

Pflanzenbau

1. Nennen Sie Termine für eine löhnende N-Düngung bei Winterweizen

(Wachstumsphasen: Bestockung, Schossen, Ährenschieben und Blüte, Gelbreife und Vollreife) >> 1. Termin: Vegetationsbeginn Bestockung >> 2. Termin: Schossen >> 3. Termin: Ährenschieben
- letzter löhnender Termin bei Ährenschieben bis Blüte, zur Ausbildung eines vollen Korns und zur Ausbildung eines hohen Eiweißgehalts

2. Ein SW-Bestand hatte zum Erntezeitpunkt 500 tagende Halme/m², 20 Körner/Ähre, 50mg/Korn >> Wie hoch ist der Kornertrag/ha?

- $500 \text{ Halme/m}^2 * 20 \text{ Körner/Ähre} * 50 \text{ mg} = 500.000 \text{ mg/m}^2$
- $10.000 \text{ m}^2 = 1 \text{ ha}$
- $1000 \text{ mg} = 1 \text{ g} \Rightarrow 500 \text{ g/m}^2 \Rightarrow 5000 \text{ kg/ha} \Rightarrow 50 \text{ dt/ha}$

3. Auf welche Pflanze in Mitteleuropa treffen folgende Merkmale zu: - einhäusig, frostempfindlich, Minimaltemperatur 8°C ???

Mais

4. Welche Mengen an N-Dünger (kg/ha) empfehlen sie für eine höhere Körnerproduktion bei Ackerbohnen?

30-40 kg N als Startgabe, in Übergangslagen etwa 20 kg als Startgabe für schnelle Jugend Entwicklung. Ansonsten brauchen Ackerbohnen kein N, da sie Leguminosen sind und somit den N mit Hilfe der Knöllchenbakterien aus der Luft fixieren.

5. Weshalb werden Kartoffeln vorwiegend in Dämmen angebaut?

- Leichte Erntbarkeit
- Erde erwärmt sich leichter, da größere Oberfläche

6. Nennen sie eine Feldfrucht deren Pfahlwurzel sehr empfindlich auf Bodenverdichtung reagiert? Raps, Zuckerrübe > Wurzelbärtigkeit

7. Teilen sie die Bodenbearbeitungsgeräte ein

- mischende: Grubber, Scheibenegge
- wendende: Pflug
- krümelnde: Egge

8. Wie arbeitet die Ackeregge? Was versteht man unter dem Begriff „Toteggen“?

starre Zinken zu Eggenfeldern zusammengefasst; keine Stützräder; Arbeitstiefe wird durch spezifische Zinkenbelastung und Zinkenform vorgegeben; Art der Anhängung kann Arbeitstiefe beeinflussen; normalerweise soll Eggenfeld parallel zum Boden laufen; Saatbettbereitung: verkrustete Oberfläche und verfilzte Wiesennarben lockern und krümeln

Toteggen: der zu häufige Einsatz von Starreggen führt zu Bodensortierung. Ackereggen arbeiten oberflächlich lockernd und krümelnd. Sie sortieren den Boden in dem sie große Brocken an die Oberfläche holen und kleine Krümel in die Tiefe sinken lassen. Vom Toteggen spricht man, wenn nach mehrmaligem Eggen der Sortierungseffekt vollständig ist, und durch weiteres Eggen nicht mehr verändert werden kann.

9. Welche Leistungsbedarf berechnen sie für einen schweren Grubber pro Zinken?

5-8kW/Zinken bei Schwergrubber (7-9kW/Zinken)

10. Bei einer starken Strohdüngung auf leichten Böden ist welche Gefahr zu beachten?

Leichte Böden verzögern die Verrottungsvorgänge besonders bei Trockenheit und niedrigen Temperaturen => event. Strohmatte (Auf nassen Böden das Stroh nicht zu tief einarbeiten, sonst u.U. geringe Verrottung durch O-Mangel. Stroh fördert Wasserhaltevermögen auf leichten Böden. Düngung zur Strohrotte => $(1 \text{ kg} * \text{N/dt Stroh})/\text{ha}$)

Auf weniger fruchtbaren Böden kann es das weite C/N-Verhältnis von Stroh zu einer N-Fixierung kommen und somit kann der Boden an mineralischem N verarmen. Daher kann es zweckmäßig sein eine Ausgleichsdüngung von 1 kgN/dt Stroh zu geben. Weiterhin besteht die Gefahr der Strohmattebildung bei großen unverrotteten Strohmenen.

11. Wie unterscheiden sich Gründüngung und Stallmist auf den Humusgehalt des Boden?

Stallmist: während der Lagerung (=ca.3 Monate) bilden sich schwer zersetzbare Humussubstanzen, die auch im Boden relativ resistent sind. Keine schnelle Verfügbarkeit der Nährstoffe, stabiler Dauerhumus (=nachhaltige Erhöhung des Humusgehaltes)

Gründüngung: die org. Masse wird im Boden relativ schnell abgebaut; Nährstoffquelle für Fruchtfolge

12. Nennen sie 5 wichtige Weidegrasarten.

Wiesenschwingel, dt Weidelgras, Knautgras, Wiesenrispe, Wiesenlieschgras, Rotschwingel, Wiesenfuchsschwanz,

13. Welchen Einfluss hat die Jahreszeit auf den prozentualen Anteil von Gräsern, Leguminosen und Kräutern auf einer Weide?

- Im Frühjahr mehr Gräser als im Herbst (im Frühjahr und Sommer über 50% Gräser)
- Im Frühjahr weniger Leguminosen als im Herbst (Anteil der Leguminosen nie über 17%)
- Im Spätsommer mehr Kräuter als sonst. (Anteil de Kräuter: F:20%; S:12%; H:37%)

14. Durch welche Maßnahmen kann der Leguminosen in einer Weide gesteigert werden?

- wenig N, mehr P-K-Dünger
- häufige Schnittnutzung, zum vorbeugen der Lichtkonkurrenz (z.B. Weißklee ist schattenfeindlich
=> ständig spätere Nutzung ist zu vermeiden)
- Obergrasanteil sollte nicht zu hoch sein

15. Was ist dry farming?

Die Nutzung wird für ein oder mehrere Jahre unterbrochen, um Bodenvorräte an Wasser wieder auf zu füllen. Aufbau einer natürlichen Vegetation wird auf der Bracheflächen durch BB unterbunden. (Verbreitung des dry farming besonders in ariden Regionen)

16. An welchen Standorten würden sie Feldgrassysteme einsetzen?

- In kontinentalen Gebieten wo durch mehrjährigen Feldgrasbau die Voraussetzung für einen mehrere Jahre dauernden Anbau von Weizen in Selbstfolge geschaffen werden soll
- In maritimen Gebieten mit hohen Niederschlägen, geringerer Verdunstung und starker Futterwüchsigkeit > Irland.
- In montanen Gebieten, wo zum Niederschlagsreichtum noch die verkürzte Vegetationszeit hinzukommt > Alm.
- In konventionell wirtschaftenden Graslandbetrieben, hier wurde der Übergang zur Feldgraswirtschaft dadurch gefördert, das durch Entwässerung viel Fläche ackerfähig wurde, Klee-grasgemische mit züchterisch verbesserten Futterpflanzen sind natürlichen Grasbeständen im Ertrag überlegen, bedürfen aber der regelmäßigen Erneuerung nach einer mehrjährigen Anbauphase. Diese wird dann mit der Produktion von Marktfrüchten genutzt.
- Überschwemmungslagen

17. Was versteht man unter der Nmin -Methode?

- wird meist vor Vegetationsbeginn in Frühjahr durchgeführt.
- der im Boden (0-90cm) vorhandene mineralisierte N (NH_4 , NO_3) wird ermittelt und um eine Düngeempfehlung für die Startgabe der Kulturfrüchte zu geben.

18. Wie verändert sich der Zuckergehalt der Rübe mit steigender N-Düngung?

- mit steigender N-Düngung nimmt der Zuckergehalt ab.
- Hauptbedarf an N wegen seiner Bedeutung für den Blattaufbau in der Jugendphase bis zum Bestandsschluss
- Zuckerertrag und Ausbeute nehmen ab, je später und intensiver die Düngung ist.
- 10kg mehr als nötig=-0,1% weniger Zucker

19. Wie verändert sich der Kornertrag, wenn der Drillabstand bei gleicher Aussaatstärke der Reihenabstand von 20 auf 10cm verringert wird?

- Kornertrag steigt um ca. 5% =>opt. Standraumnutzung

20. Welche Feldfrucht eignet am besten für den Anbau in maritimen Gebieten

=> sämtliche Feldgräser

21. Welcher Reifezustand ist beim Getreide der geeignet für den Mähdrusch?

- Normal Toteife (bei 14-16% Feuchtigkeit). WR und SG Vollreife um der Auswuchsgefahr entgegenzuwirken, je nach zu erwartender Wetterlage

22. Wasserangebot nicht begrenzend; wird im Vgl. Zum Nährstoffmangel der Transpirationskoeffizient einer Feldfrucht (kg/TM) durch Ertrag verändert?

Transpirationskoeffizient: Bezug von einer Pflanze verbrauchten Wassermenge und der gebildeten Pflanzenmasse. Bei besserer Nährstoffversorgung sinkt Transpirationskoeffizient

23. Was versteht man unter potentiellen Ertragszuwachs einer Feldfrucht?

- höchst mögliche TMS-Zuwachs bei opt. Ausnutzung der Faktoren Wasser, Nährstoffe, Licht
- genetisch möglicher Ertragszuwachs steht Umweltbedingungen gegenüber.

24. Aus welcher Nutzungsweise entstehen die typischen Wiesenvegetationen mit vielen Untergräsern und hochwüchsigen Kräutern? Wodurch wird diese verursacht?

Durch intensive Mähweide: schlagartiges Entfernen des Aufwuchses in gleicher Höhe, es bleiben nur wenig Assimilationsflächen übrig. Obergräser und hohe Kräuter haben gute Chancen. Das ständige Mähen bewirkt, dass weniger Reservestoffe in der Pflanze eingelagert werden, stattdessen wird der Wiederaustrieb gefördert => Untergräser werden negativ selektiert. Dies geschieht auch bei extensiver Weidenutzung.

25. Bei welchem Feuchtezustand des Bodens ist der rascheste Feldaufgang zu erwarten?

- keine Verschlammung, aber genug Wasser pflanzenverfügbar ohne Gefahr der Austrocknung
- Aufquellen erfolgt aufgrund der Wasserspannungsdifferenz bis 1000bar, direkt nach der Ablage kann auch Wasser über den permanenten Welkepunkt hinaus aufgenommen werden, FK=0,1 bar

26. Wo wird der Boden sich oberflächlich am stärksten erwärmen?

Dort wo locker und trocken, kein Schatten, keine Vegetation

27. Welche Bodeneigenschaft bzw. welcher bodenphysikalische Prozess wird durch eine oberflächliche Verschlemmung deutlich negativ beeinflusst?

Schaffung von anaeroben Verhältnissen, kein Austausch von CO₂ und O₂. Beeinträchtigung von Bakterientätigkeit, weniger Umsetzung von organischem Material. Nitrifikation / Denitrifikation
Anstieg von Schwefelwasserstoff in der Bodenluft (toxisch auf Pflanzenwurzeln)

28. Wie viel % der eingefallenen, photosynthetisch nutzbaren Energie werden an klaren Sommertagen von ZR produktiv verwertet – optimale Bedingungen vorausgesetzt.

6,3% (6,3% genutzt, davon 1/3 wieder veratmet, netto werden also etwa 4% genutzt)

29. Was wirkt sich stärker negativ auf die Vitalität der Ackerbohne während der Lagerung aus?

Erhöhung des Wassergehaltes von 12% auf 17% => Erhöhung der Pilzgefahr, Erhöhung der Atemverluste

31. Welche Gefügeform ist besonders günstig für das Bodenleben und das Pflanzenwachstum?

Das Krümelgefüge bietet die günstigsten Voraussetzungen für alle Lebensvorgänge im Boden, die optimal nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von Wasser und Luft ablaufen. In den Aggregaten der Krümel entstehen chemische Verbindungen zwischen Mineralen und Humus, sodass ein Ton-Humus-Komplex vorliegt.

