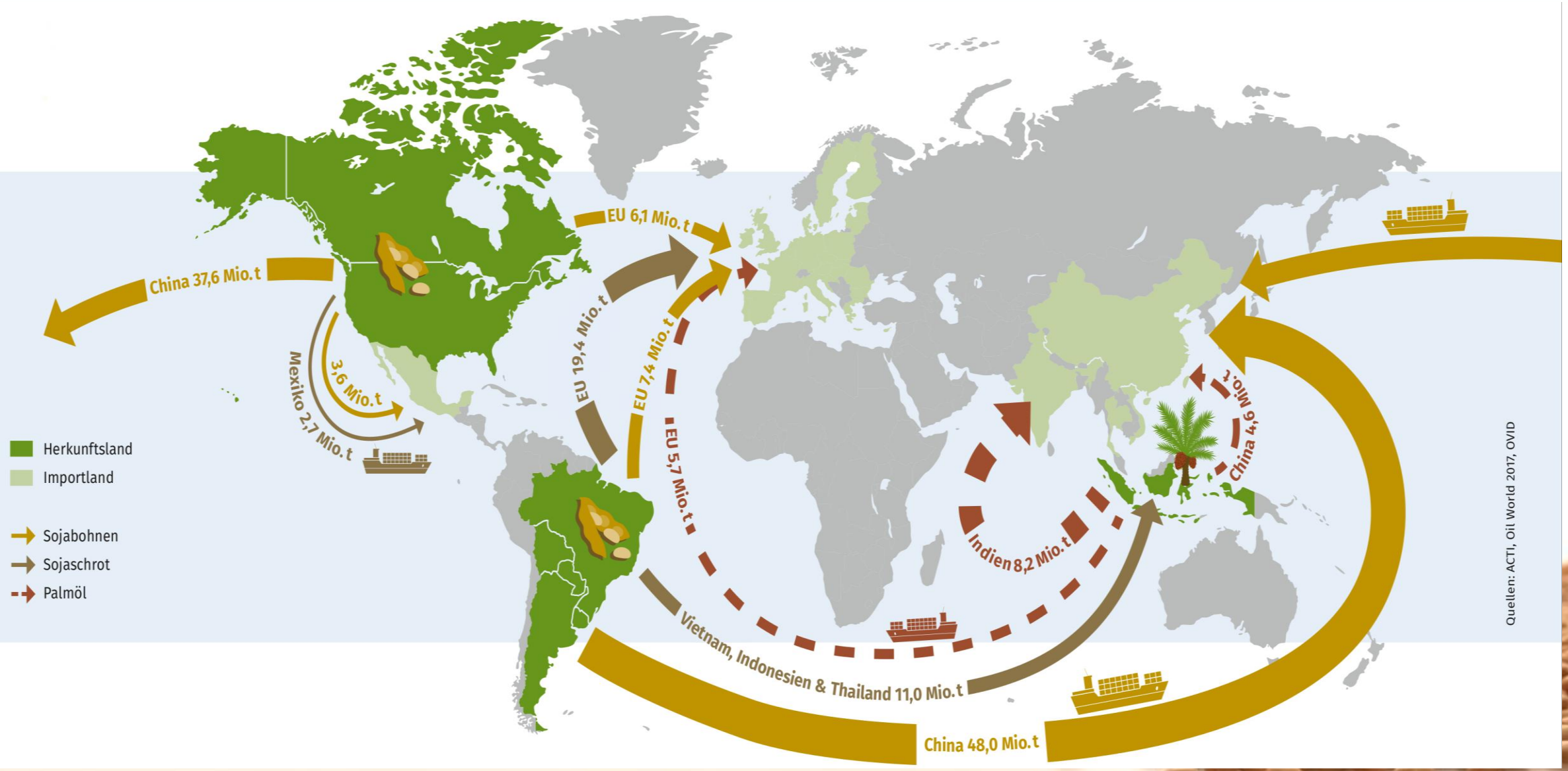
Sojabohne Reifebonitur:
Grundlagen. Richtlinien des BSA.
Blick über die Ländergrenzensentation.

Lena Sobko

Agenda

1. Warum die Abreife ist so wichtiger Merkmal bei Sojabohne?
2. Abreife: welche Gene sind dafür verantwortlich?
3. Wie beeinflussen produkt-technische Elemente der Anbautechnologie die Sojaabreife?
4. Klassifizierung / Eingruppierung der Sojasorten nach Merkmal „Reife“
5. Richtlinien der BSA zur Reife Bonitur, inkl. Reifeverzogerung
6. Erfahrung in Reifebonitur aus dem nahem Ausland
   - ❖ Österreich
   - ❖ Schweiz
7. Einleitung der Reifebonitur inkl. Reifeverzogerung

Handel von sojabohnen, Sojaschrot und Palmöl, 2016



Anforderungen an die Beschaffenheit des Saatgutes nach SaatV

Kategorie	Mindestkeim-fähigkeit,%	Höchstgehalt an Feuchtigkeit, %	Standart Feuchtigkeit, %	Technische Mindestreinheit, %
B	80	16	13	98
Z-1, Z-2	80	16	13	98

https://lxgesetze.de/saatv/AL-3

Sojabohe und ihre Reife

! Reife bestimmt alles !

Reife ist wichtiger als Ertrag

Reife = richtige Sortenwahl

Abreife: welche Gene sind dafür verantwortlich?

