

Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen II. Fruchtgemüse und Hülsenfrüchte

Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala – mit Abbildungen

Phenological growth stages of vegetable crops
II. Fruit vegetables and pulses

Von C. Feller, H. Bleiholder, L. Buhr, H. Hack, M. Heß, R. Klose, U. Meier, R. Stauß, T. van den Boom und E. Weber

Zusammenfassung

Mit den ausführlichen kulturspezifischen Beschreibungen sind die speziellen Skalen für Fruchtgemüse und Hülsenfrüchte als Ergänzung zur „Allgemeinen BBCH-Skala“ zu verstehen. Die phänologische Entwicklung wird in Entwicklungsphasen (Makrostadien) unterteilt und jede Phase in stärker differenzierte Entwicklungsschritte (Mikrostadien). Jedem Entwicklungsschritt wird ein zweistelliger Code zugeordnet. Zur genaueren Beschreibung einzelner Entwicklungsabschnitte wird über die Einführung der Mesostadien, die als weitere Ordnungszahlen die Makrostadien unterteilen, eine Alternative angeboten.

Stichwörter: Entwicklungsstadien, Gemüse, BBCH-Skala

Abstract

The detailed crop specific description of the phenological growth stages of vegetable fruits and pulses are supplementary of the general BBCH scale. The phenological development of the vegetable is divided into growth phases (principal growth stages), each phase is subdivided into growth steps (secondary growth stages). A two-digit decimal code is assigned to each growth stage. For a more detailed description of specific stages a three-digit code is offered as an alternative. The insertion of the third digit allows to further divide principal growth stages. The deriving intervals are named "mesostages", they cover a range of secondary growth stages.

Key words: Growth stages, vegetables, BBCH-scale

1 Einleitung

Auf die Notwendigkeit der Beschreibung der Entwicklungsstadien und der Vereinheitlichung bestehender Codierungssysteme wurde bereits bei BLEIHOLDER et al., 1989, HACK et al., 1992, und WEBER und BLEIHOLDER, 1990, hingewiesen. Erste Vorschläge zur Charakteristik der Entwicklungsstadien für Fruchtgemüsearten wurden von BUHTZ et al. (1990) unterbreitet. Diese weichen aber in einigen Stadien wesentlich von denen anderer Kulturpflanzen ab. Eine größere Anzahl von Codierungssystemen existiert für Hülsenfrüchte (LE BARON, 1974, VON KITILITZ et al., 1984; KNOTT, 1987, KNOTT, 1990; WEBER und BLEIHOLDER, 1990; FREER, 1991). Als einheitliches, universell einsetzbares Codierungssystem dient im folgenden die BBCH-Skala. Grundprinzipien und Aufbau der „Erweiterten allgemeinen BBCH-Skala“ sind ausführlich bei HACK et al. (1992) beschrieben. In Ergänzung zur „Erweiterten allgemeinen Skala“ werden hier die speziellen Skalen für Fruchtgemüse und Hülsenfrüchte vorgestellt. Die Skalen für Zwiebel-, Wurzel-, Knollen-, Blattgemüse und sonstige Kohlarten wurden bereits in Teil I (FELLER et al., 1995 a) veröffentlicht.

Eine differenzierte Einteilung der Entwicklung für jede zum Fruchtgemüse zugehörige Art ist aufgrund der vorhandenen Analogien in der phänologischen Entwicklung nicht notwendig. Es wird deshalb nur zwischen Kürbis- und Nachtschattengewächsen unterschieden. Nachfolgende Tabelle 1 stellt die Zuordnung wichtiger Gemüsearten zu den Gruppen dar.

Die Codierung für Erbsen erfolgte bereits bei WEBER und BLEIHOLDER (1990). Da diese Codierung für die Beschreibung des Erntezeitpunktes bei Gemüseeerbsen nur eingeschränkt nutzbar ist, wurde hier für den Zeitraum der Fruchtentwicklung eine Spezifizierung vorgenommen. Die als Gemüse angebaute Dicke Bohne (*Vicia faba*) wird entsprechend der Faba-Bohne (WEBER und BLEIHOLDER, 1990) codiert.

2 Aufbau der Skalen

In den speziellen Skalen (Tabelle 2) wird für Kürbis-, Nachtschattengewächse und Hülsenfrüchte (Gartenbohne, Erbse) ein zweistelliger Code und eine verbale Beschreibung angeboten. Der zweistellige Code setzt sich aus der Ziffer für das Makrostadium (Entwicklungsphase) und der Ziffer für das Mikrostadium (Entwicklungsschritt) zusammen. Für Kürbis- und Nachtschattengewächse erfolgt zusätzlich die Beschreibung im Rahmen eines dreistelligen Codes. Im dreistelligen Code wird zwischen den Ziffern für Makro- und Mikrostadium eine weitere Ziffer für das Mesostadium eingefügt (HACK et al., 1993). Das Mesostadium dient einer weiteren Differenzierung im dreistelligen Code und wird beim Fruchtgemüse für die Seitensproßbildung höherer Ordnung und für die bei Gewächshausgurken und -tomaten lang andauernde Knospen-, Blüten- und Fruchtentwicklung genutzt. Dem Benutzer wird freigestellt, welche

Tab. 1. Zuordnung wichtiger Gemüsearten zu den Gruppen (botanische Namen nach ZANDER et al., 1993)

Gruppe/Familie	Gemüseart	
Fruchtgemüse Cucurbitaceae	Gurke	Cucumis sativus
	Kürbis	Cucurbita pepo
	Melone	Cucumis melo
Fruchtgemüse Solanaceae	Tomate	Lycopersicon esculentum
	Paprika	Capsicum annum
	Aubergine	Solanum melongena
Hülsenfrüchte Papilionaceae	Gartenbohne	
	– Buschbohne	Phaseolus vulgaris var. nanus
	– Stangenbohne	Phaseolus vulgaris var. vulgaris
	Gartenerbse	Pisum sativum

Tab. 2. BBCH^{*)}-Skala zur Beschreibung phänologischer Entwicklungsstadien Gemüse II

		Fruchtgemüse Gurke, Kürbis, Melone	Fruchtgemüse Tomate, Aubergine, Gemüsepaprika	Hülsenfrüchte Erbse	Hülsenfrüchte Phaseolus-Bohne
Code 2stellig	Code 3stellig	Beschreibung			
Makrostadium 0		Keimung			
00	000	Trockener Samen	Trockener Samen	Trockener Samen	Trockener Samen
01	001	Beginn der Samenquellung	Beginn der Samenquellung	Beginn der Samenquellung	Beginn der Samenquellung
03	003	Ende der Samenquellung	Ende der Samenquellung	Ende der Samenquellung	Ende der Samenquellung
05	005	Keimwurzel aus dem Samen ausgetreten	Keimwurzel aus dem Samen ausgetreten	Keimwurzel aus dem Samen ausgetreten	Keimwurzel aus dem Samen ausgetreten
07	007	Hypokotyl mit Keimblättern hat Samenschale durchbrochen	Hypokotyl mit Keimblättern hat Samenschale durchbrochen	Sproß hat Samenschale durchbrochen	Hypokotyl mit Keimblättern hat Samenschale durchbrochen
08	008			Sproß wächst zur Bodenoberfläche	Hypokotyl mit Keimblättern wächst zur Bodenoberfläche
09	009	Auflaufen: Keimblätter durchbrechen Bodenoberfläche	Auflaufen: Keimblätter durchbrechen Bodenoberfläche	Auflaufen: Sproß durchbricht Bodenoberfläche	Auflaufen: Hypokotyl mit Keimblättern durchbricht Bodenoberfläche
Makrostadium 1		Blattentwicklung (Hauptspöß)			
10	100	Keimblätter voll entfaltet	Keimblätter voll entfaltet	2 schuppenförmige Niederblätter sichtbar	Keimblätter voll entfaltet
11	101	1. Laubblatt entfaltet	1. Laubblatt entfaltet	1. Laubblatt mit Stipeln u. Ranke (oder 1. Ranke) entfaltet	
12	102	2. Laubblatt entfaltet	2. Laubblatt entfaltet	2 Laubblätter mit Stipeln u. Ranke (oder 2 Ranken) entfaltet	2 ganzrandige Laubblätter (1. Blattpaar) entfaltet
13	103	3. Laubblatt entfaltet	3. Laubblatt entfaltet	3 Laubblätter mit Stipeln u. Ranken (oder 3 Ranken) entfaltet	3. Laubblatt (1. gefiedertes Blatt) entfaltet
14	104	4. Laubblatt entfaltet	4. Laubblatt entfaltet		4. Laubblatt (2. gefiedertes Blatt) entfaltet
15	105	5. Laubblatt entfaltet	5. Laubblatt entfaltet		5. Laubblatt (3. gefiedertes Blatt) entfaltet
1.	10.	fortlaufend bis . . .	fortlaufend bis . . .	fortlaufend bis . . .	fortlaufend bis . . .
19	109	9 oder mehr Laubblätter entfaltet (2stellig) 9. Laubblatt entfaltet (3stellig)	9 oder mehr Laubblätter entfaltet	9 oder mehr Laubblätter (oder 9 oder mehr Ranken) entfaltet	9 oder mehr Laubblätter (2 ganzrandige, 7 oder mehr gefiederte) entfaltet
–	110	10. Laubblatt entfaltet			
–	11.	fortlaufend bis . . .			
–	119	19. Laubblatt entfaltet			
Makrostadium 2		Seitensproßbildung			
21	201	1. Seitensproß 1. Ordnung sichtbar	¹⁾ 1. apikaler Seitensproß 1. Ordnung sichtbar		1. Seitensproß sichtbar
22	202	2. Seitensproß 1. Ordnung sichtbar	¹⁾ 2. apikaler Seitensproß 1. Ordnung sichtbar		2. Seitensproß sichtbar
29	209	9 oder mehr Seitensprosse 1. Ordnung sichtbar	¹⁾ 9 oder mehr apikale Seitensprosse 1. Ordnung sichtbar		9 oder mehr Seitensprosse sichtbar
–	221	1. Seitensproß 2. Ordnung sichtbar	¹⁾ 1. apikaler Seitensproß 2. Ordnung sichtbar		