Krümelgefüge hat doppeltes Porensystem: feine und mittlere Poren zur Wasserspeicherung und grobe, luftführende Poren

Die Krümelstruktur: (Aggregatgefüge, Krümel 9-10 mm Ø bei H₂O-Sättigung noch genügend luftführende Poren = Gare (Desweiteren gibt es Einzelkorn-, Aggregat-, Kohärent- und Hüllengefüge)

30. Unter welcher Feldfrucht sind die Verschlammungs- und Erosionsgefahren am geringsten?

Winterraps => gute Gare unter den Blattfrüchten, schnelles Bedecken der Bodenoberfläche durch Blätter

32. Wodurch wird der Anteil beiniger ZR im Feldbestand erhöht?

- Bodenverdichtung unhomogener Ap-Horizont
- Strohmatte
- Rhizomania
- Staunässe
- Auspflanzen der Rüben
- Nematoden

33. Welcher Faktor übt den größten Einfluss auf den erreichbaren Gesamtertrag aus?

BFI (Blattflächenindex): Einseitige Blattoberfläche des Pflanzenbestandes je Einheit Bodenfläche. Mit BFI von 3-5 wird von den meisten Feldfrüchten mehr als 95% der Einstrahlung absorbiert. [m^2 einseitige Blattfläche / m^2 Bodenfläche]

NAR (Nettoassimilationsrate): Zuwachs von Pflanzenmasse je Zeiteinheit bezogen auf die Einheit assimilierender Pflanzensubstanz. [$\text{g TM} / (\text{m}^2 \text{ Blattfläche} \times \text{Tag})$] (CGR – Crop Growth Rate)

34. Welche Pflanzen eignen sich für die Untersaat?

1. Klee => geringe Wuchshöhe, N-Fixierung
2. Gras
3. Klee-gras-Gemenge => sehr regenerationsfähig, für Futterzwecke geeignet

35. Nachteile bei der Untersaat / Stoppelsaat

- Erntebehinderung, eingeschränkte Unkrautbekämpfung möglich, Konkurrenz mit Dachfrucht um Nährstoffe und Wasser, kein intensiver Getreidebau möglich
- Nachteil bei Stoppelsaat; geringe Vegetationszeit, Zusätzliche Arbeitsspitze bei Nässe, Probleme bei der Strohbearbeitung
- Probleme bei der Bodenbearbeitung auf schweren Böden
- evtl. Förderung von Schädlingen für die Fruchtfolge oder die Deckfrucht

37. Nach- / Vorteile des Winterzwischenfruchtanbaus

Nachteile: verzögerter Nachfruchtbau, verbraucht Wasser, Arbeitsintensiver
Kostenintensiv, bei mangelnder Einarbeitung faulende Nester

Vorteile: verbesserte Bodengare, Verbesserung der Fruchtfolgekrankheiten, Bodenbedeckung auch im Winter, N-Bindung, Humusanreicherung, zusätzliches Futter, Erosionsschutz, Nährstoffausschluss, sinnvoller Gülleeinsatz

36. Nennen Sie einige Winterzwischenfrüchte und ihre Ansprüche

- Landsberggergemenge: Aussaat Mitte Sept, geerntet spätestens Mitte Mai, hohe Temp. im Frühjahr, mittlere bis bessere Böden.
- Grünroggen: Aussaat im Sept. mit 180-200 kg bei genügend N-Dünger im April schon erstes Futter. Auch für leichte Böden geeignet. Bestockung vor Winter wichtig
- Winterraps + Winterrüben: Aussaat Anfang Sept. mögl. später Winterbeginn, frühere Nutzung (Anfang April) möglich. Aussaat bis 20.08. (Raps) und Mitte Sept. bei Rüben, weiter Drillstand => bessere Pflanzenausbildung. Raps wünscht bündige Böden und benötigt maritimes Klima.

38. Nennen Sie einige Stoppelsaaten und ihre Ansprüche

- Phacelia:
 - o feinkrümeliges Saatbett, Saattiefe 1-2 cm
 - o Aussaat vom Frühjahr bis Mitte August
 - o rasche Jugendentwicklung
 - o unkrautunterdrückende Wirkung
- Leguminosen (Klee)
 - o alle (gute) Böden mit guter Wasserversorgung
 - o langsame Jugendentwicklung
 - o frühe Aussaat (Juli)
- Einjähriges Weidelgras:
 - o feine Saatbett
 - o Saatanfang Aug., genügend Niederschläge und Wärme
 - o bei genügend N guter Aufwuchs, bis 2 Schritte möglich
- Ölrettich / Senf
 - o gute Böden, feines Saatbett
 - o trockenverträglich und spätsaatverträglich
 - o nicht für Fütterung friert im Winter kaputt
 - o zur Mulchsaat von ZR geeignet

39. Was ist bei der N-Düngung zu beachten, welche Auswirkungen hat sie?

- Düngung nach Ertragserwartung, Entzug und $N_{\min}$
- schwierige Bemessung der Düngung insbesondere bei organischer Düngung mit Gründüngung und Stallmist
- Auswirkung auf Massenzuwachs, Chlorophyll und Eiweißbildung
- Verhindern, dass N oberflächlich abgespült wird
- Auswaschung von Nitrat, gasförmiges Entweichen von NH_3 , N_2 , N_2O erfolgen durch mikrobielle Reduktion (Denitrifikation) anaerob und chemisch.
- für Kalkausgleich sorgen

40. Ausbringung von N für Getreide – Begründung! (siehe Aufg. 1)

- zu Vegetationsbeginn eine Gabe (Startgabe) evtl. $1a + 1b \Rightarrow 120 \text{ kg} - N_{\min}$ in EC 13
- 2. Gabe vor Beginn der Hauptwachstumsphase EC 30 ca. 60 kg
- 3. Gabe zu Beginn des Ährenschiebens EC50 Qualitätsbeeinflussung und TKG-Ausbildung bei Weizen
EC 49 = Erntebetont; EC 59 Qualitätsbetont

41. Worauf sollte man beim Zukauf von Saatgut achten?

Z-Saatgut $\Rightarrow$ Anforderungen: 92% Mindestkeimfähigkeit, Reinheit min. 98% bis zu 6 Körnern in 500g (anderen Pflanzenarten, davon Fremdetreide 3)

Def. neue Sorte:

- muss unterscheidbar sein
- hinreichend homogen
- in ihrer Art beständig
- von landeskulturellem Wert (Wertprüfung)
- BSA (Bundessortenamt) muss Eintragung in Sortenliste zur Orientierung des Saatgutkäufers vornehmen

Saatgutverkehrsgesetz:

Keimfähigkeit	92%
Reinheit	98%
Fremdbesatz	2%
bestimmte Sortierung	
Sortenechtheit / -reinheit	98%
TKG	
Gesundheit	
Feuchte	10-16%

42. Beziehung zwischen N-Düngung, Rübenenertrag, bereinigter Zuckerertrag

Zuckerertrag: Rübenenertrag * Zuckergehalt ($ZE = RE * ZG$)

bereinigter Zuckergehalt (BZG): in der Rübe eingelagerter Zucker abzüglich nicht gewinnbarer Weißzucker (= Melassezucker)

bereinigter Zuckerertrag (BZE): $BZG * RE = BZE$

43. Keimung, Auflaufen, Bestockung, Schossen, Ährenschieben, Blüte, Reife

Keimung (0-7): - H_2O wird aufgenommen $\Rightarrow$ Quellung des Korns, unterschiedliche Keimtemperatur, Bildung der Keimwurzeln

Blattentwicklung (10-13): - Kronenwurzeln und Bestockungsknoten werden gebildet, Spitzen des Keimlings

Bestockung (21-29): - Nebentriebe und Ährenanlagen werden gebildet, Längenwachstum beginnt, vegetatives

geht in generatives Stadium über, Spindelstufen werden gebildet

Ährenschieben (52-59): - Generative Organe (Ähren) werden geschoben, Blütenknospen werden sichtbar

Blüte (61-69): - ein- (S.), zwei häusige Pflanzen (F.), zwittrige Blüten
Weizen, Hafer = Selbstbefruchter
Mais = Fremdbefruchter

Schossen (31-50): - Längenwachstum

Reife (ab 71): - Reife/Totreife

44. Klärschlamm

Eigenschaften und Probleme beim Einsatz

- Klärschlamm eignet sich wegen seines Gehaltes an Pflanzennährstoffen und an organischer Substanz auf Ackerland zur Düngung und Verbesserung der Bodenstruktur
- je nach Herkunft und Zusammensetzung des Abwassers können im Klärschlamm Schadstoffe enthalten sein
- Die Klärschlamm-VO regelt die Überwachung eines unbedenklichen Klärschlammeinsatzes in der Landwirtschaft
- In Abständen von 6 Monaten muss eine Klärschlammuntersuchung auf die Schadstoffe Blei, Cadmium, Chrom und Kupfer und Nährstoffe N, P, K, Mg und pH erfolgen
- gleiche Ausbringungszeiten wie Gülle, Stallmist oder entwässerter Klärschlamm
- beste Ausnutzung im Frühling
- Ausbringung auf Obst und Gemüse sowie Grünland verboten

45. Morphologische Unterschiede in der Gestalt der Getreidepflanze

	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer
Blattöhrchen	mittellang bewimpert	nahezu fehlend	sehr groß, halmumfassend	fehlend
Blatthäutchen	mittelgroß stumpf gezähnt	schmal glattrandig, leicht gezähnt	schmal bis mittelgroß leicht gezähnt	groß, lang, fransig, gezähnt
Streckung in Jugendentw.	rechts	rechts	rechts	links
Blütenstand	Ähre	Ähre	Ähre	Rispe

46. Morphologische Unterschiede im Korn des Getreides

Getreide ist Frucht + Samen

Besteht aus Hüllen, Keimling, Mehlkörper

Hafer + Gerste: Frucht bleibt von Vor- Deckspelze fest umschlossen (Spelzgetreide)

Weizen + Roggen: Spelzen lösen sich von Frucht (Nacktgetreide)

Gerste Spelzfrucht, Vor- und Deckspelze fest mit Karyopse verwachsen, Spelzanteil am Korngewicht 8-6%.

Hüllspelz nicht mit Korn verwachsen. Zur Unterscheidung verschiedener Getreidesorten dient die Ausbildung der Basalborste, Bezahnung und Anthozyanfärbung der Rückennerven, u.a.

Weizen: Karyopse (Grasfrucht>>>), fällt beim Drusch ohne Spelzen an, Kornbart vorhanden

Hafer, Rispe als Blütenstand, bespelzte Form

Roggen: Karyopse (Frucht), Deck- und Vorspelzen nicht mit Karyopse verwachsen

Befruchtungsverhältnisse:

Einhäusige Pflanzen: männl. + weibl. Blüten (Staubblätter + Stempelblüten), z.B. Mais, Gurke und Kürbis

Zweihäusige Pflanzen: auf einer Pflanze nur männl. oder nur weibl. Blüten, z.B. Weizen, Spargel, Spinat

Zwitterblüten: Blüten weisen Staubblatt- und Fruchtblattkreis auf (Weizen, Gerste, Hafer, Ackerbohne, Erbse) => Selbstbestäubung, vielfach aber auch durch besonderen Mechanismus Fremdbefruchtung erzwungen.

Roggen = Fremdbefruchter, W, G, H => Selbstbefruchter

47. Reifezustand Mähdrusch, Sense

Mähdrusch => Totreife

Sense => Gelbreife

48. Tages- Nachttemperatur => Einfluss auf Assimilationshaushalt

- Dunkelreaktion der Photosynthese ist temperaturabhängig. Minimum und Optimumtemperatur der Photosynthese sind artverschieden. Bei niedriger Temp. => wenig Assimilation: Optimum bei C₃-Pflanzen 15-

20°C bei C₄-Pflanzen 30-40°C (C₃-Pfl. ist durch eine Netto-CO₂-Assimilation gekennzeichnet)

- Nachttemperatur: Einfluss auf Respiration (Atmung)

- kalt => geringe CO₂-Produktion
- warm => hohe CO₂-Produktion

51. Saatzeit, Körnerzahl / m², Saattiefe und Reihenabstand bei unseren Getreidearten

	Saatzeit	Körnerzahl / m ²	Saattiefe	Reihenabstand	Saatmenge
Weizen	15.10.	350-400	2-4 cm	10-18 cm	
Sommer-Weizen	1. Aprilhälfte	300-400	2-4 cm	10-18 cm	
Gerste	20.9.	300-350	2-4 cm	10-18 cm	130-150 kg
Sommer-Gerste	1. Aprilhälfte	280-320	2-4 cm	10-18 cm	
Hafer	so früh wie mögl. im März	280-320	1-3 cm	10-18 cm	
Roggen	1. Okt. Woche	300-350	3-5 cm	10-18 cm	100-120 kg

52. Auswintern – Bekämpfung

- durch mangelnde Frostresistenz => entsprechende Sorte anbauen
- langanhaltende, schneefreie Frostperiode
- Hochfrieren der Wurzel
- Schneeschimmel => beizen
- zu üppiger Wuchs => nicht Düngen
- Wassermangel

Durch Plasmolyse bei Kahlfrösten oder durch Auffrieren bei Wechselfrösten. Auswinterung durch mangelnde Kälte + Frostresistenz kommt durch Plasmolyse (Wasser diffundiert mit Konzentrationsgefälle aus der Zelle heraus, Vakuole schrumpft, Zellplasma löst sich von der Zellwand, Salzlösung dringt von außen durch die Zellwand und füllt Raum zw. Zellwand und Plasma. Das nach außen gerichtete Druck fehlt => schlaffe, welke Zelle. Von der Keimung bis zum 3-Blatt-Stadium entw. sich bei niedrigen Temp. (>0°C) eine Sortentypische Kälteresistenz. Das gequollene Korn ist gegen Kälte besonders empfindlich. Die gequollene Stärke-Dextrine sind osmotisch unwirksam => verfaulen. Nach dem 4-Blatt-Stadium setzt die Enthärtung und Bestockung ein.