❖ Die Blühte sowie die Abreife wirdt von E / e Gene bestimmt:

E1	E2	E3	E7	E5	e6	E7	j
Verlengert EC „Auflauf-Blühte“	Verlängert Vegetations dauer	Verandtworten Reaktion von Sonnenstralung		Verlängert Vegetations dauer	verzögerte Blühte	Verlängert vegetativne Entwicklung unf aber auch verzögert Blühte	verzögerte Blühte

<u>R8 bei Wuchsyp:</u>

- ✓ Determiniert – gleizeitig voll Reife bei allen Hülsen – fast kein Problem
- ✓ Inderterminiert – Körner trocken und werden reif (hard), Hülsen und Stängel erreichen typische Farbe

Produkt-technische Elemente der Anbautechnologie und Sojaabreife

Standort

- Bodenart und Bodentyp
- Wasserversorgung

Aussaat

- Termin
- Technik => Tiefe

Standraum der Pflanzen

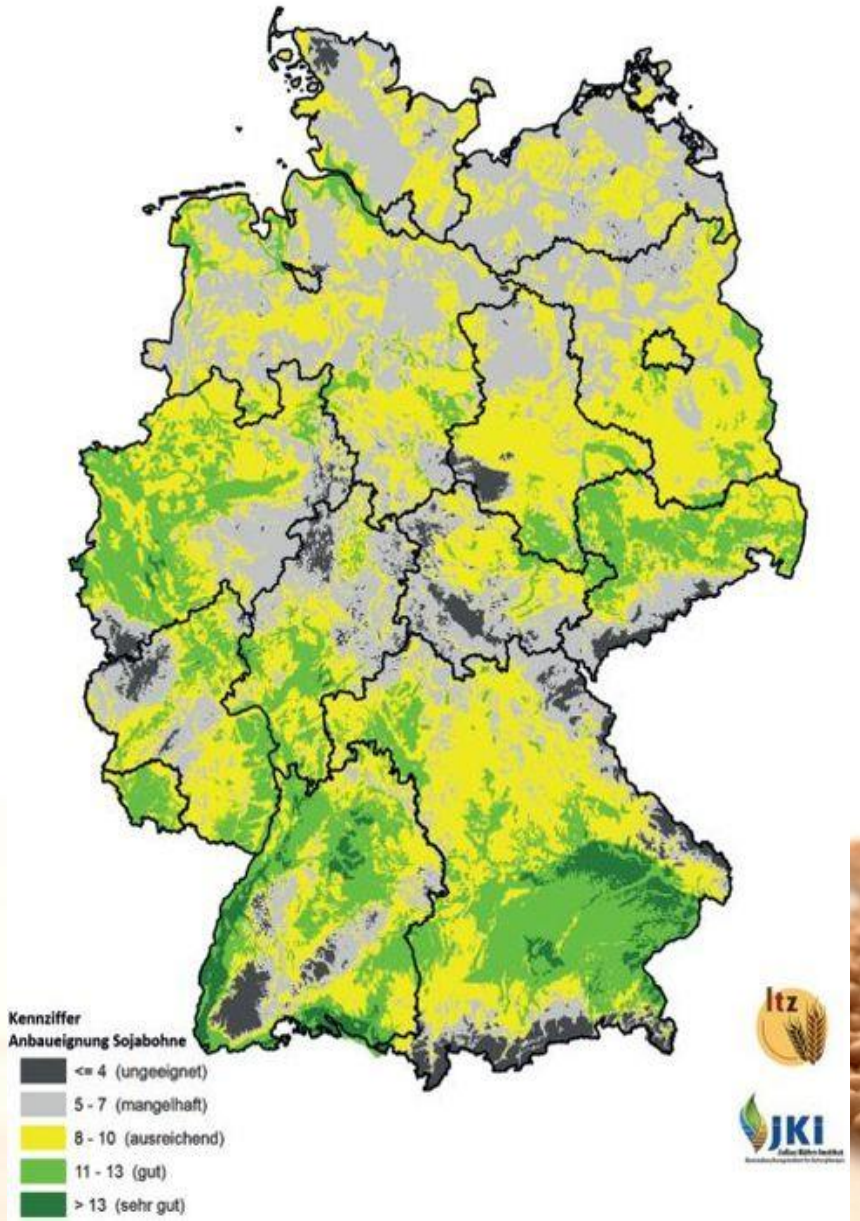
- Bestandesdichte
- Reihenabstand

Sorte

- CHU=> Reifegruppe
- Standfertigkeit

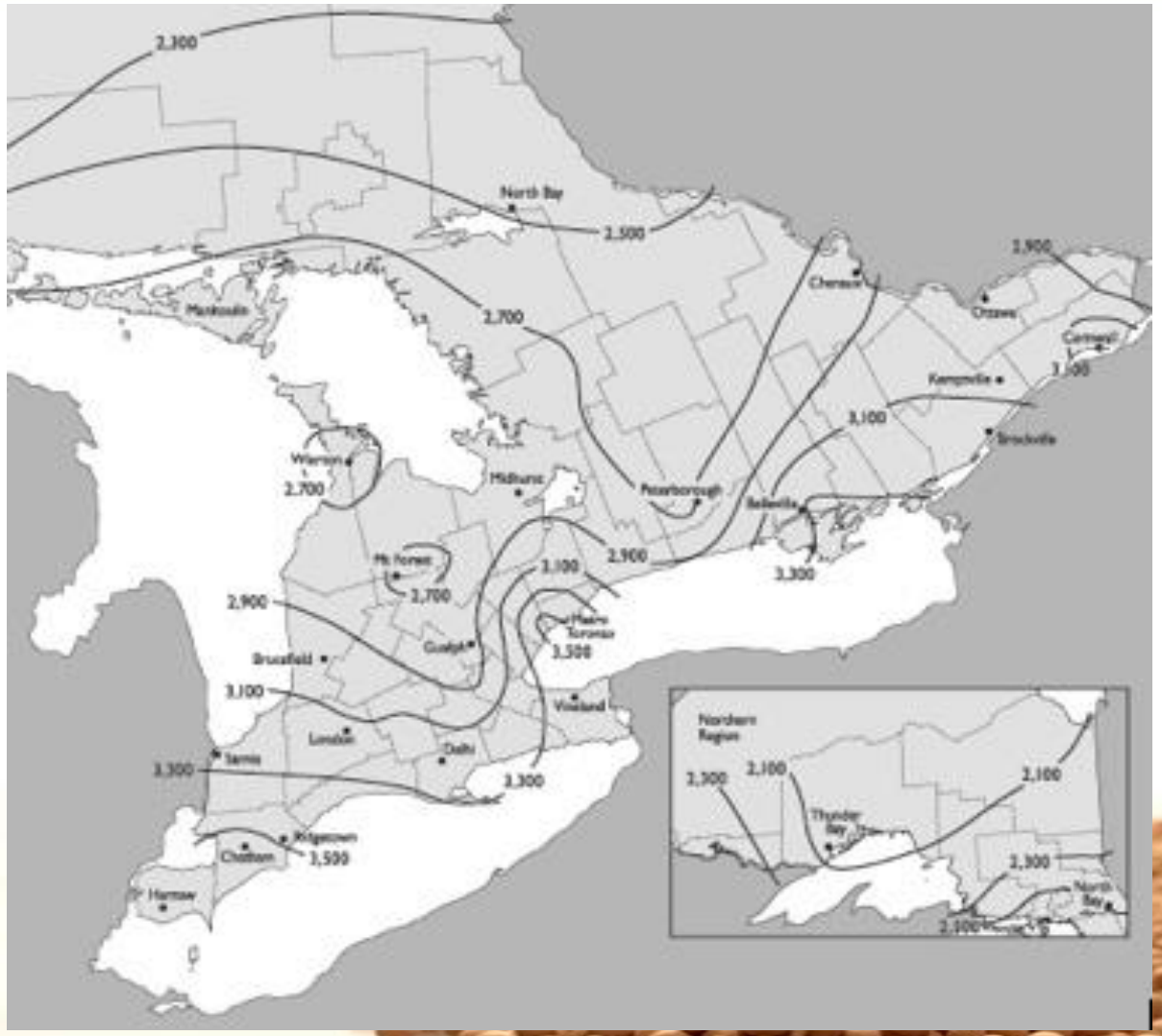
Klassifizierung / Eingruppierung der Sojasorten