¹⁾ Definition gilt für Tomate mit determiniertem Stengelwachstum, Paprika und Aubergine. Bei Tomaten mit indeterminiertem Stengelwachstum und nur einem Sympodialglied der jeweiligen Ordnung verläuft die apikale Seitensproßbildung parallel zum Erscheinen der Blütenanlagen (Makrostadium 5), so daß eine Codierung in Makrostadium 2 entfällt.

^{*)} Gemeinschaftsarbeit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), des Bundessortenamtes (BSA) und des Industrieverbandes Agrar (IVA) unter Mitwirkung des Instituts für Gemüse- und Zierpflanzenbau, Großbeeren/Erfurt e. V.

Tab. 2. Fortsetzung

		Fruchtgemüse Gurke, Kürbis, Melone	Fruchtgemüse Tomate, Aubergine, Gemüsepaprika	Hülsenfrüchte Erbse	Hülsenfrüchte Phaseolus-Bohne
Code 2stellig	Code 3stellig	Beschreibung			
Makrostadium 2		Seitensproßbildung			
–	22	fortlaufend bis . . .		fortlaufend bis . . .	
–	229	9. Seitensproß 2. Ordnung sichtbar		¹⁾ 9. apikaler Seitensproß 2. Ordnung sichtbar	
–	231	1. Seitensproß 3. Ordnung sichtbar		¹⁾ 1. apikaler Seitensproß 3. Ordnung sichtbar	
–	2.	fortlaufend bis . . .			
–	2NX	¹⁾ X. apikaler Seitensproß N. Ordnung sichtbar			
Makrostadium 3		Längenwachstum (Hauptspöß)			
30	300	Beginn des Längen- wachstums			
31	301	²⁾ 1. sichtbar gestrecktes Internodium			
32	302	²⁾ 2. sichtbar gestrecktes Internodium			
3.	30.	fortlaufend bis . . .			
39	309	²⁾ 9 und mehr sichtbar gestreckte Internodien			
Makrostadium 5		Erscheinen der Blütenanlagen			
51	501	1. Blütenansatz mit ver- längertem Fruchtknoten am Hauptspöß sichtbar	³⁾ 1. Blütenstand sichtbar (1. Knospe einzeln stehend) ⁴⁾ 1. Blütenknospe sichtbar	Erste Blütenknospen sichtbar	Erste Blütenknospen sichtbar
52	502	2. Blütenansatz mit ver- längertem Fruchtknoten am Hauptspöß sichtbar	³⁾ 2. Blütenstand sichtbar (1. Knospe einzeln stehend) ⁴⁾ 2. Blütenknospe sichtbar		
5.	50.	fortlaufend bis . . .			
55	505	5. Blütenansatz mit ver- längertem Fruchtknoten am Hauptspöß sichtbar	³⁾ 5. Blütenstand sichtbar (1. Knospe einzeln stehend) ⁴⁾ 5. Blütenknospe sichtbar	Erste Einzelblüten sichtbar (geschlossen)	Erste Blütenknospen vergrößert
5.	50.	fortlaufend bis . . .			
59	509	9 oder mehr Blütenansätze mit verlängertem Fruchtkno- ten am Hauptspöß sichtbar	³⁾ 9. oder mehr Blütenstände sichtbar (1. Knospe einzeln stehend) (2stellig) 9. Blütenstand sichtbar (1. Knospe einzeln stehend) (3stellig) ⁴⁾ 9 oder mehr Blütenknospen sichtbar (2stellig) 9. Blütenknospe sichtbar (3stellig)	Erste Blütenblätter sichtbar; Blüten noch geschlossen	Erste Blütenblätter sichtbar; Blüten noch geschlossen
–	510		³⁾ 10. Blütenstand sichtbar (1. Knospe einzeln stehend) ⁴⁾ 10. Blütenknospe sichtbar		
–	51.	fortlaufend bis . . .			
–	519		³⁾ 19. Blütenstand sichtbar (1. Knospe einzeln stehend) ⁴⁾ 19. Blütenknospe sichtbar		
–	521	1. Blütenansatz an einem Seitensproß 2. Ordnung sichtbar			

¹⁾ Definition gilt für Tomate mit determiniertem Stengelwachstum, Paprika und Aubergine. Bei Tomaten mit indeterminiertem Stengelwachstum und nur einem Sympodialglied der jeweiligen Ordnung verläuft die apikale Seitensproßbildung parallel zum Erscheinen der Blütenanlagen (Makrostadium 5), so daß eine Codierung in Makrostadium 2 entfällt; ²⁾ Als erstes Internodium zählt das Internodium vor dem 1. Laubblatt (oder der 1. Ranke); ³⁾ Definition gilt für Tomaten; ⁴⁾ Definition gilt für Paprika und Eierfrüchte

Tab. 2. Fortsetzung

		Fruchtgemüse Gurke, Kürbis, Melone	Fruchtgemüse Tomate, Aubergine, Gemüsepaprika	Hülsenfrüchte Erbsen	Hülsenfrüchte Phaseolus-Bohne
Code 2stellig	Code 3stellig	Beschreibung			
Makrostadium 5		Erscheinen der Blütenanlagen			
–	531	1. Blütenansatz an einem Seitensproß 3. Ordnung sichtbar			
Makrostadium 6		Blüte			
60	600			Vereinzelt erste offene Blüten im Bestand	Vereinzelt erste offene Blüten im Bestand
61	601	1. Blüte am Hauptsproß offen	³⁾ 1. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 1. Blüte offen	Beginn der Blüte: 10 % der Blüten offen	⁵⁾ Beginn der Blüte: 10 % der Blüten offen ⁶⁾ Beginn der Blüte
62	602	2. Blüte am Hauptsproß offen	³⁾ 2. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 2. Blüte offen		
63	603	3. Blüte am Hauptsproß offen	³⁾ 3. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 3. Blüte offen	30 % der Blüten offen	⁵⁾ 30 % der Blüten offen
64	604	4. Blüte am Hauptsproß offen	³⁾ 4. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 4. Blüte offen		
65	605	5. Blüte am Hauptsproß offen	³⁾ 5. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 5. Blüte offen	Vollblüte: 50 % der Blüten offen	⁵⁾ Vollblüte: 50 % der Blüten offen ⁶⁾ Hauptphase der Blüte
66	606	6. Blüte am Hauptsproß offen	³⁾ 6. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 6. Blüte offen		
67	607	7. Blüte am Hauptsproß offen	³⁾ 7. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 7. Blüte offen	Abgehende Blüte	⁵⁾ Abgehende Blüte: Mehrzahl der Blüten hat geblüht
68	608	8. Blüte am Hauptsproß offen	³⁾ 8. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 8. Blüte offen		
69	609	9. Blüte am Hauptsproß offen oder mehr als 9 Blüten am Hauptsproß bereits geöffnet	³⁾ 9. oder höherer Blütenstand mit geöffneten Blüten (2stellig) 9. Blütenstand: 1. Blüte offen (3stellig) ⁴⁾ 9. Blüte offen oder mehr als 9 Blüten bereits geöffnet (2stellig) 9. Blüte offen (3stellig)	Ende der Blüte	⁵⁾ Ende der Blüte; erste Hülsen sichtbar (5 mm lang)
–	610		³⁾ 10. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 10. Blüte offen		
–	611		fortlaufend bis		
–	619		³⁾ 19. Blütenstand: 1. Blüte offen ⁴⁾ 19. Blüte offen		
–	621	1. Blüte an einem Seitensproß 2. Ordnung offen			
–	631	1. Blüte an einem Seitensproß 3. Ordnung offen			