- Ausstockung durch Wind, Auffrieren, Ersticken unter geschlossener Schneedecke
- Kali fördert Frostresistenz mit Walzen

Bekämpfung:

1. ausreichende Versorgung der Pflanze mit
 - Kalium => senkt Gefrierpunkt in Vakuole, verbessert Quelleigenschaften des Plasmas
 - Phosphat: kurzfristige Entwicklung einer Frühjahrsfestigkeit enthärteter Pflanzen als Schutz gegen Spätfröste (< -7,5 bis 9°C)
2. rechtzeitige und sachgerechte Saatbettbereitung
3. standortgerechte Sorten, einwandfreies Saatgut
4. Saatzeitpunkt, -tiefe, -schutz, -menge

Getreide ist besonders gefährdet im:

- Keimstadium
- bei Wechselfrösten auf feuchten Standorten (=> walzen, N-Gabe früh)
- Kahlfrösten (W: -20°C, G: -15°C, R: -15°C)

53. Saatstärke = Aussaatmenge => Wovon hängt sie ab?

- erwünschter Körnerzahl / m²,
- Bodenart
- Saattermin
- Vorfrucht
- Sorte (Keimfähigkeit)
- Keimbedingungen (Feldaufgang)

54. Formal Saatstärke

in kg / ha = (a x b x 100) x (c - d)⁻¹

$$= \frac{(a \times b \times 100)}{(c - d)}$$

a = Tausendkorngewicht

b = gewünschte Pflanzenanzahl

c = Keimfähigkeit (%)

d = Feldaufgang (%)

55. Was ist Gründüngung und was bewirkt sie?

Einarbeitung von grünem oder abwelkendem Pflanzenmaterial oder deren Rückständen in den Boden, v.a. die Pflanzen des Zwischenfruchtbaus

1. Zufuhr von organischer Substanz zur Aufrechterhaltung der Humusbildung
2. Belebung der biologischen Aktivität des Bodens infolge von Zufuhr von leicht zersetzbarem Nährhumus
3. Erhaltung und Verbesserung des Bodengefüges, Verminderung der Bodenerosion, Bodenkrümelung durch Wurzeln, Vermehrung des Bodenvolumens durch Mutterbodenlockerung
4. günstige Beeinflussung der Nährstoffdynamik (Ausnutzung von überschüssigem N, Mobilisierung von Nährstoffen aus dem Unterboden)
5. Auflockerung enger Getreidefruchtfolgen und begrenzte Unterdrückung von Pflanzenkrankheiten, Unkräutern, Schädlingen

55.1. Wann ist die Bestockung unserer Getreidearten?

Nach Aussaattermin erfolgt die Bestockung schon im Herbst oder nach dem Winter. Ab BBCH 20 bis einschließlich 29 (bis zu 9 Bestockungstriebe)

56. Ertragsminderungen im Getreidebau

Bodenverdichtung	N Überdüngung (Lager, Totwuchs)
Zu niedriger pH Wert	Unwetter
Nährstoff-/Wassermangel	Schlechte Erntebedingungen
Krankheiten	Produktionstechnik (Sortenwahl, Bestandsdichte)
Tierische Schädlinge	Witterung
Unkräuter	

57. Formen der Selbstverträglichkeit

mit sich selbst verträglich:

Mais, Weizen, Roggen, Ackerbohne; Sojabohne

Unterschiedliche Verträglichkeit:

Kartoffeln, Sommergerste, Lupinen

Geringe Selbstverträglichkeit:

Wintergerste

Mit sich selbst unverträglich:

Raps, Hafer, Erbse, Zuckerrübe

Unverträglich:

Weizen nach Gerste, Ackerbohnen nach Kleearten, ZR und Futterrübe und Kartoffel nach Raps

58. Pflanzenentwicklungsbeschleunigende Faktoren

positiv: - relativ hohe Temperaturen

- hohe Einstrahlungsintensität
- einige Wuchsstoffe

negativ: - Trockenheit und Krankheitsdruck = Notreife

- Konkurrenz = Verknappung der Wachstumsfaktoren für Individuum
- einige Wuchsstoffe (Cytokinine)

59. Wie nennt man beim Getreide die Abschnitte zwischen den Knoten?

Knoten = Nodium

Zwischenstück = Internodium (5 – 7mm, von unten nach oben länger)

60. Was bewirkt die Beizung und wie werden Beizmittel eingeteilt?

- schützen Korn und Keimling bis nach dem Auflaufen
- gegen samenbürtige und bodenbürtige Pilze
- Schutz vor Vogelfraß
- Beizen enthalten Fungizide, Insektizide, Vergällungstoffe
- zugelassen nur noch Feuchtbeizmittel (Staub gefährlich für Bienen)
- Spezialbeize (schmales Spektrum zB gegen Schneeschimmel, Weizensteinbrand)
- Universalbeizmittel (so + Streifenkrankheit + Weizenzwergsteinbrand)
- Kombibeizmittel (so + Drahtwurm + Fritfliege + Vogelfraß)

61. Wie oft Saatgutwechsel?

Wird nicht jedes Jahr Z sautgut verwendet

- reinigen und beizen
- hohes TKG
- getrocknet
- Vorsicht bei Hybridsorten
- ggf Ertragseinbußen

62.1. Welche Eigenschaften werden an Vorfrüchte gestellt und welche Pflanzen eignen sich am Besten?

- Erntetermin der Vorfrucht / Aussaat der Nachfrucht
- Selbst-/Fremdverträglichkeit
- evtl gute Vorfruchtwerte
- Ernteverfahren
- Raps und Leguminosen haben sehr gute Vorfruchtwerte
- Getreide bedingt (Selbstverträglichkeit)
- Blattfrüchte (Kartoffel, Rübe)

62.2 Ziele der Fruchtfolge?

- soll Betriebsstandort und Boden verbessern
- Fruchtbarkeit und Ertragsfähigkeit erhalten und fördern
- Anbaurisiko mindern
- möglichst wenig Nährstoffauswaschung
- Arbeitsspitzen brechen

63.3 Vorfruchtwerte

Getreide und Mais

Positiv:

- Humus und Garefördernd bei Stroh auf Feld
- keine Übertragung von Fußkrankheiten (Hafer)
- Nematodenresistenz
- teilweise frühräumend

Negativ:

- Humuszehrend wenn Stroh abgefahren (Defizit 20 dt TM/ha)
- Fußkrankheitenanreicherung (Weizen und Gerste)

Hackfrüchte

Positiv:

- humusmehrend (nur Blatt)
- garefördernd bei langer Beschattung
- Frühkartoffeln räumen zeitig

Negativ:

- humuszehrende Frucht (40 dt TM/ha)
- Zuckerrüben räumen spät

Raps und Hülsenfrüchte

Positiv

- Humus und Garefördernd mit Stroh
- relativ frühräumend
- N Fixierung bei Leguminosen

Negativ:

- Humuszehrend bis erhaltend ohne Stroh
- Raps fördert Zuckerrübenschädlinge (Nematoden)
- Durchwuchs von Unkrautrüben und Kartoffeln

63. Bestockung fördernd

- frühe Herbstsaat für Gerste und Roggen
- frühe Saat für Sommergetreide
- Wasser und Nährstoffmangel vermeiden
- Walzen, Striegeln, Eggen
- gute N Versorgung

63.1. Standfestigkeit verbessern

- angepasste, verhaltene N Düngung
- standfeste Sortenwahl
- Fruchtfolge (Fußkrankheiten)
- Einsatz Wachstumsregler (Verminderung Streckung, Stauchung, Dickenwachstum Stengel)
- Saatstärke und Tiefe und Verteilung

64. Reifemerkmale und Rodezeitpunkt der Zuckerrübe

- Rodezeitpunkt ist die technologische Reife
- wenn mehr Zucker veratmet als durch Assimilation gebildet wird
- beim Erreichen eines extraktionswürdigen Zuckergehaltes
- geringe Gehalte an Melassebildnern
- Aufhellung der Blätter (Vergilbung)
- Relation Körper/Blatt 1/0,8

65. Erntezeitpunkt der Zuckerrübe

- technologische Reife
- Witterungsverhältnisse
- Bezug auf Nachfrucht

68. Verwendung Zucker-/ Futterrübe

Zuckerrübe:

- einjährige Kulturpflanze Mitteleuropas
- wichtig für Weltzuckerproduktion
- Jahresringähnliche Gebilde
- Hohen Anteil an löslicher TM (Saccharose, Raffinose, Zucker)
- 100% Hypokotyl
- Pfahlwurzel
- Zuckergehalt 14 - 18 %

Futterrübe:

- geschätzte Futterpflanze für Winterfrischversorgung
- relativ sichere Erträge
- relativ geringes Anbaurisiko
- mit tierischer Veredlung verbunden
- feuchtes Klima, braucht relativ geringe Sonneneinstrahlung, gelb-orange bis rote Schale
- wenig tiefgründige Böden
- 80 % Hypokotyl, 20 % Wurzel
- Sitzt nicht tief im Boden
- Weniger Zucker
- 3-6 jahresringähnliche Gebilde

69. Bestand Zuckerrübe

- Massenertrag
- Bereinigter Zuckerertrag
- Krankheitsresistenz → Rhizomania
- Geringe Schosserneigung
- Geringe Gehalte an Melassebildnern
- Kräftige Ausformung des Rübenkörpers
- Gute Verarbeitbarkeit in der Fabrik
- Hoher Feldaufgang

70. Pillierung / Kalibrierung der ZR

- Pillierung → Umhüllung des Saatgutes mit Füllmasse (Tonerde) und Wirkstoffen; Saatgut wird kugelförmig, genauere Ablage bei der Saat
- Kalibrierung → Multigerme Knäuel werden segmentiert und damit wird ein hoher Grad an Einkeimigkeit erreicht (70% Einkeimigkeit). Dann Sortierung nach der Größe → Kaliber

71. Was ist bezüglich der Fruchtfolge bei Betarüben zu beachten? Welches ist die beste VF?

- An die Vorfrucht werden relativ geringe Ansprüche gestellt. Da die ZR im Frühjahr gedrillt werden, besteht auch kein Zwang besonders frühreife Vorfrüchte zu verwenden. Zu beachten ist aber grundsätzlich die Selbstverträglichkeit der Betarüben (hauptsächlich wegen der Rübennekrotomykosen (Wirtspflanzen sind: Brassicaceae, Beta- Rüben, Mangold, Spinat, Melde, Vogelmiere, ...))
- Weiterhin sollten ZR nicht nach Futterpflanzen wie Luzerne und Rotklee stehen, da diese die Wasservorräte stark in Anspruch nehmen und da die Gefahr von Beinigkeit wegen unvollständig verrotteter Wurzelrückstände besteht
- Als Vorfrüchte sind grundsätzlich alle geeignet. Beste Vorfrucht ist die Kartoffel. Wenn jedoch eine Nematodenbekämpfung über Zwischenfrüchte durchgeführt werden soll, so sollten möglichst frühräumende Früchte (WG, Wrg) angebaut werden, damit für die Ernte der Zwischenfrüchte genügend Zeit bleibt → Ölrettich

72. Saatzeitpunkt und Vegetationsdauer der ZR

Saatzeitpunkt:

- Ab letzte Märzwoche
- ab Mitte April pro Tag 3-5 dt/ha Ertragseinbußen
- Keimungstemperatur 4 – 5 °C
- Spätfrostschäden möglich bei < -5 °C
- Boden sollte abgetrocknet und erwärmt sein, tiefgründige Böden vorteilhaft
- späte Saat → hoher Krankheitsdruck
- 1,1 – 2 U / ha bei 18/ 22 cm Abstand in der Reihe und 45 Reihenabstand
- ZR 1U = 100.000 → angestrebter Bestand 85000- 90000 Pflanzen/ ha zur Ernte
- Saattiefe: 2-3 cm
- Saatgut auf rückverfestigter Schicht, oberen 2-3 cm lockern
- Vegetationsdauer: 180- 220 Tage bis Rodereife, 2 jährig für Samenreife
- Wärmesumme 2500-2900 °C