- International werden Sojasorten in 13 Reifegruppen (RG) von 000 (sehr frühreif) bis X (tropisch) eingeteilt; Basis = CHU (Crop Heat Units):
  - Bei der Kalkulation der CHU wird angenommen, dass bei wärmeliebenden Kulturen das Wachstum erst ab 10°C Tages- und 4°C Nachttemperatur beginnt und dass das Wachstum bei 25-30°C am stärksten ist.
- In Europa gibt es keine einheitliche klar deffinierte Eingruppierung der Sorten
- In Deutschland werden vorwiegend:
  - RG 0 – FAO 300 – 320 => ca. 15%
  - RG 00 – FAO 260 – 300 => 35%
  - RG 000 - FAO 240 – 260 => 50%



Maturity groups of Soybean varieties in the US und Ontario (Canada)

Palle and Licht 2014

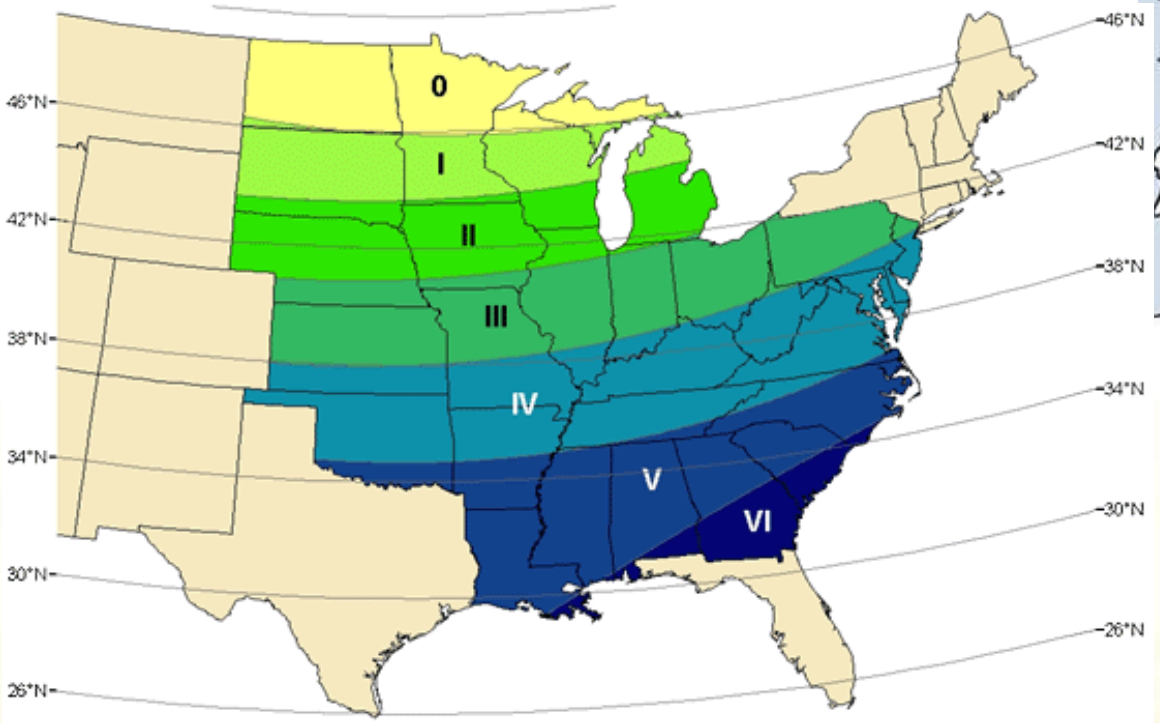


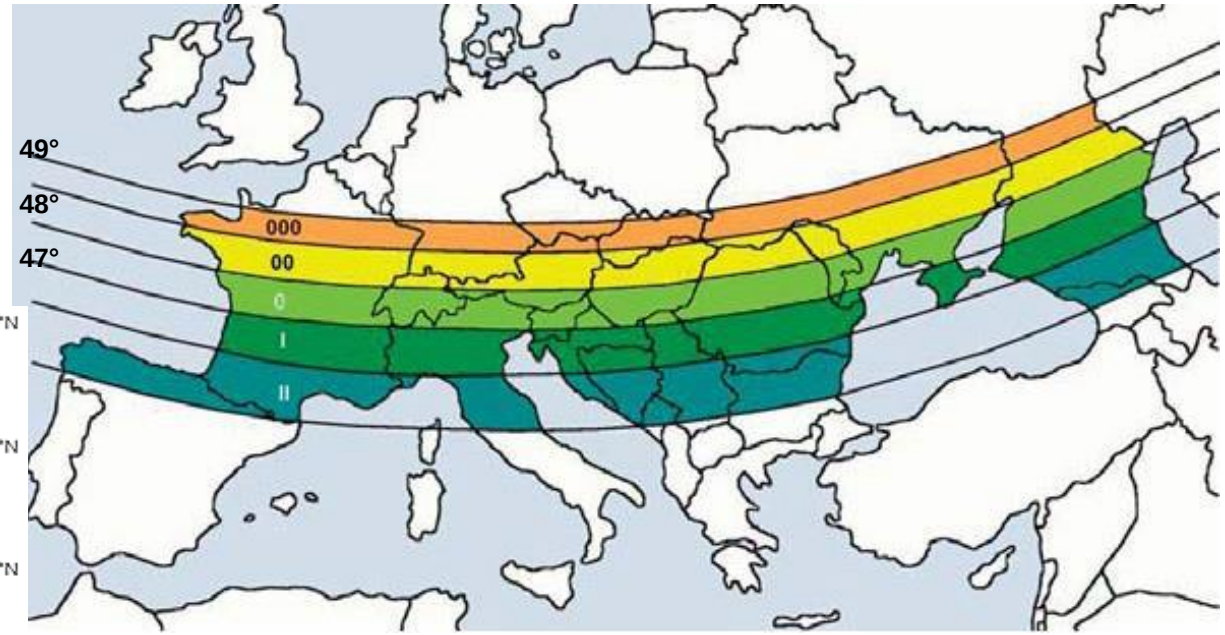
Brown, 1993

Eingruppierung der Sojasorten in der USA und Canada

RG in USA	Wie FAO Zahl, Mais	CHU (Kanada)
000.0	210 – 230	2075
000.5	240 – 250	220
00.5	260 – 300	2425
0.5	> 300	2675
I.5	> 350	2925
II		3000 – 3300
III		>3300

Maturity groups of soybean varieties in Europe und USA





Miladinović at al., 2011

Soybean Maturity Group Classification systems

Maturity Groups after:	Maturity Groups in the USA	Comparison in days vs. 00 maturity group	Comparison vs. FAO of corn usage	Temp. Sum Basis 6°C	Crop Heat Units (CHU)	US Realtive Mat. Days (RM)	Latitude	Comparable to North American Region	Comparable to European Region
09.09.2016	USA								
Extremely early	000.0	12 days earlier	FAO 210 - 230		2075 CHU				