³⁾Definition gilt für Tomaten; ⁴⁾Definition gilt für Paprika und Aubergine; ⁵⁾Definition gilt für Sorten mit zeitlich begrenzter Blühdauer;⁶⁾Definition gilt für Sorten mit zeitlich nicht begrenzter Blühdauer

Tab. 2. Fortsetzung

		Fruchtgemüse Gurke, Kürbis, Melone	Fruchtgemüse Tomate, Aubergine, Gemüsepaprika	Hülsenfrüchte Erbse	Hülsenfrüchte Phaseolus-Bohne
Code 2stellig	Code 3stellig	Beschreibung			
Makrostadium 7		Fruchtentwicklung			
71	701	1. Frucht am Hauptsproß hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 1. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴ 1. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	10% der Hülsen haben art-/sortentypische Länge erreicht; Korninhalt verfestigt, noch Saftaustritt beim Zerdrücken	⁵ 10% der Hülsen haben sortentypische Länge erreicht ⁶ Beginn der Hülsenentwicklung
72	702	2. Frucht am Hauptsproß hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 2. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴ 2. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	20% der Hülsen haben art-/sortentypische Länge erreicht; Korninhalt verfestigt, noch Saftaustritt beim Zerdrücken	
73	703	3. Frucht am Hauptsproß hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 3. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴ 3. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	30% der Hülsen haben art-/sortentypische Länge erreicht; Korninhalt verfestigt, noch Saftaustritt beim Zerdrücken; Tenderometerwert: 80 TE	⁵ 30% der Hülsen haben sortentypische Länge erreicht
74	704	4. Frucht am Hauptsproß hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 4. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴ 4. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	40% der Hülsen haben art-/sortentypische Länge erreicht; Korninhalt verfestigt, noch Saftaustritt beim Zerdrücken; Tenderometerwert: 95 TE	
75	705	5. Frucht am Hauptsproß hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 5. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴ 5. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	50% der Hülsen haben art-/sortentypische Länge erreicht; Korninhalt verfestigt, noch Saftaustritt beim Zerdrücken; Tenderometerwert: 105 TE	⁵ 50% der Hülsen haben sortentypische Länge erreicht, Beginn der Samenfüllung ⁶ Hauptphase der Hülsenentwicklung
76	706	6. Frucht am Hauptsproß hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 6. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴ 6. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	60% der Hülsen haben art-/sortentypische Länge erreicht; Korninhalt verfestigt, noch Saftaustritt beim Zerdrücken; Tenderometerwert: 115 TE	
77	707	7. Frucht am Hauptsproß hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 7. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴ 7. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	70% der Hülsen haben art-/sortentypische Größe erreicht Tenderometerwert: 130 TE	⁵ 70% der Hülsen haben sortentypische Länge erreicht, Hülsen noch glatt brechend
78	708	8. Frucht am Hauptsproß hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 8. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴ 8. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht		
79	709	9 oder mehr Früchte am Hauptsproß haben art-/sortentypische Größe u. Form erreicht	³ 9. oder höherer Fruchtstand: Früchte haben sortentypische Größe erreicht (2stellig) 9. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht (3stellig) ⁴ 9 oder mehr Früchte haben art-/sortentypische Größe u. Form erreicht (2stellig) 9. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht (3stellig)	Hülsen haben art-/sortentypische Größe erreicht (Grünreife); Samen voll ausgebildet	⁵ Hülsen: Kornmarkierung gut sichtbar

³)Definition gilt für Tomaten; ⁴)Definition gilt für Paprika und Aubergine; ⁵)Definition gilt für Sorten mit zeitlich begrenzter Blühdauer;

⁶)Definition gilt für Sorten mit zeitlich nicht begrenzter Blühdauer

Tab. 2. Fortsetzung

		Fruchtgemüse Gurke, Kürbis, Melone	Fruchtgemüse Tomate, Aubergine, Gemüsepaprika	Hülsenfrüchte Erbsen	Hülsenfrüchte Phaseolus-Bohne
Code 2stellig	Code 3stellig	Beschreibung			
Makrostadium 7		Fruchtentwicklung			
–	710		³⁾ 10. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴⁾ 10. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht		
–	71.		fortlaufend bis . . .		
–	719		³⁾ 19. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht ⁴⁾ 19. Frucht hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht		
–	721	1. Frucht an einem Seitensproß 2. Ordnung hat art-/sortentypische Größe und Form erreicht			
–	731	1. Frucht an einem Seitensproß 3. Ordnung hat art-/sortentypische Größe u. Form erreicht			
Makrostadium 8		Frucht- und Samenreife			
81	801	10 % der Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht	10 % der Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht	10 % der Hülsen reif, Samen sind sortentypisch gefärbt, trocken u. hart	⁵⁾ 10 % der Hülsen sind ausgereift (Bohnen hart) ⁶⁾ Beginn der Samenreife
83	803			30 % der Hülsen reif, Samen sind sortentypisch gefärbt, trocken u. hart	⁵⁾ 30 % der Hülsen sind ausgereift (Bohnen hart)
85	805	50 % der Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht	50 % der Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht	50 % der Hülsen reif, Samen sind sortentypisch gefärbt, trocken u. hart	⁵⁾ 50 % der Hülsen sind ausgereift (Bohnen hart) ⁶⁾ Hauptphase der Samenreife
87	807	70 % der Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht	70 % der Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht	70 % der Hülsen reif, Samen sind sortentypisch gefärbt, trocken u. hart	⁵⁾ 70 % der Hülsen sind ausgereift (Bohnen hart)
89	809	Vollreife: Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht	⁴⁾ Vollreife: Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht	Vollreife: Hülsen an der gesamten Pflanze trocken und braun. Samen trocken und hart (Trockenreife)	⁵⁾ Vollreife: Hülsen sind ausgereift (Bohnen hart)
Makrostadium 9		Absterben			
97	907	Pflanze abgestorben	Pflanze abgestorben	Pflanze abgestorben	Pflanze abgestorben
99 ⁷⁾	909			Erntegut	Erntegut

³⁾ Definition gilt für Tomaten; ⁴⁾ Definition gilt für Paprika und Aubergine; ⁵⁾ Definition gilt für Sorten mit zeitlich begrenzter Blühdauer;⁶⁾ Definition gilt für Sorten mit zeitlich nicht begrenzter Blühdauer⁷⁾ Stadium zur Kennzeichnung von Nacherntebehandlungen, z. B. Vorratsschutz (außer Saatgutbehandlung = 00)

Table 2. BBCH^{a)} Scale for the phenological growth stages of vegetables II (Reproductive organs destined for consumption)