73. Wie tief wird Rübenpille abgelegt, was ist zu beachten?

- 2-3 (4) cm / gleichmäßige Ablage wichtig für gleichmäßigen Feldaufgang
- Beim Saatgut ist zu beachten, dass es Präzisions- und Monogemsaatgut gibt. Das Monogemsaatgut ist dem Präzisionssaatgut überlegen, da es noch die volle Fruchtschale besitzt und somit die Funktion dieses Teils, wie z.B. die Regulierung des Wasserhaushaltes des Samens während der Keimung erhalten bleibt (besserer Feldaufgang). Außerdem hat es einen höheren Grad der Einkeimigkeit und eine etwas höhere Keimfähigkeit (nur noch die Futterrübe teilweise Präzisionssaatgut)
- Weiterhin gibt es unterschiedliche Pillierungsmassen (z.B. Insektizide)
- nicht >25 % in der Fruchtfolge wegen Rübennekrotomykosen

74. Vorkeimen der Kartoffel

- Pflanzkartoffeln sollten ungekeimt aus dem Lager kommen
- sie müssen auf eine Knollentemperatur von 10-12°C gebracht werden um die Keimung anzuregen
- bei mittelfrühen bis späten Sorten 1-2mm lange Keime (Keimstimulierung)
- die sehr frühen Sorten sollten vorgekeimt werden 1,5-2cm elastische Fruchtkeime ohne Wurzelbildung
- bei Speisekartoffeln ist Vorkeimen unverzichtbar für befriedigende Frührodeleistung
- wachsen bei niedriger Temperatur weiter
- laufen früher auf
- erreichen früher Altersresistenz gegen Viren
- setzen früher Knollen an, das Kraut kann früher abgetötet werden

75. Wie verwertet Kartoffel Stallmist und wann sollte er gegeben werden?

- Gut verrotteter, kurzstrohiger Stallmist sollte im Herbst gegeben werden, damit er weiter verrotten kann (150-200dt/ha). Wenn er nicht gut verrottet ist sollte er schon zur Vorfrucht gegeben werden. Seine Wirkung für den Kartoffelbau liegt weniger in der Zufuhr von Nährstoffen, im Vordergrund liegt die bodenlockernde Wirkung sowie die Verbesserung des Wasserhaushaltes besonders auf leichten Böden
- zu hohe Frühjahrsgaben verursachen einen verspäteten Stickstoffstoß → übermäßiger Krautwuchs, Qualitätseinbußen, Ertragseinbußen

76. Warum sind Jauche und Flüssigmist für die Kartoffeldüngung nicht zu empfehlen?

- Jauche und Gülle sind weniger geeignet, da sie Chlorverbindungen enthalten, die sich negativ auf die Qualität der Kartoffeln auswirken (Stärkewert, Stärkegehalt, Geschmacksbeeinträchtigungen). Außerdem bewirken sie nicht die nachhaltige Bodenverbesserung wie Mist.

77. Nennen Sie Pflanzgutbedarf (dt/ha), Pflanztiefe, Reihenweite und Abstand in der Reihe beim Kartoffelbau

- Pflanzgutbedarf: 40.000 Knollen / ha = 25 – 30 dt
- Pflanztiefe: 6- 8 cm (Dammkultur) → Ablage auf Boden, dann Dämme häufeln
- Reihenabstand: 62,5 , 68 oder 75 cm (ergibt sich aus der Schlepperspur)
- Abstand in der Reihe: (20-40 cm), um entsprechend dem Reihenabstand auf die gewünschte Bestandesdichte zu bekommen

78. Warum werden Kartoffeln gelegt?

- vermindern mechanische Belastung der Knollen
- exakte Ablage der Knollen wichtig (teures Pflanzgut)
- optimale Pflanzraumausnutzung
- Beschädigung bei Pflege und Ernte können so am besten vermieden werden

79. Reifemerkmale der Kartoffel?

- welches Kraut
- feste Schale
- Knollen lösen sich von Stolonen
- Knollentemperatur
- Pflanz- und Frühkartoffeln werden eher geerntet (Kraut 10-14%) vorher abtöten

81. Wachstumsverlauf Kartoffel

Pflanzung, Auflaufen, Blatt- und Stengelausbildung, Knospenausbildung, Blühperiode, Knollenausbildung, Reservestoffausbildung, Abreife, Reife (→ 90-160 Tage Vegetationszeit)

82. Inhalt der Kartoffelknolle

Vitamine 0,02%, Zucker 0,6 %, Mineralstoffe 0,6%, Rohfaser 0,8%, Wasser 77-81%

83. Welche Anforderungen stellen Brennereien und Stärkefabriken an Kartoffeln?

- hoher Stärke- ; geringer Schalenanteil
- weniger als 25% < 28mm Ø
- geringe Verunreinigung
- ausgereifte Knollen (gr. Stärkekörner)
- wenig Beschädigungen -> Lagerfähigkeit

84. Stärkegehalt und überflüssige Inhaltsstoffe bei der Chipsherstellung

- Stärkegehalt 15 – 20%
- möglichst wenig reduzierender Zucker (können zur Verbraunung und bitteren Geschmack führen durch Maillard Reaktion)
- alle Knollen möglichst > 55mm Ø
- Acrylamidbildung aus Glucose und Asparagin vermeiden

Verbraucherwünsche an Speisekartoffeln

- einheitliche Größe = oval (aber sortenmäßige Unterschiede!)
- helle, glatte Schale
- sauber, gelbes bis hellgelbes Fleisch
- unbeschädigt
- nach dem Abkühlen kein Nachdunkeln

85. Einteilung der Speisekartoffeln nach dem Kochtyp

festkochend (Salatkartoffel)

- lange Knollenform
- beim Kochen nicht aufspringend
- festes Fleisch, feucht, feinkörnig
- milder bis angenehm kräftiger Geschmack

vorwiegend festkochend

- beim Kochen nur wenig aufspringend
- mäßig festes Fleisch, mäßig feucht und feinkörnig
- milder bis angenehm kräftiger Geschmack

mehlig- kochend

- beim Kochen stärker aufspringend
- lockeres, trockenes und etwas grobkörniges Fleisch
- angenehm kräftiger Geschmack

86. Was ist bei der Verwendung von eigenem Pflanzgut zu beachten?

1. Kontrolle auf Befall mit Nematoden und Krankheiten:

- *Heterodera rostochiensis* / *pallida*
- Viruskrankheiten
- Kartoffelkrebs
- Bakterienringfäule
- *Phytophthora infestans*
- Schwarzbeinigkeit
- *Rhizoctonia*

2. weiterhin

- möglichst früher Pflanztermin mit vorgekeimten Knollen (Senkung der Blattlausgefahr;
- frühe Ernte mit vorübergehender Krautabtötung und keine mechanische Unkrautbekämpfung
- sollten hohe Triebkraft haben
- große Knollen -> höhere Erträge -> gleichmäßigere Sortierung (Ø 25-35mm)

87. Auf welche Pflanze in Mitteleuropa treffen folgende Merkmale zu?

- einhäusig, frostempfindlich, Minimaltemperatur 8 °C → Mais!

88. Wieviel % TM sollte Mais enthalten?

- 28- 33% TM
- 50% TM im Kolben in der Talgreife

89. Eigener Nachbau bei Mais?

- sollte bei Mais nicht durchgeführt werden, da es sich bei den heutigen Sorten meist um Hybridsorten handelt. Deren Nachkommen differenzieren stark und bringen stark unterschiedliche, unbefriedigende Erträge
- die Heterosiseffekte sinken schon in der zweiten Generation sehr stark

90. Gründe für den gesteigerten Maisanbau in den letzten Jahren?

- Ersetzung der Futterrübe in der Rinderviehhaltung, aus arbeitswirtschaftlichen Gründen (Maisanbau und -fütterung ist gut zu mechanisieren)
- Ertragsfähigkeit der neuen Sorten macht den Maisanbau auch in den dafür früher nicht geeigneten Gebieten möglich (z.B. Höhenlagen)
- Mais wird besonders in Gebieten mit sehr intensiver Tierhaltung als „Güllefresser“ benutzt, da er auch überhöhte Güllegaben übersteht (dies ist jedoch besonders in Bezug auf das Grund- und Trinkwasser ein unverantwortlicher Umgang mit Gülle. Die Nutzung erfolgt dann entweder als Körnermais oder CCM)
- geringerer Krankheits- / Parasitendruck
- gute Selbstverträglichkeit
- Mais wird heutzutage besonders für Biogasanlagen angebaut!

91. Was ist bei der Düngung von Mais zu beachten?

- Verwendung organischen Düngers ist günstig, denn im Vegetationsverlauf der Maispflanze verlaufen die Mineralisierungsprozesse im Boden wegen der hohen Temperaturen in dieser Zeit rasch ab
- zur raschen Jungendentwicklung (oft noch feuchte, kühle, für den Mais sehr ungünstige Witterungen) sollte dem Mais beim Drillen eine Unterfußdüngung vom DAP gegeben werden (5cm neben & 5 cm unter der Saatreihe)
- wenn mineralischer Dünger gegeben werden soll, sind langsam fließende N – Dünger – Formen zu bevorzugen
- bei Ausbringung von festen Düngemitteln in heranwachsenden Beständen ergeben sich technische Probleme (Dünger kann in tütenförmige Blätter fallen und den Vegetationskegel schädigen -> Verätzungen)

92. Warum wird Maissaatgut inkrustiert und gegen welche Schädlinge richtet sich dieses?

Inkrustierung mit Spezialbeize richtet sich abgesehen von den normalen Auflaufkrankheiten (Phytium, Fusarien) gegen Vogelfraß und Fritfliegenbefall, Maisbeulenbrand. Die Beize wird mittels eines Spezialklebers angelagert, so dass die Wirkstoffe saug- und abriebsfest am Korn haften bleiben.

93. Auswirkungen des Weißkleeanteils für die Nährstoffversorgung, Mengenertrag und Futterwert der Grasnarbe

- geringere N- Gaben durch N- Bindung des Klees aus der Luft -> Knöllchenbakterien
- erst bei intensiver Nutzung vorteilhaft, d.h. nimmt mit der Nutzung zu
- besserer Futterwert, da Klee weniger schnell verholzt -> erhöhte Grundfutteraufnahme
- hoher Gehalt an verschiedenen Proteinen & Mineralstoffen
- schnelles Nachwuchsvermögen (min. 4 Schnitte)
- schattenempfindlich -> bei vielen Obergräsern geht Anteil zurück
- lange Wurzeln -> Vorteil bei Trockenheit
- fördert Verdaulichkeit

94. Aus welchen Größen setzt sich die Energiebilanz der Pflanzenmasse am Wuchsort zusammen?

- Quantität und Qualität der eingestrahltten Energie am Wuchsort
- CO₂ – Konzentration am Wuchsort
- Temperatur
- Wasser- und Nährstoffversorgung

95. Wie unterscheiden sich die Lebenszyklen einer annuellen von einer perennen Pflanze?

- 1.) Eine annuelle Pflanze (z.B. Getreide) macht in einem Jahr vegetative und generative Entwicklung durch und stirbt dann ab. Die biologische Reife bestimmt weitgehend mit der technologischen Reife zusammen.
- 2.) Eine perennierende Pflanze (z.B. Zuckerrübe) pflanzt sich nach mehr als einem Jahr fort (generative und vegetative Phase in unterschiedlichen Jahren). Technologische Reife liegt hier meist erheblich vor der biologischen Reife.

96. Welche bodenspezifische Grenzwerte gibt es hinsichtlich der Bearbeitbarkeit eines Ackerbodens?

- bei Abnahme des Bodenwassergehaltes nehmen die Kohäsionskräfte zu, was bei Tonanteil von > 20% und Schluffanteilen von > 28% zu Verhärtung und Unbearbeitbarkeit des Bodens führt
- bei Zunahme des Wassergehalts nehmen die Adhäsionskräfte zu und der Boden wird plastisch und damit unbearbeitbar
- Böden mit Ton- bzw. Schluffanteilen von <10% können auch bei unterschiedlichsten Wassergehalten relativ leicht bearbeitet werden
- übersteigt der Ton- bzw. Schluffgehalt 10%, so wird mit zunehmendem Anteil die Bearbeitbarkeit in immer engere Grenzen durch den Bodenwassergehalt eingeschränkt.