Standard:									
Very early	000.5	8 days earlier	FAO 240 - 250	1.450°	2200CHU				Russia (Moscow) 55.8 Ukraine (Kiev) 50.6
Standard:		GALLEC							
Very early to early	00.0	4 days earlier			2325 CHU	105 Days	Greater than 50 latitiude	North of Winnepeg, Manitoba	
Standard:									
Early	00.5	0 days to full maturity	FAO 260 - 300	1.600°	2425 CHU	110 Days	from 50 to 49 latitude	South of Winnipeg, Manitoba	Slovakia (Bratislava) 48.1 Austria (Vienna) 48.2
Standard:		MAPLE ARROW							
Early to medium	0.0	4 days later			2550 CHU	115 Days	from 49 to 48 latitude	Northern North Dakota and Minnesota, Canadian Border	
Standard:		MN0095		1.800°					
Medium	0.5	7 days later	FAO > 300		2675 CHU	120 Days	from 48 to 47 latitude	Central NorthDakota, North Central Minnesota	Hungary (Pecs) 46. Russia (Krasnodar) 45.5
Standard:		SHEYENNE (0.7)							
Medium to late	1.0	10 days later			2800 CHU	125 Days	from 47 to 46 latitude	Southern North Dakota, South Central Minnesota, Northern South Dakota	
Standard:		Surge							
Late	1.5	18 days later	FAO > 350		2925 CHU	130 Days	from 46 to 45 latitude	CentralSouth Dakota, Southern Minnesota	Russia (Krasnodar) 45. Serbia (Beligrade) 44.8
Standard:		IA1022 (1.8)							
Late to very late	2.0				3050 CHU	135 Days	from 45 to 44 latitude	Iowa, North Illionis South Michigan	
Standard:		IA2102							
Very late	2.5				3175 CHU	140 Days	from =44. up to =42. latitude	Central Iowa, Central Illinois	
Standard:									