		Vegetable fruits Cucumbers, marrows, melons	Vegetable fruits Tomatoes, aubergines, paprika (peppers)	Pulses Peas	Pulses Phaseolus beans
Code 2-digit	Code 3-digit	Description			
Principal growth stage 0		Germination			
00	000	Dry seed	Dry seed	Dry seed	Dry seed
01	001	Beginning of seed imbibition	Beginning of seed imbibition	Beginning of seed imbibition	Beginning of seed imbibition
03	003	Seed imbibition complete	Seed imbibition complete	Seed imbibition complete	Seed imbibition complete
05	005	Radicle emerged from seed	Radicle emerged from seed	Radicle emerged from seed	Radicle emerged from seed
07	007	Hypocotyl with cotyledons breaking through seed coat	Hypocotyl with cotyledons breaking through seed coat	Shoot breaking through seed coat	Hypocotyl with cotyledons breaking through seed coat
08	008			Shoot growing towards soil surface	
09	009	Emergence: cotyledons break through soil surface	Emergence: cotyledons break through soil surface	Emergence: shoot breaks through soil surface	Emergence: cotyledons break through soil surface
Principal growth stage 1		Leaf development (main shoot)			
10	100	Cotyledons completely unfolded	Cotyledons completely unfolded	2 scale leaves visible	Cotyledons completely unfolded
11	101	1st true leaf on main stem fully unfolded	1st true leaf on main shoot fully unfolded	1st leaf (with stipules) unfolded or 1st tendril developed	
12	102	2nd true leaf on main stem unfolded	2nd true leaf on main shoot unfolded	2 leaves (with stipules) unfolded or 2 tendrils developed	2 full leaves (1st leaf pair) unfolded
13	103	3rd true leaf on main stem unfolded	3rd true leaf on main shoot unfolded	3 leaves (with stipules) unfolded or 3 tendrils developed	3rd true leaf (1st tripeltate leaf) unfolded
14	104	4th true leaf on main stem unfolded	4th true leaf on main shoot unfolded	4 leaves (with stipules) unfolded or 4 tendrils developed (leafless cultivars)	4th true leaf (2nd tripeltate leaf) unfolded
15	105	5th true leaf on main stem unfolded	5th true leaf on main shoot unfolded	5 leaves (with stipules) unfolded or 5 tendrils developed (leafless cultivars)	5th leaf (3rd tripeltate leaf) unfolded
1.	10.	stages continuous till ...	stages continuous till ...	stages continuous till ...	stages continuous till ...
19	109	9 or more leaves unfolded (2-digit) 9th leaf unfolded (3-digit)	9 or more leaves unfolded	9 or more leaves (with stipules) unfolded or 9 or more tendrils developed	9 or more leaves (2 full leaves, 7 or more tripeltate) unfolded
–	110	10th leaf unfolded			
–	11.	stages continuous till ...			
–	119	19th leaf unfolded			
Principal growth stage 2		Formation of side shoots			
21	201	1st primary side shoot visible	¹⁾ 1st primary apical side shoot visible		1st side shoot visible
22	202	2nd primary side shoot visible	¹⁾ 2nd primary apical side shoot visible		2nd side shoot visible
2.	20.	stages continuous till ...	stages continuous till ...		stages continuous till ...
29	209	9 or more primary side shoots visible	¹⁾ 9 or more primary apical side shoots visible		9 or more side shoots visible
–	221	1st secondary side shoot visible	¹⁾ 1st secondary apical side shoot visible		

¹⁾ For tomatoes with terminated stem growth, paprika and aubergines. In tomatoes with unterminated stem growth and only one sympodial branch at the corresponding axis, the apical side shoot formation occurs concurrently with the emergence of the inflorescence (principle growth stage 5), so that the coding within principle growth stage 2 is not necessary.

²⁾ Joint production of the Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Bundessortenamt (BSA) and the Industrieverband Agrar (IVA), with the cooperation of experts from the Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V.

Table 2. Continuation

		Vegetable fruits Cucumbers, marrows, melons	Vegetable fruits Tomatoes, aubergines, paprika (peppers)	Pulses Peas	Pulses Phaseolus beans
Code 2-digit	Code 3-digit	Description			
Principal growth stage 2 (cont.)		Formation of side shoots.			
–	22.	stages continuous till . . .		stages continuous till . . .	
–	229	9th secondary side shoot visible		¹⁾ 9th secondary apical side shoot visible	
–	231	1st tertiary side shoot visible		¹⁾ 1st tertiary apical side shoot visible	
–	2..	stages continuous till . . .			
–	2NX	¹⁾ Xth apical side shoot of the Nth order visible			
Principal growth stage 3		Stem elongation (main shoot)			
30	300	²⁾ Beginning of stem elongation			
31	301	²⁾ 1 visibly extended internode			
32	302	²⁾ 2 visibly extended internodes			
3.	30.	stages continuous till . . .			
39	309	²⁾ 9 or more visibly extended internodes			
Principal growth stage 5		Inflorescence emergence			
51	501	1st flower initial with elongated ovary visible on main stem	³⁾ 1st inflorescence visible (1st bud erect) ⁴⁾ 1st flower bud visible	First flower buds visible outside leaves	First flower buds visible
52	502	2nd flower initial with elongated ovary visible on main stem	³⁾ 2nd inflorescence visible (1st bud erect) ⁴⁾ 2nd flower bud visible		
5.	50.	stages continuous till . . .			
55	505	5th flower initial with elongated ovary visible on main stem	³⁾ 5th inflorescence visible (1st bud erect) ⁴⁾ 5th flower bud visible	First individual flowers buds visible outside leaves (still closed)	First flower buds enlarged
5.	50.	stages continuous till . . .			
59	509	9 or more flower initials with elongated ovary already visible on main stem	³⁾ 9 or more inflorescences visible (2-digit) 9th inflorescence visible (1st bud erect) (3-digit) ⁴⁾ 9 or more flower buds already visible (2-digit code) 9th flower bud visible (3-digit)	First petals visible; many individual flower buds, still closed	First petals visible; flowers still closed
–	510		³⁾ 10th inflorescence visible (1st bud erect) ⁴⁾ 10th flower bud visible		
–	51.	stages continuous till . . .			
–	519		³⁾ 19th inflorescence visible (1st bud erect) ⁴⁾ 19th flower bud visible		
–	521	1st flower initial visible on a secondary side shoot			
–	531	1st flower initial visible on a tertiary side shoot			

¹⁾ For tomatoes with terminated stem growth, paprika and aubergines. In tomatoes with unterminated stem growth and only one sympodial branch at the corresponding axis, the apical side shoot formation occurs concurrently with the emergence of the inflorescence (principle growth stage 5), so that the coding within principal growth stage 2 is not necessary; ²⁾ The first internode extends from the scale leaf node to the first true leave node; ³⁾ For tomatoes; ⁴⁾ For paprika and aubergines.

Table 2. Continuation

		Vegetable fruits Cucumbers, marrows, melons	Vegetable fruits Tomatoes, aubergines, paprika (peppers)	Pulses Peas	Pulses Phaseolus beans
Code 2-digit	Code 3-digit	Description			
Principal growth stage 6		Flowering			
60	600			First flowers open (sporadically within the population)	First flowers open (sporadically within the population)
61	601	1st flower open on main stem	³⁾ 1st inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 1st flower open	Beginning of flowering: 10 % of flowers open	⁵⁾ Beginning of flowering: 10 % of flowers open ⁶⁾ Beginning of flowering
62	602	2nd flower open on main stem	³⁾ 2nd inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 2nd flower open		
63	603	3rd flower open on main stem	³⁾ 3rd inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 3rd flower open	30 % of flowers open	⁵⁾ 30 % of flowers open
64	604	4th flower open on main stem	³⁾ 4th inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 4th flower open		
65	605	5th flower open on main stem	³⁾ 5th inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 5th flower open	Full flowering: 50 % of flowers open	⁵⁾ Full flowering: 50 % of flowers open ⁶⁾ Main flowering period
66	606	6th flower open on main stem	³⁾ 6th inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 6th flower open		
67	607	7th flower open on main stem	³⁾ 7th inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 7th flower open	Flowering declining	⁵⁾ Flowering finishing: majority of petals fallen or dry
68	608	8th flower open on main stem	³⁾ 8th inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 8th flower open		
69	609	9th flower open on main stem or more than 9 flowers on main stem already open	³⁾ 9 or more inflorescences with open flowers (2-digit) 9th inflorescence: 1st flower open (3-digit) ⁴⁾ 9 or more 9 flowers already open (2-digit) 9th flower open (3-digit)	End of flowering	⁵⁾ End of flowering: first pods visible
–	610		³⁾ 10th inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 10th flower open		
–	611		stages continuous till . . .		
–	619		³⁾ 19th inflorescence: 1st flower open ⁴⁾ 19th flower open		
–	621	1st flower on secondary side shoot open			
–	631	1st flower on tertiary side shoot open			
Principal growth stage 7		Development of fruit			
71	701	1st fruit on main stem has reached typical size and form	³⁾ 1st fruit cluster: 1st fruit has reached typical size ⁴⁾ 1st fruit has reached typical size and form	10 % of pods have reached typical length; juice still issuing out if pressed	⁵⁾ 10 % of pods have reached typical length ⁶⁾ Beginning of pod development
72	702	2nd fruit on main stem has reached typical size and form	³⁾ 2nd fruit cluster: 1st fruit has reached typical size ⁴⁾ 2nd fruit has reached typical size and form	20 % of pods have reached typical length; juice still issuing out if pressed	

³⁾ For tomatoes; ⁴⁾ For paprika and aubergines; ⁵⁾ For varieties with limited flowering period; ⁶⁾ For varieties in which the flowering period is not limited.