97. Pflugsohle: Wirkung auf die Ertragsbildung und Vermeidung!

Die Pflugsohle ist eine verdichtete Bodenschicht zwischen bearbeitetem Horizont (Krume) und des unbearbeiteten Bodens. Sie entsteht dadurch, dass die Schneidkanten des Pfluges den Boden verschmieren und verdichten (auch durch den Schlupf des Schlepperrades in der Furche („**klutende Bearbeitung**“))

Wirkung auf Ertragsbildung:

- negativ
- erheblich mechanischer Widerstand für die Pflanzenwurzeln
- sehr schlechte Durchlüftung/ Infiltration (keine Grobporen mehr vorhanden)
- Staunässe
- um an H₂O und Nährstoffvorräte zu kommen, müssen Bodenteilchen verschiebbar sein. Die Wurzelhauben der Pflanzen können diese Arbeit in lockeren Böden leisten. Dichtgelagerte Böden erschweren diese Arbeit oder machen sie unmöglich -> Ertragsverluste durch Unterversorgung
- die Porengrößenverteilung beeinflusst außerdem Bodenluft- und – Wasserghalt

98. Vermeidung:

- bei trockenem Bodenzustand pflügen, weniger Schluff
- scharfe Pflugschare
- Aufbrechung der Pflugsohle durch Untergrundlockerer, die unterhalb des Pflugschars arbeiten
- Anbau von tiefwurzelnden Zwischenfrüchten
- Breitreifen verwenden
- Onlandpflüge (Fahren neben der Furche)
- jährlicher Wechsel bei Pflugsohle

99. Zwischenfrüchte, die als Stoppelsaaten verwendet werden:

großkörnige Leguminosen, einjähriges Weidelgras, Phazellia, Senf, Bohne, Lupine, Klee

100. Unter welchen pflanzenbaulichen Gesichtspunkten erfolgt die Wahl der geeigneten Stoppelzwischenfrüchten?

- Zeitpunkt der Ernte der Vorfrucht -> Saatzeit
- Verwendungszweck (Futter, Gründüngung, Nematodenbekämpfung und Vegetationstage)
- Standortverhältnisse (Boden, zu erwartende Feuchteverhältnisse, Mulch,)
- nachfolgende Hauptfrucht (Zwischenfrucht darf nicht irgendwelche Krankheiten oder Schädlinge fördern)

101. Wie wirkt sich eine Monokultur auf den Ertrag von Weizen(SW, WW) aus und welche Maßnahmen werden ergriffen, um die Auswirkungen zu begrenzen?

Hauptproblem bei Weizenmonokulturen ist die Schwarzbeinigkeit. Dadurch sinkt der Ertrag in den ersten Jahren einer Monokultur ab, steigt dann wieder und stabilisiert sich dann wieder -> decline Effekt -> jedoch auf niedrigerem Niveau als in der Fruchtfolge. Dies beruht darauf, dass mit der Zeit im Boden ein antipathogenes Potential aufgebaut wird, welches zu einem Rückgang des Ophiobolus Befalls führt.

mögliche Maßnahmen

- durch zweijähriges Einschalten von Gesundheitsfrüchten (Blattfrüchte, Hafer)
- hoher gezielter Fungizideinsatz
- Zwischenfruchtanbau fördert Bodenfruchtbarkeit, kann aber Infektionsdruck der Getreidefußkrankheiten nicht verringern
- gute Verrottung der Erntereste fördern und gute & schnelle Stoppelverarbeitung und gute Bodendurchlüftung
- optimaler Saattermin -> optimale Entwicklung des Weizens
- Kalkstickstoff gegen Fußkrankheiten
- erhöhte Düngung (organisch & anorganisch) verringern Anbaurisiko auf leichten Böden
- CCC gegen Lager
- Sortenwahl
- ausgeglichene, optimale Düngung, sowie höherer PSM- Bedarf (nicht über längeren Zeitraum zu empfehlen)

102. Biotische und abiotische Faktoren, die den Ertrag beeinflussen:

biotisch:

- Ertragspotenzial der Sorte
- Krankheitsdruck z.B durch zu enge Fruchtfolge
- Schädlinge

abiotisch:

- Witterungsverhältnisse
- Temperatur, Licht
- Nährstoffverfügbarkeit
- Bodentyp

103. Beziehungen zwischen Einstrahlung, Blattfläche, Substanzproduktion eines Pflanzenbestands

- mit steigender Blattfläche u./o. Einstrahlung steigt die Substanzproduktion

$$NAR = 1/(BFI) \cdot (dW/dt) \text{ (gCO}_2\text{/m}^2\text{h)}$$

NAR = Nettoassimilationsrate

C3 Pflanzen mit Lichtsättigungspunkt, C4 ohne

104. Wie wirken sich Zeitpunkt und Intensität der Schnittnutzung auf den Wiederaustrieb der Grasnarbe aus?

Bei der Wahl des Nutzungstermins muss man den art- und sortenspezifischen Rhythmus von Spross- und Wurzelwachstum, Speicherung der Reservestoffe und Aktivierung der ruhenden Knospen berücksichtigen. Wird z.B. zu früh geschnitten, so würde die Pflanze empfindlich getroffen, da sie noch keine Reservestoffe eingelagert hätte und der Wiederauftrieb verzögert sich.

Bei zu spätem Schnitt bleibt nur eine verblichene, blattlose Stoppel. Auch dies führt zu Austreibungsverzögerungen und somit zu Mindererträgen. Die Schnitthöhe entscheidet über die verbleibende Restassimilationsfläche und die Anzahl der austreibenden Knospen (je tiefer, desto langsamer erfolgt der Wiederaustrieb. Ganz wichtig ist es, den Vegetationspunkt nicht abzuschneiden!!!

- Rp nimmt zu, Rf nimmt ab
- 1. Schnittzeitpunkt -> vor Erreichen des Massenertrags
- bei 3 Schnitten höchster Ertrag -> !! nicht Vegetationspunkt abschneiden!!!

105. Wie kann man hohe Qualitäten beim Weizen erreichen?

- Bestandsdichte (größte Beeinflussbarkeit!)
- Sortenwahl
- Schutz vor Krankheiten (Ährenmehltau, Fusarien, Spelzenbräune) und vor Saugschäden
- Stickstoffgabe zu Ährenschieben- Blüte von 30 – 50% des Gesamt – N (60-80kg/ha) Splitten in Gabe für Ertrag (TKG) EC 39 und Qualität (Protein) EC55
- gute Wasserversorgung -> ggf. Beregnung
- CCC (Vorbeuge gegen Auswuchs im Lager)
- rechtzeitige Ernte -> Auswuchsgefahr

106. Was ist BFI, was NAR? Welchen Einfluss auf Ertragszuwachs je Fläche und Zeit?

- BFI: Blattflächenindex: Beziehung zwischen assimilierender Pflanzenoberfläche und der Erdoberfläche
- NAR: Nettoassimilationsrate -> TM – Zuwachs eines Pflanzenbestandes während eines Zeitintervalls bezogen auf die Blattfläche → $NAR = 1/(BFI) \cdot (dW/dt) \text{ (gCO}_2\text{/m}^2\text{h)}$
- da die NAR auf den BFI bezogen ist, ist der BFI wichtig für den TM- Zuwachs einer Feldfrucht
- der optimale BFI ist von der eingestrahlten Lichtmenge abhängig
- bei geringer Einstrahlung werden nur die oberen Blätter photosynthetisch aktiv, die unteren verbrauchen Assimilate (Atmung)
- die NAR nimmt mit zunehmenden BFI ab

107. Nach mehrjähriger Nutzung wird ein Feldgrassschlag umgebrochen. Welche Anforderungen sind an Pflugarbeit zu stellen?

- vollständige Wendung und deckende Unterbringung des Aufwuchses
- schraubige Streichbleche (sonst nur geringe Arbeitsgeschwindigkeit möglich)
- evt. Scheibenseche möglichst vor jedem Körper -> exaktere Pflugarbeit möglich
- evt. vorherige Zerstörung der Vegetationsdecke (Scheibenegge, Grubber, Spatenrollegge, Fräse u.ä.)

108. Wie groß kann die Evaporationsrate (H₂O/Tag) eines geschlossenen Feldfruchtbestandes mit optimaler Wasserversorgung max. sein, wenn die eingestrahlte Energie 500cal/m² und Tag beträgt?

- Verdampfungsenergie von Wasser: 538cal/g
- $500/538 = 0,93\text{mm/m}^2 \text{ und Tag}$

109. Fruchtfolge mit geeigneten Zwischenfrüchten auf Lössboden bei Göttingen (mit Begründung!)

18% ZR, 9% Raps, 9% Konservenerbsen, 27% WW, 27%WG, 9% Mais.

Folgendes muss beachtet werden:

- Raps nicht in Rübenfruchtfolge
- Erbsen alle 4 Jahre
- vor Raps möglichst eine Frucht, die früh räumt und Stickstoff im Boden lässt (z.B. Erbsen)

1. 54% der Fläche:

- ZR-WW-WG + Zwischenfrucht, wobei als Zwischenfrucht möglichst nematodenfreie Sorten von Senf und Ölrettich oder Phacelia als Neutalpflanze gewählt werden sollten.

2. 45% der Fläche:

- Raps – WG – ZwFr. – Mais – WW – ZwFrucht- Erbsen
- als Zwischenfrüchte sollte hier eine für Mulchsaat geeignete gewählt werden (z.B. Phacelia; Senf oder Ölrettich nur bedingt, da in der FF auch Raps steht!)

110. Welche Sachverhalte bezüglich Reihenabstand und Abstand i.d.R. muss man bei der Endablage von Zuckerrübenpillen beachten?

Grundlage ist, dass bei der Ernte ohne Schlegelköpfer der Abstand von Rübe zu Rübe mind. 12cm beträgt (Ablageweite von 20-22cm). Dann kann man aus der angestrebten Bestandsdichte und dem zu erwartenden Feldaufgang, der über 60 % liegen sollte die Reihenweite bestimmen. Wenn jedoch die Reihenweite (z.B. durch Roder) vorgegeben ist verfährt man anders herum und errechnet die Ablageweite. Diese darf jedoch bei Ernte mit einfachem Tastradkörper nicht unter 20-22 cm liegen, wie oben schon gesagt.

Mit Endablage verbundene Probleme:

- schon bei Ablage des Samens wird endgültige Bestandesdichte festgelegt
- grundsätzlich nicht so gute Bestandesstruktur, wie bei Anbau mit Vereinzelung, da doch ab und zu Fehlstellen auftreten

111. In welchen wesentlichen Eigenschaften unterscheiden sich Winter- und Sommerform des Weizens?

WW:

- vor dem Winter gesät, lange Vegetationszeit → 300 Tage, hohe Erträge
- winterhart bis -20 °C
- hohe Vernalisationsansprüche, 40-70 Tage; 0-3°C
- Wachstumsbeginn bei 3-4 °C
- Höheres TKG; 45-50
- Vegetationszeit 275 Tage
- Mehltau empfindlich

SW:

- nach dem Winter gesät, kürzere Vegetationszeit → 175 Tage, geringere Erträge
- nicht winterhart
- geringe Vernalisationsansprüche, 0-14 Tage; 0-8°C
- Wachstumsbeginn bei 6-8°C
- Geringes TKG, Qualität ausschließlich A6-A9
- 146 Tage Vegetationsdauer
- Keine Mehltauprobleme

112. Welche Gründe sprechen gegen die Breitsaat von Getreide?

Von der Seite der intraspezifischen Konkurrenz ist die Breitsaat sehr positiv zu sehen. Große Nachteile liegen jedoch in der Saattechnik. Es gibt zwar schon Breitsaatverfahren mit Fräsen und Zinkenrotoren, wo das Saatgut in den Erdstrom abgelegt wird, jedoch ist bei diesem Verfahren die Tiefenablage zu ungleichmäßig. Dadurch hat man von Beginn an ungleichmäßige Bestände mit allen Nachteilen.

113. Was ist Hybridmais? Welche Eigenschaften ein HM sind zu beachten, wenn er in Norddeutschland als Silomais angebaut werden soll?

HM ermöglicht die Ausnutzung von Heterosiseffekten in der Ertragsbildung, welche sich auf eine durch Inzucht fixierte Kombinationsfähigkeit von zwei Elternlinien zurückführen lassen.