Berschneider, 2016

Soybean Maturity classification- Federal plant varieties offices

Maturity Groups after:	C.T.P.S	Bundessortenamt	AGES	ÚKZÚZ	ÚKSÚP	Nébih
Country:	FR	DE	AT	CZ	SK	HU
Extremely early			0000-1			
Check Varieties:						
Very early	000	1 sehr früh (very early)	000-2 000-3 000-4	1		
Check Varieties:	AWOLO1 (-2d)* MERLIN (-2d) RGT SHOUNA SIRELIA SULTANA ES COMANDOR (can.)		SULTANA (000-3) TOURMALINE (000-4) [ABELINA (000-2] [ALEXA (000-2] [SULTANA (000-3] [REGINA (000-3]	BOHEMIANS		
Very early to early		2 sehr früh bis früh (very early to early)		2		
Check Varieties:						
Early	00	3 früh (early)	00-5 00-6 00-7	3	00	I
Check Varieties:	ES MENTOR SOLENA SOPRANA RGT SVELA (can.)	TIGUAN		BRUNENSIS LAURENTINA	ES MENTOR CARDIFF	BRÓKA LONDON
Early to medium		4 früh bis mittel (early to medium)	00-(8)	4		
Check Varieties:		AMAROK, [MERLIN]				
Medium	0	5 mittel (medium)	00-(8) 0-(9)	5		II
Check Varieties:	ES GLADIATOR RGT SPEEDA	[SULTANA] [PRIMUS]		NAYA		BROSTYÁN ALÍZ BÓLY 44
Medium to late		6 mittel bis spät (medium to late)	00-7	6		
Check Varieties:						
Late	I	7 spät (late)	00-(8)	7		III
Check Varieties:	ISIDOR SHERPA STEARA ES PALLADOR (can.)					IKA BÓBITA PANNÓNIA KINCSE
Late to very late		8 spät bis sehr spät (late to very late)	0-(8)	8		
Check Varieties:						
Very late	II	9 sehr spät (very late)	0-9	9		IV
Check Varieties:	ECUDOR SANTANA					

* (-2d) = two days earlier than other 000 varieties
(can.) = Candidate for the next years VCU

Berschneider, 2016

Soybean Maturity classification- Federal plant varieties offices

Maturity Groups after:	SORTE	ISTIS	ИАСАС	COBORU	SORTTEST	UIESR – УИЭСР	GOSCOMSORT – ГОСКОМСОРТ	GOSSORT
Country:	RS	RO	BG	PL	BY	UA	KZ	RU
Extremely early	< 100 days							1
Check Varieties:						ANNUSHKA (fm) very early	BARA very early	
Very early	< 100 days very early (000)		000 < 90 days					2
Check Varieties:	GRACIA							AMAROK GALLEC
Very early to early								3
Check Varieties:						CHEREMOSH (fm) HOROL early	ARLETTA early	LANCEOLATE
Early	101 - 115 days very early (00)		00 90-100 days	126 days to be ready for harvesting				4
Check Varieties:	MERKUR			AUGUSTA				BELGOROTSKAYA 48 CAMEP 2 ALBA DON 9 SIBIRER
Early to medium				127 days to be ready for harvesting				5
Check Varieties:				ALDANA	SWAPO			ANNUSHKA SELECTA 201 DREAM GRAMPUS SIIN NIIK 315
Medium	116 - 125 days early (0)		0 100-110 days	132 days to be ready for harvesting				6
Check Varieties:	GALINA			ABELINA	PRIPYAT		GANSAYA medium	
Medium to late				136 days to be ready for harvesting				7
Check Varieties:				MAVKA				
Late	126 -135 days medium early (1)		I 110-120 days	137 days to be ready for harvesting				8
Check Varieties:	SAVA		ISIDOR, AVIGEYA	MADLEN	YASELDA		DANAYA late	
Late to very late	136 - 145 days medium late (2)			138 days to be ready for harvesting				9
Check Varieties:	SAVA (136 days)			ALIGARTOR				
Very late	over 145 days very late (3)		II 120 - 130					10
Check Varieties:	Senka (145 days)							

Berschneider, 2016

Klassifizierung / Eingruppierung der Sojasorten in der UA

RG	Vegetation, Tage	Summe t°C >10°C	CHU	Int. Einstufung	Sorten Beispiele
ultrafrüh	< 80	1600 – 1800	< 2400	000	Sculptor,
sehr früh	80 – 99			000	Galec, ES Comandor, Sussex,
					Lissabon, GL Melani,
früh	100 – 109	1800 – 2000	2400 – 2550	00	ES Mentor, Adelfia, Amarok, Bettina, RGT Salsa, RGT Sphinxa, RGT Schouna
mittelfrüh	110 – 119	2000 – 2500	2500 – 2600	0	Sultana, Alicia, Albenga, ES Compositor, Regina, RGT Sforza, Yakari
mittlere	120 – 129	2600 – 2800	2600 – 2800	I	RGT Siroca, Alvesta, RGT Sigalia, ES Collector,RGT Speeda, Kofu
mittelspäte	130 – 139	2800 – 3000	2800 - 3000	II	
späte	140 – 149	3000 – 3200	> 3000	III	
sehr spät	> 150-160	> 3200	> 3000	> III	

Entwicklungsstadien der Sojabohne

Keimung	Laubblattentwicklung			Blühbeginn	Samenbildung in den Hülsen	Kornfüllung	Bohnenreife und Ernte
BBCH-STADIEN							
06	10	11	12	60	79	85	89

Quelle: EURALIS Saaten

Entwicklungsstadien amerikanische Literatur						
VE	VC	V1	V2	R1	R4 –R6	R8

Abbildung 1: Vergleich des europäischen und amerikanischen Systems der Einteilung der Entwicklungsstadien von Soja (Euralis Saaten, Taifun).

Richtlinien UPOV: Zeitpunkt der Reife

UNTERSCHEIDBARKEIT, HOMOGENITÄT UND BESTÄNDIGKEIT

English		français		deutsch	español	Example Varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
QN	MG	(+)					
Time of maturity		**Époque de maturité**		**Zeitpunkt der Reife**	**Época de madurez**		
very early		très précoce		sehr früh	muy temprana		1
very early to early		très précoce à précoce		sehr früh bis früh	muy temprana a temprana		2
early		précoce		früh	temprana	NS 2018	3
early to medium		précoce à moyenne		früh bis mittel	temprana a media	3420, 3806IPRO	4
medium		moyenne		mittel	media	47MS01, DON MARIO 40R16	5
medium to late		moyenne à tardive		mittel bis spät	media a tardía	53I53 RSF IPRO, 5407IPRO, RA 545	6
late		tardive		spät	tardía	NS 6448	7
late to very late		tardive à très tardive		spät bis sehr spät	tardía a muy tardía	RA 750	8
very late		très tardive		sehr spät	muy tardía	8473 RSF, VC 8080 IPRO	9