Table 2. Continuation

		Vegetable fruits Cucumbers, marrows, melons	Vegetable fruits Tomatoes, aubergines, paprika (peppers)	Pulses Peas	Pulses Phaseolus beans
Code 2-digit	Code 3-digit	Description			
Principal growth stage 7 (cont.)			Development of fruit		
73	703	3rd fruit on main stem has reached typical size and form	³⁾ 3rd fruit cluster: 1st fruit has reached typical size ⁴⁾ 3rd fruit has reached typical size and form	30 % of pods have reached typical length; juice still issuing out if pressed. Tenderometer value: 80 TE	⁵⁾ 30 % of pods have reached typical length
74	704	4th fruit on main stem has reached typical size and form	³⁾ 4th fruit cluster: 1st fruit has reached typical size ⁴⁾ 4th fruit has reached typical size and form	40 % of pods have reached typical length; juice still issuing out if pressed. Tenderometer value: 95 TE	
75	705	5th fruit on main stem has reached typical size and form	³⁾ 5th fruit cluster: 1st fruit has reached typical size ⁴⁾ 5th fruit has reached typical size and form	50 % of pods have reached typical length; juice still issuing out if pressed. Tenderometer value: 105 TE	⁵⁾ 50 % of pods have reached typical length, beans beginning to fill out ⁶⁾ Main pod development period
76	706	6th fruit on main stem has reached typical size and form	³⁾ 6th fruit cluster: 1st fruit has reached typical size ⁴⁾ 6th fruit has reached typical size and form	60 % of pods have reached typical length; juice still issuing out if pressed. Tenderometer value: 115 TE	
77	707	7th fruit on main stem has reached typical size and form	³⁾ 7th fruit cluster: 1st fruit has reached typical size ⁴⁾ 7th fruit has reached typical size and form	70 % of pods have reached typical length. Tenderometer value: 130 TE	⁵⁾ 70 % of pods have reached typical length, pods still break cleanly
78	708	8th fruit on main stem has reached typical size and form	³⁾ 8th fruit cluster: 1st fruit reached typical size ⁴⁾ 8th fruit has reached typical size and form		
79	709	9 or more fruits on main stem have reached typical size and form	³⁾ 9 or more fruit clusters with fruits of typical size (2-digit) 9th fruit cluster: 1st fruit has reached typical size (3-digit) ⁴⁾ 9 or more fruits have reached typical size and form (2-digit) 9th fruit has reached typical size and form (3-digit)	Pods have reached typical size (green ripe); peas fully formed	⁵⁾ Pods: individual beans easily visible
–	710		³⁾ 10th fruit cluster: 1st fruit has reached typical form and size ⁴⁾ 10th fruit has reached typical form and size		
	711		stages continuous till . . .		
	719		³⁾ 19th fruit cluster: 1st fruit has reached typical form and size ⁴⁾ 19th fruit has reached typical form and size		
–	721	1st fruit on a secondary side shoot has reached typical size and form			
–	731	1st fruit on a tertiary side shoot has reached typical size and form			
Principal growth stage 8			Ripening of fruit and seed		
81	801	10 % of fruits show typical fullripe colour	10 % of fruits show typical fullripe colour	10 % of pods ripe, seeds final colour, dry and hard	⁴⁾ 10 % of pods ripe (beans hard) ⁵⁾ Seeds beginning to mature
83	803			30 % of pods ripe, seeds final colour, dry and hard	⁴⁾ 30 % of pods ripe (beans hard)

³⁾ For tomatoes; ⁴⁾ For paprika and aubergines; ⁵⁾ For varieties with limited flowering period; ⁶⁾ For varieties in which the flowering period is not limited.

Table 2. Continuation

		Vegetable fruits Cucumbers, marrows, melons	Vegetable fruits Tomatoes, aubergines, paprika (peppers)	Pulses Peas	Pulses Phaseolus beans
Code 2-digit	Code 3-digit	Description			
Principal growth stage 8 (cont.)		Ripening of fruit and seed			
85	805	50 % of fruits show typical fullripe colour	50 % of fruits show typical fullripe colour	50 % of pods ripe, seeds final colour, dry and hard	⁴⁾ 50 % of pods ripe (beans hard) ⁵⁾ Main period of ripening
87	807	70 % of fruits show typical fullripe colour	70 % of fruits show typical fullripe colour	70 % of pods ripe, seeds final colour, dry and hard	⁴⁾ 70 % of pods ripe (beans hard)
89	809	Fully ripe: fruits have typical ripe colour	⁴⁾ Fully ripe: fruits have typical ripe colour	Fully ripe: All pods dry and brown, seeds dry and hard (dry ripe)	⁴⁾ Fully ripe: pods ripe (beans hard)
Principal growth stage 9		Senescence			
97	907	Plants dead	Plants dead	Plants dead and dry	Plants dead
99 ⁶⁾	909			Harvested product	Harvested product

⁴⁾ For varieties with limited flowering period; ⁵⁾ For varieties in which the flowering period is not limited; ⁶⁾ Code for post-harvest treatment, e.g. storage treatment (excluding seed dressing (= 00)).

Genauigkeit der Codierung er für seine Belange wählt. Zum besseren Verständnis der Skalen sind wichtige Entwicklungsstadien von beispielhaft ausgewählten Gemüsearten in den Abbildungen 1 bis 4 dargestellt.

3 Erläuterungen zu den speziellen Skalen

3.1 Makrostadium 0 – Keimung/Keimpflanzenentwicklung

Die Entwicklung im Makrostadium 0 beginnt mit dem trockenen Samen (Stadium 00) und der Quellung des Samens (Stadium 01) und endet mit dem Durchbruch des Sprosses durch die Bodenoberfläche (Stadium 09). Der Abschluß dieses Makrostadiums ist somit durch den allgemein als „Auflaufen“ oder „Aufgang“ bezeichneten Entwicklungsschritt charakterisiert.

3.2 Makrostadium 1 Blattentwicklung

Die Blätter werden in der Reihenfolge ihres Erscheinens am Haupt sproß gezählt. Ein Blatt gilt als entfaltet, wenn es sich deutlich von der Terminalknospe abgesetzt hat und die Blattränder nicht mehr eingerollt sind.

Der Beginn dieses Makrostadiums (Stadium 10) ist durch die entfalten Keimblätter mit sichtbarem Laubblattansatz bzw. bei Gemüseerbsen durch die ersten oberirdisch ausgebildeten Organe (schuppenförmige Niederblätter) charakterisiert. Bei Gartenbohnen ist der Code 11 nicht belegt. Im Entwicklungsstadium 12 ist das erste Blattpaar (Primärblätter) entfaltet.

Bei Fruchtgemüse (Kürbis- und Nachtschattengewächse) können mittels der Mesostadien mehr als neun Blätter am Hauptsproß gezählt werden. Dies ist dann von praktischer Bedeutung, wenn z. B. bei Gewächshausgurken die ersten Seitentriebe und Fruchtansätze entfernt werden.

3.3 Makrostadium 2 – Seitensproßbildung

Die Seitensprosse werden in der Reihenfolge ihres Erscheinens am Hauptsproß gezählt. Sind die Kriterien für Makrostadium 5 – Erscheinen der Blütenanlagen – erfüllt, wird auf dieses Makrostadium übergegangen.

Für Arten, bei denen ein starker Eingriff in die Entwicklung erfolgt, beispielsweise bei Gurken in Gewächshäusern mit dem Ausbrechen der ersten Seitensprosse, ist die Zählung der gebildeten Seitensprosse nur begrenzt möglich. Es werden hier die belassenen Seitensprosse gezählt. Mit der dreistelligen Skala können unter Verwendung des Mesostadiums 2 auch die Seitensprossen 2. Ordnung beschrieben werden. Bei Melonen setzt die Bildung weiblicher oder zwittriger Blüten erst nach der Seitensproßbildung 2. Ordnung ein. Auf eine Beschreibung der Seitensprosse höherer Ordnung wird verzichtet.