- Einfachhybride: A*B
- Dreiwegehybriden: (A*B)*C+
- Doppelhybriden: (A*N)*(C*D)

In Norddeutschland sollten mittelfrühe Sorten (FAO- Zahl um 210) gewählt werden, um überhaupt die Siloreife zu erreichen, da Norddeutschland zu den Grenzlagen des Maisanbaus gehört. Die Temperatur Differenz zu Süddeutschland kann zum Teil durch etwas größere Tageslänge wieder ausgeglichen werden. Weiterhin sollte man bei der Wahl der Sorten in Norddeutschland v.a. die Kälteverträglichkeit in der Jugend und die Standfestigkeit (Wind) beachten.

114. Einfluss des Schnittzeitpunktes auf den Futterwert von Gräsern

Je später geschnitten wird desto:

- weniger Energie
- weniger Rohprotein
- mehr Rohfaser
- geringere Verdaulichkeit
- höhere TM-Erträge
- → Siloreife: Beginn/Mitte Ährenschieben
- → Heureife: Vollblüte

115. Was ist der BFI und welche Beziehung bestehen zwischen Assimilation eines Pflanzenbestandes je Einheit Bodenfläche/Blattfläche (Netto-CO₂, Assimilationsrate) und dem BFI in Abhängigkeit von der Intensität der Einstrahlung?

- BFI= einseitige Blattoberfläche je Einheit Bodenoberfläche

1. Netto-Assimilation in Abhängigkeit von der Einstrahlung

- Die Netto-Assimilation (NA) eines Einzelblatts außerhalb des Bestandes steigt bis zu einem Sättigungspunkt an und steigt auch bei zunehmender Einstrahlung nicht mehr an
- Die mittlere NA eines Blattes im Bestand nimmt dagegen mit zunehmender Einstrahlung linear zu, ist aber insgesamt geringer
- Die gesamte NA eines Bestandes nimmt mit zunehmender Lichtintensität zu. Die Leistung des Pflanzenbestandes übertrifft dabei aufgrund des Verdünnungseffektes des Lichtes im Pflanzenbestand erheblich die NA eines Einzelblattes

2. NAR in Abhängigkeit von BFI und Einstrahlung:

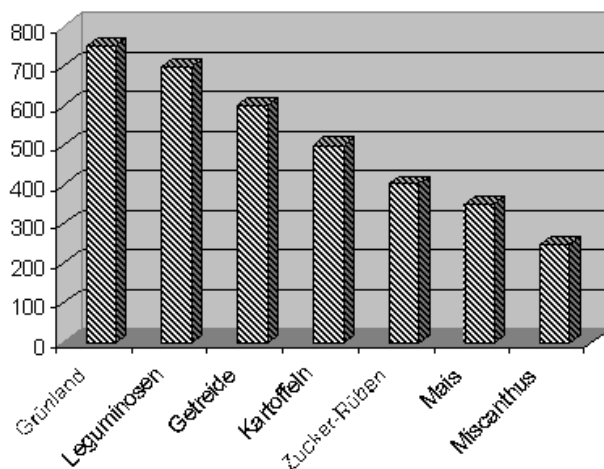
- bei Dunkelheit nimmt die NA pro Blattfläche (NAR) mit zunehmenden BFI kontinuierlich ab. Bei geringer Einstrahlung (z.B. 0,13 cal/cm²*min) nimmt die NAR etwas zu, sinkt dann aber unter 0 ab. Bei höherer Einstrahlung (z.B. 0,25-0,7 cal/cm²*min) nimmt die NAR mit zunehmenden BFI zu und sinkt nach einem Optimum wieder ab.
- bei sehr hoher Einstrahlung ist auch bei hohem BFI (z.B. 12) noch eine Zunahme der NAR zu verzeichnen.
- normale Einstrahlung bei uns 0,2 cal/ cm² *min bei diffuser Strahlung bis max. 1cal/cm²*min bei sehr klarem Himmel

116. Was ist der Transpirationskoeffizient?

- die Menge an H₂O, die eine Pflanze verbraucht, um eine Einheit TM zu produzieren (l H₂O/kg TM)

- abhängig von:
- Klimafaktoren
- Bodeneigenschaften
- Nährstoffversorgung
- Pflanzenart, -sorte, - alter

Relativer Wasserverbrauch einiger Nutzpflanzen



117. Vegetative / Generative Phase einer Pflanze → Abgrenzungskriterien

Während der vegetativen Phase bleibt die Pflanze meist im Rosettenstadium. Das Längenwachstum (Schossen) führt zur Ausbildung der vegt. Organe. Das vegetative System ist nun voll funktionsfähig. Dann werden auch die generativen Organe (Blütenstände) sichtbar (Ährenschieben, Öffnung der Knospen). Hier kann man die Grenze zwischen vegt. und generativer Phase erkennen.

Veg. Phase: Bildung von Wurzeln, Blättern und Stengeln

Generative Phase: Blüten und Fruchtbildung

→ ZR meist nur technische Reife, machen nur veg. Phase mit (annuelle Pflanzen)

118. Welche Standortfaktoren wirken im besonderen Maße auf die Geschwindigkeit der Entwicklung der Feldfrüchte ein?

1. Licht:

- LTP, KTP (Photoperiodismus, Tageslänge löst Blüte aus)
- Lichtkeimer (Photoperiodismus, Keimung nur bei Licht)

2. Temperatur:

- Vernalisationsansprüche einiger Kulturpflanzenarten
- z.B. Beta Rübe → absoluten Vernalisationsanspruch
- Winter Getreide → relative Vernalisationsansprüche

3. Standortfaktoren:

- alle standortabhängigen Wachstumsfaktoren → Bodentyp, Wasserverfügbarkeit, Nährstoffverfügbarkeit

119. Welche Gefügestörungen können im Ackerboden durch Bodenbearbeitung entstehen, wodurch werden sie verursacht? Wie kann man sie vermeiden?

1. Verdichtung (falscher Bearbeitungszeitpunkt, hoher Bodendruck)

- richtigen Bearbeitungszeitpunkt wählen
- Druckabsenkung in den Reifen
- Verwendung von Zwillingsreifen oder Gitterrädern bzw. Niederquerschnitts- oder Terrareifen

2. Verschlammung (schluffiger Boden zu fein bearbeitet)

- Humusanreicherung, evtl. Mulchsaat
- nicht zu fein bearbeiten
- Kopf- Kalkung

3. Verschlechterung der Wasserversorgung (Frühjahrsflugfurche auf dafür nicht geeigneten Böden)

- gründliche Rückverdichtung → Packer
- Frühjahrsflugfurche ist hier ein Kunstfehler!! → Pflügen im Herbst!

120. Was bewirkt eine flache Stoppelbearbeitung im Anschluß an die Ernte?

- Vermeidung von Wasserverlusten
- Unkrautbekämpfung (Rasches Auflaufen von Unkräutern und Ausfallgetreide)
- Einarbeitung von Ernterückständen
- Lockerung und Wiederherstellung der Krümelstruktur
- Begünstigung der Niederschlagsaufnahme in der Ackerkrume

121. Welche Rolle spielt die örtliche Verteilung der Düngemittel für den Düngeerfolg?

- gleichmäßige Verteilung führen zu relative gleichmäßigen Beständen
- ungleichmäßige Verteilung des Düngers ergeben Mindererträge und Probleme z. B.
 - streifenweise Lagergetreide
 - ungleichmäßige Abreife des Bestandes
 - Beinigkeit von ZR möglich
 - Ungleichmäßiges Wurzelsystem der Pflanzen (-> Ertragsdepression)
 - beim Überlappen mit flüssigen Düngemitteln (AHL, gelöster Harnstoff) Verätzungen möglich

122. Wie wirkt sich der Anbau der sogenannten Hackfrüchte auf den Humusgehalt des Bodens aus?

Die Hackfrüchte wirken wegen ihrer hohen Bearbeitungsintensität, ihrer langen Vegetationszeit und wegen ihrer geringen, leicht zersetzbaren Ernterückständen stark humuszehrend.

123. Was versteht man unter: Fruchtartenverhältnis, Fruchtfolge, Rotation, Monokultur, Fruchtfolgeglied?

Fruchtartenverhältnis: (auch Anbau- oder Ackerbauverhältnis)

- Anteil, den die einzelnen Feldfrüchte an der Ackerfläche einnehmen

Fruchtfolge:

- die zeitliche Aufeinanderfolge und die regelmäßige Wiederkehr der Feldfrüchte auf dem gleichen Schlag

Rotation:

- Fruchtfolge

Monokultur:

- fortgesetzter Anbau nur einer Kulturpflanzenart

Fruchtfolgeglied:

- diejenigen zeitlich aufeinanderfolgenden Früchte, nach deren Anbau sich die positiven und negativen Wirkungen der Feldfrüchte auf die Produktivität der Ackerböden annähernd wieder ausgeglichen haben

124. Was versteht man unter direkter und indirekter Fruchtfolgewirkung? Sind diese Wirkungen immer gleichgerichtet? -> Bsp.?

Vorfruchtwirkung:

- alle direkten und indirekten Einflüsse einer Feldfrucht auf die Ertragsbildung der Nachfrüchte

direkte Vorfruchtwirkung:

- umfassen alle Effekte einer Vorfrucht auf die unmittelbar folgende Nachfrucht

indirekte Vorfruchtwirkung:

- wirken auf die zweite und sogar dritte Nachfrucht fort

Direkt und indirekte Vorfruchtwirkungen sind nicht immer gleichgerichtet. Die Hackfrüchte haben i. d. R. eine gute direkte, aber eine schlechte indirekte Vorfruchtwirkung, da sie den Haushalt der Ackerböden zu stark beanspruchen. Andererseits sind Klee und Klee gras für einen Teil unserer Feldfrüchte nicht so gut als Vorfrüchte geeignet, da sie z. B. in der Bemessung der N-Gaben bei lagergefährdeten Getreide erschweren oder weil sie ihre unvollständig verrotteten Wurzelrückstände zur Beinigkeit von z. B. ZR führen können. Die indirekte Vorfruchtwirkung dieser Futterpflanzen ist hingegen hervorragend bodenverbessernd, d. h. akkumulativ günstig.

125. Interpretation von Versuchsergebnissen

→ Bsp. Grasschnitt

1. Erhöhung der N-Düngung von 0 auf 112 bringt einen Ertragszuwachs von 34 dt
2. Erhöhung der N-Düngung von 112 auf 224 bringt einen Ertragszuwachs von 5 dt
3. Erhöhung der Schnitthäufigkeit bringt im Mittel einen Ertragsrückgang von 5 dt
4. Wechselwirkungen: (bestehen, sobald die Wachstumsgeraden nicht mehr parallel verlaufen) Bei Erhöhung der N-Düngung steigt der Ertrag nur mit Erhöhung der Schnitthäufigkeit an

126. Durch welche Prozesse haben sich die Feldfrüchte zu ihrer heutigen Form entwickelt? Nennen Sie mind. 5 Eigenschaften der Wildpflanzen!

Zu ihrer heutigen Form haben sich Feldfrüchte durch Selektion entwickelt. Der Mensch selektiert z. B. die Pflanzen mit größeren Körnern, den längsten Ähren, den wohlschmeckenden Beeren, die dicksten Rüben... und somit auf Qualität und Quantität

Wesentliche Eigenschaften der Wildpflanzen:

- Besitz natürlicher Verbreitungsmittel
- anspruchslos
- langsame Jugendentwicklung, geringe Leistungseigenschaften
- oft gute Resistenzeigenschaften
- Bitter- / Giftstoffe enthaltend

127. Erklären Sie das Ul'sche Dreieck!

Aus dem Ul'schen Dreieck kann man bei Kenntnis zweier Korngrößenfraktionen die Bodenart ablesen.

128. Erklären Sie die Begriffe „Artbastard“ und „Gattungsbastard“. Nennen Sie zu jedem ein Beispiel!

- Gattungsbastard ist eine Kreuzung zwischen Gattungen einer Familie (z. B. Triticale)
- Artbastard ist eine Kreuzung zwischen zwei Arten einer Gattung (z. B. Bastardweidelgras oder – luzerne)

129. Skizzieren Sie die Saatgutgewinnung bei Hybridmais und nennen Sie dabei wesentliche Effekte!

- Züchtung von zwei oder mehr Elternlinien (Inzucht)
- Kreuzungen dieser Linien (Anbau der Linien abwechselnd nebeneinander und Entfernung der männlichen Blütenstände beim mütterlichen Kreuzungspartner)
- Aufbereitung des Saatgutes (Beizung, Inkrustierung, Kalibrierung)
- Einfachhybriden ($A \times B$) haben die höchste Heterosis- und Kombinationseffekte und ein sehr einheitliches Sortenbild
- Doppelhybride ($(A \times B) \times (C \times D)$) bieten demgegenüber den Vorteil einer verbilligten Saatgutproduktion und größere Ertragssicherheit des genetisch nicht völlig einheitlichen Konsumsaatgutes
- Dreiweghybride ($(A \times B) \times C$) liegen dazwischen

130. Was besagt die Wärmesummenregel?

Die Wärmesumme ist die Summe der mittleren Tagestemperatur über 5°C in der Vegetationszeit. Sie ist einer guter Anhaltspunkt zur Kennzeichnung des Temperaturangebotes an einem bestimmten Standort bzw. zur Quantifizierung des Wärmebedarfs einer Kulturpflanze.