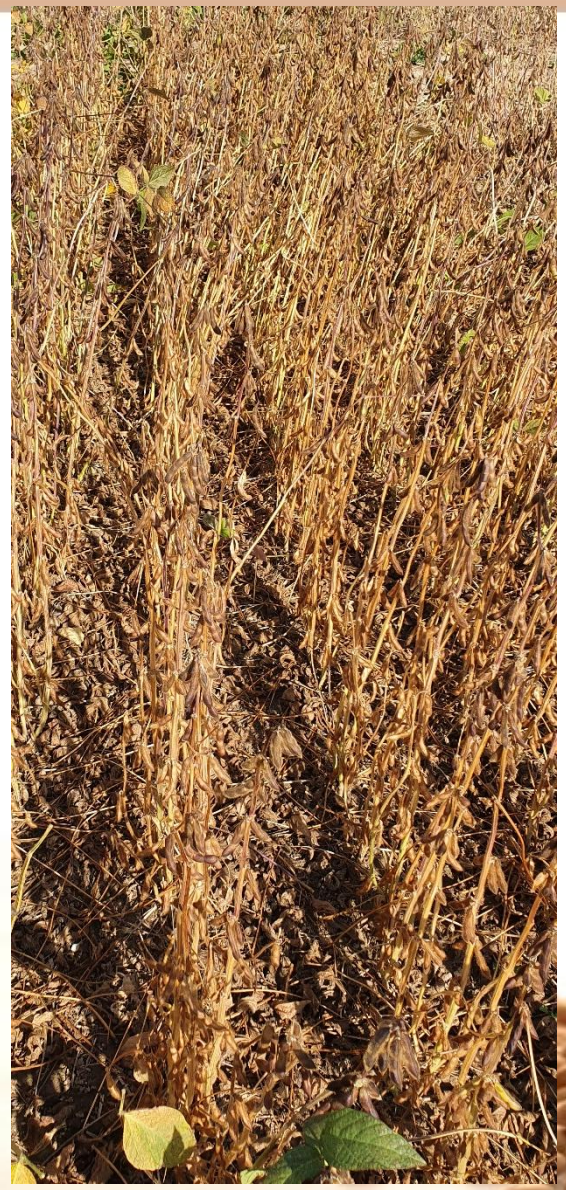
Zeitpunkt der Reife:
Der Zeitpunkt der Reife ist erreicht, wenn 90 % der Pflanzen das Wachstumsstadium 80 erreicht haben =>

Makrostadium 8: Frucht- und Samenreife 80 erste Hülsen reif, Samen haben endgültige Farbe und sind hart und trocken

Richtlinien BSA: Reife (Datum)

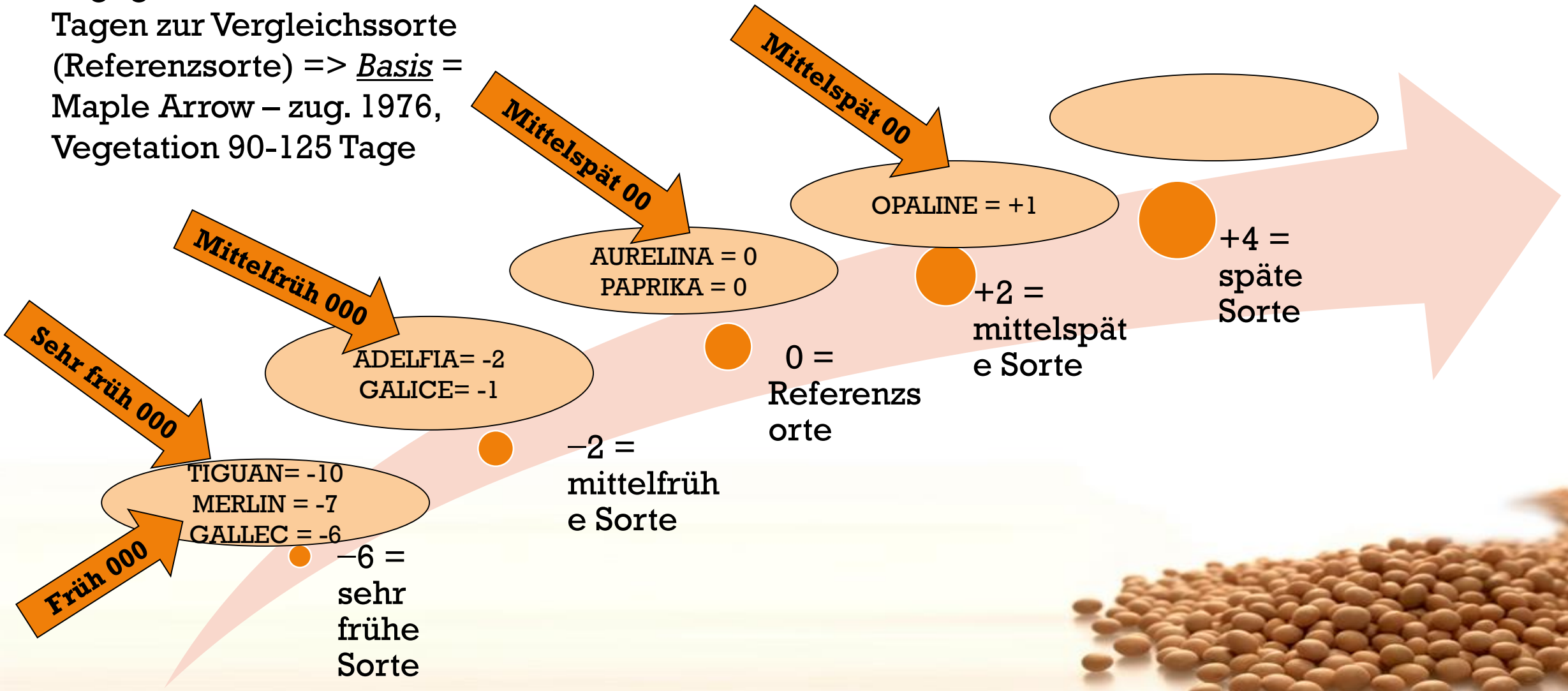
- **Es ist das Datum anzugeben, an dem 90 % der Hülsen einer Sorte reif sind, d.h. die Bohnen klappern in den Hülsen, wenn sie geschüttelt werden**
- Bei Sojabohnen beginnt die Abreife bei den unteren Hülsen und schreitet nach oben hin fort.
- Reife Bohnen klappern in den Hülsen, wenn sie geschüttelt werden. Die Bohne lässt sich im optimalen Reifezustand noch eben mit dem Fingernagel eindrücken
- Die Blätter sind zu diesem Zeitpunkt oftmals abgefallen und der Stängel abgestorben. Das ist aber nicht immer der Fall (siehe Reifeverzögerung des Strohs).