Die Gruppe der Nachtschattengewächse bildet sowohl apikale als auch basale Seitentriebe (vgl. Kartoffel, HACK et. al., 1993). Der Sproß der Tomate ist ein Monochasium, der des Paprika und der Eierfrucht meist ein Di- oder Trichasium. Bei Bedarf können die apikalen Seitensprosse bei Paprika, Eierfrüchten und Tomaten mit halbdeterminiertem Wachstum mit Hilfe der Mesostadien beschrieben werden. Ist der Sproß ein Monochasium, so wird immer nur ein apikaler Seitensproß der jeweiligen Ordnung gebildet. Die Bildung basaler Seitentriebe ist von untergeordneter Bedeutung. Da bei Tomaten mit indeterminiertem Wachstum (Stabtomaten) die Blütenentwicklung mit Abschluß der Primärachse (Hauptsproß) beginnt und die Entwicklung durch Kulturmaßnahmen beschränkt wird, wird auf die Beschreibung der Seitensproßbildung verzichtet.

3.4 Makrostadium 3 – Längenwachstum; Rosettenwachstum

Die Anzahl deutlich gestreckter Internodien ist bei Erbsen maßgebend für die Zuordnung der Codierung in diesem Makrostadium.

3.5 Makrostadium 5 – Erscheinen der Blütenanlagen

Das Sichtbarwerden der ersten Blütenknospen charakterisiert bei Hülsenfrüchten den Beginn, das Sichtbarwerden der ersten Blütenblätter bei noch geschlossener Blüte das Ende dieses Makrostadiums.

Bei Kürbis- und Nachtschattengewächsen erfolgt eine fortlaufende Zählung der Blütenansätze bzw. Blütenstände. Diese fortlaufende Zählung gilt im weiteren auch für die Makrostadien 6 und 7. Bei Kürbisgewächsen werden die sichtbaren Blütenansätze mit verlängertem Fruchtknoten (männliche Blüten werden nicht berück-

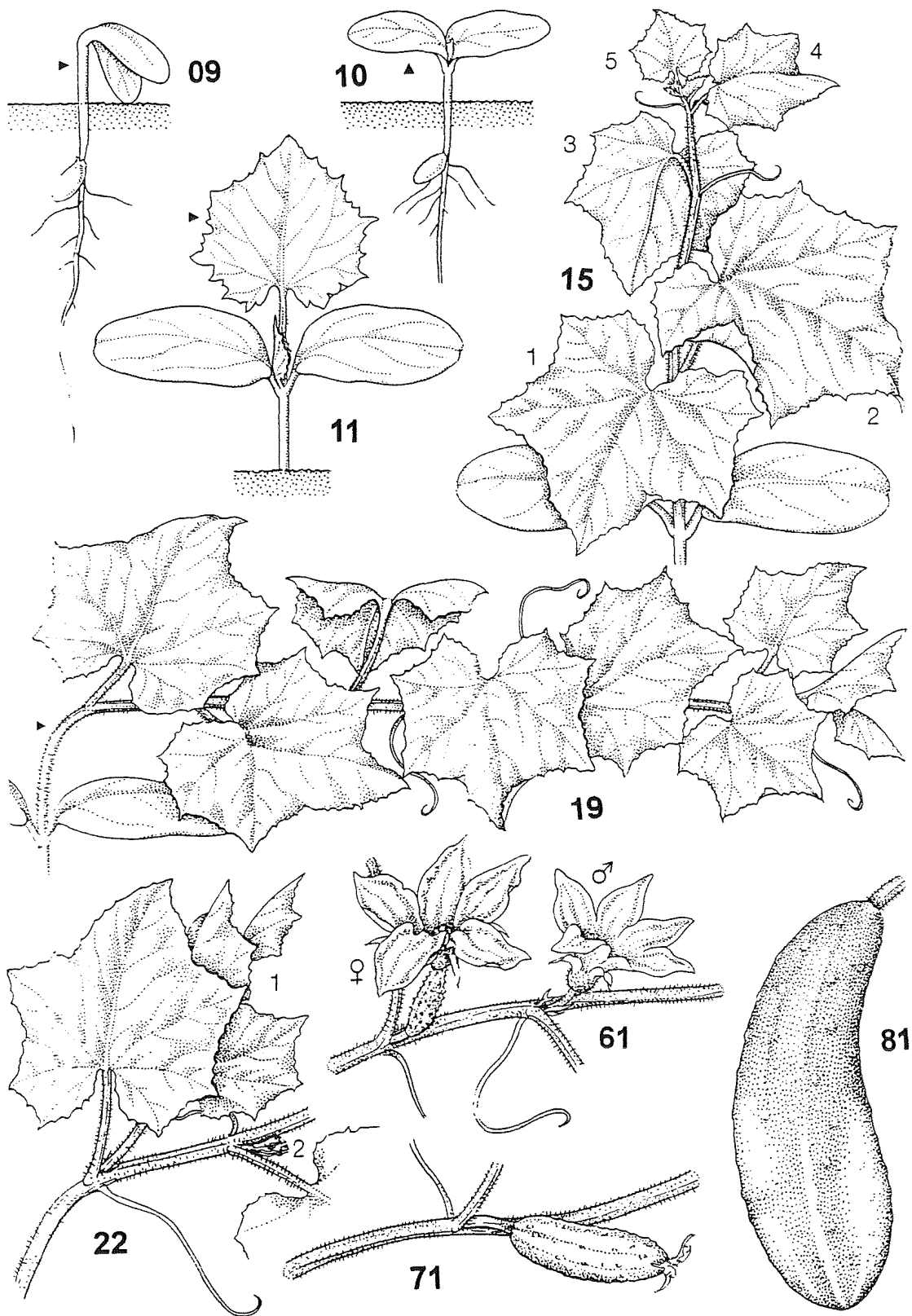


Abb. 1. Wichtige phänologische Entwicklungsstadien der Einlegegurke nach der erweiterten BBCH-Skala.

