* 3, 128–129.
- MEIER, U., 1985: Die Merkblattserie 27 „Entwicklungsstadien von Pflanzen“ der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 37, (5) 76–77.
- WEBER, E. und H. BLEIHOLDER 1990: Erläuterungen zu den BBCH-Dezimal-Codes für die Entwicklungsstadien von Mais, Raps, Faba-Bohne, Sonnenblume und Erbse – Mit Abbildungen. *Gesunde Pflanzen* 42, (9) 308–321.
- WITZENBERGER, A., T. VAN DEN BOOM und H. HACK, 1989: Erläuterungen zum BBCH-Dezimal-Code für die Entwicklungsstadien des Getreides – Mit Abbildungen. *Gesunde Pflanzen* 41, (11) 384–388.
- ZADOKS, J. C., T. T. CHANG und C. F. KONZAK, 1974: A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14, 415–421.

## Mitteilungen

### 48. Deutsche Pflanzenschutztagung vom 5. bis 8. Oktober 1992 in Göttingen

Vom 5. bis 8. Oktober 1992 fand die 48. Deutsche Pflanzenschutztagung in der Georg-August-Universität Göttingen statt. Neben der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG) und der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) war in diesem Jahr der Pflanzenschutzdienst des Landes Niedersachsen Mitveranstalter der Tagung. In der Universität Göttingen standen hervorragend geeignete Tagungsräume zur Verfügung, und die zentrale Lage der Stadt ermöglichte ein bequemes Erreichen der Tagung aus allen Bundesländern. Die Teilnehmerzahl von 1371 lag daher auch nicht wesentlich unter der vorausgegangenen Tagung in Berlin, an der 1615 Personen teilnahmen.

Nach der Zugehörigkeit der Teilnehmer zu bestimmten Gruppen ergibt sich folgendes Bild:

Hochschule/Fachhochschule (Wissenschaftler und Studenten)	395 Personen	(28,8 %)
Industrie	335 Personen	(24,4 %)
Pflanzenschutzämter	165 Personen	(12,1 %)
Forschungsanstalten	250 Personen	(18,2 %)
Organisationen, Verbände, Presse	60 Personen	(4,4 %)
Praxis und sonstige	166 Personen	(12,1 %)
Summe	1371 Personen	(100 %)

Es nahmen 119 ausländische Besucher aus 28 Ländern teil (8,7 %).

In der Durchführung der Tagung wurde, wie bereits in Berlin (1990), einem veränderten Schema gefolgt. Unter Wegfall der öffentlichen Veranstaltung fand die Eröffnungsveranstaltung bereits am Montag, dem 5. Oktober 1992, mit Beginn 14 Uhr, statt.

Nach einem Grußwort des Präsidenten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Prof. Dr. KLINGAUF, wurden die Tagungsteilnehmer durch den Präsidenten der gastgebenden Georg-August-Universität Göttingen, Prof. Dr. SCHREIBER, sowie durch die Bürgermeisterin der Stadt Göttingen, Frau Dr. SCHEITHAUER, in kurzen Ansprachen willkommen geheißen.

Von der Niedersächsischen Landesregierung folgte ein Grußwort des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Herrn Minister FUNKE. Er wies darauf hin, daß die am Pflanzenschutz Beteiligten aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung von Anbeginn auf politische Zielstellungen und Rahmenbedingungen sachbezogen und im Sinne ökonomischer und ökologischer Anforderungen reagiert hätten, und er sei überzeugt, daß die hohen ökologischen Anforderun-

gen an den Pflanzenschutz vertretbar seien. Die Pflanzenschützer hätten in ihrer Arbeit immer eine Aufgabe zugunsten der wirtschaftenden Landwirte, Garten- und Obstbauern gesehen und dabei den Schutz und die Pflege des Naturhaushaltes gebührend berücksichtigt.

Die offizielle Eröffnung der 48. Deutschen Pflanzenschutztagung wurde durch Herrn Staatssekretär im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Dr. SCHOLZ, vorgenommen. In seiner Eröffnungsrede sprach er die Notwendigkeit an, daß der den Pflanzenschutz bestimmende rechtliche Rahmen mit Augenmaß gesetzt werden müsse. Bestehende Rechtsvorschriften, die den Pflanzenschutz maßgeblich beeinflussen, müßten der Überprüfung zugänglich und dürften kein Tabu sein. Grenzwerte, die ohne empirisch nachvollziehbaren Wirkungsbezug sind, müßten korrigiert werden. Die Probleme müßten ernst genommen werden im Interesse der hungernden Menschen, im Interesse der Umwelt und im Interesse einer umweltschonenden Landwirtschaft.

Der offiziellen Eröffnung folgte unmittelbar und traditionsgemäß die Überreichung der Otto-Appel-Denkmedaille. In diesem Jahr wurde sie in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Phyto-medizin und den Pflanzenschutz Herrn Professor Dr. G. SCHUHMANN verliehen. In seiner Laudatio betonte Herr Staatssekretär Dr. SCHOLZ, daß Professor Schuhmann während seiner von außerordentlichem Engagement getragenen Tätigkeit als Präsident der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft nicht nur über 18 Jahre eine bedeutende Forschungsstätte geleitet habe, sondern er habe darüber hinaus auch die verschiedenen Belange des Staates, der Forschung und der Lehre, der Industrie und der Praxis zusammengeführt und damit wesentlich zum Aufbau eines leistungsfähigen Pflanzenschutzes beigetragen.

Für besondere Verdienste im Pflanzenschutz wurde zum dritten Mal die Anton-de-Bary-Medaille verliehen. Ausgezeichnet wurden für ihre gemeinsame Entwicklung der Negativprognose zur Vorhersage des richtigen Behandlungstermins der Kartoffel gegen die Krautfäule Dr. H. SCHRÖDTER, ehemals Leiter Deutscher Wetterdienst, Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle, Braunschweig, und Dr. J. ULLRICH, ehemals Leiter des Instituts für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig.

Mit einem weiteren, dem Julius-Kühn-Preis, der jungen Nachwuchswissenschaftlern zukommt, wurde Dr. E. MAISS ausgezeichnet. In der Begründung zur Preisverleihung an Dr. Maiss wurde sein Beitrag zur Pflanzenvirologie gewürdigt, der für die Resistenzetablierung bei Kulturpflanzen von großer Bedeutung ist.