RG sehr früh: 'Merlin'
RG früh: 'Proteline'
RG mittelfrüh: 'SY Livius



Wachstumstageangabe als Reifeanlehnung in der Schweiz

angegeben als Differenz in Tagen zur Vergleichssorte (Referenzsorte) => *Basis* = Maple Arrow – zug. 1976, Vegetation 90-125 Tage



Soybean maturiy guide / Einleitung für AT Versuche

Field View	Seed Development in Pods on Upper 4 Nodes	Crop Stage	Average # of Days After Planting	Days to R8
		R6 *Full Seed* Field remains green and seeds fill the pod to capacity. A white membrane surrounds the seed. At this stage, maximum plant height, node number and leaf area has been reached. Crop is very susceptible to yield and quality loss if frost occurs. A damaging frost may reduce yield up to 50%.	85 to 95	20 to 30 9 all leaves and pods are green 8 beginning leaf yellowing and leaf droping
		R6.5 General yellowing of the field. Pods turn from green to yellow and rapid leaf drop begins. Green pods are susceptible to yield and quality loss if frost occurs. A damaging frost may reduce yield up to 30%.	about 30%	7 yellow pods 6 10 to 15 first brown pods are visible continues leaf droping
		R7 *Physiological Maturity* Field is yellow with only some top leaves remaining. The majority of pods are yellow and at least one pod on the main stem is brown. The white membrane surrounding the seed is no longer visible/seeds have detached from the pod, making the crop safe from frost (<10% yield loss would be expected). ✓ Ensure crop reaches R7 prior to or around the typical first fall frost date.	105 to 115	5 30% brown pods continues leaf droping 4 45% brown pods 8 to 10
				3 60% brown pods only a few leaves remaining
		R8 *Full Maturity* Field is tan-brown and 95% of the pods are brown. Seeds will rattle in the pod and all leaves will be dropped. Field is ready to harvest in 5–10 days when seed moisture is <14%.	110 to 120	2 75% brown pods 1 95% of the pods are brown

Funding provided by the Canada and Manitoba governments through *Growing Forward 2*, a federal-provincial-territorial initiative.

T 204.745.6488 • www.manitobapulse.ca

4/17

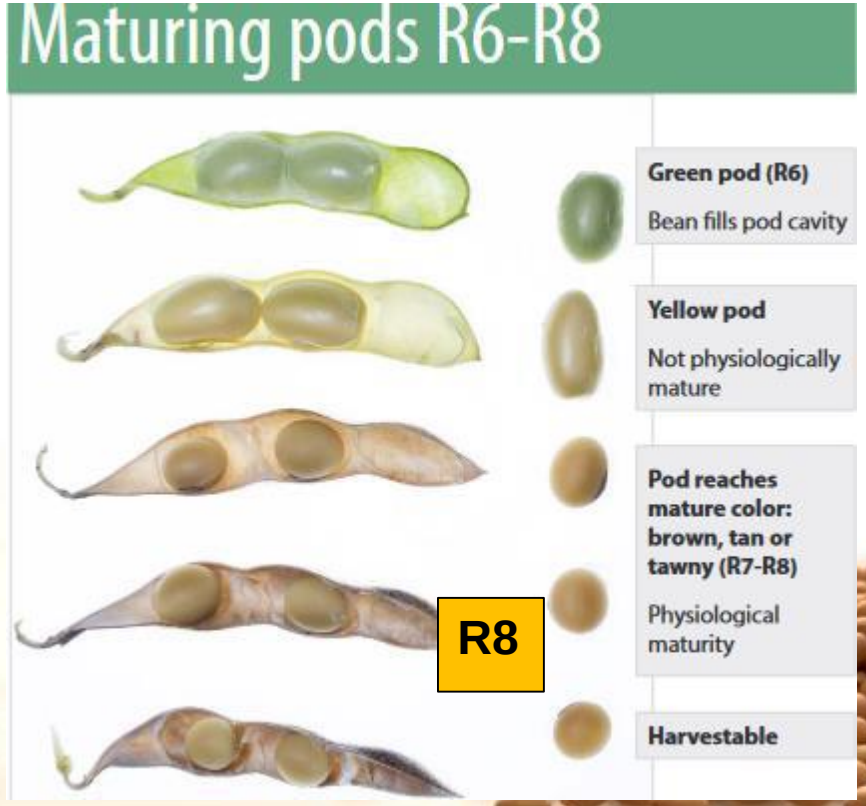
maturity of the pods is important
not defoliation (leaf droping)