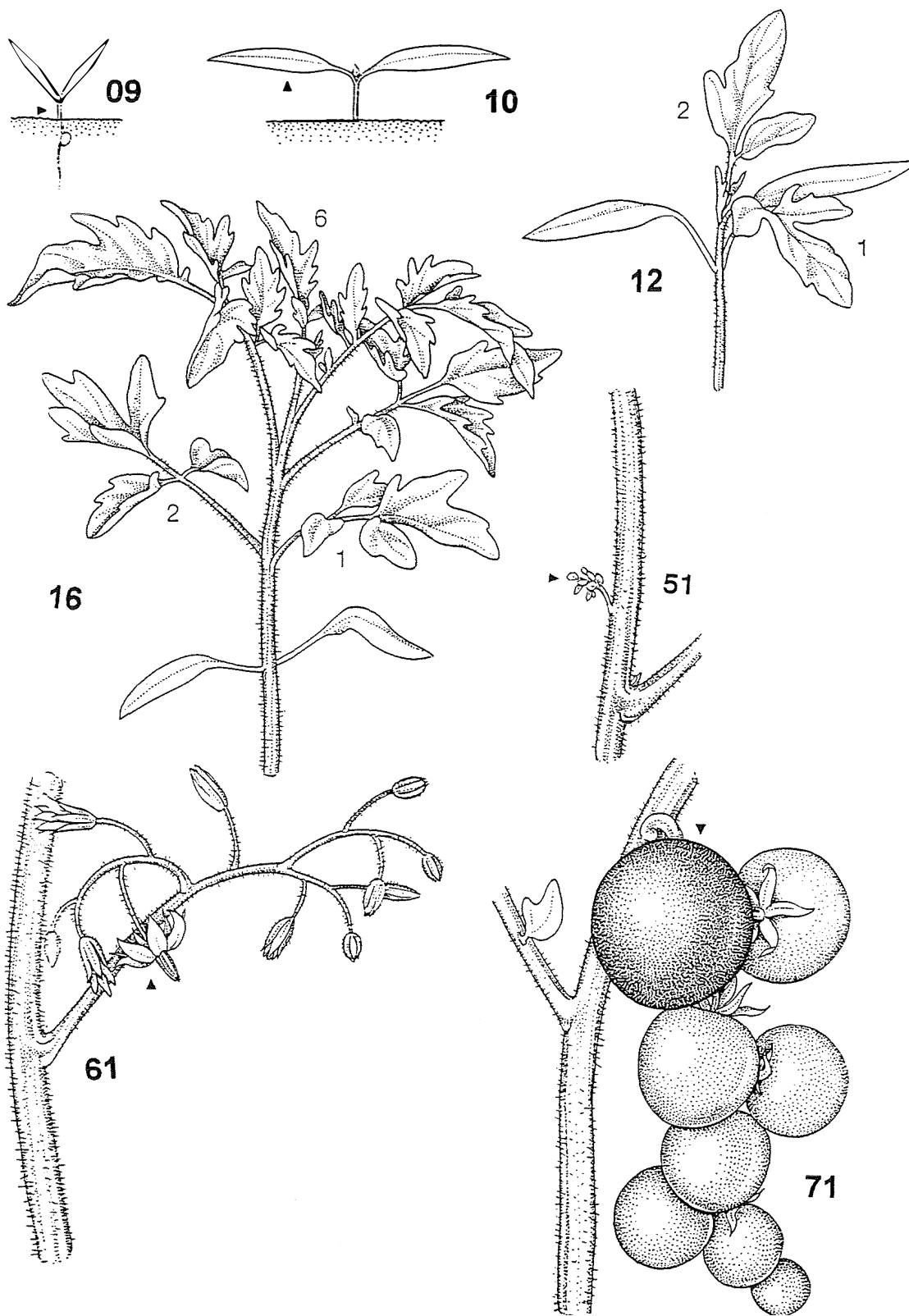


Abb. 2. Wichtige phänologische Entwicklungsstadien der Tomate nach der erweiterten BBCH-Skala.

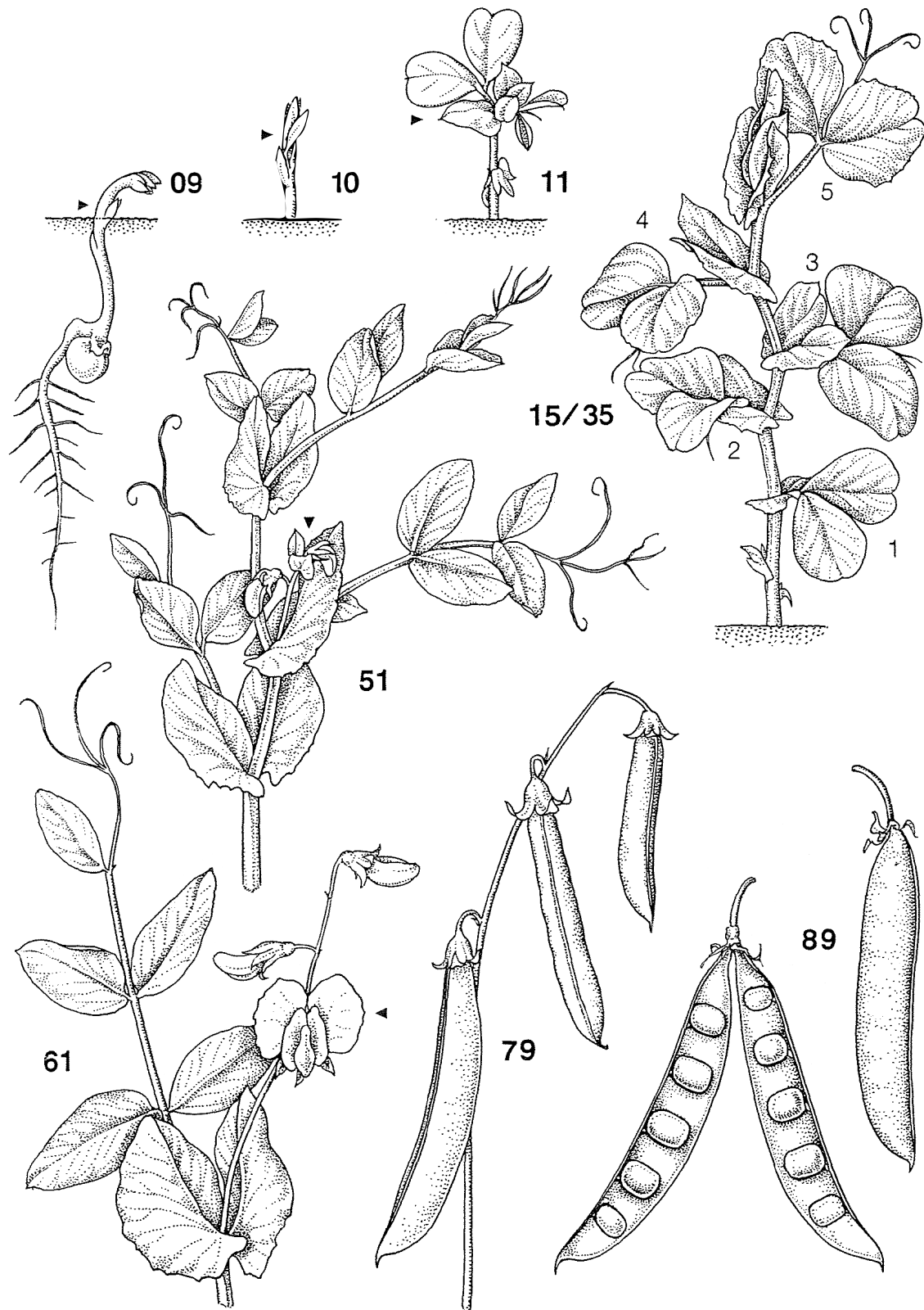


Abb. 3. Wichtige phänologische Entwicklungsstadien der Erbse nach der BBCH-Skala.