131. Welche Kriterien verlangt das Bundessortenamt zur Zulassung einer Sorte?

1. unterscheidbar
2. homogen
3. beständig
4. landeskultureller Wert
5. durch eintragbare Sortenbezeichnung bezeichnet ist

132. Welche Sorten von Saatgut kennen Sie und wo werden Sie angewendet?

1. Vorstufensaatgut: Saatgut einer dem Basissaatgut vorhergehenden Generation
2. Basissaatgut: Ausgangsmaterial für das z-Saatgut, besonders strenge Anforderungen hinsichtlich der qualitätsbestimmten Eigenschaften
3. Zertifiziertes Saatgut: Geht grundsätzlich an den Endverbraucher, ZR, Getreide, Raps, Mais
4. Standartsaatgut: keine Anerkennungsverfahren, nur Sortenechtheitsgarantie, Gemüse und Reben
5. Handelssaatgut: keine Sortenechtheitsgarantie, oft bei Getreide oder Gründüngung
6. Behelfssaatgut: für Notzeiten vorgesehen nur Artenechtheitsgarantie
7. Z-Saatgut der zweiten Generation: Nachbau aus Z-Saatgut

133. Erklären Sie den Begriff Dormanz!

Samen keimen nicht, obwohl die Umweltbedingungen optimal sind (Sauerstoff, Temperatur, Wasser (Licht))
Gründe: z. B. Hartschaligkeit oder Hemmstoffe

Unterscheidung in:

- Absolute Dormanz: Samen keimen auch bei optimalen Bedingungen nicht
- relative Dormanz: Samen keimen bei optimalen Bedingungen, jedoch nicht bei Bedingung oberhalb des Optimums
- primäre Dormanz: verhindert die Keimung schon während der Entwicklung auf der Mutterpflanze und auch noch kurze Zeit danach (bis 4 Wochen nach dem Samenfall)
- sekundäre Dormanz: entsteht nach dem Samenfall in Samen, die nicht primär dormant sind oder deren primäre Dormanz teilweise oder ganz abgebaut ist

134. Wie nimmt die Helligkeit in einem Gräserbestand und wie nimmt sie in einem Dikotylenbestand ab?

Bei Dikotylenbeständen stehen die Blätter relativ waagrecht und die Lichtintensität wird bereits im oberen Teil des Bestandes stark reduziert. Monokotylenbestände weisen meist steiler gestellte Blätter auf, sodass die Lichtintensität langsamer von oben nach unten abnimmt.

136. Benennen Sie wesentliche Phytohormone in der Pflanze, ihren Bildungsort und die Funktion!

1. **Indoleessigsäure** (Apikalmeristem)
 - Anregung und Förderung des Wachstums und der Wurzelbildung
 - Streckung der Internodien und der Zellen
 - Förderung des Haupttriebes (Apikaldominanz)
 - Hemmung des Blatt- und Fruchtbefalls, sowie der Seneszenz
2. **Gibberellinsäure** (Embryo)
 - Samenkeimung (Synthese von Hydrolasen)
 - Blütenbildung von LTP im Kurztag
3. **Cytokinine** (Wurzel)
 - Förderung des Wachstums und der Zellstreckung
 - Brechung der Keimruhe
 - Hemmung der Seneszenz
4. **Abscissinsäure** (Mesophyll)
 - Schluss der Schließzellen
 - Hemmung der Knospenkeimung
 - Steigerung der Speicherung in den Wurzeln
 - Steigerung der Ethylensynthese im Blatt
5. **Ethylen** (reife Früchte, Blatt)
 - Verhältnis während der vegetativen Phase konstant, da Spross und Wurzel wachsen in der generativen Phase nimmt das Wurzelgewicht ab und das Verhältnis wird weiter z. B. Weizen bis Ährenschieben fast konstant, ab Samenbildung nimmt das Wurzelgewicht ab
 - Größenangaben: Ende der Vegetationszeit
 1. Getreide und Körnerleguminosen: 8-14 / 1
 2. Futtergräser 4-10 / 1

138. Welche Faktoren haben Einfluss auf das Wurzel-Spross Verhältnis?

- N-Angebot
- Nährstoffangebot
- H₂O-Angebot
- Bodenverdichtung
- Klima
- Anwendung von Wuchsstoffen behindert Wurzelbildung
- Förderung des Wurzelwachstums und damit Einengung des Spross-Wurzel-Verhältnisses

139. Nennen Sie einige C₃ und C₄ – Pflanzen!

C₃: Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, ZR

C₄: Mais, Hirse, Zuckerrohr, Meldearten

141. Nennen Sie die Größenordnungen für die max. TM-Produktion/ Tag (brutto/ netto)!

Brutto = 380 kg/ha *d

Netto = 250 kg/ha *d (ohne Wurzeln, Stoppeln und veratmete Assimilate)

142. Nennen Sie Vor- / Nachteile der mechanischen Unkrautbekämpfung!

Vorteile:

- relativ kostengünstig
- günstige Auswirkungen auf Bodenstruktur und Schonung des Wasserhaushaltes
- weniger Schädigungen auf den Wuchs der Kulturpflanze
- keine ungünstigen Auswirkungen auf die Biozonose
- durch Stoppelbearbeitung die besten Erfolge, besonders bei Wurzelunkräutern

Nachteile:

- arbeitsaufwendig
- nicht alle Unkräuter werden erfasst
- nur ungenügende Bekämpfung der Unkräuter
- es müssen günstige Feuchtigkeitsverhältnisse vorliegen (möglichst trocken) -> Quecken
- eventuelle Krankheitsübertragung (daher im Pflanzenkartoffelanbau keine mechanische Unkrautbekämpfung)

143. Definieren Sie den Begriff Sorte!

Eine einheitlich deutlich abgrenzende Zuchtform von Kulturpflanzen innerhalb einer Art, deren Einzelpflanzen in äußeren und/ oder inneren Eigenschaften weitgehend übereinstimmen

144. Welche Weizenarten kennen Sie? Wo kommen diese vor? Wie ist ihre Bedeutung in der BRD?

1. Triticum monococcum (Einkorn)
2. Emmerreihe ->Triticum diococcum (Emmer)
 - Triticum durum (Durumweizen)
 - 10 % des Weichweizens
 - bei uns nur geringe Bedeutung, da schlechte Winterhärte
 - schlechte Backqualität (Nudeln)
 - Mittelmeer, Balkan, südliches Deutschland
 - Triticum turgidum (Rauweizen)
3. Dinkelreihe
 - Triticum aestivum ssp.spelta (Spelzweizen)
 - in BRD geringer Anbau
 - in Milchreife ernten, trocken, als Grünkern vermarkten
 - Triticum aestivum ssp. Vulgare (gemeiner Weizen)
 - 90 % des Weltweizens
 - bei uns größter Anteil des Weizens

145. Skizzieren Sie ein Getreidekorn und geben Sie prozentuale Anteile an!

- Mehlkörper: 83 %
- Frucht- /Samenschale: 8 %
- Aleuronschicht: 7 %
- Keim: 2 %

146. Entwicklungsstadien des Getreides

1. Keimung (00 – 09)
 - Beginn des Wachstums
 - Pflanze lebt von gespeicherter Substanz in Samen bzw. Frucht
2. Keimtriebentwicklung (10 – 19)
 - Ausbildung von grünen Pflanzenteilen („Aufgang“)
 - Beginn der Nährstoffaufnahme aus dem Boden
3. Bestockung (20 – 29)
 - Anlegen des vegetativen Apparates
 - Bildung von Seitentrieben
 - Hier ist das Getreide hochgradig resistent gegen Frost und Dürre
 - Doppelringstadium: Übergang von vegetativer in generative Phase
4. Schossen (30 – 39)
 - Streckung der Getreidehalme, durch Wassereinlagerung in den Zellen
 - Vollständige Ausbildung des vegetativen Apparates
 - Differenzierung des generativen Organs
5. Ährchenausbildung (40 – 49)
 - Vollendung der Ausbildung der generativen Organe
 - Vegetativer Apparat hat volle Funktionstüchtigkeit erreicht
6. Ährenschieben (50 – 59)
 - Sichtbar werden der generativen Organe (=Öffnung der Blütenknospen)
 - Pflanze ist zur generativen Vermehrung bereit
7. Blüte (60 – 69)
 - Ausbildung des reproduktiven Organe
 - Blüte und Befruchtung
 - letzter Zeitpunkt der Spätdüngung
8. Reife (70 – 99)
 - Einlagerung der Reservestoffe in die Körner
 - Morphologische Reife (die ersten Körner haben die Hälfte der endgültigen Größe Erreicht)

9. Notreife

- Abbruch der Einlagerungs- und Umlageprozesse durch niedrige Umweltverhältnisse
- Kleine, kümmerliche Körner, schlechte Qualität, aber hohe KF

147. Nennen Sie die einzelnen Klima- und Bodenansprüche unser Getreidearten!

1. Weizen

- nährstoffreiche, tiefgründige Böden in gutem Kulturzustand
- günstige Wasserverhältnisse
- gute Pufferung
- (Löss-Lehmböden, kalkreiche Böden der Flusssauen und Marschen)
- Keimungsmin. 3-4 °C (für rasche Keimung 6-8 °C)
- Winterhärte bis -20°C

2. Gerste

- Bodenansprüche allgemein noch geringer als Weizen (SG noch geringer)
- Auf leichteren Böden geeignet, da kürzere Vegetationszeit als Weizen
- Empfindlich gegen Verschlammung
- pH um 6
- Winterhärte bis -15 °C

3. Roggen

- Geringere Ansprüche an Böden
- Anbau ist auch an armen Standorten, die durch schwaches Nährstoffangebot und geringes Wasserhaltevermögen gezeichnet sind (Sand- Moorböden) geeignet
- Lohnender Anbau auch auf Standorten, wo der Weizen aufgrund der Sommertrockenheit abfällt
- pH nicht unter 5
- geringer Wärmeanspruch (daher auch in Höhenanlagen von bis zu 2000 m
- Winterfestigkeit bis -25°C

4. Hafer

- geringe Bodenansprüche
- hoher Wasserbedarf (TK von 600-700l Wasser/kg TM)
- feuchtkühle Bedingungen und reichlich Niederschläge günstig

5. Mais

- Bodenansprüche nur wenig spezifisch
- pH über 5,8
- In Hanglagen Gefahr der Erosion
- keine Bodenfröste mehr (Keimungsminimum 8-10, besser 10-12°C)
- Hohe Temperaturansprüche

148. Betandsdichten bei Winterweizen und Sommergerste

- Winterweizen Aussaat 300 – 400 Pflanzen/m² => bis 600 ährentragende Halme
- Sommergerste Aussaat 300 – 400 Pflanzen/m² => bis 600 ährentragende Halme

149. Welche Saatbettmethoden sind Ihnen bekannt?

- Drillsaat
- Bandsaat (Saatmenge um mind 25% erhöhen)
- Einzelkornsaat
- Direktsaat

150. Korn/Strohverhältnis

Gerste	1/1,2
Weizen	1/1,3
Hafer	1/1,3
Roggen	1/1,7

151. Nennen Sie Qualitätseigenschaften unserer Getreide und Methoden ihrer Bestimmungen

- Backfähigkeit

Eigenschaften eines Mehls ein voluminöses, lockeres, gleichmäßig geportetes, schmackhaftes, nach dem Backprozess nicht zusammenfallendes Gebäck mit elastischer und fester Kruste zu bilden

- Menge und Qualität des Eiweißes

hoch 14%

niedrig <10%

- Sedimentationswert in cm

Bewertung der Qualität des Klebereiweißes (verhindert Zusammenfallen nach Backen)

Sehr gut >38

Sehr schlecht <20

- Fallzahl (Viskosität eines Stärkeleisters, dabei wird das Einsinken eines Rührers mit bestimmten Gewicht in verkleisterte Mehlstärke gemessen)

gut >150sec jedoch nicht >300 da Teig sonst nicht aufgeht

schlecht < 60sec

- Volumenausbeute (Bestimmung über Backprobe (ml Gebäckvolumen/100g Mehl))

>660 sehr gut Aufmischweizen

<600 schlecht Futterweizen

162. Weshalb werden Kartoffeln vorwiegend in Dämmen angebaut?

- leichte Erntebedingungen

- sich schnell erwärmende Erde (durch größere Oberfläche)

- hohe und breite Dämme sind erosionsbeständiger als kleine Dämme

163. Nennen Sie fünf wichtige Weidegrasarten:

- Wiesenschwingel, dt. Weidgras, Knautgras, Wiesenrispe, Wiesenlieschgras, Weißklee

164. Welchen Einfluss hat die Jahreszeit auf den prozentualen Anteil von Gräsern, Leguminosen und Kräutern auf der Weide?