Einleitung für AT Versuche => Hinweise von Bernhard Mayr

- !Reife ist sehr jahres und ortsabhängig! Eine annähernd gute Reifeeinschätzung bekommt man nur durch viele Umwelten und Jahre!
- Bonitiert wird bei mir Vollreife und nicht Todreife (Hülsen rascheln). R8 oder Vollreife (braune Hülsen) ist leichter und schneller zu bonitieren als „Hülsen rascheln“ oder Kornfestigkeit (Fingernagelprobe). Von der Vollreife bis zum Drusch dauert es meist noch 7-10 Tage, in denen das Korn noch trocknen muss und es dann auch raschelt.
- Durch unterschiedliche Hülsen und Behaarungsfarben muss auch ich öfters Hülsen öffnen, um zu kontrollieren ob die Hülsenfarbe wirklich mit der Vollreife übereinstimmt. Reife Hülsen sind nicht immer braun. Sie können auch gelb, weiß oder gräulich sein.
- Bonitur 1x in der Woche => Reife:
  - 1=Tag der Reife, Tag der Bonitur
  - 2=+1,75 Tage
  - 3=+3,5 Tage
  - 4=+5,25 Tage
  - 5=Tag der Reife eine Woche später, also Note 1 bei der nächsten Bonitur

Maturity ASS = calendar date of R8 (Entwickelt Sobko)

- 95% aller Hülsen haben eine typische Farbe erreicht = sind braun/geld/schwarz) und trocken
- Die Pflanzen sind blattlos (ein paar Blätter können vorhanden sein)



!Die Ernte ist R8 + 7-12 Tage!

Maturity ASS = calendar date of R8 (Entwickelt Sobko)

- Wenn die Sojapflanzen die physiologische Reife erreicht haben (Blätter, Stängel und Hülsen werden gelb/braun, Blätter fallen ab), können Sie mit der Reife Bonitur beginnen. Arbeitsreihenfolge:
  - Vergleichssorten anschauen und Gesamteindruck des Versuches gewinnen
  - Komplette Pflanze anschauen, wenn Unklar ist => auf 5-8 typischen Pflanzen representativen Hülsen aus möglichst allen Internodien aufmachen und Körnerreife kontrolieren.
- Je nach den Witterungsbedingungen muss die Reife Bonitur 2-3 Mal pro Woche durchgeführt werden
- Wenn die Hülsen typische Reifefärbung erreicht haben, bedeutet nicht unbedingt, dass die Bohnen erntereif sind!
- Das Datum in Tage vom Auflauf zur R8 umwandeln – stat. Verrechnung!

Wann soll man mit der Bonitur anfangen?

5-7-10-12 Tage
Wetter?

R7	R8
❖ Hülsen sind gelb, langsam werden braun ❖ Pflanzen haben ein paar bis keine Blätter	95% aller Hülsen sind braun und trocken Pflanzen sind Laublos (ein paar dürre Blätter können dran sein)

Stay-green-Effekt => Reifeverzögerung des Strohs

- Stay-green-Effekt => das Korn bereits druschreif aber der Stängel noch grün ist bzw. noch einige Blätter an der Pflanze hängen.
- Kann auch nach Trockenheit verstärkt auftreten, wenn die Pflanze während der Korneinlagerung reduziert hat und der Hülsenabwurf bzw. die Kornreduzierung bereits vor dem Regen stattfand.
- Die Soja bildet nach einer Reduzierung der Hülsen und Blüten durch Stress keine neuen Blüten oder Triebe nach Ende der Blühphase.
- Auf heterogenen Feldern reifen häufig einige Stellen verspätet ab.
- Dieser Stay-green-Effekt hat Vor- und Nachteile:

„+“ solange die Pflanze intakt und grün ist und somit assimilieren kann, Ertrag aufgebaut und Protein eingelagert wird

„–“ die verschlechterte Druschfähigkeit bzw. die langsamere Ernte.

Richtlinien BSA: Reifeverzögerung des Strohs (1 - 9)

- Die Eigenschaft Reifeverzögerung des Strohs beschreibt **das Verhältnis zwischen Hülsen/Korn- und Strohreife**.
- Die Bonitur soll reifegruppenspezifisch vor der Ernte erfolgen => alle Sorten einer Reifegruppe zu einem Termin.
- Bei gleicher Reife von verschiedenen Sorten kann es zu Abreifeunterschieden des Stängels oder sogar zur Bildung von Nebentrieben kommen.

Reifeverzögerung des Strohs (Angepasst Sobko)

- Wenn die Stängel noch grün sind und die Pflanzen noch Blätter tragen, aber die Hülsen/Körner reif sind =>

  <u>3-5 Tage nach der letzten R8 Bonitur (R8+ (3)5 Tage)</u>

- Die Verzögerung der Hülsenreife gegenüber dem Rest der Pflanze beschreibt das Verhältnis zwischen den Hülsen-/Korn- und der Strohreife (Stängel/Blätter)
- Sie muss in Punkten von 1 bis 9 bewertet werden:
  - 1 - keine Verzögerung
  - 9 - sehr starke Verzögerung

Reifeverzögerung des Strohs (Angepasst Sobko)

Note 3

Note 5

Note 7

Note 9

die geraden Zahlen sind für die Übergänge zu verwenden.
Es ist wichtig, das Kalenderdatum der Bonitur zu notieren.
Obacht: Lager beeinflusst sowie Reifebonitur als auch Reifeverzögerung !

Vorschläge:

- Auf Hülsenreife mehr achten! Die bringen Leistung (Ertrag)!
- Bewust Vergleichssorten für jeden Sortensortiment aussuchen:
  - RG sehr früh: 'Merlin' - *sehr früh 000*
  - RG früh: 'Proteline' *frühe 000 (?)*
  - RG mittelfrüh: 'SY Livius, *mittlere 00*

was ist mit spät 000, früh 00, spät 00?

- Die Reifebonitur kann nach gleicher Boniturschema in LSV Vesuchen weiteren 1-2 Jajren mitgemacht werden um anschlißend vom BSA in die Reifeeinschätzung miteingearbeitet werden. Es könnte durch neue Daten zu Umstufungen kommen, aber dann keine Rückstufungen.
- ? Regionale Sorten Empfehlung für den DE Anbau - Reifeeinstufungen ?
  - *Ost=> Trockenheittoleranz*
  - *Süd=> gunstigen Lagen - späte 00*
  - *Nordwest => frühe 000*

Wasser!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

„?“ – nur zu