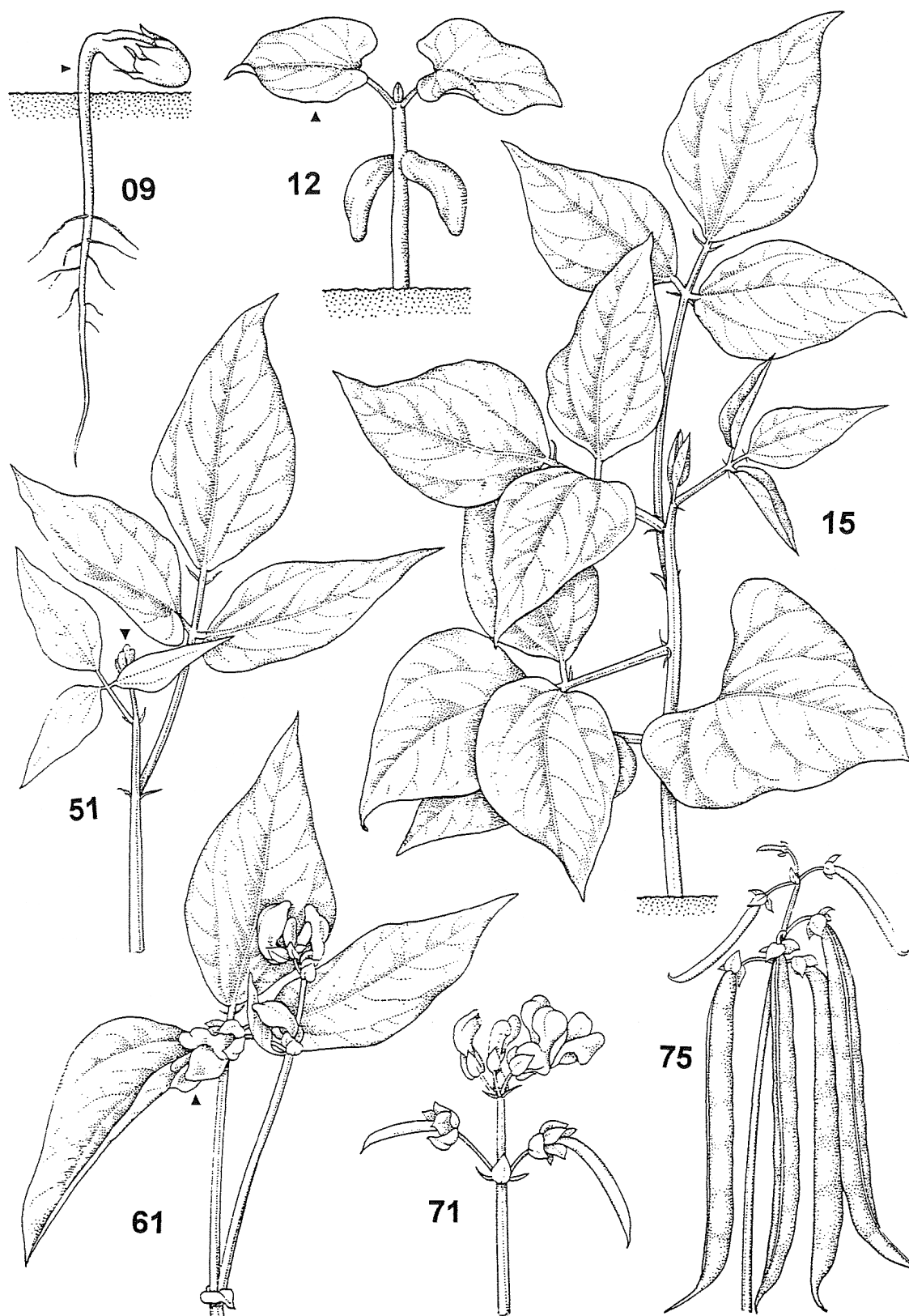


Abb. 4. Wichtige phänologische Entwicklungsstadien der Buschbohne nach der BBCH-Skala.

sichtigt) am Hauptsproß fortlaufend von eins bis neun gezählt. Der Beginn des Blütenansatzes an Seitensprossen 1. bzw. 2. Ordnung wird unter Nutzung der Mesostadien beschrieben und charakterisiert vor allem bei Einlegegurken gleichzeitig den Beginn der verstärkten Blütenansatzbildung bzw. die Hauptphase der Bildung von Blütenansätzen.

Bei Paprika und Eierfrüchten erfolgt die Zählung der Blütenansätze unabhängig vom Verzweigungsort. Die Blütenstände bei Tomaten gelten als sichtbar, wenn die erste Blütenknospe einzeln steht, d. h. abgespreizt ist. Mit Hilfe der Mesostadien können bei Nachtschattengewächsen bis zu neunzehn Blütenansätze bzw. Blütenstände erfaßt werden.

3.6 Makrostadium 6 – Blüte

Zur Beschreibung des Blühverlaufs werden bei Hülsenfrüchten Relativwerte verwendet, wobei die Anzahl bereits geöffneter Blüten in Bezug zu dem noch vorhandenen Blütenknospenvorrat gesetzt wird. Vereinzelt erste offene Blüten werden mit dem Entwicklungsstadium 60 codiert.

Für Kürbis- und Nachtschattengewächse erfolgt analog der Beschreibung im Makrostadium 5 eine fortlaufende Zählung.

3.7 Makrostadium 7 – Fruchtentwicklung

Für Kürbis- und Nachtschattengewächse erfolgt analog der Beschreibung im Makrostadium 5 eine fortlaufende Zählung, wenn die jeweilige Frucht bzw. die erste Frucht am jeweiligen Fruchtstand ihre art- bzw. sortentypische Form und Größe dem Verwendungszweck entsprechend erreicht hat. Die intensive Fruchtausfärbung hat noch nicht begonnen.

In diesem Makrostadium wird bei Erbsen und Gemüsebohnen die Erntereife erreicht. Je nach Verwendungszweck der Gartenerbse variiert der Erntezeitpunkt. Sollen die Körner zu Konserven- oder Tiefkühlware verarbeitet werden, werden in der Praxis Instrumente eingesetzt (KRUG, 1986), mit deren Hilfe die Zartheit der Samen gemessen werden kann (Texturmeter oder Tenderometer). Die Definition der Stadien ist bei Erbsen so gewählt, daß dem Stadium 73 ein Tenderometerwert (für eine Stichprobe aus verschiedenen Bestands Höhen) von ca. 80 TE (Tenderometereinheit) zugeordnet werden kann. Ca. 95, 105, 115 und 130 TE entsprechen den Stadien 74, 75, 76 und 77. Im Stadium 79 ist die Erntereife auch für Naßkonserven bereits überschritten. Die detaillierte Beschreibung der Stadien 73–77 ist für Speisetrocken- und Felderbsen ohne praktische Bedeutung. Die Ernte der Speisetrockenerbsen erfolgt im Makrostadium 8.

Bei Gemüsebohnen mit zeitlich nicht begrenzter Blühdauer (Stangenbohnen) wird nur der Beginn (Stadium 71) und die Hauptphase (Stadium 75) der Hülsenentwicklung codiert.

3.8 Makrostadium 8 – Frucht- und Samenreife

Dieses Makrostadium beginnt mit dem Stadium 81, wenn 10% der gebildeten Früchte bzw. Samen ausgereift und art- und sortentypisch

ausgefärbt sind, und endet mit der Vollreife der Samen im Stadium 89.

Für Kürbis- und Nachtschattengewächse wird hier auf eine Beschreibung analog der Makrostadien 5, 6 und 7 verzichtet, da im Produktionsanbau entweder die Ernte bereits erfolgt ist oder beispielsweise bei Kürbis dies nicht notwendig ist.

3.9 Makrostadium 9 – Absterben

Im Entwicklungsstadium 97 ist die Pflanze vollständig abgestorben.

Danksagung

Die graphischen Darstellungen sind von Herrn HALWASS aus Nossen angefertigt worden.

Literatur

- BLEIHOLDER, H., T. VAN DEN BOOM, P. LANGELÜDDEKE und R. STAUSS (1989): Einheitliche Codierung der phänologischen Stadien bei Kultur- und Schäd-pflanzen. *Gesunde Pflanzen*, **41** (11), 381–382.
- BUHTZ, E. und AUTORENKOLLEKTIV (1990): Koordinierter Dezimalcode (KDC) der phänologischen Entwicklung für landwirtschaftliche Kulturpflanzenarten, Gemüse, Obst und Sonderkulturen. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften. Feldversuchswesen **7**, 1–94.
- HACK, H., H. BLEIHOLDER, L. BUHR, R. KLOSE, U. MEIER und E. WEBER (1992): Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien von Kultur- und Schäd-pflanzen – Erweiterte BBCH-Skala. *Allgemein-, Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **44** (12), 265–270.
- HACK, H., H. GALL, TH. KLEMKE, R. KLOSE, U. MEIER, R. STAUSS und A. WITZENBERGER (1993): Phänologische Entwicklungsstadien der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.). *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **45** (1), 11–19.
- FELLER, C., H. BLEIHOLDER, L. BUHR, H. HACK, M. HESS, R. KLOSE, U. MEIER, R. STAUSS, T. van den BOOM und E. WEBER (1995a): Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen. I. Zwiebel-, Wurzel-, Knollen- und Blattgemüse. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* **47** (8), 193–206.
- FREER, J. B. S. (1991): A development stage key for linseed (*Linum usitatissimum*). *Aspects of Applied Biology* **28**, 33–40.
- KNOTT, C. M. (1987): A key for stage of development of the pea (*Pisum sativum* L.). *Annals of Applied Biology* **111**, 233–244.
- KNOTT, C. M. (1990): A key for stage of development of the faba bean (*Vicia faba*). *Annals of Applied Biology* **116**, 391–401.
- KRUG, H. (1986): Gemüseproduktion. Ein Lehr- und Nachschlagewerk für Studium und Praxis. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg.
- LE BARON, J. (1974): Developmental Stages of the Common Bean Plant. University of Idaho, College of Agriculture Current Information, Series Nr. 228.
- WEBER, E. und H. BLEIHOLDER (1990): Erläuterungen zu den BBCH-Dezimal-Codes für die Entwicklungsstadien von Mais, Raps, Faba-Bohne, Sonnenblume und Erbsen – mit Abbildungen. *Gesunde Pflanzen* **42** (9).
- VON KITTLITZ, E., A. VON KRIES, U. MEIER, R. STÜLPNAGEL und I.-M. WITSTOCK (1984): Entwicklungsstadien der Faba-Bohne. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig, Merkblatt 27/10.
- ZANDER, R., F. ENCKE, G. BUCHHEIM und S. SEYBOLD (1993): Handwörterbuch der Pflanzennamen. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.

Kontaktanschrift: Dr. Uwe Meier, Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Fachgruppe Biologische Mittelprüfung, Messeweg 11/12, D-38104 Braunschweig