- Im Frühjahr mehr Gräser als im Herbst -> im Frühjahr und Sommer über 50% Gräser

- Im Frühjahr weniger Leguminosen als im Herbst -> Anteil Leguminosen nie über 17%

- Im Spätsommer mehr Kräuter als sonst -> Anteil der Kräuter 20-37%

165. Durch welche Methoden kann der Anteil der Leguminosen in einer Weide gesteigert werden?

- Weniger N, mehr P-K-Dünger

- häufige Schnittnutzung, vorwiegende Lichtkonkurrenz. z.B.: Weißklee ist schattenfeindlich

- ständige späte Nutzung vermeiden -> der Obergrasanteil sollte nicht zu hoch sein

166. Welche Faktoren üben den Einfluss auf den erreichbaren Gesamtertrag aus?

1. Blattflächenindex: $BFI = \frac{m^2 \text{ Blattfläche}}{m^2 \text{ Bodenfläche}}$

-> Einseitige Blattoberfläche eines Pflanzenbestandes je Einheit Bodenoberfläche

-> Mit BFI von 3.5 wird von den meisten Feldfrüchten mehr als 95% der Einstrahlung absorbiert

2. Nettoassimilationsrate: $NAR = dW/dt \cdot 1/\text{Blattfläche}$

-> Zuwachs von Pflanzenmasse je Zeiteinheit bezogen auf die Einheit assimilierender Pflanzensubstanz

3. Crop Growth Rate: $CGR = \frac{g \text{ Trockenmasse}}{m^2 \text{ Bodenfläche} \cdot \text{Tag}}$

= Wachstumsrate des Bestandes

= $CGR = NAR \cdot BFI$

167. Welche Pflanzen eignen sich für die Untersaat?

- Herbstuntersaaten in Wintergetreide:

> dt. Weidegras > Wiesenschwingel > Knautgras

- Frühjahrsuntersaaten in Wintergetreide:

> Weißklee > Rotklee > „Klee grasgemenge“ > und die drei von oben

- Frühjahrsuntersaaten in Sommergetreide:

> Klee grasgemenge -> für Futterwecke geeignet, sehr regenerationsfähig

168. Nennen Sie Nachteile bei der Untersaat/Stoppelsaat

Untersaat

- Erntebehinderung
 - nur eingeschränkte Unkrautbekämpfung möglich
 - Konkurrenz mit Dachfrucht um Nährstoffe und Wasser
 - kein intensiver Getreidebau möglich!
- Stoppelsaat
- geringe Vegetationszeit
 - Problem bei der Bodenbearbeitung auf schweren Böden

169. Nennen Sie einige Winterzwischenfrüchte und ihre Ansprüche

1. Landsberggermenge:

- > Aussaat: Mitte September
- Geerntet spätestens Mitte Mai
- Hohe Temperaturen im Frühjahr
- Mittlere bis bessere Böden

2. Grünroggen:

- > Aussaat: im September mit 180-220 kg
- Bei genügend, N-Düngung im April schon erstes Futter.
- Auch für leichte Böden geeignet
- Bestockung vor dem Winter wichtig

3. Winterraps und Winterrübsen

- > Aussaat Anfang September möglich bei spätem Winterbeginn
- Frühere Nutzung Anfang April möglich
- Raps wünscht bündige Böden und benötigt maritimes Klima

170. Nach- und Vorteile des Winterzwischenfruchtbaus

Nachteile:

- verzögert Nachfruchtbau
- hoher Wasserbedarf -> unter diesem kann besonders auf leichten Böden der Nachfruchtanbau leiden
- arbeits- und kostenintensiv, bei mangelnder Einarbeitung fauler Nester

Vorteile:

- verbesserte Bodengare
- Reduzierung der FF-Krankheiten
- Bodendeckung auch im Winter, N-Bildung, Humusanreicherung
- zusätzliches Futter
- Erosionsschutz
- Nährstoffaufschluss
- sinnvoller Gülleeinsatz

171. Anforderungen an Z-Saatgut

Mindestreinheit	98%
Mindestkeimfähigkeit	92%
Höchstbesatz mit anderen	6
Pflanzenarten in 500g	
davon Fremdgetreide	3

172. Wovon hängt die Saatstärke/Aussaatmenge ab?

- Vorfrucht
- Saattermin
- Bodenart
- Boden- Keimbedingungen (Keimfähigkeit der Sorte)
- Sorteneinfluss -> Einzelpflanzentyp/Bestandstyp
- Aussaatmenge/ $\frac{\text{ha} \cdot \text{kg}}{\text{ha}} = \frac{\text{Pflanzen pro m}^2 \cdot \text{TKG}}{\text{Keimfähigkeit}}$

173. Welche Eigenschaften werden an Vorfrüchte gestellt

- Erntetermin der Vorfrucht/ Aussaat der Nachfrucht
- Selbst-/Fremdverträglichkeit
- Nährstoff- und Wasseranspruch darf Folgefrucht nicht belasten
- kein Wirt für Pflanzenschädlinge
- möglichst zeithaltige Erntereste -> Nährstoffe

174. Aus welchen Größen setzt sich die Energiebilanz der Pflanzenmasse am Wuchsort zusammen?

Licht (quantitativ und qualitativ)	-> Sättigungskurve
CO ₂	-> unbegrenzte Kurve -> keine Sättigung
Temperatur	-> Optimumkurve
Wasserversorgung	
Nährstoffversorgung (Boden, org. Substanz)	

175. Was ist der Transpirationskoeffizient

Transpirationskoeffizient = Liter Wasser verbraucht
kg Trockenmasse gebildet

-> Menge an Wasser, das eine Pflanze verbraucht, um eine Einheit TM zu bilden

= abhängig von: > Klimafaktoren

> Bodeneigenschaften

> Nährstoffversorgung

> Pflanzenart, -sorte, -alter

176. Welche Kriterien kann man zur Abgrenzung zwischen vegetativen und generativen Phase anführen?

Vegetative Phase: Bildung von Wurzeln, Blättern und Stängeln

-> während der vegetativen Phase bleibt die Pflanze meist im Rosettenstadium

Das Längenwachstum (Schossen) führt zur Ausbildung der vegetativen Organe

Daraufhin ist das vegetative System voll funktionsfähig

-> Übergang ist beim Weizen das Doppelringstadium

Generative Phase: Blüten und Fruchtbildung

177. Was bewirkt eine flache Stoppelbearbeitung im Anschluss an die Ernte?

- Vermeidung von Wasserverlusten -> Abschneiden der Kapillarität des Bodens nach oben

- Unkrautbekämpfung (rasches Auflaufen von Unkräutern und Ausfallgetreide)

- Einarbeiten von Ernterückständen, um gute Verrottung zu gewährleisten

- Lockerung und Wiederherstellung der Krümelstruktur

- Begünstigung der Niederschlagsaufnahme in der Ackerkrume

178. Was versteht man unter: Fruchtartenverhältnis, Fruchtfolge, Rotation, Monokultur, Fruchtfolgeglied?

- Fruchtartenverhältnis: (auch Anbau- oder Ackerflächenverhältnis)

> Anteil, den die einzelnen Feldfrüchte an der Ackerfläche einnehmen

- Fruchtfolge:

> die zeitliche Aufeinanderfolge und die regelmäßige Wiederkehr der Feldfrüchte auf dem gleichen Schlag

- Rotation:

> (jährlicher) Anbauwechsel der einzelnen Kulturpflanzen auf einem Schlag

- Monokultur:

> fortgesetzter Anbau nur einer Kulturpflanzenart

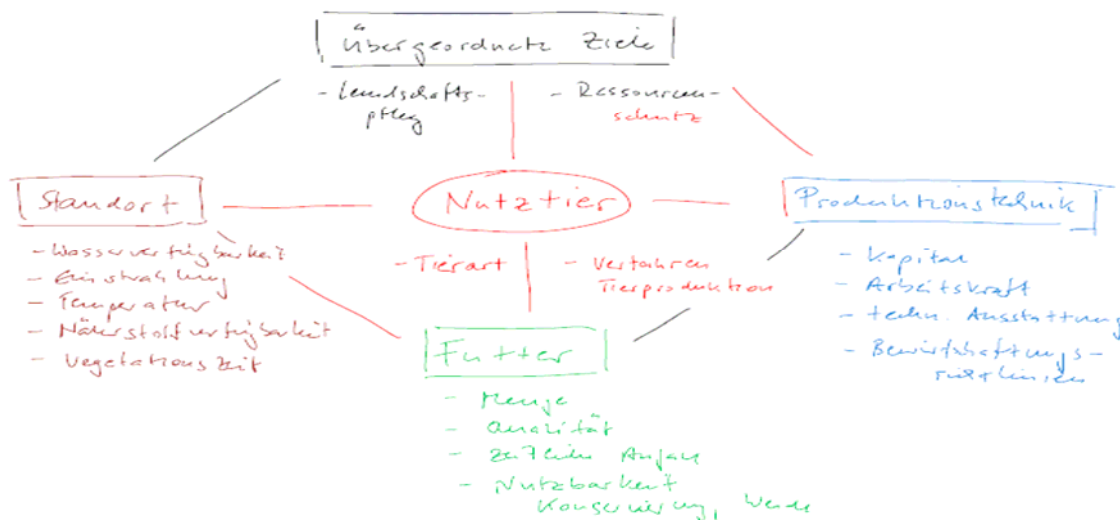
- Fruchtfolgeglied:

> Diejenige zeitliche aufeinander folgenden Früchte, nach deren Anbau sich die positiven und negativen Wirkung der Feldfrüchte auf die Produktivität der Ackerböden annähernd wieder ausgeglichen haben.

179. Warum ist anwelken so wichtig bei der Silagebereitung?

Durch anwelken sinkt der Gehalt an Wasser und je höher der TM Anteil ist desto höher ist auch der Milchsäureanteil an den Gesamtsäuren.

180. Nennen Sie die Ziele des Futterbaus:



181. Nennen Sie Arten für den einjährigen Futteranbau?

- Zea mays* (Silomais)
- Beta vulgaris ssp. vulgaris var. alba* (Futterrübe)
- Trifolium resupinatum* (Perserklee)
- Trifolium alexandrinum* (Alexandrinerklee)
- Trifolium incarnatum* (Inkarnatklee)
- Trifolium pratense* (Rotklee)
- Lolium multiflorum* (Einjähriges u. Welsches Weidelgras)

182. Nennen Sie Arten für den mehrjährigen Futteranbau?

- Lolium multiflorum* (Welsches Weidelgras)
- Lolium perenne* (Deutsches Weidelgras)
- Lolium x boucheanum* (Bastard-Weidelgras)
- Festuca pratensis* (Wiesenschwingel)
- Dactylis glomerata* (Knaulgras)
- Phleum pratense* (Lieschgras)
- Trifolium pratense* (Rotklee)
- Medicago sativa/varia* (Luzerne)
- Trifolium repens* (Weißklee)
- Lotus corniculatus* (Hornklee)

183. Warum ist Luzerne so schnittempfindlich?

Bei mehr als 5 Schnitten schneidet man die Pflanze genau dann ab, wenn sie Reservestoffe einlagert. Die Reserven erschöpfen somit.

184. Wie regeneriert sich die Pflanze?

Sie legt Reservestoffe (Stärke) in den vegetativen Teilen an (Getreide in den generativen Teile !), meist in den oberen Sprossabschnitten. Fehlt dann durch die Nutzung die Blattmasse so ist die Kohlenstoffbilanz negativ, wird aber bei Blattzunahme wieder positiv.

185. Warum sind Leguminosen nicht so einfach silierbar?

Hohe Aschegehalte, hohe Proteingehalte, wenig Zucker
Daher am Besten im Gemenge anbauen

186. Eigenschaften ansaatwürdiger Pflanzenarten für das Dauergrünland

- Ausreichende Konkurrenzkraft in Mischsaaten
- Ausreichende Anpassungsfähigkeit, ökologische Streubreite (Generalisten)
- Saatgutverfügbarkeit
- Ausreichende Futterqualität und Ertragsleistung